

EGEDAL KOMMUNE

**BNBO – Boringsnære Beskyttelsesområder
Rapport**

Februar 2014



Egedal Kommune 2014

BNBO - Boringsnære Beskyttelsesområder, Rapport

Udarbejdet af Egedal Kommune, Center for Teknik og Miljø og ALECTIA A/S

Februar 2014

Indholdsfortegnelse

1	Forord	4
2	Resume	5
3	Baggrund.....	7
3.1	Formål og målgruppe	8
3.2	Fremgangsmåde.....	9
3.3	Læsevejledning	9
4	BNBO beregninger	11
4.1	Data	11
4.2	Cirkelmetoden.....	15
4.2.1	Metode.....	15
4.2.2	Resultater.....	22
4.2.3	Følsomhedsanalyse.....	22
4.3	Modelberegning.....	24
4.3.1	Metode.....	24
4.3.2	Resultater.....	28
4.3.3	Følsomhedsanalyse.....	30
4.4	Metodevalg.....	32
5	Sårbarhedsvurdering	36
5.1	Nitratsårbarhed	36
5.2	Pesticidsårbarhed og sårbarhed overfor andre miljøfremmede stoffer	38
5.3	Samlet sårbarhedsklassificering af BNBO i appendiks A	40
6	Vurdering af risiko og behov for beskyttelse	42
6.1	Nitrat	42
6.2	Pesticider og andre miljøfremmede stoffer.	44
6.2.1	Risikovurderingsværktøj	45
6.2.2	Risiko knyttet til landbrugets og skovvæsenets håndtering af pesticider	45
6.2.3	Risiko knyttet til privates håndtering af pesticider.....	51
6.2.4	Risiko knyttet til øvrige risikostoffer	52
6.2.5	Anlæg og punktkilder	54
6.3	Procedure for vurdering af behov for beskyttelse (Appendiks A)	56

7	Økonomi og proportionalitet.....	59
7.1	Erstatning	59
7.1.1	Værdiforringelse.....	59
7.2	Vurdering af omkostningsniveau for etablering af BNBO i App. A.....	64
8	Anbefalinger for restriktioner i BNBO'er	65
8.1	Administrative BNBO'er.....	65
8.2	Restriktioner overfor nitrat og pesticider	66
8.3	Proportionalitet	69
8.4	Restriktioner overfor miljøfremmede stoffer i BNBO	71
8.4.1	Nitrat.....	71
8.4.2	Pesticider	71
8.4.3	Olietanke	72
8.4.4	Jordvarmeanlæg	72
8.4.5	Klorerede opløsningsmidler.....	72
8.4.6	Nedsivningsanlæg	72
8.4.7	Spildevandsslam	73
9	Sagsbehandling og udmøntning	74
9.1	Lovgrundlag	74
9.2	Udmøntning af BNBO	75
9.3	Tilsyn	77
10	Referencer.....	78
11	Ordliste	81
Bilag 1	Risikoberegninger med JAGG og BRIBE	88
Appendiks A:	BNBO Udredningsrapporter.....	88
	Bjellekær Kildeplads.....	1
	Bogøgård Kildeplads.....	13
	Buresø Vandværk.....	25
	Egholm Kildeplads.....	37
	Ganløse Nordre Vandværk.....	50
	Ganløse Ore Syd Vandværk.....	62
	Ganløse Søndre Vandværk.....	72
	Hove Kildeplads.....	82
	Hove Vandværk.....	92

Hove Overdrev Vandværk.....	101
Ledøje Vandværk.....	111
Ny Sperrestrup Vandværk.....	122
Nybølle Vandværk.....	132
Nybølle Øst Kildeplads.....	141
Slagslunde Vandværk.....	153
Smedebakken Vandværk.....	163
Smørumovre Vandværk.....	175
Smørumvang Vandværk.....	184
Stangkær Vandværk.....	194
Stenlien Vandværk.....	204
Værebros Kildeplads.....	214
Ølstykke Vandværk.....	228

1 Forord

Egedal Kommune har i 2012-2014 gennemført et projekt vedrørende beregning og risikovurdering af forureningstrusler og arealanvendelse i **BoringsNære BeskyttelsesOmråder** (BNBO) i Egedal Kommune. Naturstyrelsen har tildelt Egedal Kommune tilskud til projektet, jf. tilskudsbekendtgørelse nr. 686 af 15. juni 2012.

Projektbevillingen fra Naturstyrelsen har været politisk behandlet i november 2012 og på møde i august 2013 behandlede Kommunalbestyrelsen spørgsmålet om udmøntning af BNBO.

Nærværende rapport sammenfatter resultaterne af projektet og danner baggrund for afrapportering til Naturstyrelsen, jf. tilskudsbekendtgørelsens § 8, stk. 2, punkt 2.

2 Resume

Der er i dette projekt beregnet BNBO til alle 22 almene vandforsyningsanlæg i Egedal Kommune. BNBO er udarbejdet jf. retningslinjer for etablering af BNBO som beskrevet i Vejledning fra Miljøstyrelsen /1/. Til de 22 almene indvindingsanlæg registreret i Egedal Kommune hører i alt 79 borer, 73 beliggende i Egedal Kommune og 6 beliggende i Roskilde Kommune. Indvindingstilladelsen er afgørende for størrelse af BNBO. 16 af de 22 almene vandindvindingsanlæg står overfor at skulle have fornyet deres indvindingstilladelse og har søgt Kommunen om fornyet indvindingstilladelse. BNBO er for disse vandindvindingsanlæg beregnet på grundlag af den forventede fremtidige indvindingstilladelse. Det samlede vandindvinding for de beregnede BNBO er på i alt 10,3 millioner m³ grundvand om året, fordelt på de 22 almene vandindvindingsanlæg. Til sammen udgør de beregnede BNBO'er et areal på ca. 887 ha. Heraf ligger 690 ha i kommunen, mens 197 ha strækker sig ud over kommunegrænsen.

For hvert BNBO er det vurderet, om grundvandet er truet, og om der er behov for beskyttelse. Beskyttelsesbehovet er desuden vurderet i forhold til om det er økonomisk forsvarligt at beskytte arealet. Ud af de 22 vandindvindingsanlæg anbefales der for 1 vandindvindingsanlæg ingen restriktioner, for 8 vandindvindingsanlæg anbefales restriktioner i anvendelsen af nitrat og for 21 vandindvindingsanlæg anbefales restriktioner overfor pesticider. I alt vil det koste i størrelsesordenen 34 mio. kr. at gennemføre alle de anbefalede restriktioner i BNBO, svarende til ca. 0,24 kr. pr. tilladt oppumpet m³, hvis omkostningen afskrives over 25 år. Det forventes dog ikke, at det vil være proportionalt at udmønte BNBO omkring samtlige 22 almene vandindvindingsanlæg i kommunen.

Kommunalbestyrelsen i Egedal har godkendt, at der mod fuldstændig erstatning til de berørte lodsejere kan nedlægges forbud og påbud efter Miljøbeskyttelseslovens § 24 inden for BNBO, hvis det vurderes nødvendigt og proportionalt. Egedal Kommune har vurderet, at det er proportionalt at udmønte BNBO ved Bjellekær Kildeplads, der har en årlig indvindingstilladelse på 1,2 mio. m³ til forsyning af op i mod 30.000 mennesker med drikkevand. Her agter Egedal kommune at udmønte BNBO i 2014. I forbindelse med BNBO udmøntningen på Bjellekær Kildeplads har Egedal Kommune afholdt lodsejermøde i september 2013, og ALECTIA A/S, der har bistået kommunen i hele udarbejdelsen af projektet, har besigtiget alle arealer inden for det 67 hektar store BNBO omkring Bjellekær Kildeplads. I 2014 vil Egedal Kommu-

ne gå ind i sagsbehandlingen af de rådighedsindskrænkninger, der forventes påbudt lodsejerne i Bjellekær BNBO.

Den samlede vurdering af, om det er proportionalt at udmønte BNBO for de andre almene vandindvindingsanlæg, er således ikke foretaget i projektet. Disse vurderinger foretages løbende henover de næste 5 år. Kommunen ønsker i videst muligt omfang at inddrage vurderingen af proportionaliteten af BNBO i arbejdet med indsatsplaner for grundvandsbeskyttelse.

3 Baggrund

Grundvandsressourcen i Egedal Kommune er fuldt udnyttet og arealanvendelsen, sammenholdt med grundvandets sårbarhed, sætter mange steder i kommunen ressourcen under pres. Behovet for at beskytte grundvandet i Egedal Kommune understreges af, at der er påvist pesticider en eller flere gange i 36 af de 79 almene vandindvindingsboringer i kommunen. I alt er der påvist 11 forskellige pesticider, oftest BAM. BAM er et nedbrydningsprodukt af ukrudtsmidlet Dichlobenil (bl.a. solgt under navnene Prefix og Casoron) som påvises, selvom Dichlobenil blev forbudt at anvende fra 1996.

Grundvandsbeskyttelsen i Danmark varetages til dels gennem den generelle miljøregulering f.eks. i form af nationale vandmiljøplaner og pesticidhandlingsplaner, den nationale godkendelsesordning for pesticider, harmonikrav for udspreddning af husdyrgødning, 25 meter beskyttelseszoner omkring drikkevandsvandboringer m.v.

Yderligere sker der en konkret målrettet beskyttelse af grundvandet inden for områder med særlige drikkevandsinteresser (OSD) i forbindelse med Statens kortlægning og Kommunernes udarbejdelse af indsatsplaner for grundvandsbeskyttelse.

Et særligt interesseområde for grundvandsbeskyttelse er nærområdet omkring vandindvindingsboringer. Her er vandforsyningen særlig sårbar overfor forurening af grundvandet pga. den korte transporttid til boringerne. For at beskytte vandindvindingen til et vandværk har der traditionelt været opereret med forskellige beskyttelseszoner omkring vandindvindingsboringer. Til eksempel kan udover 25-meter zonen, nævnes 300 m beskyttelseszonen i forhold til spildevandsnedsivning og fredningsbælter. Fredningsbælterne er en beskyttelseszone på typisk 10 meter, hvor håndtering af miljøfremmede stoffer og gødning er forbudt. Fredningsbælterne udlægges med hjemmel i § 24 i Miljøbeskyttelsesloven.

I erkendelse af, at en større beskyttelseszone end 10 m bedre kan forebygge fare for forurening, udgav Miljøstyrelsen i 2007 en vejledning omkring udpegning af BNBO til dette formål /1/. Inden for BNBO kan kommunalbestyrelsen om nødvendigt give påbud eller nedlægge forbud efter § 24 i Miljøbeskyttelsesloven for at undgå fare for forurening af bestående eller fremtidige vandindvindingsanlæg /2/ /3/.

I Egedal Kommune har BNBO siden vejledningen udkom i 2007 været et væsentlig element i arbejdet med grundvandsbeskyttelse, og Egedal kommune har lagt arealet til et af de første BNBO-projekter i Danmark; Københavns Energi's (i dag Hovedstadsområdet's Vandforsyningssselskab HOFOR) pilotprojekt omkring Egholm Kildeplads vest for Slagslunde. Ved projektet er det lykkedes HOFOR at indgå frivillige aftaler på få procent af det ønskede areal. I to af Egedal Kommunes indsatsplaner er der beregnet BNBO og tilkendegivet, at der beregnes et endeligt BNBO og tages stilling til dets udmøntning, når vandforsyningerne skal have deres indvindingstilladelse fornyet /29/ og/30/. Senest har kommunen i Vandforsyningsplan 2013-2023 /32/ tilkendegivet, at beregning og om nødvendigt udmøntning af BNBO, er et af kommunens succesmål og handlinger for at opfylde Vandforsyningsplanens overordnede målsætninger om at:

- drikkevandsforsyningen skal baseres på *rent grundvand*,
- der skal være *godt og tilstrækkelige drikke- og brugsvand* til alle, produceret med mindst *mulig påvirkning af omgivelserne* og til en *rimelig pris* og
- der skal være en *robust og stabil forsyning til alle forbrugere*.

Da der på finanslovene i 2012-2013 blev afsat 20 mio. kr. årligt til kommunernes arbejde med boringsnære beskyttelsesområder, valgte Egedal Kommune at søge puljen om midler til sit arbejde med BNBO. I alt har Egedal Kommune fået tildelt 1 mio. kr. til at gennemføre et BNBO-projekt i perioden 2012-2014.

3.1 Formål og målgruppe

BNBO-projektet har til formål, at forebygge kommende forureningstrusler i nærområdet til vandforsyningernes borer i Egedal Kommune og skal være med til at sikre en stabil og god drikkevandskvalitet i årene fremover.

Formålet med BNBO er jf. /2/:

- forhindre eller begrænse risikoen for forurening af grundvand i boringens nærområde og derved at beskytte drikkevandet,
- sikre responstid og sikre udpegning af arealer med henblik på oprydning og afværgeforanstaltninger samt,
- at give mulighed for at forbedre overvågningen af grundvandskvaliteten.

Projektets målgruppe er Egedal Kommune og derudover de 22 vandforsyninger, som oppumper grundvand i kommunen, samt andre som måtte have interesse i grundvandsbeskyttelse.

3.2 Fremgangsmåde

Egedal Kommune har udbudt projektet i overensstemmelse med nedenstående 4 faser. Rådgivningsfirmaet ALECTIA A/S vandt udbuddet og har bistået Egedal Kommune med beregninger, vurdering og anbefalinger i alle fire fase af projektet.

- Fase 1. Beregning af BNBO, risikovurdering og følsomhedsanalyse.
- Fase 2. Analyse af arealanvendelse, herunder risikovurdering af forureningsrisiko med pesticider og nitrat.
- Fase 3. Samlet risikovurdering af nødvendige og tilstrækkelige beskyttelsestiltag i BNBO. Anbefalinger til behov for omfang af påbud om rådighedsindskrænkninger inden for BNBO, jf. kompensationsoverslag.
- Fase 4. Udmøntning af beskyttelsestiltag.

Projektets resultater er indeholdt i nærværende rapport. De beregnede BNBO vil være at finde på Miljøportalen, hvortil de indberettes i kladdeform, når projektet afsluttes. Udmøntning af beskyttelsestiltag er kun delvist påbegyndt i projektet og arbejdet med udmøntning af BNBO forventes at pågå de næste 5 år.

Projektet har været organiseret således, at det har været fulgt af en styregruppe. I styregruppen har vandforsyningerne været repræsenteret ved Grundvandspuljen i Egedal Kommune og Hovedstadsområdet Forsyningsselskab (HOFOR) og har derudover bestået af medarbejdere fra Center for Teknik og Miljø i Egedal Kommune, hvor projektet har været forankret.

I forbindelse med projektet er der i juni 2013 holdt et møde med kommunens vandforsyninger og Grundvandsforum i Egedal Kommune, hvor blandt andet landboforeninger og andre foreninger var inviteret. Projektets vurdering af de enkelte vandforsyninger (Appendiks A) har været i teknisk høring hos vandforsyningerne og berørte nabokommuner i efteråret 2013.

3.3 Læsevejledning

I nærværende rapport præsenteres en teknisk, faglig beregning og vurdering af BNBO for vandindvindingsanlæggene i Egedal Kommune. For en mere letforståelig præsentation af de væsentligste resultater fra projektet henvises til resumeet i afsnit 2 og en sammenstilling af projektets resultater og det videre forløb i kapitel 8-9.

Afrapporteringen består af en gennemgang af de centrale dele af projektet; Beregninger af BNBO og metodevalg (kapitel 4), sårbarhed overfor nitrat og pesticider (kapitel 5), risikovurdering (kapitel 6), vurdering af behov for beskyttelse (kapitel 7), fastlæggelse af kompensationsoverslag (kapitel 7) samt præsentation af projektets resultater og vurdering af de enkelte BNBO'er (kapitel 8), og rapporten afsluttes med afsnit omkring udmøntning (kapitel 9).

I rapporten findes endvidere en udredningsrapport for hvert af de 22 almene indvindingsanlæg (Appendiks A). I udredningsrapporterne gennemgås anvendte data for grundvandsforhold og geologi, beregning af BNBO for vandindvindingsanlægget, aktuel arealanvendelse og forureningskilder. Desuden vurderes økonomi i forhold til tre scenarier for restriktioner inden for BNBO. Sluttelig gives anbefalinger for det pågældende BNBO. Der gives ikke nogen vurdering af den samlede proportionalitet for udmøntning.

4 BNBO beregninger

Det er valgt at udføre BNBO beregninger med Miljøstyrelsens cirkelmetode beskrevet i /1/ og ved modelberegninger. I Miljøstyrelsens vejledning /1/ anbefales, at anvende de mest detaljerede data og viden. I områder, hvor der er opstillet en detaljeret grundvandsmodel, angiver vejledningen, at den kan danne grundlag for BNBO-beregningerne, og at denne skal detaljeres til en cellestørrelse på 10 m X 10 m. Kommunen har desuden ønsket, at få foretaget en analytisk BNBO beregning med cirkelmetoden, som beskrevet i /1/. Dette er en anvendelig metode for områder med begrænset datagrundlag. De to metoder er beskrevet i nedenstående afsnit.

4.1 Data

De 22 almene vandindvindingsanlæg med 79 borer, der beregnes BNBO for, er listet i Tabel 4-1. I Figur 4-10 er placeringen af indvindingsboringerne vist. Et af de almene vandindvindingsanlæg (Værebros Kildeplads), som er registreret i Egedal Kommune, har både borer i Egedal og Roskilde Kommune. Således ligger 73 af de 79 almene borer i Egedal Kommune og 6 i Roskilde Kommune.

Ifølge vejledningen defineres BNBO som arealet af det opland i magasinet, hvor vand strømmer til en boring ved en given indvinding inden for et bestemt tidsrum. Tidsrummet er lig analysefrekvensen for organiske mikroforureninger som er afhængig af indvindingsmængden i boringen. I /1/ er angivet følgende analysefrekvenser: 1 år for oppumpningen $Q = 35.000-350.000 \text{ m}^3/\text{år}$ og 2 år for oppumpningen $Q=3.000-35.000 \text{ m}^3/\text{år}$. For et enkelt vandværk beregnes et 3-årigt BNBO (Ganløse Ore Syd Vandværk), idet indvindingen er $1000 \text{ m}^3/\text{år}$ fra en boring. Kommunen har stillet krav om, at der her analyseres for organiske mikroforureninger hvert 3. år.

Ifølge Miljøstyrelsens vejledning skal BNBO beregnes for den tilladte mængde. I Egedal Kommune skal 16 af de 22 vandindvindingsanlæg have fornyet deres vandindvindingstilladelse i de kommende år (senest i 2016). Hovedparten af vandforsyningerne har ansøgt om fornyelse, og kommunen har valgt, at BNBO skal beregnes ud fra den forventede størrelse af den fremtidige vandindvindingstilladelse. I forbindelse med ansøgningen har vandforsyningen oplyst den fremtidige oppumpningsstrategi og den samlede tilladelse eller forventede fremtidige tilladelse, hvorpå indvindingen er fordelt på boringsniveau, som det fremgår af Tabel 4-1.

Egedal Kommune har i øvrigt udført kvalitetssikring af data i Tabel 4-1 og taget stilling til om boringernes placering er rigtige. Alle boringer, på nær én, indvinder fra kalkmagasinet og i nogle tilfælde er boringer også filtersat i et overliggende sandlag. Boringen til Ganløse Ore Syd vandværk (DGU-nr. 200.3419) indvinder udelukkende fra et overliggende sandmagasin.

Tabel 4-1: Oversigt over almene anlæg med tilhørende boringer i Egedal Kommune, hvor der beregnes BNBO. Forventet størrelse af fremtidig indvindingstilladelse, BNBO år ud fra indvindingsmængde (strømningstid) og lithologi ved filtersætning er angivet på boringsniveau.

Boring, DGU-nr.	Indvinding, m ³ /år	BNBO år	Lithologi
106229 Stangkær Vandværk, 168.000 m³/år			
200.2006	84.000	1	Kalk
200.2674	84.000	1	Kalk
106493 Smørumvang vandværk, 25.000 m³/år			
200.3355	12.500	2	Kalk
200.3604	12.500	2	Kalk
106495 Smørumovre Vandværk, 12.000 m³/år			
200.336B	12.000	2	Kalk
106496 Hove Vandværk, 13.000 m³/år			
200.3616	13.000	2	Kalk
106497 Hove Overdrev Vandværk, 5.000 m³/år			
200.5655	5.000	2	Kalk
106498 Nybølle Vandværk, 10.000 m³/år			
200.4488	10.000	2	Kalk
106499 Ledøje Vandværk, 55.000 m³/år			
200.2998	2.750	2	Kalk
200.3285	12.100	2	Kalk
200.4886	40.150	1	Kalk
11956 Bogøgård Kildeplads, 1.800.000 m³/år			
200.2978	200.000	1	Sand/Kalk
200.3147	200.000	1	Kalk
200.3148	200.000	1	Sand/Kalk
200.3170	200.000	1	Kalk
200.3242	200.000	1	Kalk
200.3364	200.000	1	Kalk
200.3365	200.000	1	Kalk
200.4222	200.000	1	Kalk
200.4223	200.000	1	Kalk

Tabel 4-1 (fortsat): Oversigt over almene anlæg med tilhørende boringer i Egedal Kommune, hvor der beregnes BNBO. Forventet størrelse af fremtidig indvindingstilladelse, BNBO år ud fra indvindingsmængde (strømnings-tid) og lithologi ved filtersætning er angivet på boringsniveau.

Boring, DGU-nr.	Indvinding, m ³ /år	BNBO år	Lithologi
168480 Ganløse Ore Syd Vandværk, 1.000 m³/år			
200.3419	1.000	3	Sand
2547 Værebros Kildeplads, 2.200.000 m³/år			
200.3059	88.000	1	Sand/Kalk
200.4179	176.000	1	Kalk
200.6247	132.000	1	Kalk
200.6248	132.000	1	Sand/Kalk
200.6249	198.000	1	Sand/Kalk
200.6250	264.000	1	Sand/Kalk
200.6251	220.000	1	Sand/Kalk
200.6252	198.000	1	Kalk
200.6253	198.000	1	Kalk
200.6254	66.000	1	Kalk
200.6255	66.000	1	Kalk
200.6256	88.000	1	Kalk
200.6257	88.000	1	Kalk
200.6258	286.000	1	Kalk
3200 Hove Kildeplads, 1.000.000 m³/år			
200.4571	250.000	1	Kalk
200.5246	250.000	1	Kalk
200.5247	250.000	1	Kalk
200.5248	250.000	1	Kalk
4383 Nybølle Øst Kildeplads, 900.000 m³/år			
200.3169	150.000	1	Kalk
200.3299	150.000	1	Kalk
200.3764	150.000	1	Kalk
200.3765	150.000	1	Kalk
200.3766	150.000	1	Kalk
200.3767	150.000	1	Kalk
45623 Bjellekær Kildeplads, 1.200.000 m³/år			
200.4220	345.000	1	Kalk
200.4235	120.000	1	Kalk
200.4236	120.000	1	Sand/Kalk
200.4237	180.000	1	Kalk
200.4238	180.000	1	Kalk
200.4239	135.000	1	Kalk
200.4240	120.000	1	Kalk

Tabel 4-1 (fortsat): Oversigt over almene anlæg med tilhørende boringer i Egedal Kommune, hvor der beregnes BNBO. Forventede størrelse af fremtidig indvindingstilladelse, BNBO år ud fra indvindingsmængde (strømningstid) og lithologi ved filtersætning er angivet på boringsniveau.

Boring, DGU-nr.	Indvinding, m ³ /år	BNBO år	Lithologi
45624 Egholm Kildeplads, 1.300.000 m³/år			
193.1585	195.000	1	Kalk
193.1586	110.500	1	Kalk
193.1587	195.000	1	Kalk
193.1588	260.000	1	Kalk
200.4344	195.000	1	Kalk
200.4345	344.500	1	Kalk
83734 Buresø Vandværk, 45.000 m³/år			
193.1227	22.500	2	Kalk
193.212	22.500	2	Kalk
83735 Slagslunde Vandværk, 55.000 m³/år			
193.1317	27.500	2	Sand/Kalk
193.814	27.500	2	Kalk
83745 Ganløse Nordre Vandværk Amba, 115.000 m³/år			
193.2690	57.500	1	Kalk
200.1995	57.500	1	Kalk
83756 Ganløse Søndre Vandværk Amba, 80.000 m³/år			
200.1178	40.000	1	Kalk
200.2289	40.000	1	Kalk
83783 Stenlien Vandværk, 250.000 m³/år			
200.3387	125.000	1	Kalk
200.3388	125.000	1	Sand/Kalk
83784 Smedebakken Vandværk, 250.000 m³/år			
200.1384	112.500	1	Kalk
200.2489	25.000	2	Kalk
200.3264	112.500	1	Kalk
83787 Ølstykke Vandværk, 800.000 m³/år			
199.1001	256.000	1	Kalk
199.1048	296.000	1	Kalk
199.1058	216.000	1	Kalk
199.929	8.000	2	Kalk
199.936	8.000	2	Kalk
199.983	8.000	2	Kalk
199.993	8.000	2	Kalk

Tabel 4.1 (fortsat): Oversigt over almene anlæg med tilhørende boringer i Egedal Kommune, hvor der beregnes BNBO. Forventede størrelse af fremtidig indvindingstilladelse, BNBO år ud fra indvindingsmængde (strømningstid) og lithologi ved filtersætning er angivet på boringsniveau.

Boring, DGU-nr.	Indvinding, m ³ /år	BNBO år	Lithologi
83793 Ny Sperrestrup Vandværk, 5.000 m³/år			
193.970	5.000	2	Kalk
Sum	10.289.000		

4.2 Cirkelmetoden

4.2.1 Metode

BNBO beregnes ud fra cirkelmetoden (jf. vejledningen, /1/).

$$R = \sqrt{\frac{Q \cdot t}{\pi \cdot H \cdot n_{eff}}}, \text{ hvor}$$

- R (m): Radius
 Q (m³/år): Indvindingsraten fra boringen
 t (år): Strømningstiden til boringen
 H (m): Mægtigheden af magasinet
 n_{eff} (-): Magasinets effektive porøsitet

Indvindingsraten og strømningstiden til boringen er listet i Tabel 4-1.

Til magasintykkelsen (H) er benyttet 15 m for kalk, da det antages, at størstedelen af vandet indvindes fra den øvre op-sprækkede del af kalkmagasinet. Det understøttes af borehulslogs for Egholm- og Værebros Kildeplads, at indstrømning er størst i de øverste 15-20 meter af det primære magasin.

Strømningstiden til boringen (t) er lig analysefrekvensen for organiske mikroforureninger som er afhængig af indvindingsmængden i boringen. Den fremgår af tabel 4.1 som "BNBO år".

Den effektive porøsitet (n_e) er et udtryk for den samlede volumen af de porerum, hvor grundvandsstrømningen finder sted, og den vurderes derfor ud fra den aflejring som boringen er filtersat i.

Den effektive porøsitet er svær at bestemme, hvorfor der ofte anvendes tabelværdier. Denne parameter er sat til 0,05 for kalken, og 0,23 for sand/grus, idet disse

værdier er typiske /15/, og er anvendt i Naturstyrelsens modeller for området (Nordøst-modellen og Sjællandsmodellen). Derudover ligger værdierne inden for det interval der anbefales i Miljøstyrelsens vejledning /2/.

Ved gradient på grundvandsspejlet er der mulighed for, at den beregnede BNBO cirkel flyttes, således at BNBO cirklen tangerer det analytisk beregnede stagnationspunkt, X_L , hvor $X_L = \frac{Q}{2\pi IT}$, hvor I er gradienten, og T er transmissiviteten. Transmissiviteten, gradienten og strømningsretningen er bestemt nedenstående.

4.2.1.1 Bestemmelse af Transmissivitet

Transmissivitet er et udtryk for magasinets evne til at lede vand og fastlægges normalt ved pumpetest for hver enkelt boring. Det kan være stor usikkerhed knyttet til disse pumpetest, og for at få filtreret disse fra, kan man med fordel bruge et variogram. Dette beskrives i det følgende.

Oplysninger fra Kommunen om prøvepumpningerne er suppleret med nyere udtræk omkring pumpeinformation (kapacitet, varighed og sænkning) fra Jupiter databasen. I alt benyttes oplysninger fra 272 boringer.

Transmissiviteten for boringerne i Jupiter-udtrækket beregnes på baggrund af den specifikke ydelse. Metoden er beskrevet i Appendiks 2 i /1/, hvor transmissiviteten bestemmes med Jacob's ligning:

$$T = \frac{0,183Q}{s_w} \log \frac{135Tt}{r_w^2 S}, \text{ hvor}$$

T er transmissiviteten (m^2/s)

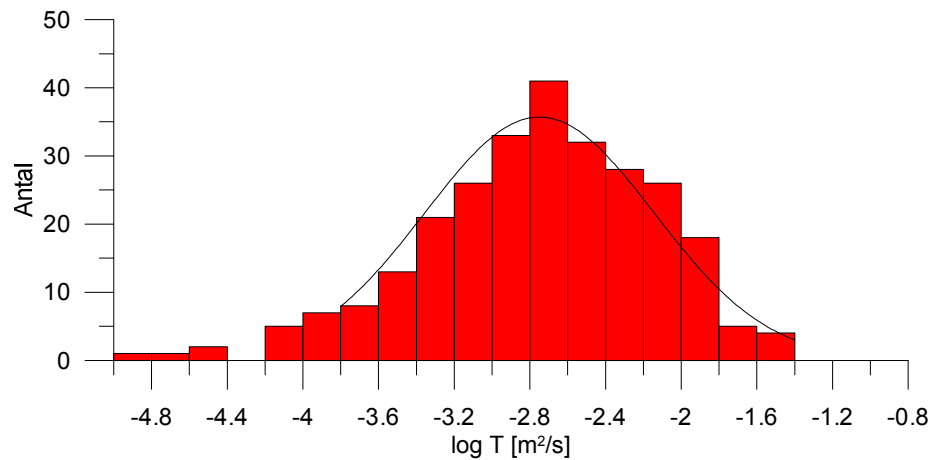
Q er boringens ydelse (m^3/s)

s_w er sænkningen (m)

r_w er filterradius (m)

S er magasintallet

t er tiden (min)

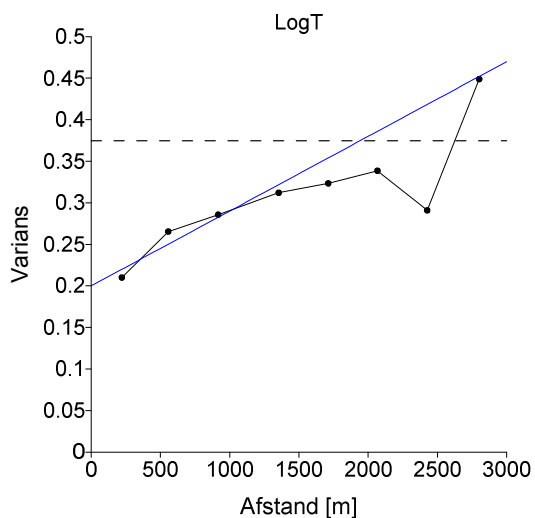


Figur 4-1: Histogram over log(T) beregnet ud fra den specifikke ydelse.

Figur 4-1 viser histogram over log(T) beregnet på baggrund af den specifikke ydelse. Fordelingen er tilnærmelsesvis en log normalfordeling med en middel på -2,7 og en standard afvigelse ($\log(\sigma)$) på 0,6. En del af usikkerheden kommer fra variationer i grundvandsmagasinet, men antageligt er usikkerheden på data den største fejlkilde. Tidligere vurderinger /13/ viser, at der nemt kan være 40 % usikkerhed på den beregnede transmissivitet.

Desuden beregner man med denne metode en minimum T-værdi, idet det forudsættes, at der modsat virkeligheden ikke er indstrømningstab gennem gruskastning og filterslidser.

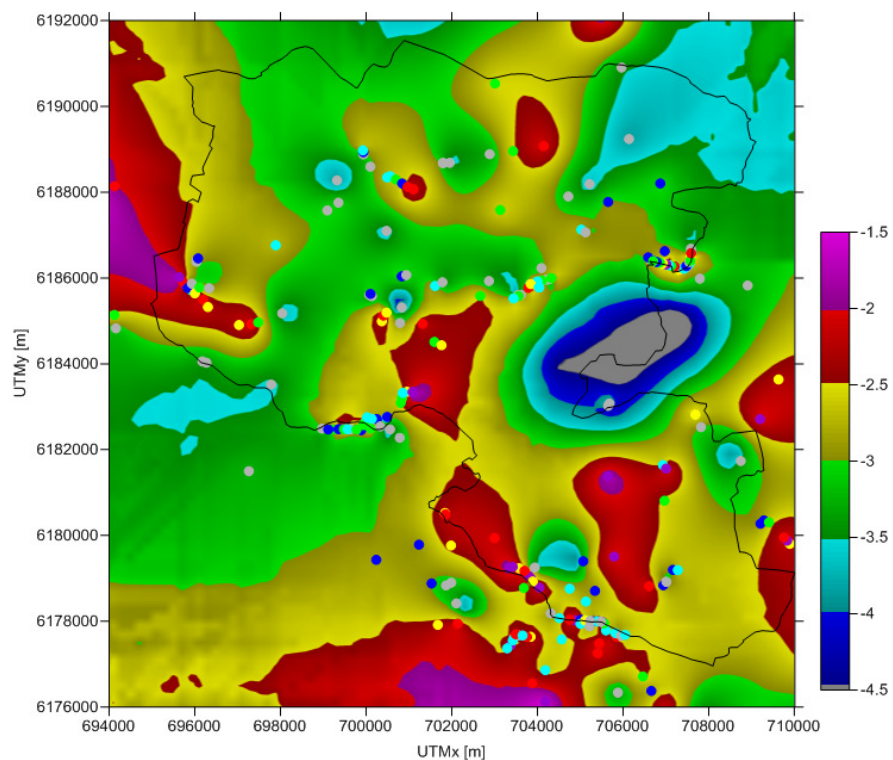
En variogram analyse viser, at der er en stor "nugget" effekt, hvilket betyder, at transmissiviteten i sig selv har en stor usikkerhed, og i en afstand af 1500 m er der statistisk set ikke sammenhæng i data. Der er en stor heterogenitet (> 6) i den lineære variogram model. Benyttes denne i kriging fremkommer et urealistisk resultat, og derfor er der foretaget en interpolation uden heterogenitet. Data viser en "nugget" effekt på ca. 0.12 ($\log \text{ m}^2/\text{s}$), hvilket betyder, at der i et vilkårligt punkt på et transmissivitetskort baseret på dette datasæt vil være en log T usikkerhed på 0.12 m^2/s .



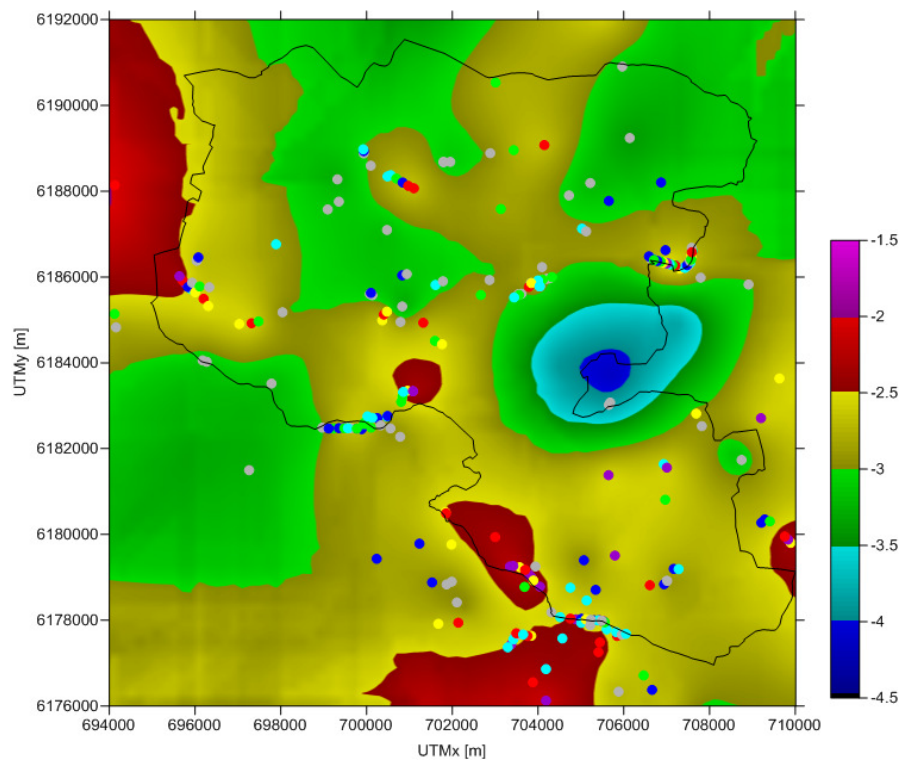
Figur 4-2: Variogram over log(T) beregnet ud fra den specifikke ydelse.

Variogrammet benyttes til kriging af data. *Figur 4-3* viser kriging af log T transmissivetsdata med brug af et variogram uden datakorrelation (der er benyttet et lineært variogram med en afstand på 1 m og ingen "nugget" effekt). På kortet ser man områder med høj og lav transmissivitet. Man ser også, at der lokalt er stor variation i transmissivitet.

Figur 4-4 viser et log transmissivetskort, hvor variogrammet fra *Figur 4-2* er benyttet. Man ser en betydelig udglatning af de lokale variationer, men områder med høj og lav transmissivitet kan stadig genkendes. Ved at bruge et variogram med "nugget" effekt får man filtreret lokale variationer væk. Disse variationer kan relateres til usikkerhed på måledata. I *Figur 4-4* er både anvendt i cirkelmetoden og modelmetoden. Se afsnit 4.3 for sidstnævnte.



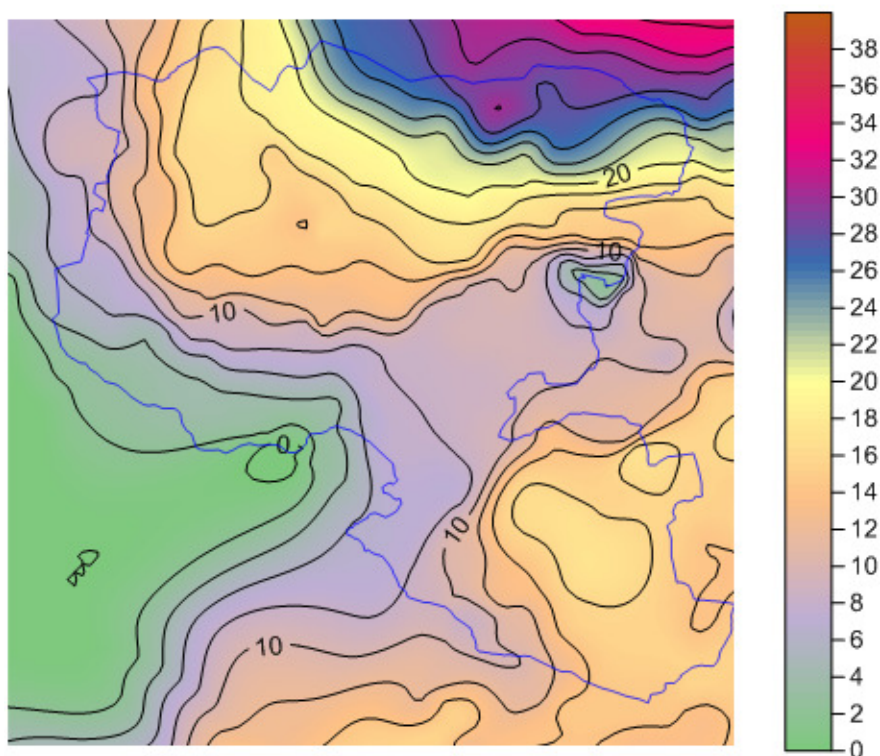
Figur 4-3: Interpoleret log-transmissivitetskort uden korrelation mellem data.



Figur 4-4: Interpoleret log-transmissivitetskort med variogram fra Figur 4-2.

4.2.1.2 Grundvandspotentiale

Grundvandspotentialet i kalken fra 2008 (Region Hovedstadens potentialekort, KAL_grd_RHt) benyttes til beregning af gradient og strømningsretning. *Figur 4-5* viser grundvandspotentiale i kalken for Egedal kommune. Potentialekortet inkluderer ikke usikkerhed¹.



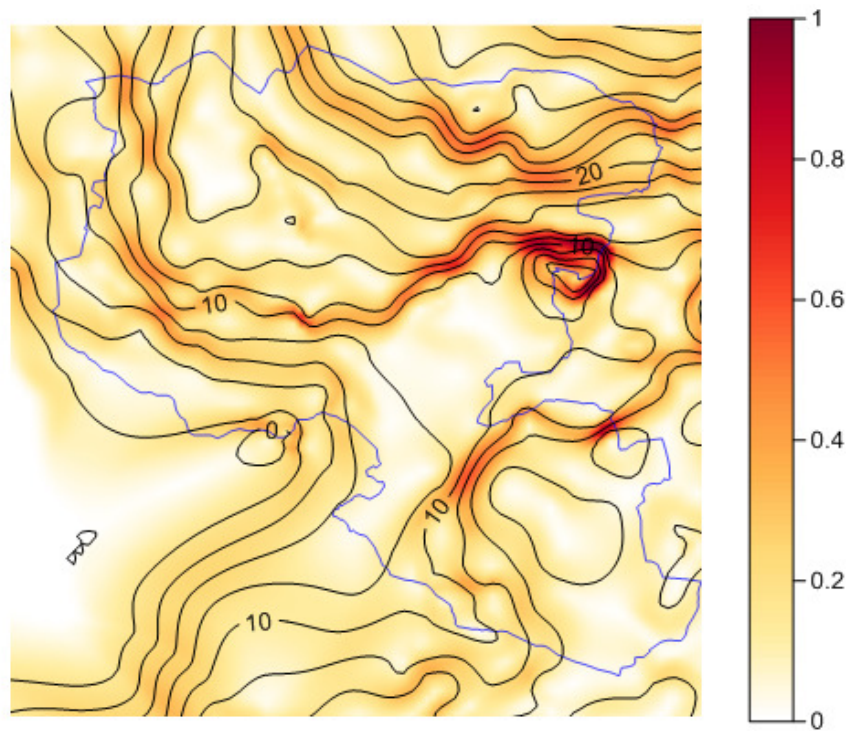
Figur 4-5: Grundvandspotentiale (kalk) [m].

De afledte, hældning (gradient) og retning (aspect) beregnes på baggrund af potentialekortet. For hver celle i potentialekortet bestemmes hældningen som:

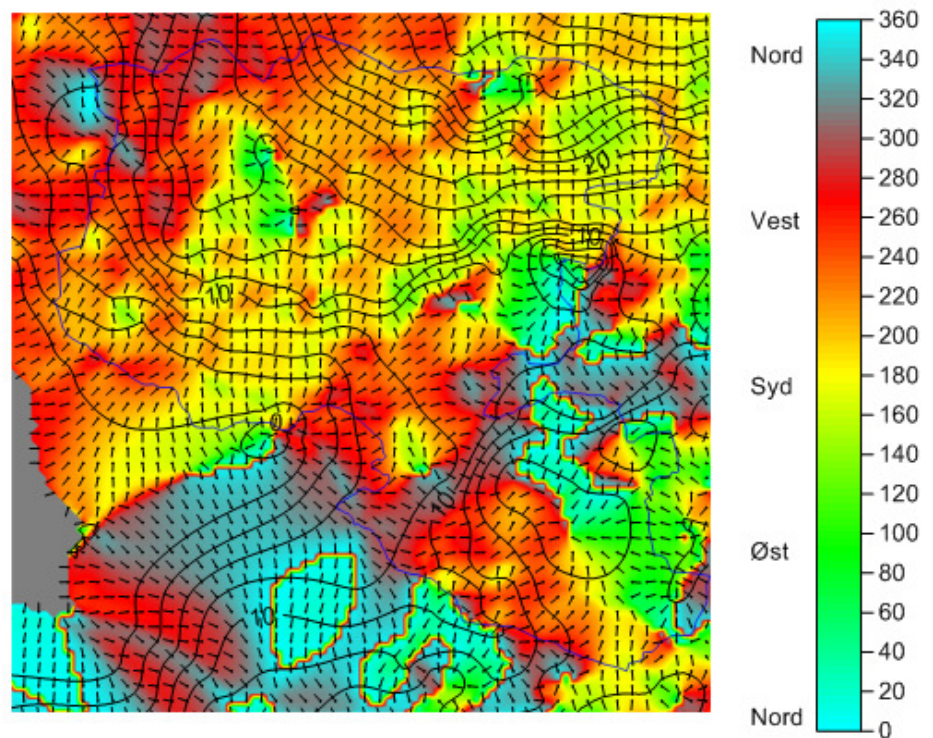
$$S = \sqrt{\left(\frac{h_E - h_W}{2\Delta x}\right)^2 + \left(\frac{h_N - h_S}{2\Delta y}\right)^2},$$

hvor h er potentialet i de fire retninger (øst, vest, nord og syd) deles med modelcellestørrelsen i de respektive retninger. *Figur 4-6* viser hældningen af grundvandspotentialet. *Figur 4-7* viser retningen af grundvandets strømning (aspect).

¹ En usikkerhed på grundvandspotentialet kan beregnes under interpolation (kri-
ging) af potentialekortet.



Figur 4-6: Gradient (grader) på grundvandspotentialet (kalk).



Figur 4-7: Aspect (retning) af Gradient (grader) på grundvandspotentialet (kalk).

Ved at bruge de to figurer (*Figur 4-6* og *Figur 4-7*), kan man for hver boring, man ønsker BNBO beregnet for, direkte slå gradient og retning op.

4.2.2 Resultater

Resultaterne fra cirkelmetoden er vist under de enkelte anlæg i Appendikset.

4.2.3 Følsomhedsanalyse

Der er foretaget en følsomhedsanalyse på de enkelte parametre i den analytiske BNBO-beregning. Beregningen er foretaget ved, at udarbejde et BNBO for hver parameter som indgår i beregningen og lade de resterende være uændret,
Tabel 4-2

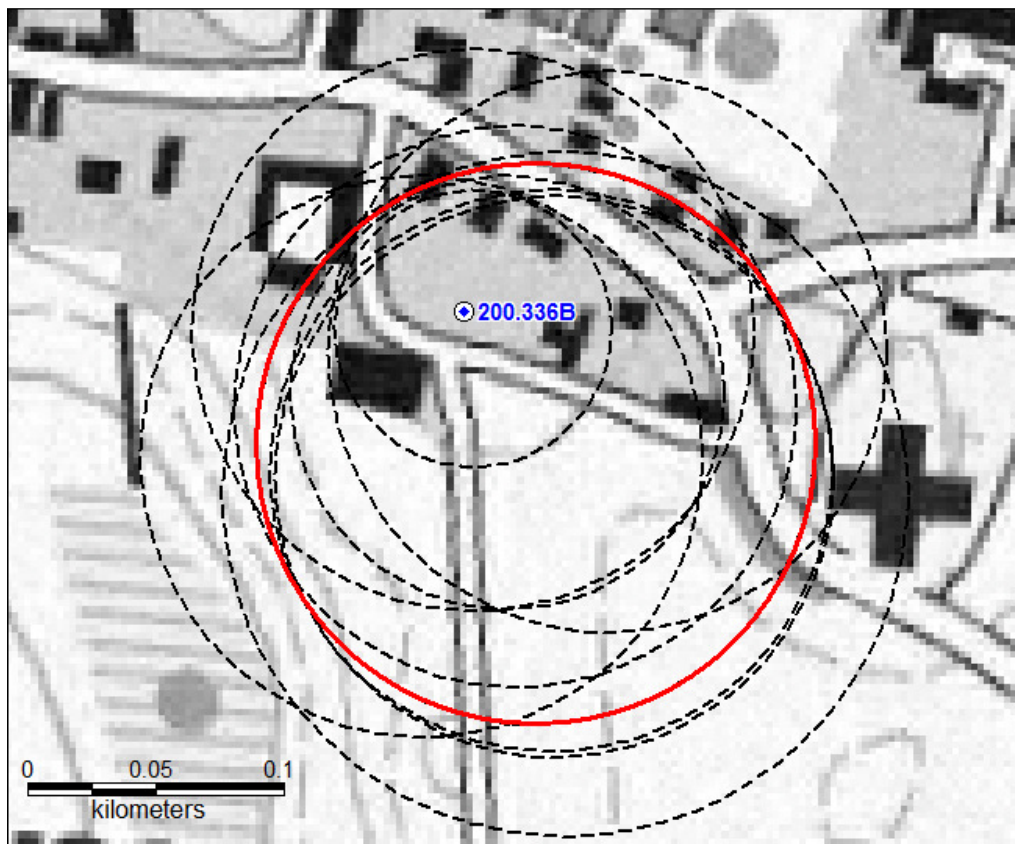
Tabel 4-2: Oversigt parametre der foretages følsomhedsanalyse af i cirkelmetoden.

Parameter	Variation	Kommentar
Transmissivitet	+/- 40 %	Denne usikkerhed er baseret på en vurdering fra /2/. Usikkerheden er et resultat af usikkerhed på indberettet data (renpumpningsdata). Da renpumpningen dækker over et kort tidsrum er den ikke repræsentativ for magasinet ved boringen, men denne usikkerhed er ikke medtaget.
Gradient	+/- 0,0003	Denne usikkerhed er her vurderet som værende absolut, og vurderes til at være relativ lav, idet potentialet er styret af absolutte værdier fra pejlinger. I området mellem boringerne er der dog nogen usikkerhed, da man ofte har en uniform gradient og ikke medtager magasinets heterogenitet.

Parameter	Variation	Kommentar
Aspekt	+/- 45 °	Relativt højt sat, men beskriver heterogeniteter i magasinet ² .
Effektiv porøsitet	0.05 - 0.2	Den effektive porøsitet i kalken varierer meget og nogle kilder nævner ned til 1 %. Her benyttes 5 % som nedre grænse og 20 % som øvre grænse.
Mættet mægtighed	10 - 25 m	Den mættede mægtighed afhænger til dels af kalkens natur, men også om der er kontakt til overliggende sekundære sandmagasiner

Figur 4-8 viser et eksempel på resultat af følsomheden på de cirkulære BNBO beregninger. Det mindste BNBO er beregnet med høj porøsitet (0,2), hvilken kan diskuteres om er realistisk for et kalkmagasin. Det største BNBO er beregnet ved en mættet magasintykkelse på 10 m og igen kan man diskutere om en effektiv mættet magasintykkelse på 10 m er for lav sat. De øvrige har samme radius og er blot forskudt forskelligt alt efter transmissiviteten, gradienten og strømningsretningen.

² Usikkerheden afhænger dog af gradienten. Et fladt vandspejl bør give stor usikkerhed på strømningsretning og omvendt.



Figur 4-8: Eksempel på BNBO beregning med cirkelmetoden (rød) samt følsomhedsberegninger for parametrene der indgår i metoden (stiplet).

4.3 Modelberegning

4.3.1 Metode

I forbindelse med beregning af BNBO for de udvalgte anlæg i Egedal Kommune, Tabel 4-1, er anvendt en eksisterende hydrologisk model for Nordøst Sjælland /14/. Modellen er opstillet i MIKESHE og er en dynamisk model. Nordøst-modellen er opbygget med 12 hydro-stratigrafiske enheder, Tabel 4-3.

Anvisninger i Retningslinjer for opstilling af grundvandsmodeller /7/, er anvendt. Ligeledes er anvisninger i Geovejledning 2, /9/, anvendt.

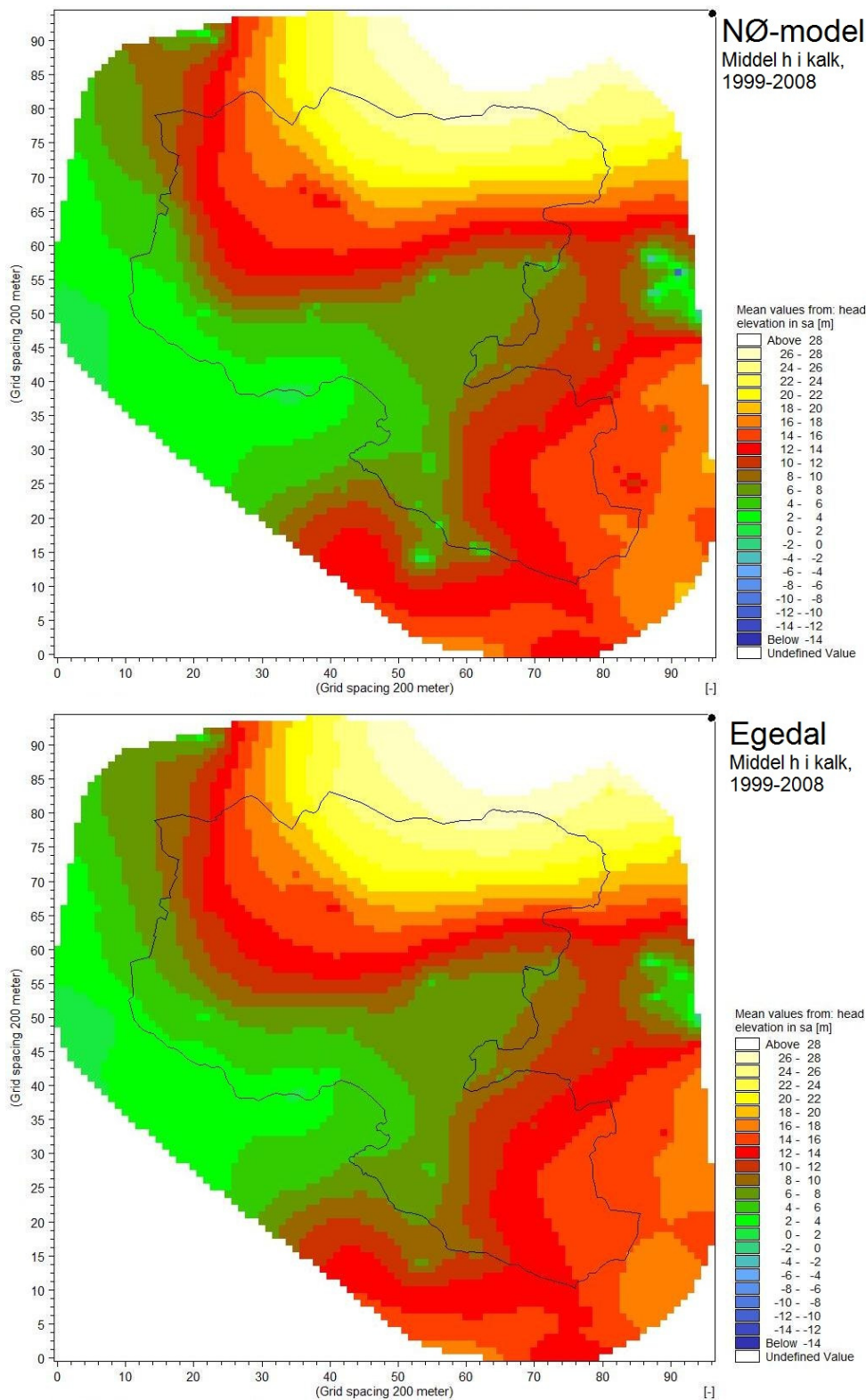
Der er udtrukket en lokalmodel for Egedal Kommune fra Nordøst-modellen. I lokalmodellen er den hydrauliske ledningsevne i kalken blevet forfinet til beregningen af BNBO. Randbetingelserne til denne lokalmodel er hentet fra Nordøst-modellen, som fastholdt tryk i alle modellag baseret på beregnede middelpotentialer.

Tabel 4-3: Hydro-stratigrafiske enheder i Nordøst-modellen.

Lag	Hydrostratigrafi
1	Opsprækket ler
2	Ler1
3	Sand1
4	Ler2
5	Sand2
6	Ler3
7	Sand3
8	Ler4
9	Sand4
10	Ler5
11	Øvre kalk
12	Nedre kalk

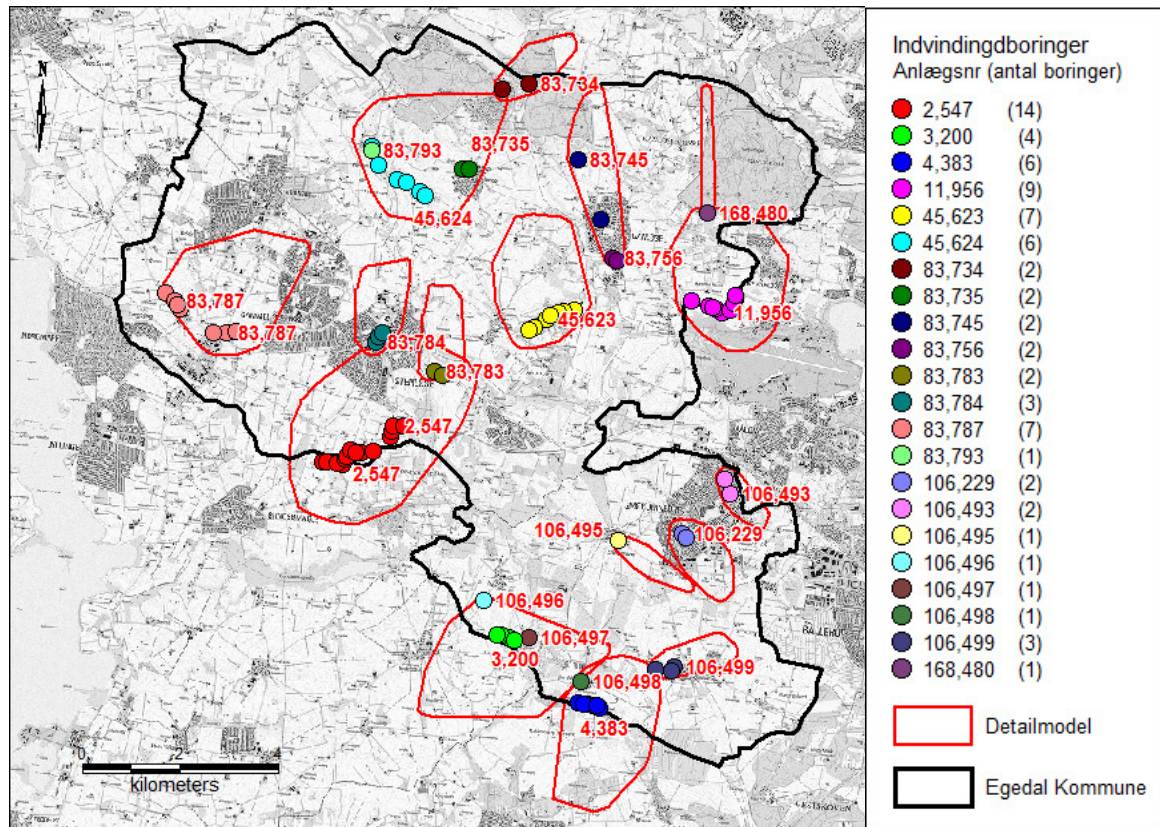
Bestemmelse af transmissiviteten T for kalken i lokalmodellen er beskrevet i afsnit 4.2.1.1 og vist i *Figur 4-4*. Den hydrauliske ledningsevne K er beregnet på celleni-veau (200x200 m) ved $K=T/B$, hvor B er tykkelsen af det øvre kalklag i modellen, hvilket resulterer i K -værdier for kalken i intervallet $5 \cdot 10^{-6} - 1.5 \cdot 10^{-3}$ m/s med en middelværdi på $1 \cdot 10^{-4}$ m/s. Til sammenligning benyttes i Nordøst-modellen en K -værdi for kalken i Egedal Kommune på ca. $2 \cdot 10^{-5}$ m/s.

Lokalmodellen er ikke efterfølgende kalibreret, men en sammenligning af det beregnede potentialekort for kalken med hhv. Nordøst-modellen og Lokalmodellen, udviser kun små forskelle for både potentiale og vandskel, *Figur 4-9*. Den største forskel er på kildepladserne, hvor sænkningerne fra indvinding ved brug af det nye transmissivitetskort er betydelig mindre end med Nordøst-modellen. Dette er forventeligt, idet transmissiviteten for kalken i gennemsnit er øget med en faktor 5. Beregningen med den nye transmissivitet giver en mere korrekt vurdering af sænkningstragten.



Figur 4-9: Modelberegnet trykniveau i kalkmagasinet midlet over perioden 1999-2008. Øverst: Udtræk fra Nordøst modellen, nederst: Lokalmodel med opdaterede hydraulisk ledningsevne i kalken.

Til beregning af BNBO er der udarbejdet en detailmodel med en horisontal cellestørrelse på 10 x 10 m for hvert vandværk/kildeplads. Nogle af anlæggene ligger dog så tæt at de kan beregnes med samme detailmodel, således at BNBO for de 22 anlæg kan beregnes med 16 detailmodeller. Detailmodellerne for de enkelte anlæg dækker et område omkring borerne svarende til et 10-15 års indvindingsopland, dvs. det opland omkring borerne hvor grundvandet er op til 10-15 år om at strømme til borerne, plus en bufferzone på en halv cellestørrelse, dvs. 100 m. *Figur 4-10* viser afgrænsningen af de 16 detailmodeller og borerne angivet med anlægsnummer (se Tabel 4-1). Detailmodellerne er afgrænset med dynamisk randbetingelse for trykniveauet i alle modellag, som stammer fra lokalmodellen. Lokalmodellen er kørt for perioden 1990-2008, mens detailmodellen er kørt for perioden 1997-2008. Partikelbaneberegningerne er foretaget for perioden 1999-2008.



Figur 4-10: Oversigt over indvindingsboringer angivet med anlægs nr., samt detailmodellernes afgrænsning.

BNBO'erne til de enkelte indvindingsboringer er beregnet vha. partikelbaner. Det vil sige, at der placeres partikler i alle modellag og nogle af partiklerne kan så spores til borerne. På den måde opnås der viden om der strømmer vand i andre

lag inden for samme tidsperiode til indvindingsboringen. Partikler med transporttiden på op til 1, 2 eller 3 år, alt efter indvindingsmængden på boringen (se Tabel 4-1), udtrækkes af resultatfilerne, og BNBO'et afgrænses efterfølgende af partiklernes startposition.

4.3.2 Resultater

Der er som udgangspunkt beregnet et modelberegnet BNBO-opland pr. boring. Efterfølgende er foretaget en vurdering af, om omgrænsende eller overlappende modelberegnet BNBO-oplande skal slås sammen. Tabel 4-4 udgør en liste over BNBO'er med tilhørende boringer. BNBO afgrænsningen er i overensstemmelse med vejledningen, foretaget på baggrund af indvindingsmængden på boringsniveau (BNBO år i Tabel 4-1) selvom den samlede indvinding inden for ét BNBO er større end f.eks. 350.000 m³/år.

I figur 2 i Appendiks A præsenteres de modelberegne BNBO'erne for de enkelte vandindvindingsanlæg samt specifikke kommentarer hertil.

Tabel 4-4: Oversigt over modelberegne BNBO i Egedal Kommune, med tilknyttet DGU-nr. og anlægs-nr. (se Figur 4-10). Forventet størrelse af fremtidig indvindingstilladelse, BNBO angivet i år ud fra indvindingsmængde på boringsniveau (strømningstid), samt ID-reference til nedenstående figurer.

BNBO ID	Boring DGU-nr.	Indvinding m ³ /år	BNBO år
106229 Stangkær Vandværk			
1	200.2006/200.2674	168.000	1
106493 Smørumvang vandværk			
2	200.3355	12.500	2
3	200.3604	12.500	2
106495 Smørumovre Vandværk			
4	200.336B	12.000	2
106496 Hove Vandværk			
5	200.3616	13.000	2
106497 Hove Overdrev Vandværk			
6	200.5655	5.000	2

Tabel 4-4 (fortsat): Oversigt over modelberegned BNBO i Egedal Kommune, med tilknyttet DGU-nr. og anlægs-nr. (se Figur 4-10). Forventet størrelse af fremtidig indvindingstilladelse, BNBO angivet i år ud fra indvindingsmængde på boringsniveau (strømningstid), samt ID-reference til nedenstående figurer.

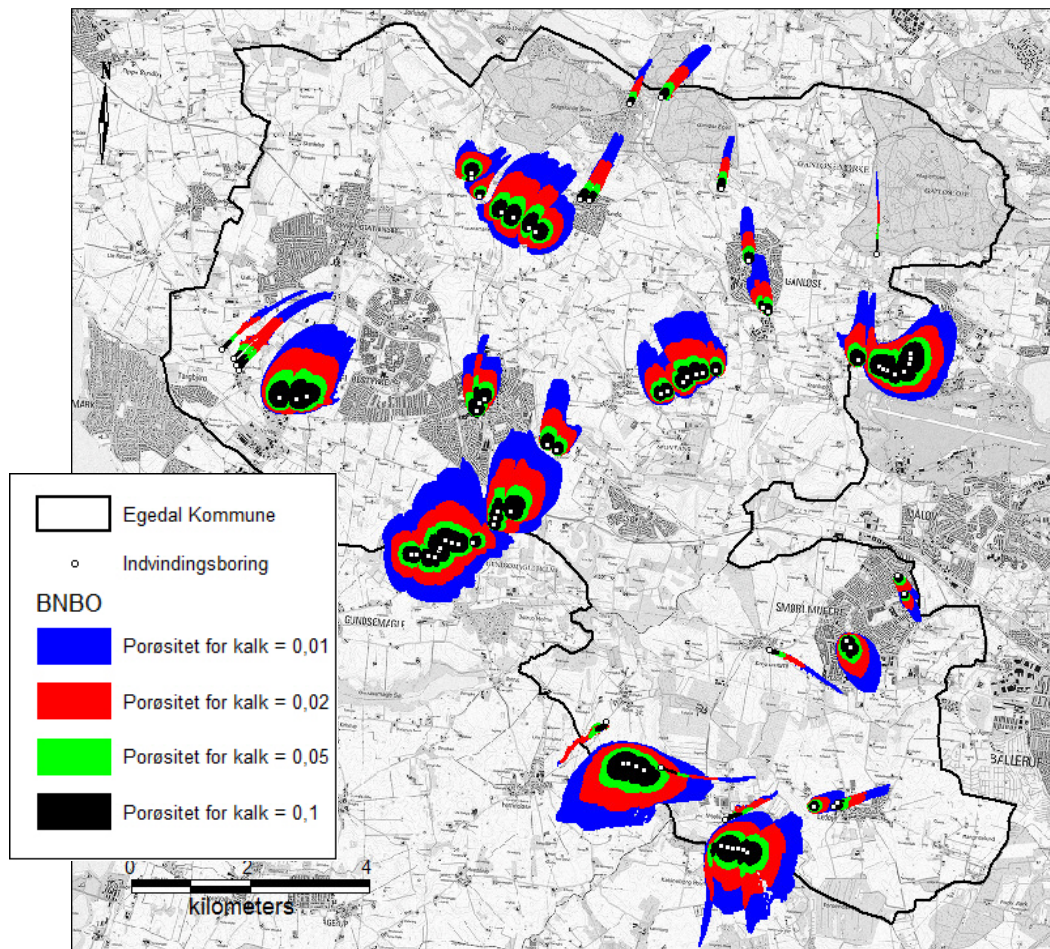
BNBO ID	Boring DGU-nr.	Indvinding m ³ /år	BNBO år
106498 Nybølle Vandværk			
7	200.4488	10.000	2
106499 Ledøje Vandværk			
8	200.2998/200.3285	14.850	2
9	200.4886	40.150	1
11956 Bogøgård Kildeplads			
10	200.2978/200.3147/200.3148/ 200.3242/ 200.3364/200.3365/ 200.4222/200.4223	1.600.000	1
11	200.3170	200.000	1
168480 Ganløse Ore Syd Vandværk			
12	200.3419	1.000	3
2547 Værebros Kildeplads			
13	200.3059/200.4179/200.6247/200.6248/ 200.6249/200.6250/ 200.6251/ 200.6252/200.6253/200.6254	1.672.000	1
14	200.6255/200.6256/ 200.6257/200.6258	528.000	1
3200 Hove Kildeplads			
15	200.4571/200.5246/ 200.5247/200.5248	1.000.000	1
4383 Nybølle Øst Kildeplads			
16	200.3169/200.3299/ 200.3764/200.3765/ 200.3766/200.3767	900.000	1
45623 Bjellekær Kildeplads			
17	200.4220/200.4236/ 200.4237/200.4238	825.000	1
18	200.4235	120.000	1
19	200.4239/200.4240	255.000	1
45624 Egholm Kildeplads			
20	193.1585/193.1588	455.000	1
21	193.1586	110.500	1
22	193.1587	195.000	1
23	200.4344/200.4345	539.500	1
83734 Buresø Vandværk			
24	193.1227	22.500	2
25	193.212	22.500	2

Tabel 4-4 (fortsat): Oversigt over modelberegnete BNBO i Egedal Kommune, med tilknyttet DGU-nr. og anlægs-nr. (se Figur 4-10). Forventet størrelse af fremtidig indvindingstilladelse, BNBO angivet i år ud fra indvindingsmængde på boringsniveau (strømningstid), samt ID-reference til nedenstående figurer.

BNBO ID	Boring DGU-nr.	Indvinding m ³ /år	BNBO år
83735 Slagslunde Vandværk			
26	193.1317	27.500	2
27	193.814	27.500	2
83745 Ganløse Nordre Vandværk Amba			
28	193.2690	57.500	1
29	200.1995	57.500	1
83756 Ganløse Søndre Vandværk Amba			
30	200.1178/200.2289	80.000	1
83783 Stenlien Vandværk			
31	200.3387/200.3388	250.000	1
83784 Smedebakken Vandværk			
32	200.1384/200.2489/ 200.3264	250.000	1 / 2
83787 Ølstykke Vandværk			
33	199.1001/199.1048/ 199.1058	768.000	1
34	199.929	8.000	2
35	199.936	8.000	2
36	199.983	8.000	2
37	199.993	8.000	2
83793 Ny Sperrestrup Vandværk			
38	193.970	5.000	2
Sum		10.289.000	

4.3.3 Følsomhedsanalyse

De ovenstående BNBO'er er beregnet med porøsitet for kalken på 0,05 og for sandmagasinerne på 0,23. Transporttiden til borerne fra en given lokalitet er omvendt proportional med porøsiteten, så BNBO afgrænsningen er meget følsom overfor valg af porøsitet. Følsomheden kan illustreres ved yderligere at foretage beregningerne med porøsiteter på hhv. 0,01, 0,02 og 0,1 for kalken og 0,05, 0,1 og 0,45 for sandet. Figur 4-11 viser forskellen på udbredelsen af BNBO'erne ved brug af de fire forskellige porøsiteter.

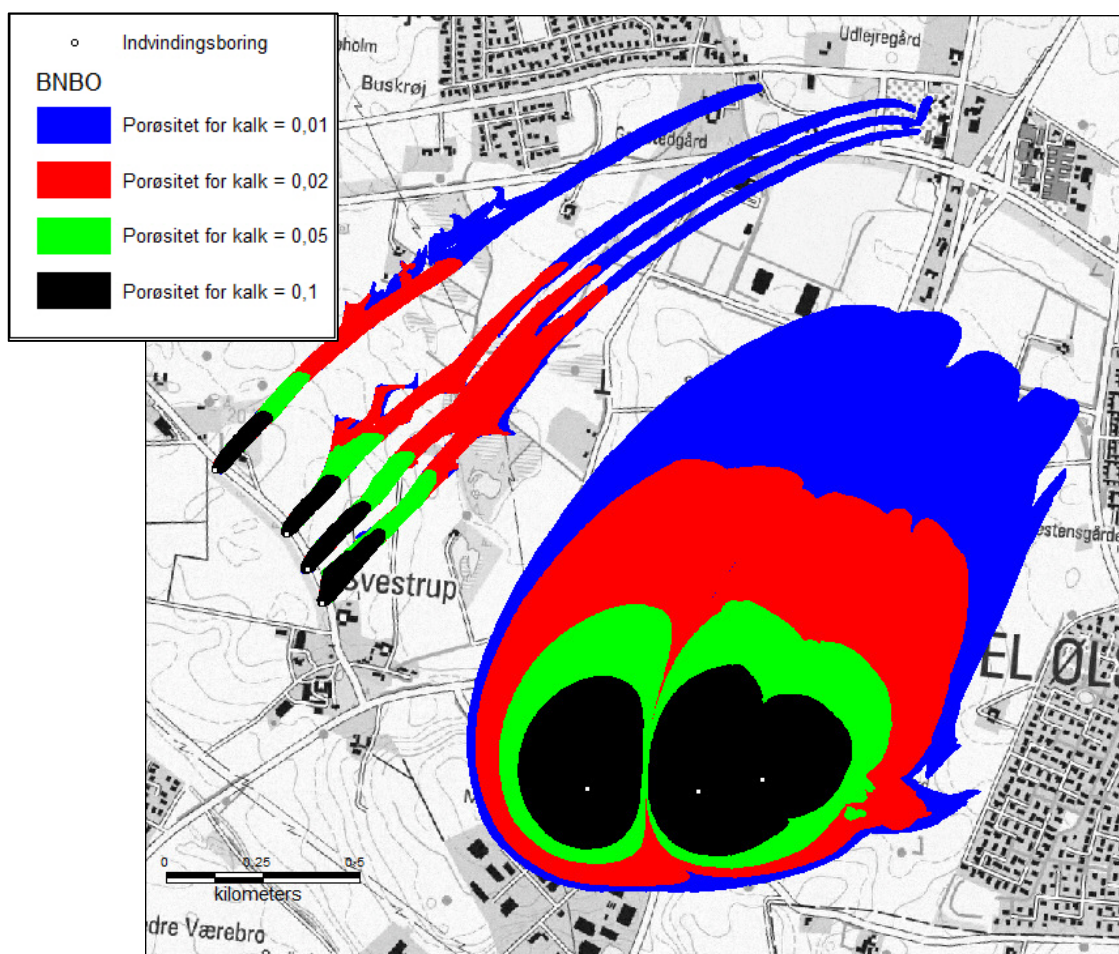


Figur 4-11: Modelberegnete BNBO'er for Egedal Kommune med forskellige porøsiteter. © KMS.

Det skal bemærkes, at indvindingsfordelingen på kildepladserne Værebrosø, Nybølle, Bjellekær og Egholm er blevet opdateret efter optegningen af Figur 4-11, men det overordnede billede er det samme.

Figur 4-12 viser et eksempel for Ølstykke Vandværk på udbredelsen af BNBO ved brug af de forskellige porøsiteter i modellen. Ved at ændre porøsiteten med en faktor 10 (fra 0,1 til 0,01) øges arealet af BNBO'er for det viste tilfælde med ca. en faktor 5 for boringer med store indvindingsmængder og op til en faktor 10 for de små.

I Appendikset er vist de modelberegnete BNBO ved brug af en porøsitet på 0,01 og 0,05, hvilket anses for de to ydergrænser /15/.



Figur 4-12: Eksempel på modelberegne BNBO'er for Ølstykke Vandværk med forskellige porøsiteter. © KMS.

4.4 Metodevalg

Sammenligning af BNBO'er beregnet med en strømningsmodel og med cirkelmetoden viser, at der kan være stor forskel på resultatet fra de to metoder, og at det på forhånd kan være svært at vurdere, hvornår cirkelmetoden er "god nok". Generelt er cirkelmetoden dårlig for boringer med lille indvinding, samt områder med en stor gradient. Dvs. cirkelmetoden kan bruges når grundvandsspejlet er relativt fladt, men ved store gradienter i grundvandspotentialet, hvor man har en smal oplandsbredde, bliver BNBO'er ved cirkelmetoden alt for brede.

Cirkelmetoden overestimerer BNBO arealet, idet der ikke tages højde for vertikal strømning. Men for de fleste boringer er der alligevel områder, hvor de modelberegne BNBO'er ligger uden for cirklerne, og derfor ikke vil blive beskyttet ved brug af cirkelmetoden. Desuden tager cirkelmetoden ikke højde for interferens mellem nærliggende boringer.

En anden fordel ved anvendelse af modelberegninger er, at modellerne beregner det aktuelle potentialekort med anvendelse af den fremtidige indvindingsfordeling. Til cirkelmetoden anvendes et historisk potentialekort, med risiko for ændringer i strømningsretning og grundvandsskel som følge af ændrede indvindingsforhold.

Det vurderes derfor, at modelberegningerne giver et mere korrekt billede af strømningens forholdene og dermed af BNBO afgrænsningerne.

I Appendikset er foretaget en sammenligning mellem modelberegnete BNBO'erne og resultatet fra cirkelmetoden. Generelt kan bemærkes, at i tilfælde hvor sænkningen forårsaget af indvindingen er stor i forhold til trykniveauets gradient, er der ofte en rimelig overensstemmelse mellem modelberegningerne og cirkelmetoden, f.eks. Smørumvang vandværk, mens der ved små sænkninger vil være en lille overensstemmelse, f.eks. Smørumovre Vandværk. For anlæg med tætliggende borer, hvor indvindingen påvirker hinanden, er der lille overensstemmelse mellem cirkler og modelberegnete BNBO'er for de enkelte borer, mens der i nogle tilfælde er større overensstemmelse mellem de samlede arealer, f.eks. Nybølle Øst Kildeplads.

Fra detailmodellerne udtrækkes nettonedbøren og den magasinspecifikke grundvandsdannelse inden for de enkelte BNBO'er. Nettonedbør er nedbør fratrukket fordamning og ligger i modeludtrækkets lag 1. Grundvandsdannelsen udtrækkes som den vertikale strømning til det modellag/magasin, indvindingsboringen er filteret i, eller det øverste af de lag, som er i direkte hydraulisk kontakt med indvindingsmagasinet ved boringen. BNBO er afgrænset af partikler fra alle lag, som er 1, 2 eller 3 år undervejs til borerne. En negativ grundvandsdannelse er udtryk for opadrettet gradient. I flere tilfælde er der generelt opadrettet gradient i BNBO, men i modellen kan man i detaljen se, om det er fra et eller flere lag inden for BNBO, eller om det er fra specielle områder i BNBO. Nettonedbøren (NN) og grundvandsdannelsen (GVD) er præsenteret for de enkelte BNBO i *Tabel 4-5* samt i Appendikset.

Egedal Kommune har efter samråd med Naturstyrelsen valgt at udlægge administrative BNBO'er. De administrative BNBO afgrænsninger er udlagt efter matrikel-skel, markblok eller nærmeste naturlige skel. Det er besluttet at anvende de modelberegnete afgrænsninger med porøsiteter for kalken på 0,05 og 0,01 som indre og ydre afgrænsning, men således at afgrænsningen ligger langs skel nærmest BNBO beregninger med en porøsitet for kalken på 0,05. Dette resulterer i en sammenlægning af en række BNBO'er, som er vist i *Tabel 4-5*. Optegning af de endelige BNBO efter skel er vist i appendiks for de enkelte anlæg og fremgår desuden af Figur 8.1.

Tabel 4-5: Oversigt over administrative BNBO for Egedal Kommune, med tilknyttet borings nr., samlet indvindingstilladelse, BNBO angivet i år ud fra indvindingsmængde på boringsniveau, grundvandsdannelse til indvindingsmagasinet (GVD), nettonedbør (NN) og arealet for de administrative BNBO.

BNBO ID	Borings DGU	Indvinding m ³ /år	BNBO år	GVD mm/år	NN mm/år	Areal Ha
106229 Stangkær Vandværk						
1	200.2006/200.2674	168.000	1	144	296	15,68
106493 Smørumvang vandværk						
2	200.3355	12.500	2	13	277	2,85
3	200.3604	12.500	2	23	288	3,45
106495 Smørumovre Vandværk						
4	200.336B	12.000	2	88	264	3,91
106496 Hove Vandværk						
5	200.3616	13.000	2	999	276	7,19
106497 Hove Overdrev Vandværk						
6	200.5655	5.000	2	249	252	3,08
106498 Nybølle Vandværk						
7	200.4488	10.000	2	250	278	5,96
106499 Ledøje Vandværk						
8	200.2998/200.3285/ 200.4886	55.000	2	42	245	16,68
11956 Bogøgård Kildeplads						
9	200.2978/200.3147/ 200.3148/200.3242/ 200.3364/200.3365/ 200.4222/200.4223/ 200.3170	1.800.000	1	-420	246	104,87
168480 Ganløse Ore Syd Vandværk						
10	200.3419	1.000	3	27	255	2,87
2547 Værebros Kildeplads						
11	200.3059/200.4179/ 200.6247/200.6248/ 200.6249/200.6250/ 200.6251/200.6252/ 200.6253/200.6254/ 200.6255/200.6256/ 200.6257/200.6258	2.200.000	1	-98	201	187,35
3200 Hove Kildeplads						
12	200.4571/200.5246/ 200.5247/200.5248	1.000.000	1	159	244	76,37
4383 Nybølle Øst Kildeplads						
13	200.3169/200.3299/ 200.3764/200.3765/ 200.3766/200.3767	900.000	1	117	254	99,27

Tabel 4-5 (fortsat): Oversigt over administrative BNBO for Egedal Kommune, med tilknyttet borings nr., samlet indvindingstilladelse, BNBO angivet i år ud fra indvindingsmængde på boringsniveau, grundvandsdannelse til indvindingsmagasinet (GVD), nettonedbør (NN) og arealet for de administrative BNBO.

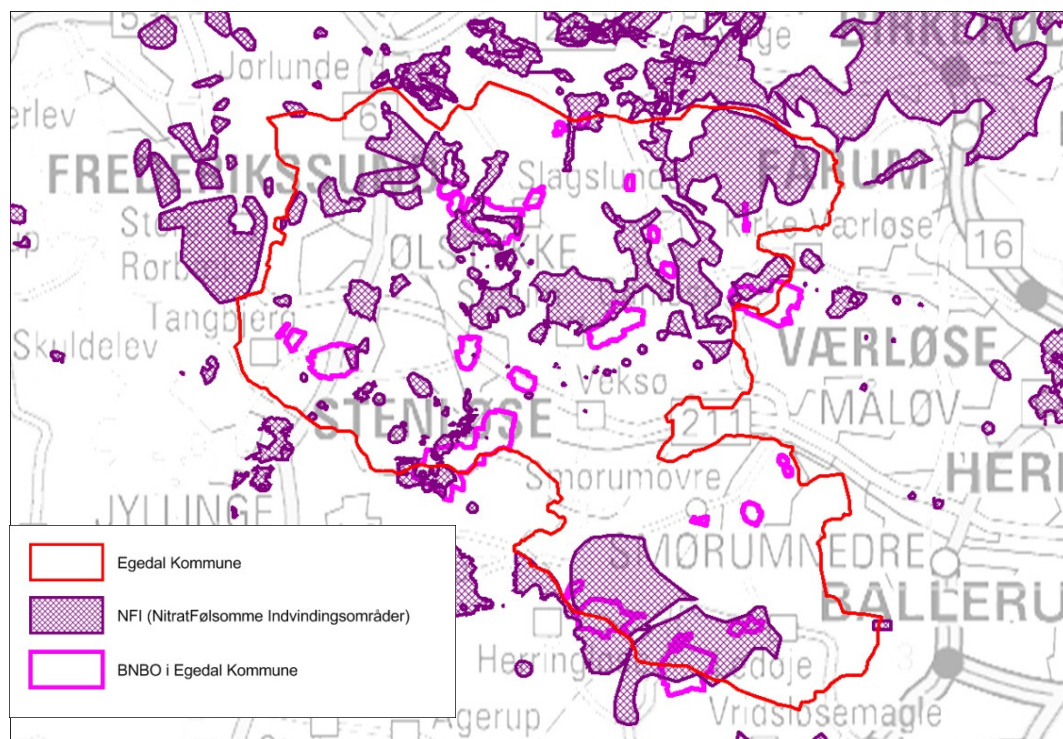
BNBO ID	Borings DGU	Indvinding m ³ /år	BNBO år	GVD mm/år	NN mm/år	Areal Ha
45623 Bjellekær Kildeplads						
14	200.4220/200.4236/ 200.4237/200.4238/ 200.4235/200.4239/ 200.4240	1.200.000	1	374	247	66,98
45624 Egholm Kildeplads						
15	193.1585/193.1588/ 200.4344/200.4345	994.500	1	139	250	93,72
16	193.1586/193.1587	305.500	1	232	234	24,84
83734 Buresø Vandværk						
17	193.1227	22.500	2	-133	221	5,85
18	193.212	22.500	2	186	266	4,18
83735 Slagslunde Vandværk						
19	193.1317/193.814	55.000	2	272	295	12,99
83745 Ganløse Nordre Vandværk Amba						
20	193.2690	57.500	1	951	264	4,99
21	200.1995	57.500	1	232	286	5,47
83756 Ganløse Søndre Vandværk Amba						
22	200.1178/200.2289	80.000	1	165	290	7,36
83783 Stenlien Vandværk						
23	200.3387/200.3388	250.000	1	46	241	20,62
83784 Smedebakken Vandværk						
24	200.1384/200.2489/ 200.3264	250.000	1 / 2	174	257	26,93
83787 Ølstykke Vandværk						
25	199.1001/199.1048/ 199.1058	768.000	1	389	255	67,23
26	199.929	8.000	2	108	264	2,68
27	199.936/199.983/ 199.993	24.000	2	79	256	11,60
83793 Ny Sperrestrup Vandværk						
28	193.970	5.000	2	296	211	1,99
Sum		10.289.000				≈ 887

5 Sårbarhedsvurdering

Der er udført en sårbarhedsvurdering af det primære grundvandsmagasin i BNBO. Sårbarhedsvurderingen er udført for hhv. nitrat og pesticider. Ved sårbare arealer menes de arealer, hvor en regelret anvendelse af hhv. nitrat og pesticider potentielt kan udgøre en trussel for grundvandet.

5.1 Nitratsårbarhed

Staten har afsluttet grundvandskortlægningen i 80 % af Egedal Kommune og har udpeget nitratfølsomme indvindingsområder (NFI) og indsatsområder med hensyn til nitrat (ION). Udpegede NFI ses i Figur 5-1. ION er de delområder inden for NFI, hvor staten vurderer, at en indsats overfor nitrat kan være nødvendig. ION er vist i BNBO i Appendiks A.



Figur 5-1. NFI områder og BNBO i Egedal Kommune.

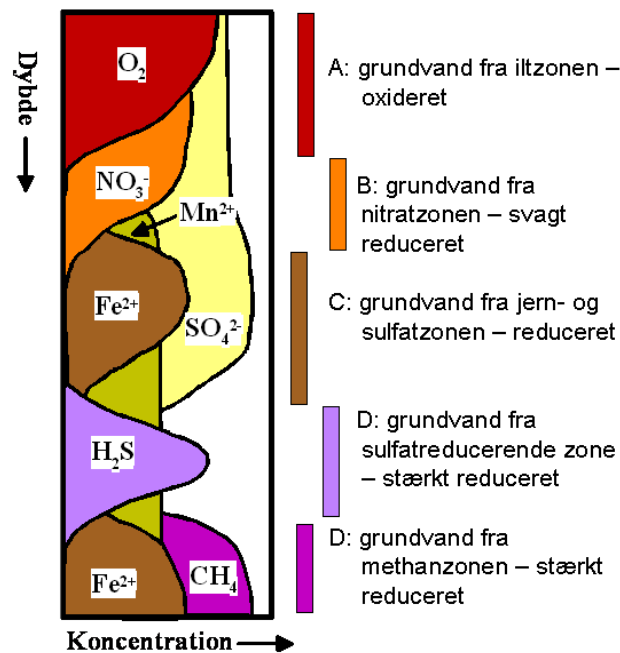
Som supplement til statens udpegninger er Miljøstyrelsens Zoneringsvejledning fulgt ved fastlæggelse af nitratsårbarhed.

Der er således:

- Lille nitratsårbarhed ved reducerede lerdæklag (i mættet zone) på mere end 15 meter samt hvor der indvindes grundvand fra methanzonen og fra jern- og sulfatzonen (vandtype C og D).
- Ved reducerede lerdæklag på mellem 5 og 15 meter vurderes der, at være nogen sårbarhed overfor nitrat, mens der ved lerdæklag på mindre end 5 meter er stor nitratsårbarhed.
- I områder med stor nitratsårbarhed indvindes der typisk grundvand fra ilt- og nitratzonerne (vandtype A og B).

Lerlagstykkelser bestemmes fra boreprofiler og lerlagstykkelser kort udarbejdet af Naturstyrelsen ved deres kortlægning.

Vandtypen bestemmes ved hjælp af et computerprogram på baggrund af foreliggende analyseresultater. I tilfælde hvor vandprøvens sammensætning gør, at vandtypen ikke umiddelbart kan bestemmes, tildeles vandprøven automatisk vandtype "X". I disse tilfælde tolkes den endelige vandtype manuelt på basis af en subjektiv vurdering af de foreliggende analysedata. Vandtypen beskrives som AX, BX, CX eller DX for at bevare informationen om at vandtypen er tildelt subjektivt. Vandtyperne ses i figur 5-2 og er nærmere beskrevet i /12/.



Figur 5-2. Vandtyper.

I kalkmagasinerne i Nordsjælland forekommer ofte en grundvandstype (C) med forhøjede koncentrationer af nitrat, sulfat, calcium og mange steder nikkel, hvor indholdet af sulfat og calcium er over 100 mg/l. Grundvandstypen dannes som følge af en sænkning af grundvandsspejlet i forbindelse med indvinding, hvor oxidationsmidlerne ilt og nitrat transporteres ned i kalkmagasinet i den umættede zone. Her foregår en kemisk reduktion, primært ved oxidation af sulfider (pyrit) og opløsning af karbonatminerale, hvorved grundvandet tilføres høje koncentrationer af sulfat og calcium. Nikkel i pyrit kan herved ligeledes tilføres grundvandet.

Ved sulfatindhold over 100 mg/l, vurderes det, at oxidation af sulfider sker ved at ilt og nitrat bliver tilgængeligt i forbindelse med en sænkning i grundvandsspejlet, idet oxidation af sulfider med nitrat alene, ikke medfører et indhold af sulfat på over 100 mg/l. Endvidere er oxidation af pyrit med ilt syredannende, hvilket medfører en opløsning af kalцит, og dermed forhøjet indhold af calcium. Tilførslen af ilt til grundvandsmagasinerne er yderligere blevet forøget ved, at konstruktionen af en stor mængde boringer ikke er udbygget med blindrør i den umættede zone, hvorved de atmosfæriske trykvariationer har forøget transporten af ilt ind i magasinerne /11/.

I tilfælde med kraftig sænkning af grundvandsspejlet, og hvor grundvandskemi indikerer, at oxidationsfronten er trængt dybt ned i magasinet, kan det blive nødvendigt at beskytte mod nitrat boringsnært, fordi magasinets evne til at omsætte uønskede stoffer er nedsat og nitrat vil gøre magasinet endnu mere sårbart boringsnært. Det bemærkes, at Naturstyrelsens udpegning af NFI/ION normalt bygger på modellering på en større skala (100x100 m) end beregningen af BNBO (10x10 m) og der derfor boringsnært er en større detaljegrad end Naturstyrelsens kortlægning er baseret på. Vurderingen af sårbarhed inden for BNBO kan derfor afvige fra Naturstyrelsens tolkning.

5.2 Pesticidsårbarhed og sårbarhed overfor andre miljøfremmede stoffer

Hvad angår sårbarheden adskiller pesticider sig først og fremmest fra nitrat ved at de ikke omsættes ved reduktion. Er et pesticid først trængt gennem overjorden udgør pesticidet alt andet lige en større risiko for grundvandet end nitrat. Stofferne mulighed for at blive nedbrudt i forskellige typer grundvand fremgår af tabel 5.1.

Tabel 5-1: Forskellige stoffers nedbrydelighed i forskellige vandtyper

	Nedbrydelighed i forskellige vandtyper			
	Oxideret (A+B))	Forvitret (A,B,C)	Svagt reduceret (C)	Reduceret (D)
Nitrat	Ingen	Lav	Optimal	Optimal
Pesticider*	Optimal	God	Lav	Lav
Olie og benzinstoffer**	Optimal	God	God	God
Klorede opløsningsmidler	Ingen	Ingen	Lav	God
*BAM og Bentazon må indtil videre anses for unedbrydeligt i alle vandtyper				
** MTBE må indtil videre anses for unedbrydeligt i alle vandtyper.				

Oxideret vand, vandtype A og B, er især sårbart overfor gruppen af pesticider, som kun nedbrydes langsomt, eller slet ikke nedbrydes, i et oxideret miljø. Dette gælder f.eks. de hyppigt forekommende pesticidnedbrydningsprodukter traziner og BAM. Til gengæld er det oxiderede grundvand mindre sårbart overfor blandt andet olie-stoffer og visse andre pesticider som fenoxysyrer (f.eks. dichlorprop og MCPP), idet disse anses som værende mulige at nedbryde i et oxideret miljø. Disse stoffer vil derfor udgøre en risiko i de reducerede vandtyper, C og D.

Forekomsten af pesticider i grundvandet, kan anvendes som en indikator på om et grundvandsmagasin er sårbart overfor pesticider. I Egedal Kommune er der påvist pesticider i 36 af de 79 vandindvindingsboringer. I alt er der påvist 11 forskellige pesticider, oftest BAM. I forbindelse med gamle boringer og brønde, der skulle sløj-fes hos tidligere enkeltindvindere, blev der påvist pesticidrester i 49 ud af 90 boringer og brønde, og flere af dem har været over kvalitetskravet for drikkevand. Der blev påvist 23 forskellige pesticider/nedbrydningsprodukter ved analyserne. Det skal understeges, at disse analyser stamme fra både det sekundære og primære grundvandsmagasin.

Det har ikke været fagligt muligt på nationalt niveau at udvikle et grundlag for, at udpege særlig pesticidfølsomme arealer, forstået som jorder, der er mere sårbare overfor udvaskning af pesticider end jorderne i Godkendelsesordningen for pesticider og Varslingssystemet. Naturstyrelsen har i udmeldingen til Vandplanernes retningslinje 40 og 41 /16/ tilkendegivet, at kriterierne for definition af nitratfølsomme områder (NFI) omkring stor grundvandsdannelse og ringe dæklag over grundvandet, er parametre, der også kendetegner pesticidesårbare arealer.

Naturstyrelsen har i et brev til kommunerne 6. oktober 2011 præciseret /22/:

“Det fremgår af bemærkningerne til loven (tilføjet Miljøbeskyttelsesloven § 26 A), at man for pesticider ikke på samme måde som for nitrat kan identificere områder, der er velbeskyttede og områder, der er dårligt beskyttet. For pesticider kan man derfor være nødt til at udpege de områder, hvor grundvandsdannelsen er særlig stor og risikoen for forurening alt andet lige er større end andre steder”.

Staten udpeger nitratfølsomme indvindingsområde i forbindelse med den statslige kortlægning. Områder med stor grundvandsdannelse kan udledes på baggrund af denne kortlægning. En kombination af konkret viden om stor grundvandsdannelse, viden om den konkrete arealanvendelse samt viden om forureningskilder vil dermed kunne udgøre et tilstrækkeligt grundlag for kommunernes vurdering af, hvorvidt det er nødvendigt at iværksætte en indsats for at beskytte grundvandet mod pesticider” /22/.

5.3 Samlet sårbarhedsklassificering af BNBO i appendiks A

For hvert BNBO til de 22 almene vandindvindingsanlæg er det vurderet, om sårbarheden overfor forurening er høj, middel, lav eller ingen. Dette er for hvert BNBO beskrevet i tabel 1 i appendiks A for hvert vandindvindingsanlæg, og er vurderet ud fra følgende parametre:

Høj: Nitrat, pesticider eller miljøfremmede stoffer i grundvandet, oxideret vandtype, vandmættet lertykkelse < 5 m, nedadrettet gradient.

Middel: oxideret vandtype eller svagt reduceret, pesticider eller miljøfremmede stoffer i grundvandet, ingen nitrat, varierende vandmættet lerdæklag < 15 m, overvejende nedadrettet gradient.

Lav: svagt reduceret vandtype, få eller ingen pesticider eller miljøfremmede stoffer i grundvandet, ingen nitrat, vandmættet lertykkelse > 15 m, overvejende nedadrettet gradient.

Ingen: reduceret vandtype, ingen pesticider eller miljøfremmede stoffer i grundvandet og ingen nitrat, vandmættet lertykkelse > 15 m.

Til vurderingen af sårbarheden er benyttet oplysninger fra den nationale geologiske boringsdatabase Jupiter, grundvandsmodellen og Statens udpegning af Nitratfølsomme indvindingsområder (NFI) og indsatsområder med hensyn til nitrat (ION).

Vurderingen af sårbarhed i BNBO for hvert af de almene vandindvindingsanlæg i Egedal Kommune ses samlet i *Tabel 8-1*.

6 Vurdering af risiko og behov for beskyttelse

Af kapitel 5 fremgik det, at regelret anvendelse af nitrat og pesticider i sårbare områder potentielt kan udgøre et problem for grundvandet. Derudover kan grundvand forurennes ved ikke-regelret anvendelse. Der kan være tale om uheld, spild, forkert eller ulovlig anvendelse f.eks. i form af ikke godkendte anvendelsesområder og tidspunkter, overdosering samt ulovlig import, herunder anvendelse af ulovlige midler.

At ikke-regelret anvendelse af pesticider kan ske, oplevede Miljøstyrelsens Kemikalieinspektion, da de i 2012 kontrollerede pesticider i golfklubber. Formålet med kampagnen var at begrænse risikoen for grundvandsforurening og at beskytte naturen ved at kontrollere, at der kun besiddes og anvendes lovlige pesticider på golfbaner. På 6 af 30 golfklubber fandt Kemikalieinspektionen produkter, der ikke er tilladt at bruge på golfbaner. Det er ikke juridisk muligt i godkendelsessystemet af pesticider at tage højde for ikke-regelret/ulovlig anvendelse. Ved vurdering af om et pesticid kan godkendes, er det den ansøgte anvendelse, der skal lægges til grund. Et middel kan ikke nægtes godkendelse med henvisning til, at f.eks. forkert anvendelse kan udgøre et problem /16/.

Der foreligger ikke en officiel statistik over, hvorvidt en ikke-regelret anvendelse af forskellige stoffer, kan udgøre et problem for grundvandet. Risikoen for at forurene grundvandet ved en ikke-regelret anvendelse af et stof, afhænger bl.a. af sandsynligheden for, at der sker en ikke-regelret anvendelse, stoffets skadevirkning på grundvandskvaliteten og afstanden til indvindingsanlægget. Inden for BNBO er transporttiden til indvindingsanlægget kort og derfor er muligheden for at nå at afværge de fleste typer forureninger begrænset /2/.

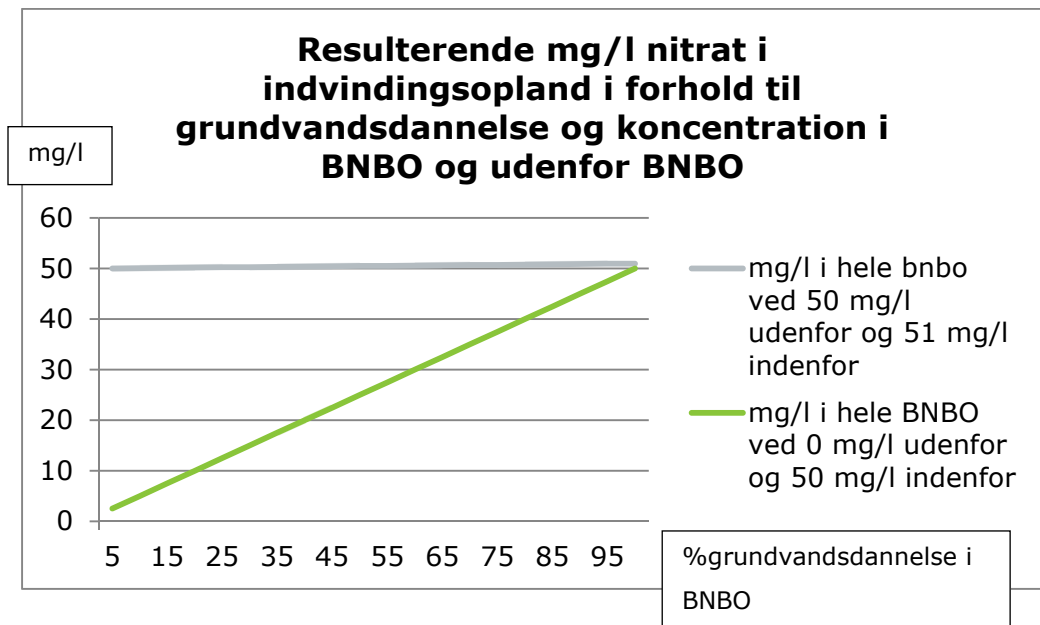
Nærværende kapitel indeholder risikobetragtninger i forhold til anvendelse af nitrat, pesticider og andre miljøfremmede stoffer i BNBO samt forskellige anlægstyper. I forhold til at vurdere om en ikke-regelret anvendelse af et stof kan skade grundvandet, er grundvandskvalitetskriteriet valgt som reference. Der forudsættes herved, at baggrundsniveauet for det pågældende stof i grundvandet er nul.

6.1 Nitrat

I forhold til risikovurderingen for nitrat er der primært fokus på landbrugsområder, da udvaskningen fra byer og skove vurderes at være minimal /21/.

I forhold til nitrat vurderes uheld inden for BNBO ikke at kunne true vandindvindingen. Ved brug af fast kvælstof inden for BNBO vil landmanden kunne nå at afværge forureningen og ved brug af flydende kvælstof er koncentration af kvælstof så lille, at selvom spildet transporteres til grundvandet uden omsætning, vil det ikke kunne true vandkvaliteten.

For at vurdere om nitratudvaskningen i BNBO stammende fra regelret anvendelse er et problem, er det nødvendigt at foretage en samlet vurdering af nitratbelastningen, grundvandsdannelsen og grundvandsmagasinet's sårbarhed i hele oplandet til vandindvindingen. Dette sker typisk i indsatsplanerne. Ved vurdering af truslen fra nitrat i BNBO tages udgangspunkt i nitratsårbarheden, jf. afsnit 5.1. Har BNBO stor eller nogen sårbarhed overfor nitrat, kan der være behov for restriktioner overfor nitrat, hvis den samlede oplandsvurdering viser det, og der i BNBO er landbrugsarealer, hvorfra der kan ske udvaskning af nitrat. I dette projekt er der inddraget data fra Conterra omkring udvaskningen af nitrat fra rodzonen, til vurdering af, om nitratudvaskningen udgør et problem. Data er baseret på aktuelle sædskifter i 2010. Det medtages i overvejelserne, at arealanvendelsen på omdriftsarealer i fremtiden kan ændres til at omfatte afgrøder med et højt gødningsforbrug og dermed en potentiel høj udvaskning.



Figur 6-1: Betydning af ændringer i nitratkoncentration i BNBO i forhold til koncentrationen i hele oplandet.

Figur 6-1 ses, at effekten af udvaskning indenfor BNBO afhænger af grundvandsdannelsens størrelse indenfor BNBO og den ændring i koncentration, som man fore-

tager i forhold til den koncentration, der er udenfor BNBO. Hvis man eksempelvis har en forskel i koncentration på 50 mg/l indenfor og udenfor BNBO (den grønne linje i figuren) vil det ved en grundvandsdannelse på 10% betyde en forøgelse af den totale koncentration på 5 mg/l.

Selvom staten ikke har udpeget BNBO som NFI eller ION, kan der begrundes restriktioner overfor brugen af nitrat i BNBO, hvis der i dette projekt er kommet ny viden om nitratsårbarheden eller det vurderes, at belastningen i det samlede opland er høj.

Hvis det vurderes, at nitrat udgør et problem, vil restriktionen overfor nitrat typisk være, at indholdet af nitrat i det vand, som forlader rodzonen, ikke må overstige 25 eller 50 mg/l. Dette afhænger af den samlede oplandsvurdering, kommunens målsætning og vurderingen fra indsatsplanlægningen. Drikkevandskvalitetskravet er på 50 mg/l, men drikkevandsdirektivet påpeger handlepligt, hvis kvaliteten når op på $\frac{3}{4}$ af kravet.

6.2 Pesticider og andre miljøfremmede stoffer.

I forhold til risikovurderingen for pesticider er der både fokus på landbrugs- og byområder. I /16/ henvises til, at risikoen for forurening med pesticider er større under bymæssig bebyggelse end under landbrugsjord på grund af afmulding. Naturstyrelsen vurderer, at befæstede arealer kan udgøre et problem, da der kan ske øget nedsivning i randen af befæstede arealer og ringe nedbrydning under delvist befæstede arealer.

Der er i dette projekt ikke indhentet oplysninger omkring det konkrete pesticidforbrug i BNBO, da disse data i mange tilfælde ikke er komplette og da man med BNBO ønsker at forhindre fremtidige forureningstrusler. Regelret anvendelse af pesticider i BNBO og den resterende del af oplandet til en vandindvinding kan ligesom for nitrat udgøre et samlet problem, hvis store dele af BNBO og de områder hvor grundvandet dannes, er sårbart overfor pesticider, se afsnit 5.1.2.

I modsætning til nitrat kan uheld med pesticider true vandindvindingen, da der til sammenligning med nitrat, skal små mængder pesticid til at ødelægge et stort vandvolumen, fordi kvalitetskravet for et pesticid i drikkevandet er 500.000 gange mindre end kvalitetskravet for nitrat. Derfor er risikovurderingen i dette projekt foretaget ud fra arealanvendelsen og risikoen for at der sker spild. I kapitel 6.2.1

præsenteres risikovurderingsværktøjet og beregningen af risikoen ved brug af pesticider i landbrug og by samt andre miljøfremmede stoffer.

6.2.1 Risikovurderingsværktøj

Til vurdering af risiko for forurening med pesticider på landbrugsjord er JAGG og BRIBE anvendt. Der er opstillet forskellige forureningsscenarier for at afklare om pesticidspild inden for BNBO udgør et problem.

De specifikke resultater af beregningerne med JAGG- og BRIBE er vist i bilag 1 og er beskrevet i de følgende afsnit.

Til bestemmelse af uhelds effekt på grundvandskvaliteten inden for BNBO, er benyttet et risikovurderingsværktøj, JAGG /24/, Miljøstyrelsens regneark til risikovurdering af jord, afdampning, gas og grundvand, samt BRIBE /25//26/, et værktøj udviklet af Aarhus Kommune med tilskud fra Naturstyrelsen. Modellerne beskrives nærmere i bilag 1.

6.2.2 Risiko knyttet til landbrugets og skovvæsenets håndtering af pesticider

Til vurdering af risiko for forurening med pesticider på landbrugsjord er JAGG og BRIBE anvendt. Der er opstillet forskellige forureningsscenarier for at afklare om pesticidspild inden for BNBO udgør et problem.

De specifikke resultater af beregningerne med JAGG- og BRIBE er vist i bilag 1 og er beskrevet i de følgende afsnit.

6.2.2.1 Uheld, spild. Værst tænkelige forureningsscenarium

Værst tænkeligt forureningsscenarium vedrørende landbrugsanvendelse af pesticider i BNBO beskrives i det følgende. Der spildes en dunk med pesticider på et lille areal i BNBO. Dette kan eksempelvis ske på følgende måde:

- Fra en traktor tabes en dunk med 15 l ufortyndede pesticider. Denne hændelse er sjælden, men ikke usandsynlig, da beholdere med ufortyndet aktivstof ofte transporteres med rundt på traktoren og i andre tilfælde er monteret på sprøjten.
- Den tabte dunk påkøres af traktoren, hvorved alt pesticid spildes på jorden.
- Hændelsen opdages ikke umiddelbart af traktorføreren, hvorfor nedsivning af aktivstofferne kan ske.

Den resulterende koncentration af pesticider i en boring med en indvinding på 100.000 m³/år beregnes under anvendelse af JAGG. Som eksempel er der regnet på en hændelse, hvor dunken indeholder pesticidet Glyphosat, i en ufortyndet koncentration på 360 g/l. Glyphosat er et af de mest anvendte pesticider i landbruget /17/.

I nedenstående tabel er den beregnede koncentration af Glyphosat angivet ved forskellige hydrauliske ledningsevner af lerdæklaget over indvindingsmagasinet og forskellige strømningsgradienter gennem dette lerdæklag. De anvendte ledningsevner er typiske for sandet moræneler, moræneler og fed moræneler. Beregningerne er gennemført for en nettonedbør (grundvandsdannelse til indvindingsmagasinet) på 250 mm/år, og endvidere er beregninger også udført for en nettonedbør på 500 mm/år (ikke illustreret i tabellen), hvilket ikke påvirker beregningsresultaterne væsentligt. Den valgte nettonedbør på 250 mm/år er begrundet i resultaterne i Tabel 4-5.

Tabel 6-1 Koncentration (µg/l) af pesticid i indvindingsboring ved spild af 15 l Glyphosat (360 g/l) i et punkt på jordoverfladen inden for BNBO. Beregnet med JAGG, trin 1. Nettonedbør 250 mm/år og oppumpning 100.000 m³/år. Ekskl. nedbrydning og sorption.

Hydraulisk ledningsevne (m/s)	Dæklag Jordart	Hydraulisk gradient (m/m)		
		0,05	0,15	0,25
10 ⁻⁶	Sandet moræneler	16 µg/l	22 µg/l	23 µg/l
10 ⁻⁷	Moræneler	3,5 µg/l	7,8 µg/l	11 µg/l
10 ⁻⁸	Fed moræneler	0,4 µg/l	1,1 µg/l	1,8 µg/l

Kvalitetskravet for et pesticid i drikkevand og grundvand er 0,1 µg/l. Som det fremgår af JAGG-beregningerne ovenfor, vil det beskrevne værste tænkelige forureningsscenario vedrørende pesticider i BNBO, i alle tilfælde give anledning til en pesticidforurening i indvindingsboringen over kvalitetskravet for pesticider i drikkevand. For en indvinding på 10.000 m³/år vil koncentrationen være 10 gange højere end vist i Tabel 6-1 og for en indvinding på 1 mio. m³/år vil koncentrationen være 10 gange lavere end vist i Tabel 6-1.

På baggrund af JAGG-beregningerne vurderes det, at der under normalt forekommende geologiske forhold, svarende til de forhold der er gældende i Egedal Kommune og er undersøgt med JAGG-beregningerne, altid vil være en reel risiko for pesticidforurening af en indvindingsboring, såfremt der anvendes pesticider i BNBO.

En undtagelse kan være indvindingsboringer med vandtryk over terræn, hvor der ikke forekommer grundvandsdannelse ved boringen, og der derfor ikke er risiko for nedsvivning af pesticider og alle andre vandopløste miljøfremmede stoffer. Denne type indvindingsboringer forekommer oftest i å-dale, men man skal dog være opmærksom på, at indvinding fra boringerne ofte vil sænke trykket boringsnært, hvilket så kan give anledning til grundvandsdannelse og pesticidforurening.

Der er udført en tilsvarende beregning af det ovenfor beskrevne værst tænkelige forureningsscenario vedrørende pesticider i BNBO, men under anvendelse af beregningsværktøjet BRIBE. Som eksempel er der regnet på to hændelser, hvor dunken, som spildes, enten indeholder pesticidet Glyphosat i en ufortyndet koncentration på 360 g/l eller pesticidet Bentazon i en ufortyndet koncentration på 480 g/l. Bentazon anvendes ligesom Glyphosat i landbruget, men i mindre mængde /24/.

Beregningerne er gennemført for 2 typer indvindingssituationer, der svarer til forholdene i Egedal Kommune:

- En situation med dæklag af 15 m moræneler, et 10 m tykt grundvandsmagasin i sand/kalk og en grundvandsdannelse på 150 mm til indvindingsmagasinet.
- En situation med dæklag af 15 m sand, et 10 m tykt grundvandsmagasin i sand/kalk og grundvandsdannelse på 300 mm til indvindingsmagasinet.

I nedenstående Tabel 6-2 er vist beregningsresultater for de to pesticider Glyphosat og Bentazon. Beregningerne med BRIBE er udført både med og uden hensyntagen til nedbrydning og sorption. Af Tabel 6-2 fremgår det, at sorption og nedbrydning ikke har nogen betydning for resultaterne. Dette skyldes, at der udelukkende regnes med nedbrydning i den øverste meter af jorden.

Tabel 6-2 Beregnet koncentration ($\mu\text{g/l}$) af pesticid i indvindingsboring ved spild af 15 l Glyphosat(360 g/l) eller Bentazon (480 g/l) i et punkt på jordoverfladen inden for BNBO. Beregnet med BRIBE og oppumpning 100.000 m³/år.

Pesticid	Dæklag af 15 m moræneler, 10 m grundvandsmagasin i sand/kalk og grundvandsdannelse til indvindingsmagasin på 150 mm/år		Dæklag af 15 m sand, 10 m grundvandsmagasin i sand/kalk og grundvandsdannelse til indvindingsmagasin på 300 mm/år	
	Inkl. sorption og nedbrydning	Ekskl. sorption og nedbrydning	Inkl. sorption og nedbrydning	Ekskl. sorption og nedbrydning
Glyphosat	1,3 $\mu\text{g/l}$	1,3 $\mu\text{g/l}$	1,8 $\mu\text{g/l}$	1,8 $\mu\text{g/l}$
Bentazon	0,07 $\mu\text{g/l}$	0,07 $\mu\text{g/l}$	0,2 $\mu\text{g/l}$	0,2 $\mu\text{g/l}$

Som for JAGG-beregningerne gælder det ved BRIBE-beregningerne, at en indvinding på 10.000 m³/år vil resultere i koncentrationer 10 gange højere end vist i tabellen. Omvendt vil højere indvinding resultere i tilsvarende lavere koncentrationer. Samlet fremgår det af beregningsresultaterne, at de ligger lige over grundvandskriteriet og håndtering af disse stoffer tæt på indvindingsboringer er kritisk for grundvandskvaliteten i begge indvindingssituationer.

Ved sammenligning af alle værdierne for Glyphosat i Tabel 6-1 og Tabel 6-2 fremgår det som forventet, at JAGG regner mere konservativt (højere værdier) end BRIBE, hvilket formentlig skyldes, at BRIBE arbejder med en højere grad af diskretisering (flere lag og beregningsskridt) end JAGG. For begge beregningsmetoder er der dog tale om beregningsresultater, der ligger over grundvandskriteriet for de pågældende stoffer.

For skovarealer gælder i princippet de samme forhold som beskrevet ovenfor. Dog vil det være således, at pesticidanvendelse i skovdrift er begrænset til juletræsplanter og nyetablering af skov. Håndteringen af pesticiderne er sammenlignelig med landbrugshåndteringen, hvorfor værste tænkelige forureningsscenario også er gældende for skovarealer. I statsejede og kommunalt ejede skovarealer anvendes som udgangspunkt ikke pesticider, hvorfor forureningssceneriet ikke er relevant i dette tilfælde.

6.2.2.2 Kritisk spilmængde

Supplerende til ovenstående beregning af konsekvens af det værst tænkelige forureningsscenarium for pesticider i BNBO, er der udført en beregning af kritisk pesticidspilmængde i forskellige hydrogeologiske situationer. Med kritisk spilmængde menes den spilmængde af fortyndet pesticid (sprøjtevæske) i et punkt inden for BNBO, som giver anledning til en pesticidkoncentration på 0,1 µ/l tilsvarende kvalitetskriteriet for grundvand i en boring, hvorfra der indvindes 100.000 m³/år. Det skal fremhæves, at kritisk spilmængde ikke er at regne for en bagatelgrænse for, hvornår et spild kan true en vandindvindingsboring, f.eks. forudsættes det ved beregningen at baggrundsniveauet for det pågældende pesticid i indvindingsboringen er 0.

Beregning af kritisk spilmængde er udført med beregningsværktøjet BRIBE. Der er gennemført beregning af kritisk spild af fortyndet glyphosat (sprøjtevæske) f.eks. fra en sprøjtebeholder. Den anbefalede koncentration af glyphosat i sprøjtevæsken er typisk 7,2 g/l, svarende til en 50 gange fortynding af den koncentrerede Glyphosat i dunken.

Beregningerne er gennemført for samme 2 typer indvindingsituationer, som i Tabel 6-2, der svarer til forholdene i Egedal Kommune:

- En situation med dæklag af 15 m moræneler, et 10 m tykt grundvandsmagasin i sand/kalk og en grundvandsdannelse på 150 mm til indvindingsmagasinet.
- En situation med dæklag af 15 m sand, et 10 m tykt grundvandsmagasin i sand/kalk og grundvandsdannelse på 300 mm til indvindingsmagasinet.

Se i øvrigt bilag 1.

Tabel 6-3 Kritisk spildmængde af Glyphosat, dvs. den mængde sprøjtevæske, som giver anledning til en pesticidkoncentration på 0,1 µg/l tilsvarende kvalitetskriteriet for grundvand i en boring, hvorfra der indvindes 100.000 m³/år. Beregnet med BRIBE.

Pesticid	Dæklag af 15 m moræneler, 10 m grundvandsmagasin i sand/kalk og grundvandsdannelse til indvindingsmagasin på 150 mm/år	Dæklag af 15 m sand, 10 m grundvandsmagasin i sand/kalk og grundvandsdannelse til indvindingsmagasin på 300 mm/år
Kritisk spildmængde sprøjtevæske (7,2 g/l Glyphosat)	20 l	10 l

Beregningerne af kritisk spildmængde fører frem til at i områder med dæklag af 15 m moræneler, er den kritiske spildmængde af glyphosat 20 l sprøjtevæske med koncentration af glyphosat på 7,2 g/l. I områder med dæklag af 15 m sand er den kritiske spildmængde af glyphosat 10 l sprøjtevæske med koncentration af glyphosat på 7,2 g/l.

I Egedal Kommune er begge situationer udbredte, hvorfor spild af selv små mængder sprøjtevæske (10-20 l Glyphosat) i BNBO må påregnes at være kritisk for vandkvaliteten i en indvindingsboring. En hændelse, hvor der spildes 10-20 l fortyndet sprøjtevæske vurderes som sandsynligt forekommende i forbindelse med landbrugsmæssig anvendelse af sprøjtemidler.

Som et eksempel på at spild kan ske, og i dette tilfælde et stort spild af sprøjtevæske tæt på en kildeplads, kan nævnes uheldet ved Lejre den 22. juli 2013, hvor en marksprøjte væltede og der løb ca. 3000 l sprøjtevæske med et samlet indhold af ca. 17 kg glyphosat ud på jorden. Der er foretaget afværgeforanstaltninger overfor forureningen, og der vil i henhold til påbud fra Lejre Kommune blive gennemført yderligere afværgeforanstaltninger og overvågning af eventuel forureningsudbredelse.

6.2.3 Risiko knyttet til privates håndtering af pesticider

Værst tænkeligt forureningsscenario vedrørende privates anvendelse af pesticider i BNBO beskrives i det følgende. Der spildes en dunk med pesticider på et lille areal. Dette kan eksempelvis ske på følgende måde:

- Der spildes en dunk pesticider (typisk ca. 1 l, jf. /19/ og www.middeldatabasen.dk) i forbindelse med den privates anvendelse af midlet.
- Hændelsen opdages ikke umiddelbart af den private, hvorfor ned-sivning af aktivstofferne kan ske.
- Hændelsen kan ske for flere private i samme BNBO.

Den resulterende koncentration af pesticider i en indvindingsboring med en indvin-ding på 100.000 m³/år beregnes under anvendelse af BRIBE. Der er regnet på 1 hændelse med stofferne Glyphosat (360 g/l i dunken) og MCPA (750 g/l i dunken), der er de mest anvendte aktivstoffer af private /19/. Se i øvrigt bilag 1.

Tabel 6-4 Beregnet koncentration (µg/l) af pesticid i indvindingsboring ved spild af 1 l Glyphosat (360 g/l) eller 1 l MCPA (750 g/l) i et punkt på jord-overfladen inden for BNBO. Beregnet med BRIBE og oppumpning 100.000 m³/år.

Pesticid	Dæklag af 15 m moræneler, 10 m grundvandsmagasin i sand/kalk og grundvandsdannelse til indvindingsmagasin på 150 mm/år
	Inkl. sorption og nedbrydning
Glyphosat	0,09
MCPA	0,23

Der beregnes koncentrationer af aktivstofferne i indvindingsboringerne på mellem 0,1 og 0,2 µg/l, hvilket svarer til mellem 100 til 200 % af grundvandskriteriet på 0,1 µg/l. Såfremt hændelsen sker for 2-3 eller flere private inden for BNBO kan det således være endnu mere kritisk for grundvandskvaliteten.

Det er ikke kun uheld, der kan være kritisk ved privates håndtering af pesticider i BNBO. Private er ikke uddannet til at håndtere pesticider og der kan opstå fejl, når stoffer blandes eller doseres. Tabel 6-3 gælder også for private, da koncentrationen af Glyphosat i sprøjtevæsken ved privates anvendelse også typisk anvendes i koncentrationen 7,2 g/l. Beregningerne viser, at hvis en person tømmer en 10 liters

vandkande med ovennævnte sprøjtevæske i et punkt inden for BNBO, så kan det udgøre en risiko. Samtidig skal det dog erindres, at der er tale om et beregningsresultat, der ikke er eksakt, men viser, at håndteres stofferne anderledes end forudsat i godkendelsen, kan det være problematisk i forhold til grundvandskvaliteten i en indvindingsboring.

6.2.4 Risiko knyttet til øvrige risikostoffer

Med BRIBE er der ligeledes foretaget risikoberegninger for følgende stoffer (blandingsprodukter), hvor resultatet er indskrevet i Tabel 6-5. Tabellen viser, at det ved spild af naphthalen og isopropanol ikke har betydning for beregningerne, om der regnes med eller uden nedbrydning og sorption. Se forklaring i bilag 1.

Tabel 6-5 Beregnet koncentration ($\mu\text{g/l}$) af forureningskomponent i indvindingsboring ved spild af 1000 l fyringsolie (Naphthalen) eller 6,5 l isopropanol i et punkt på jordoverfladen inden for BNBO. Beregnet med BRIBE.

Forureningskomponent (grundvandskriterium i $\mu\text{g/l}$)	Dæklag af 15 m moræneler, 10 m grundvandsmagasin i sand/kalk og grundvandsdannelse til indvindingsmagasin på 150 mm/år		Dæklag af 15 m sand, 10 m grundvandsmagasin i sand/kalk og grundvandsdannelse til indvindingsmagasin på 300 mm/år	
	Inkl. sorption og nedbrydning	Ekskl. sorption og nedbrydning	Inkl. sorption og nedbrydning	Ekskl. sorption og nedbrydning
Olietanke - Fyringsolie - Naphthalen (1,0)	0,0 $\mu\text{g/l}$	0,0 $\mu\text{g/l}$	0,0 $\mu\text{g/l}$	0,0 $\mu\text{g/l}$
Jordvarme - Isopropanol (10)	9 $\mu\text{g/l}$	9 $\mu\text{g/l}$	18 $\mu\text{g/l}$	18 $\mu\text{g/l}$

6.2.4.1 Fyringsolie – Naphthalen:

Beregningen med BRIBE er udført for stoffet naphthalen, der vurderes at repræsentere fyringsolie /27/. Der er regnet med en spilmængde på 1000 l. Det fremgår af tabellen, at 1000 l fyringsolie kan håndteres i BNBO uden væsentlig risiko for dybere vandindvindingsboringer. Dette er i overensstemmelse med hidtidige erfaringer, hvor der ikke tidligere har været lukket dybere vandindvindingsboringer som følge af spild med fyringsolie /18/.

For olietanke gælder, at der er knyttet lovmæssige afstandskrav på 50 m til almene vandindvindingsboringer. Desuden gælder, at der ikke må nedgraves olietanke inden for beskyttelsesområder for de almene boringer. De nedgravede tanke er typisk større end overjordiske tanke, og det kan tage længere tid at opdage eventuelle spil fra nedgravede tanke. I jordforureningsloven er der indført specifikke paragraffer til håndtering af spild fra villaolietanke. Paragrafferne omhandler påbudshjemmel til oprensning samt en lovpligtig forsikringsordning, der sikrer, at der er økonomi til at håndtere oprensning. I tilfælde, hvor der samlet håndteres større mængder (>20.000 l) fyringsolie i én eller flere tanke inden for BNBO kan der forekomme fri fase strømning af olie og der kan således være risiko for forurening af indvindingen. Se BRIBE-beregning i bilag 1. Disse scenarier risikoberegnes og vurderes særskilt.

6.2.4.2 Jordvarme – Isopropanol:

Beregningerne med BRIBE er udført for stoffet isopropanol, der anvendes som modelstof for IPA-sprit. I Egedal Kommune anlægges hovedparten af alle jordvarmeanlæg med IPA-sprit som frostsikringsmiddel. Der er regnet med en spildmængde på ca. 200 l væske, svarende til et volumen på 6,5 l Isopropanol. Dette er en typisk mængde for et jordvarmeanlæg til et parcelhus. Det fremgår af Tabel 6-5, at det beregnede indhold af isopropanol er op til en faktor 2 over grundvandskriteriet, og derfor vil kunne udgøre en risiko for vandindvinding. BRIBE-beregningerne vurderes dog at kunne være overestimeret, se bilag 1.

I lovgivningen er der knyttet et afstandskrav på 50 m til andres drikkevandsboringer. Dette afstandskrav vurderes generelt at give en beskyttelse for en dybere vandindvindingsboring, idet en afstand på 50 m eller mere alt andet lige vil medføre mere adsorption af forureningen, mere tid til nedbrydning og endelig større fortynding i indvindingsboringen /28/. Der er kun få registreringer med spild fra jordvarmeanlæg og dermed ingen generelle erfaringer, der kan bruges til vurdering af risikoen for dybere vandindvindingsboringer. I tilfælde med flere og/eller større jordvarmeanlæg inden for BNBO er der risiko for forurening af indvindingen. Disse scenarier risikoberegnes særskilt.

Lodrette jordvarmeanlæg, der etableres i boringer i BNBO, vil give anledning til forøget risiko i forhold til indvindingsboringer i BNBO, idet frostsikringsmidlet bringes i tæt kontakt til grundvandet. Simple utætheder i anlægget kan derved give anledning til forurening af grundvandet.

6.2.4.3 Klorerede opløsningsmidler:

Problemerne med de klorerede opløsningsmidler er, at de kun nedbrydes langsomt i jorden, stofferne er tungere end vand og kan nedsive som fri fase til drikkevandsmagasinet. Derudover kan få liter klorerede opløsningsmidler forurene meget grundvand /31/. Klorerede opløsningsmidler har lukket boringer og stoffet er højt prioriteret i forhold til den offentlige oprydning af jordforureninger. Det vurderes derfor, at disse stoffer udgør en væsentlig risiko for vandindvinding og ikke bør håndteres i BNBO.

6.2.5 Anlæg og punktkilder

For større veje er det vurderet, at anvendelse af vejsalt på veje inden for BNBO kan udgøre en risiko for vandindvindingen. Trafikuheld, der eksempelvis involverer væltede tankvogne i BNBO, kan ligeledes udgøre en risiko for indvindingen. Regulering af trafik med henblik på beskyttelse i BNBO kan evt. medtages som en retningslinje i kommunens planlægning. Det anbefales, at Egedal Kommune med udgangspunkt i de tiltag, der vil blive gennemført af det kommunale beredskab i forbindelse med en akut situation, vurderer, om der er behov for yderligere tiltag, herunder skiltning og/eller omkørsel.

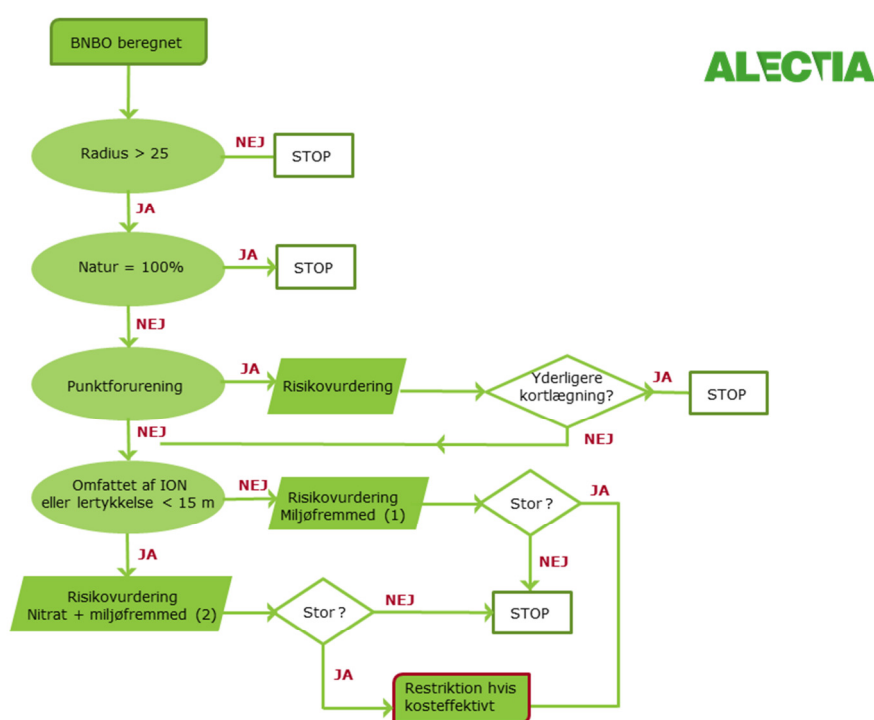
For slam vurderes, at i grundvandsmagasiner med dårlig naturlig beskyttelse inden for BNBO, hvor der ingen sammenhængende lerlag er, og hvor der er påvirkning fra arealanvendelsen, vil slam udgøre en trussel. I slam-analyserne udføres kun analyser for få tungmetaller og miljøfremmede stoffer. Der mangler stadig viden om de forskellige stoffers binding og udvaskning fra jorden. Dette gælder ikke kun tungmetaller, men også miljøfremmede stoffer og medicinrester /20/. Usikkerheden på dette område skal medføre, at der inden for det boringsnære område gøres brug af forsigtighedsprincippet, så området friholdes for slamudbringning.

Tabel 6-6: Vurdering af sandsynlighed og konsekvens ved uheld

Kilde	Risikovurdering
Olietank, nedgravet	Forekommer, er svær at opdage og stoppe, men er sjældent årsag til lukning af almene vandindvindingsboringer /18/
Olietank, overjordisk, udendørs	Forekommer ofte, men spild kan forhindres eller stoppes, er sjældent årsag til lukning af almene vandindvindingsboringer /18/
Anvendelse af pesticider	Forekommer ofte, ikke-regelret anvendelse og brug af nye stoffer kan forurene grundvand. Mange almene vandindvindingsboringer er lukkede på grund af pesticider
Anvendelse af gødning	Forekommer ofte, men er kun i få tilfælde et problem for grundvandet i Egedal Kommune
Oplag og håndtering af pesticider	Forekommer, og uheld ved håndtering af sprøjtemidler kan have store konsekvenser. Oprensning/afværge er meget svært
Oplag og håndtering af kemikalier i øvrigt	Forekommer, og uheld kan have store konsekvenser. Oprensning/afværge er meget svært
Nedsivningsanlæg til husspildevand	Forekommer. For nedsivningsanlæg er vurderet, at hvis de er etableret efter forskrifterne og følger afstandskravene, så udgør de ikke nogen risiko for grundvandet. I tilfælde, hvor anlæg kan udgøre en trussel, er en handling nævnt i appendiks A
Spildevandsledning	Forekommer. Ved > 30 år gamle ledninger kan der være en risiko for lækage. Kan betyde midlertidig lukning af boring
Afvanding af vej og spild i forbindelse med uheld	Afvanding af vej kan håndteres ved etablering af bassiner, mens spild kan have store konsekvenser. Handling nævnes i BNBO-udredningsrapporterne.
Slam	Forekommer ofte og risiko ved lækage er ikke velundersøgt. Ukendte stoffer, som ikke monitoreres, samt cocktail af stoffer kan udgøre en stor trussel
Jordvarmeanlæg	Forekommer ofte og lækage i store mængder udgør en risiko og kan medføre lukning af boring
Bjørneklo	Forekommer ofte og ved spild af pesticider kan der være konsekvenser for indvindingen.

6.3 Procedure for vurdering af behov for beskyttelse (Appendiks A)

Nedenstående procedure for vurdering af beskyttelsesbehovet i BNBO er anvendt for de 22 almene vandindvindingsanlæg i appendiks A, jf. Figur 6-2. Det skal bemærkes at foreligger der i forvejen en aftale om beskyttelse af arealer, f.eks. aftaler om pesticidfri drift, er der ikke behov for restriktioner.



Figur 6-2: Procedure ved vurdering af beskyttelse

I det følgende gennemgås **Figur 6-2** og tekst markeret med fed referer til en boks i figuren.

Radius < 25 m

Er radius mindre end 25 m er BNBO omfattet af den lovpligtige 25-meter zone, hvorfor der ikke er brug for supplerende restriktioner i forhold brugen af pesticider og nitrat.

Naturarealer

Er der 100 % natur, er der ikke grund til restriktioner, medmindre at der er bjørneklo.

Punktforurening

Herefter forsættes til vurdering af punktforurening. En skelnen mellem, om fund af f.eks. nitrat eller pesticider i grundvandet stammer fra en punktkilde f.eks. en losseplads eller kunne være et resultat af en fladebelastning eller uheld i BNBO, er vigtig for at kunne vurdere, om der skal iværksættes indsatser i BNBO.

Er der konstateret f.eks. oliestoffer eller klorerede opløsningsmidler i boringen vurderes det, om stofferne stammer fra en gammel registreret forurening. Enten inden for eller uden for BNBO. Regionerne står for den offentlige indsats overfor gamle jordforureninger og risikovurderer samt kortlægger disse. I appendiks A inddrages viden fra Regionen om kortlagte punktforureningskilder (V1 og V2) i Egedal Kommune.

Til vurderingen af arealanvendelse og risiko fra punkt- og fladekilder i appendiks A er benyttet Markblokkort fra Natur-Erhvervstyrelsen, Arealinfo, AIS, Regionens oplysninger om kortlagte forureningerne (V1- og V2-grunde), nitratudvaskningskort fra Conterra, og kommunens oplysninger om olietanke, jordvarmeanlæg, nedslivningsanlæg, tilsynspligtige virksomheder, arealer med bjørneklo samt slamudbringningsarealer, mv.

For pesticider er det vanskeligt at afgøre, om stofferne ved fund i vandforsyningsboringer, stammer fra en punktkilde eller fra en fladebelastning i BNBO eller oplandet til vandindvindingsanlægget. I /1/ er redegjort for en række forhold, som kan inddrages for at vurdere, hvorfra et pesticidfund i en boring kan stamme, og som opsummeres i Figur 6.3.

Omfattet af ION eller lerlagstykkelser < 15

Hvis forureningen i boringen ikke alene kan tillægges en punktforurening fortsættes til trin "Omfattet af ION eller lerlagstykkelser < 15". I dette step vurderes om der både skal foretages en risikovurdering overfor både nitrat og miljøfremmede stoffer eller kun miljøfremmede stoffer.

Risikovurdering nitrat + miljøfremmed (2) og Risikovurdering miljøfremmed (1)

I dette step foretages en risikovurdering af BNBO overfor pesticider og/eller nitrat. Ved risikovurderingen inddrages anvendelsen og risikoen for, at der ved anvendelsen kan ske uheld/spild, der kan true vandindvindingen. Dette sammenholdes med sårbarheden af BNBO, jf. kapitel 5.1.

Restriktion, hvis kosteffektiv

Hvis det vurderes, at der kan være behov for restriktioner overfor arealanvendelsen, skal det vurderes, om omkostningen står mål med effekten (omkostningseffektiv) og at restriktionen ikke er mere indgribende, end målet med restriktionen tilsiger (proportionalitetsprincippet). Dette beskrives nærmere i afsnit 7.2 og 8.3.

Typisk for fladekilder:

- Overordnet set findes pesticider, der stammer fra en fladebelastning, i koncentrationer på mindre end 0,1 µg/l.
- Hvis der kun er BAM og kun i lave koncentrationer (max. 0,1 µg/l)
- Lave koncentrationer af alle stoffer
- Høj andel af metabolitter (dog ikke phenoxysyrer metabolitter, 2,6-dichlorphenol, 2,4-dichlorphenol, 4-chlor-2-methylphenol og 4-chlorophenoxypropionsyre (4CPP))
- Stor variation i hvilke stoffer der findes over tid.

Typisk for Punktkilder:

- Forekommer typisk i koncentrationer mellem 1 og 10 µg/l.
- Tilstedeværelse af mange stoffer (mindst 4) over detektionsgrænsen, og/eller tilstedeværelse af mindst 2 stoffer over grundvandskvalitetskriteriet.
- Stoffer genfindes, men i varierende koncentrationer (tidslig variation).
- Flere fund af phenoxysyrer (moderstoffer og/eller metabolitter og urenheder) større end 0,1 µg/l (Moderstoffer: 2,4-D, dichlorprop MCPA og mechlorprop. Metabolitter: 2,6-dichlorphenol, 2,4-dichlorphenol, 4-chlor-2-methylphenol og 4-chlorophenoxypropionsyre (4CPP)).
- Horisontal variation af samme stof inden for 100 m dybe borer.
- Forekomst af et stof i en indvindingsboring, der ikke forekommer i mere terrænnære borer (Boringerne skal være i hydraulisk kontakt)

Gråzoner:

I intervallet mellem 0,1 og 1 µg/l er det svært at skelne fladekilder fra punktkilder.

BAM forureninger har svært ved at henføres til punkt- eller fladekilde, men kan derimod være mange små punktkilder langs veje, stier osv.

Figur 6-3: Karakteristik af et pesticidfund i relation til, om det stammer fra en punkt- eller fladekilde /1/.

7 Økonomi og proportionalitet

7.1 Erstatning

Fastsættelse af erstatning ved en rådighedsindskrænkning efter § 24 i Miljøbeskyttelsesloven følger bestemmelserne i Vejlovens § 53:

Vejlovens § 53, Stk. 4. Taksationskommissionens kendelse skal i fornødent omfang være ledsaget af grunde og angive kommissionens stilling til de omstændigheder, Parterne har påberåbt sig. I kendelsen angives det afståedes værdi i handel ogandel eller ved rådighedsindskrænkninger den forringelse, der herved sker i denne værdi. Såfremt der påføres ejeren eller andre ulemper, angives erstatningen herfor som en særlig post.

Dvs. at der skal betales erstatning for ejendommens værdiforringelse samt ulemper. Ulemperne kan typisk omhandle:

- Driftstab i en periode under omstilling
- Omstillingsomkostninger (fx hegning, bistand, græssåning)
- Defigurering (ændring af markens form)

Driftstab i en periode under omstilling kan opgøres som den beregnede nedgang i dækningsbidrag i et år. Omstillingsomkostninger (engangs-udgifter) omhandler ofte hegning, såning af græs og sagkyndig bistand.

Hvis rådighedsindskrænkningen medfører, at resterende jordstykker bliver mere besværlige og dermed dyrere at dyrke, skal der betales erstatning for defigurering.

Da der er udlagt administrative BNBO'er, som i videres muligt omfang følger brugsgrænser, forventes omkostningerne til defigurering at være begrænsede.

7.1.1 Værdiforringelse

Værdiforringelsen udgør typisk langt hovedparten af den samlede erstatning. Værdiforringelsen på landbrug, skovbrug, udenomsarealer og bebyggede områder forventes i området at være i størrelsesordenen som angivet i Tabel 7-1. Det skal præciseres, at værdiforringelsen i tabel 7.1 er fastlagt som intervaller. Erstatningsniveauerne siger ikke noget om, hvad konkret kan opnås i erstatning. Intervallet er alene en vejledende indikation af størrelsesordener.

Værdierne i tabel 7.1 anvendes i rapporten for at skønne, hvad det vil koste at etablere forskellige restriktioner/rådighedsindskrænkninger i BNBO til de 22 almene vandindvindingsanlæg. Værdierne i tabellen forpligter ikke kommunen/ vandforsyningerne til at tilbyde erstatninger i overensstemmelse med tabellen, idet kommunen/vandforsyningerne alene kan tilbyde erstatninger, som er i overensstemmelse med den faktiske værdiforringelse og ulempe.

Begrundelsen for det skønnede interval for værdiforringelse i Tabel 7-1 følger i afsnit 7.1.1.1 til 7.1.1.6.

Tabel 7-1: ALECTIA's anslået værdiforringelse af forskellige arealtyper ved pålæg af restriktioner. Engangsydelse.

Arealtype	Ingen anvendelse af pesticider (kr./ha)	Ingen anvendelse af pesticider og maks. udvaskning af nitrat fra rodzonen på 50 mg/l (kr./ha)	Ingen anvendelse af pesticider og maks. udvaskning af nitrat fra rodzonen på 25 mg/l (kr./ha)
Landbrug (omdrift)	45-60.000	60-80.000	80-100.000
Landbrug (permanent græs)	5-15.000	5-15.000	5-15.000
Landbrug (juletræer/pyntegrønt)	45-60.000	60-80.000	80-100.000
Skov	5-15.000	5-15.000	5-15.000
Landbrugsejendomme og større erhverv: Gårdspladser og udenomsarealer	5-10.000+3 kr./m ²		
Ikke landbrugsejendomme/erhverv: Områder omkring bygninger og have inkl. have og gårdsplads	0 kr. *		

*) 0- 5.000 kr. i omstillingsomkostninger

7.1.1.1 Landbrugsjord i omdrift

Landbrugsjord i omdrift handles de fleste steder pt. til ca. 140 – 160.000 kr. pr. hektar. Så vidt vides er der endnu ikke afgjort sager af Taksationskommissionen, hvor der udelukkende skal ske overgang til pesticidfri drift af landbrugsarealerne. En række vandforsyninger har inden for de seneste år indgået frivillige aftaler for

ca. 50.000 kr. pr. hektar, primært på fritidsejendomme. For større intensivt dyrket arealer vurderes værdiforringelsen at kunne udgøre op til ca. 60.000 kr. pr. hektar.

Der er kendskab til 4 sager, som har været indbragt for taksationsmyndighederne med restriktionen 25 mg/l nitrat og ingen brug af pesticider. Taksationskommissionen har i disse sager fastsat værditabet til 90 -110.000 kr. pr. hektar. En restriktion tilsvarende 25 mg/l nitrat (udvaskning rodzonen) og ingen brug af pesticider svarer tilnærmelsesvis til restriktionerne i 25-meter zonen, der omregnet til en varig erstatning vil svare til ca. 93.000 kr. pr. hektar ved en tilbagediskontering i al evighed med en rentesats på 3 %. Derfor vurderes det, at intervallet på 80 - 100.000 kr. pr. hektar i tabel 7.1 realistisk.

Der er, så vidt vides, ikke afgjort sager af Taksationsmyndighederne omkring restriktion på 50 mg/l nitrat og ingen brug af pesticider. Værdiforringelserne i tabel 7.1, for landbrugsarealer i omdrift, bygger på aftaler indgået af forsyningsvirksomheder.

7.1.1.2 Permanente græsarealer

Permanente græsarealer, der indgår i landbrugsarealet for en landbrugsejendom, benyttes primært til afgræsning eller slæt. Pesticidforbruget på græsarealer er generelt lavt. Primært benyttes pesticider til bekæmpelse af invasive arter eller arter, der er giftige for de græssende dyr. Der er kendskab til to Taksationskommissionsafgørelser, hvor værdiforringelsen er fastsat til kr. 10.000 og en enkelt afgørelse på 15.000 kr. pr. ha. Alle afgørelserne har omhandlet arealer, hvor restriktionerne har omhandlet ingen brug af pesticider og ingen kvælstoftilførsel – ud over fra græssende dyr. I en lang række sager er der indgået frivillige aftaler på 10.000 kr. pr. ha., uanset om der kun har været restriktioner mht. pesticider eller restriktionerne også har omhandlet kvælstofbegrænsninger. Hvis de permanente græsarealer samtidig er omfattet af Naturbeskyttelseslovens §3, vil værditabet forventeligt være mindre. Derfor anvendes et interval på 5-15.000 kr. i tabel 7.1.

7.1.1.3 Juletræs- og pyntegrøntarealer

Værdiforringelsen af arealer med produktion af juletræer og pyntegrønt afhænger af, om det foregår på landbrugsjord, i fredskov eller på øvrigt areal. Pesticid anvendelse i juletræskulturer retter sig mod ukrudt, insekter og svampesygdomme, der kan reducere kvaliteten af juletræer og pyntegrønt. Så vidt vides, er der endnu ikke afgjort sager af Taksationskommissionen, med pesticidfri drift af juletræs- og pyntegrøntarealer.

Hvis produktionen foregår på et landbrugsareal, der kan tages i omdrift efterfølgende, vil værdiforringelsen være sammenlignelig med værdiforringelsen for landbrug i omdrift. Derfor anvendes dette interval i Tabel 7-1. De angivne værdiforringelser forudsætter mulighed for at dyrke den nuværende kultur færdig.

På arealer med fredskovspligt giver lovgivningen mulighed for, at op til 10 % af arealet dyrkes med juletræer og pyntegrønt. Hvis restriktionerne medfører, at en eksisterende juletræs- og pyntegrøntproduktion ikke vil være mulig at opretholde eller kan flyttes til et andet areal indenfor skoven, så skal der gives erstatning svarende til at flytte produktionen til et landbrugsareal, som er egnet til produktionen. Dette vil medføre en højere værdiforringelse, da differencen på værdien af et fredskovsareal uden træer og et landbrugsareal i omdrift kan være op til ca. 125.000 kr. pr. hektar.

7.1.1.4 Skov

Der anvendes primært pesticider til renholdelse af ny-tilplantede arealer. Herunder juletræskulturer, hvor der traditionelt er anvendt grundvandstruende pesticider. Ved at pålægge aftaler om pesticidfri drift af skov, undgås det, at der senere dyrkes juletræer på arealet. Så vidt vides, er der endnu ikke afgjort sager af Taksationskommissionen med pesticidfri drift af skov. Derimod er der indgået en række frivillige aftaler mellem vandforsyninger og skovbrug. Fire forsyninger har således alle indgået aftaler for kr. 5.000 – 11.500 pr. ha på store arealer indenfor de senere år, dog primært i størrelsesordenen kr. 11.000 pr. ha. På baggrund heraf foreslås kr. 5-15.000 anvendt som erstatning for værdiforringelsen af skovarealer (ikke juletræs- og pyntegrøntsarealer). Værdiforringelsen afhænger bl.a. af hvor lang tid der går, inden skoven skal fornyes, og der dermed er brug for ukrudtsbekæmpelse mv. I unge skove bør erstatningen således være lavere end i gamle skove.

7.1.1.5 Gårdspladser og udenoms arealer knyttet til landbrugsejendomme/erhverv

Værdiforringelsen af gårdspladser og øvrige udenoms arealer knyttet til landbrugsejendomme varierer noget, og kan være vanskelig at fastsætte, da der her er tale om typisk subjektive vurderinger. Så vidt vides er der endnu ikke afgjort sager af Taksationskommissionen, med pesticidfri drift af gårdspladser og udenomsarealer knyttet til landbrugsejendomme/erhverv. Flere vandforsyninger har indgået frivillige aftaler, hvor erstatningen har været afhængig af gårdspladsens og udenoms arealets størrelse. På baggrund heraf foreslås værdiforringelsen for gårdspladser og udenoms arealer tilknyttet landbrugsejendomme fastlagt efter følgende to elementer: 1) Et grundbeløb på kr. 5-10.000 samt 2) kr. 3 pr. m². Derved differentieres værdiforringelsen efter størrelse.

Derimod er der afgjort sager af Taksationskommissionen i sager omhandlende både ingen brug af pesticider og ingen anvendelse af kvælstofgødning på ejendomme, hvor gårdspladser og udenomsarealer har indgået. Med undtagelse af én af sagerne, er det dog ikke muligt, at læse ud af afgørelserne, hvilken erstatning, der er tilkendt for gårdsplads-arealer. I denne sag er der tilkendt en erstatning på kr. 25.000 for et areal på 1,2 ha.

7.1.1.6 Gårdspladser og udenoms arealer knyttet til ikke landbrugsejendomme/erhverv:

Når der pålægges en ejendom en rådighedsindskrænkning, skal der betales erstatning for den forringelse, der sker af ejendommens værdi. Hvis rådighedsindskrænkningen ikke forårsager noget tab, så har grundejeren intet krav på erstatning. Så vidt vides er der endnu ikke afgjort sager af Taksationskommissionen, med forbud mod anvendelse af pesticider i private villahaver.

Det er spørgsmålet om, hvorvidt et forbud mod brug af pesticider i en villahave overhoved har betydning for ejendommens anvendelse og dens handelsværdi. Nogle potentielle købere vil opfatte en restriktion mod brug af pesticider negativt, andre vil opfatte det positivt. Ved potentielle køberes vurdering af en ikke-landbrugsejendom f.eks. et parcelhus vil andre faktorer være meget mere væsentlige for, hvilken pris de er villige til at betale. Det vurderes derfor ikke sandsynligt, at en deklaration om, at der ikke må anvendes pesticider på parcelhusgrunde har indflydelse på handelsværdien.

Derimod kan der være ulemper forbundet med en deklaration. Det gælder i de tilfælde, hvor grundejeren overgår fra ukrudtsbekæmpelse med pesticider til manuel bekæmpelse eller gasbrænder. I henhold til "bekendtgørelse af lov om vintervedligeholdelse og renholdelse af veje" påhviler det grundejer følgende:

*§ 13. Den renholdelsespligt, der påhviler grundejerne, omfatter **pligt til at fjerne ukrudt**, at feje asfalterede, brolagte, flisebelagte eller på anden måde overfladebehandlede færdselsarealer, at fjerne affald og andet, der er særlig forurenende eller til ulempe for færdslen, samt at renholde grøfter, rendestene, nedløbsriste, rørgennemløb og udløbsrender for alt, der kan hindre vandets frie løb.*

Mange ønsker dog i forvejen ikke at anvende pesticider på deres grund, hvorved de ikke vil opleve ulemper. De parcelhusejere, der overgår fra at fjerne ukrudt med pesticider til at anvende andre metoder, får merudgifter hertil. Det kan være i form af en gasbrænder eller diverse redskaber til manuel fjernelse af ukrudt.

Advokatfirmaet Energi & Miljø A/S har i et notat til Silkeborg Kommune anført, at en kommune kan vælge at yde erstatning for den ulempe, som selve tinglysningen af en servitut vil medføre. Kommunen kan også vælge den generelle praksis at servitutter, som eventuelt lyses generelt i kommunen, i områder med drikkevandsinteresser, ikke udløser erstatning for villaejere. Herefter er det op til grundejerne at få spørgsmålet prøvet ved taksation /33/.

I tabel 7-1 er det anført, at ulemper/omstillingsomkostninger ved at have et forbud mod anvendelse af pesticider på parcelhusgrunde, kan takseres til ca. kr. 0-5.000 pr. grund

7.2 Vurdering af omkostningsniveau for etablering af BNBO i App. A

For at vurdere omkostningseffektiviteten er der, for hvert vandindvindingsanlæg i tabel 6 i Appendiks A, beregnet et overslag over de økonomiske omkostninger (værdiforringelse) ved 3 forskellige scenarier for restriktioner i BNBO (ingen pesticider, ingen pesticider og maksimalt 25 mg/l nitrat fra rodzonen, og ingen pesticider og maksimalt 50 mg/l nitrat fra rodzonen). Overslaget er baseret på vurdering af værdiforringelsen ved indgåelse af aftaler på landbrug og skovbrug og indeholder ikke omkostninger til ulempe, forudsætningerne beskrives nærmere i afsnit 7.1

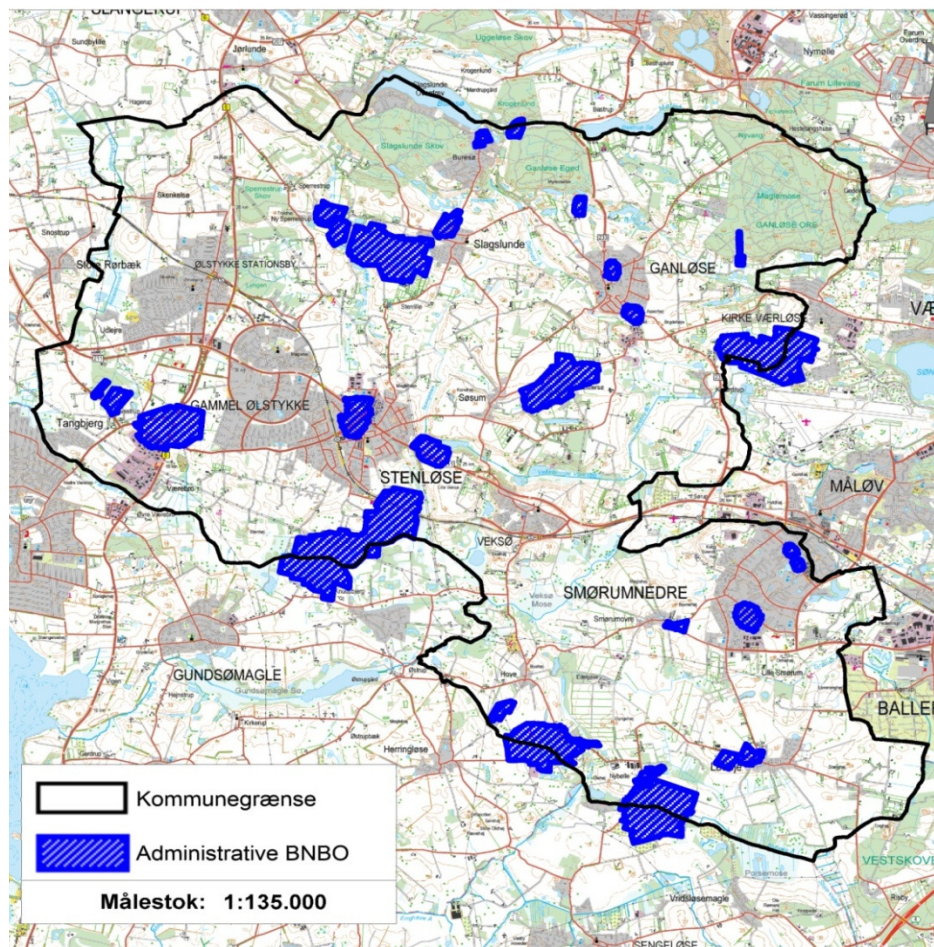
Ved omregning af værdiforringelserne til omkostningsberegning pr. m³ indvundet vand, i tabel 6 i appendiks A, er benyttet en afskrivningsperiode over 25 år. Kalkulationsrenten er indregnet. Dette er erfaringstal beregnet under hensyntagen til renteutviklingen og giver god overensstemmelse mellem engangsbeløb og årlige erstatninger. Årrækken er påvirkelig af valgt rentesats, og varierer i praksis mellem 20 og 30 år.

8 anbefalinger for restriktioner i BNBO'er

8.1 Administrative BNBO'er

På Figur 8-1 vises de administrative BNBO'er tilhørende de 22 vandindvindingsanlæg i Egedal Kommune. I alt udgør de administrative BNBO'er 887 hektar, heraf ligger cirka 697 hektar i Egedal Kommune og 1,4; 49,3; 50,5 og 89,2 hektar i henholdsvis Allerød, Furesø, Høje-Taastrup og Roskilde Kommuner. En eventuel udmøntning af BNBO'er, der delvist ligger i nabokommuner, skal koordineres mellem kommunerne. Nabokommunerne har på nuværende tidspunkt ikke taget stilling til evt. udmøntning. Det anbefales, at det sker ved udarbejdelse af de pågældende indsatsplaner.

Der er overlap mellem både BNBO til Hove Overdrev Vandværk og Hove Kildeplads og BNBO til Egholm Kildeplads og Ny Sperrestrup Vandværk. Dette skyldes, at der indvindes fra forskellige dybder tæt på hinanden.



Figur 8-1 Oversigtskort over administrative BNBO'er

8.2 Restriktioner overfor nitrat og pesticider

Der er 21 af de 22 vandindvindingsanlæg i Egedal Kommune, hvor det vurderes, at der kan være behov for restriktioner. Tabel 8-1 viser oversigt over vandværker og kildepladser med anbefalinger til restriktioner, sårbarhedsvurdering og indvindingsstørrelse. Anbefalingen vedrørende nitrat er foreløbig og skal begrundes f.eks. i en indsatsplan.

Tabel 8-1 Oversigt over projektets anbefaling til restriktion i BNBO, sårbarhedsvurdering og fremtidig indvindingstilladelse.

Indvindingsanlæg	Restriktion	Sårbarhed	Indvinding m ³ /år
Bjellekær Kildeplads	Ingen pesticider og maks. 50 mg nitrat/l fra rodzonen	Middel	1.200.000
Bogøgård Kildeplads	Ingen pesticider og maks. 50 mg nitrat/l fra rodzonen	Middel	1.800.000
Buresø Vandværk	Ingen pesticider og maks. 50 mg nitrat/l fra rodzonen	Middel	45.000
Egholm Kildeplads	Ingen pesticider og maks. 50 mg nitrat/l fra rodzonen	Middel	1.300.000
Ganløse Nordre Vandværk	Ingen pesticider	Middel	115.000
Ganløse Ore Syd Vandværk	Ingen restriktioner	Middel	1000
Ganløse Søndre Vandværk	Ingen pesticider og maks. 50 mg nitrat/l fra rodzonen	Middel	80.000
Høve kildeplads	Ingen pesticider	Middel	1.000.000
Høve Overdrev vandværk	Ingen pesticider	Middel	5000
Høve Vandværk	Ingen pesticider	Middel	13.000
Ledøje Vandværk	Ingen pesticider og maks. 50 mg nitrat/l fra rodzonen	Høj	55.000
Ny Sperrestrup Vandværk	Ingen pesticider	Middel	5000
Nybølle Vandværk	Ingen pesticider	Middel	10.000
Nybølle Øst kildeplads	Ingen pesticider og maks. 50 mg nitrat/l fra rodzonen	Høj	900.000
Slagslunde Vandværk	Ingen pesticider	Middel	55.000
Smedebakken Vandværk	Ingen pesticider	Høj	250.000
Smørumovre Vandværk	Ingen pesticider	Lav	12.000
Smørumvang Vandværk	Ingen pesticider	Middel	25.000
Stangkær Vandværk	Ingen pesticider	Middel	168.000
Stenlien Vandværk	Ingen pesticider	Middel	250.000
Værebrosø Kildeplads	Ingen pesticider	Middel	2.200.000
Ølstykke Vandværk	Ingen pesticider og maks. 50 mg nitrat/l fra rodzonen	Middel	800.000
Sum			10.289.000

Den angivne indvindingsstørrelse er den indvinding, der er tilladelse til eller er ansøgt indvindingstilladelse til, jf. afsnit 4. Der er 8 ud af de 22 anlæg, hvor det anbefales, at der sættes ind med restriktioner overfor brug af nitrat, og 21 anlæg hvor det anbefales at der sættes ind for pesticider. 18 ud af 21 anlæg vurderes at have middel sårbarhed, mens 2 anlæg vurderes at have høj sårbarhed og 2 anlæg vurderes at have lav sårbarhed. Om der skal stilles restriktioner afhænger af, om det er proportionelt. Se afsnit 8.3.

Tabel 8-2 viser en oversigt over restriktioner og værdiforringelser for BNBO i Egedal Kommune. Værdiforringelserne er gjort op for hhv. landbrug og private parcelhus-haver samt gårdspladser, dvs. ikke-landbrug. I oversigten indgår der ligeledes et estimat af

- areal med restriktion overfor brug af nitrat (50 mg/l nitrat fra rodzonen),
- areal med restriktion for brug af pesticider i landbrug og
- areal med restriktion for brug af pesticider i private haver og gårdspladser.

Tallene for værdiforringelser i tabel 8-2 er ikke et udtryk for de totale omkostninger til erstatning, men alene et skøn af værdiforringelsen, dvs. at der for landbrug er yderligere omkostninger for "ulemper", se afsnit 7.1. Værdiforringelsen udgør normalt størstedelen af de samlede omkostninger. Men værdiforringelsen kan i BNBO-områder som udgør mindre arealer, udgøre en betydelig del af den samlede erstatning.

Det samlede BNBO areal udgør 887 ha, heraf er estimeret, at der kan komme en eller flere restriktioner på cirka 578 ha, det resterende areal på 309 ha udgøres af veje, sø/vandløb, beskyttet natur, mv., hvor det ikke nødvendigvis er relevant at stille restriktioner. Det skal bemærkes, at denne fordeling kan ændre sig ved en besigtigelse af det enkelte BNBO, i det arealanvendelsen ikke nødvendigvis er opdateret på de kort, som anvendes til overslagsberegningerne.

I alt vil det ifølge tabel 8-2 koste i størrelsesordenen 34 mio. kr. i værdiforringelse at gennemføre alle de anbefalede restriktioner i BNBO, svarende til ca. 0,24 kr. pr. tilladt oppumpet m³, hvis omkostningen afskrives over 25 år. Det forventes dog ikke, at det vil være proportionalt at udmønte BNBO omkring samtlige 22 almene vandindvindingsanlæg i kommunen.

Tabel 8-2: Oversigt over overslagsomkostninger (værdiforringelse) ved de anbefalede restriktioner i BNBO.

Vandindvindingsanlæg	Restriktion i BNBO	Antal Hektar der anbefales beskyttet (areal Type)			Værdiforringelse ved restriktion		
		Landbrug		Huse og udenomsareal	Landbrug	huse og udenomsarealer	Totalt
		Nitrat	Pesticid				
Ha.	Ha.	Ha.	Kr.	Kr.	kr. pr. tilladt/ansøgt m ³		
Bjellekær Kildeplads	Ingen pesticider	37,03	37,03	9,13	1.833.178	523.900	2.357.078 (0,08 kr./m ³)
Bogøgård	Ingen pesticider og maks. 50 mg nitrat/l	77,83	77,83	1,26	4.767.374	101.000	4.868.374 (0,11 kr./m ³)
Buresø	Ingen pesticider og maks. 50 mg nitrat/l	4,14	0	3,23	55.630	120.000	175.630 (0,21 kr/m ³)
Egholm	Ingen pesticider og maks. 50 mg nitrat/l	73,37	73,37	5,14	5.329.895	210.000	5.539.895 (0,17 kr/m ³)
Ganløse Nordre	Ingen pesticider	0	4,43	4,41	215.338	270.000	485.338 (0,19 kr/m ³)
Ganløse Ore Syd	Ingen restriktioner	0	0	0	0	0	0
Ganløse Søndre	Ingen pesticider og maks. 50 mg nitrat/l	2,48	2,48	3,55	198.040	210.000	408.040 (0,16 kr/m ³)
Hove Kildeplads.	Ingen pesticider	0	43,21	4,61	1.942.498	288.300	2.230.798 (0,09 kr/m ³)
Hove Overdrev ³	Ingen pesticider	0	1,22	1,1	12.933	63.000	75.933 (0,61 kr/m ³)
Hove Vandværk	Ingen pesticider	0	6,79	0	121.969	0	121.969 (0,38 kr/m ³)
Ledøje	Ingen pesticider og maks. 50 mg nitrat/l	10,55	10,55	4,59	279.132	340.000	619.132 (0,45 kr/m ³)
Ny Sperrestrup ⁴	Ingen pesticider	0	0,53	0,57	21.198	30.000	51.198 (0,41 kr/m ³)
Nybølle Vandværk	Ingen pesticider	0	2,89	0,73	32.260	61.900	94.160 (0,38 kr/m ³)
Nybølle Øst kildeplads.	Ingen pesticider og maks. 50 mg nitrat/l	71,95	71,95	15,16	4.599.202	914.800	5.514.002 (0,25 kr/m ³)
Slagslunde	Ingen pesticider	0	5,61	3,81	316.181	176.474	492.655 (0,36 kr/m ³)

³ Der er delvis overlap mellem BNBO for Hove Overdrev Vandværk og Hove Kildeplads.⁴ Der er total overlap mellem BNBO for Ny Sperrestrup Vandværk og Egholm Kildeplads.

Tabel 8-2 (fortsat): Oversigt over overslagsomkostninger (værdiforringelse) ved de anbefalede restriktioner i BNBO

Vandindvindingsanlæg	Restriktion i BNBO	Antal Hektar der skal beskyttes (areal Type) ha			Værdiforringelse ved restriktion Kr.		
		Landbrug		Huse og udenomsareal	Landbrug	Parcelhuse og udenomsareal	Totalt (kr. pr. tilladt/ansøgt m ³)
		Nitrat Ha.	Pesticid Ha.				
Smedebakken	Ingen pesticider	0	0	12,73	0	795.625	795.625 (0,13 kr./m ³)
Smørumovre	Ingen pesticider	0	0,31	1,7	18.888	131.000	149.888 (0,44 kr/m ³)
Smørumvang	Ingen pesticider	0	0,81	3,04	8932	190.000	198.932 (0,22 kr/m ³)
Stangkær	Ingen pesticider	0	0	12,10	0	740.000	740.000 (0,18 kr/m ³)
Stenlien.	Ingen pesticider	0	15,04	0,83	804.588	44.900	849.488 (0,14 kr/m ³)
Værebro	Ingen pesticider	0	67,31	3,03	3.177.910	180.000	3.357.910 (0,06 kr/m ³)
Ølstykke	Ingen pesticider og maks. 50 mg nitrat/l	54,01	56,23	4,33+ 0,12	3.830.272	209.900+ 13.600	4.053.772 (0,20 kr/m ³)
Sum		331,37	481,74	95,83	28.169.197	5.634.199	33.803.396 (0,24 kr/m³)

8.3 Proportionalitet

Ved vurdering af behov for restriktioner i BNBO gælder det forvaltningsretslige proportionalitetsprincip. Det betyder, at restriktionen ikke må være mere indgribende end målet med restriktionen tilsiger (proportionalitetsprincippet). Det gælder således, at kommunen ikke må anvende mere indgribende foranstaltninger, hvis en mindre indgribende er tilstrækkelig. Proportionalitetsprincippet indebærer også, at der skal tages skyldige økonomiske hensyn, og at omkostningerne ved en given indsats skal stå i rimeligt forhold til effekten af indsatsen og i rimeligt forhold til omkostningerne ved andre alternative indsatser.

Det overordnede mål med BNBO er at sikre en stabil og god drikkevandskvalitet til de borgere, som forsynes fra de 22 almene vandindvindingsanlæg i årene fremover. Ved vurdering af, om det er proportionalt at beskytte indgår risikovurderingen

af trusler i BNBO, forsyningens rolle, forsyningens fremtid og mulige alternativer til beskyttelse. Heri indgå overvejelser som eksempelvis indvindingens vigtighed, mulighed for at flytte indvindingen, 'et-uhelds-scenarie' (hvor boringen ødelægges), omkostningen ved at beskytte kontra at flytte, udnyttelse af ressourcen, indvindingsanlæggets tilstand (er der foretaget store investeringer) og om der er investeret i afværge eller restriktioner overfor arealanvendelsen. En lille grundvandsdannelse kan i nogle tilfælde indikere, at beskyttelsesbehovet også bør ligge udenfor BNBO. I disse tilfælde indgår dette også i proportionalitetsvurderingen

Proportionaliteten er en af de vigtigste parametre. Selvom risikoen vurderes relativ lav, kan indvindingens vigtighed være så stor, at den alligevel skal beskyttes overfor pesticider, nitrat og/eller punktkilder. Det modsatte kan også være tilfældet, altså at selvom risikoen i BNBO er vurderet høj, så er forureningstruslerne i oplandet uden for BNBO så store, at det samlet set vil være meget indgribende og dyrt at beskytte vandindvindingen. I sådanne tilfælde bør det overvejes om planlægning af en ny kildeplads i et bedre beskyttet område eller etablering en nødforsyningsledning til en anden vandforsyning på sigt er en bedre løsning end BNBO for også i fremtiden, at sikre forbrugerne "en stabil og god drikkevandskvalitet".

I virkemiddelkataloget til vandvandsplanerne vurderes, at omkostningen til flytning af et indvindingsanlæg med en indvinding på 1 mio. m³ ligger på omkring 1,56-2,58 kr. /m³, hvis udgifterne afskrives over 30 år og med en rente på 5,5 %, jf. /17/. Beløbet vil i sidste ende afhænge af indvindingsanlæggets indvindingsmængde og hvor langt at kildepladsen skal flyttes. Det skal

For vandindvindingsanlæg, som har et skærpet overvågningsprogram (Ledøje Vandværk, Stangkær Vandværk) eller ligger i et koncentreret byområde med mange forskellige trusler (Smedebakken Vandværk) skal det ud fra en samlet oplandsvurdering afgøres om det er proportionelt at udlægge BNBO.

Det skal overvejes om det er proportionalt at udlægge BNBO omkring nogle af de mindre vandværker (Hove Vandværk, Hove Overdrev Vandværk og Ny Sperrestrup Vandværk), hvis BNBO overlapper med et større vandindvindingsanlæg eller er meget påvirket af om naboindvindingsanlæg er i drift eller ej. Umiddelbart vurderes det ikke proportionelt, at udlægge BNBO omkring vandindvindingsanlæg, der har et påbud om at forbedre vandkvaliteten, før deres fremtid er afklaret (pt. Smørumvang og Hove Overdrev vandværker).

I projektet er der kun taget stilling til udmøntningen af BNBO for en kildeplads, nemlig Bjellekær Kildeplads. Den samlede vurdering af, om det er proportionalt at udmønte BNBO for de almene vandindvindingsanlæg, er således ikke foretaget i BNBO projektet. Disse vurderinger foretages løbende henover de næste 5 år. Se afsnit 9.2.

8.4 Restriktioner overfor miljøfremmede stoffer i BNBO

På baggrund af projektet har ALECTIA A/S i det følgende opstillet en række anbefalinger til Egedal Kommune vedrørende behov for beskyttelse mod miljøfremmede stoffer i BNBO. De anbefalede beskyttelsesforanstaltninger nedenfor er opdelt i foranstaltninger i forhold til fremtidig arealanvendelse og i forhold til tidligere/nuværende arealanvendelse. Borgere inden for BNBO bør informeres om risiko for grundvandet ved uheld og spild.

8.4.1 Nitrat

- Fremtidig arealanvendelse: Det anbefales, at vurdering af behov for beskyttelse mod nitrat på landbrugsarealer i BNBO, hvor der kan ske udvaskning af nitrat, gennemføres i henhold til følgende kriterier/overvejelser:
 - NFI/ION udpegning fra Naturstyrelsen og/eller hvor der i dette projekt vurderes høj sårbarhed;
 - Hvor det ud fra en samlet oplandsvurdering vurderes at nitrat er et problem;
- Tidligere/nuværende arealanvendelse: Det anbefales, at der ikke gennemføres foranstaltninger i forhold til tidligere arealanvendelse.

8.4.2 Pesticider

- Fremtidig arealanvendelse: Det anbefales, at der ikke håndteres og anvendes pesticider i BNBO. Dette gælder også i forhold til bekæmpelse af bjørneklo (hvor der typisk anvendes midler med glyphosat) samt privates brug af pesticider. Undtaget er dog en bagatelgrænse, der eksempelvis kan være accept af anvendelse af bekæmpelsesmidler mod myrer i huse. Kommunale arealer, som bortforpagtes og er registrerede som omdriftsarealer, bortforpagtes i dag med pesticiddeklarationer. Disse deklarationer bør tinglyses på arealerne, så der ikke ved salg, igen kan anvendes pesticider på arealerne.
- Tidligere/nuværende arealanvendelse: Det anbefales, at der ryddes op på lokaliteter, hvor der nu eller tidligere har været vaske-/fyldepladser mv. for pesticider.

8.4.3 *Olietanke*

- Fremtidig arealanvendelse: Det følger af olietanksbekendtgørelsen, at der ikke fremadrettet må nedgraves olietanke i BNBO.
- Tidligere/nuværende arealanvendelse: Det anbefales, at der ved forekomst af flere og/eller større nedgravede tanke med
 - mere end samlet 20.000 l fyringsolie inden for BNBO og samtidig inden for 50 m fra en indvindingsboringmere end samlet 70.000 l fyringsolie inden for BNBO gennemføres en særlig risikoberegning af denne situation. Behov for foranstaltninger overfor olietankene afklares på baggrund af disse beregninger.

8.4.4 *Jordvarmeanlæg*

- Fremtidig arealanvendelse: Jordvarmeanlæg kan etableres i henhold til gældende bekendtgørelse. Dog anbefales det, at der ved forekomst af flere og/eller større jordvarmeanlæg inden for BNBO gennemføres en særlig risikoberegning af denne situation. Det anbefales, at der ikke etableres lodrette jordvarmeanlæg i BNBO.
- Tidligere/nuværende arealanvendelse: Det anbefales, at der ved forekomst af flere og/eller større jordvarmeanlæg inden for BNBO gennemføres en særlig risikoberegning af denne situation og evt. stilles krav om handleplan for spild. Behov for foranstaltninger overfor anlæggene afklares på baggrund af disse beregninger.

8.4.5 *Klorerede opløsningsmidler*

- Fremtidig arealanvendelse: Det anbefales, at der ikke håndteres og anvendes klorerede opløsningsmidler i BNBO.
- Tidligere/nuværende arealanvendelse: Det anbefales, at der ryddes op på lokaliteter, hvor der nu eller tidligere har været anvendt/deponeret klorerede opløsningsmidler.

8.4.6 *Nedsivningsanlæg*

- Fremtidig arealanvendelse: nedsivningsanlæg kan etableres i henhold til gældende bekendtgørelse og 300 meter zone.
- Tidligere/nuværende arealanvendelse. Dog anbefales for enkle BNBO (anført i appendiks A) at kommunen foretager en supplerende risikovurdering af eksisterende nedsivningsanlæg.

8.4.7 *Spildevandsslam*

- Fremtidig arealanvendelse: Det anbefales, at der ikke spredes spildevandsslam i BNBO.
- Tidligere/nuværende arealanvendelse: Det anbefales, at der ikke gennemføres foranstaltninger i forhold til tidligere arealanvendelse.

9 Sagsbehandling og udmøntning

I BNBO vil anlæg, aktiviteter og spild, uheld eller fejldoseringer kunne udgøre en stor trussel, fordi det er så tæt på indvindingsboringer, at vandforsyningen ikke vil kunne nå at reagere og afværge en evt. forurening. Ved beskyttelse inden for BNBO kan Miljøbeskyttelseslovens § 24 eller evt. § 26a i forbindelse med udarbejdelse af indsatsplaner anvendes.

9.1 Lovgrundlag

Kommuner har efter miljøbeskyttelseslovens § 24 mulighed for, at give påbud eller forbud inden for BNBO, for at undgå fare for forurening af bestående eller fremtidige vandindvindingsanlæg til indvinding af grundvand. § 24 kan anvendes forebyggende, dvs. ingen grund til at afvente en forurening eller at kvalitetskravene overskrides.

Inden for BNBO kan der efter § 24 i Miljøbeskyttelsesloven nedlægges forbud eller påbud om en række forhold fx. anvendelse af pesticider, oplag og håndtering af kemikalier m.v. Formålet med BNBO, kan varetages gennem rådighedsindskrænkninger. Det er derfor ikke nødvendigt at foretage en egentlig ekspropriation, men rådighedsindskrænkningen sker på ekspropriationslignende vilkår.

Rådighedsindskrænkningerne skal have til formål at forhindre, at der sker en forurening eller begrænse risikoen for uheld, der kan medføre en forurening af grundvandet og dermed boringen. Kommunalbestyrelsen skal i den konkrete situation udøve skøn over, hvor fjerntliggende faren for forurening måtte være. Dette sker ved at afveje boringens vigtighed og de geologiske forhold i BNBO, jf. proportionalitetsprincippet.

Inden Kommunen meddeler forbud, skal der som udgangspunkt altid foretages partshøring. Dette sker ved at tilsynsmyndigheden varsler overfor ejer/bruger, at den agter at udstede et forbud. Derved får ejer/bruger mulighed for at komme med en udtalelse og samtidig sikres det, at ejer/bruger bliver bekendt med Kommunens oplysninger i sagen. Natur- og Miljøklagenævnet er klageinstans for indholdet af påbud eller forbud.

Det fremgår tydeligt af miljøbeskyttelsesloven, at forbud eller påbud vedrørende lovligt bestående forhold, kun kan ske mod fuldstændig erstatning, medmindre andet er specifikt bestemt i lovgivningen. Reglerne findes i miljøbeskyttelsesloven.

Er der ikke enighed om erstatningens størrelse, kan lodsejeren indbringe spørgsmålet for taksationsmyndighederne. Om sagens behandling for taksationsmyndighederne og om erstatningens fastsættelse og udbetaling finder bestemmelserne i lov om offentlige veje §§ 51-56 og §§ 58-66 tilsvarende anvendelse. Taksationskommissionen hører på parternes oplysninger og fastlægger erstatningen. Taksationsmyndigheden afgør erstatningens størrelse. Taksationsmyndighedernes afgørelse kan indbringes for domstolene.

Miljøbeskyttelseslovens §§ 63 – 64. Erstatning til lodsejere kan i overensstemmelse med miljøbeskyttelseslovens betales af forbrugerne over vandprisen. Det vil sige, at udgifterne til erstatning overgår til vandforsyningen.

Anvendelse af Miljøbeskyttelseslovens § 24 tilsidesætter Miljøbeskyttelseslovens § 21, som anvendes inden for 25 m beskyttelseszonen omkring borer i de tilfælde, hvor restriktionerne er tilsvarende. Dette betyder, at der skal udbetales erstatning i hele BNBO arealet, inkl. 25 m zonen, hvis BNBO udmøntes.

9.2 Udmøntning af BNBO

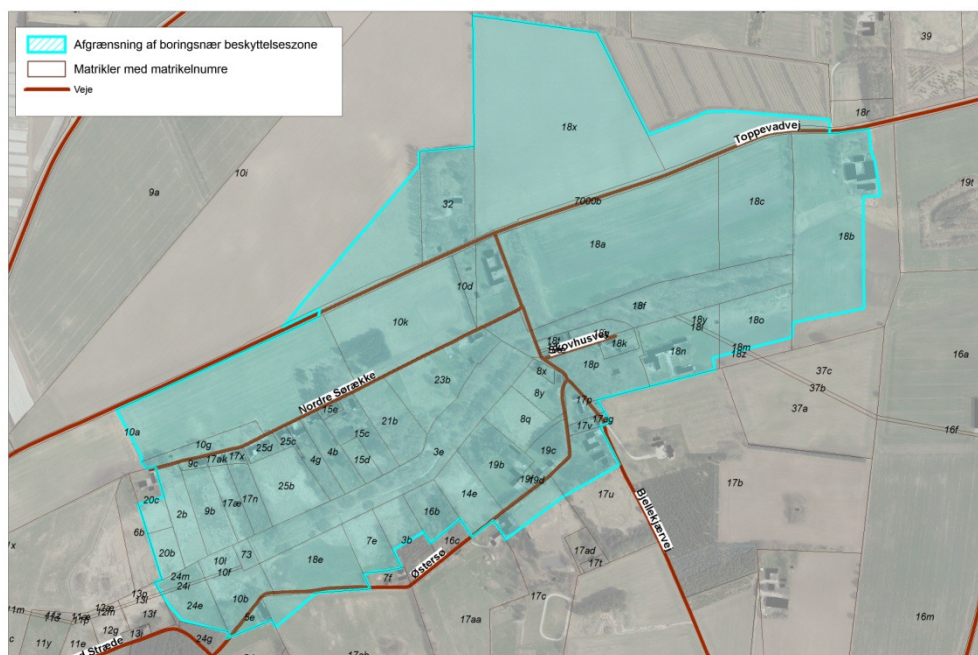
BNBO projektet har været forelagt Egedal Kommunes Teknik- og Miljøudvalg samt Kommunalbestyrelsen to gange, i november 2012 og i august 2013. Ved det første møde blev BNBO tilskuddet fra Naturstyrelsen godkendt som en indtægtsbevilling, og dermed kunne arbejdet med BNBO startes op i kommunen.

Ved kommunalbestyrelsesmøde i august 2013 blev det godkendt, at administrationen fremover er bemyndiget til at udpege BNBO og om nødvendigt meddele påbud/forbud om rådighedsindskrænkninger, såfremt der er fare for forurening af vandboringer. Anvendelsen af påbud eller forbud kan tilkendegives i indsatsplaner for grundvandsbeskyttelse. Desuden blev der givet bemyndigelse til, at administrationen udpeger et BNBO ved Bjellekær Kildeplads, og om nødvendigt nedlægger forbud mod anvendelse af pesticider efter Miljøbeskyttelsesloven § 24.

Bjellekær Kildeplads ejes af HOFOR A/S og forsyner op mod 30.000 mennesker med drikkevand i Hovedstadsområdet. Der er 7 boringer på Bjellekær Kildeplads, og i de 6 af 7 boringer er der påvist rester af pesticider (BAM) og stigende nitratkoncentrationer. På den vestlige del af kildepladsen er der ingen beskyttende lerlag, kun sand over grundvandsmagasinet.. Det samlede beskyttelsesområde udgør 67 hektar for de 7 boringer, se bilag 1.

Pålæg inden for BNBO til Bjellekær Kildeplads vil ske mod fuld erstatning til de berørte. Erstatningen betales af de brugere af vandet, der har fordel heraf. Kommunalbestyrelsen har i overensstemmelse med Miljøbeskyttelseslovens § 64, stk. 1 besluttet at pålægge HOFOR A/S, at selskabet skal bære udgifterne til erstatningerne inden for BNBO til Bjellekær Kildeplads. Forsyningssekretariatet har godkendt etablering af det påtænkte BNBO ved Bjellekær Kildeplads som et miljømål i 2014. Udgifterne til udbetaling af erstatning giver derfor et tillæg til HOFOR A/S' prisloft. I Tabel 8-2 fremgår det, at den vurderede værdiforringelse, for ikke at anvende pesticider og slam, forventes at ligge på omkring 2,3 millioner kr. for kildepladsen, svarende til 0,08 kr. pr m³ vandindvindingstilladelse, hvis omkostningen afskrives over 25 år. Tilsvarende, at en typisk husstand fremover vil skulle betale op til 15 kroner mere om året for drikkevandet. Til sammenligning kan det nævnes, at mulighederne for at flytte en stor kildeplads som Bjellekær er yderst begrænset og dyrt. Gennemsnitlig vil det koste cirka 1,56-2,58 kr. pr. m³.

Egedal Kommune har arbejdet frem mod udmøntning af BNBO på Bjellekær Kildeplads, som en del af kommunens samlede BNBO projekt. I september 2013 er der foretaget lodsejerbesøg og besigtigelse af arealerne ved Bjellekær, samt afholdt møde for de berørte lodsejere.



Figur 9-1 Kort over BNBO ved Bjellekær kildeplads.

I 2014 skal Egedal Kommune sagsbehandle udmøntningen af de rådighedsindskrænkninger, der forventes at blive meddelt i Bjellekær BNBO. Inden for BNBO er der 39 lodsejere.

De berørte lodsejere i BNBO til Bjellekær Kildeplads kan forvente at høre nærmere fra kommunen primo 2014, om de rådighedsindskrænkninger, som kommune ønsker at pålægge ejendommene inden for BNBO. Rådighedsindskrænkningerne forventes at omfatte forbud mod anvendelse af pesticider og slam. Alle ejere og den berørte vandforsyning (HOFOR A/S) vil blive partshørt og oplyst om forslag til erstatningsstørrelse og kan komme med informationer og oplysninger, som kan belyse sagen. Herefter vil kommunen træffe afgørelse i sagerne. Afgørelsen kan påklages til Natur- og Miljøklagenævnet. Spørgsmålet om erstatningens størrelse kan indbringes af både lodsejere og vandforsyningen (HOFOR A/S) til Taksationskommissionen, hvis det ikke er muligt at komme overens.

Udmøntning af de øvrige BNBO i kommunen sættes i gang henover de næste ca. 5 år og vil følge den løbende revidering og udarbejdelse af indsatsplaner i kommunen. Kommunen forventer, at de nødvendige BNBO-udmøntninger skal ske gennem Indsatsplaner for Grundvandsbeskyttelse i det omfang, at det er muligt. Kommunen ønsker at inddrage vandforsyninger og evt. Grundvandspuljen for Egedal Kommune i arbejdet med BNBO's udmøntning. Indsatsplanerne vil blive politisk behandlet.

9.3 Tilsyn

Når et BNBO er udmøntet, skal der føres tilsyn med overholdelsen af de påbudte rådighedsindskrænkninger. Hvem der har tilsynsforpligtelsen afhænger af, hvorledes udmøntningen er gennemført. I de tilfælde hvor kommunen har påbudt rådighedsindskrænkninger efter miljøbeskyttelsesloven §§ 24 eller 26a, har kommunen tilsynspligten og håndhævelsen sker efter Miljøbeskyttelseslovens regler. Hvis vandværket indgår en privatretslig aftale med en lodsejer, har vandforsyningen tilsynspligt. En privatretslig aftale kan fastlægge en bod for lodsejeren, hvis aftalen overskrides.

10 Referencer

Følgende notater, bekendtgørelser, vejledninger og lovgivning er anvendt i arbejdet:

- /1/ *ATV Jord og Grundvand, 2013. Ny sprøjtemiddelstrategi – renere grundvand? Pesticider i dansk grundvand – punktkilder kontra fladekilder, Nina Tuxen, Orbicon.*
- /2/ *Miljøstyrelsen, 2007. Vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 2, Boringsnære beskyttelsesområder – BNBO.*
- /3/ *Naturstyrelsen, 2011. Vejledende notat om boringsnære beskyttelsesområder – BNBO.*
- /4/ *Miljøministeriet, 2013. BEK nr. 104 af 31/01/2013. Bekendtgørelse om tilskud til kommunernes udredning af boringsnære beskyttelsesområder omkring indvindingsboringer til almene vandforsyningsanlæg.*
- /5/ *Miljøministeriet, 2010. LBK nr. 879 af 26/06/2010. Bekendtgørelse af lov om miljøbeskyttelse (Miljøbeskyttelsesloven).*
- /6/ *Miljøministeriet, 2013. LBK nr. 1199 af 30/09/2013 Bekendtgørelse af lov om vandforsyning mv. (Vandforsyningsloven).*
- /7/ *Miljøstyrelsen, 2001. Retningslinjer for opstilling af grundvandsmodeller. Arbejdsrapport 17.*
- /8/ *GEUS, 2010. Geovejledning 7. God praksis i hydrologisk modellering. J.C. Refsgaard, L. Trolborg, H.J. Henriksen, A.L. Højberg, R.R. Møller, A.M. Nielsen.*
- /9/ *GEUS, 2008. Geovejledning 2. Udpegning af indvindings- og grundvandsdannende oplande. Vejledning i oplandsberegninger i forbindelse med den nationale grundvandskortlægning. C.H. Iversen, L.U. Lauritzen, T. Nyholm og J. Kürstein.*
- /10/ *GEUS, 2010. Usikkerheder på indvindings- og grundvandsdannende oplande (Delprojekt 3 om oplande). H.J. Henriksen, C. H. Iversen, T. Wernberg.*
- /11/ *GEUS, 2006. Saltvandsgrænsen i kalkmagasinerne i Nordøstsjælland(Delrapport 5 om grundvandstyper i kalkmagasinerne). Flemming Larsen og Kenneth Berger..*
- /12/ *Miljøstyrelsen, 2000. Vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 3. Zonering – Detailkortlægning af arealer til beskyttelse af grundvandsressourcen.*
- /13/ *Miljøministeriet/GEUS, 1990. Hydrologisk kortlægning af Københavns Kommune.*
- /14/ *MC Roskilde. Regional model for NØ Sjælland. Udarbejdet af ALECTIA. 2010.*

- /15/ Miljøstyrelsen 2003. Arbejdsrapport nr. 10. Hydrokemisk interaktion mellem Grundvand og Overfladevand (HYGRO). En metode til klassificering af ådale i typeområder
- /16/ Miljøministeriet, Naturstyrelsen, 2012. Bilag 1 til: Statslig udmelding til vandplanernes retningslinjer 40 og 41 i forhold til byudvikling og anden ændret arealanvendelse i Områder med Særlige drikkevandsinteresser (OSD) og indvindingsoplande.
- /17/ Miljøministeriet, Naturstyrelsen. Virkemiddelkatalog. Til brug for vandplanernes indsatsprogrammer for: overfladevand, Grundvand, sø- og vandløbsrestaurering, Spildevand, Regnvand og Dambrug. 2011.
- /18/ Miljøministeriet, Miljøstyrelsen, Miljøprojekt nr. 1309, 2009: Erfaringsopsamling på udbredelsen af forureningsfaner i grundvand på vil-latanksager. Udarbejdet af DMR og Niras.
- /19/ Miljøministeriet, Miljøstyrelsen, 2012: Salg af pesticider til brug i private haver – 2011.
- /20/ VKM 2009. Risk assessment of contaminants in sewage sludge applied on Norwegian soil. Opinion from the Panel on Contaminants in the Norwegian Scientific Committee for Food Safety. Vitenskapskomiteen for mattrykthed (VKM). ISBN 978-82-8082-228-0
- /21/ Skov og landskab, 2003. Grundvand fra skove – muligheder og problemer. K. Raulund-Rasmussen og K. Hansen (red.). skovbrugsserien nr. 34.
- /22/ Miljøministeriet, Naturstyrelsen. 6. oktober 2011. Til alle kommuner. Indsatsplaner og Miljøbeskyttelseslovens § 26 a. Notat
- /23/ Kemiske stoffers opførsel i jord og grundvand. Projekt om jord og grundvand fra Miljøstyrelsen, nr. 20, 1996.
- /24/ JAGG - regneark til risikovurdering af jord, afdampning, gas og grundvand: Kan downloades fra Miljøstyrelsens hjemmeside:
http://www.mst.dk/Virksomhed_og_myndighed/Jord/it_vaerktoejer+ti+l+vurdering+af+jord/JAGG-programmet
- /25/ Cowi. Indlæg "Bribe. Beregningsværktøj til Risikovurdering af forureningen Inden for Boringsnære Beskyttelsesområder", Niels Peter Arildskov. 7. maj 2013.
- /26/ Århus Kommune, Beregningsværktøj til Risikovurdering af forurening inden for BNBO. Version 3.5. Excellark og brugervejledning. Cowi, 18. marts 2013.
- /27/ Videnscenter for Jordforurening. Brug af modelstoffer i risikovurderinger af olieforureninger. Thomas Hougaard. Jordforurening. Info 4. 2007.
- /28/ Miljøministeriet. Jordvarmeanlæg. Teknologier og risiko for jord- og grundvandsforurening. Miljøprojekt nr. 1238 2008.
- /29/ Egedal Kommune. Stenlien Indsatsplanområde. Indsatsplan for grundvandsbeskyttelse. Juni 2011.
- /30/ Egedal, Roskilde og Frederikssund Kommune. Indsatsplan for grundvandsbeskyttelse i Værebros Indsatsplanområde. 2010.
- /31/ Cowi A/S. Risikovurdering inden for BNBO. Niels Peter Arildskov. 29. januar 2014.

- /32/ Egedal Kommune. Egedal Kommune Vandforsyningsplan 2013-2023. Statusdel og Plandel. 2013.*
- /33/ Energi & Miljø Advokaterfirma. Notat til Silkeborg Kommune vedr. Erstatning for dyrkningsrestriktioner. 9. december 2010.*

11 Ordliste

Boringskontrol

Alle indvindingsboringer skal kontrolleres i henhold til den gældende bekendtgørelse om vandkvalitet og tilsyn med vandforsyningsanlæg. Boringskontrollen indeholder krav til analyse af en række stoffer i grundvandet. Kontrollen udføres på grundvandet inden det ledes til vandbehandling på vandværket.

Detektionsgrænse

Detektionsgrænsen er den laveste værdi, som analyselaboratoriet med sikkerhed kan måle for det pågældende stof med den anvendte metode.

Dyreenhed

En dyreenhed (DE) er et mål for gødningsproduktionen. 1 DE svarer til eksempelvis 1 ammeko med opdræt, 24 slagtesvin (30-110 kg) eller produktion af 3.500 36-dages kyllinger.

Godkendelsesordningen for pesticider

Danmark har en restriktiv godkendelsesordning som udgør en tilstrækkelig generel sikring af grundvandet ved regelret anvendelse af stofferne. I alt er godkendt ca. 150 pesticider, hvoraf halvdelen (85 i 2011) er godkendt til brug i landbruget.

Grundvand

Vand fra nedbør, der er sivet gennem de øvre jordlag, og derefter befinder sig i hulrummene i jordlaget.

Grundvandsafstrømning

Den del af grundvandet som strømmer mod vandløb

Grundvandsdannelse

Den del af nedbøren, der bliver til grundvand – kun en del af nedbøren bliver til grundvand, noget går til vandløb/havet, noget fordamper og i nogle områder bliver nedbøren via kloakkerne til spildevand.

Grundvandets strømningsretning

Grundvandet strømmer "ned ad bakke", fra højt mod lavt tryk, og ved at bestemme beliggenheden af grundvandsspejlet kan man derfor bestemme grundvandets strømningsretning.

Grundvandsdannende opland

Det grundvandsdannende opland for et grundvandsmagasin omfatter hele det areal på jordoverfladen, hvor nedbøren siver fra jordoverfladen ned i grundvandsmagasinet og hen til indvindingsboringen.

Grundvandsdirektivet

Gældende direktiv om grundvandskvalitet fra EU. Heraf fremgår blandt andet de kvalitetskrav til drikkevand, som også findes i den gældende bekendtgørelse om vandkvalitet og tilsyn med vandforsyningsanlæg.

Grundvandsdirektivets handlepligt

Ifølge grundvandsdirektivet er myndigheden forpligtiget til at forsøge at forebygge forurening samt at sikre grundvandskvaliteten, når de målte værdier er 2/3 af de gældende kvalitetskrav. Dette gælder f.eks. for nitrat, hvor handlepligten træder i kraft ved 37,5 mg/l.

Grundvandsmagasin

Grundvandsmagasinet består af et vandfyldt jordlag. Det kan eksempelvis være et sandlag, hvor alle hulrummene mellem sandkornene er fyldt op med vand eller det kan være et kalklag, der er mættet med vand i hulrum og sprækker. Det magasin, man indvinder grundvand fra, kaldes for det primære grundvandsmagasin, og er i dette område fra kalken. I de områder, hvor sand og grus ligger direkte oven på kalken, udgør de et sammenhængende grundvandsmagasin med kalken. Der kan godt forekomme grundvandsmagasiner mellem det primære grundvandsmagasin og terræn, de kaldes for sekundære grundvandsmagasiner.

Grundvandsmodel

Ved hjælp af beregningsprogrammer på for eksempel en computer kan man beskrive grundvandets dannelse, strømningsveje, og vandindvindings betydning for vandløb og søer. Der er således tale om en matematisk beskrivelse (en model) af naturen og vandets kredsløb.

Grundvandsspejl

Grundvandsspejlet er overfladen af grundvandet, og angiver dermed overgangen mellem den mættede zone og den umættede zone. Hvis der er frit grundvandsspejl, vil jorden under grundvandsspejlet være vandmættet, mens der over grundvandsspejlet vil være luftrum mellem jordpartiklerne (umættet zone). Grundvandsspejlet er det niveau, som grundvandet vil stige til i en boring. Grundvandsspejlet er såle-

des et udtryk for trykforholdene i grundvandsmagasinet. Disse trykforhold kaldes også grundvandspotentialet.

Ha

En hektar (ha) er 10.000 m².

Indvindingsopland

Indvindingsoplandet til en indvindingsboring er det område som afgrænses af vandets strømning hen til indvindingsboringen. Vandet i indvindingsoplandet strømmer altid mod indvindingsboringen. Størrelsen af indvindingsoplandet afhænger af den oppumpede vandmængde, grundvandets strømning samt magasinets evne til at afgive vand. En forurening der siver ned i indvindingsoplandet til en boring, vil altså før eller siden kunne genfindes i det oppumpede vand fra boringen. Indvindingsoplandet til et vandværk har derfor stor betydning for sikring af det rene vand.

Infiltration

Infiltration af eksempelvis regnvand og søvand betyder, at vandet siver ned gennem jordoverfladen og ned gennem jordlagene. Når vandet på denne måde når grundvandsspejlet betegnes det som grundvand.

Kildeplads

Det område hvor vandværkets boringer er placeret.

Kote

Kote er et udtryk, der anvendes i forbindelse med niveaumålinger. Havniveau svarer til kote 0 m. Tre meter over havniveau svarer til kote +3 m, mens tre meter under havniveau svarer til kote -3 m.

Kvalitetskrav

Der findes en række krav, som drikkevand skal overholde. Disse omhandler indholdet af forskellige kemiske stoffer samt mikroorganismer. Kravene findes i den gældende bekendtgørelse om vandkvalitet og tilsyn med vandforsyninger. I denne bekendtgørelse er der for visse stoffer angivet tre kvalitetskrav til det drikkevand der ledes ud til forbrugerne. Disse krav er: Ved afgang fra vandværket, ved indgang til ejendom og ved forbrugerens vandhane (taphane). Der findes ingen kvalitetskrav til grundvandet kun til drikkevandet.

MVJ-aftaler

Aftaler om **M**iljø **V**enlige **J**ordbrugsforanstaltninger

Natura 2000 områder

Områder som er omfattet af EU's naturbeskyttelse og udlagt med det formål at beskytte særlige arter eller naturtyper. Virksomheder herunder vandforsyninger må ikke påvirke Natura 2000 områder negativt.

Nettonedbør

Nedbør fratrukket fordampning. Nettonedbøren udtrækkes fra det øverste model-lag.

Nitrat

Nitrat er et næringssalt, der består af kvælstof og ilt. Nitrat i form af kvælstof tilføres jorden enten som kunst- eller husdyrgødning. Nitrat kan desuden dannes naturligt i jorden ved nedbrydning af organisk stof under iltede forhold. Nitrat er meget opløseligt i vand og kan derfor både optages af planterne og udvaskes fra de øverste jordlag.

Nitratfronten

Nitrat fronten er den grænse i jorden, der markerer hvor alt nitrat er omdannet til frit kvælstof (reduceret). Hvis der er ler i kan denne ler bruge ilten fra nitrat som derved omdannes til frit kvælstof. Er der intet ler, eller er reduktionskapaciteten opbrugt flytter nitratfronten sig hurtigt nedad mod det dybereliggende grundvand.

Nitratfølsomt indvindingsområde

Område, hvor grundvandet indeholder nitrat, eller hvor sulfatindholdet er stigende eller hvor nitrat ikke reduceres. Hvis der ikke er reduktionskapacitet i dæklag eller magasin passerer den belastning der er på overfladen uændret ned til grundvandet. Da drikkevandskravet på 50 mg/l skal overholdes må belastningen i sådanne områder ikke overstige 50 mg/l.

Oligocæn

Geologisk tidsperiode, geologiske lag som er mellem 34 til 24 millioner år gamle.

Områder med drikkevandsinteresser

I Områder med Drikkevandsinteresser (OD-områder) skal der sikres en tilstrækkelig uforurennet og velbeskyttet grundvandsressource til lokalt brug. Områderne dækker en væsentlig vandindvinding til forsyning af lokalområder med drikkevand og vand til erhverv. Der findes ingen reserveområder af regional betydning. OD-områderne er udpeget i Regionplanen.

Områder med særlige drikkevandsinteresser (OSD områder)

I OSD-områder skal der sikres en tilstrækkelig uforurenet og velbeskyttet vandresource til dækning af nuværende og fremtidige behov for vand af drikkevandskvalitet. Områderne udgøres af indvindingsoplande til de største vandværker sammen med udpegede reserveområder. OSD-områderne er udpeget i Regionplanen.

Pesticider

Pesticider er en fælles betegnelse for alle de stoffer, man benytter til bekæmpelse af skadedyr (insekticider), ukrudt (herbicider) og svampe (fungicider). Listen over disse stoffer er meget lang, og der kommer til stadighed nye til. Pesticider og deres nedbrydningsprodukter udgør en stor trussel mod drikkevandet.

Potentialekort

Et kort over grundvandsspejlets beliggenhed (grundvandets potentiale). På potentialekortet angiver man den dybde (i kote), som grundvandsspejlet har det pågældende sted.

Reduceret

Et stof bliver reduceret ved en proces, der kaldes reduktion. Den modsatte proces kaldes oxidation eller iltning. Reduceret vand er blandt andet kendetegnet ved, at det ikke indeholder ilt. Afhængigt af sammensætningen af forskellige stoffer (redoxparametrene) defineres grundvand som mere eller mindre reduceret. De mest reducerede forhold er de methanogene forhold, der ofte kan genkendes ved svovlbrintelugt "lugt af rådden æg". I et reduceret grundvandsmagasin vil nitrat kunne blive omdannet til frit kvælstof og hermed fjernes fra grundvandet.

Reduktionskapacitet

Den kapacitet et grundvandsmagasin har til at reducere nedsivende stoffer.

Regionplan

Regionplanen indeholder de overordnede politiske mål for den fysiske udvikling i de tidligere amter. Regionplanen er med kommunalreformen ophøjet til Landsplandirektiv og retningslinjerne er gældende indtil de statslige vandplaner kommer. Regionplanen indeholder blandt andet retningslinjer for, hvilke aktiviteter der bør undgås i indvindingsoplandene til vandværkerne og de sårbare grundvandsmagasiner.

Råvand

Er det grundvand der hentes op af grundvandsmagasinet og endnu ikke er behandlet.

Skovrejsning

Tilplante eksempelvis landbrugsarealer med skov.

SFL-områder

Særligt Følsomme Landbrugsområder (SFL) er udpeget af amtet og er områder, hvor miljøvenligt jordbrug (MVJ) skønnes at være af særlig stor værdi for natur, kultur, vandløb, søer, fjorde eller grundvand.

Varslingsystemet for pesticider i Grundvand (VAP)

Som en ekstra sikkerhed kan godkendte pesticider testes i VAP, der under realistiske worst case betingelser ved landbrugsmæssig anvendelse følger stoffernes transport gennem jorden.

Vandbalance

En opgørelse over det vand, der strømmer ind i området og det vand, der anvendes til vandløb, drikkevand mv. Vandbalancen er et udtryk for, hvor meget vand, der er til rådighed til drikkevand, hvis tilstanden ikke skal forringes.

Vandløbsafstrømning

Den del af nedbør og grundvand, som strømmer i vandløbene – vandløbsopland er de arealer, hvor størsteparten af nedbøren tilføres vandløb.

Vandplaner

Vandplanerne erstatter regionplanerne som administrationsværktøj. Vandplanen er en helhedsplan, der skal håndtere hele vandkredsløbet det vil sige, grundvand, overfladevand, vandløb og spildevand. Formålet med vandplanen er at opnå god økologisk tilstand i 2015 og i vandplanen opstilles de indsatser som Statens Miljøcentre har fundet nødvendige for at opfylde målet. Kommunen skal efterfølgende udarbejde en handleplan som kan opfylde målet og sikre, at handleplanen opfyldes. I vandplanen fremgår også krav om maks. påvirkning af vandløb fra indvinding hvilket får indflydelse på de fremtidige indvindingstilladelser.

Vidensniveau 1

Vidensniveau 1 er det begreb i lov om forurennet jord der bruges, når en grund eller et areal måske er forurennet. Der er kendskab til, at der har været aktiviteter på

grunden/arealet som kan give anledning til forurening, men der er ikke udført en undersøgelse af jorden eller grundvandet. Ifølge loven skal regionen kortlægge grunden/arealet på vidensniveau 1.

Vidensniveau 2

Vidensniveau 2 er det begreb i lov om forurenede jord der bruges, når en grund eller et areal er forurenede. Der er udført en undersøgelse på grunden/ arealet, og undersøgelsen viser, at jorden (og grundvandet) er forurenede. Ifølge loven skal regionen kortlægge grunden/arealet på vidensniveau 2.

Bilag 1 Risikoberegninger med JAGG og BRIBE

Appendiks A: BNBO Udredningsrapporter

Bilag 1

Indholdsfortegnelse:

1	Risikoberegninger med JAGG og BRIBE	1
2	Beregningsprogrammer (rapportafsnit 6.2.1).....	1
2.1	JAGG	1
2.2	BRIBE	2
2.3	Land- og skovbrugsmæssig håndtering af pesticider (rapportafsnit 6.2.2 og rapportens Tabel 6.1 og 6.2).....	3
2.4	Privates håndtering af pesticider (rapportens afsnit 6.2.3 og Tabel 6-4)10	
2.5	Risikoberegninger vedrørende øvrige stoffer (afsnit 6.2.4).....	11

1 Risikoberegninger med JAGG og BRIBE

Udført af: ALECTIA, Ole Kloster Jacobsen

Kvalitetssikret af: ALECTIA, Ulla Lyngs Ladekarl

Risikoberegninger (rapportafsnit 6.2)

2 Beregningsprogrammer (rapportafsnit 6.2.1).

2.1 JAGG

JAGG anvendes i jordforureningssager og bruges som støtte ved risikovurdering af forurenede grunde. JAGG følger Miljøstyrelsens vejledning ved risikovurdering af disse forureninger. Programmet benytter også nettonedbør (forstået som grundvandsdannelse til indvindingsmagasinet) og vandtransport i jordens porer. Ved beregningerne er anvendt JAGG version 1.5, trin 1 /24/. Der tages ikke højde for nedbrydning og sorption.

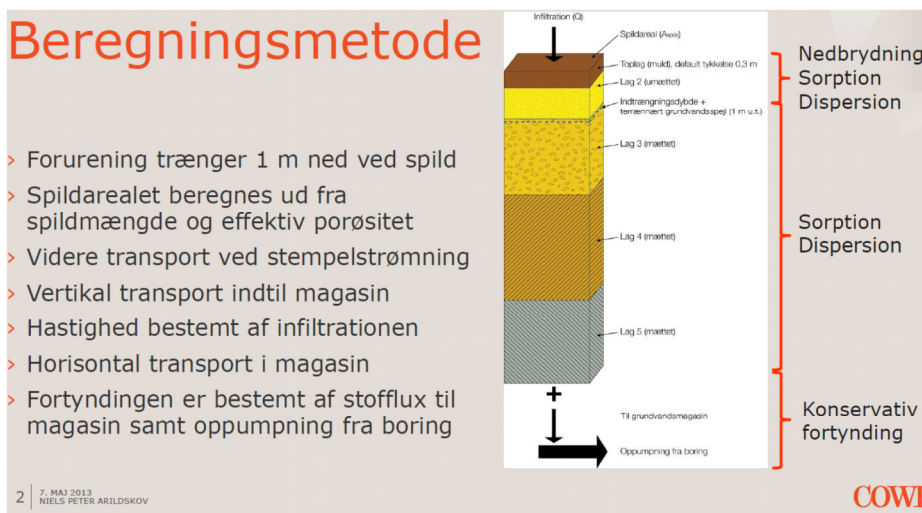
JAGG regner med et spildareal på 1 m² og en spildbredde på 1 m. JAGG regner endvidere med en kontinuerlig tilførsel af forurening med en koncentration på 10.000 mg/l, svarende til opløseligheden på 10,5 g/l.

Med JAGG beregnes forureningskoncentrationer ved forskellige kombinationer af hydraulisk ledningsevne i dæklag over indvindingsmagasinet og hydraulisk gradient mellem grundvandsspejlet i det terrænnære grundvand og grundvandsspejlet i

indvindingsmagasinet. Der regnes ikke med horisontal transport af forurening. Resultaterne er angivet i rapportens Tabel 6-1.

2.2 BRIBE

BRIBE kan bruges til vurdering af risiko for forurening af vandindvindingsboringer ved spild af forskellige forureningskomponenter i BNBO. Der regnes på et lodret profil gennem jordlagene i indvindingsboringen og med en vandhastighed i jordens porer bestemt af grundvandsdannelsen til indvindingsmagasinet. Der regnes ikke på horisontal transport af forurening. Værktøjet kan regne på flere jordlag, som det fremgår af Figur 2.1. Beregningsværktøjet tager højde for nedbrydning, dispersion og sorption. Ved beregningerne er anvendt Brife, version 2.5 /26/.



Figur 2-1: BRIBEs beregningsmetode, efter /25/

Ved beregningerne med BRIBE forudsættes det, at hele spilmængden og infiltrationen transporteres til grundvandsmagasinet, og at al gennemtrængende forurening fanges af den indvindingsboring, der findes i det pågældende BNBO /25/, /26/.

Ved beregningerne med BRIBE er anvendt de anbefalede koefficienter, som ligger i programmet med hensyn til dispersion, nedbrydningskoefficienter, sorption, effektiv porøsitet og cellehøjde. Disse default-værdier for nedbrydningen af miljøfremmede stoffer er angivet i BRIBE som halveringstider ($t_{1/2}$). Der regnes således med nedbrydning i det øverste lag, som har en tykkelse på 0,3 m. BRIBE regner desuden med en mindre nedbrydning af pesticider ned til 1,0 m under terræn. For andre stoffer regnes der med nedbrydning ned til grundvandsspejlet.

Endvidere er valgt en indtrængningsdybde for den ikke-opløste forurening på 1 m. Den totale spilmængde fordeles således i jorden ned til 1 m under terræn og over

et spildareal, svarende til den totale spildmængde. Spildarealet er derfor afhængigt af spildmængden. Dybden til grundvandsspejlet er sat til 2 m under terræn, hvilket vurderes at være i rimelig overensstemmelse med forholdene i de områder, hvor der er indvindingsboringer i Egedal Kommune.

Koncentrationen af spildstoffet er sat til den maksimale koncentration i den pågældende forureningssituation. Koncentrationen kan være højere end den vandopløselige del. BRIBE bruger denne til at beregne samlet spildmængde. BRIBE bruger vandopløseligheden (der ofte er mindre end den maksimale koncentration) til de videre beregninger i nedsivningsprofilet. Resultater af beregningerne med BRIBE fremgår af rapportens Tabel 6-2 til 6-5.

2.3 Land- og skovbrugsmæssig håndtering af pesticider (rapportafsnit 6.2.2 og rapportens Tabel 6.1 og 6.2)

Dette afsnit dokumenterer beregningerne i rapportafsnit 6.2.2 og rapportens Tabel 6-1 og 6-2.

2.3.1 Dokumentation af rapportens Tabel 6-1: Spild af Glyphosat (360 g/l) i et punkt på jordoverfladen inden for BNBO. Beregninger med JAGG, trin 1.

Forudsætninger for risikoberegninger i rapportens Tabel 6-1 samt beregningsresultat er vist i nedenstående udskrift fra JAGG (endvidere er vist mellemresultater), se Figur 2-2.

	A	B	C	D
1	Trin I a			
2	Forureningsstof	navn:	Pesticider	
3				
4	Nettonedbør	N	250	mm/år
5				
6	Areal	A	1	m ²
7	Bredde	B	1	m
8	Kildestyrkekoncentration	C ₀	10500	mg/l
9				
10	Baggrundsindhold	C _g	0	mg/l
11				
12	Hydraulisk ledningsevne	k	1,00E-06	m/s
13	Hydraulisk gradient	i	5,00E-02	
14	Forureningskoncentration C1		4073,11434	mg/l
15	Grænseværdi		0,0001	mg/l

	A	B	C	D
138	Nedbør	N	250	mm/år
139	Areal	A	1	m ²
140	Bredde	B	1	m
141	Kildestyrkekoncentration	C ₀	10500	mg/l
142	Baggrundsindhold	C _g	0	mg/l
143	Hydraulisk ledningsevne	k	0,000001	m/s
144	Hydraulisk gradient	i	0,05	
145	Vandflux	Q ₀	0,25	m ³ /år
146	Flux	j ₀	2625	g/år
147	k (omregnet til m/år)	k _{år}	31,5576	m/år
148	-	VD	1,57788	
149	Grundvandsflux	Q _g	0,39447	
150	Naturlig flux	J _g	0	
151	Forureningskoncentration	C1	4073,114342	mg/l
152	Mellemregninger	Grænsevi	0,0001	0,0001
153	-		0	100

Figur 2-2: JAGG-beregningseksempel. Nettonedbør på 250 mm/år, jf. rapportens Tabel 4-5, hydraulisk ledningsevne på 10^{-6} m/s og en gradient på 0,05.

Af beregningsarket i Figur 2-2 fremgår, at koncentrationen, der siver ud gennem moræneleret, er ca. 4000 mg/l. Af punktet med mellemresultater fremgår, at fluxen af grundvand med denne koncentration er 0,39 m³/år. Disse 0,39 m³/år fortyndes i en indvinding på 100.000 m³/år, hvilket svarer til en fortynding på ca. 250.000 gange. Koncentrationen er på den baggrund angivet i rapportens Tabel 6-1 til 4000 mg/l / 250.000 = 16 µg/l. De øvrige otte stk. koncentrationer i rapportens Tabel 6-1 beregnet med samme ark, men med andre inputværdier for hydraulisk ledningsevne og gradient, jf. rapportens Tabel 6-1.

2.3.2 Dokumentation af rapportens Tabel 6-2: Spild af 15 l Glyphosat(360 g/l) i et punkt på jordoverfladen inden for BNBO. Beregnet med BRIBE og oppumpning 100.000 m³/år.

Forudsætninger for risikoberegninger i rapportens Tabel 6-2 samt beregningsresultat er vist i udskrift fra BRIBE i Figur 2-3. I figuren er vist beregningsresultat for glyphosat i en situation med dæklag af 15 m moræneler, et grundvandsmagasin i 10 m sand/kalk og grundvandsdannelse = 150 mm/år. De anvendte default-værdier fremgår af de nederste 3 rækker i udskriften fra BRIBE (Koc er vist som 0,00 l/kg i beregningsarket, hvilket dog udelukkende skyldes, at arket ikke viser alle decimaler). Default-værdier for nedbrydningen af glyphosat er angivet i arket som halveringstider ($t_{1/2}$). Det fremgår således, at der regnes med nedbrydning i det øverste lag, som har en tykkelse på 0,3 m. BRIBE regner desuden med en mindre nedbrydning af pesticider ned til 1,0 m under terræn, hvilket ikke fremgår af arket, men af vejledningen til BRIBE og af en logfil, der udskrives for beregninger i BRIBE.

Parameter	Værdi	Enhed	
Stof	Glyphosat - 1071-83-6	Herbicerider	
Koncentration/opløselighed	360000	mg/l	
Spildmængde	15	l	
Nettonedbør	150	mm/år	
Oppumpning fra boring	100000	m ³ /år	
Tidsskridt	18,688	timer	
Antal år	42,7	år	
Cellehøjde	0,1	m	
Indtrængningsdybde	1	m	
Grundvandsspejl	2	m u.t	
Spildareal	0,15	m ²	

Lag nr.	Sediment	Lagtykkelse	Tør bulkdensitet	Effektiv porøsitet	Dispersivitet	$t_{1/2}$	K_d
		m	kg/l		m	dage	l/kg
Lag 1	Lerjorde	0,3	1,59	0,1	1	49	5,3
Lag 2	ML 4-4,5 mut	15	1,62	0,1	2,5	10000	2,03E-07
Lag 3	Sand, mellem	10	1,46	0,2	1	10000	2,03E-07

Figur 2-3: BRIBE-beregning for spild af 15 l Glyphosat i en situation med dæklag 15 m moræneler, grundvandsmagasin i 10 m sand/kalk, grundvandsdannelse = 150 mm/år og inkl. sorption og nedbrydning

De øvrige tre stk. koncentrationer for glyphosat er beregnet med samme ark, men med andre inputværdier for grundvandsdannelse, geologi og nedbrydning, jf. rapportens Tabel 6-2. Udskrift af beregningsarkene fremgår i Figur 2-4 til 2-6:

Parameter	Værdi	Enhed
Stof	Glyphosat - 1071-83-6	Herbicerider
Koncentration/opløselighed	360000	mg/l
Spildmængde	15	l
Nettonedbør	150	mm/år
Oppumpning fra boring	100000	m ³ /år
Tidsskridt	18,688	timer
Antal år	51,1	år
Cellehøjde	0,1	m
Indtrængningsdybde	1	m
Grundvandsspejl	2	m u.t.
Spildareal	0,15	m ²

Lag nr.	Sediment	Lagtykkelse	Tør bulkdensitet	Effektiv porøsitet	Dispersivitet	t _z	K _d
		m	kg/l	-	m	dage	l/kg
Lag 1	Lerjorde	0,3	1,59	0,1	1	10000	2,03E-07
Lag 2	ML 4-4,5 mut	15	1,62	0,1	2,5	10000	2,03E-07
Lag 3	Sand, mellem	10	1,46	0,2	1	10000	2,03E-07

Figur 2-4: BRIBE-Udskrift for Glyphosat-beregning ved spild af 15 l med dæklag af 15 m moræneler, grundvandsmagasin i 10 m sand/kalk, grundvandsdannelse = 150 mm/år og ekskl. sorption og nedbrydning

Parameter	Værdi	Enhed
Stof	Glyphosat - 1071-83-6	Herbicerider
Koncentration/opløselighed	360000	mg/l
Spildmængde	15	l
Nettonedbør	300	mm/år
Oppumpning fra boring	100000	m ³ /år
Tidsskridt	23,36	timer
Antal år	32,6	år
Cellehøjde	0,1	m
Indtrængningsdybde	1	m
Grundvandsspejl	2	m u.t.
Spildareal	0,088235294	m ²

Lag nr.	Sediment	Lagtykkelse	Tør bulkdensitet	Effektiv porøsitet	Dispersivitet	t _z	K _d
		m	kg/l	-	m	dage	l/kg
Lag 1	Lerjorde	0,3	1,59	0,1	1	49	5,3
Lag 2	Sand, mellem	15	1,46	0,2	1	10000	2,03E-07
Lag 3	Sand, mellem	10	1,46	0,2	1	10000	2,03E-07

Figur 2-5: BRIBE-Udskrift for Glyphosat-beregning ved spild af 15 l med dæklag af 15 m sand, grundvandsmagasin i 10 m sand/kalk, grundvandsdannelse = 300 mm/år og inkl. sorption og nedbrydning

Parameter	Værdi	Enhed
Stof	Glyphosat - 1071-83-6	Herbicerider
Koncentration/opløselighed	360000	mg/l
Spildmængde	15	l
Nettonedbør	300	mm/år
Oppumpning fra boring	100000	m ³ /år
Tidsskridt	23,36	timer
Antal år	38,8	år
Cellehøjde	0,1	m
Indtrængningsdybde	1	m
Grundvandsspejl	2	m u.t.
Spildareal	0,088235294	m ²

Lag nr.	Sediment	Lagtykkelse	Tør bulkdensitet	Effektiv porøsitet	Dispersivitet	t _z	K _d
		m	kg/l	-	m	dage	l/kg
Lag 1	Lerjorde	0,3	1,59	0,1	1	10000	2,03E-07
Lag 2	Sand, mellem	15	1,46	0,2	1	10000	2,03E-07
Lag 3	Sand, mellem	10	1,46	0,2	1	10000	2,03E-07

Figur 2-6: BRIBE-Udskrift for Glyphosat-beregning ved spild af 15 l med dæklag af 15 m sand, grundvandsmagasin i 10 m sand/kalk, grundvandsdannelse = 300 mm/år og ekskl. sorption og nedbrydning

2.3.3 Dokumentation af rapportens Tabel 6-2: Spild af 15 l Bentazon (480 g/l) i et punkt på jordoverfladen inden for BNBO. Beregnet med BRIBE og oppumpning 100.000 m³/år.

Forudsætninger for risikoberegninger i rapportens Tabel 6-2. samt beregningsresultat er vist i nedenstående udskrift fra BRIBE. I Figur 2-7 er vist beregningsresultat for Bentazon i en situation med dæklag af 15 m moræneler og et grundvandsmagasin i 10 m sand/kalk.

De øvrige tre stk. koncentrationer for Bentazon i rapportens Tabel 6-2 er beregnet med samme ark, men med andre inputværdier for grundvandsdannelse, geologi og nedbrydning, jf. rapportens Tabel 6-2. Udskrift af disse øvrige beregningsark er ikke vist.

Udvaskningsmodel		Vis/Skjul databaser	Egenskaber	Beregn	
1					
2	Parameter	Værdi	Enhed		
3	Stof	Bentazon - 25057-89-0	Herbicider		
4	Koncentration/opløselighed	480000	mg/l	Forklaring: xxx Værdien udregnes/indsættes automatisk xxx Værdien indsættes manuelt af bruger Antal år = -1 Ved Antal år = -1 stopper beregningerne når alle lag er under grundvandskvalitetskriteriet Beregningstid Er afhængig af dispersivitet, cellehøjde og nettonedbør Opløselighed 570 mg/l Grundvandskvalitetskriterium 0,1 µg/l Koc 0,05 l/kg Max-koncentration i boring 0,0711 µg/l	
5	Spilmængde	15	l		
6	Nettonedbør	150	mm/år		
7	Oppumpning fra boring	100000	m ³ /år		
8	Tidsskridt	18,688	timer		
9	Antal år	113,8	år		
10	Cellehøjde	0,1	m		
11	Indrængningsdybde	1	m		
12	Grundvandsspejl	2	m u.t.		
13	Spildareal	0,15	m ²		
14					
15	Lag nr.	Sediment	Lagtykkelse		Tør bulkdensitet
16	-	-	m		kg/l
17	Lag 1	Lerjorde	0,3	1,59	
18	Lag 2	ML 4-4,5 mut	15	1,62	
19	Lag 3	Sand, mellem	10	1,46	
				Effektiv porøsitet	
				Dispersivitet	
				t ₅₀	
				K _d	
				dage	
				l/kg	

Figur 2-7: BRIBE-beregning for spild af 15 Bentazon i en situation med dæklag af 15 m moræneler, et grundvandsmagasin i 10 m sand/kalk, grundvandsdannelse = 150 mm/år og inkl. sorption og nedbrydning i henhold til default-værdier i beregningsarket.

2.3.4 Dokumentation af rapportens Tabel 6-3. Kritisk spilmængde af Glyphosat, dvs. den mængde sprøjtevæske (Glyphosat), som giver anledning til en pesticidkoncentration på 0,1 µg/l tilsvarende kvalitetskriteriet for grundvand i en boring, hvorfra der indvindes 100.000 m³/år. Beregnet med BRIBE.

Forudsætninger for risikoberegninger i rapportens Tabel 6-3 samt beregningsresultat er vist i nedenstående udskrift fra BRIBE, se Figur 2-8. I figuren er vist beregningsresultat for Glyphosat i en situation med dæklag af 15 m moræneler, et grundvandsmagasin i 10 m sand/kalk og grundvandsdannelse = 150 mm/år.

Den anden kritiske spildmængde for Glyphosat i rapportens Tabel 6-3 er beregnet med samme ark, men med andre inputværdier for grundvandsdannelse og geologi, jf. 6-3, se Figur 2-9.

Udvaskningsmodel								Vis/Skjul databaser	Egenskaber	Beregn
1										
2	Parameter	Værdi	Enhed							
3	Stof	Glyphosat - 1071-83-6		Herbicerider						
4	Koncentration/opløselighed	7200	mg/l							
5	Spildmængde	20	l							
6	Nettonedbør	150	mm/år							
7	Oppumpning fra boring	100000	m ³ /år							
8	Tidsskridt	18,688	timer							
9	Antal år	33	år							
10	Cellehøjde	0,1	m							
11	Indtrængningsdybde	1	m							
12	Grundvandspejl	2	m u.t							
13	Spildareal	0,2	m ²							
14										
15	Lag nr.	Sediment	Lagtykkelse	Tør bulkdensitet	Effektiv porøsitet	Dispersivitet	t _c	K _d		
16	-	-	m	kg/l	-	m	dage	l/kg		
17	Lag 1	Lerjorde	0,3	1,59	0,1	1	49	5,3		
18	Lag 2	ML 4-4,5 mut	15	1,62	0,1	2,5	10000	2,03E-07		
19	Lag 3	Sand, mellem	10	1,46	0,2	1	10000	2,03E-07		

Figur 2-8: Udskrift for Glyphosat-beregning af kritisk spildmængde i en situation med dæklag 15 m moræneler, grundvandsmagasin i 10 m sand/kalk, grundvandsdannelse = 150 mm/år og inkl. sorption og nedbrydning:

Udvaskningsmodel								Vis/Skjul databaser	Egenskaber	Beregn
1										
2	Parameter	Værdi	Enhed							
3	Stof	Glyphosat - 1071-83-6		Herbicerider						
4	Koncentration/opløselighed	7200	mg/l							
5	Spildmængde	10	l							
6	Nettonedbør	300	mm/år							
7	Oppumpning fra boring	100000	m ³ /år							
8	Tidsskridt	23,36	timer							
9	Antal år	23,2	år							
10	Cellehøjde	0,1	m							
11	Indtrængningsdybde	1	m							
12	Grundvandspejl	2	m u.t							
13	Spildareal	0,058823529	m ²							
14										
15	Lag nr.	Sediment	Lagtykkelse	Tør bulkdensitet	Effektiv porøsitet	Dispersivitet	t _c	K _d		
16	-	-	m	kg/l	-	m	dage	l/kg		
17	Lag 1	Lerjorde	0,3	1,59	0,1	1	49	5,3		
18	Lag 2	Sand, mellem	15	1,46	0,2	1	10000	2,03E-07		
19	Lag 3	Sand, mellem	10	1,46	0,2	1	10000	2,03E-07		

Figur 2-9: Udskrift for Glyphosat-beregning af kritisk spildmængde i en situation med dæklag af 15 m sand, grundvandsmagasin i 10 m sand/kalk, grundvandsdannelse = 300 mm/år og inkl. sorption og nedbrydning.

Bemærk, at spild af 20 l glyphosat (Figur 2-8) med koncentration på 7,2 g/l (i alt 144 g glyphosat) og spild af 1 l glyphosat (Figur 2-10) med koncentration på 360 g/l (i alt 360 g glyphosat) medfører beregningsmæssigt samme koncentration af glyphosat i indvindingsboringen (0,1 µg/l). Dette skyldes at BRIBE fordeler et større spild (20 l) over et spildareal på 0,2 m², mens et mindre spild (1 l) fordeles over et

spildareal på 0,01 m². BRIBE overvurderer dermed forureningen ved 20 l – spildet i forhold til 1 l – spildet.

2.4 Privates håndtering af pesticider (rapportens afsnit 6.2.3 og Tabel 6-4)

2.4.1 Tabel 2-2 Beregnet koncentration ($\mu\text{g/l}$) af pesticid i indvindingsboring ved spild af 1 l Glyphosat (360 g/l) i et punkt på jordoverfladen inden for BNBO. Beregnet med BRIBE og oppumpning $100.000 \text{ m}^3/\text{år}$.

Forudsætninger for risikoberegninger i rapportens Tabel 6-4 sam beregningsresultat er vist i nedenstående udskrift fra BRIBE. I arket er vist beregningsresultat for 1 liter glyphosat i en situation med dæklag af 15 m moræneler, grundvandsmagasin i 10 m sand/kalk, grundvandsdannelse = $150 \text{ mm}/\text{år}$ og inkl. sorption og nedbrydning af glyphosat i henhold til default-værdier i beregningsarket.

1	A	B	C	D	E	F	G	H
Udvaskningsmodel								
				Vis/Skjul databaser	Egenskaber	Beregn		
2	Parameter	Værdi	Enhed					
3	Stof	Glyphosat - 1071-83-6		Herbicerider				
4	Koncentration/opløselighed	360000	mg/l	Forklaring: xxx Værdien udregnes/indsættes automatisk xxx Værdien indsættes manuelt af bruger Antal år = -1 Ved Antal år = -1 stopper beregningerne når alle lag er under grundvandskvalitetskriteriet Beregningstid Er afhængig af dispersivitet, cellehøjde og nettonedbør Opløselighed 10500 mg/l Grundvandskvalitetskriterium 0,1 $\mu\text{g/l}$ Koc 0,00 l/kg Max-koncentration i boring 0,0873 $\mu\text{g/l}$				
5	Spilmængde	1	l					
6	Nettonedbør	150	mm/år					
7	Oppumpning fra boring	100000	$\text{m}^3/\text{år}$					
8	Tidsskridt	18,688	timer					
9	Antal år	42,7	år					
10	Cellehøjde	0,1	m					
11	Indrægningsdybde	1	m					
12	Grundvandsspejl	2	m u.t					
13	Spildareal	0,01	m^2					
14								
15	Lag nr.	Sediment	Lagtykkelse	Tør bulkdensitet	Effektiv porøsitet	Dispersivitet	t_d	K_d
16	-	-	m	kg/l	-	m	dage	l/kg
17	Lag 1	Lerjorde	0,3	1,59	0,1	1	49	5,3
18	Lag 2	ML 4-4,5 mut	15	1,62	0,1	2,5	10000	2,03E-07
19	Lag 3	Sand, mellem	10	1,46	0,2	1	10000	2,03E-07

Figur 2-10: BRIBE-beregning for spild af 1 liter glyphosat i en situation med dæklag af 15 m moræneler, grundvandsmagasin i 10 m sand/kalk, grundvandsdannelse = $150 \text{ mm}/\text{år}$ og inkl. sorption og nedbrydning af glyphosat i henhold til default-værdier i beregningsarket.

2.4.2 Dokumentation for rapportens Tabel 6.4 Beregnet koncentration ($\mu\text{g/l}$) af pesticid i indvindingsboring ved spild af 1 l Glyphosat(360 g/l) eller 1 l MCPA (750 g/l) i et punkt på jordoverfladen inden for BNBO. Beregnet med BRIBE og oppumpning $100.000 \text{ m}^3/\text{år}$.

Forudsætninger for risikoberegninger samt beregningsresultat i Tabel 6-4 er vist i nedenstående udskrift fra BRIBE. I arket er vist beregningsresultat for 1 liter MCPA i en situation med dæklag af 15 m moræneler, grundvandsmagasin i 10 m sand/kalk, grundvandsdannelse = $150 \text{ mm}/\text{år}$ og inkl. sorption og nedbrydning af MCPA i henhold til default-værdier i beregningsarket.

Udvaskningsmodel							
		Vis/Skjul databaser		Egenskaber		Beregn	
1							
2	Parameter	Værdi	Enhed				
3	Stof	MCPA - 94.74.6	Herbicer				
4	Koncentration/opløselighed	750000	mg/l				
5	Spilmængde	1	l				
6	Nettonedbør	150	mm/år				
7	Oppumpning fra boring	100000	m ³ /år				
8	Tidsskridt	18,688	timer				
9	Antal år	39,2	år				
10	Cellehøjde	0,1	m				
11	Indtrængningsdybde	1	m				
12	Grundvandsspejl	2	m u.t.				
13	Spildareal	0,01	m ²				
14							
15	Lag nr.	Sediment	Lagtykkelse	Tør bulkdensitet	Effektiv porøsitet	Dispersivitet	t ₀
16	-	-	m	kg/l	-	m	dage
17	Lag 1	Lerjorde	0,3	1,59	0,1	1	25
18	Lag 2	ML 4-4,5 mut	15	1,62	0,1	2,5	10000
19	Lag 3	Sand, mellem	10	1,46	0,2	1	10000

Forklaring:	
xxx	Værdien udregnes/indsættes automatisk
xxx	Værdien indsættes manuelt af bruger
Antal år = -1	Ved Antal år = -1 stopper beregningerne når alle lag er under grundvandskvalitetskriteriet
Beregnings tid	Er afhængig af dispersivitet, cellehøjde og nettonedbør
Opløselighed	29390 mg/l
Grundvandskvalitetskriterium	0,1 µg/l
Koc	0,02 l/kg
Max-koncentration i boring	0,2332 µg/l

Figur 2-11: BRIBE-beregning for spild af 1 liter MCPA i en situation med dæklag af 15 m moræneler, grundvandsmagasin i 10 m sand/kalk, grundvandsdannelse = 150 mm/år og inkl. sorption og nedbrydning af MCPA i henhold til default-værdier i beregningsarket.

2.5 Risikoberegninger vedrørende øvrige stoffer (afsnit 6.2.4)

Forudsætninger for risikoberegninger samt beregningsresultat er vist i nedenstående udskrift fra BRIBE.

2.5.1 Dokumentation for rapportens Tabel 6-5. Beregnet koncentration (µg/l) af forureningskomponent i indvindingsboring ved spild af 1000 l fyringsolie (Naphthalen) i et punkt på jordoverfladen inden for BNBO. Beregnet med BRIBE og oppumpning 100.000 m³/år

I Figur 2-12 er vist beregningsresultat for olie (Naphthalen) i en situation med dæklag af 15 m moræneler og grundvandsmagasin i 10 m sand/kalk. De øvrige tre stk. koncentrationer for olie er beregnet med samme ark, men med andre inputværdier for grundvandsdannelse, geologi og nedbrydning, jf. Tabel 6-5.

Udvaskningsmodel								Vis/Skjul databaser	Egenskaber	Beregn
1										
2	Parameter	Værdi	Enhed							
3	Stof	Naphthalen - Fyringsolie		Blandingsprodukter						
4	Koncentration/opløselighed	2200	mg/l		Forklaring:					
5	Spilmængde	1000	l		xxx Værdien udregnes/indsættes automatisk					
6	Nettonedbør	150	mm/år		xxx Værdien indsættes manuelt af bruger					
7	Oppumpning fra boring	100000	m ³ /år		Antal år = -1 Ved Antal år = -1 stopper beregningerne når alle lag er under grundvandskvalitetskriteriet					
8	Tidsskridt	18,688	timer		Beregningstid Er afhængig af dispersivitet, cellehøjde og nettonedbør					
9	Antal år	293,5	år		Opløselighed 31 mg/l					
10	Cellehøjde	0,1	m		Grundvandskvalitetskriterium 1 µg/l					
11	Indtrængningsdybde	1	m		Koc 451,23 l/kg					
12	Grundvandsspejl	2	m u.t		Max-koncentration i boring 0,0009 µg/l					
13	Spildareal	10	m ²							
14										
15	Lag nr.	Sediment	Lagtykkelse	Tør bulkdensitet	Effektiv porøsitet	Dispersivitet	t _{1/2}	K _d		
16	-	-	m	kg/l	-	m	dage	l/kg		
17	Lag 1	Lerjorde	0,3	1,59	0,1	1	10000	4,512321133		
18	Lag 2	ML 4-4,5 mut	15	1,62	0,1	2,5	10000	0,858222705		
19	Lag 3	Sand, mellem	10	1,46	0,2	1	10000	0,858222705		

Figur 2-12: BRIBE-beregning for spild af 1000 l Naphthalen i en situation med dæklag af 15 m moræneler, grundvandsmagasin i 10 m sand/kalk, grundvandsdannelse = 150 mm/år og inkl. sorption og nedbrydning af olie i henhold til default-værdier i beregningsarket

Der er endvidere gennemført en beregning af en spilmængde på 20.000 l olie (naphthalen) i BNBO. Forudsætninger for risikoberegninger samt beregningsresultat er vist i nedenstående udskrift fra BRIBE. I. Det fremgår af beregningsresultaterne, at et spild på 20.000 l olie (naphthalen) i et BNBO med 15 m dæklag af moræneler vil medføre en koncentration af naphthalen i indvindingsboringen på ca. 0,02 µg/l, hvilket udgør ca. 2 % af grænseværdien.

Udvaskningsmodel								Vis/Skjul databaser	Egenskaber	Beregn
1										
2	Parameter	Værdi	Enhed							
3	Stof	Naphthalen - Fyringsolie		Blandingsprodukter						
4	Koncentration/opløselighed	2200	mg/l		Forklaring:					
5	Spilmængde	20000	l		xxx Værdien udregnes/indsættes automatisk					
6	Nettonedbør	150	mm/år		xxx Værdien indsættes manuelt af bruger					
7	Oppumpning fra boring	100000	m ³ /år		Antal år = -1 Ved Antal år = -1 stopper beregningerne når alle lag er under grundvandskvalitetskriteriet					
8	Tidsskridt	18,688	timer		Beregningstid Er afhængig af dispersivitet, cellehøjde og nettonedbør					
9	Antal år	293,5	år		Opløselighed 31 mg/l					
10	Cellehøjde	0,1	m		Grundvandskvalitetskriterium 1 µg/l					
11	Indtrængningsdybde	1	m		Koc 451,23 l/kg					
12	Grundvandsspejl	2	m u.t		Max-koncentration i boring 0,0180 µg/l					
13	Spildareal	200	m ²							
14										
15	Lag nr.	Sediment	Lagtykkelse	Tør bulkdensitet	Effektiv porøsitet	Dispersivitet	t _{1/2}	K _d		
16	-	-	m	kg/l	-	m	dage	l/kg		
17	Lag 1	Lerjorde	0,3	1,59	0,1	1	10000	4,512321133		
18	Lag 2	ML 4-4,5 mut	15	1,62	0,1	2,5	10000	0,858222705		
19	Lag 3	Sand, mellem	10	1,46	0,2	1	10000	0,858222705		

Figur 2-13: BRIBE-beregning for spild af 20000 l Naphthalen en situation med dæklag af 15 m moræneler, grundvandsmagasin i 10 m sand/kalk, grundvandsdannelse = 150 mm/år og inkl. sorption og nedbrydning af olie i henhold til default-værdier i beregningsarket.

I Figur 2-14 er vist beregningsresultat for olie (naphthalen) i en situation med dæklag af 15 m sand, grundvandsmagasin i 10 m sand/kalk, grundvandsdannelse = 300 mm/år og inkl. sorption og nedbrydning af olie i henhold til default-værdier i

beregningsarket. Det fremgår af beregningsresultaterne, at et spild på 20.000 l olie (naphthalen) i et BNBO med dæklag af 15 m sand vil medføre en koncentration af naphthalen i indvindingsboringen på ca. 0,55 µg/l, hvilket udgør ca. 50 % af grænseværdien.

1	A	B	C	D	E	F	G	H
2	Udvaskningsmodel							
3	Stof	Naphthalen - Fyringsolie	Blandingsprodukter	Forklaring:				
4	Koncentration/opløselighed	2200	mg/l	xxx Værdien udregnes/indsættes automatisk				
5	Spildmængde	20000	l	xxx Værdien indsættes manuelt af bruger				
6	Nettonedbør	300	mm/år	Antal år = -1 Ved Antal år = -1 stopper beregningerne når alle lag er under grundvandskvalitetskriteriet				
7	Oppumpning fra boring	100000	m ³ /år	Beregningstid Er afhængig af dispersivitet, cellehøjde og nettonedbør				
8	Tidsskridt	23,36	timer	Opløselighed 31 mg/l				
9	Antal år	166,5	år	Grundvandskvalitetskriterium 1 µg/l				
10	Cellehøjde	0,1	m	Koc 451,23 l/kg				
11	Indtrængningsdybde	1	m	Max-koncentration i boring 0,5504 µg/l				
12	Grundvandsspejl	2	m u.t.					
13	Spildareal	117,6470588	m ²					
14								
15	Lag nr.	Sediment	Lagtykkelse	Tør bulkdensitet	Effektiv porøsitet	Dispersivitet	t _{1/2}	K _d
16			m	kg/l	-	m	dage	l/kg
17	Lag 1	Lerjorde	0,3	1,59	0,1	1	10000	4,512321133
18	Lag 2	Sand, mellem	15	1,46	0,2	1	10000	0,858222705
19	Lag 3	Sand, mellem	10	1,46	0,2	1	10000	0,858222705

Figur 2-14: BRIBE-beregning af spild af 20.000 l Naphtalen i en situation med dæklag af 15 m sand, grundvandsmagasin i 10 m sand/kalk, grundvandsdannelse = 300 mm/år og inkl. sorption og nedbrydning af olie i henhold til default-værdier i beregningsarket.

Ved så store spildmængder (20.000 l), som der her er tale om, er risikoen alt andet lige større, end hvad der fremgår af BRIBE, da der risiko for fri fase strømning af olie ned gennem jordlagene. Derfor anbefales det, at der ved forekomst af flere og/eller større nedgravede tanke med

- mere end samlet 20.000 l fyringsolie inden for BNBO og samtidig inden for 50 m fra en indvindingsboring
- mere end samlet 70.000 l fyringsolie inden for BNBO

gennemføres en særlig risikoberegning af denne situation. Behov for foranstaltninger overfor olietankene afklares på baggrund af disse beregninger.

Ovenstående anbefaling om et afstandskriterium på 50 m og et volumenkriterium på 70.000 l har primært baggrund i hidtidige erfaringer, der er, at der ikke tidligere har været lukket dybere vandindvindingsboringer som følge af spild med fyringsolie. Endvidere har et 50 m afstandskrav i forhold til indvindingsboringer været almindelig anvendt i forbindelse med placering af olietanke

2.5.2 Dokumentation af rapportens Tabel 6-5. Beregnet koncentration ($\mu\text{g/l}$) af Isopropanol i indvindingsboring ved spild af 6,5 l Isopropano i et punkt på jordoverfladen inden for BNBO. Beregnet med BRIBE og oppumpning 100.000 m³

Forudsætninger for risikoberegninger i Tabel 6-5 samt beregningsresultat er vist i nedenstående udskrift fra BRIBE. I arket er vist beregningsresultat for isopropanol (der anvendes ca. 6,5 l af det rene stof til et typisk jordvarmeanlæg) i en situation med dæklag af 15 moræneler og grundvandsmagasin i 10 m sand/kalk. De øvrige tre stk. koncentrationer for Isopropanol er beregnet med samme ark, men med andre inputværdier for grundvandsdannelse, geologi og nedbrydning, jf. Tabel 6-5.

Bemærk, at det fremgår af arket, at der i BRIBE anvendes en halveringstid for Isopropanol på 10.000 år, hvilket er et meget konservativt estimat, jf. jordvarmebekendtgørelsen /28/. Anvendelse af en kortere halveringstid, hvilket formentlig er mere realistisk, vil resultere i større nedbrydning af Isopropanol end anført i arket.

1	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Udvaskningsmodel			Vis/Skjul databaser	Egenskaber	Beregn		
2	Parameter	Værdi	Enhed					
3	Stof	Isopropanol - 67-63-0	Polære opløsningsmidler					
4	Koncentration/opløselighed	1000000	mg/l	Forklaring:				
5	Spildmængde	6,5	l	xxx Værdien udregnes/indsættes automatisk				
6	Nettonedbør	150	mm/år	xxx Værdien indsættes manuelt af bruger				
7	Oppumpning fra boring	100000	m ³ /år	Antal år = -1 Ved Antal år = -1 stopper beregningerne når alle lag er under grundvandskvalitetskriteriet				
8	Tidsskridt	18,688	timer	Beregningstid Er afhængig af dispersivitet, cellehøjde og nettonedbør				
9	Antal år	33,8	år	Opløselighed 1000000 mg/l				
10	Cellehøjde	0,1	m	Grundvandskvalitetskriterium 10 $\mu\text{g/l}$				
11	Indtrængningsdybde	1	m	Koc 0,16 l/kg				
12	Grundvandsspejl	2	m u.t	Max-koncentration i boring 9,0731 $\mu\text{g/l}$				
13	Spildareal	0,065	m ²					
14								
15	Lag nr.	Sediment	Lagtykkelse	Tør bulkdensitet	Effektiv porøsitet	Dispersivitet	t _{1/2}	K _d
16	-	-	m	kg/l	-	m	dage	l/kg
17	Lag 1	Lerjorde	0,3	1,59	0,1	1	10000	1,63E-03
18	Lag 2	ML 4-4,5 mut	15	1,62	0,1	2,5	10000	3,89E-04
19	Lag 3	Sand, mellem	10	1,46	0,2	1	10000	3,89E-04

Figur 2-15: BRIBE-beregning af spild af 6,5 Isopropanol i en situation med dæklag af 15 moræneler, grundvandsmagasin i 10 m sand/kalk, grundvandsdannelse = 150 mm/år og inkl. sorption og nedbrydning af Isopropanol i henhold til default-værdier i beregningsarket.

Appendiks A

BNBO Udredningsrapporter for 22 almene vandforsyningsanlæg

Indholdsfortegnelse:

Bjellekær Kildeplads.....	1
Bogøgård Kildeplads.....	13
Buresø Vandværk.....	25
Egholm Kildeplads.....	37
Ganløse Nordre Vandværk.....	50
Ganløse Ore Syd Vandværk.....	62
Ganløse Søndre Vandværk.....	72
Hove Kildeplads.....	82
Hove Vandværk.....	92
Hove Overdrev Vandværk.....	101
Ledøje Vandværk.....	111
Ny Sperrestrup Vandværk.....	122
Nybølle Vandværk.....	132
Nybølle Øst Kildeplads.....	141
Slagslunde Vandværk.....	153
Smedebakken Vandværk.....	163
Smørumovre Vandværk.....	175
Smørumvang Vandværk.....	184
Stangkær Vandværk.....	194
Stenlien Vandværk.....	204
Værebros Kildeplads.....	214
Ølstykke Vandværk.....	228

BNBO Udredning

Sag	Egedal Kommune	Projektnr.	104779-0010
Projekt	Beregning af boringsnære beskyttelsesområder (BNBO)	Dato	2014-02-14
Emne	Bjellekær kildeplads	Initialer	PMD/DOS/JCJE/ULA/ OKJ/CTH/KIOL/TEMO

Resumé

I Tabel 1 ses en sammenfatning af udredningens resultater.

Tabel 1. Sammenfatning af udredningens resultater og væsentligste datagrundlag.

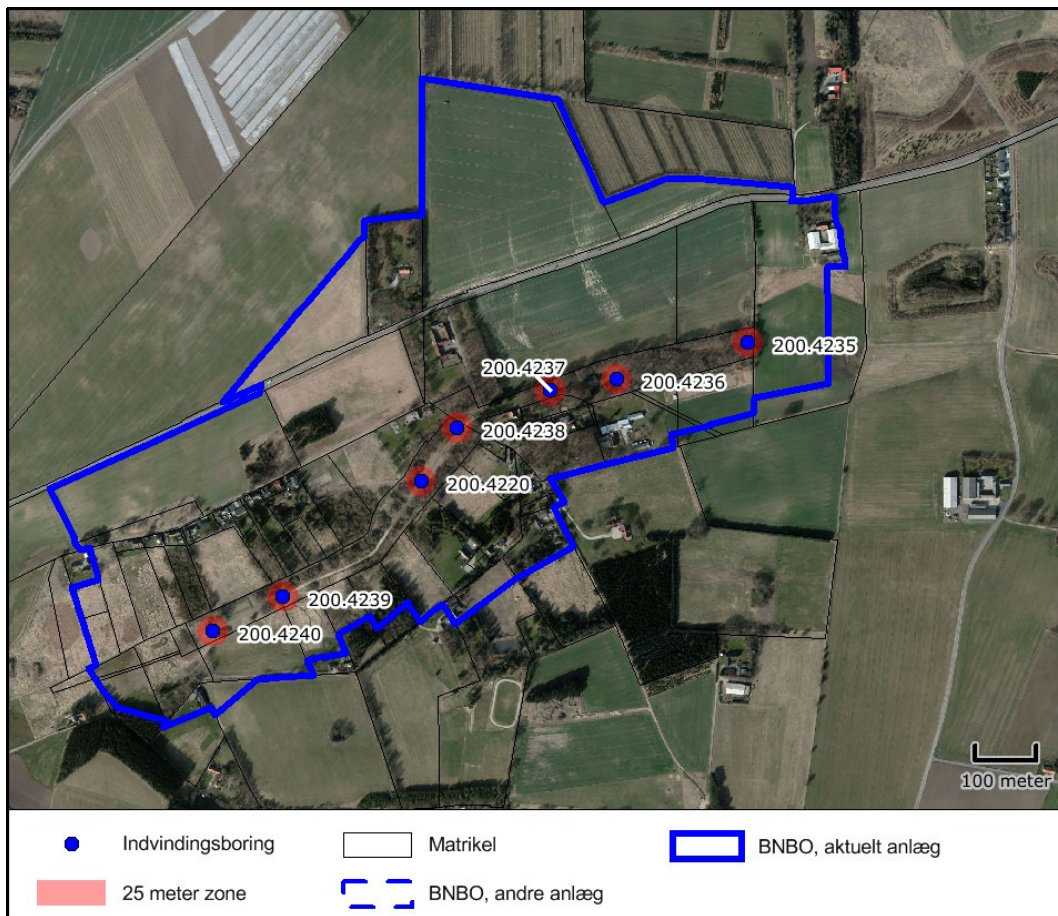
Oplysning \ BNBO	200.4220 / 200.4235 / 200.4236 / 200.4237 / 200.4238 / 200.4239 / 200.4240
Dato for udtræk fra Jupiter	2013-03-11
Anlæggets ID i Jupiter	45623
Anlæggets indvindingstilladelse	1.200.000 m ³ /år
Tilladelsens gyldighedsperiode	1999-01-21 til 2029-01-21
Anvendt indvinding (Indv.)	1.200.000 m ³ /år
Sårbarhed	Middel
Areal der skal beskyttes	37,03 ha
Restriktion (indsats)	Ingen pesticider og maks. 50 mg N/l
Omkostning i alt	kr. 2.436.957
Årlig enhedsomkostning i 25 år*	0,08 kr/m ³ Indv./år

* I vurderingen indgår alene omdrifts- og skovarealer.

ALECTIA A/S

Teknikerbyen 34
2830 Virum
Denmark
Tlf.: +45 88 19 10 00
Fax: +45 88 19 10 01
CVR nr. 22 27 89 16

www.alectia.com



Figur 1. Oversigtskort med zoner og udpegninger ved anlægget.

BNBO beregning

BNBO er udarbejdet jf. retningslinjer for etablering af BNBO som beskrevet i BNBO Vejledning fra Miljøstyrelsen. Formålet er at:

- forhindre eller begrænse risikoen for forurening af grundvand i boringens nærområde og derved beskytte drikkevandet,
- sikre responstid og sikre udpegning af evt. arealer med henblik på oprydning og afværgeforanstaltninger,
- evt. give mulighed for at forbedre overvågningen af grundvandskvaliteten.

Ifølge vejledningen defineres BNBO som det opland, hvor vand strømmer til en boring ved en given indvinding inden for et bestemt tidsrum. Grundlag og forudsætninger for beregning og vurdering af risikoen for forurening af BNBO for almene vandværker i Egedal Kommune er beskrevet i den tilhørende BNBO rapport (Kapitel 4).

Grundvandsmodellen for Nordøst Sjælland (MIKESHE), med revideret transmissivitet for kalkmagasinet og cellestørrelse 10 m x 10 m, er benyttet til beregning af BNBO for boringerne til Bjellekær Kildeplads, Tabel 1, med udgangspunkt i Miljøstyrelsens BNBO-vejledning. Indvindingstilladelsen på 1.200.000 m³/år er fordelt med 120.000 – 345.000 m³/år på 7 boringer. Boring 200.4235, 200.4236 og 200.4240 er tildelt 120.000 m³/år hver, boring 200.4237 og 200.4238 er tildelt hver 180.000 m³/år, boring 200.4239 er tildelt 135.000 m³/år og boring 200.4220 er tildelt 345.000 m³/år.

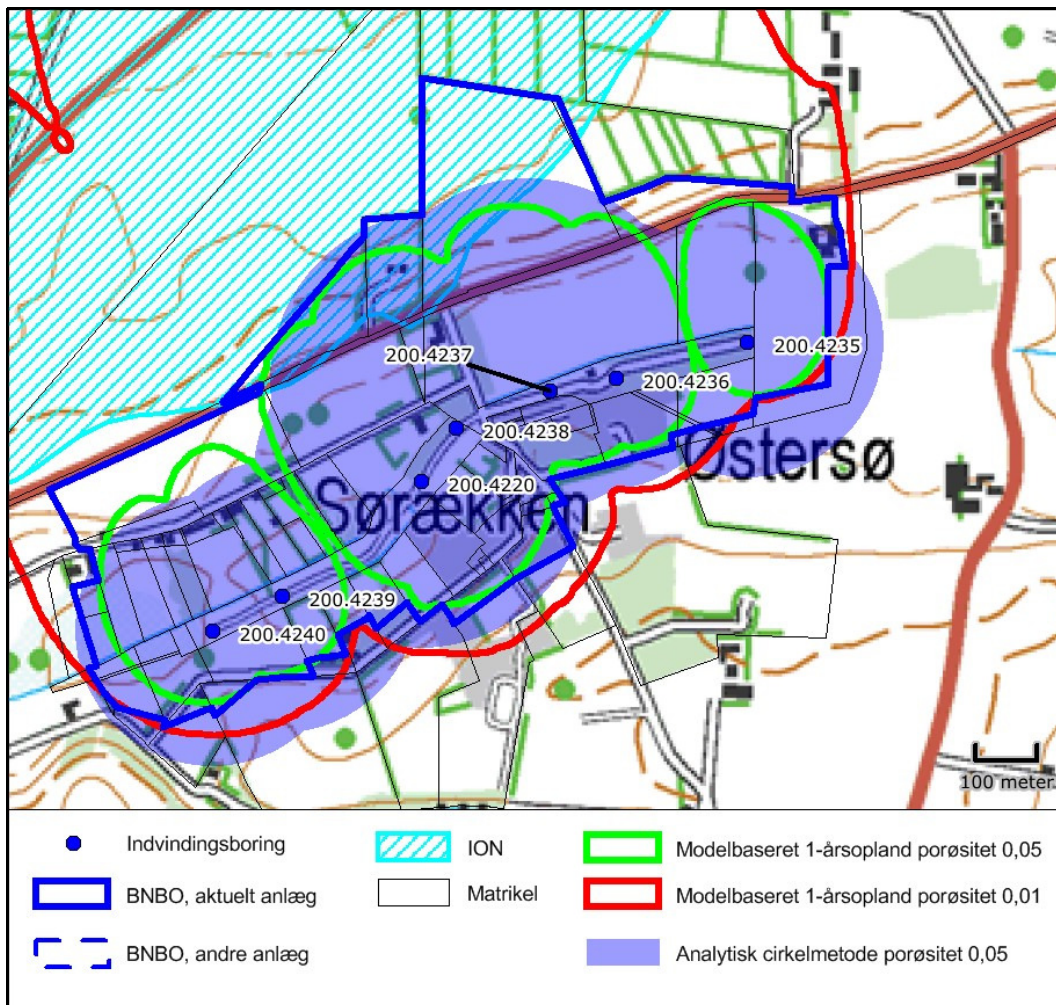
Boringerne ligger så tæt, at det resulterer i ét BNBO for alle boringerne. BNBO er afgrænset af 1 års transporttid til boringerne, jf. Miljøstyrelsens BNBO-vejledning.

For sammenligningens skyld er BNBO også beregnet ved hjælp af BNBO-vejledningens cirkelmetode. Der ses en rimelig overensstemmelse mellem cirkelmetoden og modelberegningerne med porøsitet på 0,05 for kalken, Figur 2. Cirkelmetoden resulterer dog i BNBO'er, der ikke tager højde for vertikal strømning, og der er områder i cirkelmetodens BNBO'er, som ligger udenfor de modelberegnete BNBO'er. BNBO beregnet med en porøsitet på 0,01 for kalken bliver betydelig større end BNBO beregnet med en porøsitet på 0,05, idet strømningshastigheden øges med en faktor fem.

Egedal Kommune har efter samråd med Naturstyrelsen valgt at udlægge et administrativt BNBO. Den administrative BNBO afgrænsning er udlagt så den ligger mellem de to modelberegninger, men følger skel og brugsgrænser nærmest BNBO med en porøsitet på 0,05. I Tabel 2 er vist den modelberegnete grundvandsdannelse til det magasin som boringen indvinder fra. Grundvandsdannelsen angiver, hvor stor en andel af indvindingsmængden, som dannes eller strømmer til magasinet fra evt. øvre magasiner indenfor BNBO. Modellen forudsiger, at der sker en stor horisontal tilstrømning i sandmagasinet over kalken, hvorfra der er nedadrettet strømning mod indvindingsmagasinet, som består af kalk og sand. Nettonedbøren indenfor BNBO fremgår ligeledes af Tabel 2. I % er angivet mængderne i forhold til indvindingsmængden. Parametrene bruges til at vurdere den naturlige sårbarhed. Endvidere er grundvandsdannelsen til det primære magasin i BNBO angivet i Tabel 2. I Egedal Kommune defineres det primære magasin som kalken med det øvre liggende sandlag.

Tabel 2. Oversigt over indvinding, areal, grundvandsdannelse og nettonedbør for BNBO(er).

Anlæg: Bjellekær kildeplads				
BNBO (DGU-nr.)	Indvinding (m ³ /år)	Areal (ha)	Grundvandsdannelse til primært magasin i BNBO	Nettonedbør i BNBO
200.4220 / 200.4235 / 200.4236 / 200.4237 / 200.4238 / 200.4239 / 200.4240	1.200.000	66,98	21 % (374 mm/år)	14 % (24 / 11111 / år)



Figur 2. Anlæggets boringer og BNBOer.

Arealanvendelse og potentielle forureningskilder

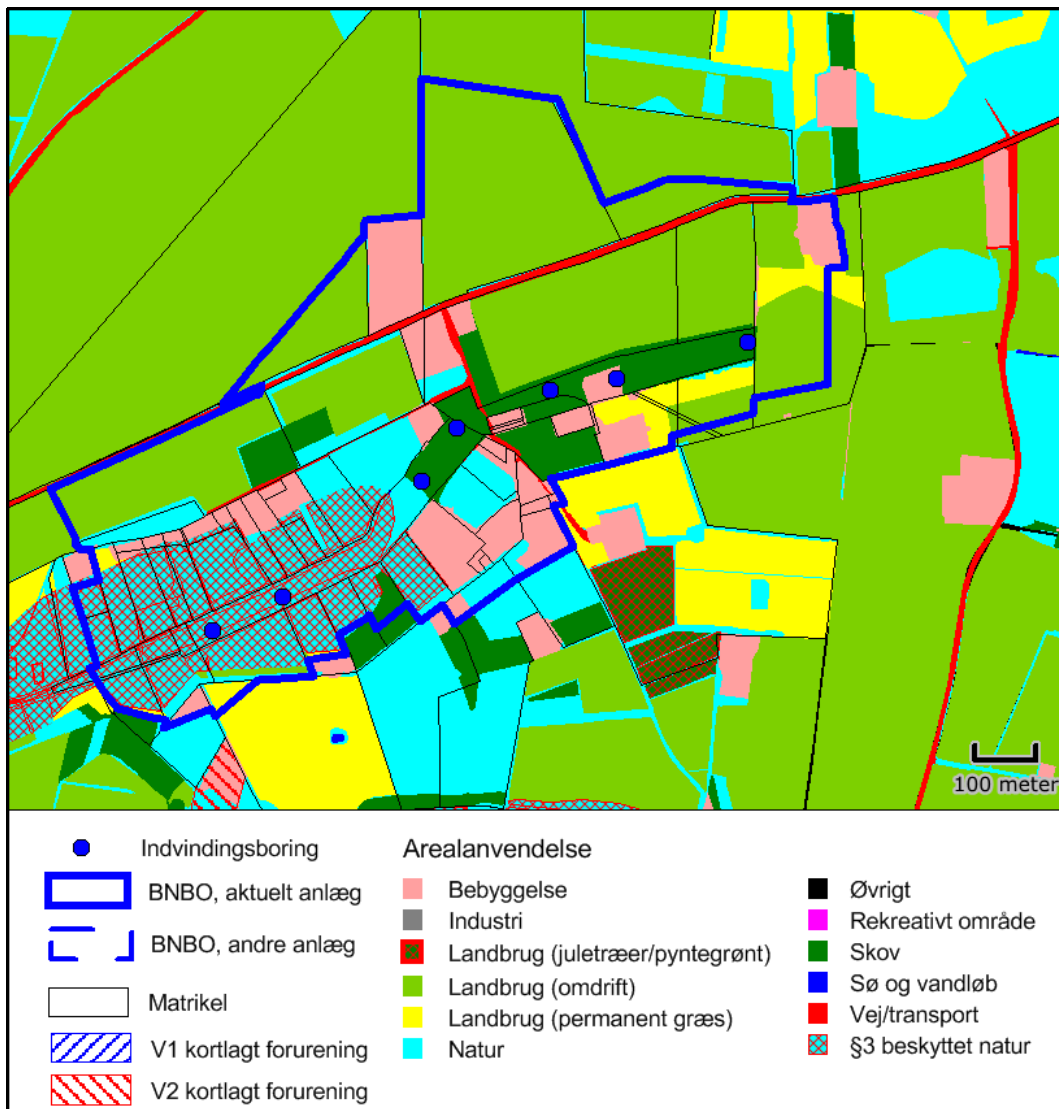
Arealanvendelsen indenfor BNBO fremgår af tabel 3 og figur 3. Grunde som Region Hovedstaden har kortlagt som muligt forurenede (V1) eller forurenede (V2) fremgår af tabel 4 og figur 3. Øvrige aktiviteter eller anlæg indenfor BNBO, der potentielt kan være forurenende, fremgår af figur 4. Med offentlig ejendom menes kommunalt ejet ejendom. Nitrat fra landbrug i Figur 4, er beregnet nitratudvaskning fra rodzonen.

Table 3. Arealanvendelse indenfor BNBO.

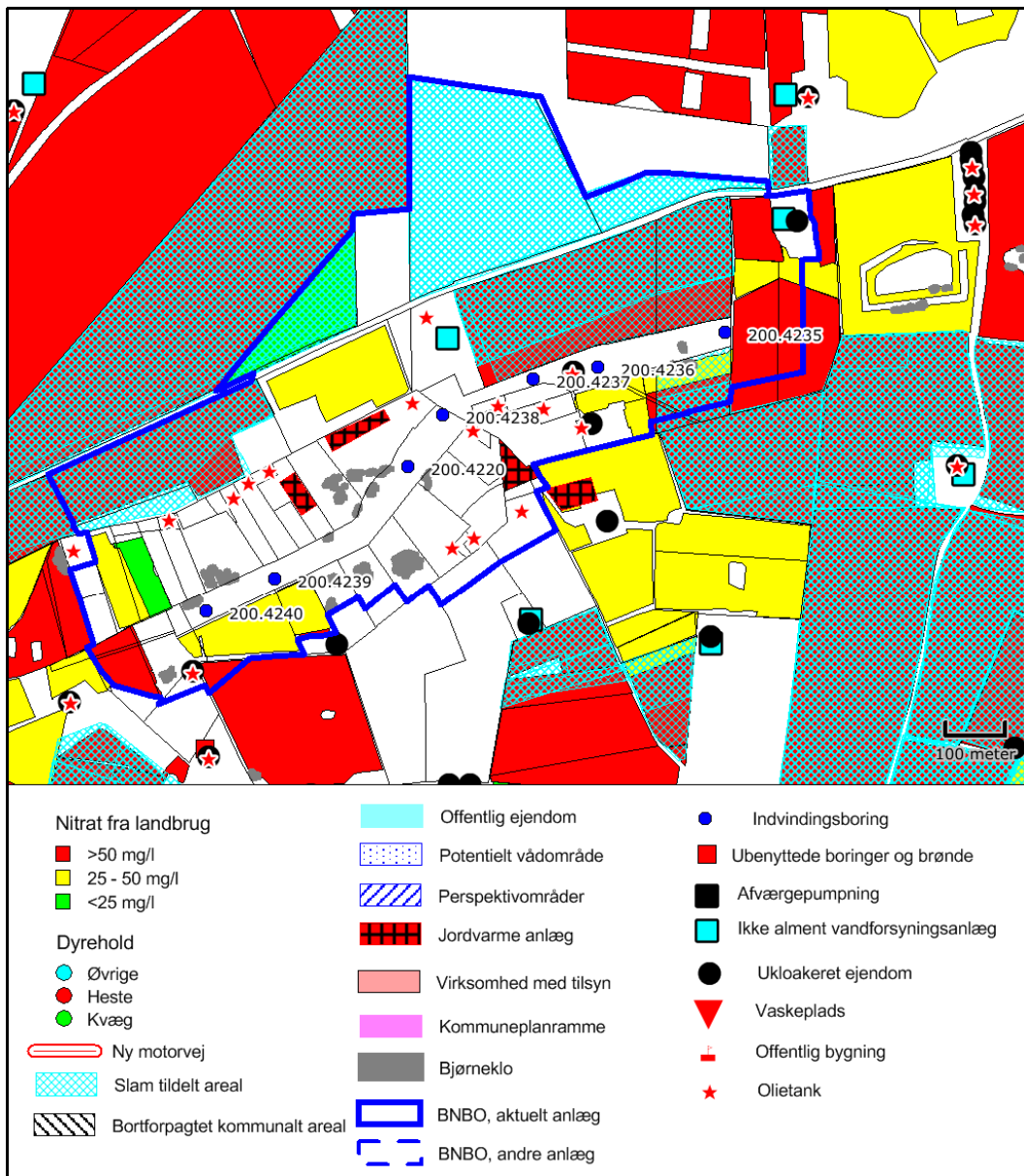
Arealfordeling (ha) \ BNBO	200.4220 / 200.4235 / 200.4236 / 200.4237 / 200.4238 / 200.4239 / 200.4240
Landbrug (omdrift)	29,14
Landbrug (permanent græs)	2,10
Landbrug (juletræer/pyntegrønt)	-
Skov	5,80
Natur	6,46
Bebyggelse	9,13
Vej/transport	1,57
Sø og vandløb	0,01
Rekreativt område	-
Øvrigt	-
§3 beskyttet natur	12,78
Industri	-
Areal ialt	66,98 ha

Table 4. Potentielle forureningskilder indenfor BNBO.

Betegnelse	200.4220 / 200.4235 / 200.4236 / 200.4237 / 200.4238 / 200.4239 / 200.4240
V1	-
V2	-



Figur 3. Arealanvendelse, V1 og V2 kortlægninger i BNBO.



Figur 4. Øvrige punkt- og fladekilder i BNBO.

Naturlig beskyttelse og grundvandskvalitet

Parametre, der indgår i vurderingen af indvindingsmagasinets naturlige beskyttelse og grundvandskvalitet, fremgår af Tabel 5.

Tabel 5. Nøgleoplysninger for boringer og grundvandsforhold.

Oplysning \ BNBO	200.4220 / 200.4235 / 200.4236 / 200.4237 / 200.4238 / 200.4239 / 200.4240
Etableringsår	1997 / 1997 / 1997 / 1997 / 1997 / 1997 / 1997
Filter (m u.t.)	31,2 - 115 / 41 - 65 / 37 - 65 / 32 - 65 / 31,9 - 65 / 34 - 65 / 38 - 65
Vandspejl (m u.t.)	1,6 / 2,85 / 1,9 / 2,2 / 1,6 / 9,53 /
1,1 Geologi	Kalk
Samlet lertykkelse over indtag	- / 25,3 / 11,6 / 15,9 / 15 / 9,8 /
17,3 Redox vandtype	C / BX / BX / CX / BX / B / BX
Nitratkoncentration	2,23 mg/l / 10,70 mg/l / 7,48 mg/l / 3,22 mg/l / 13,20 mg/l / 12,30 mg/l / 19,00 mg/l
Analyseret for pesticider	Ja / Ja / Ja / Ja / Ja / Ja / Ja
Fund af pesticider	Nej / Ja / Ja / Nej / Ja / Ja / Ja
Drikkevandsinteresser	Område m. særlige Drikkevandsinteresser
Andel af BNBO som er indsats-område mht. nitrat	14 %

Økonomi

I Tabel 6 ses de anslåede værdiforringelser og årlige enhedsomkostninger ved forskellige niveauer af restriktioner, samt den valgte afskrivningsperiode og vandmængde.

Tabel 6. Anslået samlet værdiforringelse ved pålæg af restriktioner på arealer med landbrug og skov, jævnfør Tabel 7-1 i BNBO rapporten. Værdiforringelsen er angivet for forskellige niveauer af restriktioner.

Restriktion \ BNBO	200.4220 / 200.4235 / 200.4236 / 200.4237 / 200.4238 / 200.4239 / 200.4240
Ingen pesticider	kr. 1.833.178
Årlig enhedsomkostning i 25 år	0,06 kr/m ³
Indv./år Ingen pesticider og maks. 25 mg nitrat/l	kr. 3.030.257
Årlig enhedsomkostning i 25 år	0,10 kr/m ³
Indv./år Ingen pesticider og maks. 50 mg nitrat/l	kr. 2.436.957
Årlig enhedsomkostning i 25 år	0,08 kr/m ³ Indv./år
Anvendt indvinding (Indv.)	1.200.000 m ³ /år
Grundvandsdannelse til primært magasin i BNBO	21 % (374 mm/år)
Nettonedbør i BNBO	14 % (247 mm/år)

Risikovurdering og konklusion på udredning

På baggrund af ovenstående udarbejdes en risikovurdering, som tager højde for lokale punkt- og fladekilder, samt naturlig beskyttelse af grundvandsmagasinet indenfor BNBO for at belyse om en aktivitet truer eller kan true med at forurene vandindvindingsanlæg. Generelt vurderes det, at håndtering og anvendelse af vandopløselige miljøfremmede stoffer, fx pesticider, indenfor BNBO udgør en risiko for forurening af vandforsyningsanlæg, bl.a. fordi grundvandsspejlet omkring boringen sænkes i forbindelse med indvinding (sænkningstragt), og pesticider og

miljøfremmede stoffer derfor i øget grad føres ned til indvindingsfilteret. I BNBO rapporten (kapitel 6) er beregnet, at hvis en dunk med ufortyndede aktivstoffer springer læk, vil der være en risiko for grundvandet. Risikovurderingen kan medføre restriktioner overfor ellers lovlige aktiviteter.

Naturlig beskyttelse og grundvandskvalitet

I boring 200.4220 har der ikke været påvist pesticider i tidsrummet 1998 til 2009, hvor der har været foretaget kemiske analyser af grundvandet i denne boring. I boring 200.4235 er pesticidstoffet 2,6-dichlorbenzamid (BAM) senest målt i en koncentration på 0,033 µg/l i 2011. Siden 2003 har der været påvist BAM i alle analyserne fra denne boring, med enkelte undtagelser, og mængderne har ligget i intervallet 0,012-0,068 µg/l (målt i hhv. 2003 og 2010). I boring 200.4236 er BAM senest målt i en koncentration på 0,176 i 2011. Siden 2003 har BAM været påvist i alle analyserne fra denne boring, og mængderne har ligget i intervallet 0,033-0,176 µg/l (målt i hhv. 2003 og 2010/2011) (Kvalitetskravet for drikkevand på 0,1 µg/l blev første gang overskredet i 2009). Foruden BAM er der i boring 200.4236 påvist følgende pesticider: 4-CCP i 2009 i en mængde på 0,016 µg/l, dichlorprop i analyser fra 2004-2009 i mængder på 0,016-0,021 µg/l, dichlorvos i 2009 i en mængde på 0,011 µg/l, og diuron i 2004 i en mængde på 0,034 µg/l.

I boring 200.4237 er der ikke påvist pesticider. I boring 200.4238 blev der påvist BAM i 2006 i en mængde på 0,02 µg/l. I boring 200.4239 blev der påvist BAM i 2000 i en mængde på 0,022 µg/l. I boring 200.4240 er koncentrationen af BAM senest målt til 0,057 µg/l i 2011. Siden 2003 har der været påvist BAM i alle analyserne fra denne boring, og mængden har ligget i intervallet 0,021-0,111 µg/l (målt i hhv. 2008 og 2009). Indholdet af BAM i boring 200.4236 har overskredet kvalitetskravet for enkeltpesticider på 0,1 µg/l, i 3 analyser fra 2009 og i de seneste 3 analyser udført i 2010 og 2011. Indholdet af BAM i de resterende boringer hvor pesticidet er påvist holder sig under kvalitetskravet for drikkevand.

Der er ikke påvist chlorerede opløsningsmidler eller oliestoffer i nogen af boringerne indenfor BNBO.

Der er påvist anioniske detergenter i boring 200.4235, 200.4239 og 200.4240 i flere af årene 2000, 2003, 2006 og 2009, men højst 10 µg/l og kvalitetskravet for drikkevand er 100 µg/l. Der er påvist 4-methylphenol i boring 200.4236 i 2006 på 0,1 µg/l, hvor kvalitetskravet for drikkevand er 0,5 µg/l. Ydermere findes der i 9 overvågningsboringer inden for BNBO forskellige pesticider i grundvandet, både udfaset og stadig godkendte pesticider (Bentazon, BAM, Triaziner, phenoxy-syrer). Overvågningsboringerne er filtersat i flere magasiner, både det sekundære og det primære.

Vandtyperne i boringerne er bestemt som B og C, og ligger dermed omkring grænsen mellem oxideret og reduceret vandmiljø. I boring 200.4235 ændres vandtypen fra C til B efter 1997, hvor der ses en stigning i nitrat fra 0,023-10,7 mg/l (målt i hhv. 2000 og 2010), mens sulfatindhold har været mere konstant omkring 40 mg/l. I boring 200.4236 er vandtypen ændret fra C til B efter 1997, da der ses en stigning i nitrat fra 0,026-7,48 mg/l og i sulfat fra 55-75,9 mg/l (begge stoffer målt i hhv. 1997 og 2009). I boring 200.4237 er vandtypen bestemt til C, dog ses der en stigning i sulfat fra 33-63 mg/l (målt i hhv. 1997 og 2009), der tyder på en øget overfladepåvirkning.

I boring 200.4238 er vandtypen ændret fra D til B siden 1997, hvor nitratindholdet er steget fra 0,038-13,2 mg/l (målt i hhv. 1997 og 2009), mens sulfatindholdet har været meget varierende mellem intervallet 9 og 62 mg/l (målt i hhv. 1997 og 2006). I

boring 200.4240 er vandtypen bestemt til B, da nitratindholdet er på 19 mg/l (målt i 2009), og sulfatindholdet har været stigende siden 1997 med en maksimal værdi på 88 mg/l i 2006, og en værdi på 79,7 mg/l i den seneste prøve fra 2009.

Området er delvist beliggende indenfor ION (indsatsområde mht. nitrat) og NFI (nitratfølsomt indvindingsområde).

I boring 200.4220 er der ikke noget lerdæklag over indvindingsmagasinet. Der ses lerdæklag i de resterende boringer med tykkelser mellem 9,8 og 24,25 m (målt i hhv. boring 200.4239 og boring 200.4235) i den mættede zone, som dermed yder varierende beskyttelse af grundvandsmagasinet mod nitrat.

Arealanvendelse og potentielle forureningskilder

Som det fremgår af figur 3, findes der ingen V1- eller V2-kortlagte grunde iht. Jordforureningsloven indenfor BNBO. Øst for BNBO er der en række fyldpladser mv. der er kortlagt på V1- og V2-niveau. Fra disse er der en diffus forurening med kulbrinter, fenol og klorerede kulbrinter i grundvandet, og enkelte pesticider. HOFOR overvåger sammen med Regionen forureningstruslen i forhold til Bjellekær Kildeplads.

I figur 4 ses øvrige punkt- og fladekilder indenfor BNBO. Der ligger flere større slamtildelte arealer, adskillige områder med bjørneklo, 4 ukloakerede ejendomme, 3 jordvarmeanlæg, 2 ikke-almene indvindingsboringer og 15 matrikler med olietanke. Indenfor BNBO ligger i øvrigt regnvandsledninger og spildevandsledninger fra 1958 og 1985. Samtlige ukloakerede ejendomme ligger mindre en 300 meter fra boringerne. De tre jordvarmeanlæg er alle små, og ligger over 50 meter fra boringerne. Den ene matrikel med olietank ligger ca. 43 meter fra boringerne. Olietanken herpå blev etableret i 1967, rummer under 6000 l, og er placeret over terræn. 4 matrikler har nedgravede olietanke og ligger alle over 100 m fra boringerne.

Arealanvendelsen indenfor BNBO udgøres hovedsageligt af landbrug med omdrift, og derudover er der mindre arealer med §3 beskyttet natur, bebyggelse, natur, skov, landbrug med permanent græs, vej/transport, øvrige arealer og sø og vandløb.

Arealerne med høj nitratudvaskning er generelt sammenfaldene med arealerne med landbrug med omdrift. Arealerne med en middel nitratudvaskning er generelt sammenfaldende med arealer hvor der findes landbrug med permanent græs eller §3 beskyttet natur.

Økonomi

Værdiforringelsen af skov- og landbrugsarealerne i BNBO ved pålæg af en dyrkningsdeklaration omhandlende ingen brug af pesticider, og for landbrugsarealerne desuden en restriktion for nitrat på maksimalt 50 mg/l, vurderes at være kr. 2.436.957. Derudover kan der blive tale om eventuelle aftaler på øvrige arealtyper.

Beregnete omkostninger til erstatning for ophør af pesticider på udenomsarealer til bebyggelse i BNBO indgår ikke i tabel 6. Baseret på erfaringstal kan der indgås sprøjtefri aftaler på gårdspladser og udenomsarealer for kr. 10.000 (grundbeløb) + kr. 3 pr. m². Dette vurderes at kunne blive aktuelt for ca. 25 ejendomme indenfor BNBO. Ved 25 ejendomme og et totalt bebyggelsesareal på 9,13 ha, vurderes omkostningerne at være kr. 523.900, med en årlig enhedsomkostning i 25 år på ca. 0,02 kr/m³ indvinding/år.

De samlede erstatningsomkostninger vurderes dermed til at være i alt kr. 2.960.857, med en årlig enhedsomkostning i 25 år på ca. 0,10 kr/m³ indvinding/år.

Indvindingens rolle og alternativer

Bjellekær Kildeplads leverer vand til Værket ved Sønderød, HOFOR. Kildepladsen blev gennemgribende renoveret i 1990'erne. Bjellekær Kildeplads spiller en central rolle i HOFORS forsyningsstruktur. Med en årlig indvinding på 1.200.000 m³ er det en væsentlig indvinding, som det er dyrt og vanskeligt at erstatte i tilfælde af forurening. Der ligger en indsatsplan for området, Ganløse, som primært indeholder indsatser om overvågning af nitrat og overvågning af forureningstruslen fra fyldpladsområdet syd for Ganløse i forhold til blandt andet Bjellekær Kildeplads. Indsatsplanen tilkendegiver, at det for Bjellekær Kildeplads på sigt kan blive nødvendigt med dyrkningsrestriktioner. I 2013 har staten revurderet sin udpegning af nitratfølsomme indvindingsområder og indsatsområder med hensyn til nitrat i Egedal Kommune, som betyder, at Egedal Kommune skal udarbejde en ny indsatsplan for grundvandsbeskyttelse i det område, hvor Bjellekær Kildeplads ligger.

Konklusion

Lerdæklagene yder varierende beskyttelse omkring de 7 indvindingsboringer. Ud fra de bestemte vandtyper vurderes det, at der er sket en påvirkning af grundvandet fra terrænoverfladen. Ifølge grundvandsmodellen sker grundvandsdannelsen til indvindingsboringerne fra det mellemliggende sandmagasin og udgør 21% af den årlige indvinding. Grundvandsdannelsen fra terræn til indvindingsmagasin er i gennemsnit nul indenfor BNBO. Grundvandsmodellens resultater vurderes dog på dette område at være usikre, bl.a. på grund af at indvindingen midles over et helt år, samt at der ifølge den regionale Nordøst-model ses grundvandsdannelse i den vestlige del af BNBO. Der vurderes på den baggrund, at kunne ske grundvandsdannelse til indvindingen indenfor BNBO.

Der er konstateret BAM i flere af boringerne, og i boring 200.4236 hvor der også er fundet flere andre pesticidstoffer, overskrider mængden af BAM drikkevandskvalitetskravet for enkeltpesticider på 0,1 µg/l. På baggrund af stigende pesticid- og nitratindhold målt i flere af boringerne, vurderes magasinet at være sårbart overfor miljøfremmede stoffer. Jf. kap. 5 i BNBO rapporten, vurderes pesticiderne i langt overvejende grad at stamme fra fladekilder. Fund af anioniske detergenter og penol stammer formentlig fra fladekilder.

Det vurderes på den baggrund, at der indenfor BNBO er en middel sårbarhed (jf. definition i afsnit 5.1 i BNBO rapporten), og at håndtering og brug af pesticider, samt at anvendelse af nitrat på landbrugsjord indebærer en risiko. Det anbefales på den baggrund, at ophøre med brug og håndtering af pesticider. Dette gælder også for gårdspladser, udenomsarealer samt områder med bjørneklo indenfor BNBO. Ved Bjellekær Kildeplads er redoxfronten trængt ned i toppen af kalken og der er stigende nitratkoncentration, så jordlagenes evne til at omsætte nitrat vurderes begrænset. Det vurderes at en anvendelse på mere end 50 mg/l nitrat tilsvarende kvalitetskravet for drikkevand vil kunne forurene grundvandet til Bjellekær Kildeplads. Det anbefales, at anvendelsen af nitrat på landbrugsjord begrænses, så der maksimalt udvaskes 50 mg nitrat pr. liter fra rodzonen. Det vurderes endvidere, at omkostningerne til stop for brug af pesticider og maksimalt 50 mg nitrat pr. liter står mål med den opnåede sikkerhed, jf. kapitel 7 i fællesdokumentet.

I lyset af indvindingens vigtighed og magasinets generelle sårbarhed vurderes slam at udgøre en risiko for indvindingen, jf. fællesdokumentets afsnit 3. I forbindelse med pålæg af restriktioner omhandlende anvendelsen af pesticider bør der derfor også indgå påbud mod anvendelse af slam på marker indenfor BNBO.

Det anbefales at spildevandsforsyningen inspiceres og evt. renoveres spildevandsledningerne, da de er af ældre dato.

Endvidere anbefales, at Kommunen vurderer ukloakerede ejendomme ved Skovhusvej og Toppevadvej, da de kan udgøre en risiko. Jordvarmeanlæggene og olietankene vurderes ikke umiddelbart at udgøre en risiko, men borgere bør informeres om risikoen ved lækage/spild.

Datagrundlag

Notatet er bl.a. baseret på data fra

- Jupiter - Danmarks geologiske og hydrologiske database
- Miljøportalen (arealinformation.miljoportal.dk)
- Geodatastyrelsen, Matrikelkortet, december 2012
- Geodatastyrelsen, DTK/2cm, WMS tjeneste
- Geodatastyrelsen, orto_forår, WMS tjeneste
- Geodatastyrelsen, FOT industri, marts 2013
- Aarhus Universitet (DMU), AIS
- NaturErhvervstyrelsen, Markkortdatabasen, 2012
- Vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 2 2007, Boringsnære beskyttelsesområder - BNBO

BNBO Udredning

Sag	Egedal Kommune	Projektnr.	104779-0010
Projekt	Beregning af boringsnære beskyttelsesområder (BNBO)	Dato	2014-02-14
Emne	Bogøgård Kildeplads	Initialer	PMD/DOS/JCJE/ULA/ OKJ/CTH/KIOL/TEMO

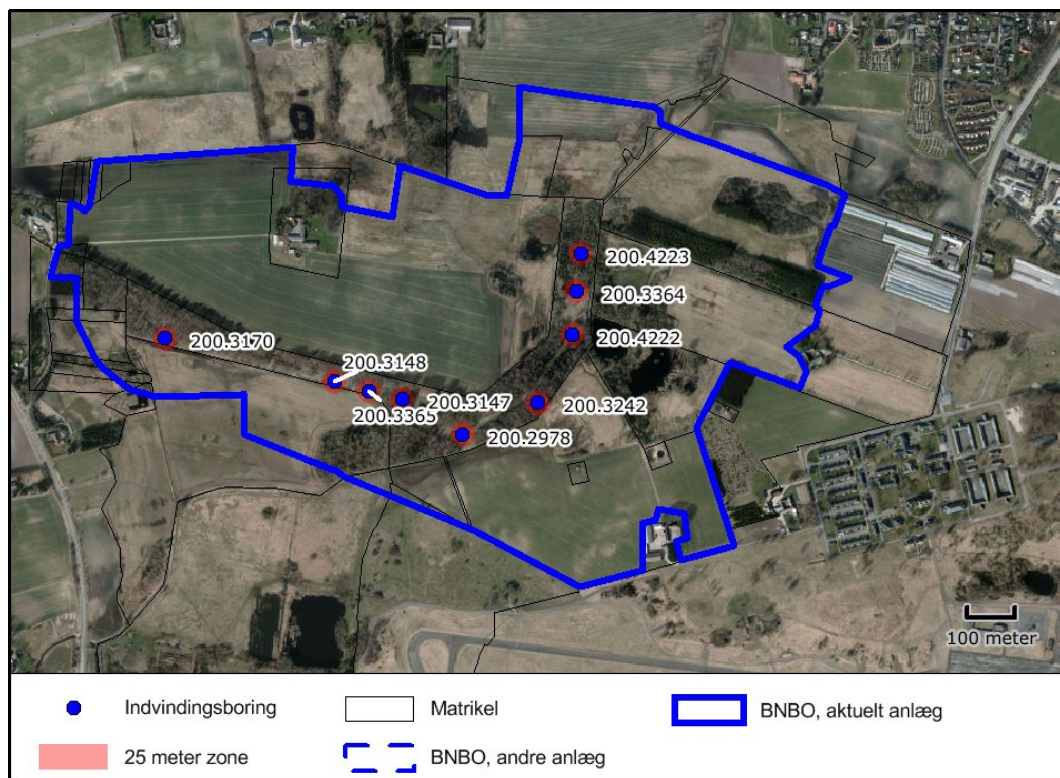
Resumé

I Tabel 1 ses en sammenfatning af udredningens resultater.

Tabel 1. Sammenfatning af udredningens resultater og væsentligste datagrundlag.

Oplysning \ BNBO	200.2978 / 200.3147 / 200.3148 / 200.3170 / 200.3242 / 200.3364 / 200.3365 / 200.4222 / 200.4223
Dato for udtræk fra Jupiter	2013-03-11
Anlæggets ID i Jupiter	11956
Anlæggets indvindingstilladelse	-
Tilladelsens gyldighedsperiode	1901-01-01 til
Anvendt indvinding (Indv.)	1.800.000
m ³ /år Sårbarhed	Middel
Areal der skal beskyttes	77,83 ha
Restriktion (indsats)	Ingen pesticider og maks. 50 mg nitrat/l
Omkostning i alt	kr. 4.767.374
Årlig enhedsomkostning i 25 år*	0,11 kr/m ³ Indv./år

* I vurderingen indgår alene omdrifts- og skovarealer.



Figur 1. Oversigtskort med zoner og udpegninger ved anlægget.

ALECTIA A/S
 Teknikerbyen 34
 2830 Virum
 Danmark
 Tlf.: +45 88 19 10 00
 Fax: +45 88 19 10 01
 CVR nr. 22 27 89 16
 www.alectia.com

BNBO beregning

BNBO er udarbejdet jf. retningslinjer for etablering af BNBO som beskrevet i BNBO Vejledning fra Miljøstyrelsen. Formålet er at:

- forhindre eller begrænse risikoen for forurening af grundvand i boringens nærområde og derved beskytte drikkevandet,
- sikre responstid og sikre udpegning af evt. arealer med henblik på oprydning og afværgeforanstaltninger,
- evt. give mulighed for at forbedre overvågningen af grundvandskvaliteten.

Ifølge vejledningen defineres BNBO som det opland, hvor vand strømmer til en boring ved en given indvinding inden for et bestemt tidsrum. Grundlag og forudsætninger for beregning og vurdering af risikoen for forurening af BNBO for almene vandværker i Egedal Kommune er beskrevet i den tilhørende BNBO rapport (kapitel 4).

Grundvandsmodellen for Nordøst Sjælland (MIKESHE), med revideret transmissivitet for kalkmagasinet og cellestørrelse på 10 m x 10 m, er benyttet til beregning af BNBO for borerne til Bogøgård Kildeplads, Tabel 1, med udgangspunkt i Miljøstyrelsens BNBO-vejledning. Den forventede fremtidige tilladelse på 1.800.000 m³/år er fordelt ligeligt mellem 9 af kildepladsens nuværende 16 borer, der forventes anvendt i fremtiden. HOFOR forventer at renovere kildepladsen i 2014. Afhængig af den endelige reovering, vil Egedal Kommune vurdere overensstemmelsen til BNBO beregningerne. Kildepladsen forventes reoveret i 2013/2014. Borerne ligger så tæt, at det resulterer i ét BNBO for alle borerne. Det modelberegnete BNBO er afgrænset af 1 års transporttid til borerne, jf. Miljøstyrelsens BNBO-vejledning.

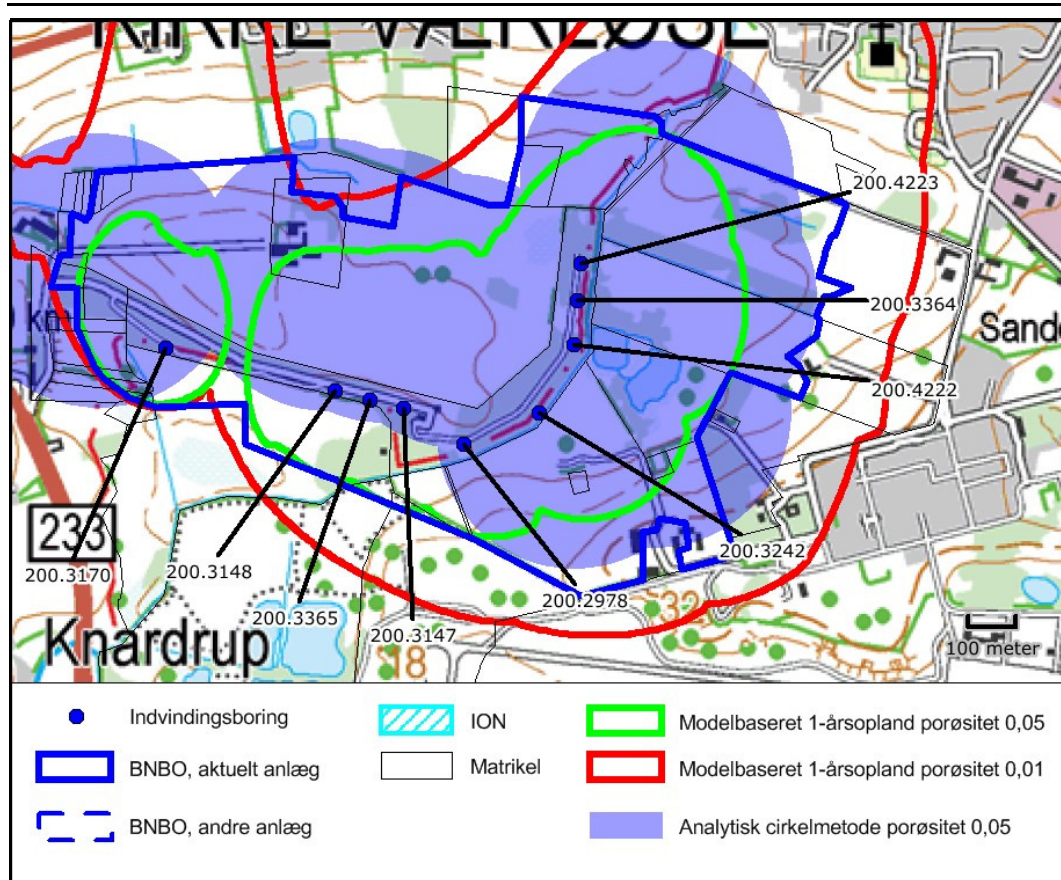
For sammenligningens skyld er BNBO også beregnet ved hjælp af BNBO-vejledningens cirkelmetode. Der ses en rimelig overensstemmelse mellem cirkelmetoden og modelberegningerne med porøsitet på 0,05 for kalken, Figur 2. Cirkelmetoden resulterer dog i BNBO'er, der ikke tager højde for vertikal strømning, og der er områder i cirkelmetodens BNBO'er, som ligger udenfor de modelberegnete BNBO'er. BNBO beregnet med en porøsitet på 0,01 for kalken bliver betydelig større end BNBO beregnet med en porøsitet på 0,05, idet strømningshastigheden øges med en faktor fem.

Egedal Kommune har efter samråd med Naturstyrelsen valgt at udlægge et administrativt BNBO. Den administrative BNBO afgrænsning er udlagt, så den ligger mellem de to modelberegninger, men følger brugsgrænser og skel nærmest BNBO med en porøsitet på 0,05. I Tabel 2 er vist den modelberegnete grundvandsdannelse til det magasin, som boringen indvinder fra. Grundvandsdannelsen angiver, hvor stor en andel af indvindingsmængden, som dannes eller strømmer til magasinet fra evt. øvre magasiner indenfor BNBO. Modellen forudsiger, at der sker en stor horisontal tilstrømning i sandmagasinet over kalken, hvorfra der er nedadrettet strømning til kalkmagasinet. Kalken og det øvre liggende sandlag udgør det primære magasin i området og er spændt. Trykket i kalken er lavere end terræn, så visse steder i BNBO vil der være nedadrettet gradient fra overfladen til kalkmagasinet, særligt i den vestlige del af BNBO. Nettonedbøren indenfor BNBO fremgår ligeledes af Tabel 2. I % er angivet mængderne i forhold til indvindingsmængden. Parametrene bruges til at vurdere den naturlige sårbarhed. Endvidere er grundvandsdannelsen til det primære magasin i BNBO angivet i Tabel 2.

I Egedal Kommune defineres det primære magasin som kalken med det øvre liggende sandlag.

Table 2. Oversigt over indvinding, areal, grundvandsdannelse og nettonedbør for BNBO(er).

Anlæg: Bogøgård Kildeplads				
BNBO (DGU-nr.)	Indvinding (m ³ /år)	Areal (ha)	Grundvandsdannelse til primært magasin i BNBO	Nettonedbør i BNBO
200.2978 / 200.3147 / 200.3148 / 200.3170 / 200.3242 / 200.3364 / 200.3365 / 200.4222 / 200.4223	1.800.000	104,87	-24 % (-420 mm/år)	1470 (240 mm/d)



Figur 2. Anlæggets boringer og BNBOer.

Arealanvendelse og potentielle forureningskilder

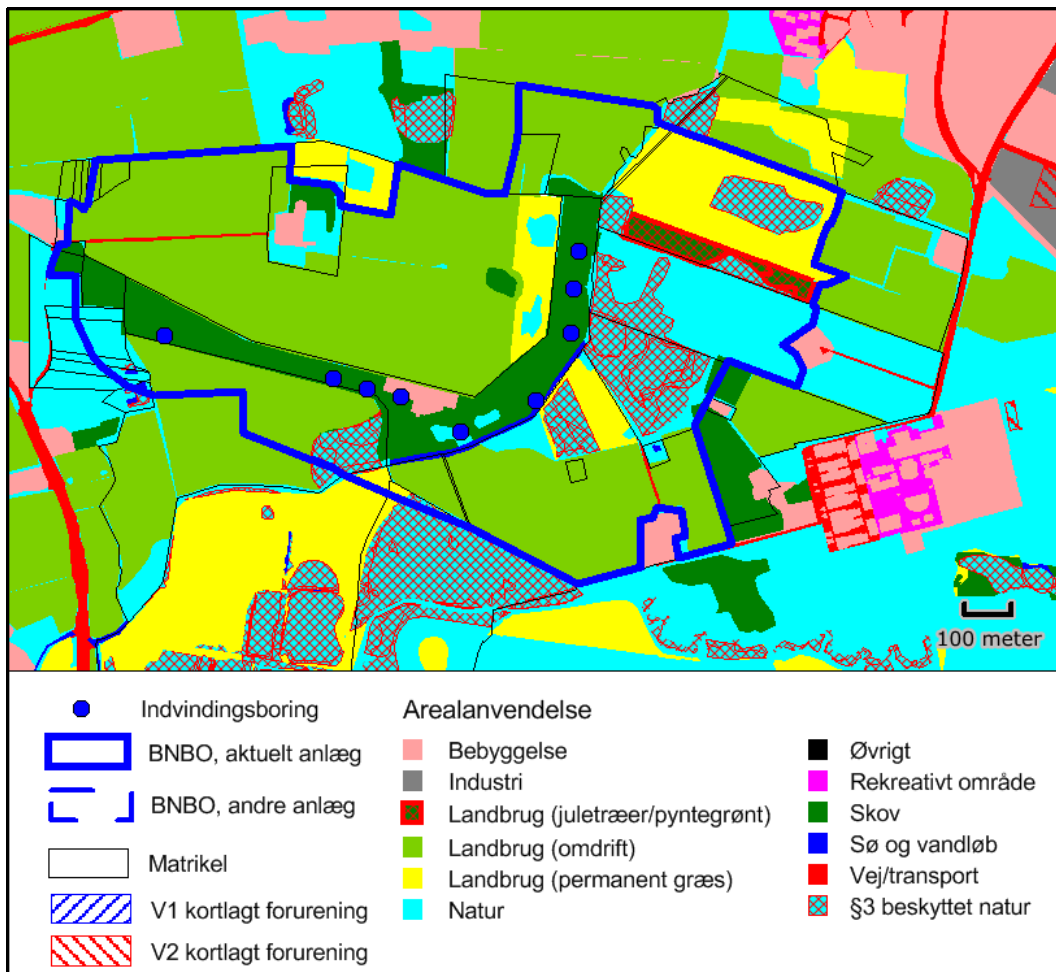
Arealanvendelsen indenfor BNBO fremgår af Tabel 3 og Figur 3. Grunde, som Region Hovedstaden har kortlagt som muligt forurenede (V1) eller forurenede (V2), fremgår af Tabel 4 og Figur 3. Øvrige aktiviteter eller anlæg indenfor BNBO, der potentielt kan være forurenende, fremgår af Figur 4. Med offentlig ejendom menes kommunalt ejet ejendom. Nitrat fra landbrug i Figur 4, er beregnet nitratudvaskning fra rodzonen.

Table 3. Arealanvendelse indenfor BNBO.

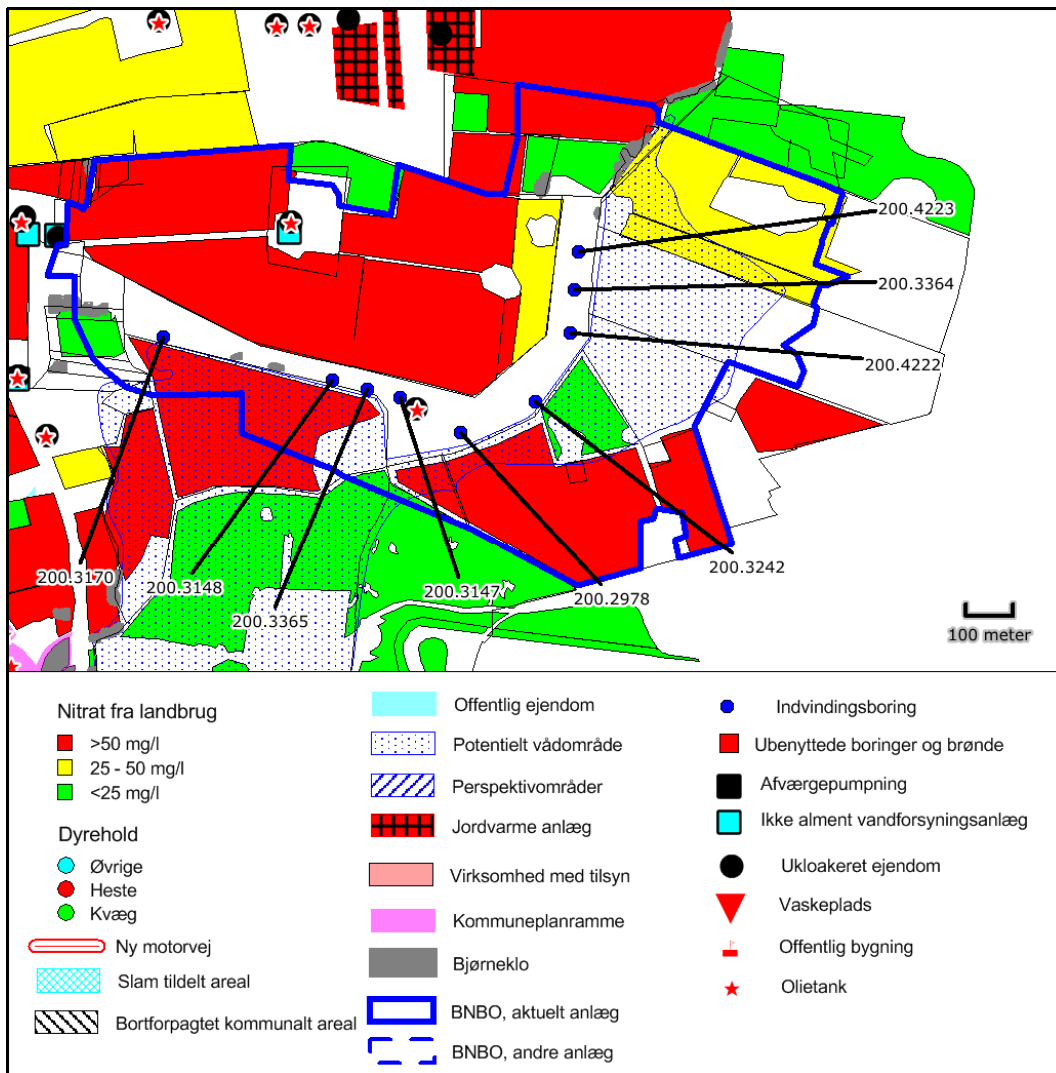
Arealfordeling (ha) \ BNBO	200.2978 / 200.3147 / 200.3148 / 200.3170 / 200.3242 / 200.3364 / 200.3365 / 200.4222 / 200.4223
Landbrug (omdrift)	52,39
Landbrug (permanent græs)	10,67
Landbrug (juletræer/pyntegrønt)	1,76
Skov	13,01
Natur	13,92
Bebyggelse	1,26
Vej/transport	0,44
Sø og vandløb	0,76
Rekreativt område	-
Øvrigt	-
§3 beskyttet natur	10,70
Industri	-
Areal ialt	104,90 ha

Table 4. Potentielle forureningskilder indenfor BNBO.

Betegnelse	200.2978 / 200.3147 / 200.3148 / 200.3170 / 200.3242 / 200.3364 / 200.3365 / 200.4222 / 200.4223
V1	-
V2	-



Figur 3. Arealanvendelse, V1 og V2 kortlægninger i BNBO.



Figur 4. Øvrige punkt- og fladekilder i BNBO.

Naturlig beskyttelse og grundvandskvalitet

Parametre, der indgår i vurderingen af indvindingsmagasinets naturlige beskyttelse og grundvandskvalitet, fremgår af Tabel 5.

Tabel 5. Nøgleoplysninger for boringer og grundvandsforhold.

Oplysning \ BNBO	200.2978 / 200.3147 / 200.3148 / 200.3170 / 200.3242 / 200.3364 / 200.3365 / 200.4222 / 200.4223
Etableringsår	1969 / 1971 / 1971 / 1975 / 1977 / 1986 / 1986 / 1997 / 1997
Filter (m u.t.)	31 - 44; 44 - 58 / 43 - 52 / 37,5 - 42,3; 42,3 - 52 / 43 - 52 / 42,5 - 51 / 46,6 - 58,6 / 41,5 - 54,1 / 45,5 - 65 / 46 - 65
Vandspejl (m u.t.)	6,8 / 7,6 / 7,5 / 5,4 / 4,9 / 5,9 / 7,6 / 4,56 / 3,9
Geologi	Kalk
Samlet lertykkelse over indtag	13,25 / 11,6 / 12 / 2,3 / 23,3 / 17,4 / 12,4 / 23,6 / 37,3
Redox vandtype	C / C / C / C / C / C / C / C / C
Nitrat konc.	0,49 mg/l / <0,50 mg/l / <0,50 mg/ l / <0,50 mg/l / 0,18 mg/l / <0,50 mg/ l / <0,50 mg/l / <0,50 mg/l / <0,50 mg/l
Analyseret for pesticider	Ja / Ja / Ja / Ja / Ja / Ja / Ja / Ja / Ja
Fund af pesticider	Ja / Ja / Ja / Ja / Nej / Ja / Ja / Ja / Ja
Drikkevandsinteresser	Område med særlige drikkevandsinteresser
Andel af BNBO som er indsatsomr. mht.nitrat	0 %

Økonomi

I Tabel 6 ses de anslåede værdiforringelser og årlige enhedsomkostninger ved forskellige niveauer af restriktioner, samt den valgte afskrivningsperiode og vandmængde.

Tabel 6. Anslået samlet værdiforringelse ved pålæg af restriktioner på arealer med landbrug og skov, jævnfør Tabel 7-1 i BNBO rapporten. Værdiforringelsen er angivet for forskellige niveauer af restriktioner.

Restriktion \ BNBO	200.2978 / 200.3147 / 200.3148 / 200.3170 / 200.3242 / 200.3364 / 200.3365 / 200.4222 / 200.4223
Ingen pesticider	kr. 3.612.957
Årlig enhedsomkostning i 25 år	0,08 kr/m ³
Indv./år Ingen pesticider og maks. 25 mg nitrat/l	kr. 5.868.442
Årlig enhedsomkostning i 25 år	0,13 kr/m ³
Indv./år Ingen pesticider og maks. 50 mg nitrat/l	kr. 4.767.374
Årlig enhedsomkostning i 25 år	0,11 kr/m ³ Indv./år
Anvendt indvinding (Indv.)	1.800.000
m ³ /år Grundvandsdannelse til primært magasin i BNBO	-24 % (-420 mm/år)
Nettonedbør i BNBO	14 % (246 mm/år)

Risikovurdering og konklusion på udredning

På baggrund af ovenstående udarbejdes en risikovurdering, som tager højde for lokale punkt- og fladekilder, samt naturlig beskyttelse af grundvandsmagasinet indenfor BNBO for at belyse om en aktivitet truer eller kan true med at forurene vandindvindingsanlæg. Generelt vurderes det, at håndtering og anvendelse af vandopløselige miljøfremmede stoffer, fx pesticider, indenfor BNBO udgør en risiko for forurening af vandforsyningsanlæg, bl.a. fordi grundvandsspejlet omkring boringen sænkes i forbindelse med indvinding (sænkningstragt), og pesticider og miljøfremmede stoffer derfor i øget grad føres ned til indvindingsfilteret. I BNBO rapporten (kapitel 6) er beregnet, at hvis en dunk med uforyndede aktivstoffer springer læk, vil der være en risiko for grundvandet. Risikovurderingen kan medføre restriktioner overfor ellers lovlige aktiviteter. BNBO til Bogøgård kildeplads ligger både i Egedal Kommune og Furesø Kommune. Risikovurderingen af den del af BNBO, som ligger i Furesø, er delvist foretaget, idet der ikke har været kendskab til olietanke, jordvarmeanlæg og virksomheder med tilsyn. Udmøntningen af restriktioner i BNBO vil skulle koordineres mellem de to kommuner i fællesskab.

Naturlig beskyttelse og grundvandskvalitet

Der er konstateret indhold af pesticider i 8 ud af 9 borer, og der har tidligere været afværgepumpet fra en boring på kildepladsen pga. forurening med BAM (DGU nr. 200.4264). I alle 8 borer er der påvist indhold af 2,6-dichlorbenzamid (BAM). I boring 200.4222 er der endvidere påvist et indhold af dichlorprop på 0,012 µg/l én gang i 2003. I en af de seks borer, som HOFOR vil sløjfe i forbindelse med kildepladsrenoveringen (boring 200.4264) er der påvist glyphosat i 2011 på 0,046 µg/l. Stoffet er ikke genfundet i 2012.

Ingen af de påviste værdier overskrider drikkevandskvalitetskravet for enkeltpesticider på 0,1 µg/l. I boring 200.3242 er der ikke konstateret pesticider. Da der er konstateret få pesticidtyper, samt at de konstaterede indhold af pesticider er lave og under kvalitetskravet, vurderes de at stamme fra fladebelastning/mange små punktkilder, jf. beskrivelse i BNBO rapporten.

Foruden BAM, dichlorprop og glyphosat er der også fundet didealkylhydroxyatrazin

(0,014 i 200.3242), desisopropylhydroxyatrazin (0,039 i 200.3242 og 0,010 i 200.3243), desethyldeisopropylhydroxyatrazin (0,014 i 200.3243) samt mechlorprop (0,021 i 200.3170). Alle fundene er fra boringskontrollen i 2012, og de tre første stoffer var her nye på analyseprogrammet. Der er reanalyseret for de tre stoffer, så fundene er gode nok.

I 4 af borerne (DGU nr. 200.2978, 200.3147, 200.3242 og 200.4223) er der påvist chlorerede opløsningsmidler. I borerne 200.2978, 200.3242 og 200.4223 er der konstateret indhold af trichlorethylen (TCE) én gang i år 2000 på hhv. 0,35 µg/l, 0,04 µg/l og 0,04 µg/l. I boring 200.3147 er der påvist et indhold af cis-1,2-dichlorethylen på 0,04 µg/l én gang i 2006. Ingen af de påviste værdier overskrider kvalitetskravet for drikkevand på 1 µg/l ved afgang fra vandværk.

Der er konstateret oliestoffer i to af borerne. I boring 200.2978 er der påvist indhold af ethylbenzen, m+p-xylen og toluen på hhv. 0,03 µg/l, op til 0,03 µg/l og 0,03 µg/l, hvilket er under Miljøstyrelsens vandkvalitetskriterier på 5 µg/l for hver af stofferne. M+p-xylen er konstateret 2 gange. I boring 200.3170 er der konstateret et indhold af MTBE i 2009 og 2010 på op til 0,11 µg/l, hvilket er under kvalitetskravet på 5 µg/l ved afgang fra vandværk.

Der ses varierende lerdæklag i borerne. I de fire borer, der ligger længst mod øst, ses lerdæklag i mættet zone på mere end 15 meter. I boringen længst mod vest (DGU nr. 200.3170) ses lerdæklag i mættet zone på 2,3 meter, mens der i de øvrige borer er lerdæklag i mættet zone på mellem 6 og 11 meter. Dæklagene over magasinet yder derfor varierende beskyttelse mod nitrat. Den vestlige del af BNBO er udpeget som NFI (nitratfølsomt indvindingsområde), men er ikke udpeget som ION (indsatsområde mht. nitrat). Vandtypen er reduceret og ikke nitratholdig i alle 9 borer. Det bemærkes, at sulfatindholdet generelt er højt (70 til 120 mg/l). I boring 200.3364 foreligger der analyser tilbage fra 1979, og i denne boring er sulfatindholdet steget fra 26 mg/l til 179 mg/l. Det vurderes ud fra sammenhængen mellem sulfat og calcium, at den primære årsag til det forhøjede sulfatindhold er, at vandspejlet er sænket i en sådan grad, at pyrit i kalken iltes, og der derved dannes sulfat. Ved denne proces tilføres endvidere calcium til grundvandet, idet oxidation af pyrit med ilt er en syredannede proces, hvorved kalcit opløses, jf. beskrivelse i BNBO rapport. Som beskrevet under BNBO beregning forudsiger modellen, at der sker en stor horisontal tilstrømning i sandmagasinet over kalken, hvorfra der overordnet set er opadrettet gradient mod terræn og nedadrettet strømning til kalkmagasinet. Der er dog visse steder indenfor BNBO, hvor der formodes at være nedadrettet gradient fra terrænoverfladen til kalkmagasinet, selvom grundvandsdannelsen i Tabel 2 er negativ. Grundvandsmodellens resultater vurderes desuden på dette område at være usikre, bl.a. på grund af at indvindingen midles over et helt år.

Arealanvendelse og potentielle forureningskilder

Som det fremgår af Figur 3, er der ingen V1- eller V2-kortlagte grunde iht. Jordforureningsloven indenfor BNBO. Øst for BNBO er der en række V2-kortlagte arealer, som har tilknytning til Værløse Flyveplads, og der er generelt konstateret chlorerede opløsningsmidler og olie/benzin på disse lokaliteter. Lossepladserne Kirke Værløse og Sandet ligger hhv. nordøst og øst for kildepladsen. Her er der konstateret pesticider, chlorerede opløsningsmidler samt olie/benzin. Statens grundvandskortlægning viser, at grundvandet til Bogøgård Kildeplads dannes nord for kildepladsen, omkring Ganløse Ore skov og øst for kildepladsen omkring Værløse. Det er muligt, at de konstaterede stoffer i borerne stammer fra flyvepladsen eller lossepladserne, men de kan også stamme fra fladekilder eller mange små punktkilder, da koncentrationerne er relativt

lave og der ikke er mange forskellige.

I Figur 4 ses øvrige punkt- og fladekilder indenfor BNBO. Der ligger en ikke-almen vandforsyningsboring, to ukloakerede ejendomme, og en ejendom med olietank, som ligger mere end 100 meter fra nærmeste boring indenfor BNBO. Der har tidligere ligget en nedgravet olietank på mellem 6.000 og 10.000 liter, som i dag er erstattet af to stk. 1200 liter tanke, som ikke bruges længere, da oliefyret er fjernet. HOFOR fjerner disse tanke i forbindelse med renovering af kildepladsen. Det kan ikke afvises, at de konstaterede olieprodukter stammer fra den nedgravede, nu sløjfede olietank tæt på boring 200.3147, men det daværende amt har gennemført en historisk kortlægning, og har ikke fundet anledning til at kortlægge arealer i henhold til jordforureningsloven. Derudover er der spredte områder med bjørneklo. En del af BNBO er udlagt til potentielt vådområde. Begge ukloakerede ejendomme ligger på Bogøgårdsvej, den ene over 300 m fra boringerne og den anden tæt på.

Arealanvendelsen indenfor BNBO består af landbrug med omdrift, skov, natur, §3-beskyttet natur, landbrug med permanent græs, bebyggelse, landbrug med juletræer/pyntegrønt, sø og vandløb samt veje. I store dele af BNBO er der en høj udvaskning fra landbrugsarealer af nitrat fra rodzonen på mere end 50 mg/l. Nitratudvaskningen er typisk lav under natur og bebyggelse pga. lav gødsning. En trussel fra arealanvendelsen udgøres af anvendelse af pesticider på landbrugsjord, udenomsarealer og skov, fordi der kan ske spild og konsekvensen kan være lukning af kildepladsen, jf. beregninger i BNBO rapporten (kapitel 6).

Økonomi

Værdiforringelsen af skov- og landbrugsarealerne i BNBO ved pålæg af en dyrkningsdeklaration omhandlende ingen brug af pesticider i hele BNBO, og for landbrugsarealerne desuden en restriktion for nitrat på maksimalt 50 mg/l i hele BNBO, vurderes at være ca. kr. 4.767.000.

Værdiforringelsen af skov- og landbrugsarealerne i BNBO ved pålæg af en dyrkningsdeklaration omhandlende ingen brug af pesticider indenfor hele BNBO og maksimalt 50 mg/l nitrat på landbrugsarealet indenfor NFI i den vestlige del af BNBO, som udgør ca. 9,5 ha, vurderes at være ca. kr. 3,8 mio, med en årlig enhedsomkostning i 25 år på ca. 0,084 kr/m³ indvinding/år.

Derudover kan der blive tale om eventuelle restriktioner på øvrige arealtyper.

Der er ikke beregnet omkostninger til erstatning for ophør af pesticider på udenomsarealer til bebyggelse i BNBO. Baseret på erfaringstal kan der indgås sprøjtefri aftaler på gårdspladser og udenomsarealer for kr. 10.000 (grundbeløb) + kr. 3 pr. m². Dette kan blive aktuelt for 1-3 ejendomme indenfor BNBO. Ved 3 ejendomme vurderes omkostningen at være kr. 101.000, og der er beregnet en årlig enhedsomkostning i 25 år på ca. 0,0022 kr/m³ indvinding/år.

De samlede erstatningsomkostninger, hvor restriktionen vedr. maksimalt 50 mg/l nitrat gælder for hele BNBO, vurderes dermed til at være i alt kr. 4.870.000, med en årlig enhedsomkostning i 25 år på ca. 0,11 kr/m³ indvinding/år.

De samlede erstatningsomkostninger, hvor restriktionen vedr. maksimalt 50 mg/l nitrat gælder indenfor NFI i BNBO, vurderes dermed til at være i alt kr. 3,9 mio, med en årlig enhedsomkostning i 25 år på ca. 0,086 kr/m³ indvinding/år.

Indvindingens rolle og alternativer

Bogøgård Kildeplads spiller en central rolle i HOFORS forsyningsstruktur. Med en årlig indvinding på 1.800.000 m³ er det en væsentlig indvinding, som det er dyrt og

vanskeligt at erstatte i tilfælde af forurening. Bogøgård Kildeplads leverer vand til Søndersø Værket, HOFOR, beliggende i Furesø Kommune. Der ligger en indsatsplan for Søndersø, Bogøgård Kildeplads, hvor Furesø Kommune skal gennemgå afværgeanlæg på Flyvestation Værløse sammen med forsvaret, opspore ubenyttede brønde og borer og udføre skærpet tilsyn med enkeltindvindere, industri og landbrug. HOFOR skal udføre kildepladsstyring og renovere pejleprogram. HOFOR planlægger at forny flere borer og omlægge til dykpumper. Region Hovedstaden skal gennemgå monitoringsprogram for to lossepladser, Kirke Værløse og Sandet. I vandforsyningsplanen for Furesø Kommune nævnes at der er risiko for at der kan trænge dybereliggende, residualt saltvand fra skrivekridtet op i indvindingsboringerne, hvis der indvindes yderligere.

Konklusion

Der er konstateret indhold af pesticider, chlorerede opløsningsmidler, BTEX og MTBE i flere af borerne, og det kan ikke afgøres, om fundene stammer fra lokaliteter inden for eller udenfor BNBO.

Ved indvinding kan vand trækkes ned til indvindingsfilteret de steder, hvor der er nedadrettet gradient, hvor f.eks. Lerdækket er tyndt, eller hvor der er sprækker eller sandvinduer ned til indvindingsmagasinet. Den naturlige beskyttelse i form af mere end 15 meter lerdække, er kun til stede 4 af de 9 borer. På grund af det varierende lerdæklag, iltningen af pyrit til sulfat, at der ved indvinding kan trækkes stoffer ned til magasinet når der pumpes og derved skiftende gradientforhold, vurderes hele BNBO sårbar overfor pesticider og miljøfremmede stoffer. Endvidere vurderes det, at der er nogen sårbarhed overfor nitrat i den vestlige del af BNBO, hvor lerdækket er mindre end 15 m, og området er udpeget til NFI (dvs. vest for borerne 200.4223, 200.3364 og 200.422), idet der er mulighed for, at der sker grundvandsdannelse til indvindingsmagasinet fra terrænoverfladen i disse områder. En stor del af grundvandsdannelsen til indvindingsmagasinet vurderes dog at ske udenfor BNBO. Det høje sulfatindhold indikerer øget overfladepåvirkning, og sammenhængen mellem sulfat og calcium tyder på at overfladepåvirkningen er relateret til sænkningen af grundvandsspejlet, som øger magasinets sårbarhed. Derudover kan overflade påvirkningen stamme fra et grundvandsdannende område udenfor BNBO, hvorfra vandet strømmer til borerne via det øvre sandmagasin.

Indvindingens vigtighed er stor og kan ikke umiddelbart erstattes. Samtidig er grundvandet relativt ungt og grundvandskvaliteten er truet på grund af stedvis stigende sulfat og tilstedeværelsen af en række miljøfremmede stoffer.

Det vurderes på den baggrund, at der indenfor BNBO er en middel sårbarhed (jf. definition i afsnit 5.1 i BNBO rapporten), og at håndtering og brug af pesticider i hele BNBO, samt at anvendelse af nitrat på landbrugsjord i den vestlige del af kildepladsen, som er udpeget som NFI, indebærer en risiko.

Det anbefales på den baggrund, at ophøre med brug og håndtering af pesticider i BNBO. Dette gælder også for gårdspladser, udenomsarealer samt områder med bjørneklo indenfor BNBO. Endvidere anbefales, at anvendelsen af nitrat begrænses, så der afhængig af den kommende indsatsplans målsætning maksimalt udvaskes 50 mg nitrat pr. liter fra rodzonen i den vestlige del af BNBO. Restriktioner overfor nitrat kan eventuelt undlades, såfremt det kan dokumenteres via sedimentanalyser, at nitratreduktionskapaciteten fortsat er høj. Det vurderes endvidere, at omkostningerne til stop for brug af pesticider står mål med den opnåede sikkerhed.

Jordvarmeanlæggene og olietankene vurderes ikke umiddelbart at udgøre en

risiko, men borgere bør informeres om risikoen ved lækage/spild.

I lyset af, at en stor del af grundvandsdannelsen sker udenfor BNBO, anbefales Egedal Kommune/HOFOR desuden at beskytte i områder, hvor der foregår stor grundvandsdannelse fra terræn.

Den samlede vurdering af, om det er proportionalt at udmønte BNBO for Bogøgård Kildeplads, er ikke foretaget i BNBO projektet. Disse vurderinger foretages løbende henover de næste 5 år. Kommunen ønsker i videst muligt omfang, at inddrage vurderingen af proportionaliteten af BNBO i arbejdet med Indsatsplaner for grundvandsbeskyttelse.

Datagrundlag

Notatet er bl.a. baseret på data fra

- Jupiter - Danmarks geologiske og hydrologiske database
- Miljøportalen (arealinformation.miljoportal.dk)
- Geodatastyrelsen, Matrikelkortet, december 2012
- Geodatastyrelsen, DTK/2cm, WMS tjeneste
- Geodatastyrelsen, orto_forår, WMS tjeneste
- Geodatastyrelsen, FOT industri, marts 2013
- Aarhus Universitet (DMU), AIS
- NaturErhvervstyrelsen, Markkortdatabasen, 2012
- Vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 2 2007, Boringsnære beskyttelsesområder - BNBO
- Miljøcenter Roskilde, Grundvandskortlægning. Farum kortlægningsområde. Redegørelsesrapport. Marts 2010

BNBO Udredning

Sag	Egedal Kommune	Projektnr.	1 04779-0010
Projekt	Beregning af boringsnære beskyttelsesområder (BNBO)	Dato	2014-02-14
Emne	Buresø Vandværk	Initialer	PMD/DOS/JCJE/ULA/ O KJ/CTH/KIOL/TEMO

Resumé

I Tabel 1 ses en sammenfatning af udredningens resultater.

Tabel 1. Sammenfatning af udredningens resultater og væsentligste datagrundlag.

Oplysning \ BNBO	193.1227	193.212
Dato for udtræk fra Jupiter	2013-03-11	
Anlæggets ID i Jupiter	83734	
Anlæggets indvindingstilladelse	62.500 m ³ /år	
Tilladelsens gyldighedsperiode	2010-01-02 til 2013-12-22	
Anvendt indvinding (Indv.)	22.500 m ³ /år	22.500 m ³ /år
Sårbarhed	Middel	Middel
Areal der skal beskyttes	4,14 ha	0,00 ha
Restriktion (indsats)	Ingen pesticider og max 50 mg nitrat/l	Ingen pesticider
Omkostning i alt	kr. 55.630	kr. 0
Årlig enhedsomkostning i 25 år*	0,10 kr/m ³ Indv./år	0,00 kr/m ³ Indv./år

* I vurderingen indgår alene omdrifts- og skovarealer.

ALECTIA A/S

Teknikerbyen 34
2830 Virum
Denmark
Tlf.: +45 88 19 10 00
Fax: +45 88 19 10 01
CVR nr. 22 27 89 16

www.alectia.com



Figur 1. Oversigtskort med zoner og udpegninger ved anlægget.

BNBO beregning

BNBO er udarbejdet jf. retningslinjer for etablering af BNBO som beskrevet i BNBO Vejledning fra Miljøstyrelsen. Formålet er at:

- forhindre eller begrænse risikoen for forurening af grundvandi boringens nærområde og derved beskytte drikkevandet,

- sikre responstid og sikre udpegning af evt. arealer med henblik på oprydning og afværgeforanstaltninger,
- evt. give mulighed for at forbedre overvågningen af grundvandskvaliteten.

Ifølge vejledningen defineres BNBO som det opland, hvor vand strømmer til en boring ved en given indvinding inden for et bestemt tidsrum. Grundlag og forudsætninger for beregning og vurdering af risikoen for forurening af BNBO for almene vandværker i Egedal Kommune er beskrevet i den tilhørende BNBO rapport (kapitel 4).

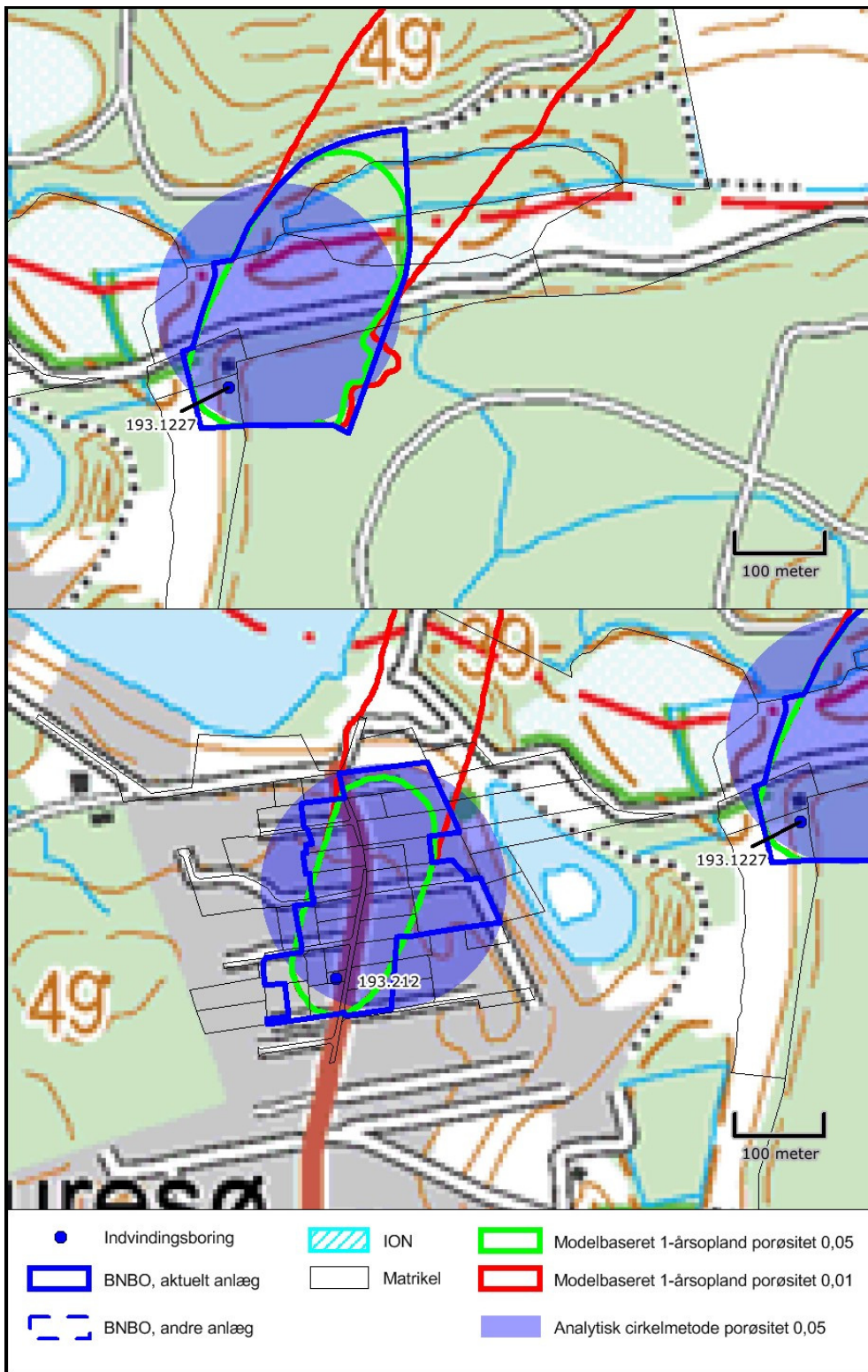
Grundvandsmodellen for Nordøst Sjælland (MIKESHE), med revideret transmissivitet for kalkmagasinet og cellestørrelse 10 m x 10 m, er benyttet til beregning af BNBO for borerne til Buresø Vandværk, Tabel 1, med udgangspunkt i Miljøstyrelsens BNBO-vejledning. Den forventede fremtidige indvindingsmængde på 45.000 m³/år er ligeligt fordelt på de to borer. BNBO er afgrænset af 2 års transporttid til borerne, jf. Miljøstyrelsens BNBO-vejledning.

For sammenligningens skyld er BNBO også beregnet ved hjælp af BNBO-vejledningens cirkelmetode. Der ses en rimelig overensstemmelse mellem cirkelmetoden og modelberegningerne med porøsitet på 0,05 for kalken, Figur 2. Cirkelmetoden resulterer dog i BNBO'er, der ikke tager højde for vertikal strømning, og der er områder i cirkelmetodens BNBO'er, som ligger udenfor de modelberegnete BNBO'er. BNBO beregnet med en porøsitet på 0,01 for kalken bliver betydeligt større end BNBO beregnet med en porøsitet på 0,05, idet strømningshastigheden øges med en faktor fem.

Egedal Kommune har efter samråd med Naturstyrelsen valgt at udlægge et administrativt BNBO. Den administrative BNBO afgrænsning er udlagt så den ligger mellem de to modelberegninger, men følger brugsgrænser og skel nærmest BNBO med en porøsitet på 0,05. I Tabel 2 er vist den modelberegnete grundvandsdannelse til det magasin som boringen indvinder fra. Grundvandsdannelsen angiver, hvor stor en andel af indvindingsmængden, som dannes eller strømmer til magasinet fra evt. øvre magasiner indenfor BNBO. Grundvandsdannelsen inden for BNBO til boring DGU 193.1227 er negativ, hvilket antyder en opadrettet gradient. Det skal dog bemærkes, at ca. 50 m omkring indvindingsboringen er der nedadrettet gradient forårsaget af sænkningen i boringen. Nettonedbøren indenfor BNBO fremgår ligeledes af Tabel 2. I % er angivet mængderne i forhold til indvindingsmængden. Parametrene bruges til at vurdere den naturlige sårbarhed. Endvidere er grundvandsdannelsen til det primære magasin i BNBO angivet i Tabel 2. I Egedal Kommune defineres det primære magasin som kalken med det øvre liggende sandlag.

Tabel 2. Oversigt over indvinding, areal, grundvandsdannelse og nettonedbør for BNBO(er).

BNBO (DGU-nr.)	Anlæg: Buresø Vandværk			Nettonedbør i BNBO
	Indvinding (m ³ /år)	Areal (ha)	Grundvandsdannelse til primært magasin i BNBO	
193.1227	22.500	5,85	-35 % (-133 mm/år)	57 % (221 mm/år)
193.212	22.500	4,18	35 % (186 mm/år)	49 % (266 mm/år)



Figur 2. Anlæggets boringer og BNBOer.

Arealanvendelse og potentielle forureningskilder

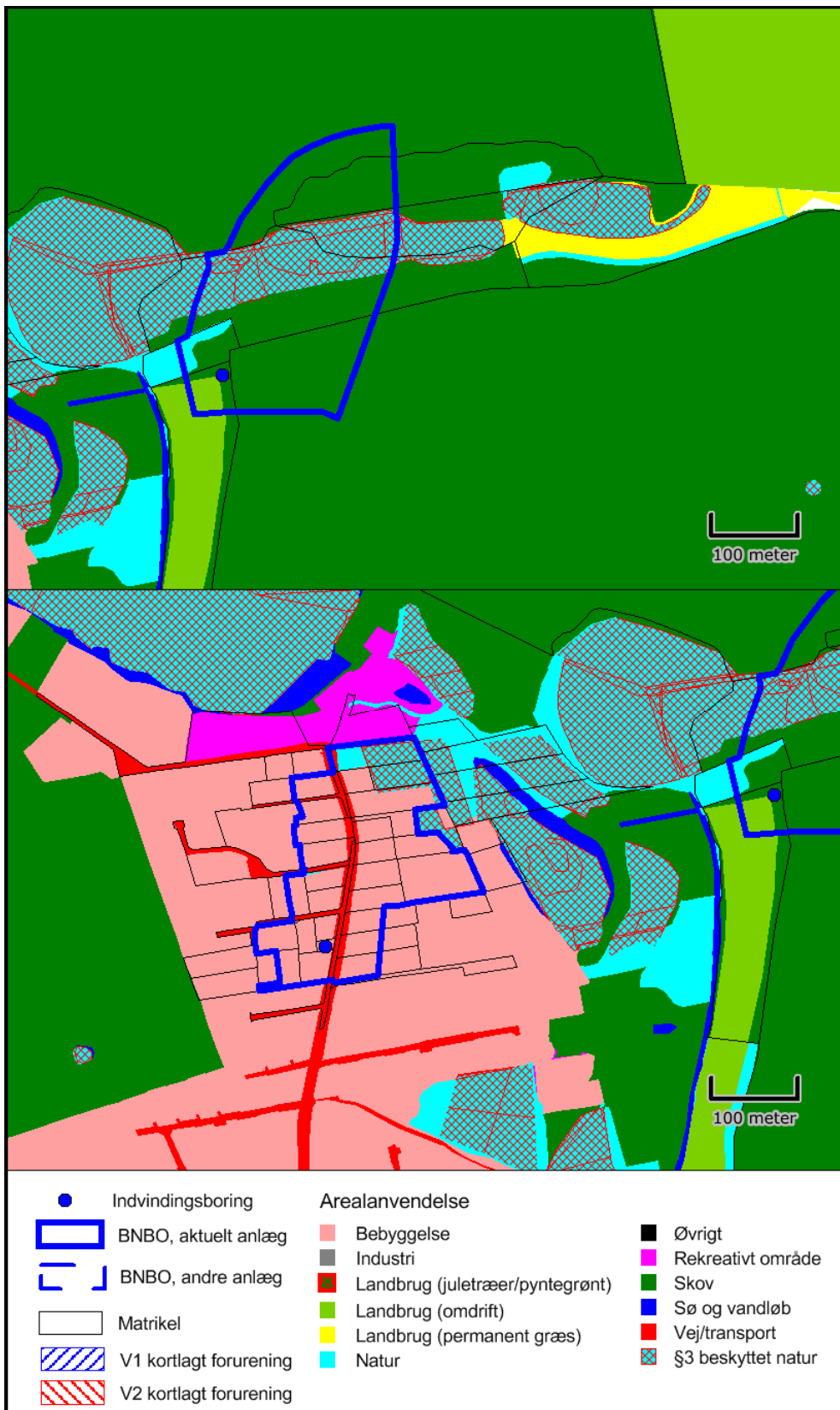
Arealanvendelsen indenfor BNBO fremgår af Tabel 3 og Figur 3. Grunde som Region Hovedstaden har kortlagt som muligt forurenede (V1) eller forurenede (V2) fremgår af Tabel 4 og Figur 3. Øvrige aktiviteter eller anlæg indenfor BNBO, der potentielt kan være forurenende fremgår af Figur 4. Med offentlig ejendom menes kommunalt ejet ejendom. Nitrat fra landbrug i Figur 4, er beregnet nitratudvaskning fra rodzonen.

Tabel 3. Arealanvendelse indenfor BNBO.

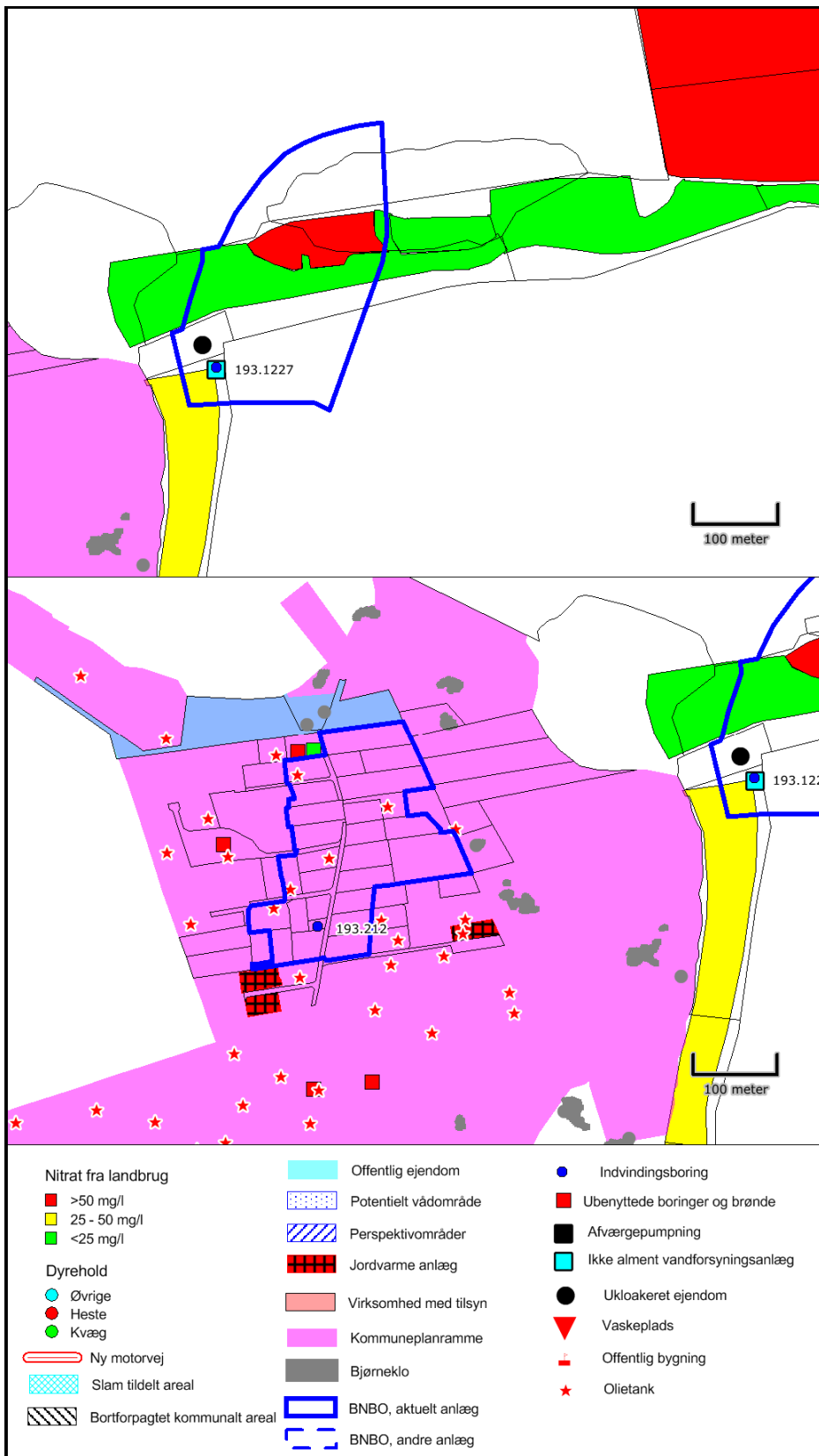
Arealfordeling (ha) \ BNBO	193.1227	193.212
Landbrug (omdrift)	0,15	-
Landbrug (permanent græs)	-	-
Landbrug (juletræer/pyntegrønt)	-	-
Skov	4,00	-
Natur	0,12	0,11
Bebyggelse	-	3,23
Vej/transport	-	0,43
Sø og vandløb	-	-
Rekreativt område	-	0,01
Øvrigt	-	-
§3 beskyttet natur	1,59	0,39
Industri	-	-
Areal ialt	5,85 ha	4,18 ha

Tabel 4. Potentielle forureningskilder indenfor BNBO.

Betegnelse	193.1227	193.212
V1	-	-
V2	-	-



Figur 3. Arealanvendelse, V1 og V2 kortlægninger i BNBO.



Figur 4. Øvrige punkt- og fladekilder i BNBO.

Naturlig beskyttelse og grundvandskvalitet

Parametre, der indgår i vurderingen af indvindingsmagasinets naturlige beskyttelse og grundvandskvalitet, fremgår af Tabel 5.

Tabel 5. Nøgleoplysninger for boringer og grundvandsforhold.

Oplysning \ BNBO	193.1227	193.212
Etableringsår	1974	1951
Filter (m u.t.)	42 - 62	-
Vandspejl (m u.t.)	5,3	0
Geologi	Kalk	Kalk
Samlet lertykkelse over indtag	-	-
Redox vandtype	C	C
Nitratkoncentration	<0,50 mg/l	<0,50 mg/l
Analyseret for pesticider	Ja	Ja
Fund af pesticider	Nej	Ja
Drikkevandsinteresser	Område med særlige drikkevandsinteresser	Område med særlige drikkevandsinteresser
Andel af BNBO som er indsatsomr. mht. nitrat	0 %	0 %

Økonomi

I Tabel 6 ses de anslåede værdiforringelser og årlige enhedsomkostninger ved forskellige niveauer af restriktioner, samt den valgte afskrivningsperiode og vandmængde.

Tabel 6. Anslået samlet værdiforringelse ved pålæg af restriktioner på arealer med landbrug og skov, jævnfør Tabel 7-1 i BNBO rapporten. Værdiforringelsen er angivet for forskellige niveauer af restriktioner.

Restriktion \ BNBO	193.1227	193.212
Ingen pesticider	kr. 52.714	kr. 0
Årlig enhedsomkostning i 25 år	0,09 kr/m ³ Indv./år	0,00 kr/m ³ Indv./år
Ingen pesticider og maks. 25 mg nitrat/l	kr. 58.546	kr. 0
Årlig enhedsomkostning i 25 år	0,10 kr/m ³ Indv./år	0,00 kr/m ³ Indv./år
Ingen pesticider og maks. 50 mg nitrat/l	kr. 55.630	kr. 0
Årlig enhedsomkostning i 25 år	0,10 kr/m ³ Indv./år	0,00 kr/m ³ Indv./år
Anvendt indvinding (Indv.)	22.500 m ³ /år	22.500 m ³ /år
Grundvandsdannelse til primært magasin i BNBO	-35 % (-133 mm/år)	35 % (186 mm/år)
Nettonedbør i BNBO	57 % (221 mm/år)	49 % (266 mm/år)

Risikovurdering og konklusion på udredning

På baggrund af ovenstående udarbejdes en risikovurdering, som tager højde for lokale punkt- og fladekilder, samt naturlig beskyttelse af grundvandsmagasinet indenfor BNBO for at belyse om en aktivitet truer eller kan true med at forurene vandindvindingsanlæg. Generelt vurderes det, at håndtering og anvendelse af vandopløselige miljøfremmede stoffer, fx pesticider, indenfor BNBO udgør en risiko for forurening af vandforsyningsanlæg, bl.a. fordi grundvandsspejlet omkring boringen sænkes i forbindelse med indvinding (sænkningstragt), og pesticider og miljøfremmede stoffer i øget grad føres ned til indvindingsfilteret. I BNBO rapporten (kapitel 6) er beregnet, at hvis en dunk med ufortyndede aktivstoffer springer læk, vil der være en risiko for grundvandet. Risikovurderingen kan medføre restriktioner overfor ellers lovlige aktiviteter.

BNBO til kildepladsen ligger både i Egedal Kommune og Allerød Kommune.

Risikovurderingen af den del af BNBO som ligger i Allerød er delvist foretaget, idet der ikke har været kendskab til olietanke, jordvarmeanlæg og virksomheder med tilsyn.

Udmøntningen af restriktioner i BNBO vil skulle koordineres mellem de to kommuner i fællesskab.

Naturlig beskyttelse og grundvandskvalitet

I boring 193.212 i det vestlige BNBO, er pesticidstofferne 2,6-dichlorbenzamid (BAM), atrazin og desethylatrazin konstateret, senest i mængder på hhv. 0,013, 0,028 og 0,01 µg/l. Alle målingerne stammer fra 1999, og de tre pesticidstoffer er ikke påvist i andre analyser. Ingen af mængderne overstiger drikkevandskvalitetskravet for enkeltpesticider på 0,1 µg/l ved afgang fra vandværk. I boring 193.1227 i det østlige BNBO er der ikke konstateret pesticider.

Der er ikke konstateret chlorerede opløsningsmidler eller oliestoffer i hverken boring 193.1227 eller 193.212.

Vandtypen er reduceret i begge boringer.

Der er ikke konstateret nitrat i nogen af boringerne. Begge BNBO'er ligger uden for ION (indsatsområde mht. nitrat), mens det østlige BNBO ligger indenfor NFI (nitratfølsomt indvindingsområde), og det vestlige ligger udenfor. Sulfatindholdet i

boring 193.212 er steget fra 22 mg/l i 1990 til 34 mg/l i 2009, mens det i boring 193.1227 er steget fra 13 mg/l i 1974 til 33 mg/l i 2008. Den stigning der ses i sulfatindholdet kan tyde på at nitrat trænger ned fra overfladen og oxiderer miljøet. Hvis sulfatindholdet overstiger 100 mg/l og der samtidig ses et tilsvarende højt indhold af calcium, kan det være et udtryk for en sænkning af grundvandsspejlet forårsaget af indvindingen, jf. BNBO rapporten (kapitel 5).

Tykkelsen af lerdæklaget i den mættede zone er i boring 193.1227 0 meter, og i boring 193.212 12,1 meter (filteret i denne boring sidder jf. Jupiter i dybden 18,6-29 m.u.t.). Lerdæklaget i borerne yder dermed ringe til nogen beskyttelse af det underliggende magasin.

Arealanvendelse og potentielle forureningskilder

Som det fremgår af figur 3, findes der ingen V1- eller V2-kortlagte grunde iht. Jordforureningsloven indenfor BNBO.

Arealanvendelsen indenfor det østlige BNBO omkring boring 193.1227, udgøres hovedsageligt af skov, samt mindre arealer med §3 beskyttet natur, landbrug med omdrift og natur. Arealanvendelsen indenfor det vestlige BNBO omkring boring 193.212, udgøres hovedsageligt af bebyggelse, samt mindre arealer med vej/transport, §3 beskyttet natur, anden natur og rekreative områder. En trussel fra arealanvendelsen i det østlige BNBO udgøres af håndtering og brug af pesticider på landbrugsjord og skovarealer. Pesticidanvendelse på udenomsarealer til bebyggelse i byområdet i det vestlige BNBO udgør en potentiel forureningsrisiko her.

I figur 4 ses øvrige punkt- og fladekilder indenfor de to BNBO'er. I det østlige BNBO, findes der én ukloakeret ejendom og én ikke-almen vandforsyningsboring, og det ses at nitratudvaskningen fra rodzonen stedvis er høj. Den ukloakerede ejendom ligger under 300 m fra boringen, ved Småsøerne. I det vestlige BNBO, findes der 5 matrikler med olietanke. 4 af matriklerne med olietanke ligger udenfor 50 meters afstand af boring 193.212. Den femte (den sydligste) ligger på en matrikel med skel tæt på boringen og tanken er nedgravet.

Indenfor det vestlige BNBO ligger en del spildevandsledninger fra 1990'erne.

Økonomi

Værdiforringelsen af skov- og landbrugsarealerne, i det østlige BNBO, ved pålæg af en dyrkningsdeklaration omhandlende ingen brug af pesticider, og for landbrugsarealerne desuden en restriktion for nitrat på maksimalt 50 mg/l, vurderes at være kr. 55.630 med en årlig enhedsomkostning i 25 år på ca. 0,10 kr/m³ indvinding/år.

Da det vestlige BNBO hovedsageligt udgøres af bebyggelse, vurderes værdiforringelsen af skov- og landbrugsarealerne indenfor det vestlige BNBO ved pålæg af en dyrkningsdeklaration omhandlende ingen brug af pesticider fra landbrugsarealer til at være kr. 0. Der kan i stedet blive tale om eventuelle aftaler på øvrige arealtyper.

Beregnete omkostninger til erstatning for ophør af pesticider på udenomsarealer til bebyggelse i BNBO indgår ikke i tabel 6. Baseret på erfaringstal kan der indgås sprøjtefri aftaler på udenomsarealer til bebyggelse for kr. 5.000 pr. matrikel. Dette vurderes at kunne blive aktuelt for 24 matrikler indenfor BNBO. Ved 24 matrikler vurderes omkostningerne at være kr. 120.000.

De samlede erstatningsomkostninger indenfor det vestlige BNBO vurderes dermed til at være i alt kr. 120.000, med en årlig enhedsomkostning i 25 år på ca. 0,21 kr/m³ indvinding/år.

De samlede enhedsomkostninger for begge BNBO vurderes at være ca. kr. 175.000, med en årlig enhedsomkostning i 25 år på ca. 0,31 kr/m³ indvinding/år.

Indvindingens rolle og alternativer

Ifølge vandforsyningsplanen for Egedal Kommune har vandværket en acceptabel vandkvalitet og vandværket skal følge anlæggets evne til at fjerne jern og turbiditet.

Der ligger en indsatsplan for området, Egholm, som primært indeholder indsatser for vandværket omkring deltagelse i Grundvandspuljens aktiviteter, såsom sløjfning af ubenyttede borer og brønde samt informationskampagne. I 2013 har staten revurderet sin udpegning af nitratfølsomme indvindingsområder og indsatsområder med hensyn til nitrat i Egedal Kommune, hvilket betyder, at Egedal Kommune skal udarbejde en ny indsatsplan for grundvandsbeskyttelse i det område, hvor Buresø Vandværk ligger.

Konklusion

Lerdæklagen i boring 193.1227 og 193.212 yder hhv. lav og nogen beskyttelse af det underliggende grundvandsmagasin. Sulfatindholdet i begge borer er stigende, hvilket kan skyldes nitrat fra terrænoverfladen. I boring 193.212 i det vestlige BNBO, er pesticidstofferne BAM, atrazin og desethylatrazin konstateret.

Det vurderes på den baggrund at der indenfor det østlige BNBO er en middel sårbarhed (jf. definition i kap. 5 i BNBO rapporten), og håndtering og brug af pesticider, samt at anvendelse af nitrat på landbrugsjord indebærer en risiko. Det vurderes endvidere, at omkostningerne til stop for brug af pesticider og maksimalt 50 mg nitrat pr. liter står mål med den opnåede sikkerhed, jf. kapitel 7 i BNBO rapporten. Det anbefales på den baggrund, at ophøre med brug og håndtering af pesticider. Endvidere anbefales, at anvendelsen af nitrat begrænses, så der maksimalt udvaskes 50 mg nitrat pr. liter fra rodzonen. Effekten af restriktioner overfor nitrat kan dog først endeligt vurderes hvis belastningen fra den øvrige del af oplandet inddrages, f.eks. i forbindelse med indsatsplanlægning. Det vurderes endvidere at der indenfor det vestlige BNBO er en middel sårbarhed (jf. definition i afsnit 5.1 i BNBO rapporten), og håndtering og brug af pesticider indebærer en risiko. Det vurderes endvidere, at omkostningerne til stop for brug af pesticider står mål med den opnåede sikkerhed. Det anbefales på den baggrund, at ophøre med brug og håndtering af pesticider.

Det vurderes at spildevandsledningerne ikke udgør en forureningstrussel i form af risiko for lækage, da de er af nyere dato. Det anbefales, at Kommunen vurderer spildevandsanlæg ved Små Søerne, da det kan udgøre en risiko. Kommunen bør vurdere om den nedgravede olietank kan udgøre en risiko.

Den samlede vurdering af, om det er proportionalt at udmønte BNBO for Buresø Vandværk, er således ikke foretaget i BNBO projektet. Disse vurderinger foretages løbende henover de næste 5 år. Kommunen ønsker i videst muligt omfang, at inddrage vurderingen af proportionaliteten af BNBO i arbejdet med Indsatsplaner for grundvandsbeskyttelse.

Datagrundlag

Notatet er bl.a. baseret på data fra

- Jupiter - Danmarks geologiske og hydrologiske database
- Miljøportalen (arealinformation.miljoportal.dk)
- Geodatastyrelsen, Matrikelkortet, december 2012
- Geodatastyrelsen, DTK/2cm, WMS tjeneste

- Geodatastyrelsen, orto_forår, WMS tjeneste
- Geodatastyrelsen, FOT industri, marts 2013
- Aarhus Universitet (DMU), AIS
- NaturErhvervstyrelsen, Markkortdatabasen, 2012
- Vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 2 2007, Boringsnære beskyttelsesområder
- BNBO

BNBO Udredning

Sag	Egedal Kommune	Projektnr.	104779-0010
Projekt	Beregning af boringsnære beskyttelsesområder (BNBO)	Dato	2014-02-14
Emne	Egholm Kildeplads	Initialer	PMD/DOS/JCJE/ULA/ OKJ/CTH/KIOL/TEMO

Resumé

I Tabel 1 ses en sammenfatning af udredningens resultater.

Tabel 1. Sammenfatning af udredningens resultater og væsentligste datagrundlag.

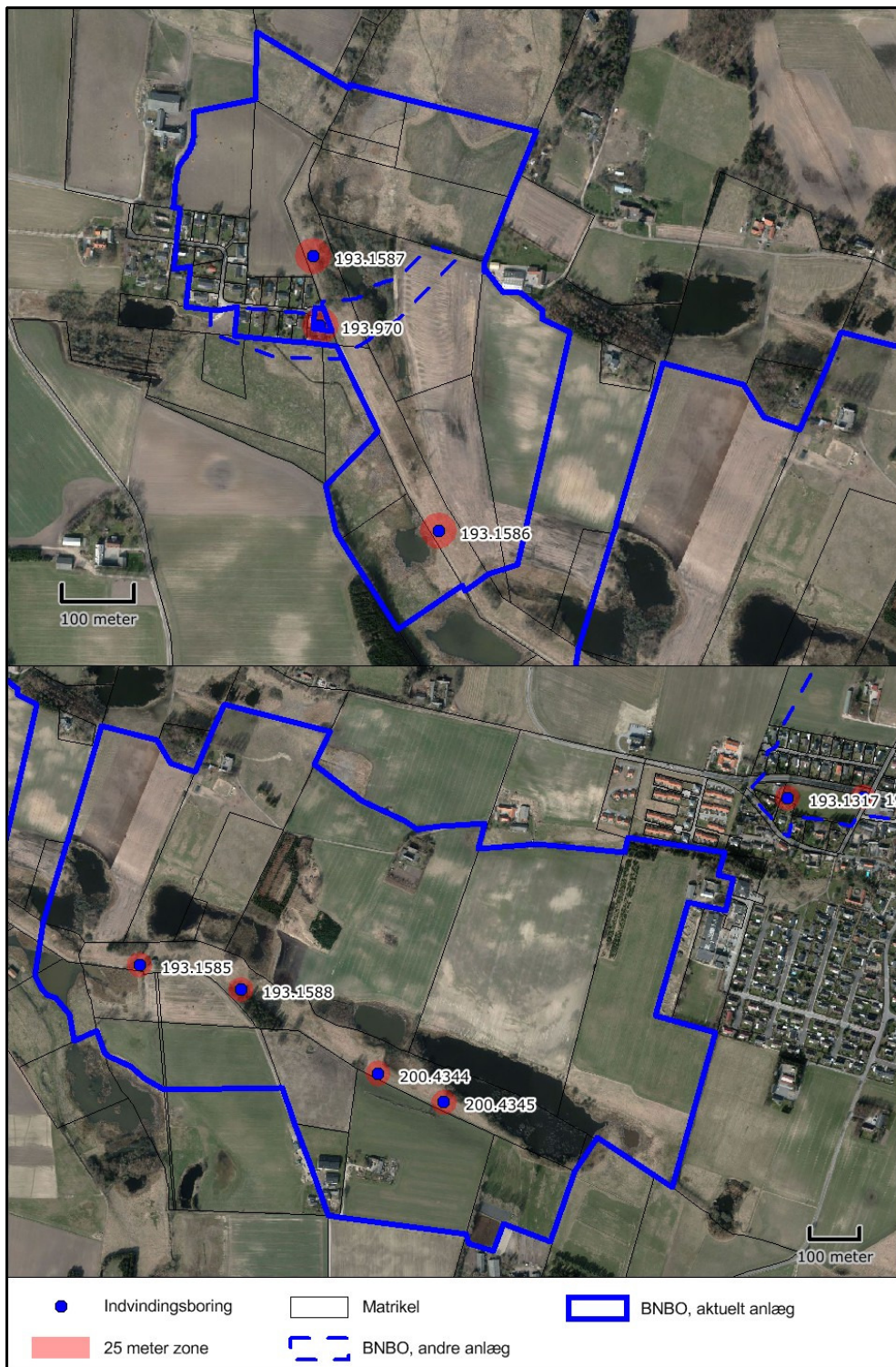
Oplysning \ BNBO	193.1585 193.1588 200.4344 / 200.4345	193.1586 / 193.1587
Dato for udtræk fra Jupiter	2013-03-11	
Anlæggets ID i Jupiter	45624	
Anlæggets indvindingstilladelse	1.300.000 m ³ /år	
Tilladelsens gyldighedsperiode	2001-03-15 til 2029-09-16	
Anvendt indvinding (Indv.)	994.500 m ³ /år	305.500 m ³ /år
Sårbarhed	Middel	Middel
Areal der skal beskyttes	60,65 ha	12,73 ha
Restriktion (indsats)	Ingen pesticider og maks. 50 mg N/l	Ingen pesticider og maks. 50 mg N/l
Omkostning i alt	kr. 4.378.578	kr. 951.317
Årlig enhedsomkostning i 25 år*	0,18 kr/m ³ Indv./år	0,12 kr/m ³ Indv./år

* I vurderingen indgår alene omdrifts- og skovarealer.

ALECTIA A/S

Teknikerbyen 34
2830 Virum
Denmark
Tlf.: +45 88 19 10 00
Fax: +45 88 19 10 01
CVR nr. 22 27 89 16

www.alectia.com



Figur 1. Oversigtskort med zoner og udpegninger ved anlægget.

BNBO beregning

BNBO er udarbejdet jf. retningslinjer for etablering af BNBO som beskrevet i BNBO Vejledning fra Miljøstyrelsen. Formålet er at:

- forhindre eller begrænse risikoen for forurening af grundvand i boringens nærområde og derved beskytte drikkevandet,
- sikre responstid og sikre udpegning af evt. arealer med henblik på oprydning og afværgeforanstaltninger,
- evt. give mulighed for at forbedre overvågningen af grundvandskvaliteten.

Ifølge vejledningen defineres BNBO som det opland, hvor vand strømmer til en boring ved en given indvinding inden for et bestemt tidsrum. Grundlag og forudsætninger for beregning og vurdering af risikoen for forurening af BNBO for almene vandværker i Egedal Kommune er beskrevet i den tilhørende BNBO rapport (kap. 4).

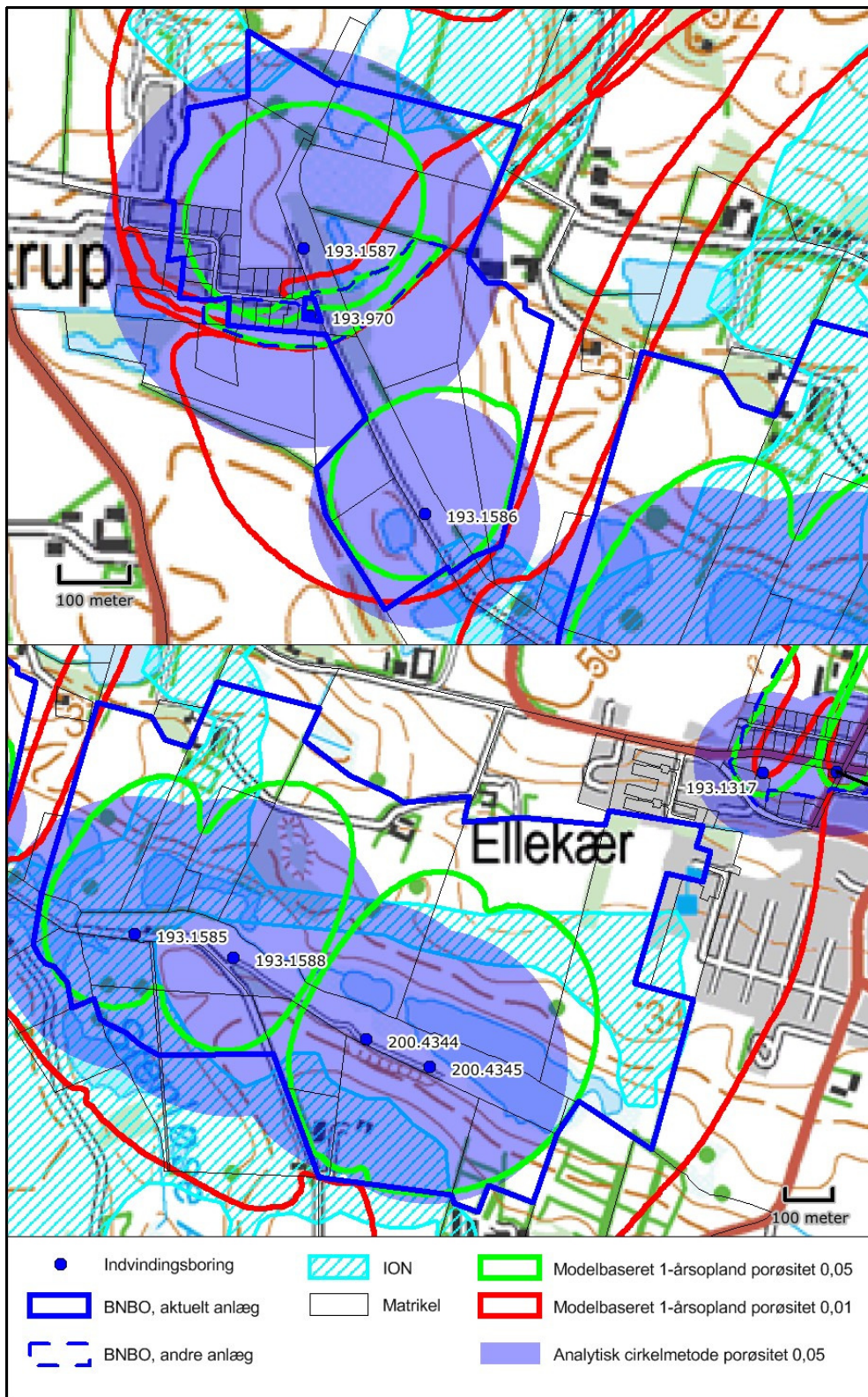
Grundvandsmodellen for Nordøst Sjælland (MIKESHE), med revideret transmissivitet for kalkmagasinet og cellestørrelse på 10 m x10 m, er benyttet til beregning af BNBO for borerne til Egholm Kildeplads, Tabel 1, med udgangspunkt i Miljøstyrelsens BNBO-vejledning. Indvindingsmængden på 1.300.000 m³/år er på baggrund af HOFOR's pumpestrategifordelt med 110.500 – 344.500 m³/år på 6 borer. Boring 193.1585, 193.1587 og 200.4344 er tildelt 195.000 m³/år hver, boring 193.1586 er tildelt 110.500 m³/år, boring 193.1588 er tildelt 260.000 m³/år og boring 200.4345 er tildelt 344.500 m³/år. Borerne ligger så tæt, at det resulterer i to BNBO. BNBO er afgrænset af 1 års transporttid til borerne, jf. Miljøstyrelsens BNBO-vejledning. Boring 193.970 hører til Ny Sperrestrup Vandværk, (ses f.eks. På det nordlige BNBO figur 1). BNBO til Ny Sperrestrup Vandværk og tilhørende boring kommenteres ikke yderligere her.

For sammenligningens skyld er BNBO også beregnet ved hjælp af BNBO-vejledningens cirkelmetode. Der ses en rimelig overensstemmelse mellem cirkelmetoden og modelberegningerne med porøsitet på 0,05 for kalken, Figur 2. Cirkelmetoden resulterer dog i BNBO'er, der ikke tager højde for vertikal strømning, og der er områder i cirkelmetodens BNBO'er, som ligger udenfor de modelberegne BNBO'er. BNBO beregnet med en porøsitet på 0,01 for kalken bliver betydeligt større end BNBO beregnet med en porøsitet på 0,05, idet strømningshastigheden øges med en faktor fem.

Egedal Kommune har, efter samråd med Naturstyrelsen, valgt at udlægge et administrativt BNBO. Den administrative BNBO afgrænsning er udlagt så den ligger mellem de to modelberegninger, men følger brugsgrænser og skel nærmest det modelberegne BNBO med en porøsitet på 0,05. I Tabel 2 er vist den modelberegne grundvandsdannelse til det magasin, som boringen indvinder fra. Grundvandsdannelsen angiver, hvor stor en andel af indvindingsmængden, som dannes eller strømmer til magasinet fra evt. øvre magasiner indenfor BNBO. Modellen forudsiger, at der sker en stor horisontal tilstrømning i sandmagasinet over kalken, hvorfra der er nedadrettet strømning mod indvindingsmagasinet, som består af kalk og sand. Nettonedbøren indenfor BNBO fremgår ligeledes af Tabel 2. I % er angivet mængderne i forhold til indvindingsmængden. Parametrene bruges til at vurdere den naturlige sårbarhed. Endvidere er grundvandsdannelsen til det primære magasin i BNBO angivet i Tabel 2. I Egedal Kommune defineres det primære magasin som kalken med det øvre liggende sandlag.

Tabel 2. Oversigt over indvinding, areal, grundvandsdannelse og nettonedbør for BNBO(er).

Anlæg: Egholm Kildeplads				
BNBO (DGU-nr.)	Indvinding (m³/år)	Areal (ha)	Grundvandsdannelse til primært magasin i BNBO	Nettonedbør i BNBO
193.1585 / 193.1588 / 200.4344 / 200.4345	994.500	93,72	13 % (139 mm/år)	24 % (250 mm/år)
193.1586 / 193.1587	305.500	24,84	19 % (232mm/år)	19 % (234 mm/år)



Figur 2. Anlæggets boringer og BNBOer.

Arealanvendelse og potentielle forureningskilder

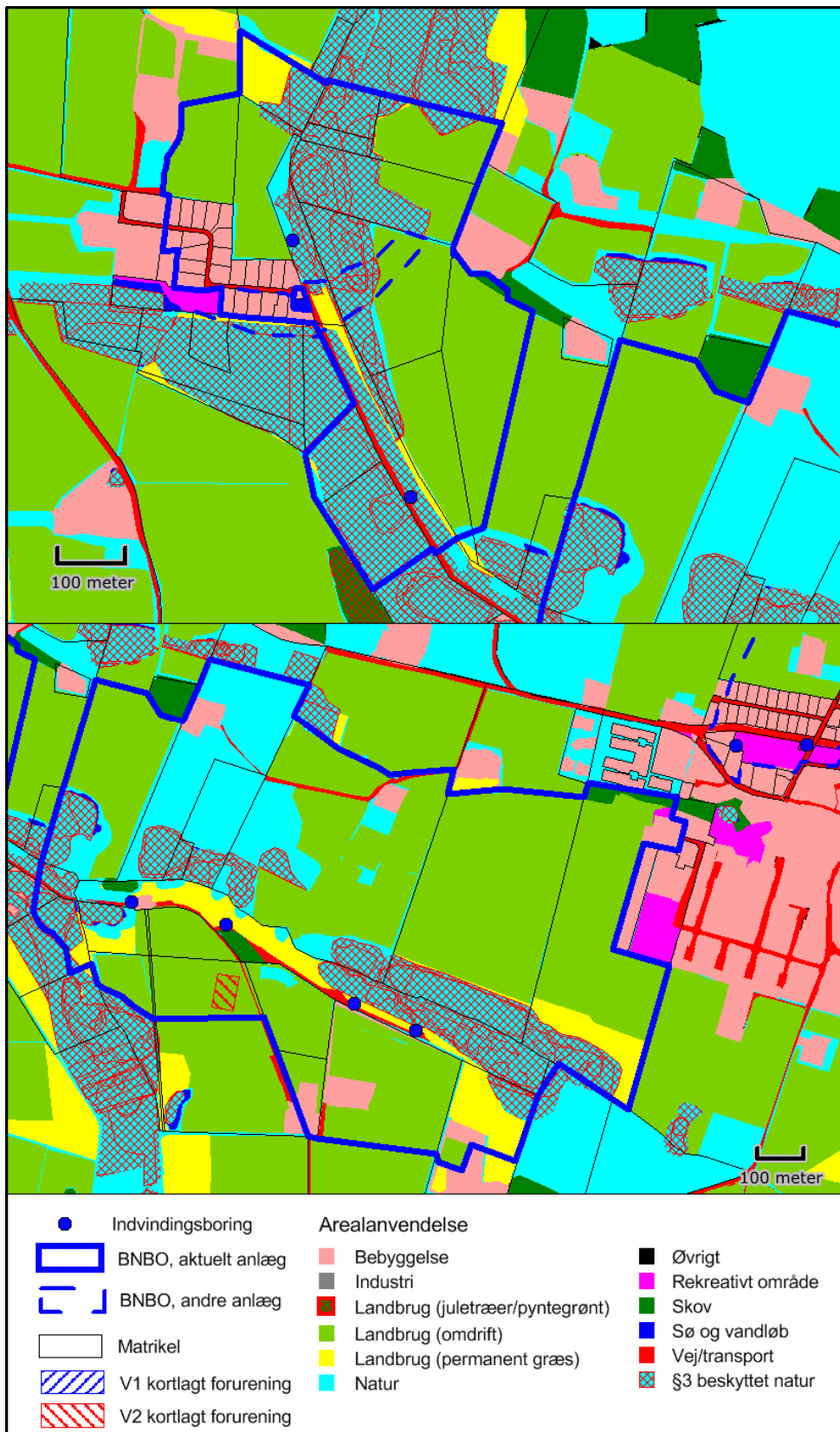
Arealanvendelsen indenfor BNBO fremgår af Tabel 3 og Figur 3. Grunde, som Region Hovedstaden har kortlagt som muligt forurenede (V1) eller forurenede (V2), fremgår af Tabel 4 og Figur 3. Øvrige aktiviteter eller anlæg indenfor BNBO, der potentielt kan være forurenende fremgår af Figur 4. Med offentlig ejendom menes kommunalt ejet ejendom. Nitrat fra landbrug i Figur 4, er beregnet nitratudvaskning fra rodzonen.

Tabel 3. Arealanvendelse indenfor BNBO.

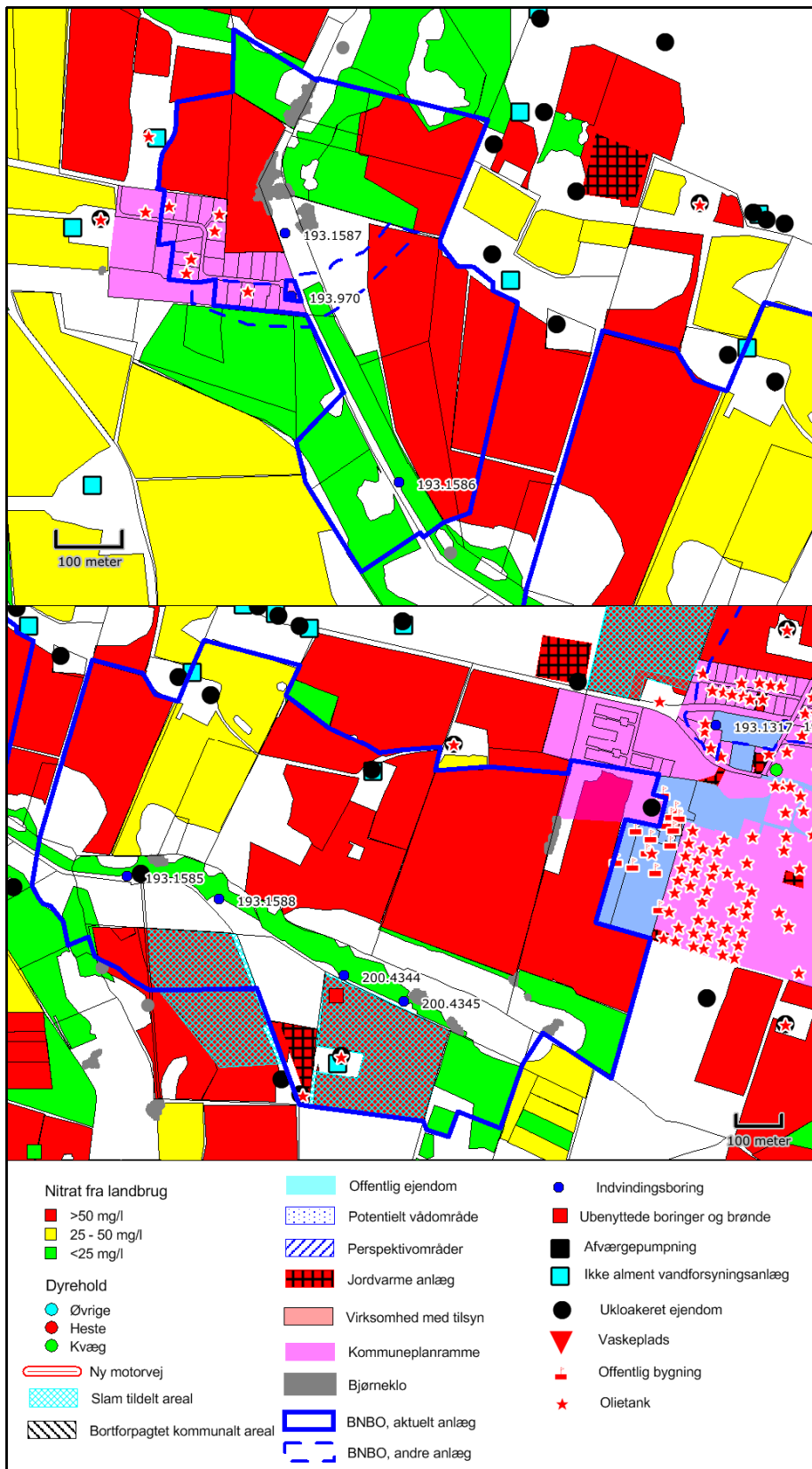
Arealfordeling (ha) \ BNBO	193.1585 / 193.1588 / 200.4344 / 200.4345	193.1586 / 193.1587
Landbrug (omdrift)	52,91	11,62
Landbrug (permanent græs)	6,73	1,04
Landbrug (juletræer/pyntegrønt)	-	-
Skov	1,01	0,07
Natur	14,16	0,71
Bebyggelse	3,15	1,99
Vej/transport	1,28	0,50
Sø og vandløb	0,12	-
Rekreativt område	0,11	-
Øvrigt	-	-
§3 beskyttet natur	14,25	8,90
Industri	-	-
Areal ialt	93,72 ha	24,84 ha

Tabel 4. Potentielle forureningskilder indenfor BNBO.

Betegnelse	193.1585 / 193.1588 / 200.4344 / 200.4345	193.1586 / 193.1587
V1	-	-
V2	235-00193	-



Figur 3. Arealanvendelse, V1 og V2 kortlægninger i BNBO.



Figur 4. Øvrige punkt- og fladekilder i BNBO.

Naturlig beskyttelse og grundvandskvalitet

Parametre, der indgår i vurderingen af indvindingsmagasinets naturlige beskyttelse og grundvandskvalitet, fremgår af Tabel 5.

Tabel 5. Nøgleoplysninger for boringer og grundvandsforhold.

Oplysning \ BNBO	193.1585 / 193.1588 / 200.4344 / 200.4345	193.1586 / 193.1587
Etableringsår	1998 / 1998 / 1998 / 1998	1998 / 1998
Filter (m u.t.)	24 - 90 / 23,8 - 90 / 23,8 - 110 / 27,8 - 90	23,8 - 90 / 30 - 70
Vandspejl (m u.t.)	1,3 / 1,1 / -7,3 / 2,2	15,78 / 3,6
Geologi	Kalk	Kalk
Samlet lertykkelse over indtag	12,9 / 11,5 / 11,2 / 18	- / 10,2
Redox vandtype	C / C / CX / CX	DX / C
Nitratkoncentration	1,04 mg/l / 0,03 mg/ l / 0,71 mg/l / 0,01 mg/l	0,01 mg/l / 0,21 mg/l
Analyseret for pesticider	Ja / Ja / Ja / Ja	Ja / Ja
Fund af pesticider	Nej / Nej / Nej / Nej	Nej / Nej
Drikkevandsinteresser	Område med særlige drikkevandsinteresse	Område med særlige drikkevandsinteresse
Andel af BNBO som er indsats- område mht. nitrat	38 %	1 %

Økonomi

I Tabel 6 ses de anslåede værdiforringelser og årlige enhedsomkostninger ved forskellige niveauer af restriktioner, samt den valgte afskrivningsperiode og vandmængde.

Tabel 6. Anslået samlet værdiforringelse ved pålæg af restriktioner på arealer med landbrug og skov, jævnfør Tabel 7-1 i BNBO rapporten. Værdiforringelsen er angivet for forskellige niveauer af restriktioner.

Restriktion \ BNBO	193.1585 / 193.1588 / 200.4344 / 200.4345	193.1586 / 193.1587
Ingen pesticider	kr. 3.253.076	kr. 708.493
Årlig enhedsomkostning i 25 år	0,13 kr/m ³ Indv./år	0,09 kr/m ³ Indv./år
Ingen pesticider og maks. 25 mg nitrat/l	kr. 5.470.451	kr. 1.188.962
Årlig enhedsomkostning i 25 år	0,22 kr/m ³ Indv./år	0,16 kr/m ³ Indv./år
Ingen pesticider og maks. 50 mg nitrat/l	kr. 4.378.578	kr. 951.317
Årlig enhedsomkostning i 25 år	0,18 kr/m ³ Indv./år	0,12 kr/m ³ Indv./år
Anvendt indvinding (Indv.)	994.500 m ³ /år	305.500 m ³ /år
Grundvandsdannelse til primært magasin i BNBO	13 % (139 mm/år)	19 % (232 mm/år)
Nettonedbør i BNBO	24 % (250 mm/år)	19 % (234 mm/år)

Risikovurdering og konklusion på udredning

På baggrund af ovenstående udarbejdes en risikovurdering, som tager højde for lokale punkt- og fladekilder, samt naturlig beskyttelse af grundvandsmagasinet indenfor BNBO for at belyse om en aktivitet truer eller kan true med at forurene vandindvindingsanlæg. Generelt vurderes det, at håndtering og anvendelse af vandopløselige miljøfremmede stoffer, fx pesticider, indenfor BNBO udgør en risiko for forurening af vandforsyningsanlæg, bl.a. fordi grundvandspejlet omkring boringen sænkes i forbindelse med indvinding (sænkningstragt), og pesticider og miljøfremmede stoffer i øget grad føres ned til indvindingsfilteret. I BNBO rapporten (kapitel 6) er beregnet, at hvis en dunk med ufortyndede aktivstoffer springer læk, vil der være en risiko for grundvandet. Risikovurderingen kan medføre restriktioner overfor ellers lovlige aktiviteter.

Naturlig beskyttelse og grundvandskvalitet

Der er ingen aktuelle forureninger med pesticider, oliestoffer eller chlorerede opløsningsmidler i borerne indenfor de to BNBO'er. Indvindingsmagasinets naturlige beskyttelse er meget varierende men overvejende ringe, idet der ses lerdæklag på mellem 0 og 16 meter i den mættede zone. I det sydlige BNBO ses en lertykkelse på 16 meter i den mættede zone ved boring 200.4345. I de øvrige borer i dette BNBO er lertykkelserne mellem 11 og 13 meter. I det nordlige BNBO ses ingen lerdæklag i boring 193.1586, mens der er lerdæklag på ca. 8 meter i den mættede zone i boring 193.1587. I det sydlige BNBO ligger 38 % af arealet indenfor ION (indsatsområde mht. nitrat), mens 4 % af det nordlige BNBO ligger indenfor ION (den mest nordlige del).

Ca. 13 % og 19 % af grundvandsdannelsen til indvindingsmagasinet sker indenfor hhv. det sydlige og det nordlige BNBO. Som beskrevet under BNBO-beregning er der, overordnet set, opadrettet gradient mellem det øvre sandmagasin og terrænoverfladen. Der er dog vise steder indenfor BNBO, hvor modellen viser, at der er nedadrettet gradient fra terrænoverfladen til indvindingsmagasinet.

Vandtypen i alle borerne er reduceret (vandtype C), dog er vandtypen i boring 193.1586 vurderet til at være stærkt reduceret (vandtype D). Sulfatindholdet i boring 193.1586 lå i den seneste måling fra 2009 på 9,1 mg/l, og har været relativt konstant siden år 2000. Sulfatindholdet i boring 193.1587 lå i den seneste analyse på 62,1 mg/l, og er steget næsten konstant siden det første gang blev målt i 1998, hvor mængden af sulfat var 19 mg/l. I det sydlige BNBO er der i boring 193.1585, 193.1588, 200.4344 og 200.4345 målt indhold af sulfat i på hhv. 88, 38,3, 23,8 og 22,5 mg/l. I boring 193.1585 hvor sulfatindholdet er højest, er dette steget fra 5 mg/l, som var mængden i den første måling af sulfat i boringen fra 1998, og vandtypen er ændret fra D til C. De øgede sulfatindhold tyder på øget overfladepåvirkning, enten ved nedsivning af nitrat, som oxiderer pyrit og frigiver sulfat, eller som følge af, at der dannes sænkningstragte omkring borerne ved indvinding, så ilt tilføres reducerede jordlag, og der frigives sulfat.

Arealanvendelse og potentielle forureningskilder

Som det fremgår af figur 3, findes der én V2-kortlagt grund iht. Jordforureningsloven indenfor det sydlige BNBO (lokalitetsnr. 235-00193), hvor der er konstateret tungmetaller i jorden.

Arealanvendelsen indenfor det nordlige BNBO består hovedsageligt af landbrug med omdrift og §3 beskyttet natur. Derudover findes der mindre arealer med bebyggelse, landbrug med permanent græs, natur, vej/transport og skov. Arealanvendelsen indenfor det sydlige BNBO består hovedsageligt af landbrug med omdrift.

Derudover findes der mindre arealer med §3 beskyttet natur, anden natur, landbrug med permanent græs, bebyggelse, vej/transport, skov, søer og vandløb samt rekreative områder. En trussel fra arealanvendelsen udgøres af anvendelse af pesticider på landbrugsjord, udenomsarealer og skov, fordi der kan ske spild, og konsekvensen kan være lukning af kildepladsen, jf. beregninger i BNBO rapporten (kapitel 6).

I figur 4 ses øvrige punkt- og fladekilder indenfor BNBO'erne. I store dele af BNBO'erne er udvaskningen af nitrat fra rodzonen over 50 mg/l. Indenfor det nordlige BNBO findes der flere områder med bjørneklo, samt 6 matrikler med olietanke. Indenfor det sydlige BNBO findes der flere områder med bjørneklo, 6 ukloakerede ejendomme, én ubenyttet boring, en gruppe med 12 heste, flere slamtildelte arealer, ét jordvarmeanlæg, 3 ikke-almene vandforsyningsboringer samt 2 matrikler med olietanke. Ingen af matriklerne med olietanke i de to BNBO'er ligger indenfor 50 meters afstand af nogen af boringerne. I det sydlige BNBO er alle tanke overjordiske og i det nordlige er en enkelt afblændet og de 5 andre er nedgravede. Tre af de ukloakerede ejendomme ligger indenfor 300 meter fra boringerne, hvor der ved den ene er nedsivning med sivedræn. Jordvarmeanlægget ligger ca. 100 meter fra boring 200.4344. I det nordlige BNBO ligger der i øvrigt spildevandsledninger fra 1971.

Økonomi

Værdiforringelsen af landbrugsarealerne i BNBO'erne ved pålæg af en dyrkningsdeklaration omhandlende ingen brug af pesticider vurderes at være ca. kr. 3.960.000.

Værdiforringelsen af landbrugsarealerne i BNBO'erne ved pålæg af en dyrkningsdeklaration omhandlende ingen brug af pesticider og maksimalt 50 mg/l nitrat vurderes at være ca. kr. 5.329.895. Endvidere kan der blive tale om eventuelle aftaler på øvrige arealtyper.

Der er ikke beregnet omkostninger til erstatning for ophør af pesticider på udenomsarealer til bebyggelse i BNBO. Baseret på erfaringstal kan der indgås sprøjtefri aftaler på gårdspladser og udenomsarealer for kr. 10.000 (grundbeløb) + kr. 3 pr. m². Ved parcelhuse er beløbet lavere og der regnes med et grundbeløb på 5.000 kr. Dette kan blive aktuelt for op til 5 ejendomme og ca. 20 parcelhusgrunde indenfor BNBO. Ved 5 ejendomme vurderes omkostningen at være ca. kr. 110.000. Ved 20 parcelhusgrunde vurderes omkostningen at være ca. kr. 100.000.

De samlede erstatningsomkostninger ved stop for brug af pesticider vurderes dermed til at være i alt kr. 4.170.000, med en årlig enhedsomkostning i 25 år på ca. 0,13 kr/ m³ indvinding/år.

De samlede erstatningsomkostninger ved stop for brug af pesticider og maksimal nedsivning af 50 mg nitrat pr liter, vurderes dermed til at være i alt kr. 5.539.895, med en årlig enhedsomkostning i 25 år på ca. 0,17 kr/m³ indvinding/år.

Indvindingens rolle og alternativer

Egholm Kildeplads spiller en central rolle i HOFORS forsyningsstruktur. Med en årlig indvinding på 1.300.000 m³ er det en væsentlig indvinding, som det er dyrt og vanskeligt at erstatte i tilfælde af forurening. Vandet fra Egholm Kildeplads eksporteres til København og omegn efter behandling på Værket ved Sønderød, HOFOR. Egholm Kildeplads har indgået i et af de første BNBO projekter i Danmark, hvor der blev udpeget et område til ekstensiv drift i et 120 ha stort areal omkring og nord for boringerne. Det er lykkedes at indgå frivillige aftaler på ca. 3 % af arealet på de 120 ha. Der er udarbej-

det en indsatsplan for kildepladsen i 2006. Indsatserne omfatter sløjfning af ubenyttede brønde og borer, landbrugs- og virksomhedstilsyn, olietankkampagner og øvrige informationskampagner.

Konklusion

Lerdæklagen i de to BNBO'er yder varierende beskyttelse af det underliggende grundvandsmagasin. I boring 193.1585 og boring 193.1587, som er beliggende i hver sit BNBO, er sulfatindholdet steget væsentligt over en relativt kortperiode på ca. 11 år (1998-2009). Ud fra de bestemte vandtyper vurderes det, at der er sket en påvirkning af grundvandet fra terrænoverfladen. Ifølge grundvandsmodellen sker der overordnet set ikke grundvandsdannelse fra terræn til indvindingsboringerne i BNBO. Grundvandsdannelsen til indvindingsboringerne sker fra det mellemliggende sandmagasin og udgør hhv. 13 og 19 % af den årlige indvinding. Dog viser grundvandsmodellen ligeledes, at der flere steder er grundvandsdannelse fra terræn til indvindingsmagasin. Desuden midles indvindingen over et helt år, og der vil være perioder med større nedsivning. Der vurderes på den baggrund at kunne ske grundvandsdannelse til indvindingen indenfor BNBO. Den naturlige beskyttelse, i form af mere end 15 meter lerdække, er kun til stede i én af borerne (200.4345). Endvidere er områder i det sydlige BNBO, samt et lille område i det nordlige BNBO, udpeget til NFI. En stor del af grundvandsdannelsen til indvindingsmagasinet vurderes dog at ske udenfor BNBO.

Det vurderes på den baggrund, at der indenfor BNBO er en middel til høj sårbarhed (jf. definition i afsnit 5.1 i BNBO rapporten), og at håndtering og brug af pesticider samt anvendelse af nitrat indebærer en risiko.

Indvindingens vigtighed er stor og kan ikke umiddelbart erstattes, og det vurderes, at omkostningerne til stop for brug af pesticider, står mål med den opnåede sikkerhed, jf. kapitel 7 i BNBO rapporten. Det anbefales på den baggrund, at ophøre med brug og håndtering af pesticider. Dette gælder også for gårdspladser, udenomsarealer samt områder med bjørneklo indenfor BNBO.

Da der er stor sårbarhed overfor nitrat indenfor BNBO vurderes det, at der bør beskyttes mod nitrat indenfor BNBO, så der maksimalt nedsiver 50 mg nitrat pr. liter fra rodzonen.

I lyset af, at en stor del af grundvandsdannelsen sker udenfor BNBO, anbefales Egedal Kommune/HOFOR at beskytte i områder, hvor der foregår stor grundvandsdannelse fra terræn. Under revisionen af indsatsplanen anbefales det derfor, at det undersøges, hvor det i forhold til grundvandsdannelsen samlet set vil have den største effekt at beskytte mod nitrat.

V2-lokaliteten vurderes ikke at udgøre en risiko for indvindingen, idet der ikke er konstateret andre stoffer end tungmetaller i jorden.

I lyset af indvindingens vigtighed og magasinets generelle sårbarhed vurderes slam at udgøre en risiko for indvindingen, jf. BNBO rapportens kapitel 6. I forbindelse med pålæg af restriktioner omhandlende anvendelsen af pesticider bør der derfor også indgå pålæg af restriktioner omhandlende anvendelse af slam på marker indenfor BNBO.

En af de ukloakerede ejendomme, Nørrekærvej, ligger indenfor 300 meter fra borerne, og Kommunen skal vurdere om anlægget udgør en risiko.

Jordvarmeanlægget og olietankene vurderes ikke umiddelbart at udgøre en risiko,

men borgere bør informeres om risikoen ved lækage/spild.

Spildevandsforsyningen bør inspicere og evt. renovere spildevandsledninger i det nordlige BNBO, da de er af ældre dato.

Den samlede vurdering af, om det er proportionalt at udmønte BNBO for Egholm Kildeplads, er ikke foretaget i projektet. Disse vurderinger foretages løbende henover de næste 5 år. Kommunen ønsker i videst muligt omfang, at inddrage vurderingen af proportionaliteten af BNBO i arbejdet med Indsatsplaner for grundvandsbeskyttelse.

Datagrundlag

Notatet er bl.a. baseret på data fra

- Jupiter - Danmarks geologiske og hydrologiske database
- Miljøportalen (arealinformation.miljoportal.dk)
- Geodatastyrelsen, Matrikelkortet, december 2012
- Geodatastyrelsen, DTK/2cm, WMS tjeneste
- Geodatastyrelsen, orto_forår, WMS tjeneste
- Geodatastyrelsen, FOT industri, marts 2013
- Aarhus Universitet (DMU), AIS
- NaturErhvervstyrelsen, Markkortdatabasen, 2012
- Vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 2 2007, Boringsnære beskyttelsesområder - BNBO

BNBO Udredning

Sag	Egedal Kommune	Projektnr.	104779-0010
Projekt	Beregning af boringsnære beskyttelsesområder (BNBO)	Dato	2014-02-14
Emne	Ganløse Nordre Vandværk A.m.b.a.	Initialer	PMD/DOS/JCJE/ULA/ OKJ/CTH/KIOL/TEMO

Resumé

I Tabel 1 ses en sammenfatning af udredningens resultater.

Tabel 1. Sammenfatning af udredningens resultater og væsentligste datagrundlag.

Oplysning \ BNBO	193.2690	200.1995
Dato for udtræk fra Jupiter	2013-03-11	
Anlæggets ID i Jupiter	83745	
Anlæggets indvindingstilladelse	155.000 m ³ /år	
Tilladelsens gyldighedsperiode	2010-01-02 til 8888-01-01	
Anvendt indvinding (Indv.)	57.500 m ³ /år	57.500 m ³ /år
Sårbarhed	Middel	Middel
Areal der skal beskyttes	4,43 ha	0,00 ha
Restriktion (indsats)	Ingen pesticider	Ingen pesticider
Omkostning i alt	kr. 215.338	kr. 0
Årlig enhedsomkostning i 25 år*	0,15 kr/m ³ Indv./år	0,00 kr/m ³ Indv./år

* I vurderingen indgår alene omdrifts- og skovarealer.

ALECTIA A/S

Teknikerbyen 34
2830 Virum
Denmark
Tlf.: +45 88 19 10 00
Fax: +45 88 19 10 01
CVR nr. 22 27 89 16

www.alectia.com



Figur 1. Oversigtskort med zoner og udpegninger ved anlægget.

BNBO beregning

BNBO er udarbejdet jf. retningslinjer for etablering af BNBO som beskrevet i BNBO Vejledning fra Miljøstyrelsen.

Formålet er at:

- forhindre eller begrænse risikoen for forurening af grundvand i boringens nærområde og derved beskytte drikkevandet,
- sikre responstid og sikre udpegning af evt. arealer med henblik på oprydning og afværgeforanstaltninger,
- evt. give mulighed for at forbedre overvågningen af grundvandskvaliteten.

Ifølge vejledningen defineres BNBO som det opland, hvor vand strømmer til en boring ved en given indvinding inden for et bestemt tidsrum. Grundlag og forudsætninger for beregning og vurdering af risikoen for forurening af BNBO for almene vandværker i Egedal Kommune er beskrevet i det tilhørende BNBO rapport (kapitel 4).

Grundvandsmodellen for Nordøst Sjælland (MIKESHE), med revideret transmissivitet for kalkmagasinet og cellestørrelse 10 m x 10 m, er benyttet til beregning af BNBO for boringerne til Ganløse Nordre Vandværk A.m.b.a., Tabel 1, med udgangspunkt i Miljøstyrelsens BNBO-vejledning. Indvindingstilladelsen på 115.000 m³/år er ligeligt fordelt på de to boringer. Det modelberegne BNBO er afgrænset af 1 års transporttid til boringerne, jf. Miljøstyrelsens BNBO-vejledning.

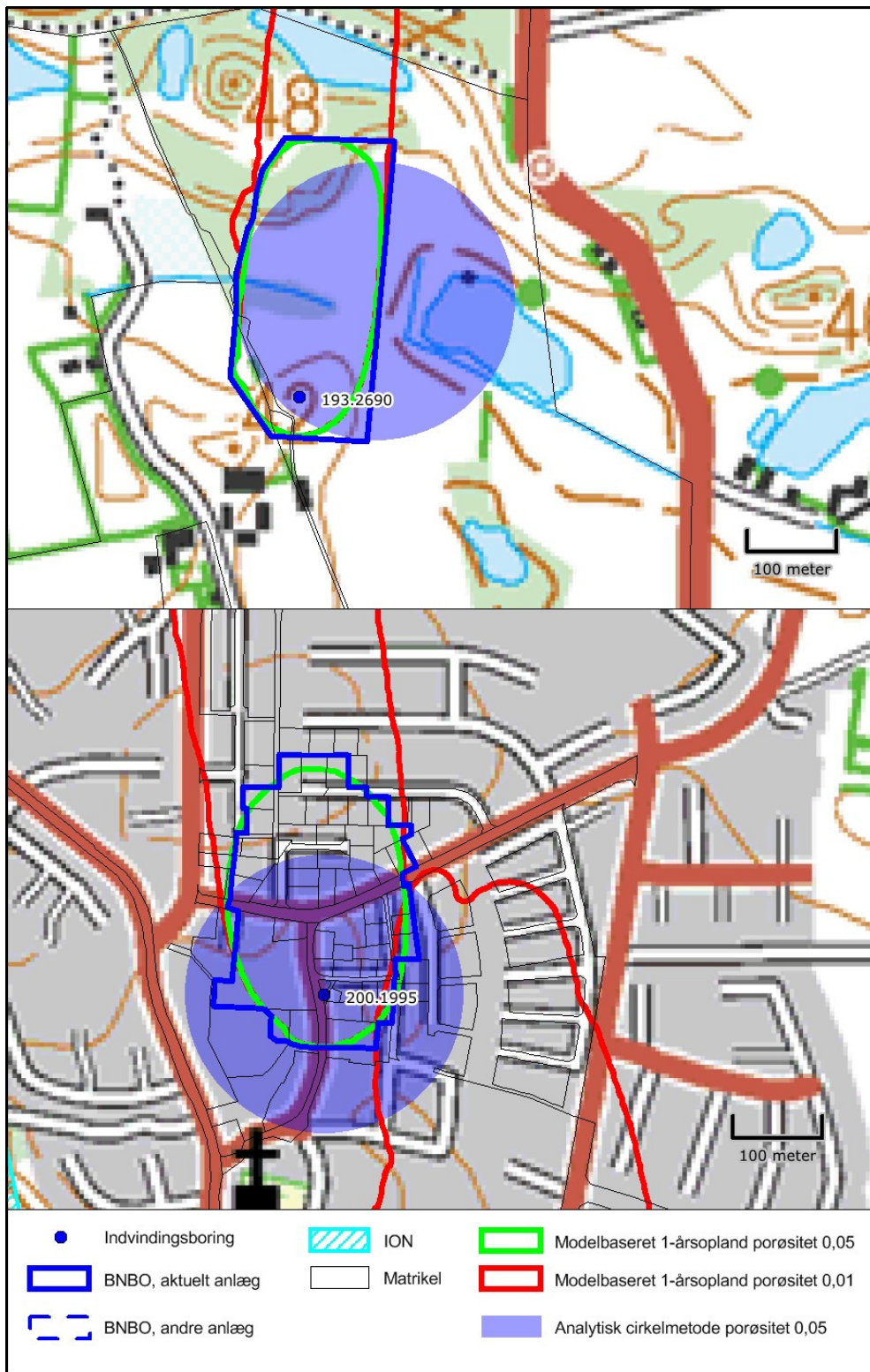
For sammenligningens skyld er BNBO også beregnet ved hjælp af BNBO-vejledningens cirkelmetode. For den nordlige boring (193.2690) ses en rimelig overensstemmelse mellem cirkelmetoden og modelberegningerne med porøsitet på 0,05 for kalken, Figur

2. For den sydlige boring (200.1995) hvor potentialekortet til cirkelmetoden ikke giver anledning til at forskyde cirklen er der en større forskel mellem de to metoder. Cirkelmetoden resulterer i for store BNBO'er, idet der ikke tages højde for vertikal strømning. BNBO beregnet med en porøsitet på 0,01 for kalken bliver betydelig større end BNBO beregnet med en porøsitet på 0,05, idet strømningshastigheden øges med en faktor fem.

Egedal Kommune har efter samråd med Naturstyrelsen valgt at udlægge et administrativt BNBO. Den administrative BNBO afgrænsning er udlagt så den ligger mellem de to modelberegninger, men følger skel nærmest BNBO med en porøsitet på 0,05. I Tabel 2 er den modelberegne grundvandsdannelse til det magasin som boringen indvinder fra vist. Grundvandsdannelsen angiver, hvor stor en andel af indvindingsmængden, som dannes eller strømmer til magasinet fra evt. øvre magasiner indenfor BNBO. Modellen forudsiger, at der sker stor horisontal strømning i sandmagasinet over kalken, specielt ved den nordlige boring, hvorfra der er nedadrettet gradient mod indvindingsmagasinet, som består af kalk og sand. En del af vandet strømmer horisontalt ud af laget igen. Nettonedbøren indenfor BNBO fremgår ligeledes af Tabel 2. I % er angivet mængderne i forhold til indvindingsmængden. Parametrene bruges til at vurdere den naturlige sårbarhed. Endvidere er grundvandsdannelsen til det primære magasin i BNBO angivet i Tabel 2. I Egedal Kommune defineres det primære magasin som kalken med det øvre liggende sandlag.

Tabel 2. Oversigt over indvinding, areal, grundvandsdannelse og nettonedbør for BNBO(er).

Anlæg: Ganløse Nordre Vandværk A.m.b.a.				
BNBO (DGU-nr.)	Indvinding (m ³ /år)	Areal (ha)	Grundvandsdannelse til primært magasin i BNBO	Nettonedbør i BNBO
193.2690	57.500	4,99	83 % (951 mm/år)	23 % (264 mm/år)
200.1995	57.500	5,47	22 % (232 mm/år)	27 % (286 mm/år)



Figur 2. Anlæggets boringer og BNBOer.

Arealanvendelse og potentielle forureningskilder

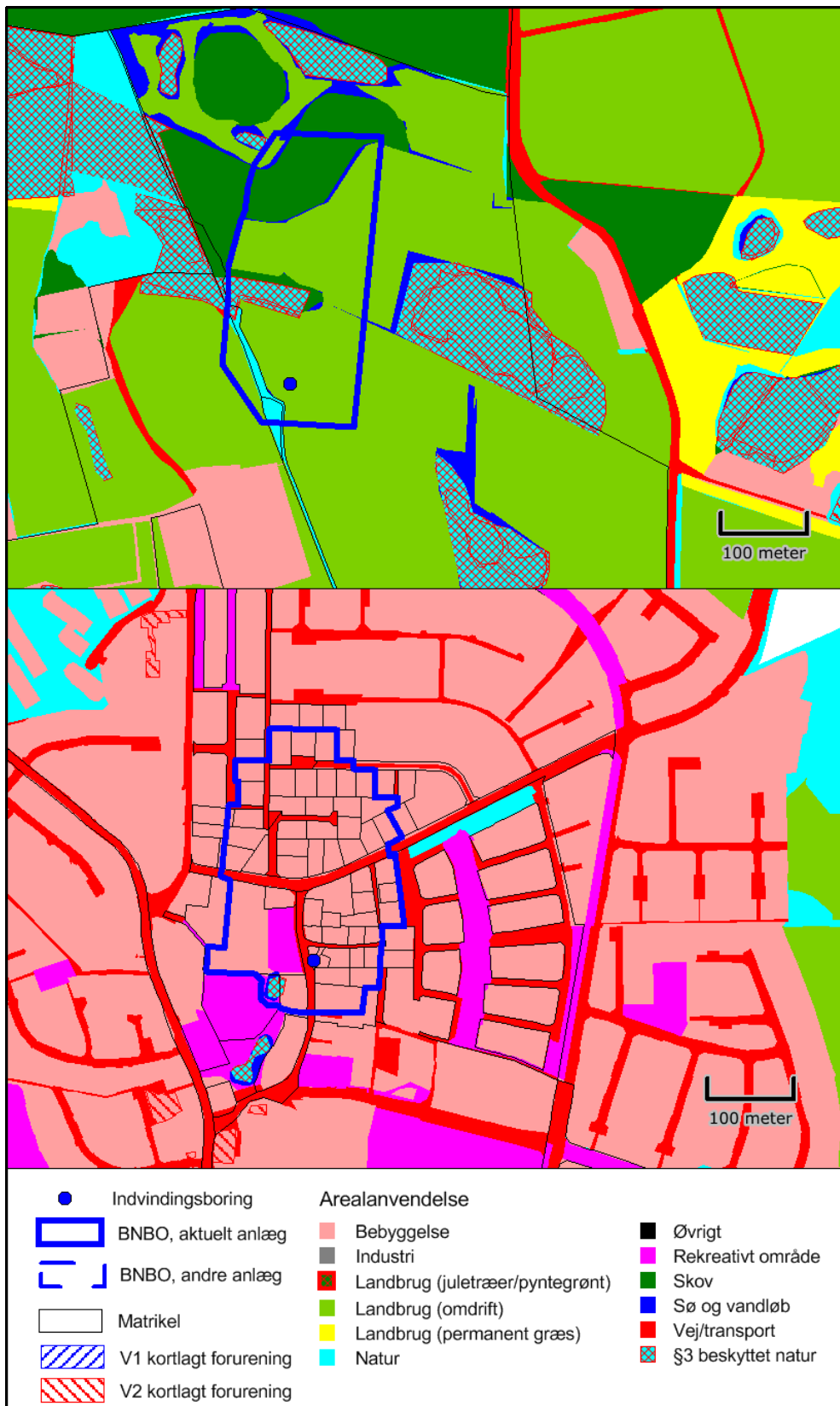
Arealanvendelsen indenfor BNBO fremgår af Tabel 3 og Figur 3. Grunde som Region Hovedstaden har kortlagt som muligt forurenede (V1) eller forurenede (V2) fremgår af Tabel 4 og Figur 3. Øvrige aktiviteter eller anlæg indenfor BNBO, der potentielt kan være forurenende, fremgår af Figur 4. Med offentlig ejendom menes kommunalt ejet ejendom. Nitrat fra landbrug i Figur 4, er beregnet nitratudvaskning fra rodzonen.

Tabel 3. Arealanvendelse indenfor BNBO.

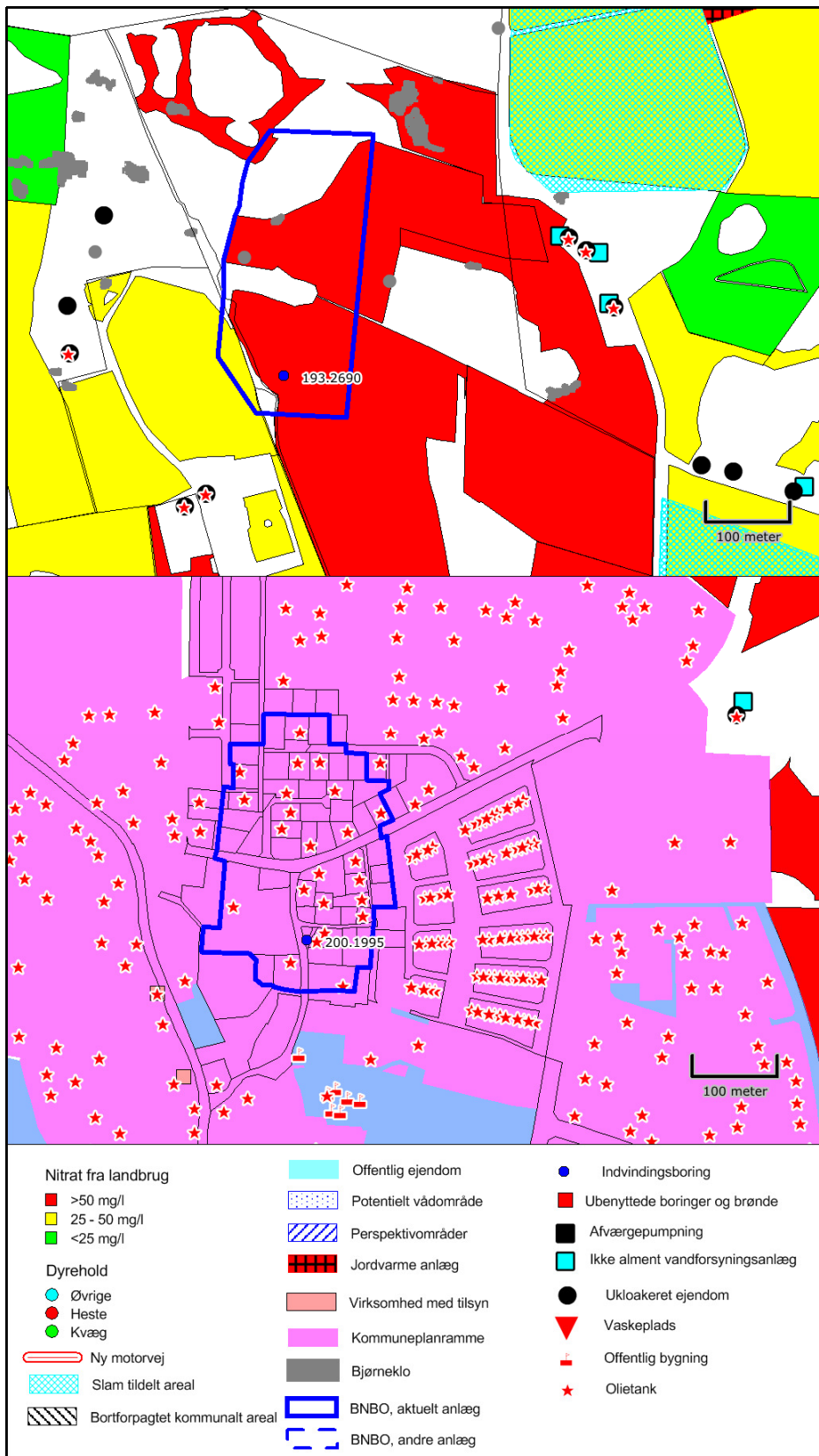
Arealfordeling (ha) \ BNBO	193.2690	200.1995
Landbrug (omdrift)	3,40	-
Landbrug (permanent græs)	-	-
Landbrug (juletræer/pyntegrønt)	-	-
Skov	1,03	-
Natur	0,17	-
Bebyggelse	-	4,41
Vej/transport	-	0,71
Sø og vandløb	0,11	0,02
Rekreativt område	-	0,29
Øvrigt	-	-
§3 beskyttet natur	0,29	0,04
Industri	-	-
Areal ialt	5,00 ha	5,47 ha

Tabel 4. Potentielle forureningskilder indenfor BNBO.

Betegnelse	193.2690	200.1995
V1	-	-
V2	-	-



Figur 3. Arealanvendelse, V1 og V2 kortlægninger i BNBO.



Figur 4. Øvrige punkt- og fladekilder i BNBO.

Naturlig beskyttelse og grundvandskvalitet

Parametre, der indgår i vurderingen af indvindingsmagasinets naturlige beskyttelse og grundvandskvalitet, fremgår af Tabel 5.

Tabel 5. Nøgleoplysninger for boringer og grundvandsforhold.

Oplysning \ BNBO	193.2690	200.1995
Etableringsår	2012	1965
Filter (m u.t.)	39 - 43; 43 - 47; 47 - 52,5	40,2 - 46
Vandspejl (m u.t.)	0	19,36
Geologi	Kalk	Kalk
Samlet lertykkelse over indtag	31,3	7,5
Redox vandtype	CX	C
Nitratkoncentration	<0,50 mg/l	<0,50 mg/l
Analyseret for pesticider	Ja	Ja
Fund af pesticider	Nej	Nej
Drikkevandsinteresser	Område med særlige drikkevandsinteresser	Område med særlige drikkevandsinteresse
Andel af BNBO som er indsats-Område mht. nitrat		0%

Økonomi

I Tabel 6 ses de anslåede værdiforringelser og årlige enhedsomkostninger ved forskel- lige niveauer af restriktioner, samt den valgte afskrivningsperiode og vandmængde.

Tabel 6. Anslået samlet værdiforringelse ved pålæg af restriktioner på arealer med landbrug og skov, jævnfør Tabel 7-1 i BNBO rapporten. Værdiforringelsen er angivet for forskellige niveauer af restriktioner.

Restriktion \ BNBO	193.2690	200.1995
Ingen pesticider	kr. 215.338	kr. 0
Årlig enhedsomkostning i 25 år	0,15 kr/m ³ Indv./år	0,00 kr/m ³ Indv./år
Ingen pesticider og maks. 25 mg nitrat/l	kr. 351.374	kr. 0
Årlig enhedsomkostning i 25 år	0,24 kr/m ³ Indv./år	0,00 kr/m ³ Indv./år
Ingen pesticider og maks. 50 mg nitrat/l	kr. 283.356	kr. 0
Årlig enhedsomkostning i 25 år	0,20 kr/m ³ Indv./år	0,00 kr/m ³ Indv./år
Anvendt indvinding (Indv.)	57.500 m ³ /år	57.500 m ³ /år
Grundvandsdannelse til primært magasin i BNBO	83 % (951 mm/år)	22 % (232 mm/år)
Nettonedbør i BNBO	23 % (264 mm/år)	27 % (286 mm/år)

Risikovurdering og konklusion på udredning

På baggrund af ovenstående udarbejdes en risikovurdering, som tager højde for lokale punkt- og fladekilder, samt naturlig beskyttelse af grundvandsmagasinet indenfor BNBO for at belyse om en aktivitet truer eller kan true med at forurene vandindvindingsanlæg. Generelt vurderes det, at håndtering og anvendelse af vandopløselige miljøfremmede stoffer, fx pesticider, indenfor BNBO udgør en risiko for forurening af vandforsyningsanlæg, bl.a. fordi grundvandsspejlet omkring boringen sænkes i forbindelse med indvinding (sænkningstragt), og pesticider og miljøfremmede stoffer i øget grad føres ned til indvindingsfilteret. I BNBO rapporten (kapitel 6) er beregnet, at hvis en dunk med uforyndede aktivstoffer springer læk, vil der være en risiko for grundvandet. Risikovurderingen kan medføre restriktioner overfor ellers lovlige aktiviteter.

Naturlig beskyttelse og grundvandskvalitet

I boring 193.2690 og 200.1995 er der hverken konstateret pesticider eller chlorerede opløsningsmidler.

I boring 193.2690 er oliestofferne ethylbenzen, M+P-xylene, O-xylene og toluen påvist i mængder på hhv. 0,023, 0,042, 0,065 og 0,11 µg/l (alle målingerne er fra boringens etablering i 2012). Der er ikke påvist nogen oliestoffer i boring 200.1995.

Vandtypen er bestemt til reduceret i begge borer. I boring 193.2690 ligger vandtypen lige på grænsen mellem C og D. Sulfat- og calciumindholdet har været konstant stigende i boring 200.1995 siden 1991 og til 2011, fra hhv. 58-82 mg/l og 102-110 mg/l. I boring 193.2690 findes der kun analyser af grundvandet fra 2012, og her er indholdet af sulfat og calcium på hhv. 26 og 79 mg/l. Stigningen i sulfat og det høje calciumindhold målt i boring 200.1995, kan skyldes at indvindingen sænker grundvandsspejlet, og den umættede zone i kalkmagasinet herved iltes, jf. BNBO rapporten.

Nitrat har ikke været påvist i nogen af borerne. Begge BNBO'er ligger udenfor ION (indsatsområde mht. nitrat) og NFI (nitratfølsomt indvindingsområde).

Lerdæklagen i boring 193.2690 og 200.1995 er hhv. 31,3 og 0 meter i den mættede

zone. Lerdæklaget yder altså god beskyttelse ved boring 193.2690, og ingen beskyttelse omkring boring 200.1995.

Arealanvendelse og potentielle forureningskilder

Som det fremgår af figur 3, findes der ingen V1- eller V2-kortlagte grunde iht. Jordforureningsloven indenfor de to BNBO'er.

Arealanvendelsen indenfor det nordlige BNBO omkring boring 193.2690 udgøres hovedsageligt af landbrug med omdrift, samt mindre arealer med skov, §3 beskyttet natur, anden natur samt søer og vandløb. Arealanvendelsen indenfor det sydlige BNBO omkring boring 200.1995 udgøres hovedsageligt af bebyggelse, mens der er mindre arealer med vej/transport, rekreative områder, §3 beskyttet natur samt søer og vandløb. En trussel fra arealanvendelsen udgøres af anvendelse af pesticider på landbrugsjord, udenomsarealer og skov, fordi der kan ske spild, og konsekvensen kan være lukning af kildepladsen, jf. beregninger i BNBO rapporten (kapitel 6). Pesticidanvendelse på udenomsarealer til bebyggelse i byområdet i det sydlige BNBO udgør desuden en potentiel forureningsrisiko.

I figur 4 ses øvrige punkt- og fladekilder indenfor BNBO. I det nordlige BNBO, findes områder med bjørneklo, og der ses en høj nitratudvaskning på arealerne hvor der er landbrug med omdrift. I det sydlige BNBO ligger der 24 matrikler med olietanke. To af matriklerne med olietanke ligger indenfor 50 meters afstand af boring 200.1995. Den ene matrikel ligger ca. 24 m væk, og har en tank med ukendt etableringsår, som rummer under 6000 l fyringsolie, og er placeret over terræn. Den anden matrikel ligger ca. 32 m væk, har en tank som er etableret i 1983, som rummer under 6000 l fyringsolie og er placeret indendørs.

I det sydlige BNBO ligger fælleskloakker fra 1950 i den nordlige del, og fælleskloakker fra 1995 i den sydlige del.

Økonomi

Værdiforringelsen af skov- og landbrugsarealerne i det nordlige BNBO ved pålæg af en dyrkningsdeklaration omhandlende ingen brug af pesticider vurderes at være kr. 215.338.

De samlede erstatningsomkostninger for det nordlige BNBO vurderes dermed til at være i alt kr. 215.338, med en årlig enhedsomkostning i 25 år på ca. 0,15 kr/m³ indvinding/år.

Da der ikke er landbrugs- eller skovarealer inden for det sydlige BNBO, vil erstatningsomkostningerne ifm. restriktioner for disse områder være kr 0. Beregnede omkostninger til erstatning for ophør af pesticider på udenomsarealer til bebyggelse i BNBO indgår ikke i tabel 6. Baseret på erfaringstal kan der indgås sprøjtefri aftaler på udenomsarealer for kr. 5.000. Dette vurderes at kunne blive aktuelt for ca. 54 matrikler inden for det sydlige BNBO. Ved 54 matrikler vurderes omkostningerne at være kr. 270.000.

De samlede erstatningsomkostninger for det sydlige og det nordlige BNBO vurderes dermed til at være i alt kr. 485.00, med en årlig enhedsomkostning i 25 år på ca. 0,34 kr/m³ indvinding/år.

Indvindingens rolle og alternativer

Ganløse Nordre Vandværk skal ifølge vandforsyningsplanen for Egedal Kommune idriftsætte ny indvindingsboring og optimere vandbehandlingsanlægget. Anlægget har en acceptabel drikkevandskvalitet.

Der ligger en indsatsplan for området, Ganløse. I 2013 har Staten revurderet sin udpegning af nitratfølsomme indvindingsområder og indsatsområder med hensyn til nitrat i Egedal Kommune, som betyder, at Egedal Kommune skal udarbejde en ny indsatsplan for grundvandsbeskyttelse i det område, hvor Ganløse Nordre Kildeplads ligger.

Konklusion

Der er ikke konstateret pesticider eller chlorerede opløsningsmidler i nogen af boringerne. I boring 193.2690, i det nordlige BNBO, er der fundet flere forskellige oliestoffer i en analyse taget umiddelbart efter boringens etablering. Det vurderes at disse olie- stoffer kan stamme fra borearbejdet.

Håndtering og brug af pesticider på landbrugsjord i det nordlige BNBO, samt pesticidanvendelse på udenomsarealer til bebyggelse i byområdet i det sydlige BNBO udgør en potentiel forureningsrisiko. Lerdæklaget i den mættede zone i det nordlige BNBO er over 30 meter tykt, og giver god beskyttelse af det underliggende grundvandsmagasin mod nitrat. Desuden er vandtypen her reduceret, på grænsen mellem type C og D. Tykkelsen af lerdæklaget i den mættede zone er 0 meter i det sydlige BNBO, og yder ingen beskyttelse af det underliggende magasin.

Det vurderes på den baggrund, at der indenfor det nordlige BNBO er lav sårbarhed overfor nitrat (jf. definition i afsnit 5.1 i BNBO rapporten), men at håndtering og brug af pesticider på landbrugsjord indebærer en risiko. Det vurderes endvidere, at omkostningerne til stop for brug af pesticider står mål med den opnåede sikkerhed, jf. kapitel 7 i BNBO rapporten. Det anbefales på den baggrund, at ophøre med brug og håndtering af pesticider i det nordlige BNBO. Dette gælder også for områder med bjørneklo indenfor BNBO. Endvidere vurderes det at der indenfor det sydlige BNBO er en middel sårbarhed (jf. definition i afsnit 5.1 i BNBO rapporten), og at håndtering og brug af pesticider på udenomsarealer til bebyggelse indebærer en risiko. Det vurderes endvidere, at omkostningerne til stop for brug af pesticider står mål med den opnåede sikkerhed. Det anbefales på den baggrund, at ophøre med brug og håndtering af pesticider i det sydlige BNBO.

Spildevandsforsyningen bør inspicere og evt. renovere det fælleskloakerede område i den nordlige del af det sydlige BNBO som er af ældre dato. Det vurderes at de senere etablerede fælleskloaker i den sydlige del af det sydlige BNBO ikke udgør nogen forureningstrussel, i form af risiko for lækage.

I det sydlige BNBO er 11 olietanke nedgravede og en af tankene indeholder mellem 6000 og 10000 liter. Antallet af tanke er så stort at det er på grænsen til der vil være en risiko, hvis flere springer læk, eller der sker uheld ved påfyldning. Egedal Kommune skal informere borgerne om risikoen.

Den samlede vurdering af, om det er proportionalt at udmønte BNBO for Ganløse Nordre Vandværk, er ikke foretaget i projektet. Disse vurderinger foretages løbende henover de næste 5 år. Kommunen ønsker i videst muligt omfang, at inddrage vurderingen af proportionaliteten af BNBO i arbejdet med Indsatsplaner for grundvandsbeskyttelse.

Datagrundlag

Notatet er bl.a. baseret på data fra

- Jupiter - Danmarks geologiske og hydrologiske database
- Miljøportalen (arealinformation.miljoportal.dk)

- Geodatastyrelsen, Matrikelkortet, december 2012
- Geodatastyrelsen, DTK/2cm, WMS tjeneste
- Geodatastyrelsen, orto_forår, WMS tjeneste
- Geodatastyrelsen, FOT industri, marts 2013
- Aarhus Universitet (DMU), AIS
- NaturErhvervstyrelsen, Markkortdatabasen, 2012
- Vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 2 2007, Boringsnære beskyttelsesområder

BNBO Udredning

Sag	Egedal Kommune	Projektnr.	104779-0010
Projekt	Beregning af boringsnære beskyttelsesområder (BNBO)	Dato	2014-02-14
Emne	Ganløse Ore Syd Vandværk	Initialer	PMD/DOS/JCJE/ULA/ OKJ/CTH/KIOL/TEMO

Resumé

I Tabel 1 ses en sammenfatning af udredningens resultater.

Tabel 1. Sammenfatning af udredningens resultater og væsentligste datagrundlag.

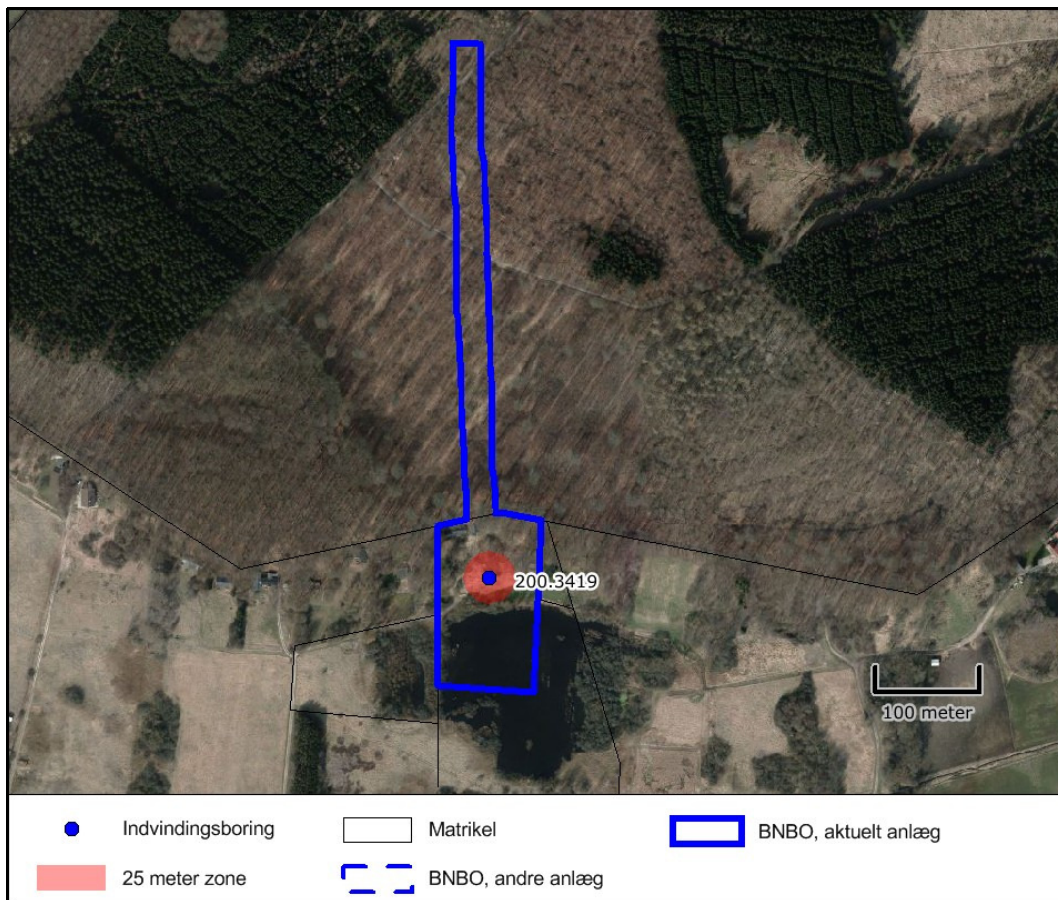
Oplysning \ BNBO	200.3419
Dato for udtræk fra Jupiter	2013-03-11
Anlæggets ID i Jupiter	168480
Anlæggets indvindingstilladelse	350 m ³ /år
Tilladelsens gyldighedsperiode	2009-08-13 til 2039-08-13
Anvendt indvinding (Indv.)	1.000 m ³ /år
Sårbarhed	Middel
Areal der skal beskyttes	1,30 ha
Restriktion (indsats)	Ingen
restriktion Omkostning i alt	-
Årlig enhedsomkostning i 25 år*	-

** I vurderingen indgår alene omdrifts- og skovarealer.*

ALECTIA A/S

Teknikerbyen 34
2830 Virum
Denmark
Tlf.: +45 88 19 10 00
Fax: +45 88 19 10 01
CVR nr. 22 27 89 16

www.alectia.com



Figur 1. Oversigtskort med zoner og udpegninger ved anlægget.

BNBO beregning

BNBO er udarbejdet jf. retningslinjer for etablering af BNBO som beskrevet i BNBO Vejledning fra Miljøstyrelsen. Formålet er at:

- forhindre eller begrænse risikoen for forurening af grundvand i boringens nærområde og derved beskytte drikkevandet,
- sikre responstid og sikre udpegning af evt. arealer med henblik på oprydning og afværgeforanstaltninger,
- evt. give mulighed for at forbedre overvågningen af grundvandskvaliteten.

Ifølge vejledningen defineres BNBO som det opland, hvor vand strømmer til en boring ved en given indvinding inden for et bestemt tidsrum. Grundlag og forudsætninger for beregning og vurdering af risikoen for forurening af BNBO for almene vandværker i Egedal Kommune er beskrevet i den tilhørende BNBO rapport (kapitel 4).

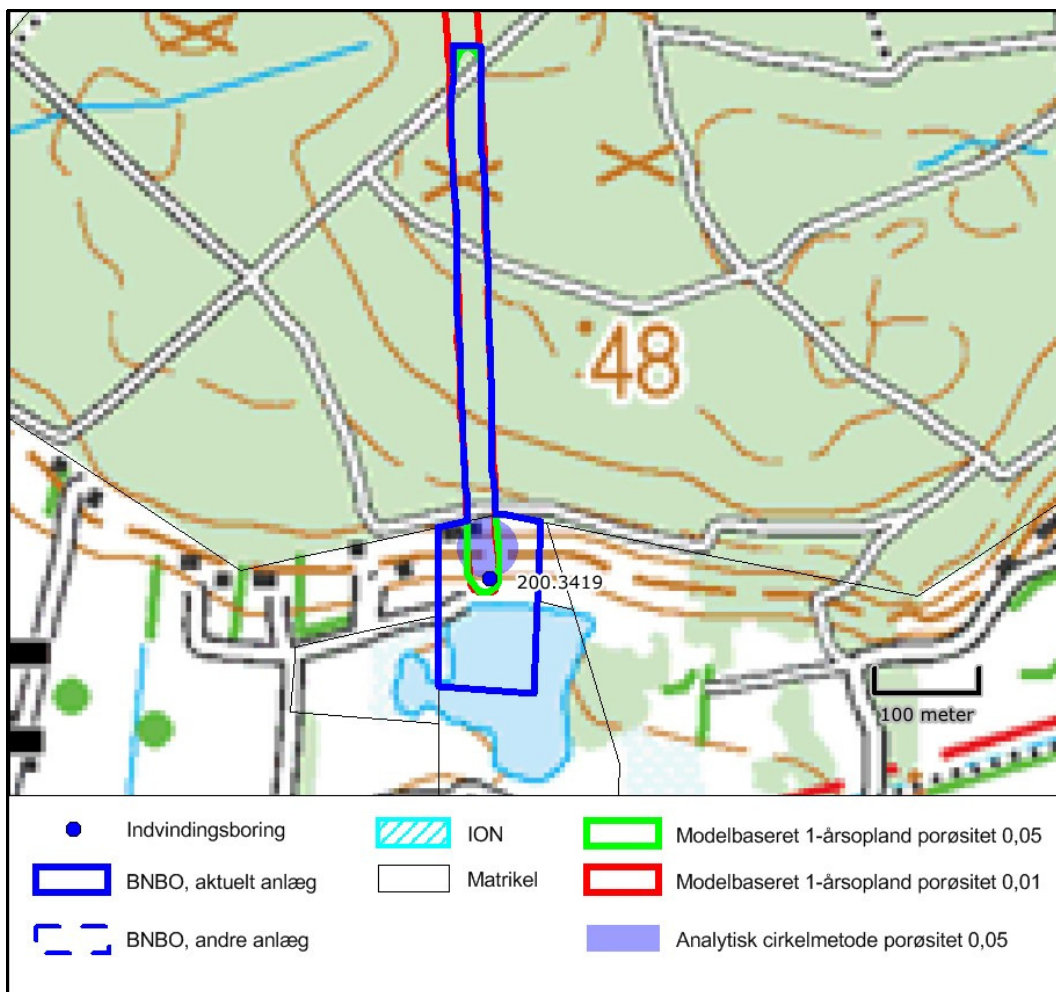
Grundvandsmodellen for Nordøst Sjælland (MIKESHE), med revideret transmissivitet for kalkmagasinet og cellestørrelse 10 m x 10 m, er benyttet til beregning af BNBO for boringen til Ganløse Ore Syd Vandværk, Tabel 1, med udgangspunkt i Miljøstyrelsens BNBO-vejledning. Den forventede fremtidige indvindingsmængde på 1.000 m³/år er benyttet ved beregningerne. Da indvindingen er <3.000 m³/år, og der analyseres for organiske mikroforureninger hver 3. år, er BNBO afgrænset af 3 års transporttid til borerne, jf. Miljøstyrelsens BNBO-vejledning.

For sammenligningens skyld er BNBO også beregnet ved hjælp af BNBO-vejledningens cirkelmetode. Der er stor forskel mellem cirkelmetoden og modelberegningerne med porøsitet på 0,05 for kalken, Figur 2, idet gradienten i potentialekortet er styrende for formen af det modelberegnete BNBO, mens cirkelmetoden kun tager højde for grundvandet gradient ved at cirklen flyttes i opstrøms retning. Da indvindingen er meget lille påvirkes potentialebilledet ikke af indvindingen, hvilket resulterer i et meget smalt og langstrakt BNBO. Der er 100% overensstemmelse mellem strømningsretningen fra det potentialekort cirkemetoden bygger på og modelberegningerne. BNBO beregnet med en porøsitet på 0,01 for kalken bliver betydelig større end BNBO beregnet med en porøsitet på 0,05, idet strømningshastigheden øges med en faktor fem.

Egedal Kommune har efter samråd med Naturstyrelsen valgt at udlægge et administrativt BNBO. Den administrative BNBO afgrænsning er udlagt så den ligger mellem de to modelberegninger, men følger brugsgrænser og skel nærmest BNBO med en porøsitet på 0,05. I Tabel 2 er den modelberegnete grundvandsdannelse til det magasin som boringen indvinder fra vist. Grundvandsdannelsen angiver, hvor stor en andel af indvindingsmængden, som dannes eller strømmer til magasinet fra evt. øvre magasiner indenfor BNBO. Modellen forudsiger, at der sker en stor horisontal tilstrømning i sandmagasinet over kalken, hvorfra der er nedadrettet strømning mod indvindingsmagasinet, som består af kalk og sand.. Nettonedbøren indenfor BNBO fremgår ligeledes af Tabel 2. I % er angivet mængderne i forhold til indvindingsmængden. Parametrene bruges til at vurdere den naturlige sårbarhed. Endvidere er grundvandsdannelsen til det primære magasin i BNBO angivet i Tabel 2. I Egedal Kommune defineres det primære magasin som kalken med det øvre liggende sandlag.

Tabel 2. Oversigt over indvinding, areal, grundvandsdannelse og nettonedbør for BNBO(er).

BNBO (DGU-nr.)	Anlæg: Ganløse Ore Syd Vandværk			
	Indvinding (m ³ /år)	Areal (ha)	Grundvandsdannelse til primært magasin i BNBO	Nettonedbør i BNBO
200.3419	1.000	2,87	77 % (27 mm/år)	732 % (255 mm/år)



Figur 2. Anlæggets boringer og BNBOer.

Arealanvendelse og potentielle forureningskilder

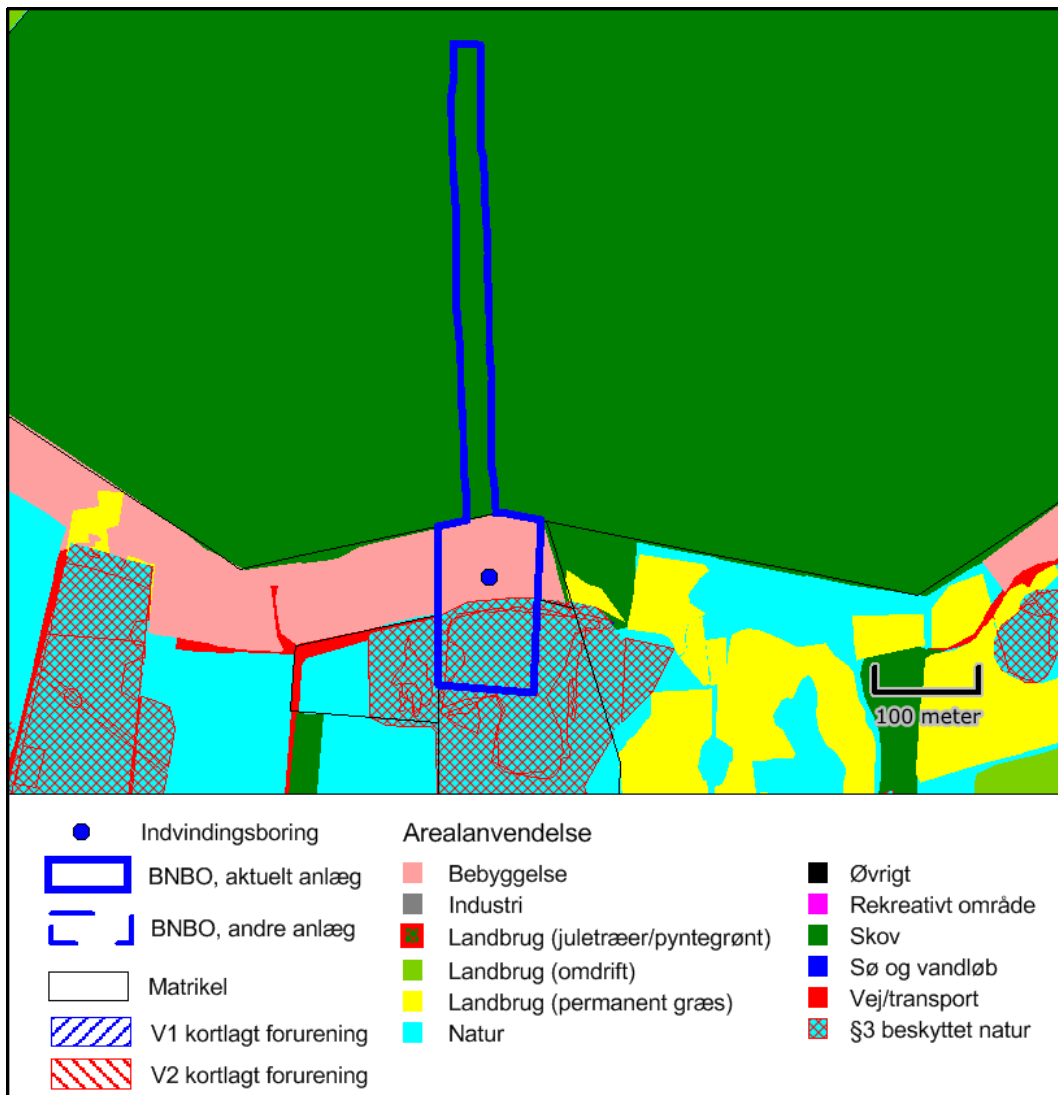
Arealanvendelsen indenfor BNBO fremgår af Tabel 3 og Figur 3. Grunde som Region Hovedstaden har kortlagt som muligt forurenede (V1) eller forurenede (V2) fremgår af Tabel 4 og Figur 3. Øvrige aktiviteter eller anlæg indenfor BNBO, der potentielt kan være forurenende, fremgår af Figur 4. Med offentlig ejendom menes kommunalt ejet ejendom. Nitrat fra landbrug i Figur 4, er beregnet nitratudvaskning fra rodzonen.

Table 3. Arealanvendelse indenfor BNBO.

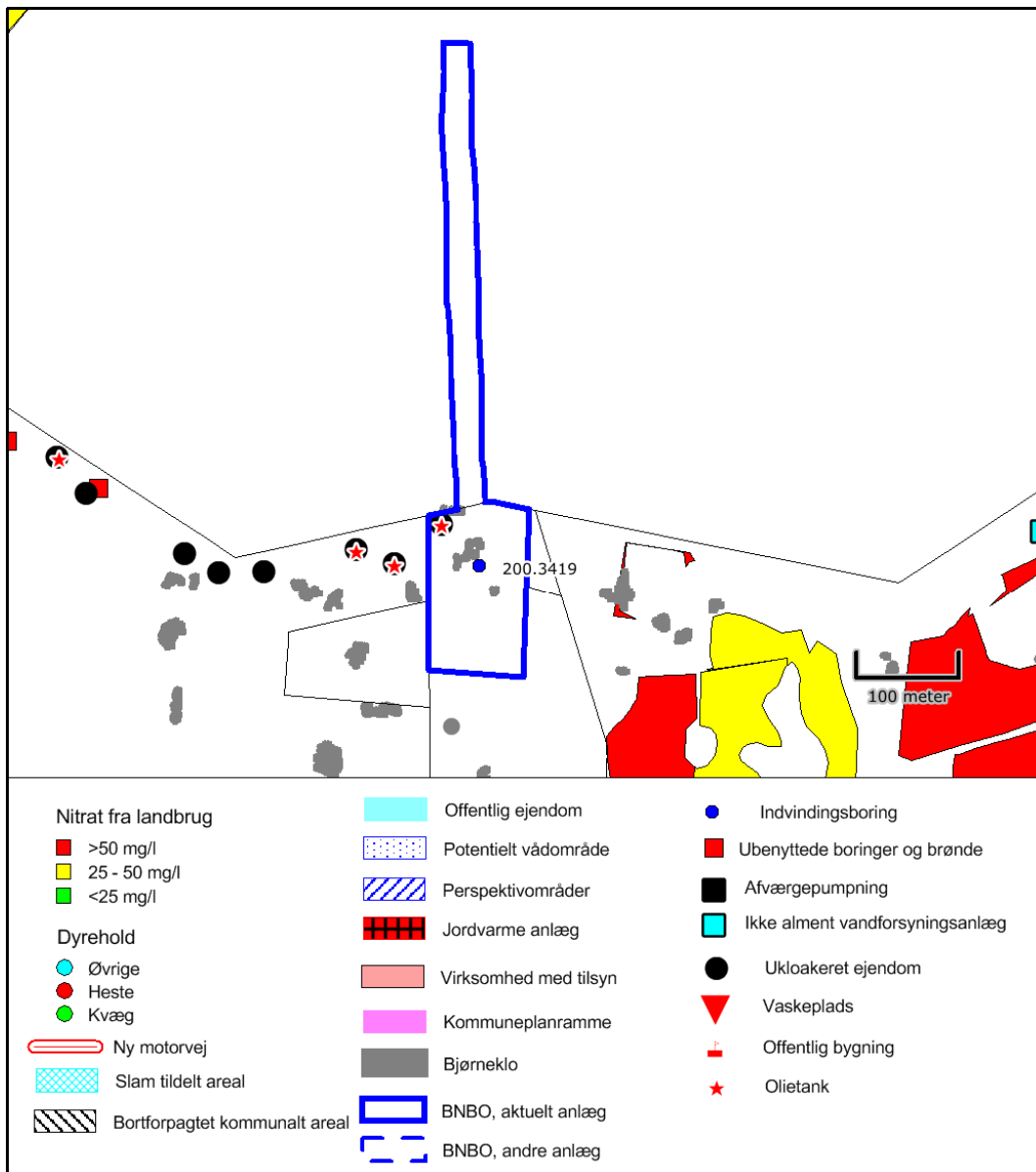
Arealfordeling (ha) \ BNBO	200.3419
Landbrug (omdrift)	-
Landbrug (permanent græs)	-
Landbrug (juletræer/pyntegrønt)	-
Skov	1,30
Natur	-
Bebyggelse	0,78
Vej/transport	-
Sø og vandløb	-
Rekreativt område	-
Øvrigt	-
§3 beskyttet natur	0,78
Industri	-
Areal ialt	2,86 ha

Table 4. Potentielle forureningskilder indenfor BNBO.

Betegnelse	200.3419
V1	-
V2	-



Figur 3. Arealanvendelse, V1 og V2 kortlægninger i BNBO.



Figur 4. Øvrige punkt- og fladekilder i BNBO.

Naturlig beskyttelse og grundvandskvalitet

Parametre, der indgår i vurderingen af indvindingsmagasinets naturlige beskyttelse og grundvandskvalitet, fremgår af Tabel 5.

Table 5. Nøgleoplysninger for boringer og grundvandsforhold.

Oplysning \ BNBO	200.3419
Etableringsår	1988
Filter (m u.t.)	17 - 23
Vandspejl (m u.t.)	-0,5
Geologi	Sand
Samlet lertykkelse over indtag	11,7
Redox vandtype	-
Nitratkoncentration	-
Analysert for pesticider	Nej
Fund af pesticider	Nej
Drikkevandsinteresser	Område m. særlige drikkevandsinteresser
Andel af BNBO som er indsats-område mht. nitrat	0 %

Økonomi

I Tabel 6 ses de anslåede værdiforringelser og årlige enhedsomkostninger ved forskellige niveauer af restriktioner, samt den valgte afskrivningsperiode og relevante vandmængde.

Table 6. Anslået samlet værdiforringelse ved pålæg af restriktioner på arealer med landbrug og skov, jævnfør Tabel 7-1 i BNBO rapporten. Værdiforringelsen er angivet for forskellige niveauer af restriktioner.

Restriktion \ BNBO	200.3419
Ingen pesticider	kr. 14.336
Årlig enhedsomkostning i 25 år	0,57 kr/m ³
Indv./år Ingen pesticider og maks. 25 mg nitrat/l	kr. 14.336
Årlig enhedsomkostning i 25 år	0,57 kr/m ³
Indv./år Ingen pesticider og maks. 50 mg nitrat/l	kr. 14.336
Årlig enhedsomkostning i 25 år	0,57 kr/m ³
Indv./år Anvendt indvinding (Indv.)	1.000 m ³ /år
Grundvandsdannelse til primært magasin i BNBO	77 % (27 mm/år)
Nettonedbør i BNBO	732 % (255 mm/år)

Risikovurdering og konklusion på udredning

På baggrund af ovenstående udarbejdes en risikovurdering, som tager højde for lokale punkt- og fladekilder, samt naturlig beskyttelse af grundvandsmagasinet inden for BNBO for at belyse om en aktivitet truer eller kan true med at forurene vandindvindingsanlæg. Generelt vurderes det, at håndtering og anvendelse af vandopløselige miljøfremmede stoffer, fx pesticider, inden for BNBO udgør en risiko for forurening af vandforsyningsanlæg, bl.a. fordi grundvandspejlet omkring boringen sænkes i forbindelse med indvinding (sænkningstragt), og pesticider og miljøfremmede stoffer i øget grad føres ned til indvindingsfilteret. I BNBO rapporten (kapitel 6) er beregnet, at hvis en dunk med uforyndede aktivstoffer springer læk, vil der være en risiko for grundvandet. Risikovurderingen kan medføre restriktioner overfor ellers lovlige

aktiviteter.

Naturlig beskyttelse og grundvandskvalitet

Da der ikke er udført nogen grundvandskemiske analyser i denne boring, har det ikke været muligt at af- eller bekræfte tilstedeværelsen af pesticider, chlorerede opløsningsmidler eller oliestoffer. Der er ikke påvist miljøfremmede stoffer i drikkevandet.

Grundet manglende kendskab til grundvandets indhold af jern, ilt, nitrat og sulfat, er det heller ikke muligt at bestemme vandtypen, og det vides derfor ikke om denne er oxideret eller reduceret.

BNBO ligger ikke indenfor ION (indsatsområde mht. nitrat), men den nordlige del af BNBO ligger indenfor NFI (nitratfølsomt indvindingsområde).

Tykkelsen af lerdæklaget i den mættede zone er 11,7 meter, og det yder dermed no- gen beskyttelse af det underliggende grundvandsmagasin.

Arealanvendelse og potentielle forureningskilder

Som det fremgår af figur 3, findes der ingen V1- eller V2-kortlagte grunde iht. Jordforureningsloven indenfor BNBO.

Arealanvendelsen indenfor BNBO består af skov, bebyggelse og §3 beskyttet natur.

I figur 4 ses øvrige punkt- og fladekilder indenfor BNBO. Der findes flere områder med bjørneklo, én ukloakeret ejendom på Mosevej samt en matrikel med olietank indenfor BNBO. Matriklen med olietanken ligger ca. 50 meter fra boringen, og tanken derpå er etableret i 1979, rummer under 6000 l fyringsolie, og er placeret indendørs.

Økonomi

Værdiforringelsen af skovarealerne i BNBO ved pålæg af en dyrkningsdeklaration omhandlende ingen brug af pesticider vurderes at være kr. 14.336. Derudover kan der blive tale om eventuelle aftaler på øvrige arealtyper.

Beregnete omkostninger til erstatning for ophør af pesticider på udenomsarealer til bebyggelse i BNBO indgår ikke i tabel 6. Baseret på erfaringstal kan der indgås sprøjtefri aftaler på gårdspladser og udenomsarealer for kr. 10.000 (grundbeløb) + kr. 3 pr. m². Dette vurderes at kunne blive aktuelt for 1 matrikel indenfor BNBO. Ved 1 matrikel og et totalt bebyggelsesareal på 0,78 ha, vurderes omkostningerne at være kr. 33.400, med en årlig enhedsomkostning i 25 år på ca. 1,34 kr/m³ indvinding/år.

De samlede erstatningsomkostninger vurderes dermed til at være i alt kr. 47.726, med en årlig enhedsomkostning i 25 år på ca. 1,91 kr/m³ indvinding/år.

Indvindingens rolle og alternativer

Ifølge vandforsyningsplanen for Egedal Kommune skal Ganløse Ore Syd Vandværk etablere nødforsyning til et andet vandværk. Drikkevandskvaliteten er acceptabel.

Konklusion

Da der ikke er udført kemiske analyser i boring 200.3419, vides det ikke om grundvan- det her er påvirket af miljøfremmede stoffer. Der eksisterer en trussel overfor pesticid- forurening fra skovområdet samt områderne med bjørneklo og det bebyggede areal. Lerdæklaget yder nogen beskyttelse af det underliggende grundvandsmagasin.

Det vurderes på den baggrund at der indenfor BNBO er en middel sårbarhed (jf.

definition i afsnit 5.1 i BNBO rapporten), og at håndtering og brug af pesticider på

skovarealer indebærer en risiko samt brug og håndtering af pesticider på udenomsarealer til bebyggelse samt områder med bjørneklo indenfor BNBO. Det vurderes dog ikke at den opnåede sikkerhed ved indgåelse af restriktioner overfor pesticider står mål med ind- vindingens vigtighed og den oppumpede mængde, jf. kapitel 7 i BNBO rapporten.

Det vurderes ikke at olietanken udgør en risiko, men det skal vurderes nærmere om den ukloakerede ejendom kan udgøre en trussel.

Datagrundlag

Notatet er bl.a. baseret på data fra

- Jupiter - Danmarks geologiske og hydrologiske database
- Miljøportalen (arealinformation.miljoportal.dk)
- Geodatastyrelsen, Matrikelkortet, december 2012
- Geodatastyrelsen, DTK/2cm, WMS tjeneste
- Geodatastyrelsen, orto_forår, WMS tjeneste
- Geodatastyrelsen, FOT industri, marts 2013
- Aarhus Universitet (DMU), AIS
- NaturErhvervstyrelsen, Markkortdatabasen, 2012
- Vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 2 2007, Boringsnære beskyttelsesområder - BNBO

BNBO Udredning

Sag	Egedal Kommune	Projektnr.	104779-0010
Projekt	Beregning af boringsnære beskyttelsesområder (BNBO)	Dato	2014-02-14
Emne	Ganløse Søndre Vandværk A.m.b.a.	Initialer	PMD/DOS/JCJE/ULA/ OKJ/CTH/KIOL/TEMO

Resumé

I Tabel 1 ses en sammenfatning af udredningens resultater.

Tabel 1. Sammenfatning af udredningens resultater og væsentligste datagrundlag.

Oplysning \ BNBO	200.1178 / 200.2289
Dato for udtræk fra Jupiter	2013-03-11
Anlæggets ID i Jupiter	83756
Anlæggets indvindingstilladelse	100.000 m ³ /år
Tilladelsens gyldighedsperiode	2010-01-02 til 8888-01-01
Anvendt indvinding (Indv.)	80.000 m ³ /år
Sårbarhed	Middel
Areal der skal beskyttes	2,48 ha
Restriktion (indsats)	Ingen pesticider og maks. 50 mg N/l
Omkostning i alt	kr. 198.040
Årlig enhedsomkostning i 25 år*	0,10 kr/m ³ Indv./år

* I vurderingen indgår alene omdrifts- og skovarealer.



Figur 1. Oversigtskort med zoner og udpegninger ved anlægget.

ALECTIA A/S

Teknikerbyen 34
2830 Virum
Denmark

Tlf.: +45 88 19 10 00
Fax: +45 88 19 10 01
CVR nr. 22 27 89 16

www.alectia.com

BNBO beregning

BNBO er udarbejdet jf. retningslinjer for etablering af BNBO som beskrevet i BNBO Vejledning fra Miljøstyrelsen. Formålet er at:

- forhindre eller begrænse risikoen for forurening af grundvand i boringens nærområde og derved beskytte drikkevandet,
- sikre responstid og sikre udpegning af evt. arealer med henblik på oprydning og afværgeforanstaltninger,
- evt. give mulighed for at forbedre overvågningen af grundvandskvaliteten.

Ifølge vejledningen defineres BNBO som det opland, hvor vand strømmer til en boring ved en given indvinding inden for et bestemt tidsrum. Grundlag og forudsætninger for beregning og vurdering af risikoen for forurening af BNBO for almene vandværker i Egedal Kommune er beskrevet i den tilhørende BNBO rapport (kapitel 4).

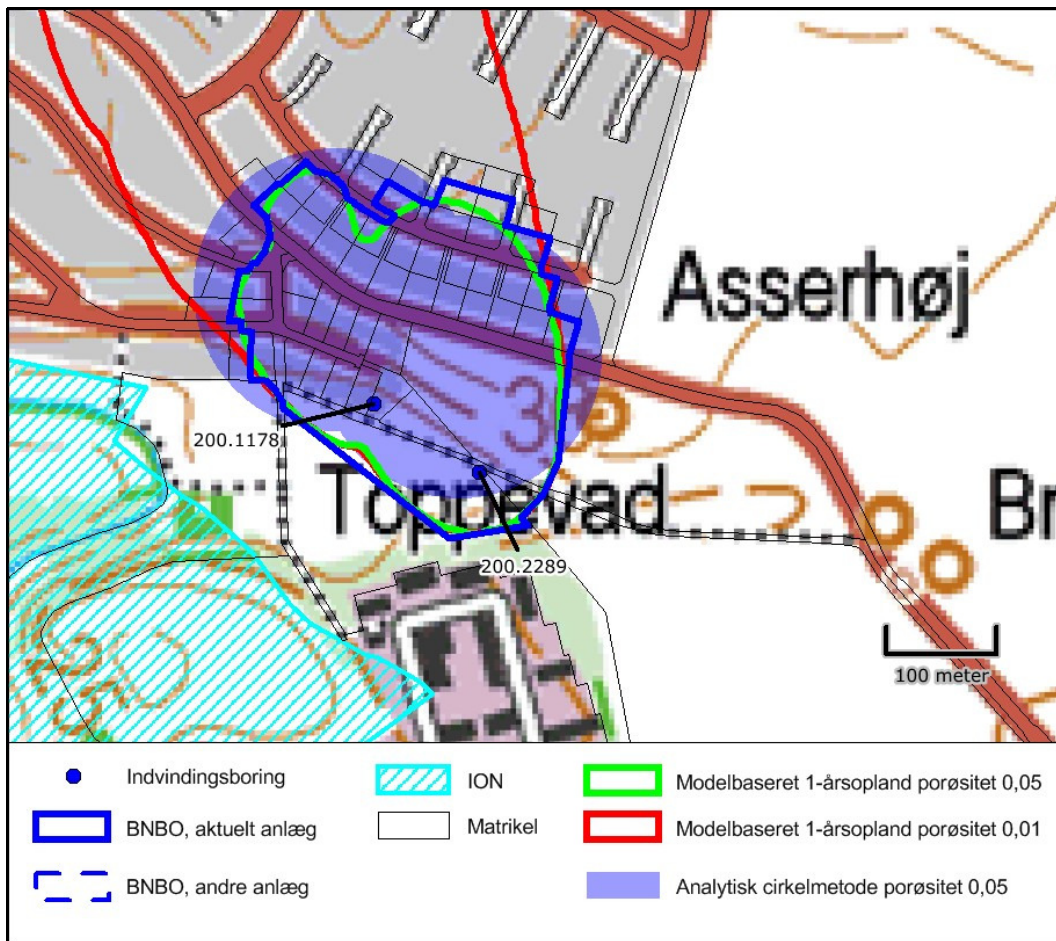
Grundvandsmodellen for Nordøst Sjælland (MIKESHE), med revideret transmissivitet for kalkmagasinet og cellestørrelse 10 m x 10 m, er benyttet til beregning af BNBO for boringerne til Ganløse Søndre Vandværk A.m.b.a., Tabel 1, med udgangspunkt i Miljøstyrelsens BNBO-vejledning. Indvindingstilladelsen på 80.000 m³/år er ligeligt fordelt på de to boringer, men boringerne ligger så tæt, at det resulterer i ét BNBO. BNBO er afgrænset af 1 års transporttid til boringerne, jf. Miljøstyrelsens BNBO-vejledning.

For sammenligningens skyld er BNBO også beregnet ved hjælp af BNBO-vejledningens cirkelmetode. Der ses en rimelig overensstemmelse mellem cirkelmetoden og modelberegningerne med porøsitet på 0,05 for kalken, Figur 2. Cirkelmetoden resulterer dog i BNBO'er, der ikke tager højde for vertikal strømning, og der er områder i cirkelmetodens BNBO'er, som ligger udenfor de modelberegnete BNBO'er. BNBO beregnet med en porøsitet på 0,01 for kalken bliver betydelig større end BNBO beregnet med en porøsitet på 0,05, idet strømningshastigheden øges med en faktor fem.

Egedal Kommune har efter samråd med Naturstyrelsen valgt at udlægge et administrativt BNBO. Den administrative BNBO afgrænsning er udlagt så den ligger mellem de to modelberegninger, men følger brugsgrænser og skel nærmest BNBO med en porøsitet på 0,05. I Tabel 2 er den modelberegnete grundvandsdannelse til det magasin som boringen indvinder fra vist. Grundvandsdannelsen angiver, hvor stor en andel af indvindingsmængden, som dannes eller strømmer til magasinet fra evt. øvre magasiner indenfor BNBO. Nettonedbøren indenfor BNBO fremgår ligeledes af Tabel 2. I % er angivet mængderne i forhold til indvindingsmængden. Parametrene bruges til at vurdere den naturlige sårbarhed. Endvidere er grundvandsdannelsen til det primære magasin i BNBO angivet i Tabel 2. I Egedal Kommune defineres det primære magasin som kalken med det øvre liggende sandlag.

Tabel 2. Oversigt over indvinding, areal, grundvandsdannelse og nettonedbør for BNBO(er).

Anlæg: Ganløse Søndre Vandværk A.m.b.a.				
BNBO (DGU-nr.)	Indvinding (m ³ /år)	Areal (ha)	Grundvandsdannelse til primært magasin i BNBO	Nettonedbør i BNBO
200.1178				27 % (290 mm/år)
200.2289	80.000	7,36	15 % (165mm/år)	



Figur 2. Anlæggets boringer og BNBOer.

Arealanvendelse og potentielle forureningskilder

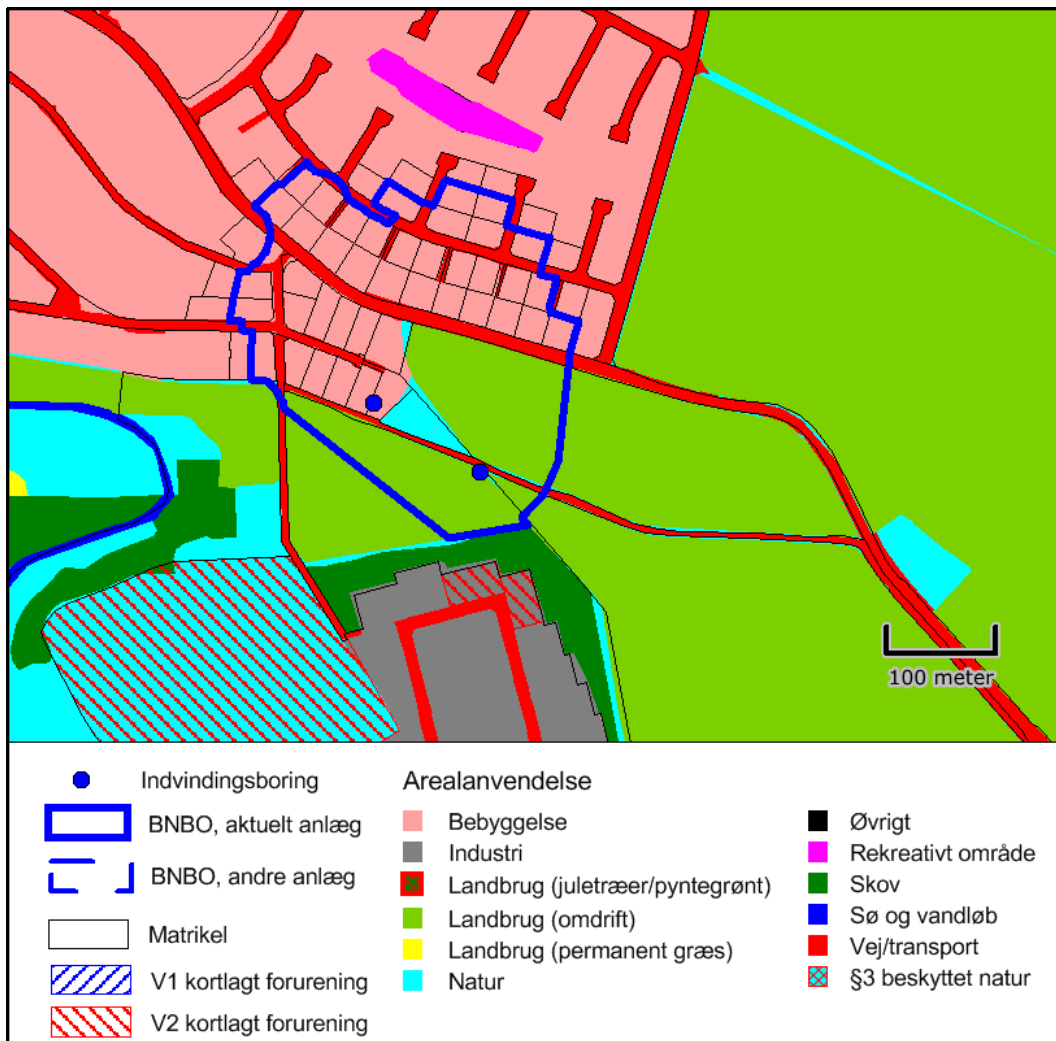
Arealanvendelsen indenfor BNBO fremgår af Tabel 3 og Figur 3. Grunde som Region Hovedstaden har kortlagt som muligt forurenede (V1) eller forurenede (V2) fremgår af Tabel 4 og Figur 3. Øvrige aktiviteter eller anlæg indenfor BNBO, der potentielt kan være forurenende fremgår af Figur 4. Med offentlig ejendom menes kommunalt ejet ejendom. Nitrat fra landbrug i Figur 4, er beregnet nitratudvaskning fra rodzonen.

Table 3. Arealanvendelse indenfor BNBO.

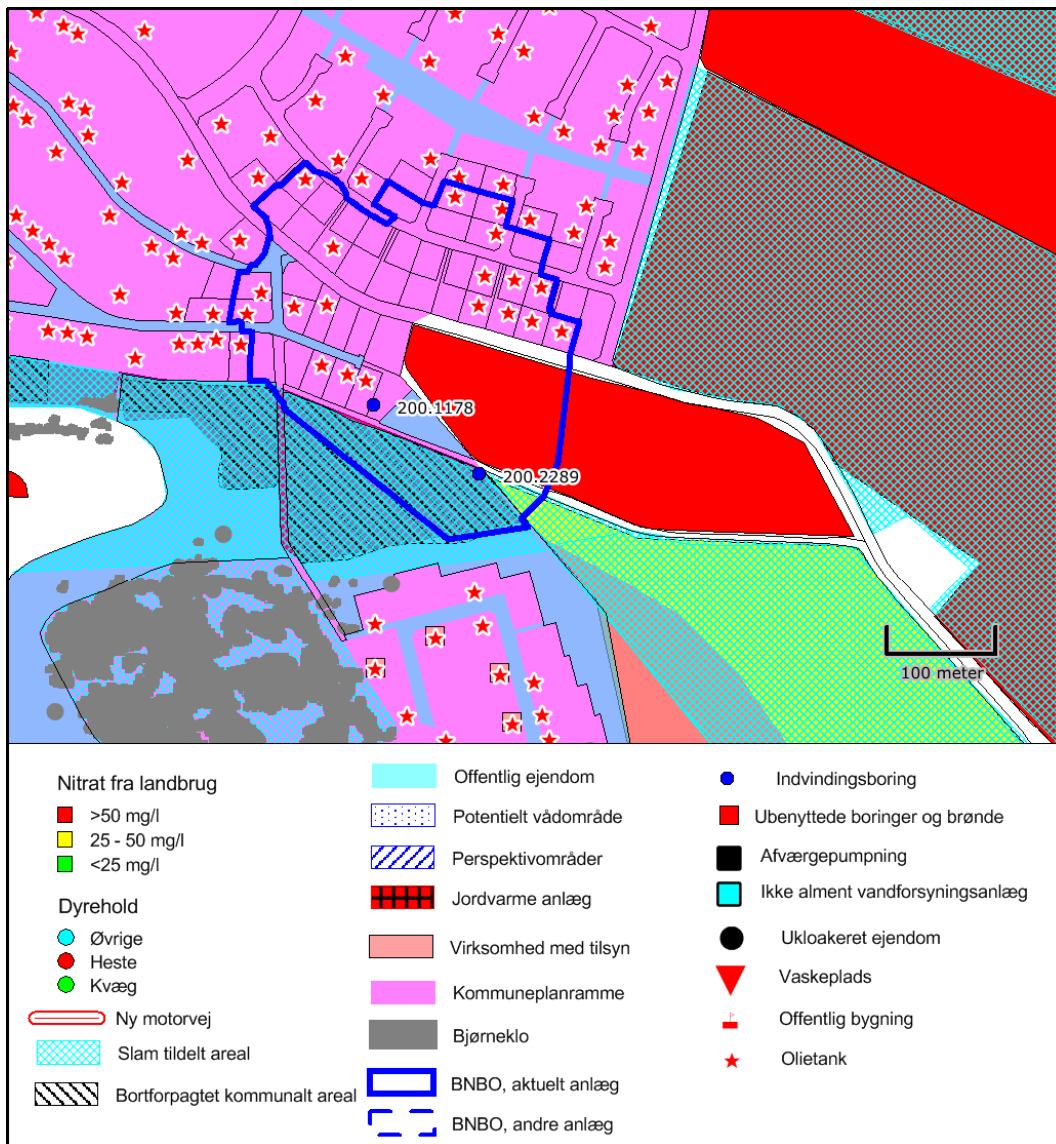
Arealfordeling (ha) \ BNBO	200.1178 / 200.2289
Landbrug (omdrift)	2,48
Landbrug (permanent græs)	-
Landbrug (juletræer/pyntegrønt)	-
Skov	-
Natur	0,28
Bebyggelse	3,55
Vej/transport	1,05
Sø og vandløb	-
Rekreativt område	-
Øvrigt	-
§3 beskyttet natur	-
Industri	-
Areal ialt	7,36 ha

Table 4. Potentielle forureningskilder indenfor BNBO.

Betegnelse	200.1178 / 200.2289
V1	-
V2	-



Figur 3. Arealanvendelse, V1 og V2 kortlægninger i BNBO.



Figur 4. Øvrige punkt- og fladekilder i BNBO.

Naturlig beskyttelse og grundvandskvalitet

Parametre, der indgår i vurderingen af indvindingsmagasinets naturlige beskyttelse og grundvandskvalitet, fremgår af Tabel 5.

Table 5. Nøgleoplysninger for boringer og grundvandsforhold.

Oplysning \ BNBO	200.1178 / 200.2289
Etableringsår	1960 / 1966
Filter (m u.t.)	20 - 29 / 29,6 - 39
Vandspejl (m u.t.)	0,86 / 2,09
Geologi	Kalk
Samlet lertykkelse over indtag	16,1 / 1,2
Redox vandtype	C / C
Nitratkoncentration	<0,50 mg/l / <0,50mg/l
Analysert for pesticider	Ja / Ja
Fund af pesticider	Nej / Nej
Drikkevandsinteresser	Område m. særlige drikkevandsinteresser
Andel af BNBO som er indsats-område mht. nitrat	0 %

Økonomi

I Tabel 6 ses de anslåede værdiforringelser og årlige enhedsomkostninger ved forskellige niveauer af restriktioner, samt den valgte afskrivningsperiode og relevante vandmængde.

Table 6. Anslået samlet værdiforringelse ved pålæg af restriktioner på arealer med landbrug og skov, jævnfør Tabel 7-1 i BNBO rapporten. Værdiforringelsen er angivet for forskellige niveauer af restriktioner.

Restriktion \ BNBO	200.1178 / 200.2289
Ingen pesticider	kr. 148.530
Årlig enhedsomkostning i 25 år	0,07 kr/m ³
Indv./år Ingen pesticider og maks. 25 mg nitrat/l	kr. 247.550
Årlig enhedsomkostning i 25 år	0,12 kr/m ³
Indv./år Ingen pesticider og maks. 50 mg nitrat/l	kr. 198.040
Årlig enhedsomkostning i 25 år	0,10 kr/m ³ Indv./år
Anvendt indvinding (Indv.)	80.000 m ³ /år
Grundvandsdannelse til primært magasin i BNBO	15 % (165 mm/år)
Nettonedbør i BNBO	27 % (290 mm/år)

Risikovurdering og konklusion på udredning

På baggrund af ovenstående udarbejdes en risikovurdering, som tager højde for lokale punkt- og fladekilder, samt naturlig beskyttelse af grundvandsmagasinet indenfor BNBO for at belyse om en aktivitet truer eller kan true med at forurene vandindvindingsanlæg. Generelt vurderes det, at håndtering og anvendelse af vandopløselige miljøfremmede stoffer, fx pesticider, indenfor BNBO udgør en risiko for forurening af vandforsyningsanlæg, bl.a. fordi grundvandspejlet omkring boringen sænkes i forbindelse med indvinding (sænkningstragt), og pesticider og miljøfremmede stoffer i øget grad føres ned til indvindingsfilteret. I BNBO rapporten (kapitel 6) er beregnet, at hvis en dunk med uforyndede aktivstoffer springer læk, vil der være en risiko for grundvandet. Risikovurderingen kan medføre restriktioner overfor ellers lovlige aktiviteter.

Naturlig beskyttelse og grundvandskvalitet

Der er hverken konstateret pesticider, chlorerede opløsningsmidler eller olie i indvindingsboringerne 200.1178 og 200.2289 inden for BNBO.

Vandtypen er reduceret i begge borer, og der er ingen nitrat i nogen af borerne. Dog har sulfatindholdet i begge borer været stigende gennem de seneste år. I boring 200.1178 er indholdet steget fra 48 mg/l i 1996 til 60 mg/l i 2012, mens det i boring 200.2289 er steget fra 22 mg/l i 1990 til 59 mg/l i 2011. Samtidig ses et calciumindhold på 100 mg/l i begge borer fra de seneste analyser (fra hhv. 2012 og 2011), hvilket jf. kapitel 5 i BNBO rapporten, kan skyldes sænkning af grundvandsspejlet i forbindelse med indvinding, hvor ilt og nitrat kan transporteres ned i den umættede zone. Nikkel er senest målt i boring 200.1178 og 200.2289 i mængder på hhv. 2,5 og 2,7 µg/l (målt i hhv. 2012 og 2011), og er også ofte tilstede under disse situationer hvor grundvandsspejlet sænkes under indvinding, da det frigøres fra pyrit under oxidation.

Tykkelsen af lerdæklagene i den mættede zone er på 15,24 og 0,61 m i hhv. boring 200.1178 og 200.2289. Beskyttelsen af grundvandsmagasinet som lerdæklagene yder, er dermed kraftigt varierende mellem de to borer, fra ringe til god beskyttelse. BNBO er hverken beliggende inden for ION (indsatsområde mht. nitrat) eller NFI (nitratfølsomt indvindingsområde).

Arealanvendelse og potentielle forureningskilder

Som det fremgår af figur 3, findes der ingen V1- eller V2-kortlagte grunde iht. Jordforureningsloven indenfor BNBO.

I figur 4 ses øvrige punkt- og fladekilder indenfor BNBO. Der ligger 19 matrikler med olietanke indenfor BNBO. To af disse matrikler med olietanke ligger inden for 50 meters afstand af boring 200.1178. Den ene matrikel ligger ca. 25 m væk, og har en tank som blev etableret i 1977, der rummer under 6000 l fyringsolie, og som er placeret indendørs. Den anden matrikel ligger ca. 37 m væk, og har 3 olietanke etableret i hhv. 1961, 1962 og 1982. De rummer alle under 6000 l fyringsolie hver, og den ældste er negravede mens de to yngste er afblændet og opfyldt. På matrikler med olietanke er i alt 13 nedgravede. Flere matrikler har mere end én olietank. Indenfor BNBO ligger i øvrigt fælleskloakker fra 1967, 1970 og 2000.

Arealanvendelsen indenfor BNBO består hovedsageligt af bebyggelse og landbrug med omdrift, mens der på mindre arealer er vej/transport samt natur. På det landbrugsareal, som er bortforpagtet af kommunen, er der blevet tildelt slam (se figur 4). Egedal Kommune anvender ikke pesticider på egne arealer, og forbuddet indarbejdes ved fornyelse af forpagtningsarealer.

Økonomi

Værdiforringelsen af landbrugsarealerne indenfor BNBO ved pålæg af en dyrkningsdeklaration omhandlende ingen brug af pesticider og maksimalt 50 mg/l nitrat, vurderes at være kr. 198.040. Derudover kan der blive tale om eventuelle aftaler på øvrige arealtyper.

Beregnete omkostninger til erstatning for ophør af pesticider på udenomsarealer til bebyggelse i BNBO indgår ikke i tabel 6. Baseret på erfaringstal kan der indgås sprøjtefri aftaler på udenomsarealer til bebyggelse for kr. 5.000 pr. matrikel.

Dette vurderes at kunne blive aktuelt for 42 matrikler indenfor BNBO. Ved 42 matrikler vurderes omkostningerne at være kr. 210.000.

De samlede erstatningsomkostninger vurderes dermed til at være i alt kr. 408.040, med en årlig enhedsomkostning i 25 år på ca. 0,16 kr/m³ indvinding/år.

Indvindingens rolle og alternativer

Ifølge vandforsyningsplanen for Egedal Kommune har vandværket en acceptabel vandkvalitet og vandværket skal optimere vandbehandlingsanlæggets evne til at fjerne jern og turbiditet.

Der ligger en indsatsplan for området, Ganløse, som primært indeholder indsatser om overvågning. I 2013 har staten revurderet sin udpegning af nitratfølsomme indvindingsområder og indsatsområder med hensyn til nitrat i Egedal Kommune, som betyder, at Egedal Kommune skal udarbejde en ny indsatsplan for grundvandsbeskyttelse i det område, hvor Ganløse Søndre Vandværk ligger.

Konklusion

Lerdæklagene målt i de to borer indenfor BNBO yder ringe til god beskyttelse af det underliggende grundvandsmagasin. Håndtering og brug af pesticider på landbrugsjord og på udenomsarealer til bebyggelse udgør en risiko for forurening af grundvandet, fordi der kan ske spild, og konsekvensen kan være lukning af kildepladsen, jf. beregninger i BNBO rapporten. Grundet det stigende sulfatindhold, samt det tynde lerdæklag ved boring 200.2289 som ligger i landbrugsområdet, vurderes det at der er risiko for forurening med nitrat. En belastning med nitrat kan oxidere miljøet yderligere omkring boringen, som derved bliver endnu mere sårbart. Det ene landbrugsareal er kommunalt ejet, så det er kun én mark samt et mindre område af den anden, som der skal laves restriktion for. Effekten af restriktioner overfor nitrat kan dog først endeligt vurderes, hvis belastningen fra den øvrige del af oplandet inddrages, f.eks. i forbindelse med indsatsplanlægning.

Det vurderes på den baggrund at der indenfor BNBO er en middel sårbarhed (jf. definition i afsnit 5.1 i BNBO rapporten), og at håndtering og brug af pesticider indebærer en risiko. Det vurderes endvidere, at omkostningerne til stop for brug af pesticider står mål med den opnåede sikkerhed, jf. kapitel 7 i BNBO rapporten. Det anbefales på den baggrund, at ophøre med brug og håndtering af pesticider. Dette gælder for landbrugsarealer, udenomsarealer til bebyggelse samt områder med bjørneklo indenfor BNBO.

I lyset af magasinets generelle sårbarhed vurderes slam at udgøre en risiko for indvindingen, jf. BNBO rapportens kapitel 5. I forbindelse med pålæg af restriktioner omhandlende anvendelsen af pesticider bør der derfor også indgå pålæg af restriktioner omhandlende anvendelse af slam på marker indenfor BNBO.

Spildevandsforsyningen bør inspicere og evt. renovere fælleskloakkerne fra 1967 og 1970, da de er af ældre dato. Det vurderes at de nyere kloaker fra år 2000 ikke udgør en forureningstrussel i form af risiko for lækage.

Endvidere anbefales, at Kommunen nærmere undersøger status for de 13 nedgravede tanke og om nødvendigt får sløjftet den nedgravede olietank, som ligger indenfor 50 meters afstand af boring 200.1178, da der er en risiko for spild af olie ved opfyldning af disse tanke og ved lækage. Borgere med olietanke bør desuden informeres om risikoen for grundvandet ved lækage og uheld.

Den samlede vurdering af, om det er proportionalt at udmønte BNBO for Ganløse Søndre Vandværk, er således ikke foretaget i projektet. Disse vurderinger foretages løbende henover de næste 5 år. Kommunen ønsker i videst muligt omfang, at inddrage vurderingen af proportionaliteten af BNBO i arbejdet med Indsatsplaner for grundvandsbeskyttelse.

Datagrundlag

Notatet er bl.a. baseret på data fra

- Jupiter - Danmarks geologiske og hydrologiske database
- Miljøportalen (arealinformation.miljoportal.dk)
- Geodatastyrelsen, Matrikelkortet, december 2012
- Geodatastyrelsen, DTK/2cm, WMS tjeneste
- Geodatastyrelsen, orto_forår, WMS tjeneste
- Geodatastyrelsen, FOT industri, marts 2013
- Aarhus Universitet (DMU), AIS
- NaturErhvervstyrelsen, Markkortdatabasen, 2012
- Vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 2 2007, Boringsnære beskyttelsesområder - BNBO

BNBO Udredning

Sag	Egedal Kommune	Projektnr.	104779-0010
Projekt	Beregning af boringsnære beskyttelsesområder (BNBO)	Dato	2014-02-14
Emne	Hove Kildeplads	Initialer	PMD/DOS/JCJE/ULA/ OKJ/CTH/KIOL/TEMO

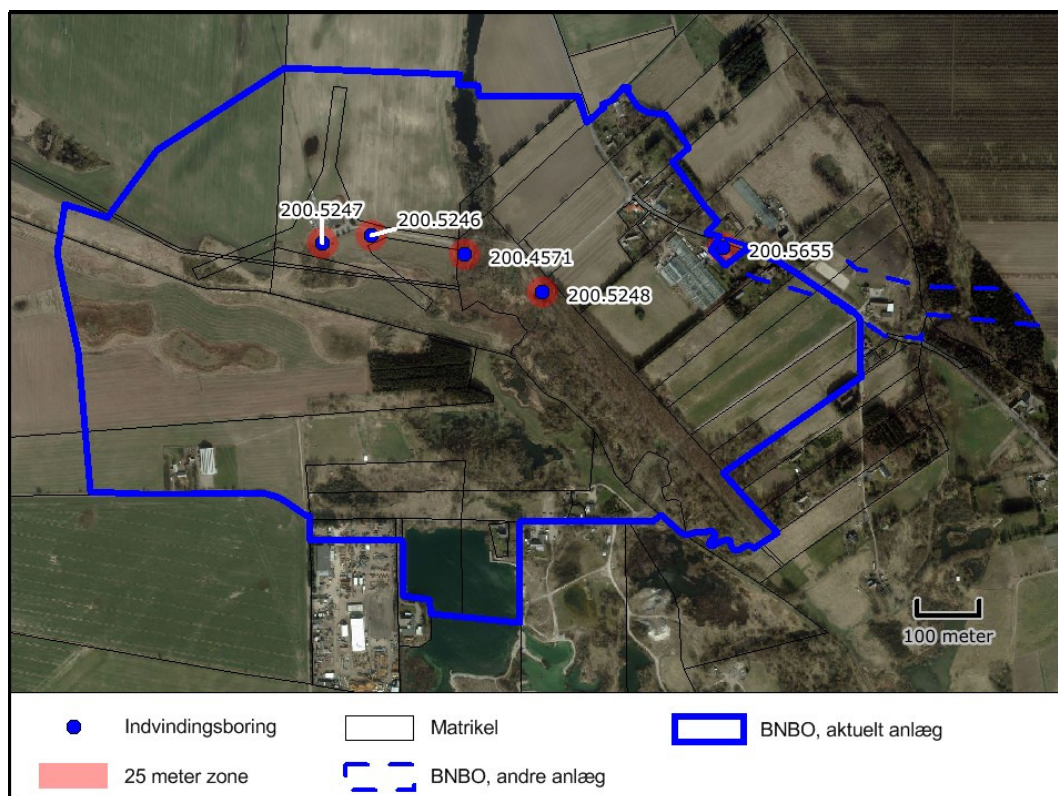
Resumé

I tabel 1 ses en sammenfatning af udredningens resultater.

Tabel 1. Sammenfatning af udredningens resultater og væsentligste datagrundlag.

Oplysning \ BNBO	200.4571 / 200.5246 / 200.5247 / 200.5248
Dato for udtræk fra Jupiter	2013-03-11
Anlæggets ID i Jupiter	3200
Anlæggets indvindingstilladelse	1.000.000 m ³ /år
Tilladelsens gyldighedsperiode	1901-01-01 til
Anvendt indvinding (Indv.)	1.000.000
m ³ /år Sårbarhed	Middel
Areal der skal beskyttes	43,21 ha
Restriktion (indsats)	Ingen
pesticider	
Omkostning i alt	kr. 1.942.498
Årlig enhedsomkostning i 25 år*	0,08 kr/m ³ Indv./år

* I vurderingen indgår alene omdrifts- og skovarealer.



Figur 1. Oversigtskort med zoner og udpegninger ved anlægget.

ALECTIA A/S

Teknikerbyen 34
2830 Virum
Denmark

Tlf.: +45 88 19 10 00

Fax: +45 88 19 10 01

CVR nr. 22 27 89 16

www.alectia.com

BNBO beregning

BNBO er udarbejdet jf. retningslinjer for etablering af BNBO som beskrevet i BNBO Vejledning fra Miljøstyrelsen. Formålet er at:

- forhindre eller begrænse risikoen for forurening af grundvand i boringens nærområde og derved beskytte drikkevandet,
- sikre responstid og sikre udpegning af evt. arealer med henblik på oprydning og afværgeforanstaltninger,
- evt. give mulighed for at forbedre overvågningen af grundvandskvaliteten.

Ifølge vejledningen defineres BNBO som det opland, hvor vand strømmer til en boring ved en given indvinding inden for et bestemt tidsrum. Grundlag og forudsætninger for beregning og vurdering af risikoen for forurening af BNBO for almene vandværker i Egedal Kommune er beskrevet i den tilhørende BNBO rapport. (kapitel 4)

Grundvandsmodellen for Nordøst Sjælland (MIKESHE), med revideret transmissivitet for kalkmagasinet og cellestørrelse 10 m x 10 m, er benyttet til beregning af BNBO for borerne til Hove Kildeplads, Tabel 1, med udgangspunkt i Miljøstyrelsens BNBO-vejledning. Indvindingsmængden på 1.000.000 m³/år, som er en rammeaftale, er ligeligt fordelt på 4 borer. Borerne ligger så tæt, at det resulterer i ét BNBO for alle borerne. BNBO er afgrænset af 1 års transporttid til borerne, jf. Miljøstyrelsens BNBO-vejledning.

På grund af forurening med BAM og klorerede opløsningsmidler har HOFOR lukket den gamle kildeplads i 2000 og etableret nye borer mod nordvest. Den nye Hove Kildeplads er endnu ikke i drift på nuværende tidspunkt, men HOFOR har søgt om indvindingstilladelse på 1 mio. m³/år som pt. Indgår i Statens VVM-vurdering af HOFORs vandindvinding.

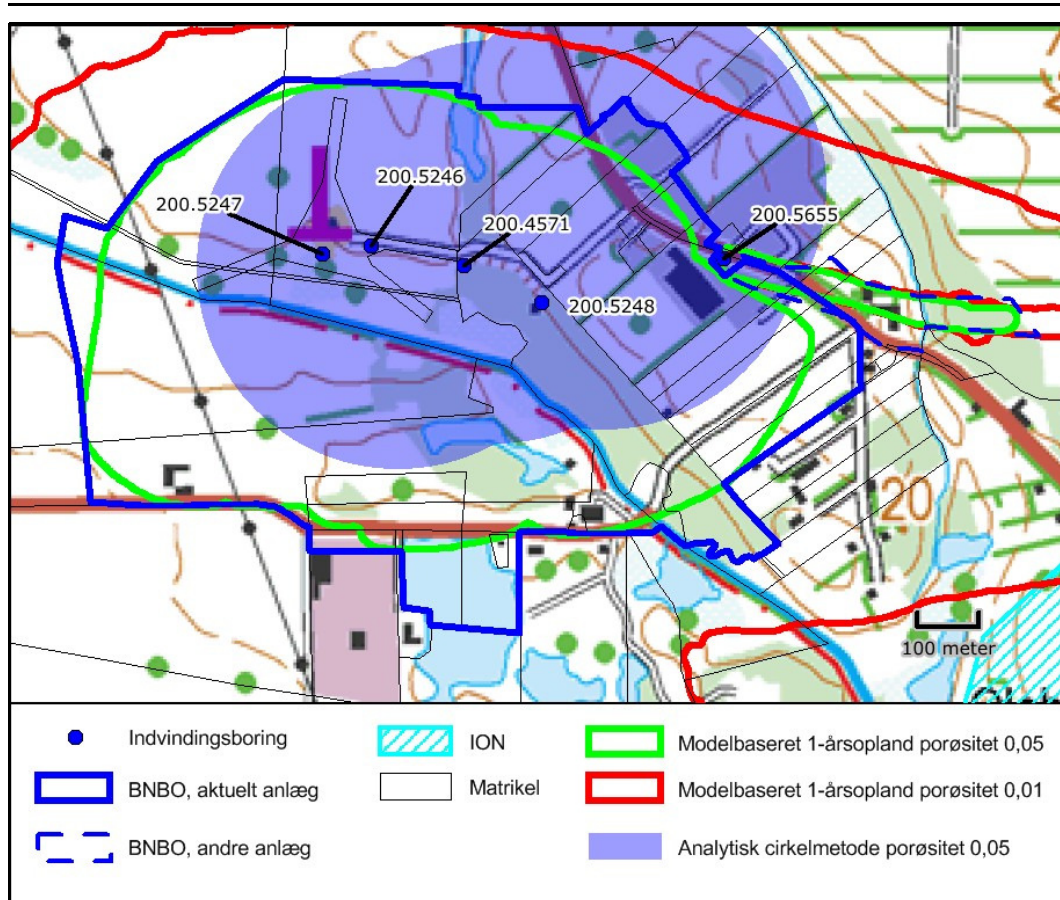
For sammenligningens skyld er BNBO også beregnet ved hjælp af BNBO-vejledningens cirkelmetode. Der ses en rimelig overensstemmelse mellem størrelsen af BNBO for cirkelmetoden og modelberegningerne med porøsitet på 0,05 for kalken, Figur 2. De er dog forskudt i forhold til hinanden, så der er dele af cirklerne, som ikke ligger i det modelberegnete BNBO. BNBO beregnet med en porøsitet på 0,01 for kalken bliver betydeligt større end BNBO beregnet med en porøsitet på 0,05, idet strømningshastigheden øges med en faktor fem.

Egedal Kommune har efter samråd med Naturstyrelsen valgt at udlægge et administrativt BNBO. Den administrative BNBO afgrænsning er udlagt så den ligger mellem de to modelberegninger, men følger brugsgrænser og skel nærmest BNBO med en porøsitet på 0,05. I Tabel 2 er den modelberegnete grundvandsdannelse til det magasin som boringen indvinder fra vist. Grundvandsdannelsen angiver, hvor stor en andel af indvindingsmængden, som dannes eller strømmer til magasinet fra evt. øvre magasiner indenfor BNBO. Nettonedbøren indenfor BNBO fremgår ligeledes af Tabel 2. I % er angivet mængderne i forhold til indvindingsmængden. Forskellen i procenterne mellem nettonedbør og grundvandsdannelsen i BNBO er afstrømning. Parametrene bruges til at vurdere den naturlige sårbarhed. Endvidere er grundvandsdannelsen til det primære magasin i BNBO angivet i Tabel 2. I Egedal Kommune defineres det primære magasin som kalken med det øvre liggende sandlag.

Øst for BNBO for Hove Kildeplads, ses BNBO for Hove Overdrev Vandværk (boring 200.5655).

Tabel 2. Oversigt over indvinding, areal, grundvandsdannelse og nettonedbør for BNBO(er).

Anlæg: Hove Kildeplads				
BNBO (DGU-nr.)	Indvinding (m ³ /år)	Areal (ha)	Grundvandsdannelse til primært magasin i BNBO	Nettonedbør i BNBO
200.4571 / 200.5246 / 200.5247 / 200.5248	1.000.000	76,37	12 % (159 mm/år)	19 % (244 mm/år)



Figur 2. Anlæggets boringer og BNBOer.

Arealanvendelse og potentielle forureningskilder

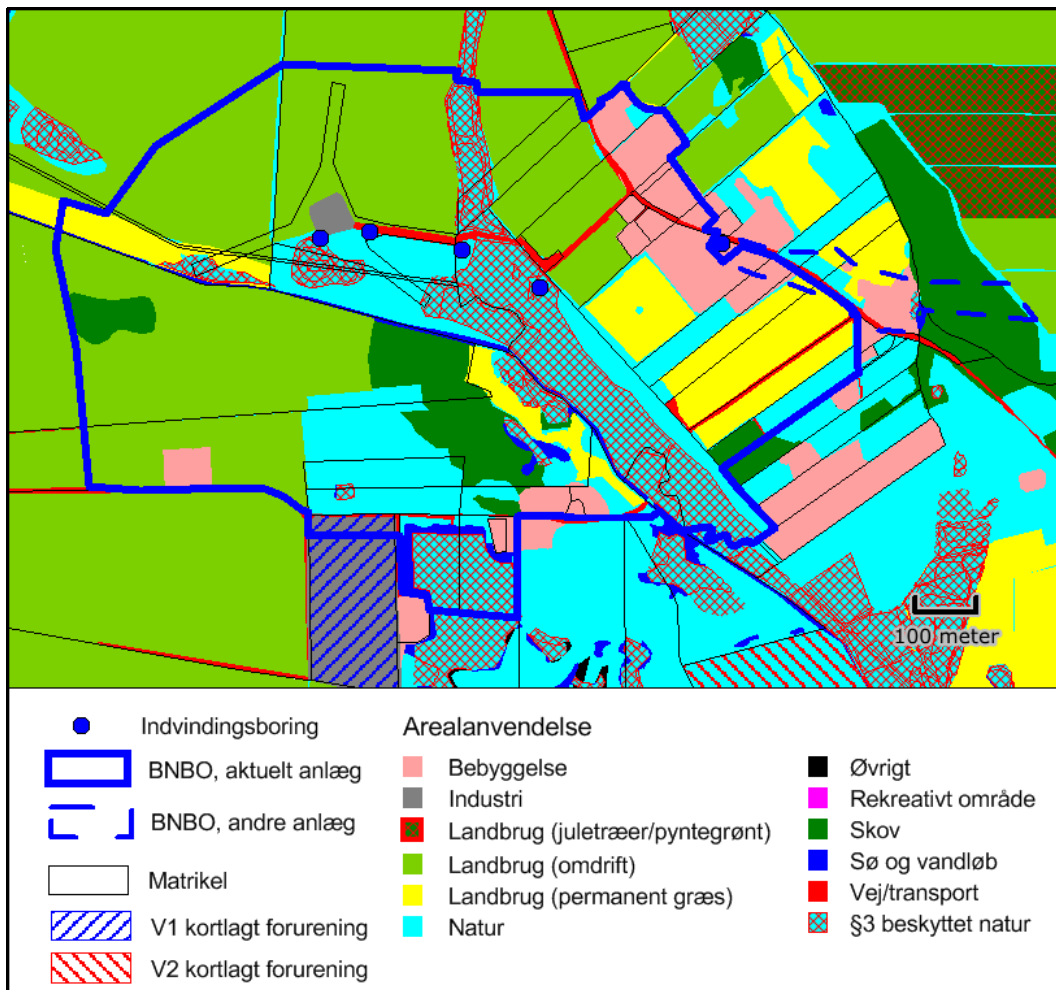
Arealanvendelsen indenfor BNBO fremgår af Tabel 3 og Figur 3. Grunde som Region Sjælland og Region Hovedstaden har kortlagt som muligt forurenede (V1) eller forurenede (V2) fremgår af Tabel 4 og Figur 3. Øvrige aktiviteter eller anlæg indenfor BNBO, der potentielt kan være forurenende fremgår af Figur 4. Med offentlig ejendom menes kommunalt ejet ejendom. Nitrat fra landbrug i Figur 4, er beregnet nitratudvaskning fra rodzonen.

Table 3. Arealanvendelse indenfor BNBO.

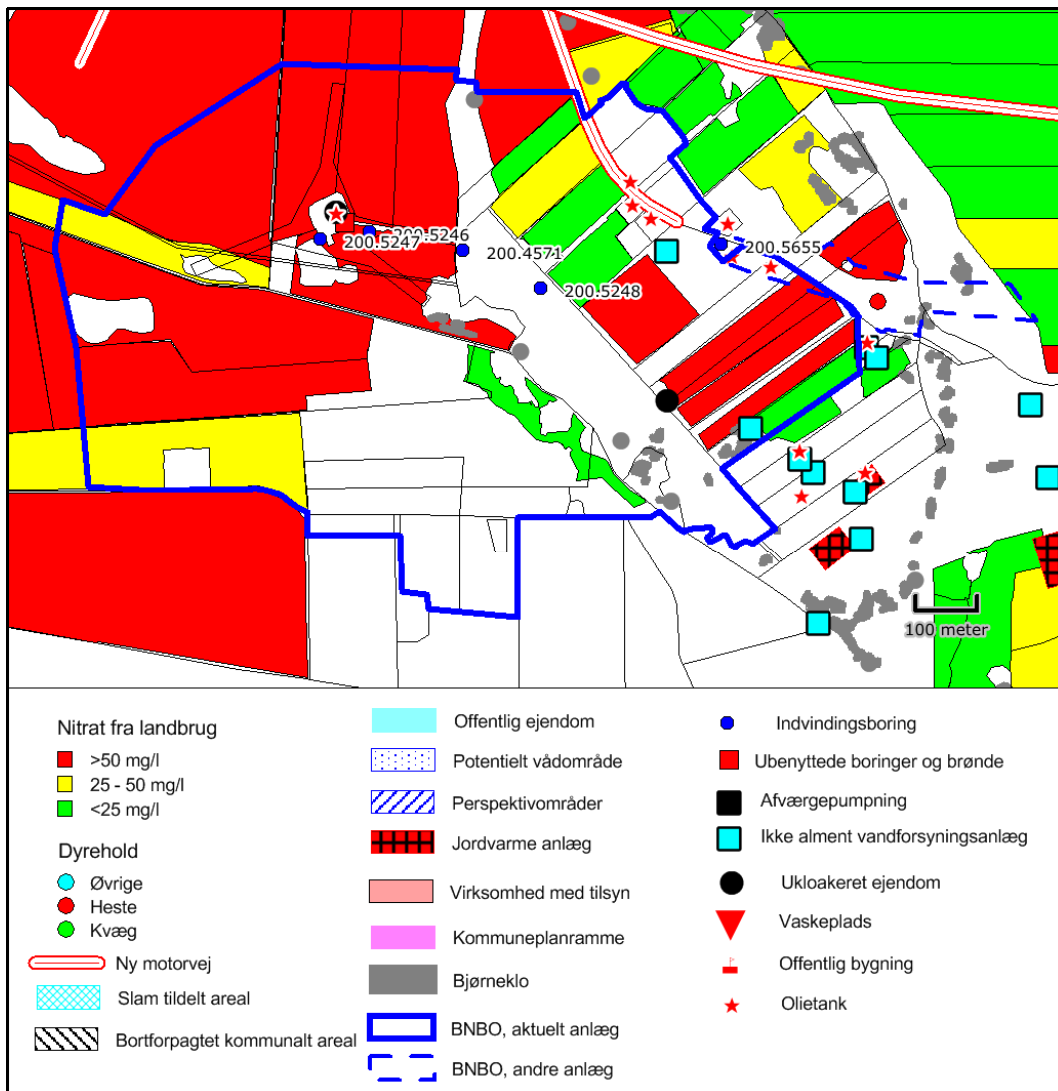
Arealfordeling (ha) \ BNBO	200.4571 / 200.5246 / 200.5247 / 200.5248
Landbrug (omdrift)	30,11
Landbrug (permanent græs)	8,24
Landbrug (juletræer/pyntegrønt)	-
Skov	4,86
Natur	12,60
Bebyggelse	5,72
Vej/transport	1,53
Sø og vandløb	1,24
Rekreativt område	-
Øvrigt	-
§3 beskyttet natur	11,36
Industri	0,78
Areal ialt	76,43 ha

Table 4. Potentielle forureningskilder indenfor BNBO.

Betegnelse	200.4571 / 200.5246 / 200.5247 / 200.5248
V1	265-20330
V2	-



Figur 3. Arealanvendelse, V1 og V2 kortlægninger i BNBO.



Figur 4. Øvrige punkt- og fladekilder i BNBO.

Naturlig beskyttelse og grundvandskvalitet

Parametre, der indgår i vurderingen af indvindingsmagasinets naturlige beskyttelse og grundvandskvalitet, fremgår af Tabel 5.

Table 5. Nøgleoplysninger for boringer og grundvandsforhold.

Oplysning \ BNBO	200.4571 / 200.5246 / 200.5247 / 200.5248
Etableringsår	2000 / 2005 / 2005 / 2005
Filter (m u.t.)	32 - 93 / 12 - 80 / 14 - 80 / 20 - 80
Vandspejl (m u.t.)	-0,77 / 1,32 / 0,11 / 0,76
Geologi	Kalk
Samlet lertykkelse over indtag	4,1 / 6,35 / - / 9,2
Redox vandtype	-
Nitratkoncentration (mg/l)	- / 5,2 / 0,021 / <0,01
Analysert for pesticider	Nej / Ja / Ja / Nej
Fund af pesticider	Nej / Nej / Nej / Nej
Drikkevandsinteresser	Område m. særlige drikkevandsinteresser
Andel af BNBO som er indsats-område mht. nitrat	0 %

Økonomi

I Tabel 6 ses de anslåede værdiforringelser og årlige enhedsomkostninger ved forskellige niveauer af restriktioner, samt den valgte afskrivningsperiode og vandmængde.

Table 6. Anslået samlet værdiforringelse ved pålæg af restriktioner på arealer med landbrug og skov, jævnfør Tabel 7-1 i BNBO rapporten. Værdiforringelsen er angivet for forskellige niveauer af restriktioner.

Restriktion \ BNBO	200.4571 / 200.5246 / 200.5247 / 200.5248
Ingen pesticider	kr. 1.942.498
Årlig enhedsomkostning i 25 år	0,08 kr/m ³
Indv./år Ingen pesticider og maks. 25 mg nitrat/l	kr. 3.270.555
Årlig enhedsomkostning i 25 år	0,13 kr/m ³
Indv./år Ingen pesticider og maks. 50 mg nitrat/l	kr. 2.627.130
Årlig enhedsomkostning i 25 år	0,11 kr/m ³ Indv./år
Anvendt indvinding (Indv.)	1.000.000m ³ /år
Grundvandsdannelse til primært magasin i BNBO	12 % (159 mm/år)
Nettonedbør i BNBO	19 % (244 mm/år)

Risikovurdering og konklusion på udredning

På baggrund af ovenstående udarbejdes en risikovurdering, som tager højde for lokale punkt- og fladekilder, samt naturlig beskyttelse af grundvandsmagasinet indenfor BNBO for at belyse om en aktivitet truer eller kan true med at forurene vandindvindingsanlæg. Generelt vurderes det, at håndtering og anvendelse af vandopløselige miljøfremmede stoffer, fx pesticider, indenfor BNBO udgør en risiko for forurening af vandforsyningsanlæg, bl.a. fordi grundvandspejlet omkring boringen sænkes i forbindelse med indvinding (sænkningstragt), og pesticider og miljøfremmede stoffer i øget grad føres ned til indvindingsfilteret. I BNBO rapporten (kapitel 6) er beregnet, at hvis en dunk med ufornydede aktivstoffer springer læk, vil der være en risiko for grundvandet. Risikovurderingen kan medføre restriktioner overfor ellers lovlige aktiviteter.

Naturlig beskyttelse og grundvandskvalitet

Ud af de fire boringer inden for BNBO og den ene som ligger lige udenfor (boring 200.5655, tilhører Hove Overdrev Vandværk), er der kun udført kemiske analyser af grundvandet i to af boringerne, nemlig 200.4571 og 200.5655. Her er der målt jernindhold på hhv. 0,91 mg/l og 2,2 mg/l, sammen med sulfat-indhold på hhv. 21 mg/l og 160 mg/l. Disse mængder antyder at grundvandet er beliggende øverst i jern-sulfatzonen og at der dermed er tale om en svagt oxideret vandtype, C. I boring 200.5655 er der endvidere påvist pesticidet 1,2-dichlorbenzamid (BAM) i en mængde på 0,085 µg/l i 2011. Denne værdi overskrider ikke drikkevandskvalitetskravet for enkeltpesticider på 0,1 µg/l. Der er ikke påvist nitrat i nogle af boringerne, men der er målt nitrat på kildepladsen i de gamle boringer med et indhold på 1-5 mg/l. Der er ikke påvist pesticider eller andre miljøfremmede stoffer i den ene analyserede boring på Hove Kildeplads.

Der ses varierende lerdæklag i boringerne. Tykkelserne af disse ligger i intervallet 0-9,2 meter i den mættede zone, og dæklagene over magasinet yder dermed varierende beskyttelse mod nitrat. BNBO ligger uden for ION (indsatsområde mht. nitrat), men stort set hele BNBO ligger indenfor NFI (nitratfølsomt indvindingsområde).

Arealanvendelse og potentielle forureningskilder

Som det fremgår af figur 3, findes der en V1-kortlagt grund iht. Jordforureningsloven indenfor BNBO (lokationsnr. 265-20330). Sydøst for BNBO ligger der to V2-kortlagte grunde. På den V1-kortlagte lokalitet indenfor BNBO har der været betonvarefabrik (1964-1970) og entreprenørvirksomhed med værksted og vaskeplads (1971 - i dag). På grunden har der stået olietanke og olieudskillere, og der blev i 1967 etableret en transformerstation. De V2-kortlagte områder sydøst for BNBO er Nybøllevej Losseplads og Overdrevvejens Losseplads/Hove Kalkgrav. På Nybøllevej Losseplads er der påvist 1,1,1 trichlorethan/methyl, chloroform, phenol og sulfater, mens der på Overdrevvejens Losseplads/Hove Kalkgrav er konstateret chlorerede opløsningsmidler, oliekomponenter, phenol/chlorphenoler, pesticider (phenoxy-syrer), alkoholer, cyklohexanon, acetater samt diverse uorganiske/organiske parametre fra perkolat. Det er muligt, at det påviste indhold af BAM i boring 200.5655 stammer fra en eller flere af disse grunde.

I figur 4 ses øvrige punkt- og fladekilder indenfor BNBO. Der er adskillige områder med bjørneklo, 2 ukloakerede ejendomme, en ikke-almen vandforsyningsboring og 8 matrikler med olietanke. Ingen af matriklerne med olietanke ligger indenfor 50 meters afstand af nogle af boringerne, men 4 er nedgravede. Der ligger en spildevandsledning fra 2009 i den østligste del af BNBO.

Arealanvendelsen indenfor BNBO består af landbrug med omdrift, natur, §3 beskyttet natur, landbrug med permanent græs, skov, bebyggelse, industri, sø og vandløb og øvrige arealer. Desuden er der et fredet område indenfor BNBO, hvor der ikke må benyttes pesticider og gødskes. Nitratudvaskningen er høj i flere dele af BNBO, især i områderne med arealer som anvendes til landbrug med omdrift.

Økonomi

Værdiforringelsen af skov- og landbrugsarealerne i BNBO ved pålæg af en dyrkningsdeklaration omhandlende ingen brug af pesticider vurderes at være kr. 1.942.498. Derudover kan der blive tale om eventuelle aftaler på øvrige arealtyper.

Beregnete omkostninger til erstatning for ophør af pesticider på udenomsarealer til bebyggelse i BNBO indgår ikke i tabel 6. Baseret på erfaringstal kan der indgås sprøjtefri aftaler på gårdspladser og udenomsarealer for kr. 10.000 (grundbeløb) + kr. 3 pr. m².

Dette kan blive aktuelt for op til 15 matrikler indenfor BNBO. Ved 15 matrikler og et totalt bebyggelsesareal på 4,61 ha, vurderes omkostningerne at være kr. 288.300, med en årlig enhedsomkostning i 25 år, på ca. 0,01 kr/m³ indvinding/år.

De samlede erstatningsomkostninger vurderes dermed til at være i alt kr. 2.230.798, med en årlig enhedsomkostning i 25 år på ca. 0,09 kr/m³ indvinding/år.

Indvindingens rolle og alternativer

Hove Kildeplads leverer vand til Islevbro Vandværk, HOFOR. Kildepladsen er blevet renoveret og blev midlertidig lukket i 2000 på grund af klorerede opløsningsmidler og pesticider i grundvandet. Forureningen stammede fra Overdrevvejens losseplads. Der er etableret nye borer og nogle af de gamle borer bibeholdes til overvågning.

Der er udarbejdet en indsatsplan for den del af BNBO'et, som ligger i Roskilde Kommune. Staten afslutter i 2014 sin grundvandskortlægning i det område, som fatter den del af BNBO, der ligger i Egedal Kommune. I den eksisterende indsatsplan skal HOFOR tage stilling til om der er behov for at indgå frivillige dyrkningsaftaler omkring nitrat og pesticider i indvindingsoplandet til kildepladsen. HOFOR skal sammen med Egedal og Roskilde Kommune udføre landbrugskampagne, pesticidkampagne, skovrejsning, deltagelse i vandsamarbejde og overvågningsprogram. Region Sjælland skal udføre afværgeforanstaltninger på Overdrevvejens losseplads 25-255-00050.

Konklusion

Lerdæklagen yder varierende beskyttelse. Grundvandsdannelsen til det primære magasin inden for BNBO er 12%, og da lerdæklagen kun yder ringe til nogen beskyttelse, vil magasinet være sårbart overfor miljøfremmede stoffer som kan føres ned til magasinet med dette vand.

Der er kun udført få kemiske analyser af grundvandet i borerne indenfor BNBO, men der er konstateret BAM i boring 200.5655. Indenfor BNBO ligger et V1-kortlagt område, og sydøst for BNBO ligger der to V2-kortlagte områder, hvor der på de to sidstnævnte områder er påvist adskillige miljøfremmede stoffer.

Ved indvinding kan vand trækkes ned til indvindingsfilteret de steder, hvor der er nedadrettet gradient, hvor f.eks. lerdækket er tyndt, eller hvor der er sprækker eller sandvinduer ned til indvindingsmagasinet. Den høje nitratudvaskning indenfor BNBO, som især ses på arealer med landbrug med omdrift, kan true grundvandskvaliteten, da lerdæklagen kun yder ringe til nogen beskyttelse.

Det vurderes på den baggrund, at der indenfor BNBO er en middel sårbarhed (jf. definition i afsnit 5.1 i BNBO rapporten), og at håndtering og brug af pesticider indebærer en risiko. Om der skal beskyttes mod nitrat afventer afslutningen af Statens kortlægning, og der er derfor kun beregnet omkostninger ved indgåelse af aftaler overfor pesticider. Det vurderes, at omkostningerne til stop for brug af pesticider står mål med den opnåede sikkerhed, jf. kapitel 7 i BNBO rapporten. Dette dog under samtidig forudsætning af, at forureningen med pesticider og klorerede opløsningsmidler fra Overdrevvejens Losseplads kontrolleres, evt. ved afværgepumpning. Det anbefales på den baggrund, at ophøre med brug og håndtering af pesticider. Dette gælder også for gårdspladser, udenomsarealer samt områder med bjørneklo indenfor BNBO, fordi der kan ske spild, og konsekvensen kan være lukning af kildepladsen, jf. beregninger i BNBO rapporten.

Da spildevandsledningerne er af nyere dato, vurderes de ikke at udgøre en forureningstrussel i form af risiko for lækage.

De ukloakerede ejendomme og overjordiske olietanke vurderes ikke at udgøre en risiko. De nedgravede olietanke kan udgøre en risiko, men ligger alle mere end 50 fra borerne. Det anbefales derfor, at tankenes status undersøges nærmere og borgere bør informeres om risikoen ved lækage/spild.

I lyset af indvindingens vigtighed og magasinets generelle sårbarhed, vurderes slam at udgøre en risiko for indvindingen, jf. BNBO rapporten. I forbindelse med pålæg af restriktioner omhandlende anvendelsen af pesticider, bør der derfor også indgå pålæg af restriktioner omhandlende anvendelse af slam på marker indenfor BNBO.

Den samlede vurdering af, om det er proportionalt at udmønte BNBO for Hove Kildeplads, er ikke foretaget i BNBO projektet. Disse vurderinger foretages løbende henover de næste 5 år. Kommunen ønsker i videst muligt omfang, at inddrage vurderingen af proportionaliteten af BNBO i arbejdet med Indsatsplaner for grundvandsbeskyttelse.

Datagrundlag

Notatet er bl.a. baseret på data fra

- Jupiter - Danmarks geologiske og hydrologiske database
- Miljøportalen (arealinformation.miljoportal.dk)
- Geodatastyrelsen, Matrikelkortet, december 2012
- Geodatastyrelsen, DTK/2cm, WMS tjeneste
- Geodatastyrelsen, orto_forår, WMS tjeneste
- Geodatastyrelsen, FOT industri, marts 2013
- Aarhus Universitet (DMU), AIS
- NaturErhvervstyrelsen, Markkortdatabasen, 2012
- Vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 2 2007, Boringsnære beskyttelsesområder - BNBO
- Fakta- og indsatsark for Hove Kildeplads, Forslag til indsatsplan for grundvandsbeskyttelse i Værebros Indsatsplanområde, 2010

BNBO Udredning

Sag	Egedal Kommune	Projektnr.	104779-0010
Projekt	Beregning af boringsnære beskyttelsesområder (BNBO)	Dato	2014-02-14
Emne	Hove Vandværk A.m.b.a.	Initialer	PMD/DOS/JCJE/ULA/ OKJ/CTH/KIOL/TEMO

Resumé

I Tabel 1 ses en sammenfatning af udredningens resultater.

Tabel 1. Sammenfatning af udredningens resultater og væsentligste datagrundlag.

Oplysning \ BNBO	200.3616
Dato for udtræk fra Jupiter	2013-03-11
Anlæggets ID i Jupiter	106496
Anlæggets indvindingstilladelse	13.000 m ³ /år
Tilladelsens gyldighedsperiode	2010-08-28 til 2016-04-28
Anvendt indvinding (Indv.)	13.000 m ³ /år
Sårbarhed	Middel
Areal der skal beskyttes	6,79 ha
Restriktion (indsats)	Ingen
pesticider Omkostning i alt	kr. 121.969
Årlig enhedsomkostning i 25 år*	0,38 kr/m ³ Indv./år

* I vurderingen indgår alene omdrifts- og skovarealer.



Figur 1. Oversigtskort med zoner og udpegninger ved anlægget.

ALECTIA A/S

Teknikerbyen 34
2830 Virum
Denmark

Tlf.: +45 88 19 10 00

Fax: +45 88 19 10 01

CVR nr. 22 27 89 16

www.alectia.com

BNBO beregning

BNBO er udarbejdet jf. retningslinjer for etablering af BNBO som beskrevet i BNBO Vejledning fra Miljøstyrelsen. Formålet er at:

- forhindre eller begrænse risikoen for forurening af grundvand i boringens nærområde og derved beskytte drikkevandet,
- sikre responstid og sikre udpegning af evt. arealer med henblik på oprydning og afværgeforanstaltninger,
- evt. give mulighed for at forbedre overvågningen af grundvandskvaliteten.

Ifølge vejledningen defineres BNBO som det opland, hvor vand strømmer til en boring ved en given indvinding inden for et bestemt tidsrum. Grundlag og forudsætninger for beregning og vurdering af risikoen for forurening af BNBO for almene vandværker i Egedal Kommune er beskrevet i den tilhørende BNBO rapport (kapitel 4).

Grundvandsmodellen for Nordøst Sjælland (MIKESHE), med revideret transmissivitet for kalkmagasinet og cellestørrelse 10 m x 10 m, er benyttet til beregning af BNBO for boringen til Hove Vandværk, Tabel 1, med udgangspunkt i Miljøstyrelsens BNBO-vejledning. Indvindingstilladelsen er på 13.000 m³/år. BNBO er afgrænset af 2 års transporttid til borerne, jf. Miljøstyrelsens BNBO-vejledning.

For sammenligningens skyld er BNBO også beregnet ved hjælp af BNBO-vejledningens cirkelmetode. Der er stor forskel mellem cirkelmetoden og modelberegningerne med porøsitet på 0,05 for kalken, Figur 2, idet gradienten i potentialekortet er styrende for formen af det modelberegnete BNBO, mens cirkelmetoden kun tager højde for grundvandets gradient ved at cirklen flyttes i opstrøms retning. Desuden er strømningsretningen, der er benyttet til at forskyde cirklen ca. 110° forskellig fra modelberegningerne, hvilket giver meget lille overensstemmelse mellem de to metoder. Dette skyldes sandsynligvis, at det potentialekort cirkelmetoden bygger på repræsenterer et øjebliksbillede fra 2008, hvor den nærliggende Hove Kildeplads var lukket ned. Modelberegningerne bygger på den aktuelle eller fremtidige indvindingsfordeling, hvor indvindingen på Hove Kildeplads er sat til 1 mio. m³/år. Det modelberegnete BNBO er dels afgrænset af strømning i magasinet, men også strømning fra øvre lag/magasiner. Ujævnhederne i den nord- og sydlige kant skyldes partikeltransport fra de øverste modellag til boringen inden for 2 år. Boringen står i kalk 14 m under terræn, og magasinet er overlejret af kun 6 m ler. Der er derfor kort transportvej fra terræn til magasinet. BNBO beregnet med en porøsitet på 0,01 for kalken bliver betydeligt større end BNBO beregnet med en porøsitet på 0,05, idet strømningshastigheden øges med en faktor fem.

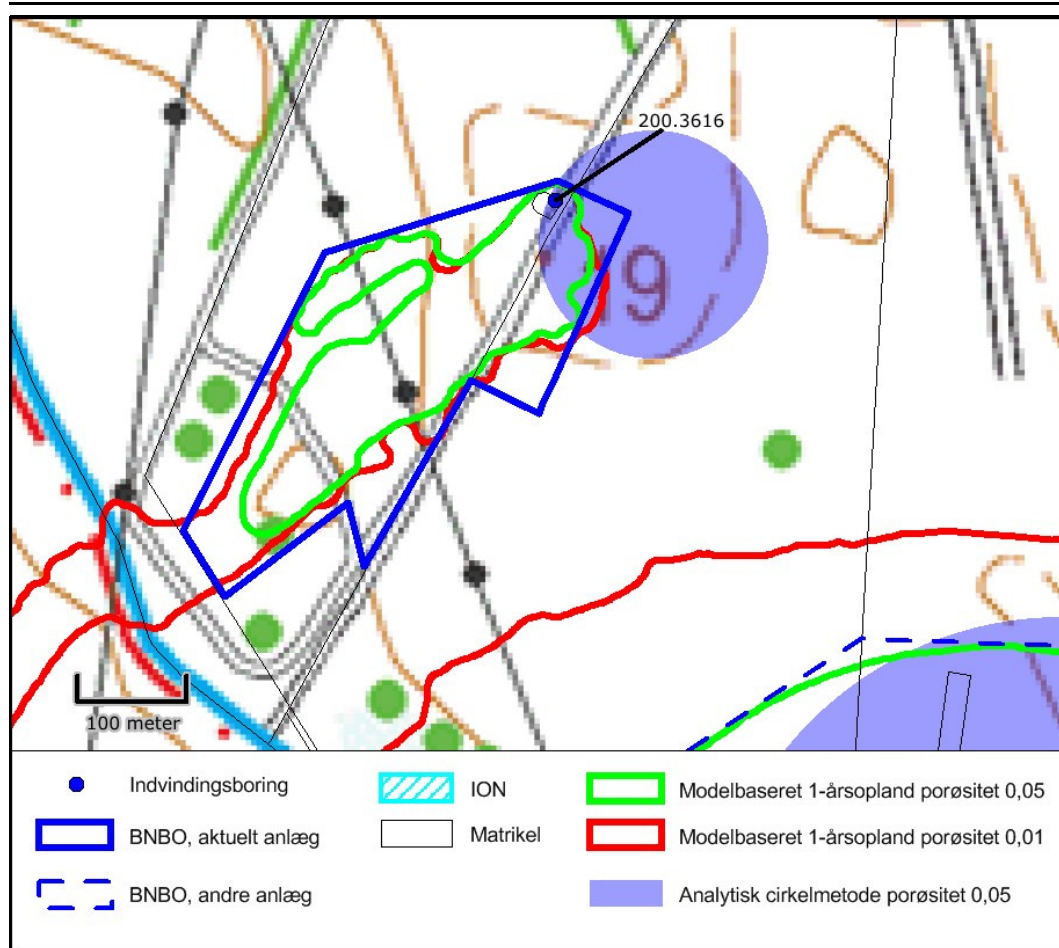
Egedal Kommune har efter samråd med Naturstyrelsen valgt at udlægge et administrativt BNBO. Den administrative BNBO afgrænsning er udlagt så den ligger mellem de to modelberegninger, men følger brugsgrænser og skel nærmest det modelberegnete opland med en porøsitet på 0,05. I Tabel 2 er den modelberegnete grundvandsdannelse til det magasin som boringen indvinder fra vist. Grundvandsdannelsen angiver, hvor stor en andel af indvindingsmængden, som dannes eller strømmer til magasinet fra evt. øvre magasiner indenfor BNBO. Modellen forudsiger, at der terrænnært sker en stor horisontal tilstrømning, hvorfra der er nedadrettet gradient mod indvindingsmagasinet, som består af sand og kalk. Nettonedbøren indenfor BNBO fremgår ligeledes af Tabel 2. I % er angivet mængderne i forhold til indvindingsmængden. Parametrene bruges til at vurdere den naturlige sårbarhed. Endvidere er grundvandsdannelsen til det primære magasin i BNBO angivet i Tabel 2. I Egedal Kommune defineres det primære magasin som

kalken med det øvre liggende sandlag.

Den beregnede grundvandsdannelse til indvindingsmagasinet er større end indvindingsmængden, idet denne beregnes som gennemsnit for hele BNBO, der både inddrager områder uden for det modelberegnete BNBO, samt områder hvor det indvundne grundvand stammer fra et øvre sandmagasin.

Tabel 2. Oversigt over indvinding, areal, grundvandsdannelse og nettonedbør for BNBO(er).

Anlæg: Hove Vandværk				
BNBO (DGU-nr.)	Indvinding (m ³ /år)	Areal (ha)	Grundvandsdannelse til primært magasin i BNBO	Nettonedbør i BNBO
200.3616	13.000	7,19	553 % (999 mm/år)	153 % (276 mm/år)



Figur 2. Anlæggets borer og BNBOer.

Arealanvendelse og potentielle forureningskilder

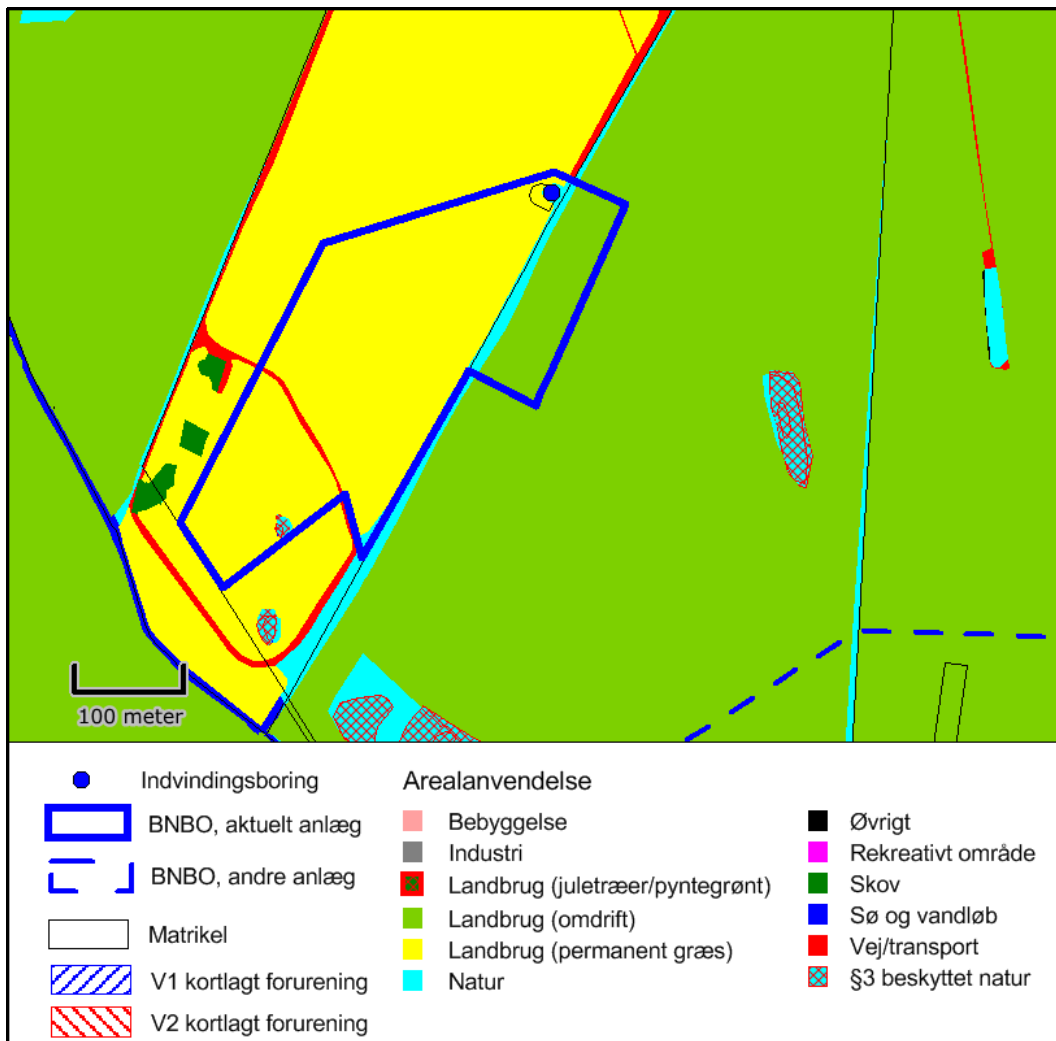
Arealanvendelsen indenfor BNBO fremgår af Tabel 3 og Figur 3. Grunde som Region Hovedstaden har kortlagt som muligt forurenede (V1) eller forurenede (V2) fremgår af Tabel 4 og Figur 3. Øvrige aktiviteter eller anlæg indenfor BNBO, der potentielt kan være forurenende fremgår af Figur 4. Med offentlig ejendom menes kommunalt ejet ejendom. Nitrat fra landbrug i Figur 4, er beregnet nitratudvaskning fra rodzonen.

Table 3. Arealanvendelse indenfor BNBO.

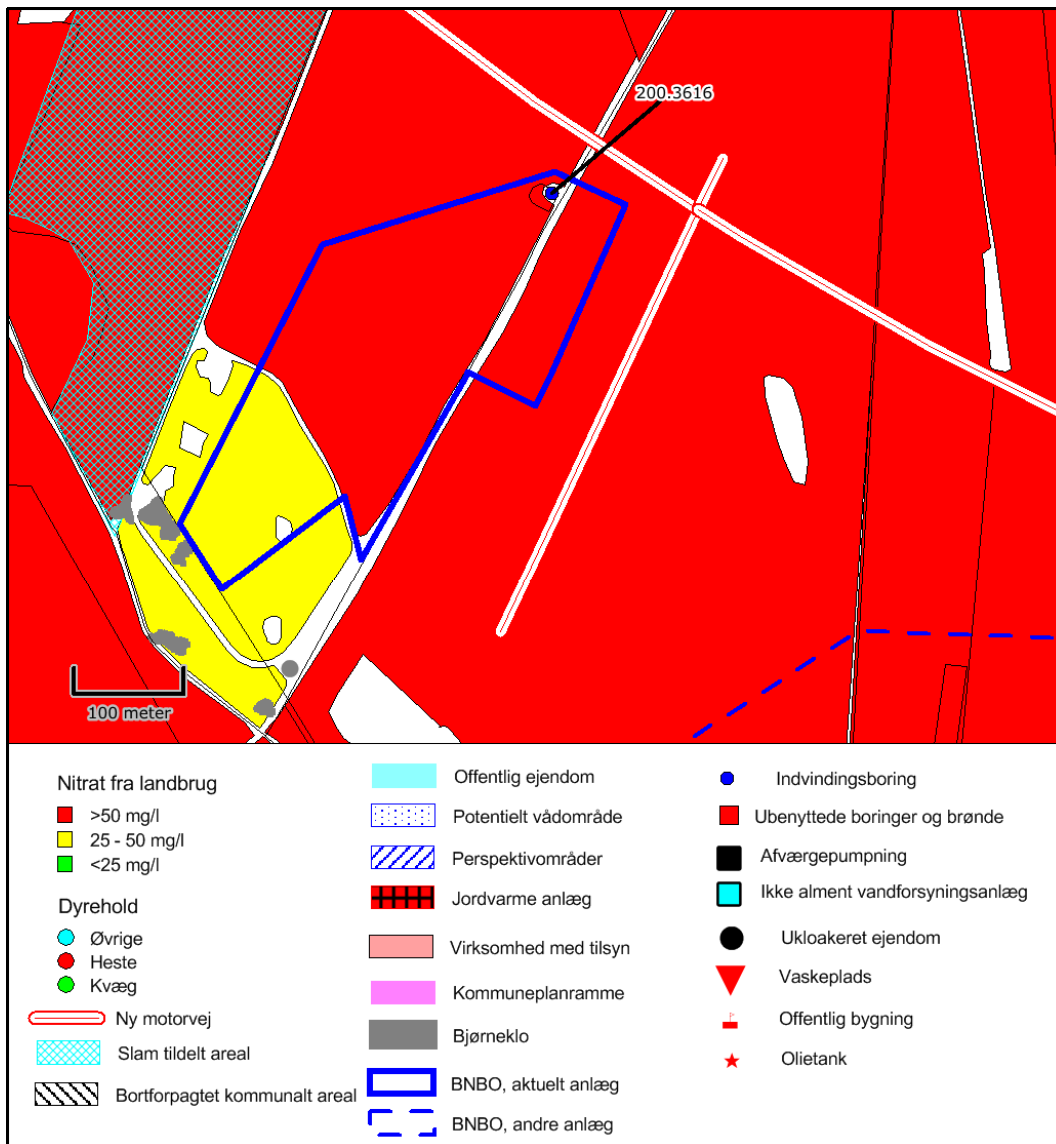
Arealfordeling (ha) \ BNBO	200.3616
Landbrug (omdrift)	1,08
Landbrug (permanent græs)	5,71
Landbrug (juletræer/pyntegrønt)	-
Skov	-
Natur	0,32
Bebyggelse	-
Vej/transport	0,06
Sø og vandløb	-
Rekreativt område	-
Øvrigt	-
§3 beskyttet natur	0,02
Industri	-
Areal i alt	7,19 ha

Table 4. Potentielle forureningskilder indenfor BNBO.

Betegnelse	200.3616
V1	-
V2	-



Figur 3. Arealanvendelse, V1 og V2 kortlægninger i BNBO.



Figur 4. Øvrige punkt- og fladekilder i BNBO.

Naturlig beskyttelse og grundvandskvalitet

Parametre, der indgår i vurderingen af indvindingsmagasinets naturlige beskyttelse og grundvandskvalitet, fremgår af Tabel 5.

Table 5. Nøgleoplysninger for boringer og grundvandsforhold.

Oplysning \ BNBO	200.3616
Etableringsår	1988
Filter (m u.t.)	14 - 45
Vandspejl (m u.t.)	11
Geologi	Kalk
Samlet lertykkelse over indtag	6
Redox vandtype	C
Nitratkoncentration	1,30 mg/l
Analysert for pesticider	Ja
Fund af pesticider	Ja
Drikkevandsinteresser	Område m. særlige drikkevandsinteresser
Andel af BNBO som er indsats-område mht. nitrat	0 %

Økonomi

I Tabel 6 ses de anslåede værdiforringelser og årlige enhedsomkostninger ved forskellige niveauer af restriktioner, samt den valgte afskrivningsperiode og relevante vandmængde.

Table 6. Anslået samlet værdiforringelse ved pålæg af restriktioner på arealer med landbrug og skov, jævnfør Tabel 7-1 i BNBO rapporten. Værdiforringelsen er angivet for forskellige niveauer af restriktioner.

Restriktion \ BNBO	200.3616
Ingen pesticider	kr. 121.969
Årlig enhedsomkostning i 25 år	0,38 kr/m ³ Indv./år
Ingen pesticider og maks. 25 mg nitrat/l	kr. 250.888
Årlig enhedsomkostning i 25 år	0,77 kr/m ³ Indv./år
Ingen pesticider og maks. 50 mg nitrat/l	kr. 200.710
Årlig enhedsomkostning i 25 år	0,62 kr/m ³ Indv./år
Anvendt indvinding (Indv.)	13.000 m ³ /år
Grundvandsdannelse til primært magasin i BNBO	553 % (999 mm/år)
Nettonedbør i BNBO	153 % (276 mm/år)

Risikovurdering og konklusion på udredning

På baggrund af ovenstående udarbejdes en risikovurdering, som tager højde for lokale punkt- og fladekilder, samt naturlig beskyttelse af grundvandsmagasinet indenfor BNBO for at belyse om en aktivitet truer eller kan true med at forurene vandindvindingsanlæg. Generelt vurderes det, at håndtering og anvendelse af vandopløselige miljøfremmede stoffer, fx pesticider, indenfor BNBO udgør en risiko for forurening af vandforsyningsanlæg, bl.a. fordi grundvandspejlet omkring boringen sænkes i forbindelse med indvinding (sænkningstragt), og pesticider og miljøfremmede stoffer i øget grad føres ned til indvindingsfilteret. I BNBO rapporten (kapitel 6) er beregnet, at hvis en dunk med ufortyndede aktivstoffer springer læk, vil der være en risiko for grundvandet. Risikovurderingen kan medføre restriktioner

overfor ellers lovlige aktiviteter.

Naturlig beskyttelse og grundvandskvalitet

I år 2000 blev der påvist et indhold af 2,6-dichlorbenzamid (BAM) på 0,024 µg/l i vandværkets boring, men i boringskontroller efter ombygningen af boringen er BAM ikke genfundet. Risikoen for stigende nitratindhold i det oppumpede vand er relativ stor, da det må antages at nitratfronten bevæger sig relativt hurtigt nedad grundet kvælstofbelastningen i BNBO, jf. statens kortlægning. Den seneste måling af nitrat, som er fra 2011, viste et nitratindhold på 1,3 mg/l. I år 2000 var værdien på 55 mg/l. Det betyder at nitratindholdet har været over kvalitetskravet for drikkevand på 50 mg/l. Faldet i nitratkoncentrationen fra 55 mg/l til 1,3 mg/l, skyldes at vandværket har etableret en pumpe øverst i boringen til fjernelse af det øverste nitratholdige vand i magasinet. Vandtypen i boring 200.3616 er reduceret.

Tykkelsen af lerdæklaget i den mættede zone er nul, og lerdæklaget yder dermed dårlig beskyttelse mod nitrat. BNBO ligger uden for ION (indsatsområde mht. nitrat), men den østlige del af BNBO ligger inden for NFI (nitratfølsomt indvindingsområde).

Arealanvendelse og potentielle forureningskilder

Som det fremgår af figur 3, findes der ingen V1- og V2-kortlagte grunde iht. Jordforureningsloven indenfor BNBO.

I figur 4 ses øvrige punkt- og fladekilder indenfor BNBO. Det bemærkes at der ingen øvrige punkt- og fladekilder er indenfor BNBO. Arealanvendelsen indenfor BNBO består hovedsageligt af landbrug i omdrift og landbrug med permanent græs. Derudover udgør natur, vej/transport og §3 beskyttet natur mindre dele af BNBO.

Nitratudvaskningen er høj i den del af BNBO som udgøres af landbrug med omdrift, og middel for de arealer som anvendes til landbrug med permanent græs.

Økonomi

Værdiforringelsen af landbrugsarealerne i BNBO ved pålæg af en dyrkningsdeklaration omhandlende ingen brug af pesticider vurderes at være kr. 121.969. Derudover kan der blive tale om eventuelle aftaler på øvrige arealtyper.

Der er ikke beregnet omkostninger til erstatning for ophør af pesticider på udenomsarealer til bebyggelse i BNBO. Baseret på erfaringstal kan der indgås sprøjtefri aftaler på gårdspladser og udenomsarealer for kr. 10.000 (grundbeløb) + kr. 3 pr. m². Der findes tilsyneladende ingen ejendomme indenfor BNBO, som dette kan blive aktuelt for.

De samlede erstatningsomkostninger vurderes dermed til at være i alt kr. 121.969, med en årlig enhedsomkostning i 25 år på ca. 0,38 kr/m³ indvinding/år.

Indvindingens rolle og alternativer

Ifølge vandforsyningsplanen for Egedal Kommune skal vandværket etablere nødforsyning og undersøge muligheden for at etablere ny kildeplads. Vandkvaliteten er acceptabel. Staten afslutter i 2014 sin grundvandskortlægning i området omkring Hove Kildeplads.

Konklusion

Lerdæklaget over grundvandsmagasinet yder dårlig beskyttelse. Grundvandsdannelsen indenfor BNBO er stor og betyder, at der strømmer meget vand ind i BNBO-området fra overliggende lag. BNBO's beliggenhed er meget afhængig af indvindingen fra Hove Kildeplads. I forbindelse med en eventuel udmøntning af Hove Vandværk BNBO, vil det være nødvendigt at beregne BNBO ud fra den aktuelle oppumpning på kildepladsen.

Der er konstateret indhold af pesticider i boring 200.3616, som potentielt kan stamme fra landbrug i omdrift. Ved indvinding kan vand trækkes ned til indvindingsfilteret de steder, hvor der er nedadrettet gradient, hvor f.eks. Lerdækket er tyndt, eller hvor der er sprækker eller sandvinduer ned til indvindingsmagasinet.

Det vurderes på den baggrund at der indenfor BNBO er en middel sårbarhed (jf. definition i afsnit 5.1 i BNBO rapporten) og at håndtering og brug af pesticider, samt at anvendelse af nitrat på landbrugsjord indebærer en risiko. Om der skal beskyttes mod nitrat afventer afslutningen af Statens kortlægning og der er derfor kun beregnet omkostninger ved indgåelse af aftaler overfor pesticider. Det vurderes endvidere, at omkostningerne til stop for brug af pesticider står mål med den opnåede sikkerhed, jf. kapitel 7 i BNBO rapporten. Det anbefales på den baggrund, at ophøre med brug og håndtering af pesticider. Dette gælder også for eventuelle gårdspladser og udenomsarealer.

Den samlede vurdering af, om det er proportionalt at udmønte BNBO for Hove Vandværk, er ikke foretaget i projektet. Disse vurderinger foretages løbende henover de næste 5 år. Kommunen ønsker i videst muligt omfang, at inddrage vurderingen af proportionaliteten af BNBO i arbejdet med Indsatsplaner for grundvandsbeskyttelse.

Datagrundlag

Notatet er bl.a. baseret på data fra

- Jupiter - Danmarks geologiske og hydrologiske database
- Miljøportalen (arealinformation.miljoportal.dk)
- Geodatastyrelsen, Matrikelkortet, december 2012
- Geodatastyrelsen, DTK/2cm, WMS tjeneste
- Geodatastyrelsen, orto_forår, WMS tjeneste
- Geodatastyrelsen, FOT industri, marts 2013
- Aarhus Universitet (DMU), AIS
- NaturErhvervstyrelsen, Markkortdatabasen, 2012
- Vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 2 2007, Boringsnære beskyttelsesområder - BNBO
- Naturstyrelsen. Miljøcenter Roskilde. Smørum-Ballerup trin 1. Hovedrapport. November 2010. Cowi.

BNBO Udredning

Sag	Egedal Kommune	Projektnr.	104779-0010
Projekt	Beregning af boringsnære beskyttelsesområder (BNBO)	Dato	2014-02-14
Emne	Hove Overdrev Vandværk	Initialer	PMD/DOS/JCJE/ULA/ OKJ/CTH/KIOL/TEMO

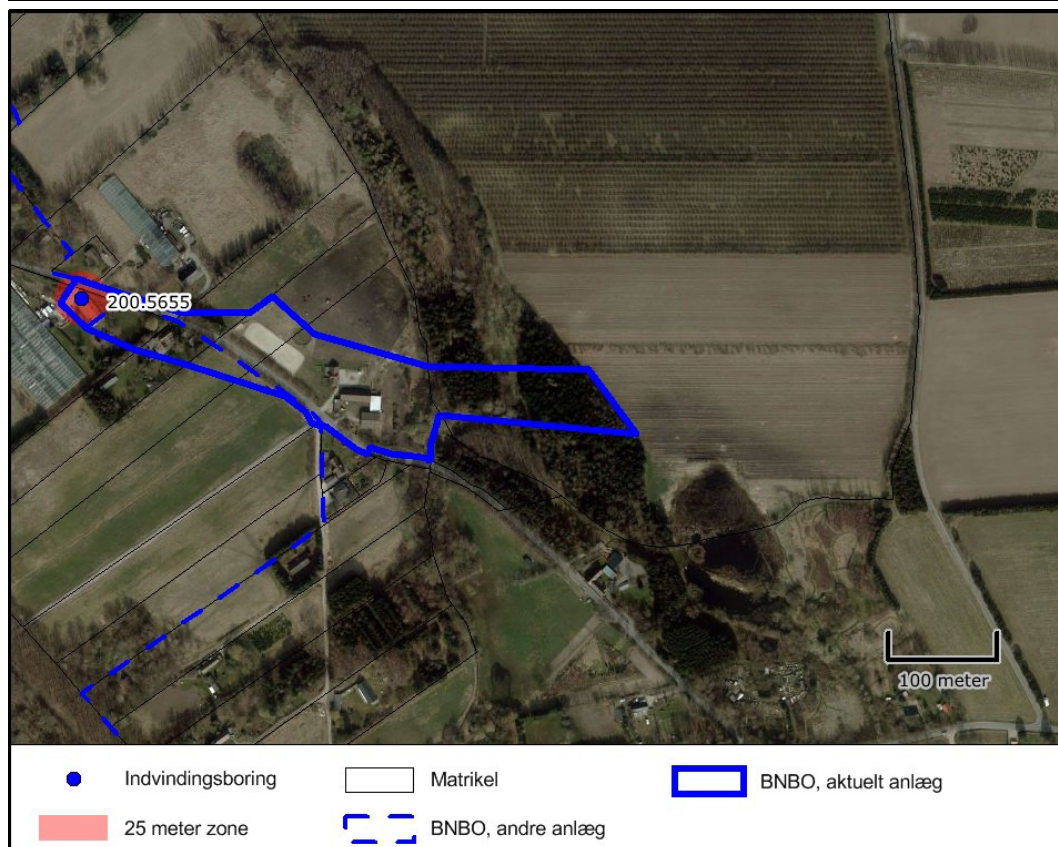
Resumé

I Tabel 1 ses en sammenfatning af udredningens resultater.

Tabel 1. Sammenfatning af udredningens resultater og væsentligste datagrundlag.

Oplysning \ BNBO	200.5655
Dato for udtræk fra Jupiter	2013-03-11
Anlæggets ID i Jupiter	106497
Anlæggets indvindingstilladelse	5.000 m ³ /år
Tilladelsens gyldighedsperiode	1932-12-01 til 2010-01-01
01 Anvendt indvinding (Indv.)	5.000 m ³ /år
Sårbarhed	Middel
Areal der skal beskyttes	1,22 ha
Restriktion (indsats)	Ingen
pesticider Omkostning i alt	kr. 12.933
Årlig enhedsomkostning i 25 år*	0,10 kr/m ³ Indv./år

* I vurderingen indgår alene omdrifts- og skovarealer.



Figur 1. Oversigtskort med zoner og udpegninger ved anlægget.

ALECTIA A/S

Teknikerbyen 34
2830 Virum
Denmark

Tlf.: +45 88 19 10 00

Fax: +45 88 19 10 01

CVR nr. 22 27 89 16

www.alectia.com

BNBO beregning

BNBO er udarbejdet jf. retningslinjer for etablering af BNBO som beskrevet i BNBO Vejledning fra Miljøstyrelsen. Formålet er at:

- forhindre eller begrænse risikoen for forurening af grundvand i boringens nærområde og derved beskytte drikkevandet,
- sikre responstid og sikre udpegning af evt. arealer med henblik på oprydning og afværgeforanstaltninger,
- evt. give mulighed for at forbedre overvågningen af grundvandskvaliteten.

Ifølge vejledningen defineres BNBO som det opland, hvor vand strømmer til en boring ved en given indvinding inden for et bestemt tidsrum. Grundlag og forudsætninger for beregning og vurdering af risikoen for forurening af BNBO for almene vandværker i Egedal Kommune er beskrevet i den tilhørende BNBO rapport (kapitel 4).

Grundvandsmodellen for Nordøst Sjælland (MIKESHE), med revideret transmissivitet for kalkmagasinet og cellestørrelse 10 m x 10 m, er benyttet til beregning af BNBO for boringen til Hove Overdrev Vandværk, Tabel 1, med udgangspunkt i Miljøstyrelsens BNBO-vejledning. Indvindingstilladelsen er på 5.000 m³/år. BNBO er afgrænset af 2 års transporttid til borerne, jf. Miljøstyrelsens BNBO-vejledning.

For sammenligningens skyld er BNBO også beregnet ved hjælp af BNBO-vejledningens cirkelmetode. Der er stor forskel mellem cirkelmetoden og modelberegningerne med porøsitet på 0,05 for kalken, Figur 2, idet gradienten i potentialekortet er styrende for formen af det modelberegnete BNBO, mens cirkelmetoden kun tager højde for grundvands gradient ved at cirklen flyttes i opstrøms retning. Desuden er strømningsretningen, der er benyttet til at forskyde cirklen ca. 90° forskellig fra modelberegningerne, hvilket giver meget lille overensstemmelse mellem de to metoder. Dette skyldes sandsynligvis, at det potentialekort cirkelmetoden bygger på repræsenterer et øjebliksbillede fra 2008, hvor den nærliggende Hove Kildeplads var lukket ned. Modelberegningerne bygger på den aktuelle eller fremtidige indvindingsfordeling, hvor indvindingen på Hove Kildeplads er sat til 1 mio. m³/år. BNBO beregnet med en porøsitet på 0,01 for kalken bliver betydeligt større end BNBO beregnet med en porøsitet på 0,05, idet strømningshastigheden øges med en faktor fem.

Egedal Kommune har efter samråd med Naturstyrelsen valgt at udlægge et administrativt BNBO. Den administrative BNBO afgrænsning er udlagt så den ligger mellem de to modelberegninger, men følger brugsgrænser og skel nærmest BNBO med en porøsitet på 0,05. I Tabel 2 er den modelberegnete grundvandsdannelse til det magasin som boringen indvinder fra vist. Grundvandsdannelsen angiver, hvor stor en andel af indvindingsmængden, som dannes eller strømmer til magasinet fra evt. øvre magasiner indenfor BNBO. Nettonedbøren indenfor BNBO fremgår ligeledes af Tabel 2. I % er angivet mængderne i forhold til indvindingsmængden. Parametrene bruges til at vurdere den naturlige sårbarhed. Endvidere er grundvandsdannelsen til det primære magasin i BNBO angivet i Tabel 2. I Egedal Kommune defineres det primære magasin som kalken med det øvre liggende sandlag.

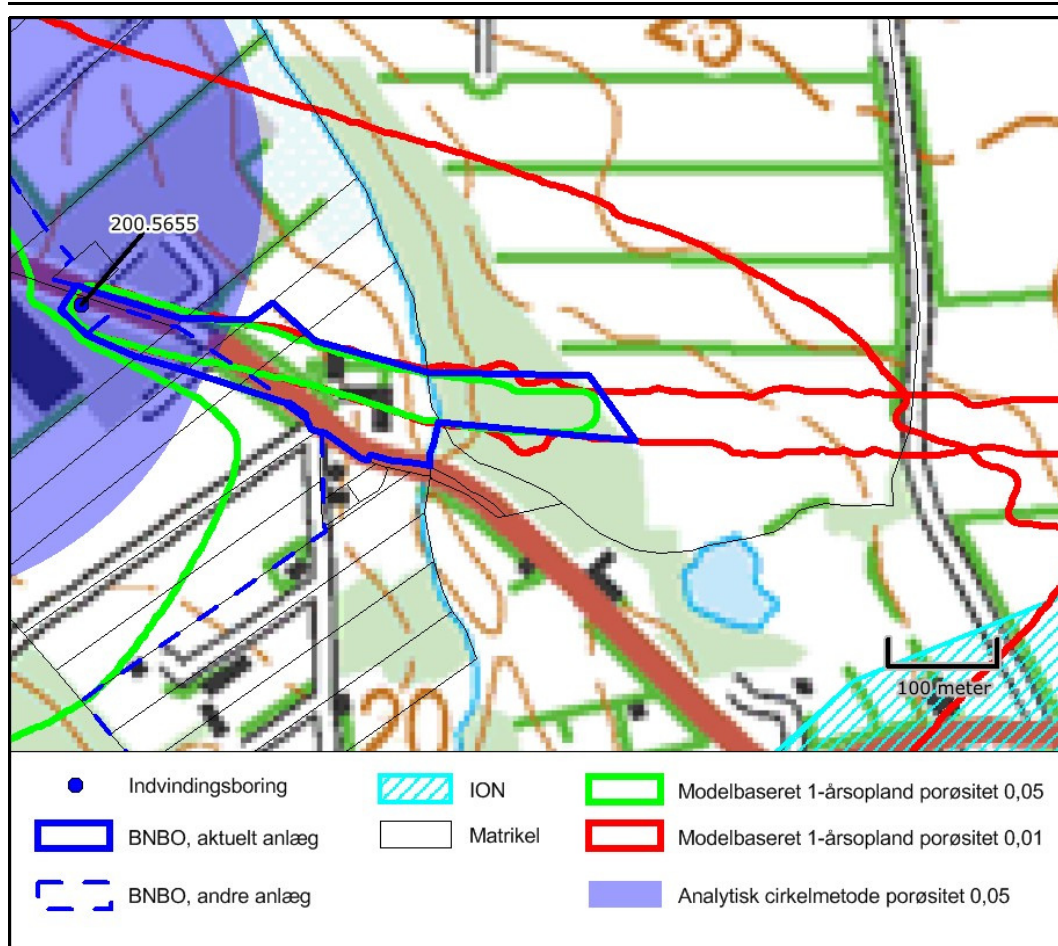
Sammen med BNBO for Hove Overdrev Vandværk, ses også BNBO for Hove Kildeplads, da der er delvist overlap mellem de to områder, idet boring 200.5655, som tilhører Hove Kildeplads ligger i udkanten af BNBO til Hove Overdrev Vandværk. Overlap opstår, når grundvandet strømmer i forskellig dybde til borerne. Overlappet er bibeholdt,

fordi det er vigtigt, at området beskyttes, selvom en af kildepladserne på et senere tidspunkt ændrer indvindingsstrategi.

Den beregnede grundvandsdannelse til indvindingsmagasinet er større end indvindingsmængden, idet denne beregnes som gennemsnit for hele BNBO, der både inddrager områder uden for det modelberegne BNBO pga. matrikelafgrænsningen, samt områder med overlap til Hove Kildeplads.

Table 2. Oversigt over indvinding, areal, grundvandsdannelse og nettonedbør for BNBO(er).

Anlæg: Hove Overdrev Vandværk				
BNBO (DGU-nr.)	Indvinding (m ³ /år)	Areal (ha)	Grundvandsdannelse til primært magasin i BNBO	Nettonedbør i BNBO
200.5655	5.000	3,08	153 % (249 mm/år)	155 % (252 mm/år)



Figur 2. Anlæggets borer og BNBOer.

Arealanvendelse og potentielle forureningskilder

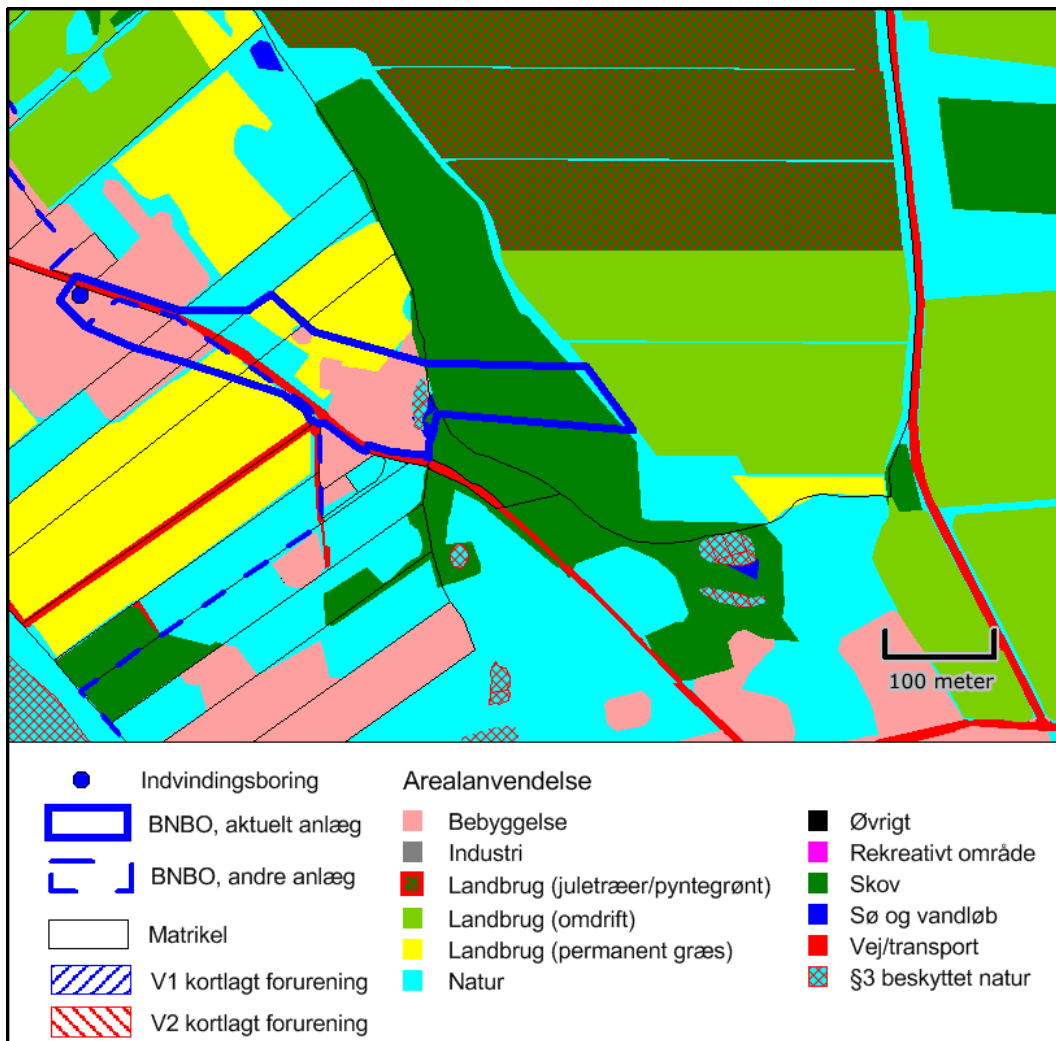
Arealanvendelsen indenfor BNBO fremgår af Tabel 3 og Figur 3. Grunde som Region Hovedstaden har kortlagt som muligt forurenede (V1) eller forurenede (V2) fremgår af Tabel 4 og Figur 3. Øvrige aktiviteter eller anlæg indenfor BNBO, der potentielt kan være forurenende fremgår af Figur 4. Med offentlig ejendom menes kommunalt ejet ejendom. Nitrat fra landbrug i Figur 4, er beregnet nitratudvaskning fra rodzonen.

Table 3. Arealanvendelse indenfor BNBO.

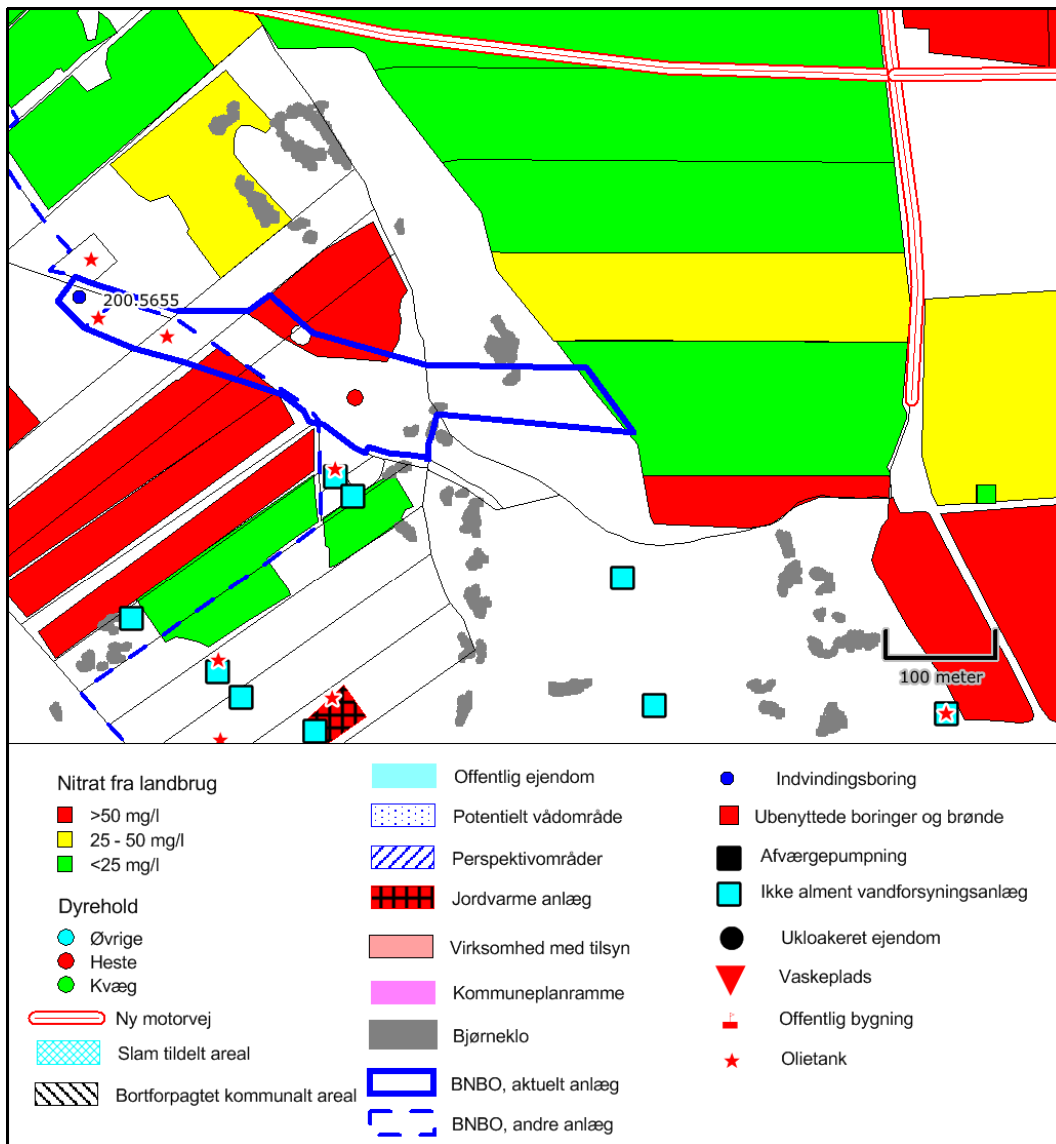
Arealfordeling (ha) \ BNBO	200.5655
Landbrug (omdrift)	-
Landbrug (permanent græs)	0,43
Landbrug (juletræer/pyntegrønt)	-
Skov	0,78
Natur	0,43
Bebyggelse	1,10
Vej/transport	0,26
Sø og vandløb	0,02
Rekreativt område	-
Øvrigt	-
§3 beskyttet natur	0,05
Industri	-
Areal ialt	3,08 ha

Table 4. Potentielle forureningskilder indenfor BNBO.

Betegnelse	200.5655
V1	-
V2	-



Figur 3. Arealanvendelse, V1 og V2 kortlægninger i BNBO.



Figur 4. Øvrige punkt- og fladekilder i BNBO.

Naturlig beskyttelse og grundvandskvalitet

Parametre, der indgår i vurderingen af indvindingsmagasinets naturlige beskyttelse og grundvandskvalitet, fremgår af Tabel 5.

Table 5. Nøgleoplysninger for boringer og grundvandsforhold.

Oplysning \ BNBO	200.5655
Etableringsår	-
Filter (m u.t.)	-
Vandspejl (m u.t.)	0
Geologi	Kalk
Samlet lertykkelse over indtag	-
Redox vandtype	C
Nitratkoncentration	<0,50 mg/l
Analysert for pesticider	Ja
Fund af pesticider	Ja
Drikkevandsinteresser	Område m. særlige drikkevandsinteresser
Andel af BNBO som er indsatsområde mht. nitrat	0 %

Økonomi

I Tabel 6 ses de anslåede værdiforringelser og årlige enhedsomkostninger ved forskellige niveauer af restriktioner, samt den valgte afskrivningsperiode og relevante vandmængde.

Table 6. Anslået samlet værdiforringelse ved pålæg af restriktioner på arealer med landbrug og skov, jævnfør Tabel 7-1 i BNBO rapporten. Værdiforringelsen er angivet for forskellige niveauer af restriktioner.

Restriktion \ BNBO	200.5655
Ingen pesticider	kr. 12.933
Årlig enhedsomkostning i 25 år	0,10 kr/m ³ Indv./år
Ingen pesticider og maks. 25 mg nitrat/l	kr. 19.424
Årlig enhedsomkostning i 25 år	0,16 kr/m ³ Indv./år
Ingen pesticider og maks. 50 mg nitrat/l	kr. 17.260
Årlig enhedsomkostning i 25 år	0,14 kr/m ³ Indv./år
Anvendt indvinding (Indv.)	5.000 m ³ /år
Grundvandsdannelse til primært magasin i BNBO	153 % (249 mm/år)
Nettonedbør i BNBO	155 % (252 mm/år)

Risikovurdering og konklusion på udredning

På baggrund af ovenstående udarbejdes en risikovurdering, som tager højde for lokale punkt- og fladekilder, samt naturlig beskyttelse af grundvandsmagasinet inden for BNBO for at belyse om en aktivitet truer eller kan true med at forurene vandindvindingsanlæg. Generelt vurderes det, at håndtering og anvendelse af vandopløselige miljøfremmede stoffer, fx pesticider, inden for BNBO udgør en risiko for forurening af vandforsyningsanlæg, bl.a. fordi grundvandspejlet omkring boringen sænkes i forbindelse med indvinding (sænkningstragt), og pesticider og miljøfremmede stoffer i øget grad føres ned til indvindingsfilteret. I BNBO rapporten (kapitel 6) er beregnet, at hvis en dunk med uforyndede aktivstoffer springer læk, vil der være en risiko for grundvandet. Risikovurderingen kan medføre restriktioner overfor ellers lovlige

aktiviteter.

Naturlig beskyttelse og grundvandskvalitet

I boring 200.5655 er der målt jern-indhold på 2,2 mg/l, sammen med sulfat-indhold på 160 mg/l. Disse mængder antyder at grundvandet er beliggende øverst i jern-sulfatzonen og at der dermed er tale om en svagt oxideret vandtype, C. Der er endvidere påvist pesticidet 1,2-dichlorbenzamid (BAM) i råvandet i en mængde på 0,085 µg/l i 2011 og overskridelser af kvalitetskravet for pesticider i drikkevand i 2008 og 2011.

Vandværket har et påbud om at forbedre vandkvaliteten og midlertidig dispensation til at overskride for BAM. Der er ikke påvist nitrat, hvilket der er analyseret for én gang (i 2006).

Tykkelsen af lerdæklaget i boringen er ukendt, men i borerne i det nærliggende BNBO for Hove Kildeplads, er disse målt til 0-9,2 meter i den mættede zone. Der kan derfor ikke bevises at dæklaget over magasinet yder god beskyttelse mod nitrat. BNBO ligger uden for ION (indsatsområde mht. nitrat), men hele BNBO ligger inden for NFI (nitratfølsomt indvindingsområde).

I 2006 blev både sulfat- og calciumindholdet i boring 200.5655 målt til 160 mg/l. Der blev samme år målt et indhold af nikkel på 2,8 µg/l. Det tyder dermed på at grundvandsspejlet er sænket som konsekvens af indvindingen (jf. kap. 5 i BNBO rapporten), og at der dermed sker en transport af ilt og nitrat ned til kalkmagasinet.

Arealanvendelse og potentielle forureningskilder

Som det fremgår af figur 3, findes der ingen V1 eller V2 kortlagte arealer iht. Jordforureningsloven inden for BNBO. Mod syd er der to V2-kortlagte grunde, nemlig Nybøllevej Losseplads (lokationsnr. 171-0001) og Overdrevvejens Losseplads/Hove Kalkgrav (lokationsnr. 255-0006). På Nybøllevej Losseplads er der påvist 1,1,1 trichlor-ethan/methyl, chloroform, phenol og sulfater, mens der på Overdrevvejens Losseplads/Hove Kalkgrav er konstateret chlorerede opløsningsmidler, oliekomponenter, phenol/chlorphenoler, pesticider (phenoxysyrer), alkoholer, cyklohexanon, acetater samt diverse uorganiske/organiske parametre fra perkolat. Det er muligt, at det påviste indhold af BAM i boring 200.5655 stammer fra en eller flere af disse grunde, men kan også stamme fra andre punkt- eller fladekilder inden for BNBO.

I figur 4 ses øvrige punkt- og fladekilder indenfor BNBO. Der er flere områder med bjørneklo, et område med heste, 2 matrikler med olietanke samt en ikke-almen vandforsyningsboring. De ene matrikel med olietanke ligger indenfor 50 meters afstand af boring 200.5655. Den ligger ca. 22 meter fra boringen og har 3 olietanke etableret i hhv. 1970, 1979 og 1979, som alle rummer mellem 6.000 og 10.000 l fyringsolie hver. Den ældste er nedgravet mens de to yngste er placeret over terræn. Den anden matrikel med olietanke har en enkelt nedgravet tank på under 6.000 l.

Arealanvendelsen indenfor BNBO består af bebyggelse, skov, natur, landbrug med permanent græs, vej/transport, §3 beskyttet natur samt sø og vandløb.

Nitratudvaskningen er høj i de dele af BNBO, der udgøres af arealer med landbrug med permanent græs. En spildevandsledning fra 2009 går igennem BNBO.

Økonomi

Værdiforringelsen af skov- og landbrugsarealerne i BNBO ved pålæg af en dyrkningsdeklaration omhandlende ingen brug af pesticider vurderes at være kr. 12.933.

Derudover kan der blive tale om eventuelle aftaler på øvrige arealtyper.

Beregnete omkostninger til erstatning for ophør af pesticider på udenomsarealer til bebyggelse i BNBO indgår ikke i tabel 6. Baseret på erfaringstal kan der indgås sprøjtefri aftaler på gårdspladser og udenomsarealer for kr. 10.000 (grundbeløb) + kr. 3 pr. m². Dette kan blive aktuelt for 1-3 matrikler indenfor BNBO. Ved 3 matrikler og et totalt bebyggelsesareal på 1,1 ha, vurderes omkostningerne at være kr. 63.000, med en årlig enhedsomkostning i 25 år på ca. 0,5 kr/m³ indvinding/år.

De samlede erstatningsomkostninger vurderes dermed til at være i alt kr. 75.933, med en årlig enhedsomkostning i 25 år på ca. 0,61 kr/m³ indvinding/år.

Indvindingens rolle og alternativer

Ifølge vandforsyningsplanen for Egedal Kommune skal vandværket etablere nødforsyning til andet vandværk. Vandværket skal renoveres og vandkvaliteten skal forbedres, da kvaliteten er uacceptabel. Staten afslutter i 2014 sin grundvandskortlægning i området omkring Hove Kildeplads.

Konklusion

Da der ikke er udført undersøgelser af geologien i boring 200.5655, kendes tykkelsen af et eventuelt lerdække ikke. Grundvandsdannelsen inden for BNBO er 153%, hvilket indikerer, at meget vand strømmer til området, men at ikke alt ender i indvindingsfilteret. Da der er konstateret BAM i boringen, tyder det på at grundvandsmagasinet ikke er godt beskyttet, og dermed er sårbart overfor miljøfremmede stoffer som kan føres ned til magasinet med dette vand.

Syd for BNBO ligger to V2-kortlagte områder, hvor der er påvist adskillige miljøfremmede stoffer.

Ved indvinding kan vand trækkes ned til indvindingsfilteret de steder, hvor der er nedadrettet gradient, hvor fx lerdækket er tyndt, eller hvor der er sprækker eller sandvinduer ned til indvindingsmagasinet. Den høje nitratudvaskning indenfor BNBO på arealer med landbrug med permanent græs, kan true grundvandskvaliteten, da beskyttelsen fra et eventuelt lerdæklag er ukendt. Grundvandsspejlet er sænket pga. indvindingen fra magasinet, som derfor er mere sårbart.

Det vurderes på den baggrund at der indenfor BNBO er en middel sårbarhed (jf. definition i afsnit 5.1 i BNBO rapporten), og at håndtering og brug af pesticider, samt at anvendelse af nitrat på landbrugsjord indebærer en risiko. Om der skal beskyttes mod nitrat afventer afslutningen af Statens kortlægning, og der er derfor kun beregnet omkostninger ved indgåelse af aftaler overfor pesticider. Det anbefales på den baggrund, at ophøre med brug og håndtering af pesticider. Dette gælder også for gårdspladser, udenomsarealer samt områder med bjørneklo indenfor BNBO.

Vandværket arbejder pt. på at forbedre vandkvaliteten og undersøger mulighederne for forsyning andre steder fra. På baggrund af vandværkets nuværende forurening med BAM er der risiko for at vandværket må lukke og det er derfor ikke proportionalt at indføre restriktioner i BNBO. Ved en evt. fornyelse af vandindvindingstilladelsen til vandværket anbefales det at genoverveje behovet for restriktioner i BNBO.

Da spildevandsledningen indenfor BNBO er af yngre dato, anses lækage fra denne ikke som en risiko.

De overjordiske olietanke vurderes ikke at udgøre en risiko. De nedgravede olietanke kan udgøre en risiko. Det anbefales derfor, at tankenes status undersøges nærmere.

Status for den nedgravede tank indenfor 50 m fra boringen undersøges med henblik på fjernelse. Borgere bør informeres om risikoen ved lækage/spild.

Den samlede vurdering af, om det er proportionalt at udmønte BNBO for Hove Overdrev Vandværk, er ikke foretaget i BNBO projektet. Disse vurderinger foretages løbende henover de næste 5 år. Kommunen ønsker i videst muligt omfang, at inddrage vurderingen af proportionaliteten af BNBO i arbejdet med Indsatsplaner for grundvandsbeskyttelse.

Datagrundlag

Notatet er bl.a. baseret på data fra

- Jupiter - Danmarks geologiske og hydrologiske database
- Miljøportalen (arealinformation.miljoportal.dk)
- Geodatastyrelsen, Matrikelkortet, december 2012
- Geodatastyrelsen, DTK/2cm, WMS tjeneste
- Geodatastyrelsen, orto_forår, WMS tjeneste
- Geodatastyrelsen, FOT industri, marts 2013
- Aarhus Universitet (DMU), AIS
- NaturErhvervstyrelsen, Markkortdatabasen, 2012
- Vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 2 2007, Boringsnære beskyttelsesområder - BNBO
- Fakta- og indsatsark for Hove Kildeplads, Forslag til indsatsplan for grundvandsbeskyttelse i Værebros Indsatsplanområde, 2010

BNBO Udredning

Sag	Egedal Kommune	Projektnr.	104779-0010
Projekt	Beregning af boringsnære beskyttelsesområder (BNBO)	Dato	2014-02-14
Emne	Ledøje Vandværk	Initialer	PMD/DOS/JCJE/ULA/ OKJ/CTH/KIOL/TEMO

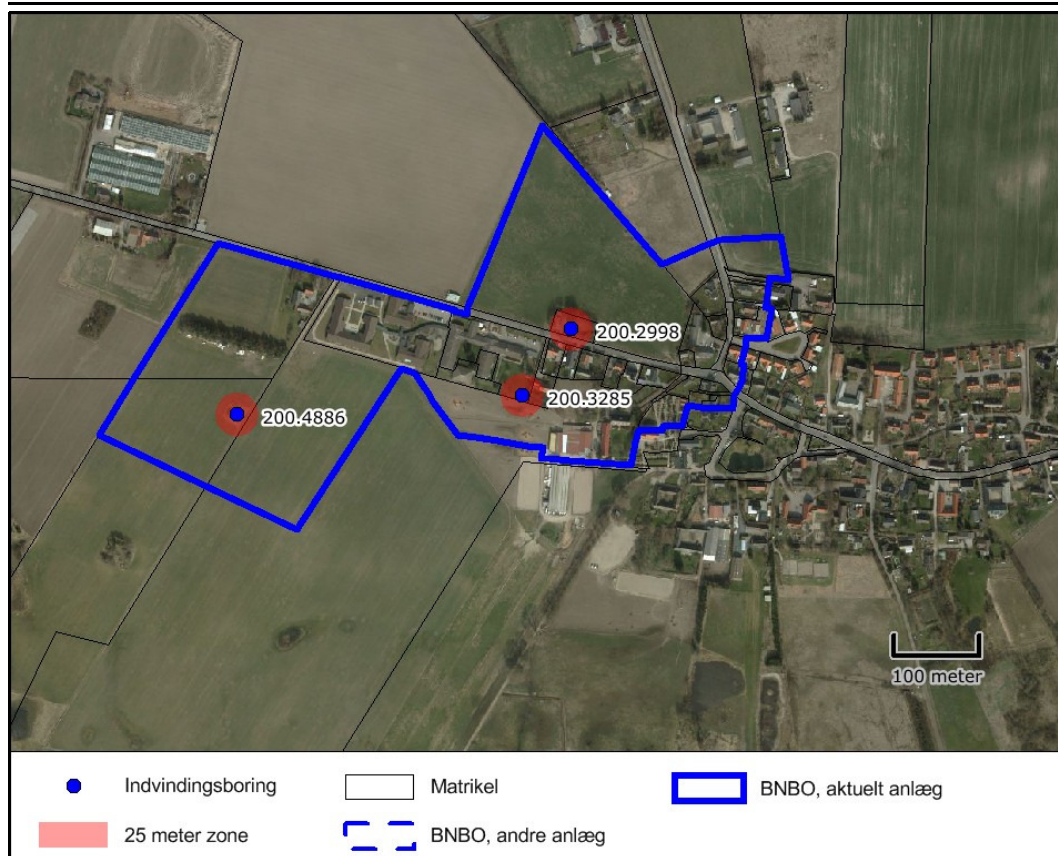
Resumé

I Tabel 1 ses en sammenfatning af udredningens resultater.

Tabel 1. Sammenfatning af udredningens resultater og væsentligste datagrundlag.

Oplysning \ BNBO	200.2998 / 200.3285 / 200.4886
Dato for udtræk fra Jupiter	2013-03-11
Anlæggets ID i Jupiter	106499
Anlæggets indvindingstilladelse	55.000 m ³ /år
Tilladelsens gyldighedsperiode	2010-01-02 til 8888-01-01
Anvendt indvinding (Indv.)	55.000 m ³ /år
Sårbarhed	Høj
Areal der skal beskyttes	10,55 ha
Restriktion (indsats)	Ingen pesticider og maks. 25 mg N/l
Omkostning i alt	kr. 279.132
Årlig enhedsomkostning i 25 år*	0,20 kr/m ³ Indv./år

* I vurderingen indgår alene omdrifts- og skovarealer.



Figur 1. Oversigtskort med zoner og udpegninger ved anlægget.

ALECTIA A/S

Teknikerbyen 34
2830 Virum
Denmark

Tlf.: +45 88 19 10 00

Fax: +45 88 19 10 01

CVR nr. 22 27 89 16

www.alectia.com

BNBO beregning

BNBO er udarbejdet jf. retningslinjer for etablering af BNBO som beskrevet i BNBO Vejledning fra Miljøstyrelsen. Formålet er at:

- forhindre eller begrænse risikoen for forurening af grundvand i boringens nærområde og derved beskytte drikkevandet,
- sikre responstid og sikre udpegning af evt. arealer med henblik på oprydning og afværgeforanstaltninger,
- evt. give mulighed for at forbedre overvågningen af grundvandskvaliteten.

Ifølge vejledningen defineres BNBO som det opland, hvor vand strømmer til en boring ved en given indvinding inden for et bestemt tidsrum. Grundlag og forudsætninger for beregning og vurdering af risikoen for forurening af BNBO for almene vandværker i Egedal Kommune er beskrevet i den tilhørende BNBO rapport (kapitel 6).

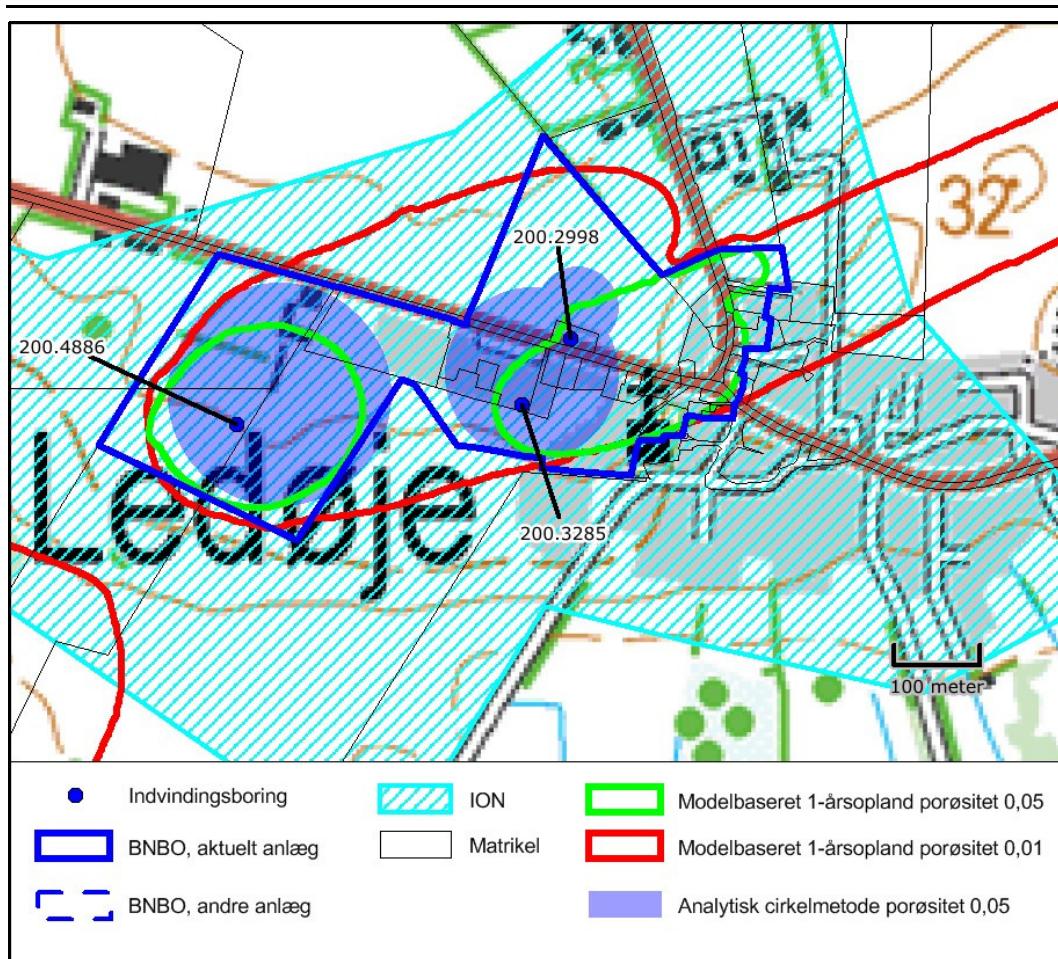
Grundvandsmodellen for Nordøst Sjælland (MIKESHE), med revideret transmissivitet for kalkmagasinet og cellestørrelse 10 m x 10 m, er benyttet til beregning af BNBO for borerne til Ledøje Vandværk, Tabel 1, med udgangspunkt i Miljøstyrelsens BNBO-vejledning. Indvindingsstilladelsen på 55.000 m³/år er fordelt med 2.750, 12.100 og 40.150 m³/år på hhv. boring 200.2998, 200.3285 og 200.4886. De østlige borer ligger så tæt, at der beregnes ét modelbaseret BNBO for disse borer, som er afgrænset af 2 års transporttid til borerne. Det modelbaserede BNBO til den vestlige boring er afgrænset af 1 års transporttid til boringen, jf. Miljøstyrelsens BNBO-vejledning.

For sammenligningens skyld er BNBO også beregnet ved hjælp af BNBO-vejledningens cirkelmetode. Der ses en rimelig overensstemmelse mellem cirkelmetoden og modelberegningerne med porøsitet på 0,05 for kalken for den vestlige boring (DGU 200.4886), mens der ses større forskel for de østlige borer, Figur 2. Cirkelmetoden resulterer dog i BNBO'er, der ikke tager højde for vertikal strømning, og der er områder i cirkelmetodens BNBO'er, som ligger udenfor de modelberegne BNBO'er. BNBO beregnet med en porøsitet på 0,01 for kalken bliver betydelig større end BNBO beregnet med en porøsitet på 0,05, idet strømningshastigheden øges med en faktor fem.

Den administrative BNBO afgrænsning er udlagt så den ligger mellem de to modelberegninger, men følger brugsgrænser og skel nærmest BNBO med en porøsitet på 0,05. I Tabel 2 er vist den modelberegne grundvandsdannelse til det magasin som boringen indvinder fra. Grundvandsdannelsen angiver, hvor stor en andel af indvindingsmængden, som dannes eller strømmer til magasinet fra evt. øvre magasiner indenfor BNBO. Nettonedbøren indenfor BNBO fremgår ligeledes af Tabel 2. I % er angivet mængderne i forhold til indvindingsmængden. Parametrene bruges til at vurdere den naturlige sårbarhed. Endvidere er grundvandsdannelsen til det primære magasin i BNBO angivet i Tabel 2. I Egedal Kommune defineres det primære magasin som kalken med det øvre liggende sandlag.

Tabel 2. Oversigt over indvinding, areal, grundvandsdannelse og nettonedbør for BNBO(er).

Anlæg: Ledøje Vandværk				
BNBO (DGU-nr.)	Indvinding (m ³ /år)	Areal (ha)	Grundvandsdannelse til primært magasin i BNBO	Nettonedbør i BNBO
200.2998 / 200.3285 / 200.4886	55.000	16,68	13 % (42 mm/år)	14 % (44 mm/år)



Figur 2. Anlæggets borer og BNBOer.

Arealanvendelse og potentielle forureningskilder

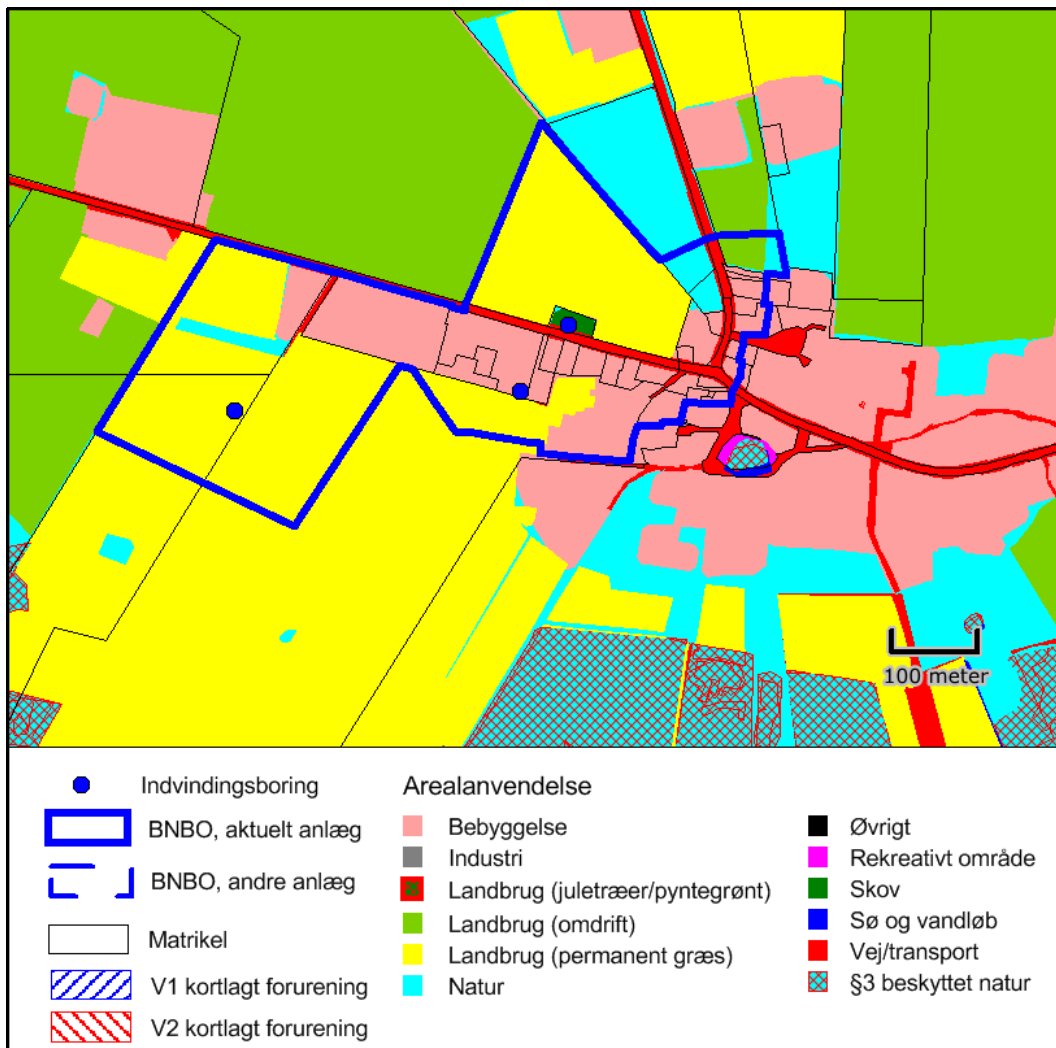
Arealanvendelsen indenfor BNBO fremgår af Tabel 3 og Figur 3. Grunde, som Region Hovedstaden har kortlagt som muligt forurenede (V1) eller forurenede (V2), fremgår af Tabel 4 og Figur 3. Øvrige aktiviteter eller anlæg indenfor BNBO, der potentielt kan være forurenende fremgår af Figur 4. Med offentlig ejendom menes kommunalt ejet ejendom. Nitrat fra landbrug i Figur 4, er beregnet nitratudvaskning fra rodzonen.

Table 3. Arealanvendelse indenfor BNBO.

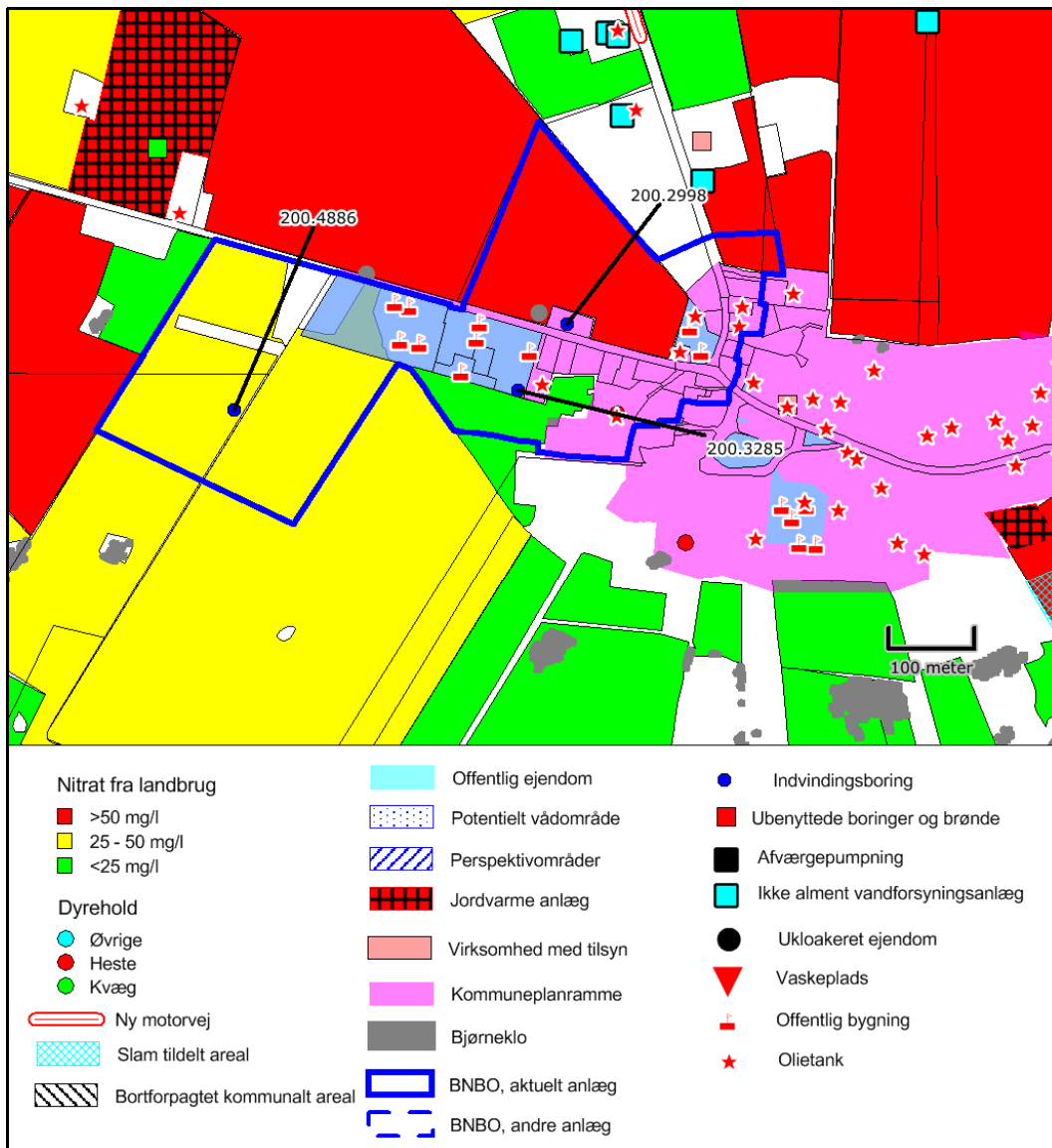
Arealfordeling (ha) \ BNBO	200.2998 / 200.3285 / 200.4886
Landbrug (omdrift)	0,22
Landbrug (permanent græs)	10,22
Landbrug (juletræer/pyntegrønt)	-
Skov	0,11
Natur	0,67
Bebyggelse	4,59
Vej/transport	0,86
Sø og vandløb	-
Rekreativt område	-
Øvrigt	-
§3 beskyttet natur	-
Industri	-
Areal ialt	16,68 ha

Table 4. Potentielle forureningskilder indenfor BNBO.

Betegnelse	200.2998 / 200.3285 / 200.4886
V1	-
V2	-



Figur 3. Arealanvendelse, V1 og V2 kortlægninger i BNBO.



Figur 4. Øvrige punkt- og fladekilder i BNBO.

Naturlig beskyttelse og grundvandskvalitet

Parametre, der indgår i vurderingen af indvindingsmagasinets naturlige beskyttelse og grundvandskvalitet, fremgår af Tabel 5.

Table 5. Nøgleoplysninger for boringer og grundvandsforhold.

Oplysning \ BNBO	200.2998 / 200.3285 / 200.4886
Etableringsår	1969 / 1964 / 2002
Filter (m u.t.)	41,2 - 59,6 / 44,6 - 51 / 27 - 39
Vandspejl (m u.t.)	20 / 15,45 / 13,9
Geologi	Kalk
Samlet lertykkelse over indtag	8,05 / 2,6 / 2,3
Redox vandtype	B / B / B
Nitratkoncentration	70,00 mg/l / 33,00 mg/l / 29,00mg/l
Analysert for pesticider	Ja / Ja / Ja
Fund af pesticider	Ja / Ja / Ja
Drikkevandsinteresser	Område m. særlige drikkevandsinteresser
Andel af BNBO som er indsats- område mht. nitrat	100 %

Økonomi

I Tabel 6 ses de anslåede værdiforringelser og årlige enhedsomkostninger ved forskellige niveauer af restriktioner, samt den valgte afskrivningsperiode og relevante vandmængde.

Table 6. Anslået samlet værdiforringelse ved pålæg af restriktioner på arealer med landbrug og skov, jævnfør Tabel 7-1 i BNBO rapporten. Værdiforringelsen er angivet for forskellige niveauer af restriktioner.

Restriktion \ BNBO	200.2998 / 200.3285 / 200.4886
Ingen pesticider	kr. 116.872
Årlig enhedsomkostning i 25 år	0,08 kr/m ³ Indv./år
Ingen pesticider og maks. 25 mg nitrat/l	kr. 279.132
Årlig enhedsomkostning i 25 år	0,20 kr/m ³ Indv./år
Ingen pesticider og maks. 50 mg nitrat/l	kr. 223.548
Årlig enhedsomkostning i 25 år	0,16 kr/m ³ Indv./år
Anvendt indvinding (Indv.)	55.000 m ³ /år
Grundvandsdannelse til primært magasin i BNBO	13 % (42 mm/år)
Nettonedbør i BNBO	74 % (245 mm/år)

Risikovurdering og konklusion på udredning

På baggrund af ovenstående udarbejdes en risikovurdering, som tager højde for lokale punkt- og fladekilder, samt naturlig beskyttelse af grundvandsmagasinet inden for BNBO for at belyse om en aktivitet truer eller kan true med at forurene vandindvindingsanlæg. Generelt vurderes det, at håndtering og anvendelse af vandopløselige miljøfremmede stoffer, fx pesticider, inden for BNBO udgør en risiko for forurening af vandforsyningsanlæg, bl.a. fordi grundvandspejlet omkring boringen sænkes i forbindelse med indvinding (sænkningstragt), og pesticider og miljøfremmede stoffer i øget grad føres ned til indvindingsfilteret. I BNBO rapporten (kapitel 6) er beregnet, at hvis en dunk med uforyndede aktivstoffer springer læk, vil der være en risiko for grundvandet. Risikovurderingen kan medføre restriktioner overfor ellers lovlige

aktiviteter.

Naturlig beskyttelse og grundvandskvalitet

Der er konstateret indhold af pesticider i alle 3 borer. Der er påvist varierende indhold af 2,6-dichlorbenzamid (BAM), idet der i boring 200.2998 er konstateret et faldende indhold af BAM, hvor indholdet i 2001 var 0,39 µg/l, mens det i 2012 er faldet til 0,16 µg/l.

I boring 200.3285 er der påvist et stigende, men varierende indhold af BAM på op til 0,49 µg/l. I boring 200.4886 er der kun påvist lave koncentrationer af BAM på op til 0,028. Drikkevandskvalitetskravet for BAM er 0,1 µg/l, og både i boring 200.2998 og 200.3285 er indholdet af BAM over kvalitetskravet i den seneste analyse, mens de konstaterede indhold af BAM i boring 200.4886 ikke overskrider kvalitetskravet.

Der er ikke konstateret andre miljøfremmede stoffer i borerne.

Som beskrevet i BNBO rapporten, er det vanskeligt at henføre BAM til enten flade- eller punktkilder. De konstaterede værdier er over kvalitetskravet, men ikke så høje at de kan henføres til en punktkilde. Derudover er der ikke konstateret andre pesticider, og indholdet af BAM vurderes derfor at stamme fra fladebelastning (eller mange små punktkilder, hvilket variationerne i koncentrationerne i boring 200.3285 tyder på).

I Tabel 5 ses, at lerdæklagene over magasinet er mellem 2 og 8 meter. Vandtypen er oxideret og nitratholdig. Den naturlige beskyttelse i form af mere end 15 meter ler er ikke til stede, og BNBO ligger helt indenfor ION (indsatsområde mht. nitrat). Ca. 13 % af grundvandsdannelsen til indvindingsmagasinet sker indenfor BNBO.

I boring 200.2998 er der siden 1987 målt indhold af nitrat over drikkevandskvalitetskravet på 50 mg/l. I de to andre borer har indholdet været over 25 mg/l siden 2005.

I boring 200.4886 er der 2012 målt indhold af sulfat og calcium på hhv. 120 og 130 mg/l. Samme år blev indholdet af nikkel målt til 7,0 µg/l. I boring 200.3285 er sulfat, calcium og nikkel målt senest i 2011 i mængder på hhv. 72 mg/l, 120 mg/l og 2,3 µg/l. I boring 200.2998 er sulfat, calcium og nikkel målt senest i 2009 i mængder på hhv. 57 mg/l, 110 mg/l og 10 µg/l. Det tyder dermed på at der overordnet set, og i hvert fald omkring boring 200.4886 er sket en sænkning af grundvandspejlet pga. vandindvindingen (jf. BNBO rapporten), som har medført en transport af ilt ned til kalkmagasinet.

Arealanvendelse og potentielle forureningskilder

Som det fremgår af Figur 3 er der ingen V1 eller V2 kortlagte grunde iht. jordforureningsloven indenfor BNBO. Det bemærkes, at der ca. 700 meter mod øst har ligget et autoværksted/batterilager siden 1960'erne (lokalitetsnr. 171-05028), hvor der er konstateret høje koncentrationer af olieprodukter i det sekundære grundvand. Derudover ligger Gravertoften Losseplads (lokalitetsnr. 171-00007) ca. 900 meter mod nordøst, hvor der i monitoringsboring 200.4877 er konstateret indhold af BAM på 0,36 µg/l. Det er dog muligt at BAM ved lossepladsen stammer fra f.eks. privates brug af pesticider i området. Der er ikke påvist andre pesticider eller miljøfremmede stoffer i boringen. Fra Gravertoften Losseplads udsiver ammonium som iltes til nitrat i grundvandet. Det beregnede "worst case" bidrag fra Gravertoften Losseplads til nitratbelastningen af drikkevandet på Ledøje Vandværk er på 7,4 mg nitrat. Regionen har vurderet at lossepladsen ikke udgør en stor trussel mod Ledøje Vandværk, og har ikke planer om yderligere tiltag.

Den V2-kortlagte lokalitet Ledøje Bygade 19 (lokalitetsnr. 240-05002), er i 2009 blevet undersøgt af Region Hovedstaden. I det primære magasin er der påvist et indhold af BAM på op til 0,96 µg/l samt spor af toluen og xylener. Der er ikke påvist kulbrinter eller chlorerede opløsningsmidler eller nedbrydningsprodukter heraf. Region Hovedstaden vurderer, at den påviste forurening med BAM udgør en risiko for områdets grundvandsressource, men har ikke konkret vurderet risikoen for forurening af Ledøje Vandværk, hvis nærmeste boring (boring 200.2998) ligger ca. 300 meter nedstrøms det kortlagte areal. Region Hovedstaden foretager ikke oprydning af lokaliteter forurenede med pesticider som BAM og lokaliteten indgår med lav prioritet hos Region Hovedstaden.

I Figur 4 ses øvrige punkt- og fladekilder indenfor BNBO. Bidraget af nitrat fra landbrug er i den østlige del større end 50 mg/l, mens det i den vestlige ende er mellem 25 og 50 mg/l.

Der ligger 6 ejendomme med olietanke indenfor BNBO. Den ene ligger tæt på boring 200.3285, mens de øvrige ligger mere end 100 meter fra indvindingsboringerne. På ejendommen ved boring 200.3285 er der to olietanke, én over terræn fra 1982, som muligvis er i brug, og en nedgravet fra 1961, som er sløjfet. Der ligger i alt to nedgravede olietanke indenfor BNBO, men mere end 50 m fra boringerne. De nedgravede tanke er på mellem 6.000 og 10.000 l. Derudover er der en ikke-almen vandforsyningsboring, et dyrehold, få områder med bjørneklo, kommuneplanområde samt offentlige bygninger og ejendomme indenfor BNBO. Der ligger fælleskloakledninger fra 1998 og 1999 i BNBO, og spildevandsledninger fra 2001 og 2002.

Af Figur 3 og Tabel 3 fremgår arealanvendelsen indenfor BNBO, som primært består af landbrug med permanent græs og bebyggelse. Derudover er der veje, samt en lille del natur, landbrug med omdrift og skov. Nitratudvaskningen er generelt lav under natur og bebyggelse, pga. lav gødskning.

En trussel fra arealanvendelsen udgøres af eventuel anvendelse af pesticider i byområdet. Pesticidhåndtering på landbrugsjord udgør desuden en potentiel forureningsrisiko, jf. risikoberegninger i BNBO rapporten (kapitel 6).

Økonomi

Værdiforringelsen af landbrugsarealerne i BNBO ved pålæg af en dyrkningsdeklaration omhandlende ingen brug af pesticider og maksimalt 25 mg/l nitrat, vurderes at være kr. 279.132. Endvidere kan der blive tale om eventuelle aftaler på øvrige arealtyper.

BNBO ligger lige på grænsen mellem et mindre byområde og åbent land, hvor der er landbrugsejendomme. Beregnede omkostninger til erstatning for ophør af pesticider på udenomsarealer til bebyggelse i BNBO indgår ikke i tabel 6. Baseret på erfaringstal kan der indgås sprøjtefri aftaler på gårdspladser og udenomsarealer for kr. 10.000 (grundbeløb) + kr. 3 pr. m². Dette kan blive aktuelt for omkring 20 ejendomme indenfor BNBO. Ved 20 ejendomme vurderes omkostningen at være ca. kr. 340.000, hvilket svarer til en årlig enhedsomkostning i 25 år på ca. 0,25 kr/m³ indvinding/år.

De samlede erstatningsomkostninger vurderes dermed til at være i alt kr. 619.132, med en årlig enhedsomkostning i 25 år på ca. 0,45 kr/m³ indvinding/år.

Indvindingens rolle og alternativer

Ifølge vandforsyningsplanen for Egedal Kommune skal vandværket etablere nødforsyning til andet vandværk og følge udviklingen i BAM koncentrationen i indvindingsboringerne. Drikkevandskvaliteten er acceptabel. I den eksisterende indvindingstilladelse fra 2002 til Ledøje Vandværk er der omkring boringerne udlagt et

§22-beskyttelsesområde på 300 m. I dette beskyttelsesområde er det jf. indvindingsstilladelsen ikke tilladt at have nedsivningsanlæg for spildevand eller andre aktiviteter, som kræver en godkendelse efter Miljøbeskyttelsesloens §19, herunder nedgravede kemikalietanke, olietanke og oplag af forskellige stoffer, der kan forurene grundvandet. I vandindvindingsstilladelsen er fastlagt et vilkår om at bestående anlæg skal fjernes indenfor et år, dvs. i år 2003.

Konklusion

Den naturlige beskyttelse i området er lav, idet lerdæklagen kun er mellem 2 og 8 meter. BNBO ligger indenfor ION, og der er høj sårbarhed overfor nitrat. Brug af nitrat udgør en risiko, hvilket bekræftes af vandtypen og de høje nitratkoncentrationer i drikkevandet. Derudover indebærer brug og håndtering af pesticider ligeledes en risiko, hvilket bekræftes af, at der i to af borerne gentagne gange er konstateret indhold af BAM over drikkevandskvalitetskravet.

Da grundvandet allerede er forurenet med BAM i to af borerne, bør etablering af en ny kildeplads overvejes. Indholdet er stigende i den ene boring, mens det er faldende i den anden, hvilket gør det svært at vurdere om indholdet af BAM i fremtiden fortsat vil være højt.

Sænkningen af grundvandsspejlet forårsaget af vandindvindingen, har gjort magasinet mere sårbart overfor miljøfremmede stoffer.

Det vurderes på den baggrund, at der indenfor BNBO er en høj sårbarhed, jf. BNBO rapporten kap. 5. Det vurderes ikke proportionalt at igangsætte beskyttende tiltag for kildepladsens fortsatte eksistens er afklaret (jf. kapitel 7 i BNBO rapporten), men hvis det besluttet at bevare kildepladsen, anbefales det, at der iværksættes grundvandsbeskyttelse i form af stop for brug af pesticider og maksimal nedsivning af 25 mg nitrat pr. liter. Hvis grundvandsbeskyttelse iværksættes anbefales det, at Egedal Kommune undersøger om den sløjfede olietank nær boring 200.3285 er sløjfet korrekt, samt undersøge status på de to nedgravede tanke indenfor BNBO. De bør jf. indvindingsstilladelsen ikke ligge indenfor 300 m fra borerne.

Borgere bør informeres om risikoen ved lækage/spild fra olietanke.

Da fælleskloakledninger og spildevandsledninger er af nyere dato, vurderes de ikke at udgøre en risiko i forhold til lækage.

Den samlede vurdering af, om det er proportionalt at udmønte BNBO for Ledøje Vandværk, er således ikke foretaget i BNBO projektet. Disse vurderinger foretages løbende henover de næste 5 år. Kommunen ønsker i videst muligt omfang, at inddrage vurderingen af proportionaliteten af BNBO i arbejdet med Indsatsplaner for grundvandsbeskyttelse.

Datagrundlag

Notatet er bl.a. baseret på data fra

- Jupiter - Danmarks geologiske og hydrologiske database
- Miljøportalen (arealinformation.miljoportal.dk)
- Geodatastyrelsen, Matrikelkortet, december 2012
- Geodatastyrelsen, DTK/2cm, WMS tjeneste
- Geodatastyrelsen, orto_forår, WMS tjeneste
- Geodatastyrelsen, FOT industri, marts 2013

- Aarhus Universitet (DMU), AIS
- NaturErhvervstyrelsen, Markkortdatabasen, 2012
- Vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 2 2007, Boringsnære beskyttelsesområder - BNBO
- Københavns Amt, Gravertoften, Ledøje. Beregning af N-belastning. Rambøll. Marts 2006.

BNBO Udredning

Sag	Egedal Kommune	Projektnr.	104779-0010
Projekt	Beregning af boringsnære beskyttelsesområder (BNBO)	Dato	2014-02-14
Emne	Ny Sperrestrup Vandværk	Initialer	PMD/DOS/JCJE/ULA/ OKJ/CTH/KIOL/TEMO

Resumé

I Tabel 1 ses en sammenfatning af udredningens resultater.

Tabel 1. Sammenfatning af udredningens resultater og væsentligste datagrundlag.

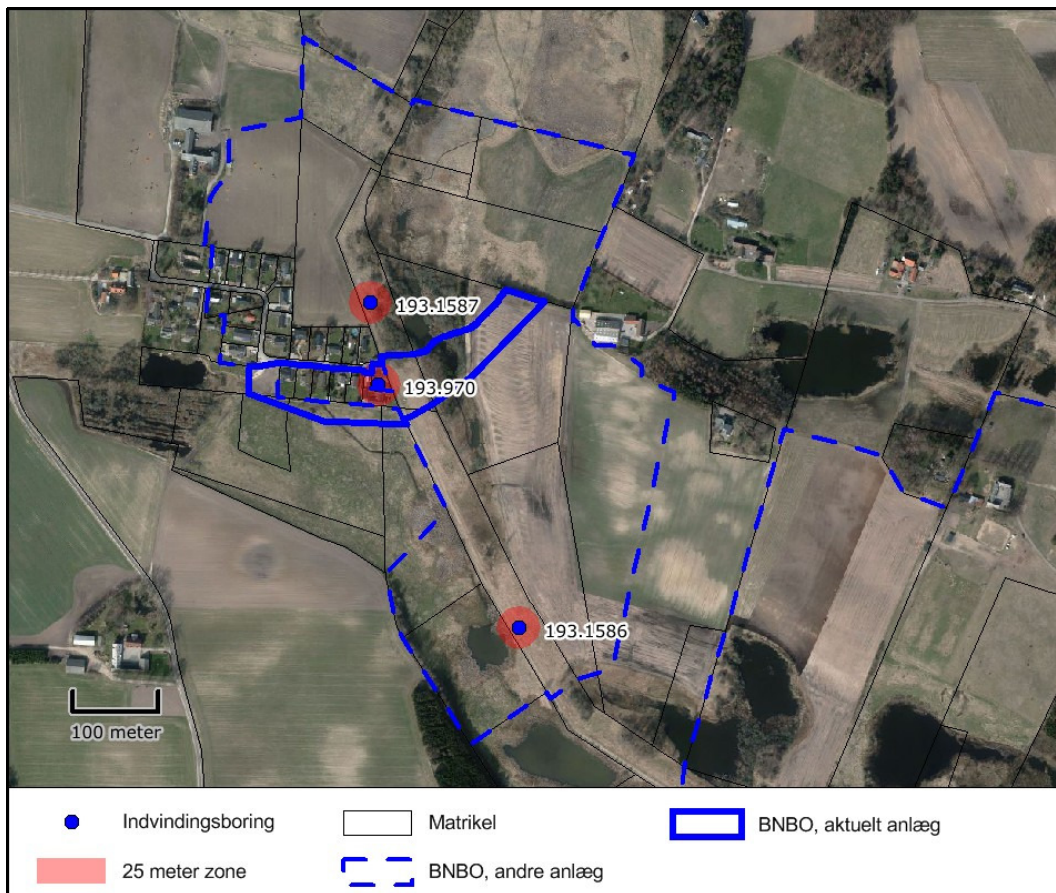
Oplysning \ BNBO	193.970
Dato for udtræk fra Jupiter	2013-03-11
Anlæggets ID i Jupiter	83793
Anlæggets indvindingstilladelse	5.000 m ³ /år
Tilladelsens gyldighedsperiode	2007-11-12 til 2037-12-01
Anvendt indvinding (Indv.)	5.000 m ³ /år
Sårbarhed	Middel
Areal der skal beskyttes	0,53 ha
Restriktion (indsats)	Ingen pesticider
Omkostning i alt	kr. 21.198
Årlig enhedsomkostning i 25 år*	0,17 kr/m ³ Indv./år

** I vurderingen indgår alene omdrifts- og skovarealer.*

ALECTIA A/S

Teknikerbyen 34
2830 Virum
Denmark
Tlf.: +45 88 19 10 00
Fax: +45 88 19 10 01
CVR nr. 22 27 89 16

www.alectia.com



Figur 1. Oversigtskort med zoner og udpegninger ved anlægget.

BNBO beregning

BNBO er udarbejdet jf. retningslinjer for etablering af BNBO som beskrevet i BNBO Vejledning fra Miljøstyrelsen. Formålet er at:

- forhindre eller begrænse risikoen for forurening af grundvand i boringens nærområde og derved beskytte drikkevandet,
- sikre responstid og sikre udpegning af evt. arealer med henblik på oprydning og afværgeforanstaltninger,
- evt. give mulighed for at forbedre overvågningen af grundvandskvaliteten.

Ifølge vejledningen defineres BNBO som det opland, hvor vand strømmer til en boring ved en given indvinding inden for et bestemt tidsrum. Grundlag og forudsætninger for beregning og vurdering af risikoen for forurening af BNBO for almene vandværker i Egedal Kommune er beskrevet i det tilhørende BNBO rapport (kapitel 4).

Grundvandsmodellen for Nordøst Sjælland (MIKESHE), med revideret transmissivitet for kalkmagasinet og cellestørrelse 10 m x 10 m, er benyttet til beregning af BNBO for boringen til Ny Sperrestrup Vandværk, Tabel 1, med udgangspunkt i Miljøstyrelsens BNBO-vejledning. Indvindingstilladelsen er på 5.000 m³/år. BNBO er afgrænset af 2 års transporttid til boringen, jf. Miljøstyrelsens BNBO-vejledning.

For sammenligningens skyld er BNBO også beregnet ved hjælp af BNBO-vejledningens cirkelmetode.

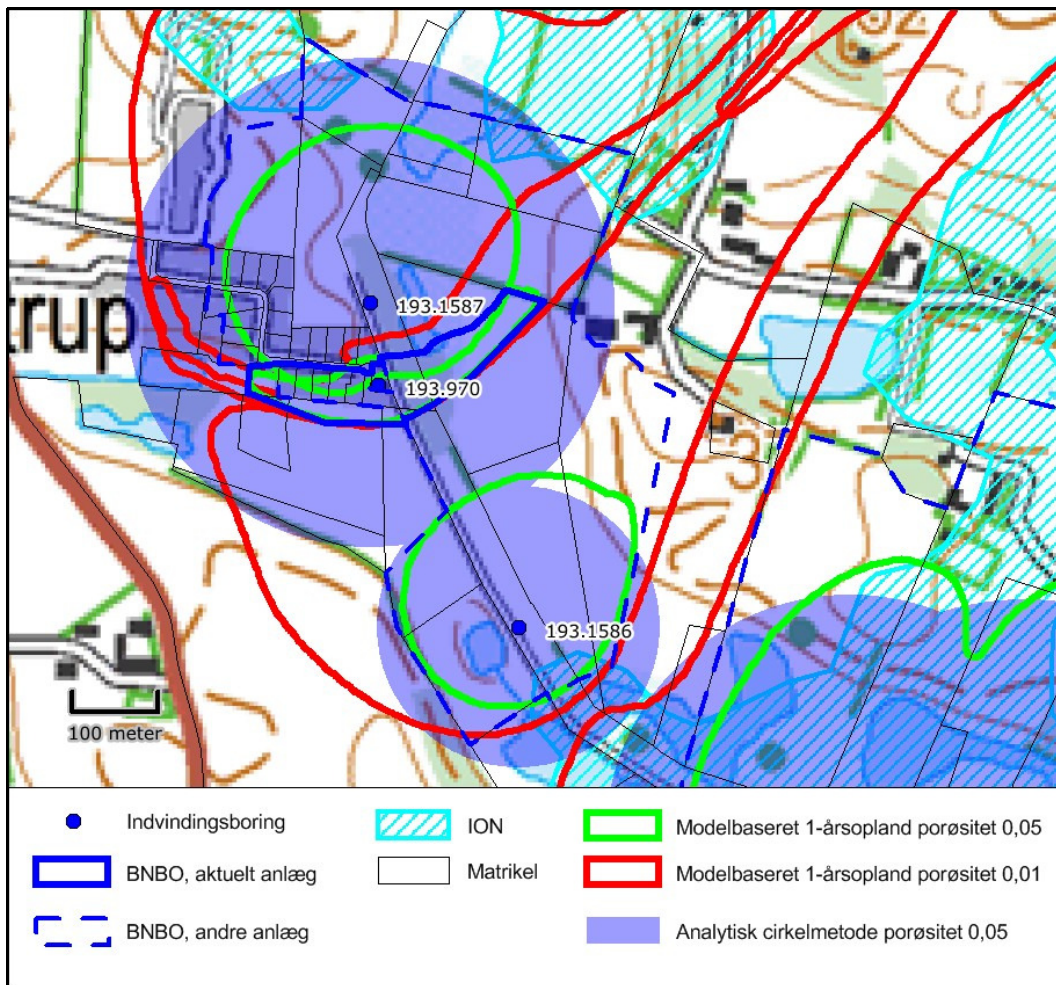
Der er stor forskel mellem cirkelmetoden og modelberegningerne med porøsitet på 0,05 for kalken, Figur 2, idet det modelberegnete BNBO er meget påvirket af indvindingen på Egholm Kildeplads, hvilket cirkelmetoden ikke tager højde for. Egholm Kildeplads indvinder fra de nordliggende borer 193.1587 og 193.1586. BNBO beregnet med en porøsitet på 0,01 for kalken bliver betydelig større end BNBO beregnet med en porøsitet på 0,05, idet strømningshastigheden øges med en faktor fem.

Egedal Kommune har efter samråd med Naturstyrelsen valgt at udlægge et administrativt BNBO. Den administrative BNBO afgrænsning er udlagt så den ligger mellem de to modelberegninger, men følger brugsgrænser og skel nærmest BNBO med en porøsitet på 0,05. I Tabel 2 er den modelberegnete grundvandsdannelse til det magasin som boringen indvinder fra vist. Grundvandsdannelsen angiver, hvor stor en andel af indvindingsmængden, som dannes eller strømmer til magasinet fra evt. øvre magasiner indenfor BNBO. Modellen forudsiger, at der sker en stor horisontal tilstrømning i sandmagasinet over kalken, hvorfra der er nedadrettet strømning mod indvindingsmagasinet, som består af kalk og sand. Nettonedbøren indenfor BNBO fremgår ligeledes af Tabel 2. I % er angivet mængderne i forhold til indvindingsmængden. Parametrene bruges til at vurdere den naturlige sårbarhed. Endvidere er grundvandsdannelsen til det primære magasin i BNBO angivet i Tabel 2. I Egedal Kommune defineres det primære magasin som kalken med det øvre liggende sandlag.

Den beregnede grundvandsdannelse til indvindingsmagasinet er større end indvindingsmængden, idet denne beregnes som gennemsnit for hele BNBO, der inddrager områder med overlap til Egholm Kildeplads. Boringerne til Egholm indvinder fra et dybere magasin end boringen til Ny Sperrestrup Vandværk, og BNBOerne kommer derfor til at overlappes hinanden. Overlappet er bibeholdt, fordi det er vigtigt, at området beskyttes, selvom en af kildepladserne på et senere tidspunkt ændrer indvindingsstrategi.

Tabel 2. Oversigt over indvinding, areal, grundvandsdannelse og nettonedbør for BNBO(er).

Anlæg: Ny Sperrestrup Vandværk				
BNBO (DGU-nr.)	Indvinding (m³/år)	Areal (ha)	Grundvandsdannelse til primært magasin i BNBO	Nettonedbør i BNBO
193.970	5.000	1,99	118 % (296 mm/år)	84 % (211 mm/år)



Figur 2. Anlæggets boringer og BNBOer.

Arealanvendelse og potentielle forureningskilder

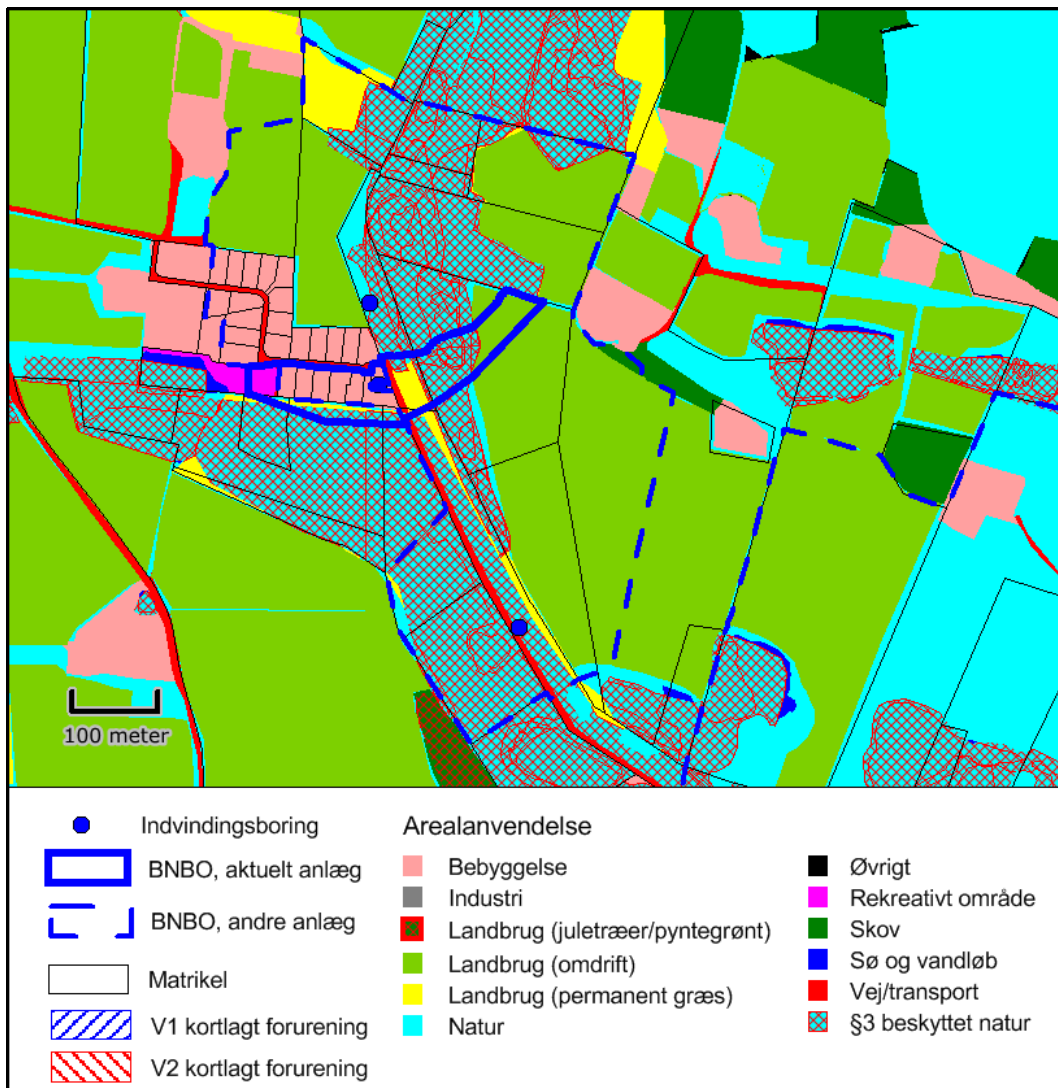
Arealanvendelsen indenfor BNBO fremgår af Tabel 3 og Figur 3. Grunde som Region Hovedstaden har kortlagt som muligt forurenede (V1) eller forurenede (V2) fremgår af Tabel 4 og Figur 3. Øvrige aktiviteter eller anlæg indenfor BNBO, der potentielt kan være forurenende fremgår af Figur 4. Med offentlig ejendom menes kommunalt ejet ejendom. Nitrat fra landbrug i Figur 4, er beregnet nitratudvaskning fra rodzonen.

Table 3. Arealanvendelse indenfor BNBO.

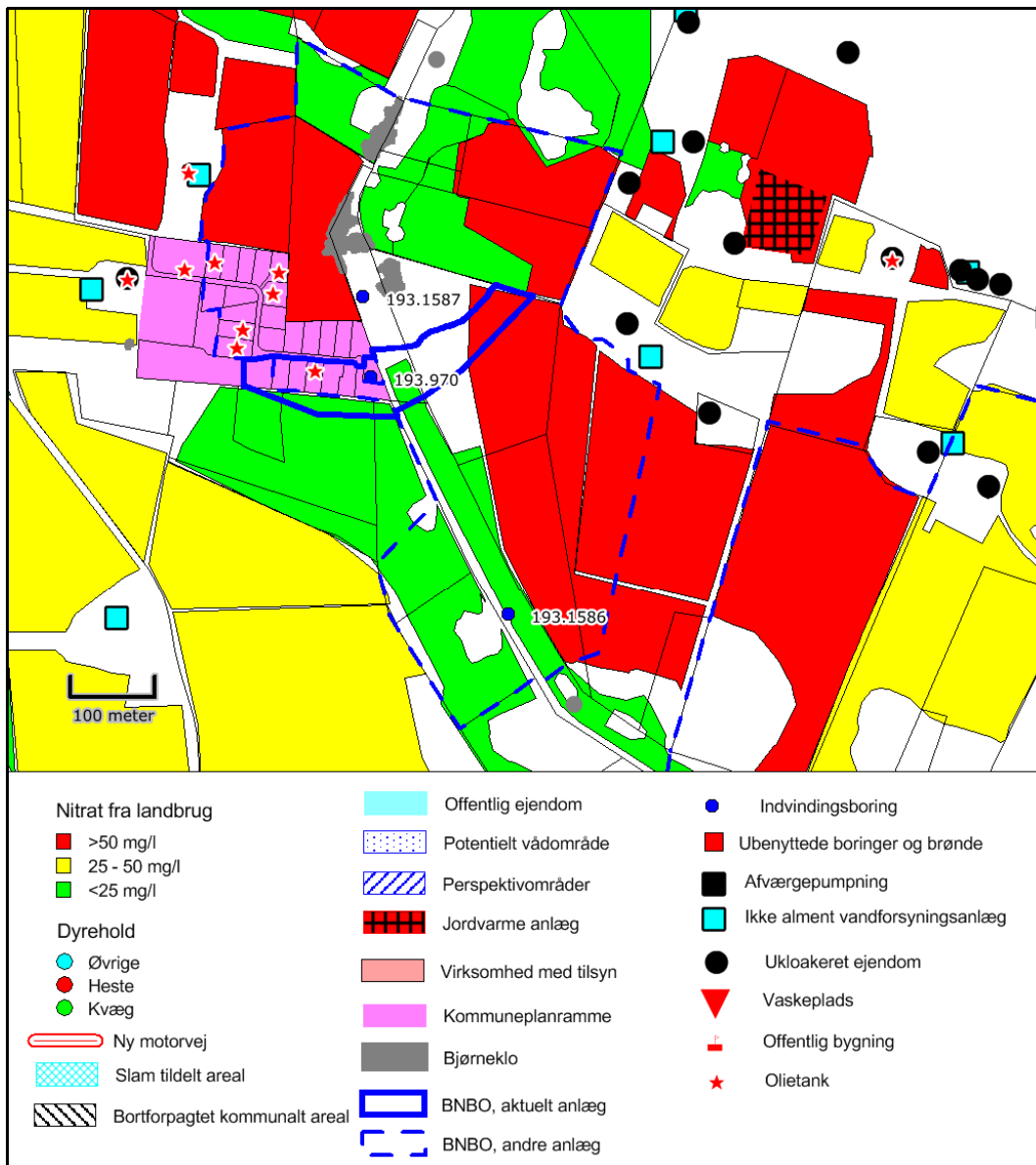
Arealfordeling (ha) \ BNBO	193.970
Landbrug (omdrift)	0,32
Landbrug (permanent græs)	0,21
Landbrug (juletræer/pyntegrønt)	-
Skov	-
Natur	0,06
Bebyggelse	0,57
Vej/transport	0,08
Sø og vandløb	-
Rekreativt område	0,11
Øvrigt	-
§3 beskyttet natur	0,65
Industri	-
Areal ialt	1,99 ha

Table 4. Potentielle forureningskilder indenfor BNBO.

Betegnelse	193.970
V1	-
V2	-



Figur 3. Arealanvendelse, V1 og V2 kortlægninger i BNBO.



Figur 4. Øvrige punkt- og fladekilder i BNBO.

Naturlig beskyttelse og grundvandskvalitet

Parametre, der indgår i vurderingen af indvindingsmagasinets naturlige beskyttelse og grundvandskvalitet, fremgår af Tabel 5.

Table 5. Nøgleoplysninger for boringer og grundvandsforhold.

Oplysning \ BNBO	193.970
Etableringsår	1966
Filter (m u.t.)	27,5 - 34
Vandspejl (m u.t.)	6,8
Geologi	Kalk
Samlet lertykkelse over indtag	1,7
Redox vandtype	C
Nitratkoncentration	<0,50 mg/l
Analysert for pesticider	Ja
Fund af pesticider	Ja
Drikkevandsinteresser	Område m. særlige drikkevandsinteresser
Andel af BNBO som er indsats- område mht. nitrat	0 %

Økonomi

I Tabel 6 ses de anslåede værdiforringelser og årlige enhedsomkostninger ved forskellige niveauer af restriktioner, samt den valgte afskrivningsperiode og relevante vandmængde.

Table 6. Anslået samlet værdiforringelse ved pålæg af restriktioner på arealer med landbrug og skov, jævnfør Tabel 7-1 i BNBO rapport. Værdiforringelsen er angivet for forskellige niveauer af restriktioner.

Restriktion \ BNBO	193.970
Ingen pesticider	kr. 21.198
Årlig enhedsomkostning i 25 år	0,17 kr/m ³ Indv./år
Ingen pesticider og maks. 25 mg nitrat/l	kr. 37.090
Årlig enhedsomkostning i 25 år	0,30 kr/m ³ Indv./år
Ingen pesticider og maks. 50 mg nitrat/l	kr. 29.672
Årlig enhedsomkostning i 25 år	0,24 kr/m ³ Indv./år
Anvendt indvinding (Indv.)	5.000 m ³ /år
Grundvandsdannelse til primært magasin i BNBO	118 % (296 mm/år)
Nettonedbør i BNBO	84 % (211 mm/år)

Risikovurdering og konklusion på udredning

På baggrund af ovenstående udarbejdes en risikovurdering, som tager højde for lokale punkt- og fladekilder, samt naturlig beskyttelse af grundvandsmagasinet inden for BNBO for at belyse om en aktivitet truer eller kan true med at forurene vandindvindingsanlæg. Generelt vurderes det, at håndtering og anvendelse af vandopløselige miljøfremmede stoffer, fx pesticider, inden for BNBO udgør en risiko for forurening af vandforsyningsanlæg, bl.a. fordi grundvandspejlet omkring boringen sænkes i forbindelse med indvinding (sænkningstragt), og pesticider og miljøfremmede stoffer i øget grad føres ned til indvindingsfilteret. I BNBO rapporten (kapitel 6) er beregnet, at hvis en dunk med uforyndede aktivstoffer springer læk, vil der være en risiko for grundvandet. Risikovurderingen kan medføre restriktioner overfor ellers lovlige aktiviteter.

Naturlig beskyttelse og grundvandskvalitet

Der blev konstateret indhold af pesticidet 2,6-dichlorbenzamid (BAM) i boring 193.970 i år 2004, i en mængde på 0,02 µg/l. Der er hverken i tidligere eller senere analyser konstateret indhold af BAM (analyser udført i 1999 og 2009). Den påviste værdi overskrider ikke kvalitetskravet for drikkevand på 0,1 µg/l.

Vandtypen i boringen er reduceret, men sulfatindholdet har været svagt stigende fra 67-71 mg/l fra 1999 til 2009. I samme periode er calciumindholdet steget fra 112-120 mg/l. Stiger sulfatindholdet yderligere, kan dette indikere end sænkning i grundvandspejlet forårsaget af indvindingen, jf. afsnit 3.1 i BNBO rapporten.

Der er ikke konstateret nitrat i boringen, og BNBO ligger uden for ION (indsatsområde mht. nitrat) og NFI (nitratfølsomt indvindingsområde).

Tykkelsen af lerdæklaget i boring 193.970 i den mættede zone er 1,2 meter. Lerlaget yder dermed ringe beskyttelse af det underliggende grundvand.

Arealanvendelse og potentielle forureningskilder

Som det fremgår af figur 3, findes der ingen V1- eller V2-kortlagte grunde iht. Jordforureningsloven indenfor BNBO.

Arealanvendelsen indenfor BNBO består af §3 beskyttet natur, bebyggelse, landbrug med omdrift, landbrug med permanent græs, rekreative områder, vej/transport og natur. En trussel fra arealanvendelsen udgøres af anvendelse af pesticider på landbrugsjord, udenomsarealer og skov, fordi der kan ske spild, og konsekvensen kan være lukning af kildepladsen, jf. beregninger i kapitel 5 i BNBO rapporten.

I figur 4 ses øvrige punkt- og fladekilder indenfor BNBO. Der ligger en matrikel med en nedgravet olietank, og nitratudvaskningen fra rodzonen er høj på det areal hvor der er landbrug med omdrift. Matriklen med olietank ligger længere end 50 meter fra indvindingsboringen.

Indenfor BNBO ligger ældre spildevandsledninger fra 1971 og nye ledninger fra 2009 og 2011.

Økonomi

Da der ikke tidligere er konstateret nitrat i boring 193.970, og BNBO ligger udenfor ION og NFI, vurderes det, at der indenfor BNBO ikke skal indføres restriktioner mod brug af nitrat. Værdiforringelsen af landbrugsarealerne i BNBO ved pålæg af en dyrkningsdeklaration omhandlende ingen brug af pesticider vurderes at være kr. 21.192. Derudover kan der blive tale om eventuelle aftaler på øvrige arealtyper.

Beregnete omkostninger til erstatning for ophør af pesticider på udenomsarealer til bebyggelse i BNBO indgår ikke i tabel 6. Baseret på erfaringstal kan der indgås sprøjtefri aftaler på udenomsarealer til bebyggelse for kr. 5000 pr. matrikel. Dette vurderes at kunne blive aktuelt for 6 matrikler indenfor BNBO. Ved 6 matrikler vurderes omkostningerne at være kr. 30.000, med en årlig enhedsomkostning i 25 år på ca. 0,24 kr/m³ indvinding/år.

De samlede erstatningsomkostninger vurderes dermed til at være i alt kr. 51.192, med en årlig enhedsomkostning i 25 år på ca. 0,41 kr/m³ indvinding/år.

Indvindingens rolle og alternativer

Ifølge vandforsyningsplanen for Egedal Kommune skal vandværket etablere nødforsyning til et andet vandværk, optimere vandbehandlingsanlægget og registrere ledningstab og umålt forbrug. Vandkvaliteten er acceptabel.

Konklusion

Der er konstateret indhold af BAM i boring 193.970. Lerdæklaget over kalkmagasinet yder kun ringe beskyttelse af dette. Indholdet af sulfat og calcium i grundvandet har over en længere periode været konstant stigende, og der er risiko for at dette skyldes en begyndende sænkning af grundvandsspejlet, grundet indvindingen, som øger magasinets sårbarhed. Håndtering og brug af pesticider på landbrugsjord samt udenomsarealer til bebyggelse, udgør en potentiel forureningsrisiko.

Det vurderes på den baggrund at der indenfor BNBO er en middel sårbarhed (jf. definition i afsnit 5.1 i BNBO rapporten), og at håndtering og brug af pesticider på landbrugsjord indebærer en risiko. Det vurderes endvidere, at omkostningerne til stop for brug af pesticider står mål med den opnåede sikkerhed, jf. kapitel 7 i BNBO rapporten. Det anbefales på den baggrund, at ophøre med brug og håndtering af pesticider. Dette gælder også for udenomsarealer til bebyggelse indenfor BNBO.

Hele BNBO er indeholdt i BNBO til Egholm Kildeplads. Udmøntningen af restriktioner skal derfor koordineres mellem de to vandforsyninger.

Spildevandsforsyningen bør inspicere og evt. renovere de ældre spildevandsledninger indenfor BNBO. Det vurderes at de senere etablerede spildevandsledninger ikke udgør en forureningstrussel, i form af risiko for lækage. Status for den nedgravede tank skal undersøges, og borgere bør informeres om risikoen ved lækage/spild.

Den samlede vurdering af, om det er proportionalt at udmønte BNBO for Ny Sperrestrup Vandværk, er ikke foretaget i BNBO projektet. Disse vurderinger foretages løbende henover de næste 5 år. Kommunen ønsker i videst muligt omfang, at inddrage vurderingen af proportionaliteten af BNBO i arbejdet med Indsatsplaner for grundvandsbeskyttelse.

Datagrundlag

Notatet er bl.a. baseret på data fra

- Jupiter - Danmarks geologiske og hydrologiske database
- Miljøportalen (arealinformation.miljoportal.dk)
- Geodatastyrelsen, Matrikelkortet, december 2012
- Geodatastyrelsen, DTK/2cm, WMS tjeneste
- Geodatastyrelsen, orto_forår, WMS tjeneste
- Geodatastyrelsen, FOT industri, marts 2013
- Aarhus Universitet (DMU), AIS
- NaturErhvervstyrelsen, Markkortdatabasen, 2012
- Vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 2 2007, Boringsnære beskyttelsesområder - BNBO

BNBO Udredning

Sag	Egedal Kommune	Projektnr.	104779-0010
Projekt	Beregning af boringsnære beskyttelsesområder (BNBO)	Dato	2014-02-14
Emne	Nybølle Vandværk	Initialer	PMD/DOS/JCJE/ULA/ OKJ/CTH/KIOL/TEMO

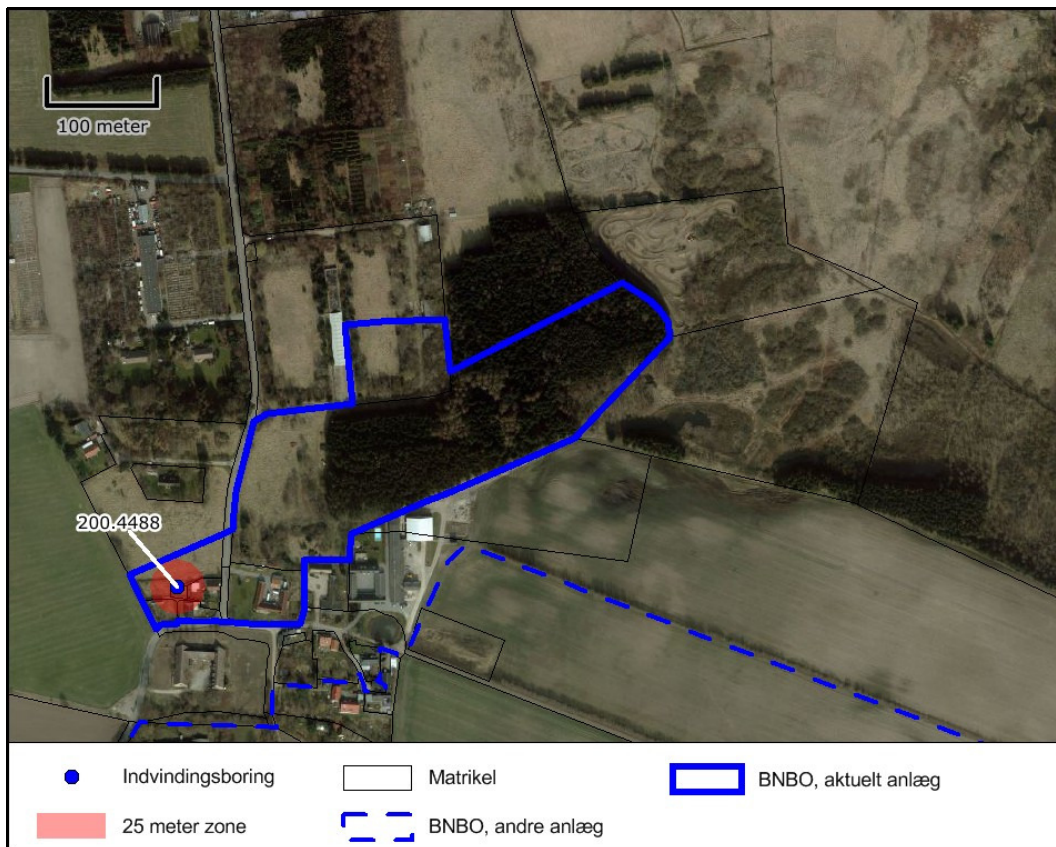
Resumé

I Tabel 1 ses en sammenfatning af udredningens resultater.

Tabel 1. Sammenfatning af udredningens resultater og væsentligste datagrundlag.

Oplysning \ BNBO	200.4488
Dato for udtræk fra Jupiter	2013-03-11
Anlæggets ID i Jupiter	106498
Anlæggets indvindingstilladelse	10.000 m ³ /år
Tilladelsens gyldighedsperiode	2010-01-02 til 8888-01-01
Anvendt indvinding (Indv.)	10.000 m ³ /år
Sårbarhed	Middel
Areal der skal beskyttes	2,89 ha
Restriktion (indsats)	Ingen pesticider
Omkostning i alt	kr. 32.260
Årlig enhedsomkostning i 25 år*	0,13 kr/m ³ Indv./år

* I vurderingen indgår alene omdrifts- og skovarealer.



ALECTIA A/S
 Teknikerbyen 34
 2830 Virum
 Danmark
 Tlf.: +45 88 19 10 00
 Fax: +45 88 19 10 01
 CVR nr. 22 27 89 16
 www.alectia.com

Figur 1. Oversigtskort med zoner og udpegninger ved anlægget.

BNBO beregning

BNBO er udarbejdet jf. retningslinjer for etablering af BNBO som beskrevet i BNBO Vejledning fra Miljøstyrelsen. Formålet er at:

- forhindre eller begrænse risikoen for forurening af grundvand i boringens nærområde og derved beskytte drikkevandet,
- sikre responstid og sikre udpegning af evt. arealer med henblik på oprydning og afværgeforanstaltninger,
- evt. give mulighed for at forbedre overvågningen af grundvandskvaliteten.

Ifølge vejledningen defineres BNBO som det opland, hvor vand strømmer til en boring ved en given indvinding inden for et bestemt tidsrum. Grundlag og forudsætninger for beregning og vurdering af risikoen for forurening af BNBO for almene vandværker i Egedal Kommune er beskrevet i den tilhørende BNBO rapport (kapitel 4).

Grundvandsmodellen for Nordøst Sjælland (MIKESHE), med revideret transmissivitet for kalkmagasinet og cellestørrelse 10 m x 10 m, er benyttet til beregning af BNBO for boringen til Nybølle Vandværk, Tabel 1, med udgangspunkt i Miljøstyrelsens BNBO-vejledning. Indvindingstilladelsen er på 10.000 m³/år. BNBO er afgrænset af 2 års transporttid til boringen, jf. Miljøstyrelsens BNBO-vejledning.

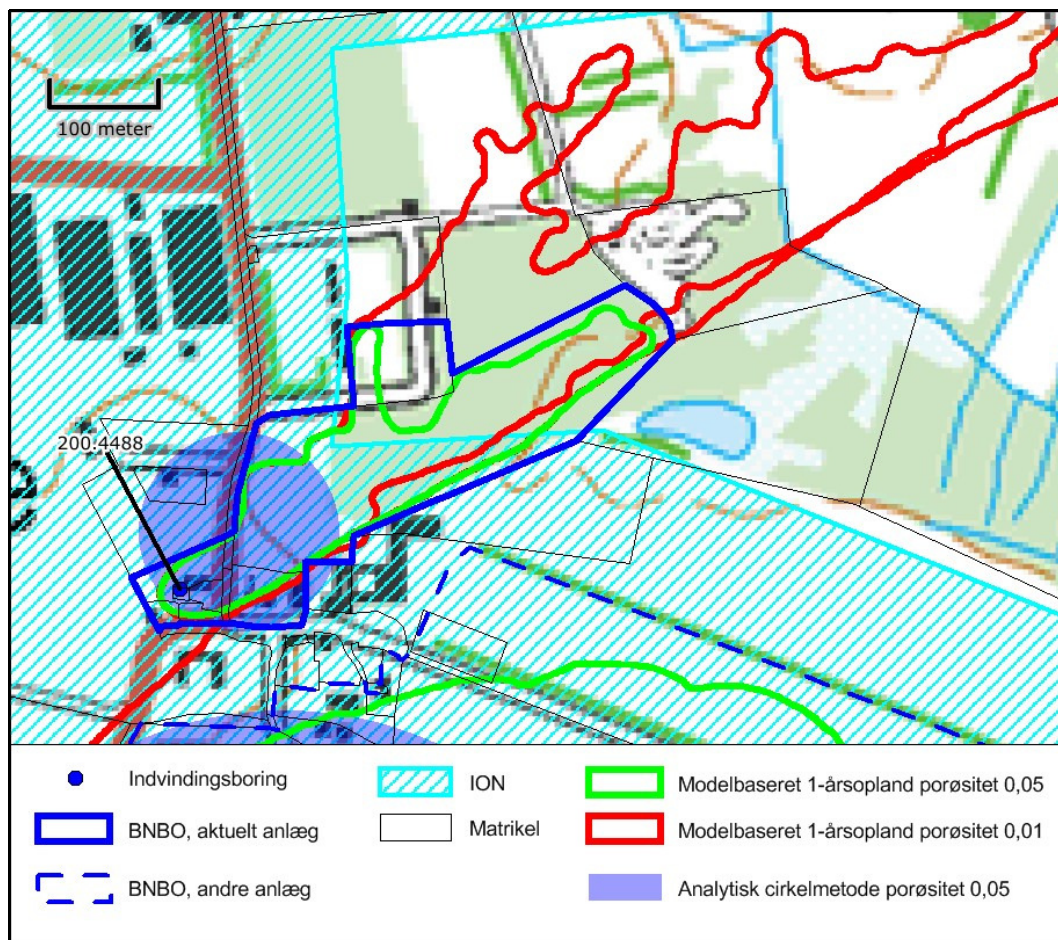
For sammenligningens skyld er BNBO også beregnet ved hjælp af BNBO-vejledningens cirkelmetode. Der er stor forskel mellem cirkemetoden og modelberegningerne med porøsitet på 0,05 for kalken, Figur 2, idet gradienten i potentialekortet er styrende for formen af det modelberegnete BNBO, mens cirkemetoden kun tager højde for grundvandets gradient ved at cirklen flyttes i opstrøms retning. Desuden er strømningsretningen, der er benyttet til at forskyde cirklen ca. 15° forskellig fra modelberegningerne. Det modelberegnete BNBO er dels afgrænset af strømning i magasinet, men også strømning fra øvre lag/magasiner. Ujævnhederne i den nordlige kant skyldes partikeltransport fra et sekundært sandmagasin til boringen inden for 2 år. Boringen står i kalk 30 m under terræn, og magasinet er overlejret af 14 m sand- og lerlag. Der er derfor kort transportvej fra terræn til magasinet. BNBO beregnet med en porøsitet på 0,01 for kalken bliver betydelig større end BNBO beregnet med en porøsitet på 0,05, idet strømningshastigheden øges med en faktor fem.

Egedal Kommune har efter samråd med Naturstyrelsen valgt at udlægge et administrativt BNBO. Den administrative BNBO afgrænsning er udlagt så den ligger mellem de to modelberegninger, men følger brugsgrænser og skel nærmest BNBO med en porøsitet på 0,05. I Tabel 2 er vist den modelberegnete grundvandsdannelse til det magasin som boringen indvinder fra. Grundvandsdannelsen angiver, hvor stor en andel af indvindingsmængden, som dannes eller strømmer til magasinet fra evt. øvre magasiner indenfor BNBO. Nettonedbøren indenfor BNBO fremgår ligeledes af Tabel 2. I % er angivet mængderne i forhold til indvindingsmængden. Parametrene bruges til at vurdere den naturlige sårbarhed. Endvidere er grundvandsdannelsen til det primære magasin i BNBO angivet i Tabel 2. I Egedal Kommune defineres det primære magasin som kalken med det øvre liggende sandlag.

Den beregnede grundvandsdannelse til indvindingsmagasinet er større end indvindingsmængden, idet denne beregnes som gennemsnit for hele BNBO, der både inddrager områder uden for det modelberegnete BNBO pga. matrikelafgrænsningen, samt områder hvor det indvundne grundvand stammer fra et øvre sandmagasin.

Tabel 2. Oversigt over indvinding, areal, grundvandsdannelse og nettonedbør for BNBO(er).

Anlæg: Nybølle Vandværk				
BNBO (DGU-nr.)	Indvinding (m ³ /år)	Areal (ha)	Grundvandsdannelse til primært magasin i BNBO	Nettonedbør i BNBO
200.4488	10.000	5,96	149 % (250 mm/år)	166 % (278 mm/år)



Figur 2. Anlæggets borer og BNBOer.

Arealanvendelse og potentielle forureningskilder

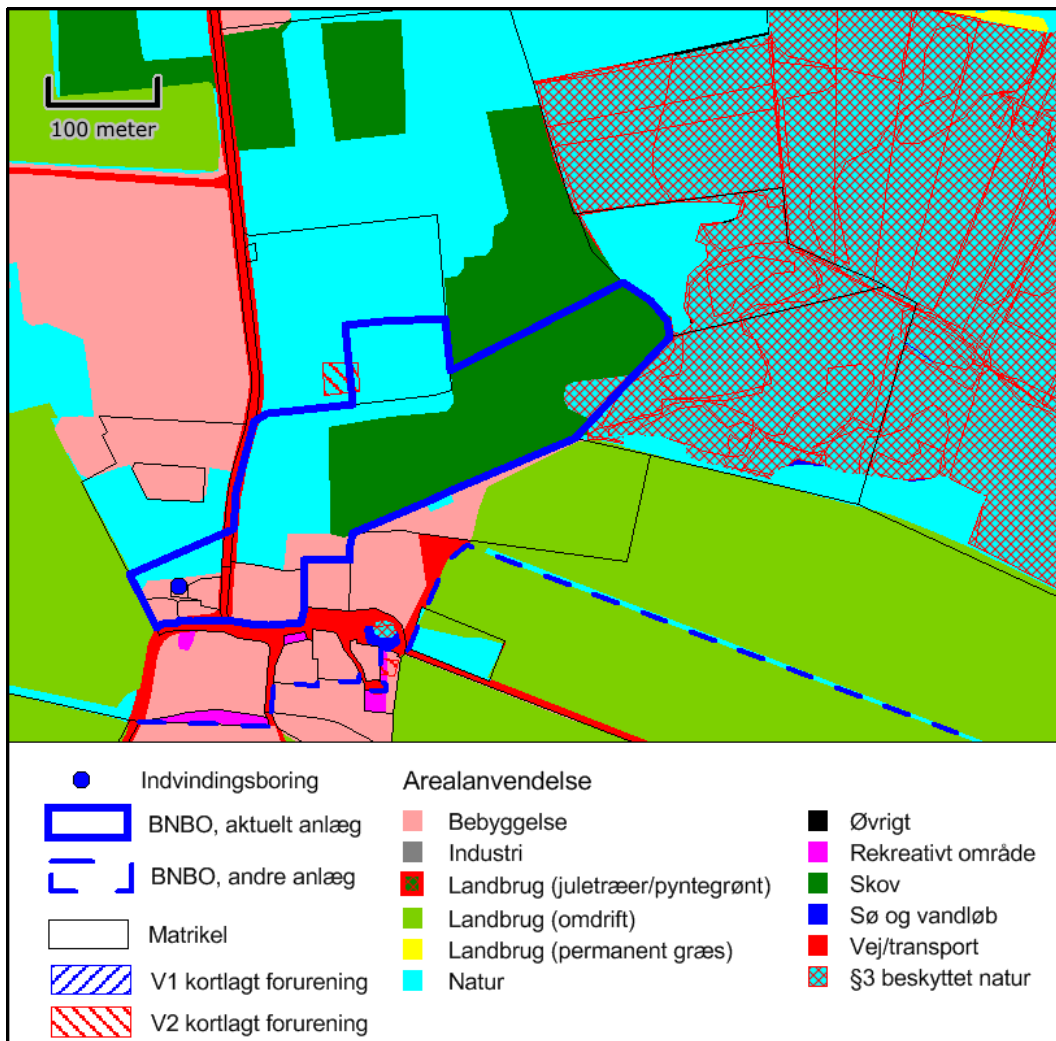
Arealanvendelsen indenfor BNBO fremgår af Tabel 3 og Figur 3. Grunde som Region Hovedstaden har kortlagt som muligt forurenede (V1) eller forurenede (V2) fremgår af Tabel 4 og Figur 3. Øvrige aktiviteter eller anlæg indenfor BNBO, der potentielt kan være forurenende fremgår af Figur 4. Med offentlig ejendom menes kommunalt ejet ejendom. Nitrat fra landbrug i Figur 4, er beregnet nitratudvaskning fra rodzonen.

Table 3. Arealanvendelse indenfor BNBO.

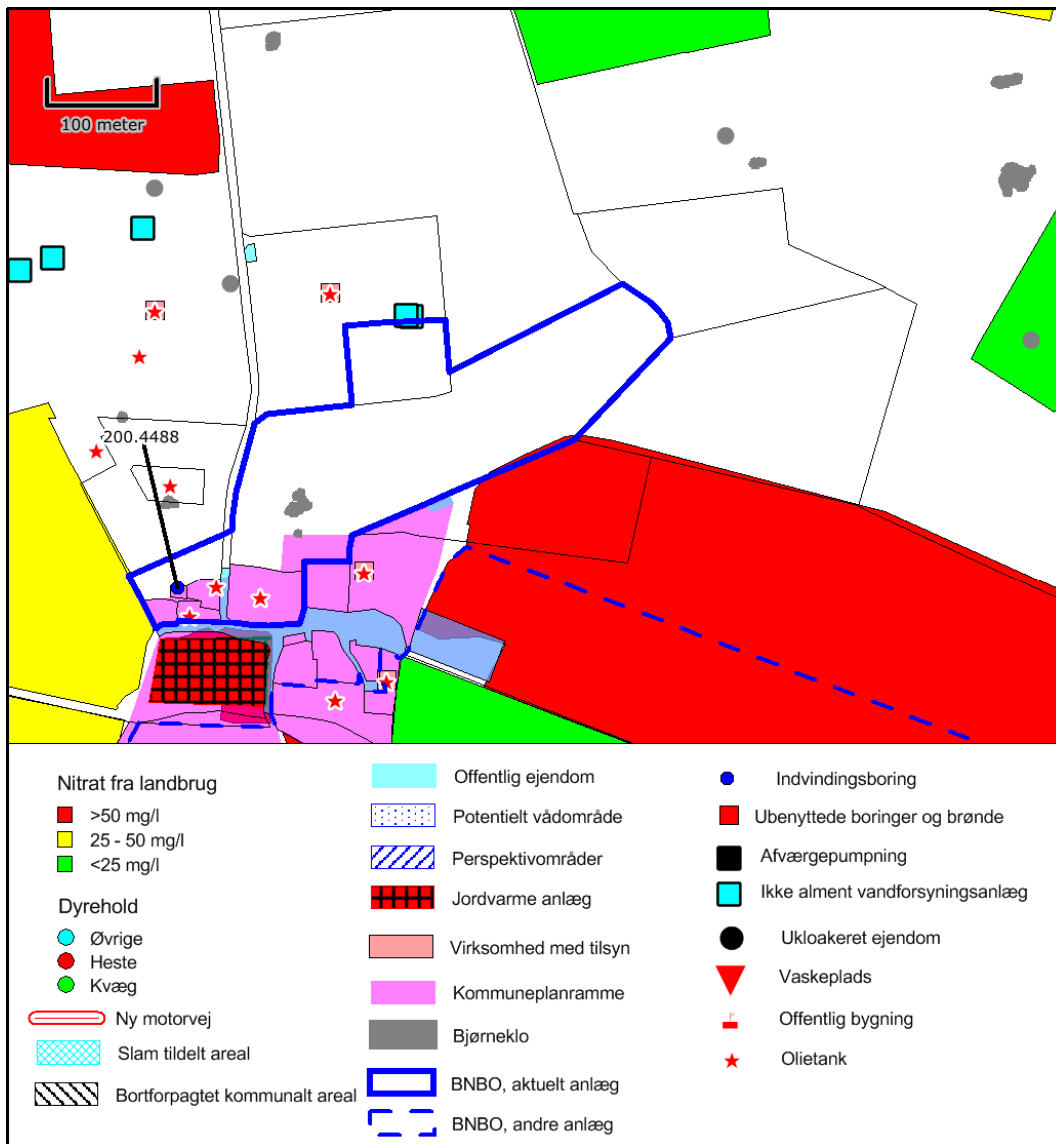
Arealfordeling (ha) \ BNBO	200.4488
Landbrug (omdrift)	0,01
Landbrug (permanent græs)	-
Landbrug (juletræer/pyntegrønt)	-
Skov	2,88
Natur	2,01
Bebyggelse	0,73
Vej/transport	0,18
Sø og vandløb	-
Rekreativt område	-
Øvrigt	-
§3 beskyttet natur	0,15
Industri	-
Areal ialt	5,96 ha

Table 4. Potentielle forureningskilder indenfor BNBO.

Betegnelse	200.4488
V1	-
V2	171-00024



Figur 3. Arealanvendelse, V1 og V2 kortlægninger i BNBO.



Figur 4. Øvrige punkt- og fladekilder i BNBO.

Naturlig beskyttelse og grundvandskvalitet

Parametre, der indgår i vurderingen af indvindingsmagasinets naturlige beskyttelse og grundvandskvalitet, fremgår af Tabel 5.

Table 5. Nøgleoplysninger for boringer og grundvandsforhold.

Oplysning \ BNBO	200.4488
Etableringsår	1999
Filter (m u.t.)	30,4 - 36,4
Vandspejl (m u.t.)	11,37
Geologi	Kalk
Samlet lertykkelse over indtag	10,2
Redox vandtype	C
Nitratkoncentration	<0,50 mg/l
Analysert for pesticider	Ja
Fund af pesticider	Nej
Drikkevandsinteresser	Område m. særlige drikkevandsinteresser
Andel af BNBO som er indsats- område mht. nitrat	54 %

Økonomi

I Tabel 6 ses de anslåede værdiforringelser og årlige enhedsomkostninger ved forskellige niveauer af restriktioner, samt den valgte afskrivningsperiode og relevante vandmængde.

Table 6. Anslået samlet værdiforringelse ved pålæg af restriktioner på arealer med landbrug og skov, jævnfør Tabel 7-1 i BNBO rapporten. Værdiforringelsen er angivet for forskellige niveauer af restriktioner.

Restriktion \ BNBO	200.4488
Ingen pesticider	kr. 32.260
Årlig enhedsomkostning i 25 år	0,13 kr/m ³ Indv./år
Ingen pesticider og maks. 25 mg nitrat/l	kr. 32.644
Årlig enhedsomkostning i 25 år	0,13 kr/m ³ Indv./år
Ingen pesticider og maks. 50 mg nitrat/l	kr. 32.452
Årlig enhedsomkostning i 25 år	0,13 kr/m ³ Indv./år
Anvendt indvinding (Indv.)	10.000 m ³ /år
Grundvandsdannelse til primært magasin i BNBO	149 % (250 mm/år)
Nettonedbør i BNBO	166 % (278 mm/år)

Risikovurdering og konklusion på udredning

På baggrund af ovenstående udarbejdes en risikovurdering, som tager højde for lokale punkt- og fladekilder, samt naturlig beskyttelse af grundvandsmagasinet indenfor BNBO for at belyse om en aktivitet truer eller kan true med at forurene vandindvindingsanlæg. Generelt vurderes det, at håndtering og anvendelse af vandopløselige miljøfremmede stoffer, fx pesticider, indenfor BNBO udgør en risiko for forurening af vandforsyningsanlæg, bl.a. fordi grundvandspejlet omkring boringen sænkes i forbindelse med indvinding (sænkningstragt), og pesticider og miljøfremmede stoffer i øget grad føres ned til indvindingsfilteret. I BNBO rapporten (kapitel 6) er beregnet, at hvis en dunk med uforyndede aktivstoffer springer læk, vil der være en risiko for grundvandet. Risikovurderingen kan medføre restriktioner overfor ellers lovlige aktiviteter.

Naturlig beskyttelse og grundvandskvalitet

Der er ikke påvist pesticider, chlorerede opløsningsmidler eller oliestoffer i boring 200.4488.

Lerdæklaget har en tykkelse på ca. 2,8 meters tykkelse, og vandtypen er vurderet til at være vandtype C (reduceret og ikke nitratholdig). BNBO er beliggende delvist indenfor ION (indsatsområde mht. nitrat) og helt indenfor NFI (nitratfølsomt indvindingsområde).

Sulfat- og calciumindholdet i boring 200.4488 blev målt i 2008 til hhv. 210 og 160 mg/l. Samtidig ses der et indhold af nikkel på 5,9 µg/l målt samme år. Disse værdier indikerer at der pga. vandindvindingen er sket et fald i grundvandsspejlet, som har forårsaget transport af ilt ned til kalkmagasinet.

Arealanvendelse og potentielle forureningskilder

Som det fremgår af figur 3, findes der én V2-kortlagt grund iht. Jordforureningsloven indenfor BNBO. Derudover findes der yderligere en V2-kortlagt grund syd for BNBO. V2-lokaliteten inden for BNBO er et gartneri/autoophug, og ligger ca. 250 meter nordøst for vandværkets indvindingsboring. På den V2-kortlagte lokalitet syd for BNBO, har der været autoværksted, malerværksted og smedje, og der er påvist oliekomponenter.

Arealanvendelsen indenfor BNBO består hovedsageligt af områder med skov, natur og bebyggelse, mens mindre arealer går til vej/transport, §3 beskyttet natur og landbrug med omdrift. Der sker ingen nitratudvaskning indenfor BNBO.

I figur 4 ses øvrige punkt- og fladekilder indenfor BNBO. Der findes to områder med bjørneklo, en ikke-almene vandforsyningsboring og 3 matrikler med olietanke inden for BNBO. Den ikke-almene vandforsynings boring samt de 3 matrikler med olietanke ligger alle i den umiddelbare nærhed af indvindingsboringen. Der ligger en spildevandsledning fra 1996 i den vestligste del af BNBO. To af matriklerne med olietanke ligger inden for en afstand af 50 meter af boring 200.4488. Den ene ligger ca. 27 m fra boringen og har en tank som blev etableret i 2008, som rummer under 6000 l fyringsolie og er placeret under terræn. Den anden matriklen ligger ca. 35 m fra boringen og har to tanke opført i hhv. 2008 og 2009, som rummer hhv. under 6000 l og 0 l fyringsolie. Den ældste er placeret over terræn, mens den nyeste er afblændet og opfyldt.

Økonomi

Værdiforringelsen af skov- og landbrugsarealerne i BNBO ved pålæg af en dyrkningsdeklaration omhandlende ingen brug af pesticider vurderes at være kr. 32.260. Derudover kan der blive tale om eventuelle aftaler på øvrige arealtyper.

Beregnete omkostninger til erstatning for ophør af pesticider på udenomsarealer til bebyggelse i BNBO indgår ikke i tabel 6. Baseret på erfaringstal kan der indgås sprøjtefri aftaler på gårdspladser og udenomsarealer for kr. 10.000 (grundbeløb) + kr. 3 pr. m². Dette kan blive aktuelt for 4 ejendomme indenfor BNBO. For 4 ejendomme og et bebyggelsesareal på 0,73 ha, vurderes omkostningen at være kr. 61.900, med en årlig enhedsomkostning i 25 år på ca. 0,25 kr/m³ indvinding/år.

De samlede erstatningsomkostninger vurderes dermed til at være i alt kr. 94.160, med en årlig enhedsomkostning i 25 år på ca. 0,38 kr/m³ indvinding/år.

Indvindingens rolle og alternativer

Ifølge vandforsyningsplanen for Egedal Kommune skal vandværket etablere nødforsyning til et andet vandværk og vandbehandlingsanlægget skal optimeres. Drikkevandskvaliteten er acceptabel.

Konklusion

Lerdæklaget yder kun ringe beskyttelse af grundvandsmagasinet, som derfor er sårbart overfor miljøfremmede stoffer. På den nærliggende V2-kortlagte lokalitet syd for BNBO er der påvist oliekomponenter. Da der indenfor BNBO ikke er nogen landbrugsarealer er truslen fra brug af nitrat ikke væsentlig, men det er truslen fra forurening fra boligområdet derimod. Sænkningen af grundvandsspejlet forårsaget af indvindingen, øger magasinets sårbarhed overfor miljøfremmede stoffer.

Det vurderes på den baggrund at der indenfor BNBO er en middel sårbarhed (jf. definition i afsnit 5.1 i BNBO rapporten), og at håndtering og brug af pesticider indebærer en risiko. Det vurderes endvidere, at omkostningerne til stop for brug af pesticider står mål med den opnåede sikkerhed, jf. kapitel 7 i BNBO rapporten. Det anbefales på den baggrund, at ophøre med brug og håndtering af pesticider. Dette gælder også for gårdspladser, udenomsarealer samt områder med bjørneklo indenfor BNBO.

Status for den nedgravede tank skal undersøges, og borgere bør informeres om risikoen ved lækage/spild.

Den samlede vurdering af, om det er proportionalt at udmønte BNBO for Nybølle Vandværk, er ikke foretaget i BNBO projektet. Disse vurderinger foretages løbende henover de næste 5 år. Kommunen ønsker i videst muligt omfang, at inddrage vurderingen af proportionaliteten af BNBO i arbejdet med Indsatsplaner for grundvandsbeskyttelse.

Datagrundlag

Notatet er bl.a. baseret på data fra

- Jupiter - Danmarks geologiske og hydrologiske database
- Miljøportalen (arealinformation.miljoportal.dk)
- Geodatastyrelsen, Matrikelkortet, december 2012
- Geodatastyrelsen, DTK/2cm, WMS tjeneste
- Geodatastyrelsen, orto_forår, WMS tjeneste
- Geodatastyrelsen, FOT industri, marts 2013
- Aarhus Universitet (DMU), AIS
- NaturErhvervstyrelsen, Markkortdatabasen, 2012
- Vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 2 2007, Boringsnære beskyttelsesområder - BNBO
- Nybølle Indsatsområde, Kortlægning af grundvandsressourcens sårbarhed og anbefalinger til indsatsstemaer, Hovedrapport

BNBO Udredning

Sag	Egedal Kommune	Projektnr.	104779-0010
Projekt	Beregning af boringsnære beskyttelsesområder (BNBO)	Dato	2014-02-14
Emne	Nybølle Øst Kildeplads	Initialer	PMD/DOS/JCJE/ULA/ OKJ/CTH/KIOL/TEMO

Resumé

I Tabel 1 ses en sammenfatning af udredningens resultater.

Tabel 1. Sammenfatning af udredningens resultater og væsentligste datagrundlag.

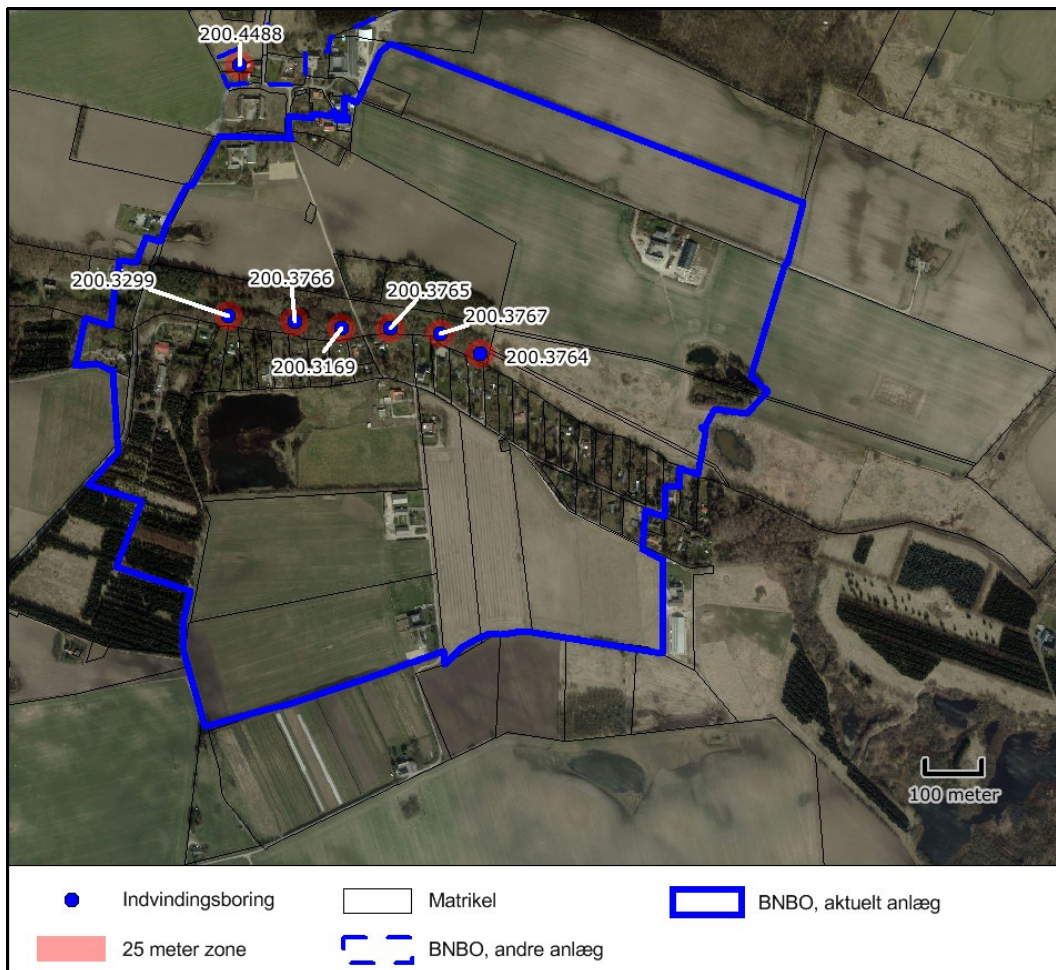
Oplysning \ BNBO	200.3169 / 200.3299 / 200.3764 / 200.3765 / 200.3766 / 200.3767
Dato for udtræk fra Jupiter	2013-03-11
Anlæggets ID i Jupiter	4383
Anlæggets indvindingstilladelse	900.000 m ³ /år
Tilladelsens gyldighedsperiode	1901-01-01 til
Anvendt indvinding (Indv.)	900.000 m ³ /år
Sårbarhed	Høj
Areal der skal beskyttes	71,95 ha
Restriktion (indsats)	Ingen pesticider og maks. 50 mg N/l
Omkostning i alt	kr. 4.599.202
Årlig enhedsomkostning i 25 år*	0,20 kr/m ³ Indv./år

* I vurderingen indgår alene omdrifts- og skovarealer.

ALECTIA A/S

Teknikerbyen 34
2830 Virum
Denmark
Tlf.: +45 88 19 10 00
Fax: +45 88 19 10 01
CVR nr. 22 27 89 16

www.alectia.com



Figur 1. Oversigtskort med zoner og udpegninger ved anlægget.

BNBO beregning

BNBO er udarbejdet jf. retningslinjer for etablering af BNBO som beskrevet i BNBO Vejledning fra Miljøstyrelsen. Formålet er at:

- forhindre eller begrænse risikoen for forurening af grundvand i boringens nærområde og derved beskytte drikkevandet,
- sikre responstid og sikre udpegning af evt. arealer med henblik på oprydning og afværgeforanstaltninger,
- evt. give mulighed for at forbedre overvågningen af grundvandskvaliteten.

Ifølge vejledningen defineres BNBO som det opland, hvor vand strømmer til en boring ved en given indvinding inden for et bestemt tidsrum. Grundlag og forudsætninger for beregning og vurdering af risikoen for forurening af BNBO for almene vandværker i Egedal Kommune er beskrevet i den tilhørende BNBO rapport (kapitel 4).

Grundvandsmodellen for Nordøst Sjælland (MIKESHE), med revideret transmissivitet for kalkmagasinet og cellestørrelse 10 m x 10 m, er benyttet til beregning af BNBO for borerne til Nybølle Øst Kildeplads, Tabel 1, med udgangspunkt i Miljøstyrelsens BNBO-vejledning. Indvindingsmængden, som er en ramme, er på 900.000 m³/år og er ligeligt fordelt på 6 borer. Borerne ligger så tæt, at det resulterer i ét BNBO for

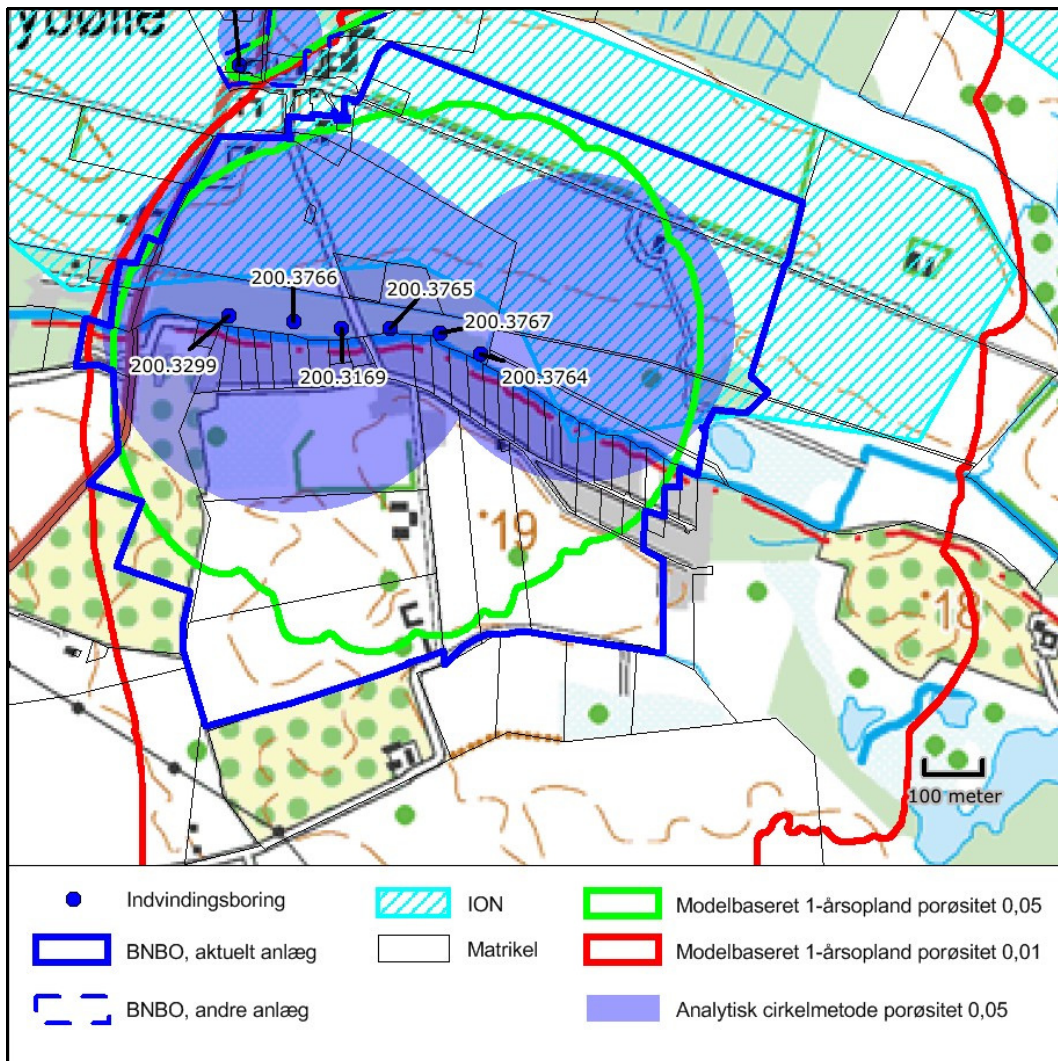
alle borerne. BNBO er afgrænset af 1 års transporttid til borerne, jf. Miljøstyrelsens BNBO-vejledning.

For sammenligningens skyld er BNBO også beregnet ved hjælp af BNBO-vejledningens cirkelmetode. Cirkelmetoden er dog vist med en ulige indvindingsfordeling, ved en ligelig indvindingsfordeling vil alle cirklerne have ca. samme radius som den østligste cirkel, Figur 2. Der ses herved en rimelig overensstemmelse mellem cirkelmetoden og modelberegningerne med porøsitet på 0,05 for kalken. Cirkelmetoden tager ikke højde for vertikal strømning og interferens mellem borerne, og cirkelmetoden resulterer i at områder med, som ligger indenfor BNBO i de modelberegnete BNBO'er, ligger udenfor cirklerne. BNBO beregnet med en porøsitet på 0,01 for kalken bliver betydelig større end BNBO beregnet med en porøsitet på 0,05, idet strømningshastigheden øges med en faktor fem.

Egedal Kommune har efter samråd med Naturstyrelsen valgt at udlægge et administrativt BNBO. Den administrative BNBO afgrænsning er udlagt så den ligger mellem de to modelberegninger, men følger skel nærmest BNBO med en porøsitet på 0,05. I Tabel 2 er vist den modelberegnete grundvandsdannelse til det magasin som boringen indvinder fra. Grundvandsdannelsen angiver, hvor stor en andel af indvindingsmængden, som dannes eller strømmer til magasinet fra evt. øvre magasiner indenfor BNBO. Modellen forudsiger, at der sker en stor horisontal tilstrømning i sandmagasinet over kalken, hvorfra der er nedadrettet strømning mod indvindingsmagasinet, som består af kalk og sand. Nettonedbøren indenfor BNBO fremgår ligeledes af Tabel 2. I % er angivet mængderne i forhold til indvindingsmængden. Parametrene bruges til at vurdere den naturlige sårbarhed. Endvidere er grundvandsdannelsen til det primære magasin i BNBO angivet i Tabel 2. I Egedal Kommune defineres det primære magasin som kalken med det øvreliggende sandlag.

Tabel 2. Oversigt over indvinding, areal, grundvandsdannelse og nettonedbør for BNBO(er).

Anlæg: Nybølle Øst Kildeplads				
BNBO (DGU-nr.)	Indvinding (m ³ /år)	Areal (ha)	Grundvandsdannelse til primært magasin i BNBO	Nettonedbør i BNBO
200.3169 / 200.3299 / 200.3764 / 200.3765 / 200.3766 / 200.3767	900.000	99,27	13 % (117 mm/år)	28 % (254 mm/år)



Figur 2. Anlæggets borer og BNBOer.

Arealanvendelse og potentielle forureningskilder

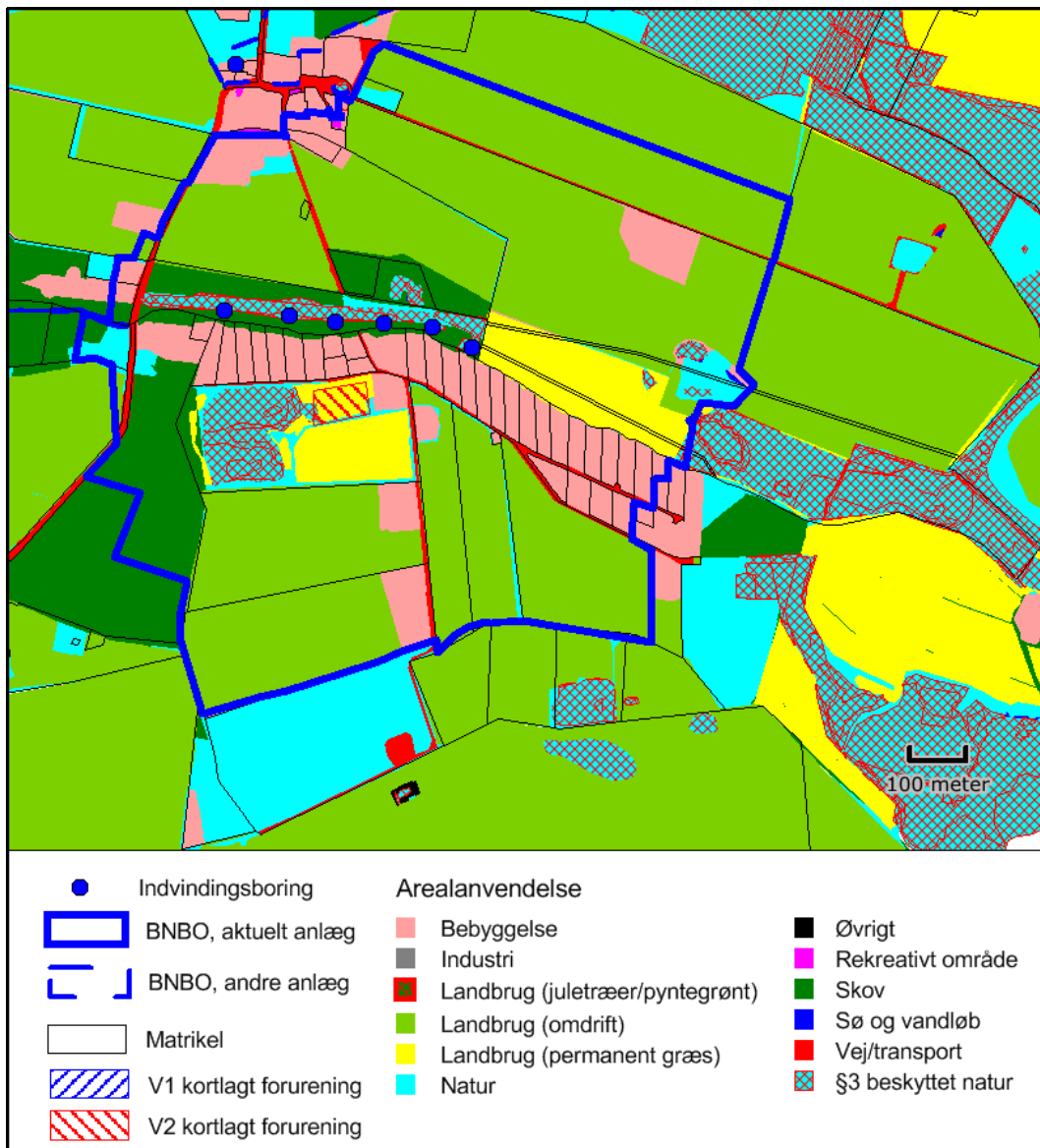
Arealanvendelsen indenfor BNBO fremgår af Tabel 3 og Figur 3. Grunde som Region Hovedstaden og Region Sjælland har kortlagt som muligt forurenede (V1) eller forurenede (V2) fremgår af Tabel 4 og Figur 3. Øvrige aktiviteter eller anlæg indenfor BNBO, der potentielt kan være forurenende fremgår af Figur 4. Med offentlig ejendom menes kommunalt ejet ejendom. Nitrat fra landbrug i Figur 4, er beregnet nitratudvaskning fra rodzonen.

Table 3. Arealanvendelse indenfor BNBO.

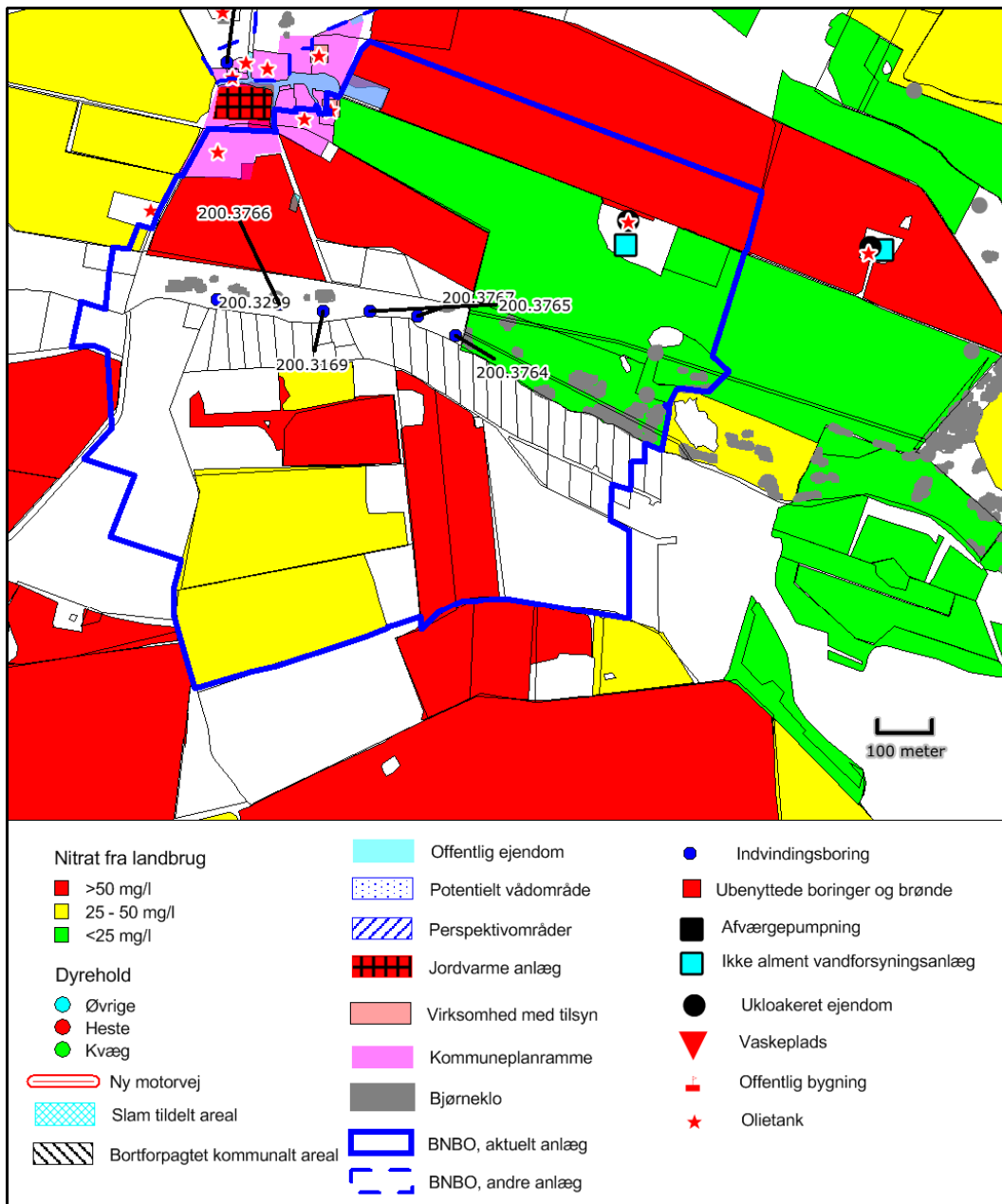
Arealfordeling (ha) \ BNBO	200.3169 / 200.3299 / 200.3764 / 200.3765 / 200.3766 / 200.3767
Landbrug (omdrift)	54,18
Landbrug (permanent græs)	7,73
Landbrug (juletræer/pyntegrønt)	-
Skov	10,05
Natur	3,32
Bebyggelse	15,16
Vej/transport	2,31
Sø og vandløb	0,11
Rekreativt område	0,06
Øvrigt	-
§3 beskyttet natur	6,36
Industri	-
Areal ialt	99,27 ha

Table 4. Potentielle forureningskilder indenfor BNBO.

Betegnelse	200.3169 / 200.3299 / 200.3764 / 200.3765 / 200.3766 / 200.3767
V1	-
V2	169-00011, 171-00018



Figur 3. Arealanvendelse, V1 og V2 kortlægninger i BNBO.



Figur 4. Øvrige punkt- og fladekilder i BNBO.

Naturlig beskyttelse og grundvandskvalitet

Parametre, der indgår i vurderingen af indvindingsmagasinets naturlige beskyttelse og grundvandskvalitet, fremgår af Tabel 5.

Table 5. Nøgleoplysninger for boringer og grundvandsforhold.

Oplysning \ BNBO	200.3169 / 200.3299 / 200.3764 / 200.3765 / 200.3766 / 200.3767
Etableringsår	1974 / 1983 / 1993 / 1993 / 1993 / 1993
Filter (m u.t.)	14 - 35 / 14,3 - 32 / 18 - 30 / 16 - 40 / 16,5 - 28,5 / 18 - 30
Vandspejl (m u.t.)	7,69 / 2,6 / 1,6 / 1,87 / 2,5 / 1,35
Geologi	Kalk
Samlet lertykkelse over indtag	- / 3,2 / - / 9,07 / - / 6,4
Redox vandtype	C / C / BX / BX / C / C
Nitratkoncentration	<0,5 mg/l / 4,5 mg/l / 18 mg/l / 3,1 mg/l / <0,5 mg/l / <0,5 mg/l
Analysert for pesticider	Ja / Ja / Ja / Ja / Ja / Ja
Fund af pesticider	Ja / Ja / Ja / Nej / Ja / Ja
Drikkevandsinteresser	Område m. særlige drikkevandsinteresser
Andel af BNBO som er indsats- område mht. nitrat	41 %

Økonomi

I Tabel 6 ses de anslåede værdiforringelser og årlige enhedsomkostninger ved forskellige niveauer af restriktioner, samt den valgte afskrivningsperiode og vandmængde.

Table 6. Anslået samlet værdiforringelse ved pålæg af restriktioner på arealer med landbrug og skov, jævnfør Tabel 7-1 i BNBO rapporten. Værdiforringelsen er angivet for forskellige niveauer af restriktioner.

Restriktion \ BNBO	200.3169 / 200.3299 / 200.3764 / 200.3765 / 200.3766 / 200.3767
Ingen pesticider	kr. 3.438.400
Årlig enhedsomkostning i 25 år	0,15 kr/m ³ Indv./år
Ingen pesticider og maks. 25 mg nitrat/l	kr. 5.721.368
Årlig enhedsomkostning i 25 år	0,25 kr/m ³ Indv./år
Ingen pesticider og maks. 50 mg nitrat/l	kr. 4.599.202
Årlig enhedsomkostning i 25 år	0,20 kr/m ³ Indv./år
Anvendt indvinding (Indv.)	900.000 m ³ /år
Grundvandsdannelse til primært magasin i BNBO	13 % (117 mm/år)
Nettonedbør i BNBO	28 % (254 mm/år)

Risikovurdering og konklusion på udredning

På baggrund af ovenstående udarbejdes en risikovurdering, som tager højde for lokale punkt- og fladekilder, samt naturlig beskyttelse af grundvandsmagasinet indenfor BNBO for at belyse om en aktivitet truer eller kan true med at forurene vandindvindingsanlæg. Generelt vurderes det, at håndtering og anvendelse af vandopløselige miljøfremmede stoffer, fx pesticider, indenfor BNBO udgør en risiko for forurening af vandforsyningsanlæg, bl.a. fordi grundvandspejlet omkring boringen sænkes i forbindelse med indvinding (sænkningstragt), og pesticider og miljøfremmede stoffer i øget grad føres ned til indvindingsfilteret.

I BNBO rapporten (kapitel 6) er beregnet, at hvis en dunk med ufortyndede aktivstoffer springer læk, vil der være en risiko for grundvandet. Risikovurderingen kan medføre restriktioner overfor ellers lovlige aktiviteter.

BNBO til Nybølle Øst Kildeplads ligger både i Egedal Kommune og Høje-Taastrup Kommune. Risikovurderingen af den del af BNBO som ligger i Høje-Taastrup er delvist foretaget, idet der ikke har været kendskab til f.eks. olietanke, jordvarmeanlæg og virksomheder med tilsyn. Udmøntningen af restriktioner i BNBO vil skulle koordineres mellem de to kommuner i fællesskab.

Naturlig beskyttelse og grundvandskvalitet

I boring 200.3169 er pesticiderne bentazon, dichlorprop og mechlorprop påvist senest i mængder på hhv. 0,013, 0,011 og 0,009 µg/l (målt i hhv. 2006, 1997 og 1993). Bentazon blev også påvist i 2000, dengang i en mængde på 0,023 µg/l. Dichlorprop blev også påvist i 1992, dengang i en mængde på 0,015 µg/l. I boring 200.3299 er pesticiderne 2,6-dichlorbenzamid (BAM) samt dichlorprop påvist senest i mængder på hhv. 0,014 og 0,06 µg/l (målt i hhv. 2000 og 1993). BAM blev også påvist i 1997 i en mængde på 0,019 µg/l, og dichlorprop blev også påvist i 1992 i en mængde på 0,028 µg/l. I boring 200.3764 er BAM og dinoseb senest blevet påvist i mængder på hhv. 0,024 og 0,003 µg/l (målt i hhv. 2012 og 2001). BAM er yderligere påvist i denne boring i 2001, 2006 og 2009 i mængder på hhv. 0,019, 0,015 og 0,02 µg/l. I boring 200.3765 er der ikke påvist pesticider. I boring 200.3766 er der påvist bentazon og dichlorprop i mængder på hhv. 0,011 og 0,016 µg/l (målt i hhv. 2012 og 2000). Bentazon er tidligere påvist i 2000, 2006 og 2009 i mængder på hhv. 0,006 og 0,017 og 0,018 µg/l. Dichlorprop blev også påvist i 1997 i en mængde på 0,014 µg/l. I boring 200.3767 er BAM blevet påvist, senest i en mængde på 0,013 µg/l, målt i 2001. Stoffet blev også påvist i 1997, i en mængde på 0,01 µg/l. Ingen af de konstaterede pesticider overskrider drikkevandskvalitetskravet for enkeltpesticider på 0,1 µg/l.

Det chlorerede opløsningsmiddel chloroform er påvist i boring 200.3765 og 200.3767 i mængder på hhv. 0,1 og 0,15 µg/l, begge målinger stammer fra 2001, og stoffet er ikke påvist i andre analyser fra boringerne. Ingen af mængderne overstiger drikkevandskvalitetskravet på 1 µg/l for chlorholdige opløsningsmidler.

MTBE er påvist i boring 200.3169, 200.3299 og 200.3766 i mængder på hhv. 0,02, 0,02 og 0,04 µg/l, målt i hhv. 2009, 2009 og 2006. MTBE er yderligere påvist i boring 200.3299 i årene 2003 og 2006, i mængder på hhv. 0,14 og 0,13 µg/l. Ingen af disse værdier overstiger kvalitetskravet for drikkevand på 5 µg/l.

De målte tykkelser af lerdæklagene i den mættede zone i boring 200.3169, 200.3299, 200.3764, 200.3765, 200.3766 og 200.3767, er hhv. 0, 3,2, 0, 9,07, 0 og 6,4 m. Lerdæklagene yder dermed ringe til nogen beskyttelse af grundvandsmagasinet overfor nitrat.

Vandtypen i boringerne er oxideret til svagt reduceret. I boring 200.3765 har vandtypen ændret sig fra C til B, med et meget højt sulfatindhold (136 mg/l målt i 2009), og et konstant stigende nitratindhold (fra 0,28-4,92 målt i hhv. 1993 og 2009). Calciumindholdet i boring 200.3765 er også højt (senest 144 mg/l i 2009), hvilket jf. afsnit 5.1 i BNBO rapporten, kan indikere en sænkning i vandspejlet forårsaget af indvindingen. Nitratindholdet er i øvrigt højere i boring 200.3764 end i de øvrige boringer, og har været det siden 1997 hvor den første analyse stammer fra, hvor indholdet blev målt til 15 mg/l. Dette kan forklares af nærheden til landbrugsarealer kombineret med intet lerdæklag.

I de to borerer nærmest boring 200.3764 ses lavere nitratindhold, men også lerdæklag med tykkelser på 6,40-9,07 m. Det kan derfor tyde på at det er mangel på lerdæklag der forårsager det forhøjede nitratindhold i boring 200.3764 sammenlignet med de resterende borerer.

De seneste analyser af grundvandet i de seks borerer som er fra 2009, viser at sulfatindholdet for alle borererne ligger i intervallet 101-184 mg/l, calciumindholdet ligger i intervallet 126-161 mg/l, og nikkelindholdet ligger i intervallet 4,9-24 µg/l. Disse tal indikerer en sænkning af grundvandsspejlet grundet indvindingen, jf. afsnit 5.1 i BNBO rapporten, som medfører transport af ilt og nitrat ned til kalkmagasinet.

41% af BNBO er omfattet af ION (indsatsområde mht. nitrat), og er dermed vurderet som følsomt overfor nedsivende pesticider og nitrat. En stor del af BNBO, med undtagelse af den sydligste del, er omfattet af NFI (nitratfølsomt indvindingsområde).

Arealanvendelse og potentielle forureningskilder

Som det fremgår af figur 3, findes der 2 V2-kortlagte grunde iht. Jordforureningsloven indenfor BNBO. På den ene grund ligger Frederiksholmsvej Losseplads (lokations-nr. 169-00011). Her er der i grundvandet i det sekundære magasin længere nedstrøms lossepladsen konstateret PCE (max. 0,17 µg/l), chloroform (max. 0,25 µg/l), chlorphenoler (max. 1,44 µg/l), spor af dichlorprop, mechlorprop i en mængde på 0,01 µg/l, 2,6-dichlorbenzamid (BAM) (max. 0,4 µg/l), 4-CCP (max. 0,7 µg/l), ammonium (max. 190 mg/l) og chlorid i en mængde på 167 mg/l. I det primære magasin er der konstateret benzen (max. 6 µg/l). Den anden V2-kortlagte lokalitet (lokalitetsnr. 171-00018) ligger i udkanten af BNBO på Nybølle Gadekærsvvej 10. Her har der tidligere været smedie (1840 - før 1915), malerværksted (1973-1978) og autoværksted (1973-i dag). I grundvandet i det kvartære sandmagasin (det sekundære magasin) er der påvist olie i en koncentration på op til 45 µg/l.

I figur 4 ses øvrige punkt- og fladekilder indenfor BNBO. Der findes adskillige områder med bjørneklo, 1 ukloakeret ejendom, 1 virksomhed med kommunalt tilsyn (Nybølle Auto), 1 ikke-almen vandforsyningsboring, samt 4 matrikler med olietanke. Alle matriklerne med olietanke ligger over 50 m fra borererne. En af tankene er nedgravet.

Arealanvendelsen indenfor BNBO består hovedsageligt af landbrug med omdrift, og derudover mindre arealer med bebyggelse, skov, landbrug med permanent græs, §3 beskyttede natur, anden natur, vej/transport, sø og vandløb, rekreative områder samt øvrige arealer.

På flere af arealerne hvor der er landbrug med omdrift er nitratudvaskningen høj eller moderat. En trussel fra arealanvendelsen udgøres af anvendelse af pesticider på landbrugsjord, udenomsarealer og skov, fordi der kan ske spild, og konsekvensen kan være lukning af kildepladsen, jf. beregninger i kapitel 6 i BNBO rapporten.

Økonomi

Værdiforringelsen af skov- og landbrugsarealerne i BNBO ved pålæg af en dyrkningsdeklaration omhandlende ingen brug af pesticider, og for landbrugsarealerne desuden en restriktion for nitrat på maksimalt 50 mg/l, vurderes at være kr. 4.599.202. Derudover kan der blive tale om eventuelle aftaler på øvrige arealtyper.

Beregnete omkostninger til erstatning for ophør af pesticider, på udenomsarealer til bebyggelse og i private haver, i BNBO indgår ikke i tabel 6.

Baseret på erfaringstal kan der indgås sprøjtefri aftaler på gårdspladser og udenomsarealer for kr. 10.000 (grundbeløb) + kr. 3 pr. m². Dette vurderes at kunne blive aktuelt for 46 matrikler indenfor BNBO. Ved 46 matrikler og et totalt bebyggelsesareal på 15,16 ha, vurderes omkostningerne at være kr. 914.800, med en årlig enhedsomkostning i 25 år på ca. 0,04 kr/m³ indvinding/år.

De samlede erstatningsomkostninger vurderes dermed til at være i alt kr. 5.514.002, med en årlig enhedsomkostning i 25 år på ca. 0,25 kr/m³ indvinding/år.

Indvindingens rolle og alternativer

Kildepladsen leverer vand til Islevbro Vandværk, HOFOR. Kildepladsen blev renoveret i 1992. Nybølle Øst Kildeplads spiller en central rolle i HOFORS forsyningsstruktur. Med en årlig indvinding på 900.000 m³ er det en væsentlig indvinding, som det er dyrt og vanskeligt at erstatte i tilfælde af forurening. Staten har revurderet sin udpegning af nitratfølsomme indvindingsområder og indsatsområder med hensyn til nitrat i Egedal Kommune. Egedal og Høje Taastrup Kommune er ved at udarbejde en indsatsplan for området.

Konklusion

I 5 ud af kildepladsens 6 indvindingsboringer er der konstateret pesticider. Grundet de lave koncentrationer, samt variationen i stoffer over tid, vurderes det overvejende sandsynligt, at pesticiderne stammer fra fladekilder, men det kan ikke afvises at vandkvaliteten også kan være påvirket fra Frederiksholmsvejens Losseplads. Samtidig viser de mange fund at grundvandet ikke er godt beskyttet mod pesticider.

Endvidere er der konstateret et relativt højt nitratindhold i boring 200.3764, som ligger nær arealer med landbrug, og ikke har noget beskyttende lerdæklag. 41% af BNBO ligger indenfor ION, og er dermed udpeget som følsomt overfor nedsivning af pesticider og nitrat. Vandtypen ligger for de 6 boringer på grænsen mellem oxideret og reduceret. Kalkmagasinets sårbarhed er yderligere øget af grundvandsspejlsænkningen forårsaget af indvindingen.

Den påviste chloroform i boring 200.3765 og 200.3767, kan stamme fra Frederiksholmsvej Losseplads, hvor der er konstateret chloroform. Dog er stoffet fundet i det sekundære magasin, men det kan være trukket ned til filteret i det primære magasin omkring boringerne. MTBE som er påvist i boring 200.3169, 200.3299 og 200.3766, kan stamme fra V2-lokaliteten på Nybølle Gadekærvej 10, hvor der i dag ligger et autoværksted, og hvor der er påvist oliekomponenter i det sekundære grundvandsmagasin.

Det vurderes på den baggrund at der indenfor BNBO er en høj sårbarhed (jf. definition i afsnit 5.1 i BNBO rapporten), og at håndtering og brug af pesticider, samt at anvendelse af nitrat på landbrugsjord indebærer en risiko, fordi grundvandet allerede er belastet med nitrat og pesticider, og der er stor sårbarhed indenfor BNBO. Det vurderes endvidere, at omkostningerne til stop for brug af pesticider og maksimalt 50 mg nitrat pr. liter står mål med den opnåede sikkerhed, jf. kapitel 7 i BNBO rapporten. Dette dog under samtidig forudsætning af, at spredning af forureningen fra Frederiksholmsvejens Losseplads fortsat kontrolleres. Dette belyses nærmere i indsatsplanen. Det anbefales på den baggrund, at ophøre med brug og håndtering af pesticider. Dette gælder også for gårdspladser, udenomsarealer samt områder med bjørneklo indenfor BNBO. Endvidere anbefales, at anvendelsen af nitrat begrænses, så

der, afhængigt af indsatsplanens målsætninger, maksimalt udvaskes 50 mg nitrat pr. liter fra rodzonen.

Olietankene vurderes ikke umiddelbart at udgøre en risiko, men status for den nedgravede tank skal undersøges og borgere bør informeres om risikoen ved lækage/spild fra olietanke. Den ukloakerede ejendom vurderes ikke at udgøre en trussel mod indvindingen.

Den samlede vurdering af, om det er proportionalt at udmønte BNBO for Nybølle Øst Kildeplads, er ikke foretaget i BNBO projektet. Disse vurderinger foretages løbende henover de næste 5 år. Kommunen ønsker i videst muligt omfang, at inddrage vurderingen af proportionaliteten af BNBO i arbejdet med Indsatsplaner for grundvandsbeskyttelse.

Datagrundlag

Notatet er bl.a. baseret på data fra

- Jupiter - Danmarks geologiske og hydrologiske database
- Miljøportalen (arealinformation.miljoportal.dk)
- Geodatastyrelsen, Matrikelkortet, december 2012
- Geodatastyrelsen, DTK/2cm, WMS tjeneste
- Geodatastyrelsen, orto_forår, WMS tjeneste
- Geodatastyrelsen, FOT industri, marts 2013
- Aarhus Universitet (DMU), AIS
- NaturErhvervstyrelsen, Markkortdatabasen, 2012
- Vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 2 2007, Boringsnære beskyttelsesområder - BNBO
- Nybølle Indsatsområde, Kortlægning af grundvandsressourcens sårbarhed og anbefalinger til indsatsstemaer, Hovedrapport

BNBO Udredning

Sag	Egedal Kommune	Projektnr.	104779-0010
Projekt	Beregning af boringsnære beskyttelsesområder (BNBO)	Dato	2014-02-14
Emne	Slagslunde Vandværk	Initialer	PMD/DOS/JCJE/ULA/ OKJ/CTH/KIOL/TEMO

Resumé

I Tabel 1 ses en sammenfatning af udredningens resultater.

Tabel 1. Sammenfatning af udredningens resultater og væsentligste datagrundlag.

Oplysning \ BNBO	193.1317 / 193.814
Dato for udtræk fra Jupiter	2013-03-11
Anlæggets ID i Jupiter	83735
Anlæggets indvindingstilladelse	68.000 m ³ /år
Tilladelsens gyldighedsperiode	2010-01-02 til 8888-01-01
Anvendt indvinding (Indv.)	55.000 m ³ /år
Sårbarhed	Middel
Areal der skal beskyttes	5,61 ha
Restriktion (indsats)	Ingen pesticider
Omkostning i alt	kr. 316.181
Årlig enhedsomkostning i 25 år*	0,23 kr/m ³ Indv./år

* I vurderingen indgår alene omdrifts- og skovarealer.



Figur 1. Oversigtskort med zoner og udpegninger ved anlægget.

ALECTIA A/S

Teknikerbyen 34
2830 Virum
Denmark

Tlf.: +45 88 19 10 00

Fax: +45 88 19 10 01

CVR nr. 22 27 89 16

www.alectia.com

BNBO beregning

BNBO er udarbejdet jf. retningslinjer for etablering af BNBO som beskrevet i BNBO Vejledning fra Miljøstyrelsen. Formålet er at:

- forhindre eller begrænse risikoen for forurening af grundvand i boringens nærområde og derved beskytte drikkevandet,
- sikre responstid og sikre udpegning af evt. arealer med henblik på oprydning og afværgeforanstaltninger,
- evt. give mulighed for at forbedre overvågningen af grundvandskvaliteten.

Ifølge vejledningen defineres BNBO som det opland, hvor vand strømmer til en boring ved en given indvinding inden for et bestemt tidsrum. Grundlag og forudsætninger for beregning og vurdering af risikoen for forurening af BNBO for almene vandværker i Egedal Kommune er beskrevet i den tilhørende BNBO rapport (kapitel 4).

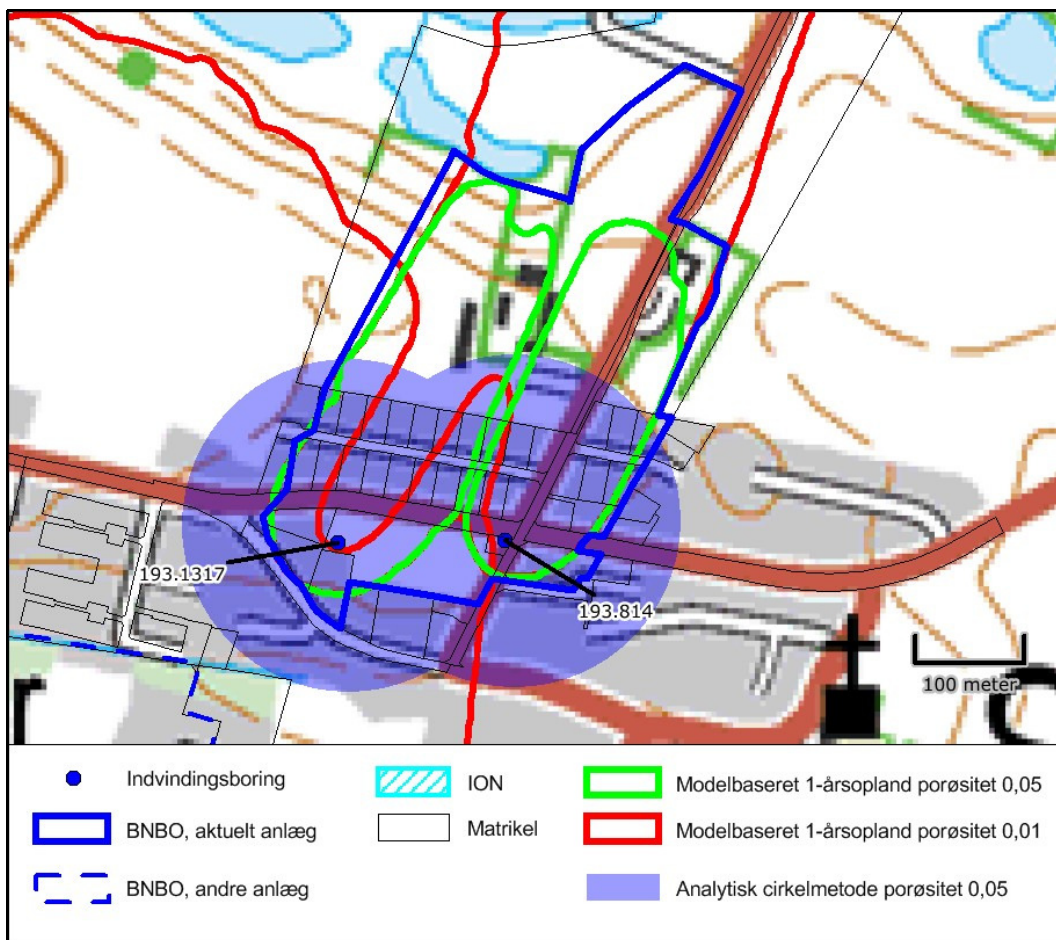
Grundvandsmodellen for Nordøst Sjælland (MIKESHE), med revideret transmissivitet for kalkmagasinet og cellestørrelse 10 m x 10 m, er benyttet til beregning af BNBO for boringerne til Slagslunde Vandværk, Tabel 1, med udgangspunkt i Miljøstyrelsens BNBO-vejledning. BNBO er beregnet ud fra en forventet indvindingstilladelse på 55.000 m³ pr. år. Indvindingstilladelsen på 55.000 m³/år er ligeligt fordelt på de to boringer, men boringerne ligger så tæt, at det resulterer i ét BNBO. BNBO er afgrænset af 2 års transporttid til boringerne, jf. Miljøstyrelsens BNBO-vejledning.

For sammenligningens skyld er BNBO også beregnet ved hjælp af BNBO-vejledningens cirkelmetode. Der er stor forskel mellem cirkelmetoden og modelberegningerne med porøsitet på 0,05 for kalken, Figur 2, idet gradienten i potentialekortet er styrende for formen af det modelberegnete BNBO, mens cirkelmetoden kun tager højde for grundvandets gradient ved at cirklen flyttes i opstrøms retning. Dette giver områder i de modelberegnete BNBO, som ligger uden for cirklerne. Med kun 3-8° forskel i strømningsretningen er der stor overensstemmelse mellem det potentialekort cirklemetoden bygger på og modelberegningerne. BNBO beregnet med en porøsitet på 0,01 for kalken bliver betydelig større end BNBO beregnet med en porøsitet på 0,05, idet strømningshastigheden øges med en faktor fem.

Egedal Kommune har efter samråd med Naturstyrelsen valgt at udlægge et administrativt BNBO. Den administrative BNBO afgrænsning er udlagt så den ligger mellem de to modelberegninger, men følger brugsgrænser og skel nærmest BNBO med en porøsitet på 0,05. I Tabel 2 er vist den modelberegnete grundvandsdannelse til det magasin som boringen indvinder fra. Grundvandsdannelsen angiver, hvor stor en andel af indvindingsmængden, som dannes eller strømmer til magasinet fra evt. øvre magasiner indenfor BNBO. Nettonedbøren indenfor BNBO fremgår ligeledes af Tabel 2. I % er angivet mængderne i forhold til indvindingsmængden. Parametrene bruges til at vurdere den naturlige sårbarhed. Endvidere er grundvandsdannelsen til det primære magasin i BNBO angivet i Tabel 2. I Egedal Kommune defineres det primære magasin som kalken med det øvre liggende sandlag.

Tabel 2. Oversigt over indvinding, areal, grundvandsdannelse og nettonedbør for BNBO(er).

Anlæg: Slagslunde Vandværk				
BNBO (DGU-nr.)	Indvinding (m ³ /år)	Areal (ha)	Grundvandsdannelse til primært magasin i BNBO	Nettonedbør i BNBO
193.1317 / 193.814	55.000	12,29	61 % (272 mm/år)	66 % (295 mm/år)



Figur 2. Anlæggets borer og BNBOer.

Arealanvendelse og potentielle forureningskilder

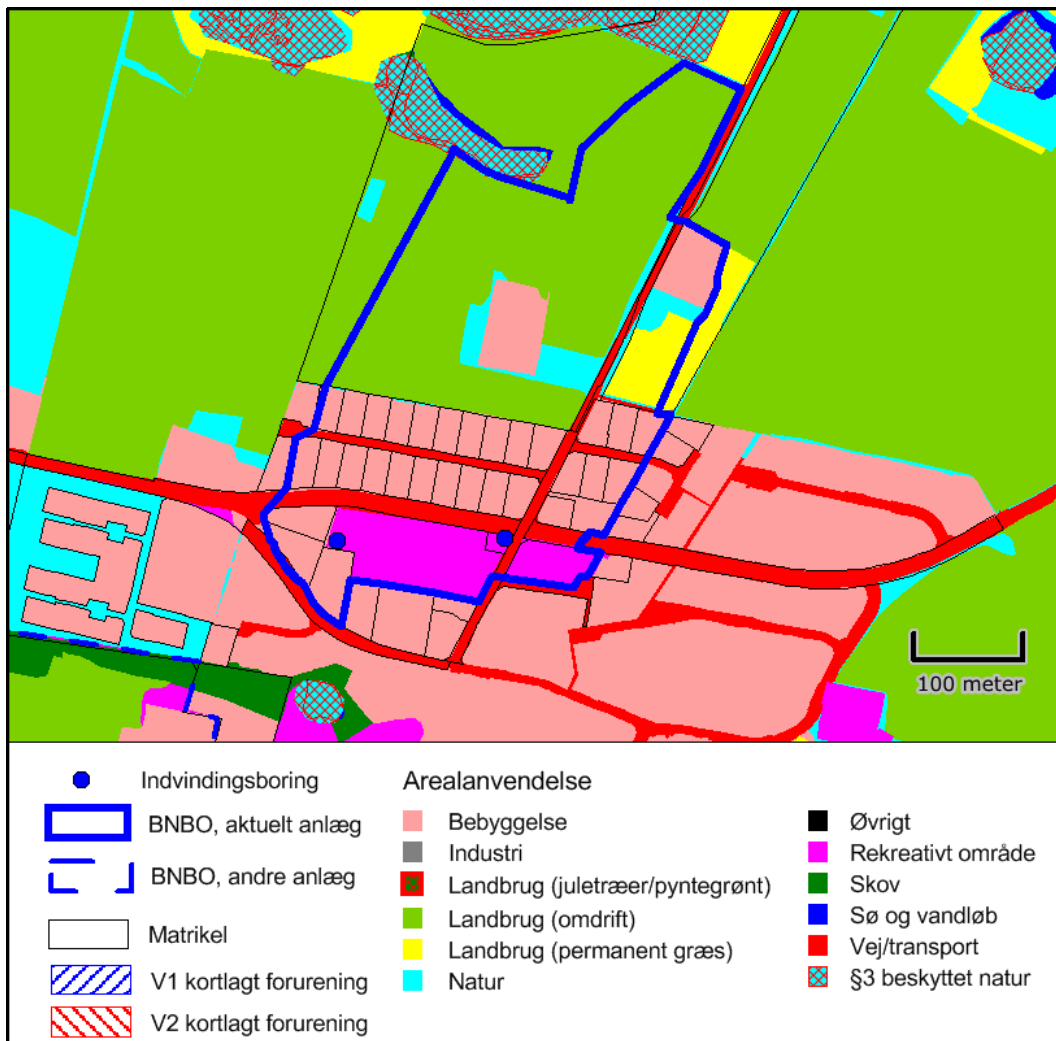
Arealanvendelsen indenfor BNBO fremgår af Tabel 3 og Figur 3. Grunde som Region Hovedstaden har kortlagt som muligt forurenede (V1) eller forurenede (V2) fremgår af Tabel 4 og Figur 3. Øvrige aktiviteter eller anlæg indenfor BNBO, der potentielt kan være forurenende fremgår af Figur 4. Med offentlig ejendom menes kommunalt ejet ejendom. Nitrat fra landbrug i Figur 4, er beregnet nitratudvaskning fra rodzonen.

Table 3. Arealanvendelse indenfor BNBO.

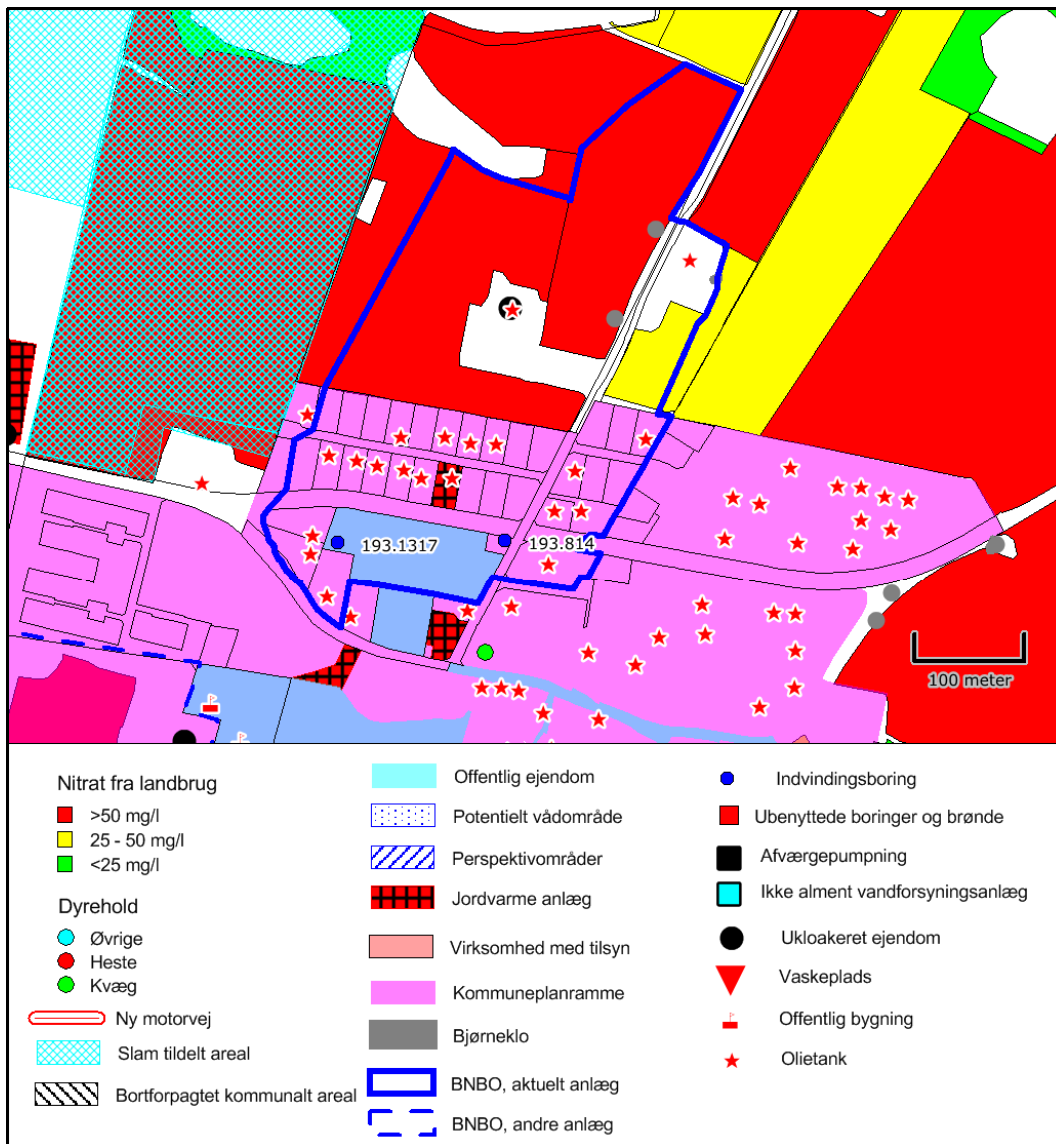
Arealfordeling (ha) \ BNBO	193.1317 / 193.814
Landbrug (omdrift)	5,20
Landbrug (permanent græs)	0,41
Landbrug (juletræer/pyntegrønt)	-
Skov	-
Natur	0,61
Bebyggelse	3,81
Vej/transport	1,07
Sø og vandløb	-
Rekreativt område	1,17
Øvrigt	-
§3 beskyttet natur	0,02
Industri	-
Areal ialt	12,29 ha

Table 4. Potentielle forureningskilder indenfor BNBO.

Betegnelse	193.1317 / 193.814
V1	-
V2	-



Figur 3. Arealanvendelse, V1 og V2 kortlægninger i BNBO.



Figur 4. Øvrige punkt- og fladekilder i BNBO.

Naturlig beskyttelse og grundvandskvalitet

Parametre, der indgår i vurderingen af indvindingsmagasinets naturlige beskyttelse og grundvandskvalitet, fremgår af Tabel 5.

Table 5. Nøgleoplysninger for boringer og grundvandsforhold.

Oplysning \ BNBO	193.1317 / 193.814
Etableringsår	1983 / 1967
Filter (m u.t.)	41,5 - 49,5 / 49 - 56,2
Vandspejl (m u.t.)	22,8 / 22,61
Geologi	Kalk
Samlet lertykkelse over indtag	33,2 / 10,3
Redox vandtype	D / C
Nitratkoncentration	<0,50 mg/l / <0,50mg/l
Analysert for pesticider	Ja / Ja
Fund af pesticider	Nej / Nej
Drikkevandsinteresser	Område m. særlige drikkevandsinteresser
Andel af BNBO som er indsats-område mht. nitrat	0 %

Økonomi

I Tabel 6 ses de anslåede værdiforringelser og årlige enhedsomkostninger ved forskellige niveauer af restriktioner, samt den valgte afskrivningsperiode og vandmængde.

Table 6. Anslået samlet værdiforringelse ved pålæg af restriktioner på arealer med landbrug og skov, jævnfør Tabel 7-1 i BNBO rapporten. Værdiforringelsen er angivet for forskellige niveauer af restriktioner.

Restriktion \ BNBO	193.1317 / 193.814
Ingen pesticider	kr. 316.181
Årlig enhedsomkostning i 25 år	0,23 kr/m ³ Indv./år
Ingen pesticider og maks. 25 mg nitrat/l	kr. 530.352
Årlig enhedsomkostning i 25 år	0,39 kr/m ³ Indv./år
Ingen pesticider og maks. 50 mg nitrat/l	kr. 424.282
Årlig enhedsomkostning i 25 år	0,31 kr/m ³ Indv./år
Anvendt indvinding (Indv.)	55.000 m ³ /år
Grundvandsdannelse til primært magasin i BNBO	61 % (272 mm/år)
Nettonedbør i BNBO	66 % (295 mm/år)

Risikovurdering og konklusion på udredning

På baggrund af ovenstående udarbejdes en risikovurdering, som tager højde for lokale punkt- og fladekilder, samt naturlig beskyttelse af grundvandsmagasinet indenfor BNBO for at belyse om en aktivitet truer eller kan true med at forurene vandindvindingsanlæg. Generelt vurderes det, at håndtering og anvendelse af vandopløselige miljøfremmede stoffer, fx pesticider, indenfor BNBO udgør en risiko for forurening af vandforsyningsanlæg, bl.a. fordi grundvandspejlet omkring boringen sænkes i forbindelse med indvinding (sænkningstragt), og pesticider og miljøfremmede stoffer i øget grad føres ned til indvindingsfilteret. I BNBO rapporten (kapitel 6) er beregnet, at hvis en dunk med ufortyndede aktivstoffer springer læk, vil der være en risiko for grundvandet. Risikovurderingen kan medføre restriktioner overfor ellers lovlige aktiviteter.

Naturlig beskyttelse og grundvandskvalitet

Der er hverken påvist pesticider, chlorerede opløsningsmidler eller oliestoffer i boring 193.1317 og 193.814 indenfor BNBO. Analyser for pesticider har været foretaget i boringen 193.1317 siden 1998, og i boring 193.814 siden 1996.

Vandtypen i boring 193.1317 og 193.814 er hhv. D og C, og vandmiljøet er altså reducerende i begge borer.

Der er ikke målt nitrat i nogen af borerne, og BNBO er beliggende udenfor både ION (indsatsområde mht. nitrat) og NFI (nitratfølsomt indvindingsområde).

Tykkelsen af lerdæklaget i den mættede zone i boring 193.1317 og 193.814 er hhv. 17,65 og 5,99 meter, og dette yder dermed ringe til nogen beskyttelse af det underliggende magasin.

Arealanvendelse og potentielle forureningskilder

Som det fremgår af figur 3, findes der ingen V1- eller V2-kortlagte grunde iht. Jordforureningsloven indenfor de to BNBO'er.

Arealanvendelsen indenfor det BNBO udgøres hovedsageligt af landbrug med omdrift og bebyggelse, og derudover er der mindre arealer med rekreative områder, vej/transport, natur, landbrug med permanent græs samt §3 beskyttet natur. En trussel fra arealanvendelsen udgøres af anvendelse af pesticider på landbrugsjord, udenomsarealer og skov, fordi der kan ske spild, og konsekvensen kan være lukning af kildepladsen, jf. beregninger i kapitel 6 i BNBO rapporten.

I figur 4 ses øvrige punkt- og fladekilder indenfor BNBO. Der findes områder med bjørneklo, 1 ukloakeret ejendom, 1 offentlig ejendom, 1 mindre jordvarmeanlæg og 20 matrikler med olietanke indenfor BNBO.

To af matriklerne med olietanke ligger indenfor 50 meters afstand af boring 193.814. Den ene ligger ca. 47 meter derfra, og har tre olietanke etableret i hhv. 1964, 1966 og 1984. Den ældste og den yngste tank rummer begge under 6000 l fyringsolie hver, mens tanken etableret i 1966 rummer 0 l fyringsolie. Den ældste tank er nedgravet, mens de to yngste er afblændet og opfyldt. Den anden matrikel ligger ca. 49 m væk, og har en nedgravet tank, etableret i 1973, som rummer under 6000 l fyringsolie.

Omkring boring 193.1317 ligger der tre matrikler med olietanke inden for 50 meters afstand. Denne ene ligger ca. 25 m væk, og har to tanke etableret i hhv. 1968 og 1984, som begge rummer under 6000 l fyringsolie. Den ældste er nedgravet mens den yngste er afblændet og opfyldt. Den anden matrikel ligger ca. 26 m fra boringen og har tre olietanke etableret i hhv. 1963, 1974 og 1997. Alle tankene rummer under 6000 l fyringsolie, og den ældste og yngste tank er begge afblændet og opfyldt, mens den mellemste er nedgravet. Der er i alt 12 nedgravede olietanke indenfor BNBO og 11 enten over jorden eller indendørs.

Oplysninger om olietanke stammer fra BBR registeret. Såfremt der skal ske en udmøntning af BNBO, vil olietank oplysningerne blive gennemgået og opdateret.

Nitratudvaskningen fra rodzonen er høj fra de arealer hvor der er landbrug med omdrift, og middel fra arealet med permanent græs.

Den sydlige del af BNBO er fælleskloakeret. Enkelte er af ældre dato, 1942 og 1965. I den nordlige del af BNBO ligger en spildevandsledning fra 1942 og en regnvandsledning også fra 1942.

Økonomi

Værdiforringelsen af landbrugsarealerne i BNBO ved pålæg af en dyrkningsdeklaration omhandlende ingen brug af pesticider vurderes at være kr. 316.181. Derudover kan der blive tale om eventuelle aftaler på øvrige areal typer.

Beregnete omkostninger til erstatning for ophør af pesticider på udenomsarealer til landejendomme og bymæssig bebyggelse i BNBO indgår ikke i tabel 6. Baseret på erfaringstal kan der indgås sprøjtefri aftaler på gårdspladser og udenomsarealer til landejendomme for kr. 10.000 (grundbeløb) + kr. 3 pr. m². Ifølge erfaringstal for udenomsarealer til bymæssig bebyggelse kan der indgås sprøjtefri aftaler for disse arealer for 5000 kr. pr. matrikel. Førstnævnte aftale vurderes at kunne blive aktuel for 2 ejendomme (de to nordligste i BNBO), mens sidstnævnte aftale vurderes at kunne blive aktuel for ca. 31 matrikler indenfor BNBO. Ved to landejendomme med tilhørende bebyggelsesareal på hhv. 0,398 og 0,3178 ha, vurderes omkostningerne hertil at være kr. 21.474. For den bymæssige bebyggelse med 31 matrikler, vurderes omkostninger at være kr. 155.000.

De samlede erstatningsomkostninger vurderes dermed til at være i alt kr. 492.655, med en årlig enhedsomkostning i 25 år på ca. 0,36 kr/m³ indvinding/år.

Indvindingens rolle og alternativer

Ifølge vandforsyningsplanen for Egedal Kommune har vandværket en acceptabel drikkevandskvalitet.

Der ligger en indsatsplan for området, Ganløse, som primært indeholder indsatser for Slagslunde Vandværk omkring deltagelse i Grundvandspuljens aktiviteter, såsom sløjfning af ubenyttede borer og brønde samt informationskampagne. I 2013 har Staten revurderet sin udpegning af nitratfølsomme indvindingsområder og indsatsområder med hensyn til nitrat i Egedal Kommune, som betyder, at Egedal Kommune skal udarbejde en ny indsatsplan for grundvandsbeskyttelse i det område, hvor Slagslunde Vandværk ligger.

Konklusion

Der er ikke påvist pesticider, chlorerede opløsningsmidler eller oliestoffer i nogen af de to borer indenfor BNBO. Vandtypen er reduceret i begge borer, men lerdæklagen i mættet zone giver yder kun ringe til nogen beskyttelse af det underliggende grundvandsmagasin. Håndtering og brug af pesticider på landbrugsjorden, samt anvendelse af pesticider på udenomsarealer til bebyggelse, samt bekæmpelse af bjørneklo udgør en potentiel forureningsrisiko.

Det vurderes på den baggrund at der indenfor BNBO er en lav (ved boring 193.1317) til middel (ved boring 193.814) sårbarhed (jf. definition i afsnit 5.1 i BNBO rapporten), og at håndtering og brug af pesticider indebærer en risiko. Det vurderes endvidere, at omkostningerne til stop for brug af pesticider står mål med den opnåede sikkerhed, jf. kapitel 7 i BNBO rapporten. Det anbefales på den baggrund, at ophøre med brug og håndtering af pesticider. Dette gælder også for gårdspladser, udenomsarealer samt områder med bjørneklo indenfor BNBO.

Antallet af olietanke er høj og status for de nedgravede olietanke bør undersøges nærmere. Olietankene vurderes ikke umiddelbart at udgøre en risiko, men borgere bør informeres om risikoen ved lækage/spild.

Den ukloakerede ejendom ligger på Klokkerkildevej og skal vurderes nærmere.

Spildevandsforsyningen bør inspicere og evt. renovere spildevandsledninger og fælles- kloakker, da de er af ældre dato.

Den samlede vurdering af, om det er proportionalt at udmønte BNBO for Slagslunde Vandværk, er ikke foretaget i BNBO projektet. Disse vurderinger foretages løbende henover de næste 5 år. Kommunen ønsker i videst muligt omfang, at inddrage vurderingen af proportionaliteten af BNBO i arbejdet med Indsatsplaner for grundvandsbeskyttelse.

Datagrundlag

Notatet er bl.a. baseret på data fra

- Jupiter - Danmarks geologiske og hydrologiske database
- Miljøportalen (arealinformation.miljoportal.dk)
- Geodatastyrelsen, Matrikelkortet, december 2012
- Geodatastyrelsen, DTK/2cm, WMS tjeneste
- Geodatastyrelsen, orto_forår, WMS tjeneste
- Geodatastyrelsen, FOT industri, marts 2013
- Aarhus Universitet (DMU), AIS
- NaturErhvervstyrelsen, Markkortdatabasen, 2012
- Vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 2 2007, Boringsnære beskyttelsesområder - BNBO

BNBO Udredning

Sag	Egedal Kommune	Projektnr.	104779-0010
Projekt	Beregning af boringsnære beskyttelsesområder (BNBO)	Dato	2014-02-14
Emne	Smedebakken Vandværk	Initialer	PMD/DOS/JCJE/ULA/ OKJ/CTH/KIOL/TEMO

Resumé

I Tabel 1 ses en sammenfatning af udredningens resultater.

Tabel 1. Sammenfatning af udredningens resultater og væsentligste datagrundlag.

Oplysning \ BNBO	200.1384 / 200.2489 / 200.3264
Dato for udtræk fra Jupiter	2013-03-11
Anlæggets ID i Jupiter	83784
Anlæggets indvindingstilladelse	250.000 m ³ /år
Tilladelsens gyldighedsperiode	2010-01-02 til 2010-12-28
Anvendt indvinding (Indv.)	250.000 m ³ /år
Sårbarhed	Høj
Areal der skal beskyttes	0,00 ha
Restriktion (indsats)	Ingen pesticider
Omkostning i alt	kr. 0
Årlig enhedsomkostning i 25 år*	0,00 kr/m ³ Indv./år

** I vurderingen indgår alene omdrifts- og skovarealer.*

ALECTIA A/S

Teknikerbyen 34
2830 Virum
Denmark
Tlf.: +45 88 19 10 00
Fax: +45 88 19 10 01
CVR nr. 22 27 89 16

www.alectia.com



Figur 1. Oversigtskort med zoner og udpegninger ved anlægget.

BNBO beregning

BNBO er udarbejdet jf. retningslinjer for etablering af BNBO som beskrevet i BNBO Vejledning fra Miljøstyrelsen. Formålet er at:

- forhindre eller begrænse risikoen for forurening af grundvand i boringens nærområde og derved beskytte drikkevandet,
- sikre responstid og sikre udpegning af evt. arealer med henblik på oprydning og afværgeforanstaltninger,
- evt. give mulighed for at forbedre overvågningen af grundvandskvaliteten.

Ifølge vejledningen defineres BNBO som det opland, hvor vand strømmer til en boring ved en given indvinding inden for et bestemt tidsrum. Grundlag og forudsætninger for beregning og vurdering af risikoen for forurening af BNBO for almene vandværker i Egedal Kommune er beskrevet i det tilhørende BNBO rapport (kapitel 4).

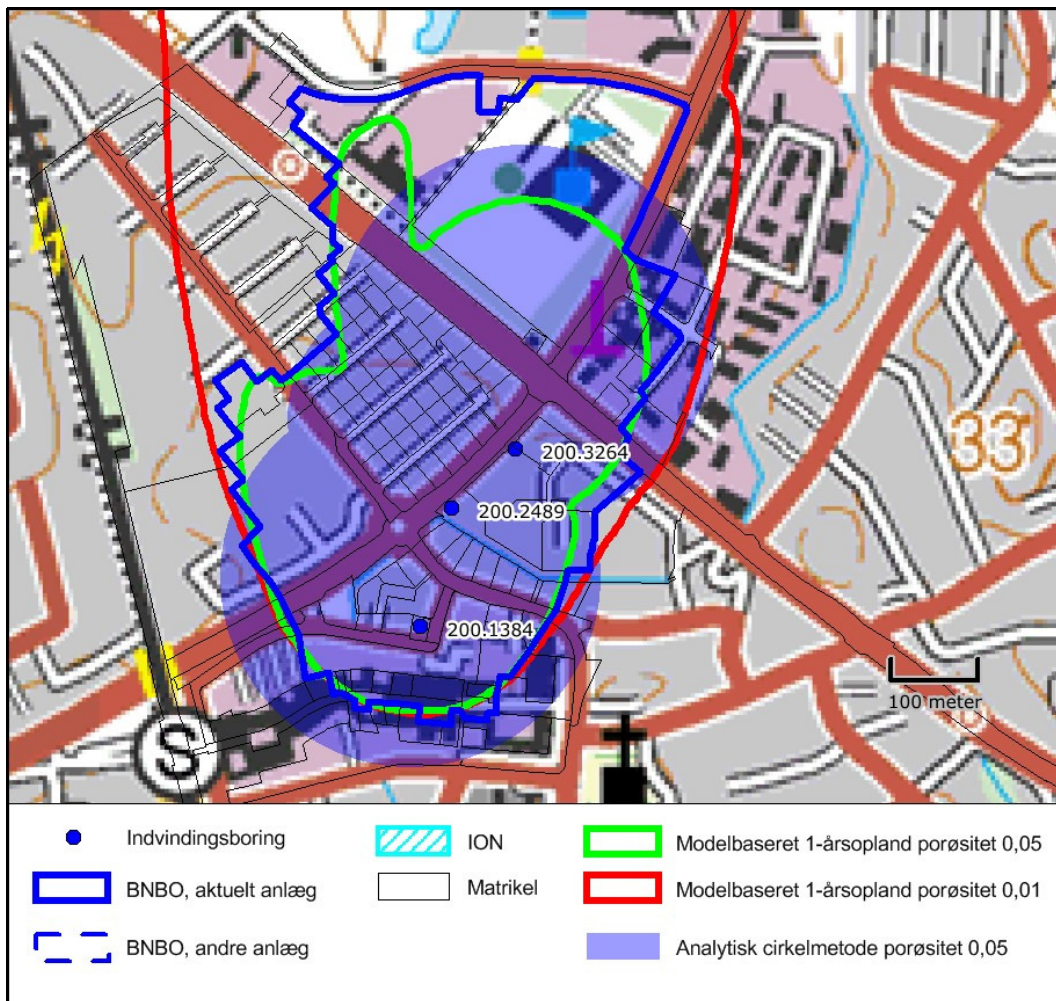
Grundvandsmodellen for Nordøst Sjælland (MIKESHE), med revideret transmissivitet for kalkmagasinet og cellestørrelse 10 m x 10 m, er benyttet til beregning af BNBO for borerne til Smedebakken Vandværk, Tabel 1, med udgangspunkt i Miljøstyrelsens BNBO-vejledning. Indvindingstilladelsen på 250.000 m³/år er fordelt med 25.000 m³/år til boringen i midten (boring 200.2498) mens de øvrige to borer hver får tildelt 112.500 m³/år. Borerne ligger så tæt, at det resulterer i ét BNBO. BNBO er afgrænset af hhv. 2 og 1 års transporttid til borerne alt efter indvindingsmængden, jf. Miljøstyrelsens BNBO-vejledning.

For sammenligningens skyld er BNBO også beregnet ved hjælp af BNBO-vejledningens cirkelmetode. Der ses en rimelig overensstemmelse mellem cirkelmetoden og modelberegningerne med porøsitet på 0,05 for kalken, Figur 2. Cirkelmetoden resulterer dog i for store BNBO'er, idet der ikke tages højde for vertikal strømning. BNBO beregnet med en porøsitet på 0,01 for kalken bliver betydelig større end BNBO beregnet med en porøsitet på 0,05, idet strømningshastigheden øges med en faktor fem.

Egedal Kommune har efter samråd med Naturstyrelsen valgt at udlægge et administrativt BNBO. Den administrative BNBO afgrænsning er udlagt så den ligger mellem de to modelberegninger, men følger brugsgrænser og skel nærmest BNBO med en porøsitet på 0,05. I Tabel 2 er vist den modelberegne grundvandsdannelse til det magasin som boringen indvinder fra. Grundvandsdannelsen angiver, hvor stor en andel af indvindingsmængden, som dannes eller strømmer til magasinet fra evt. øvre magasiner indenfor BNBO. Nettonedbøren indenfor BNBO fremgår ligeledes af Tabel 2. I % er angivet mængderne i forhold til indvindingsmængden. Parametrene bruges til at vurdere den naturlige sårbarhed. Endvidere er grundvandsdannelsen til det primære magasin i BNBO angivet i Tabel 2. I Egedal Kommune defineres det primære magasin som kalken med det øvreliggende sandlag.

Tabel 2. Oversigt over indvinding, areal, grundvandsdannelse og nettonedbør for BNBO(er).

BNBO (DGU-nr.)	Anlæg: Smedebakken Vandværk			Nettonedbør i BNBO
	Indvinding (m ³ /år)	Areal (ha)	Grundvandsdannelse til primært magasin i BNBO	
200.1384 / 200.2489 / 200.3264	250.000	26,93	19 % (174 mm/år)	20 % (20 / 1000/år)



Figur 2. Anlæggets borer og BNBOer.

Arealanvendelse og potentielle forureningskilder

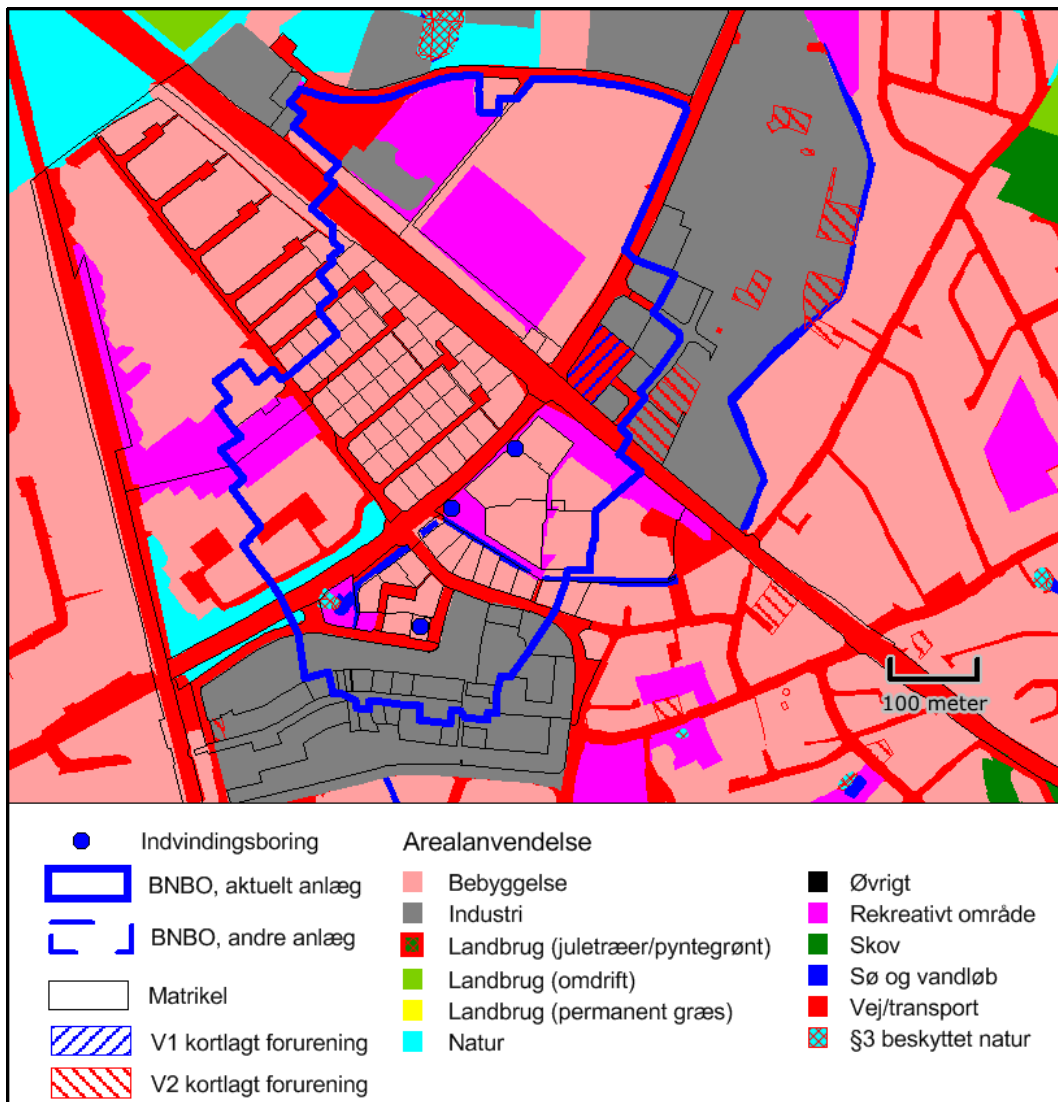
Arealanvendelsen indenfor BNBO fremgår af Tabel 3 og Figur 3. Grunde som Region Hovedstaden har kortlagt som muligt forurenede (V1) eller forurenede (V2) fremgår af Tabel 4 og Figur 3. Øvrige aktiviteter eller anlæg indenfor BNBO, der potentielt kan være forurenende fremgår af Figur 4. Med offentlig ejendom menes kommunalt ejet ejendom. Nitrat fra landbrug i Figur 4, er beregnet nitratudvaskning fra rodzonen.

Table 3. Arealanvendelse indenfor BNBO.

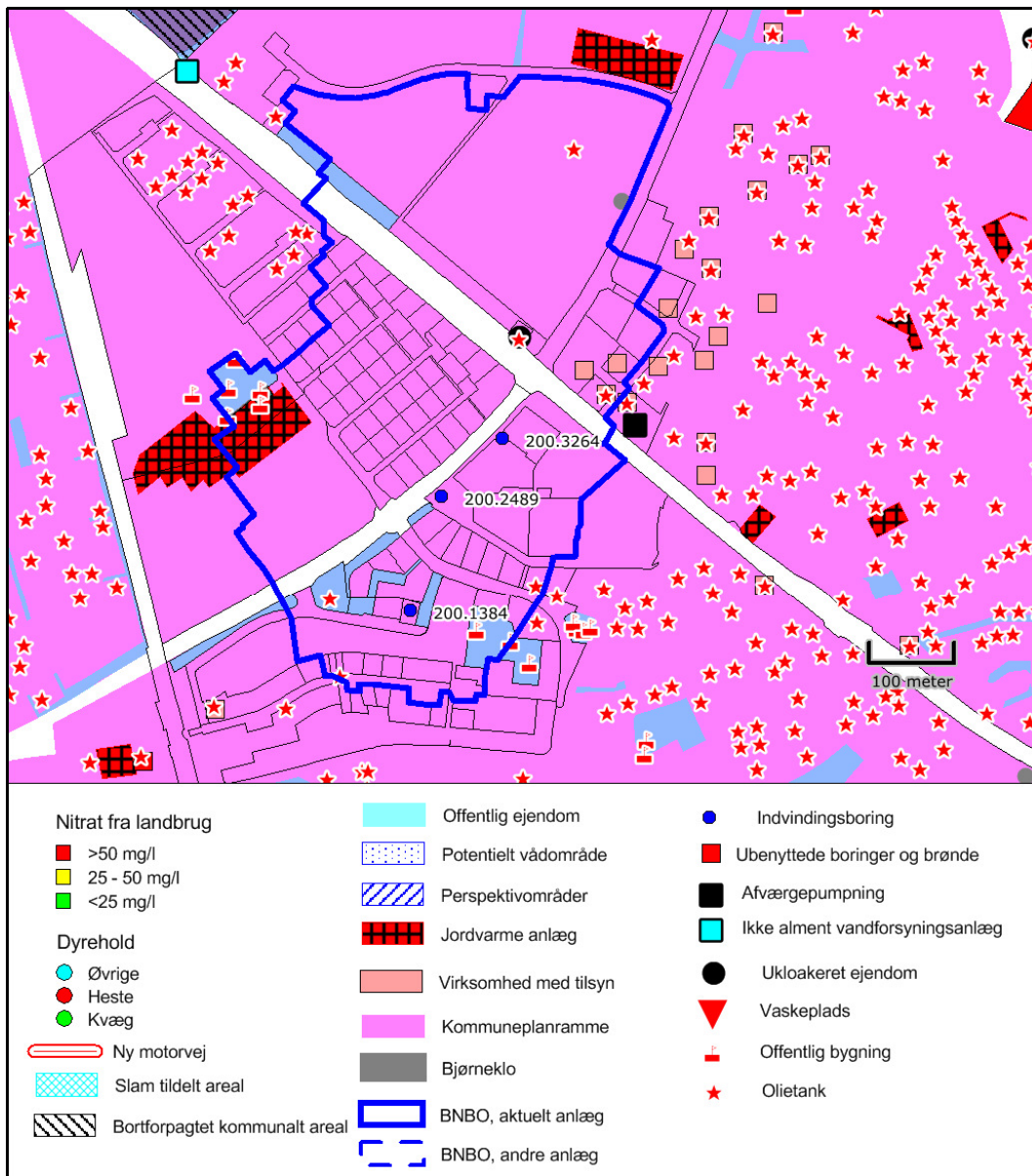
Arealfordeling (ha) \ BNBO	200.1384 / 200.2489 / 200.3264
Landbrug (omdrift)	-
Landbrug (permanent græs)	-
Landbrug (juletræer/pyntegrønt)	-
Skov	-
Natur	0,28
Bebyggelse	12,73
Vej/transport	5,91
Sø og vandløb	0,25
Rekreativt område	4,27
Øvrigt	-
§3 beskyttet natur	0,05
Industri	3,46
Areal ialt	26,93 ha

Table 4. Potentielle forureningskilder indenfor BNBO.

Betegnelse	200.1384 / 200.2489 / 200.3264
V1	235-00039
V2	235-00048



Figur 3. Arealanvendelse, V1 og V2 kortlægninger i BNBO.



Figur 4. Øvrige punkt- og fladekilder i BNBO.

Naturlig beskyttelse og grundvandskvalitet

Parametre, der indgår i vurderingen af indvindingsmagasinets naturlige beskyttelse og grundvandskvalitet, fremgår af Tabel 5.

Table 5. Nøgleoplysninger for boringer og grundvandsforhold.

Oplysning \ BNBO	200.1384 / 200.2489 / 200.3264
Etableringsår	1961 / 1967 / 1979
Filter (m u.t.)	34,5 - 43,5 / 21 - 31 / 20,2 - 35
Vandspejl (m u.t.)	8,98 / 3,23 / 3,79
Geologi	Kalk
Samlet lertykkelse over indtag	23 / 13 / 8,25
Redox vandtype	C / C / C
Nitratkoncentration	<0,50 mg/l / <0,50 mg/l / <0,50mg/l
Analyseret for pesticider	Ja / Ja / Ja
Fund af pesticider	Ja / Ja / Ja
Drikkevandsinteresser	Område m. særlige drikkevandsinteresser
Andel af BNBO som er indsats- område mht. nitrat	0 %

Økonomi

I Tabel 6 ses de anslåede værdiforringelser og årlige enhedsomkostninger ved forskellige niveauer af restriktioner, samt den valgte afskrivningsperiode og relevante vandmængde.

Table 6. Anslået samlet værdiforringelse ved pålæg af restriktioner på arealer med landbrug og skov, jævnfør Tabel 7-1 i BNBO rapporten. Værdiforringelsen er angivet for forskellige niveauer af restriktioner.

Restriktion \ BNBO	200.1384 / 200.2489 / 200.3264
Ingen pesticider	kr. 0
Årlig enhedsomkostning i 25 år	0,00 kr/m ³ Indv./år
Ingen pesticider og maks. 25 mg nitrat/l	kr. 0
Årlig enhedsomkostning i 25 år	0,00 kr/m ³ Indv./år
Ingen pesticider og maks. 50 mg nitrat/l	kr. 0
Årlig enhedsomkostning i 25 år	0,00 kr/m ³ Indv./år
Anvendt indvinding (Indv.)	250.000 m ³ /år
Grundvandsdannelse til primært magasin i BNBO	19 % (174 mm/år)
Nettonedbør i BNBO	28 % (257 mm/år)

Risikovurdering og konklusion på udredning

På baggrund af ovenstående udarbejdes en risikovurdering, som tager højde for lokale punkt- og fladekilder, samt naturlig beskyttelse af grundvandsmagasinet indenfor BNBO for at belyse om en aktivitet truer eller kan true med at forurene vandindvindingsanlæg. Generelt vurderes det, at håndtering og anvendelse af vandopløselige miljøfremmede stoffer, fx pesticider, indenfor BNBO udgør en risiko for forurening af vandforsyningsanlæg, bl.a. fordi grundvandspejlet omkring boringen sænkes i forbindelse med indvinding (sænkningstragt), og pesticider og miljøfremmede stoffer i øget grad føres ned til indvindingsfilteret. I BNBO rapporten (kapitel 6) er beregnet, at hvis en dunk med ufortyndede aktivstoffer springer læk, vil der være en risiko for grundvandet. Risikovurderingen kan medføre restriktioner overfor ellers lovlige aktiviteter.

Naturlig beskyttelse og grundvandskvalitet

I boring 200.1384 er der konstateret 2,6-dichlorbenzamid (BAM) senest i 2012 i en mængde på 0,048 µg/l. Denne mængde er steget siden den første analyse i 1999, hvor værdien lå på 0,013 µg/l. Den højeste måling af BAM var i 2008, hvor indholdet var oppe på 0,07 µg/l. I boring 200.2489 er BAM-indholdet senest i 2012 målt til 0,023 µg/l. I denne boring er indholdet generelt steget fra 0,014 µg/l i 1997 til en maksimal værdi på 0,047 µg/l i 2012. Udover BAM er bentazon også påvist i denne boring, senest i en mængde på hhv. 0,012 µg/l målt i 2012, og tidligere påvist i 2010 i en mængde på 0,013 µg/l. I boring 200.3264 blev BAM-indholdet senest målt til 0,022 µg/l i 2012, og første gang påvist i 2000 i en mængde på 0,019 µg/l. Alle de målte koncentrationer ligger under drikkevandskvalitetskravet for enkeltpesticider på 0,1 µg/l.

I boring 200.1384 er de chlorerede opløsningsmidler chloroform og trichlorethylen påvist i mængder på hhv. 0,05 µg/l og 0,02 µg/l (begge værdier blev målt i 2000). I boring 200.2489 er chloroform og trichlorethylen påvist i mængder på hhv. 0,092 µg/l og 0,087 µg/l (målt i hhv. 2008 og 2006). Chloroform har ikke været påvist siden 2008, men var i 2000 oppe på en koncentration på 0,11 µg/l. Trichlorethylen har ikke været påvist siden 2006, men blev påvist i alle analyser op til da fra 1994, med en maksimal værdi på 0,09 µg/l i 2002. 1,1-dichlorethan blev målt i boring 200.2489 i en mængde på 0,02 µg/l i 2003. I boring 200.3264 er samme stof målt i en mængde på 0,06 µg/l i 2012. I 2003 var koncentrationen af 1,1-dichlorethan i denne boring oppe på 0,34 µg/l, hvorefter der er sket et fald til den senest målte værdi. Derudover er der i boring 200.3264 påvist chloroform og trichlorethylen som i de to andre boringer, i mængder på hhv. 0,04 µg/l og 0,12 µg/l (målt i hhv. 2000 og 2012). Chloroform er ellers kun påvist i denne boring i 1999 i en mængde på 0,08 µg/l, mens trichlorethylen har været påvist i alle målingerne fra 1999 og til i dag, med en maksimal værdi på 0,52 µg/l målt i 2006. Cis-1,2-dichlorethyl er også påvist i boringen, senest i en mængde på 0,037 µg/l i 2012. Stoffet har været til stede i alle analyserne udført siden 2003, med en maksimal målt værdi på 0,1 µg/l i 2008. Ingen af de chlorerede opløsningsmidler overstiger drikkevandskvalitetskravet på 1 µg/l for enkeltstoffer, eller 3 µg/l for summen af chlorerede opløsningsmidler.

I boring 200.3264 er der senest påvist MTBE i en mængde på 0,1 µg/l i 2012. Siden 2003 er stoffet påvist i alle analyserne fra boringen i mængder mellem 0,06 µg/l og 0,16 µg/l (målt i hhv. 2006 og 2004/2008). Derudover er der ikke påvist oliestoffer i nogen af boringerne. Indholdet af MTBE overstiger ikke kvalitetskravet for drikkevand på 5 µg/l.

Vandtypen er reduceret i alle boringerne, og nitrat er dermed ikke til stede. Sulfatindholdet er generelt steget i alle boringerne siden de tidligste analyser. For boring 200.1384, 200.2489 og 200.3264 lå sulfatindholdet initielt på 47 mg/l, 30 mg/l og 55 mg/l (målt i hhv. 1999, 1967, 1979). I de seneste målinger ligger det på hhv. 65 mg/l, 76 mg/l og 84 mg/l (alle værdier er målt i 2012).

Tykkelsen af lerdæklagen i den mættede zone over grundvandsmagasinet, varierer mellem 6 og 14 m i de 3 boringer. Lerdæklaget yder dermed varieret beskyttelse af det underliggende magasin, og denne er i intervallet ringe til nogen beskyttelse. BNBO ligger ikke indenfor ION (indsatsområde mht. nitrat) og NFI (nitratfølsomt indvindingsområde).

Arealanvendelse og potentielle forureningskilder

Indenfor BNBO ligger der et V1-kortlagt område (lokalitetsnr. 235-00039), og lige på den østlige grænse ligger der et V2-kortlagt område (lokalitetsnr. 235-00048), iht. Jordforureningsloven. På den V2-kortlagte lokalitet samt øvrige lokaliteter langs Frydensbergvej er der fundet chlorerede opløsningsmidler. På Frederikssundsvej 175 ligger der endnu en V2-kortlagt lokalitet (lokalitetsnr. 235-00096), hvor på der ligger en service station (Hydro Texaco). Grunden her blev oprenset i 1990'erne, og på daværende tidspunkt var der mindre fokus på MTBE end i dag, hvilket betyder at oprensningen kan være forgået helt uden fokus på MTBE. Det er sandsynligt at MTBE påvist i boring 200.3264 kan stamme fra denne lokalitet.

I figur 4 ses øvrige punkt- og fladekilder indenfor BNBO. Der findes 1 ukloakeret ejendom, 2 virksomheder med kommunalt tilsyn (Stjerne Biler og LW Biler), 1 jordvarmeanlæg, 1 ikke-almen vandforsyningsboring, samt 6 matrikler med olietanke. Ingen af matriklerne med olietanke ligger inden for 50 meters afstand til nogen af boringerne. Der er i alt 3 nedgravede tanke indenfor BNBO, hvoraf en enkelt rummer mellem 6.000 til 10.000 l. Jordvarmeanlægget, som er beliggende i den vestligste del af BNBO, er et større horisontalt anlæg, som ligger delvist indenfor og delvist udenfor BNBO. Indenfor BNBO ligger spildevandsledninger fra 1965, 1972 og yngre.

Arealanvendelsen indenfor BNBO består hovedsageligt af bebyggelse. Derudover udgøres mindre arealer af vej/transport, rekreative områder, industri, natur, sø og vandløb og §3 beskyttet natur.

Økonomi

Da der ikke er landbrugs- eller skovarealer inden for BNBO, vil erstatningsomkostningerne ifm. restriktioner for disse områder være kr 0. Det vurderes at det ikke er relevant med restriktioner overfor nitrat.

Hvis boligejerne indenfor BNBO skal have forbud mod brug af pesticider, vil erstatningsomkostningerne være kr. 5000 pr. matrikel. Antages et gennemsnitligt areal pr. matrikel på 800 m², fås erstatningsomkostninger på i alt kr. 795.625, for et samlet bebyggelsesareal på 12,73 ha.

De samlede erstatningsomkostninger vurderes dermed til at være i alt kr. 795.625, med en årlig enhedsomkostning i 25 år på ca. 0,13 kr/m³ indvinding/år.

Indvindingens rolle og alternativer

Smedebakken Vandværk leverer vand til Stenløse Vandværk sammen med vandværket på Stenlien. Stenløse Vandværk er et distributionsanlæg. Der ligger en indsatsplan for området, Stenlien. Indsatsplanen tilkendegiver, at et væsentligt formål er at reducere privates og virksomheders brug af pesticider. I planen er tilkendegivet et forslag til BNBO og at et endeligt skal fastlægges i forbindelse med fornyelse af vandindvindingstilladelse. Planens fokus er rettet imod at minimere u hensigtsmæssig håndtering af pesticider og gødning, samt udbringning af spildevandsslam, i områder tæt på vandværksboringer. Indsatsen målrettes inden for de boringsnære beskyttelsesområder (BNBO).

Ifølge indsatsplanen sker der i BNBO grundvandsdannelse fra terræn til Smedebakken vandværks boringer. Derudover dannes grundvandet til vandværket på landbrugsarealer nord for Stenløse By.

Region Hovedstaden har iværksat afværge overfor klorerede opløsningsmidler fra et erhvervsområde opstrøms kildepladsen. Stenlien Vandværk skal håndtere BAM-forurening f.eks. Ved at neddrose indvindingen fra enkelte boringer, udføre oplysningskampagne overfor brug af pesticider, overvåge grundvandskvaliteten og bidrage til grundvandspuljen. Egedal Kommune skal foretage grundvandsrelaterede tilsyn.

Konklusion

Lerdæklagene yder varierende beskyttelse omkring boringerne. Da der indenfor BNBO ikke er nogen landbrugsarealer er truslen fra brug af nitrat ikke væsentlig. En trussel fra arealanvendelsen udgøres af anvendelse af pesticider på udenomsarealer, boligområder og skov, fordi der kan ske spild, og konsekvensen kan være lukning af kildepladsen, jf. beregninger i kapitel 5 i BNBO rapporten. 19% af grundvandsdannelsen til det primære magasin foregår inden for BNBO, og derfor vil der være en risiko ved brug af miljøfremmede stoffer fx i haver, da lerdæklagene yder ringe beskyttelse af grundvandsmagasinet. Vandtypen er reduceret i alle boringer, men stigningen i sulfatindhold kan føre til oxiderede forhold.

Der er konstateret indhold af pesticider og chlorerede opløsningsmidler i indvindingsboringerne. Indholdet af BAM vurderes at stamme fra bebyggelsesområder, mens indholdet af Bentazon kan stamme fra landbrugsområder nord for Stenløse By. De klorerede opløsningsmidler stammer højest sandsynligt fra de V1- og V2-kortlagte lokaliteter i industriområdet ved Frydensbergvej. MTBE-indholdet påvist i boring 200.3264 kan stamme fra servicestationen på Frederikssundvej 175. De mange fund af BAM samt de lave koncentrationer indikerer, jf. afsnit 5.1 i BNBO rapporten, at pesticiderne stammer fra en fladekilde, eller flere små punkt- eller fladekilder.

Det vurderes på den baggrund at den eksisterende sårbarhed indenfor BNBO er høj (jf. definition i afsnit 5.1 i BNBO rapporten), og at håndtering og brug af pesticider på udenomsarealer indebærer en ekstra risiko. Det bør dog overvejes om det er proportionalt, at indføre restriktioner på brugen af pesticider inden for BNBO. Vandindvindingen er allerede påvirket af miljøfremmede stoffer både fra landbrug, industri og private, boringerne ligger i et koncentreret byområde og nedstrøms et industrikvarter, hvor der er konstateret flere forureninger.

I forhold til indvindingens vigtighed er Stenløse Vandværk godt stillet. I tilfælde af uheld i BNBO til Smedebakken Vandværk, hvor der opstår akut behov for at skaffe en anden vandforsyning, kan Stenlien Vandværk forsyne hele forsyningsområdet. Omvendt har Regionen investeret store beløb i oprensning af Frydensberg Industrikvarter og Stenløse Vandværk har netop renoveret Smedebakken Vandværk.

I lyset af, at der også dannes grundvand uden for BNBO, og der er påvist spor af landbrugspesticidet Bentazon, anbefales Egedal Kommune/Stenløse Vandværk at vurdere om det ved evt. udlæg af BNBO, også er nødvendigt beskytte grundvandet i landbrugsområderne nord for Stenløse By, hvor der sker stor grundvandsdannelse.

Jordvarmeanlægget og olietankene vurderes ikke umiddelbart at udgøre en risiko, men status for den nedgravede tank skal undersøges. Borgere bør informeres om risikoen ved lækage og spild ved påfyldning af tankene.

Spildevandsforsyningen bør inspicere og evt. renovere de ældre spildevandledninger fra 1965 og 1972. Det vurderes at spildevandsledningerne af nyere dato ikke udgør en forureningstrussel i form af risiko for lækage.

Den ukloakerede ejendom på Frederikssundsvej ligger indenfor 300 m fra borerne og bør vurderes nærmere.

Den samlede vurdering af, om det er proportionalt at udmønte BNBO for Smedebakken Vandværk, er ikke foretaget i BNBO projektet. Disse vurderinger foretages løbende henover de næste 5 år. Kommunen ønsker i videst muligt omfang, at inddrage vurderingen af proportionaliteten af BNBO i arbejdet med Indsatsplaner for grundvandsbeskyttelse.

Den samlede vurdering af, om det er proportionalt at udmønte BNBO for Smedebakken Vandværk, er ikke foretaget i BNBO projektet. Disse vurderinger foretages løbende henover de næste 5 år. Kommunen ønsker i videst muligt omfang, at inddrage vurderingen af proportionaliteten af BNBO i arbejdet med Indsatsplaner for grundvandsbeskyttelse.

Datagrundlag

Notatet er bl.a. baseret på data fra

- Jupiter - Danmarks geologiske og hydrologiske database
- Miljøportalen (arealinformation.miljoportal.dk)
- Geodatastyrelsen, Matrikelkortet, december 2012
- Geodatastyrelsen, DTK/2cm, WMS tjeneste
- Geodatastyrelsen, orto_forår, WMS tjeneste
- Geodatastyrelsen, FOT industri, marts 2013
- Aarhus Universitet (DMU), AIS
- NaturErhvervstyrelsen, Markkortdatabasen, 2012
- Vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 2 2007, Boringsnære beskyttelsesområder - BNBO
- Roskilde og Frederiksborg Amter, Værebros Indsatsområde, Hovedrapport

BNBO Udredning

Sag	Egedal Kommune	Projektnr.	104779-0010
Projekt	Beregning af boringsnære beskyttelsesområder (BNBO)	Dato	2014-02-14
Emne	Smørumovre Vandværk	Initialer	PMD/DOS/JCJE/ULA/ OKJ/CTH/KIOL/TEMO

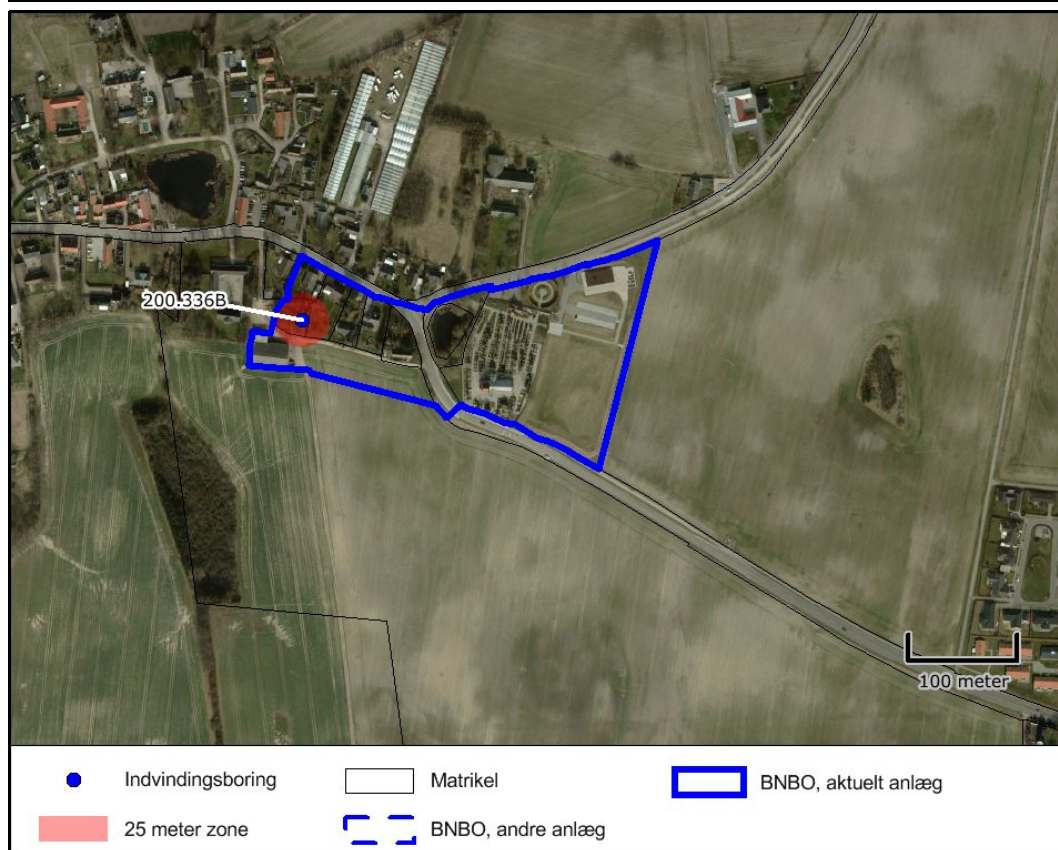
Resumé

I Tabel 1 ses en sammenfatning af udredningens resultater.

Tabel 1. Sammenfatning af udredningens resultater og væsentligste datagrundlag.

Oplysning \ BNBO	200.336B
Dato for udtræk fra Jupiter	2013-03-11
Anlæggets ID i Jupiter	106495
Anlæggets indvindingstilladelse	12.000 m ³ /år
Tilladelsens gyldighedsperiode	2010-01-02 til 8888-01-01
Anvendt indvinding (Indv.)	12.000 m ³ /år
Sårbarhed	Lav
Areal der skal beskyttes	0,31 ha
Restriktion (indsats)	Ingen pesticider
Omkostning i alt	kr. 18.888
Årlig enhedsomkostning i 25 år*	0,06 kr/m ³ Indv./år

* I vurderingen indgår alene omdrifts- og skovarealer.



ALECTIA A/S

Teknikerbyen 34
2830 Virum
Denmark

Tlf.: +45 88 19 10 00

Fax: +45 88 19 10 01

CVR nr. 22 27 89 16

www.alectia.com

Figur 1. Oversigtskort med zoner og udpegninger ved anlægget.

BNBO beregning

BNBO er udarbejdet jf. retningslinjer for etablering af BNBO som beskrevet i BNBO Vejledning fra Miljøstyrelsen. Formålet er at:

- forhindre eller begrænse risikoen for forurening af grundvand i boringens nærområde og derved beskytte drikkevandet,
- sikre responstid og sikre udpegning af evt. arealer med henblik på oprydning og afværgeforanstaltninger,
- evt. give mulighed for at forbedre overvågningen af grundvandskvaliteten.

Ifølge vejledningen defineres BNBO som det opland, hvor vand strømmer til en boring ved en given indvinding inden for et bestemt tidsrum. Grundlag og forudsætninger for beregning og vurdering af risikoen for forurening af BNBO for almene vandværker i Egedal Kommune er beskrevet i den tilhørende BNBO rapport (kapitel 4).

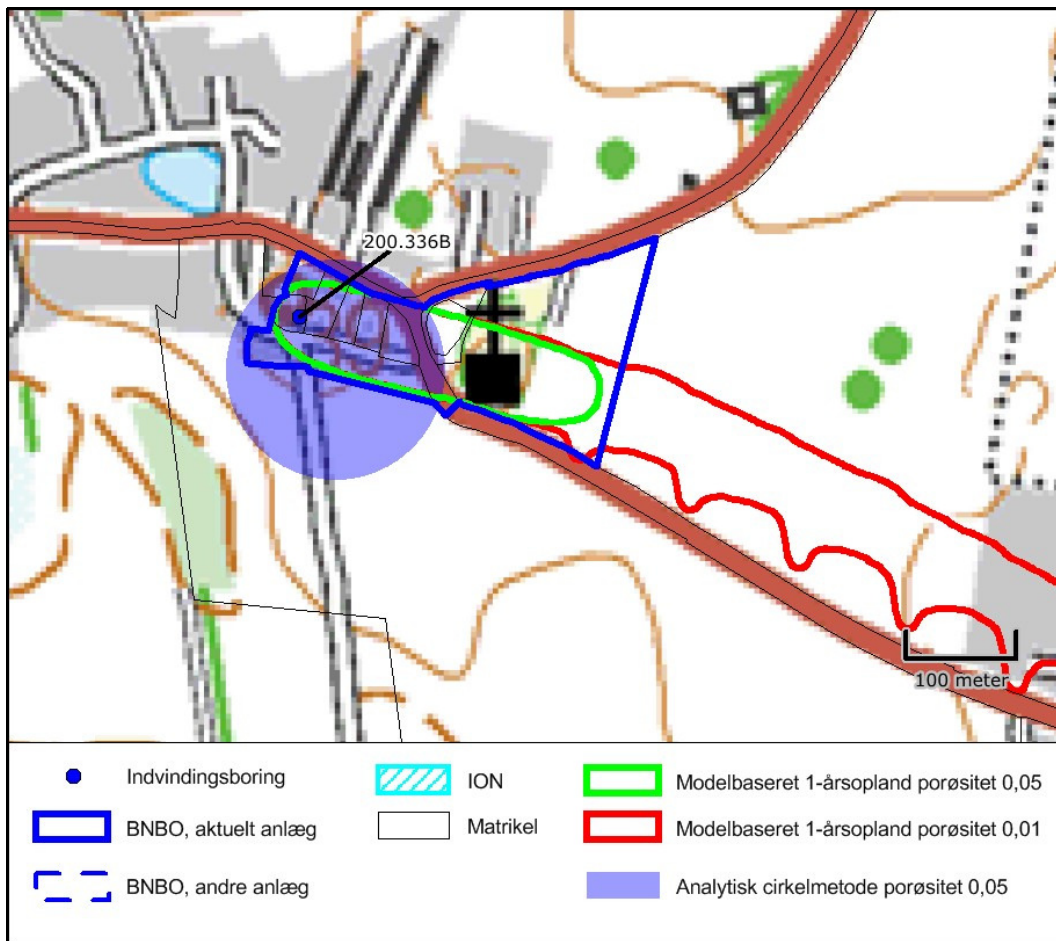
Grundvandsmodellen for Nordøst Sjælland (MIKESHE), med revideret transmissivitet for kalkmagasinet og cellestørrelse 10 m x 10 m, er benyttet til beregning af BNBO for boringen til Smørumovre Vandværk, Tabel 1, med udgangspunkt i Miljøstyrelsens BNBO-vejledning. Indvindingstilladelsen er på 12.000 m³/år. BNBO er afgrænset af 2 års transporttid til boringen, jf. Miljøstyrelsens BNBO-vejledning.

For sammenligningens skyld er BNBO også beregnet ved hjælp af BNBO-vejledningens cirkelmetode. Der er stor forskel mellem cirkelmetoden og modelberegningerne med porøsitet på 0,05 for kalken, Figur 2, idet gradienten i potentialekortet er styrende for formen af det modelberegnete BNBO, mens cirkelmetoden kun tager højde for grundvandets gradient ved at cirklen flyttes i opstrøms retning. Der er desuden en forskel i strømningsretningen på ca. 40° mellem det potentialekort cirklemetoden bygger på og modelberegningerne. BNBO beregnet med en porøsitet på 0,01 for kalken bliver betydelig større end BNBO beregnet med en porøsitet på 0,05, idet strømningshastigheden øges med en faktor fem.

Egedal Kommune har efter samråd med Naturstyrelsen valgt at udlægge et administrativt BNBO. Den administrative BNBO afgrænsning er udlagt så den ligger mellem de to modelberegninger, men følger brugsgrænser og skel nærmest BNBO med en porøsitet på 0,05. I Tabel 2 er vist den modelberegnete grundvandsdannelse til det magasin som boringen indvinder fra. Grundvandsdannelsen angiver, hvor stor en andel af indvindingsmængden, som dannes eller strømmer til magasinet fra evt. øvre magasiner indenfor BNBO. Nettonedbøren indenfor BNBO fremgår ligeledes af Tabel 2. I % er angivet mængderne i forhold til indvindingsmængden. Parametrene bruges til at vurdere den naturlige sårbarhed. Endvidere er grundvandsdannelsen til det primære magasin i BNBO angivet i Tabel 2. I Egedal Kommune defineres det primære magasin som kalken med det øvre liggende sandlag.

Tabel 2. Oversigt over indvinding, areal, grundvandsdannelse og nettonedbør for BNBO(er).

BNBO (DGU-nr.)	Anlæg: Smørumovre Vandværk			
	Indvinding (m ³ /år)	Areal (ha)	Grundvandsdannelse til primært magasin i BNBO	Nettonedbør i BNBO
200.336B	12.000	3,91	29 % (88 mm/år)	86 % (264 mm/år)



Figur 2. Anlæggets borer og BNBOer.

Arealanvendelse og potentielle forureningskilder

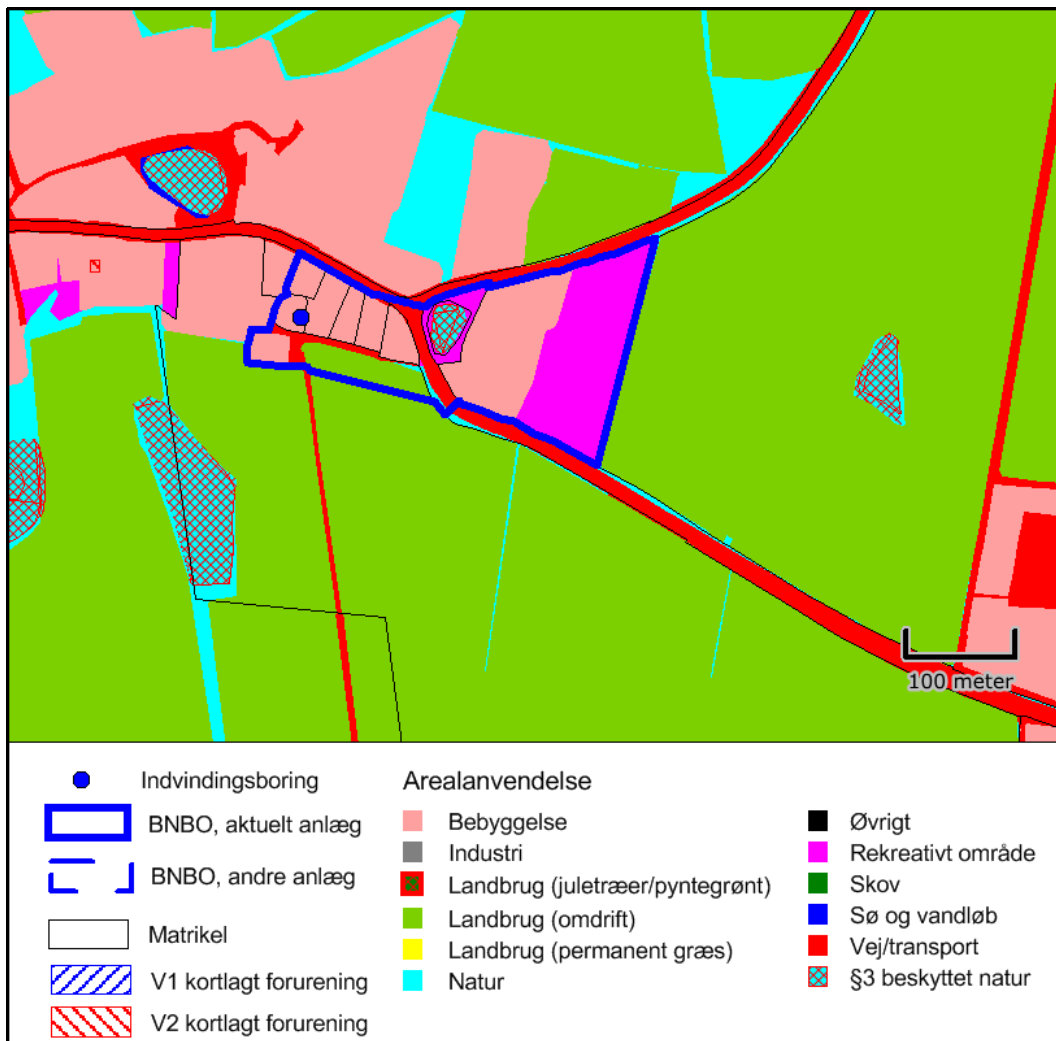
Arealanvendelsen indenfor BNBO fremgår af Tabel 3 og Figur 3. Grunde som Region Hovedstaden har kortlagt som muligt forurenede (V1) eller forurenede (V2) fremgår af Tabel 4 og Figur 3. Øvrige aktiviteter eller anlæg indenfor BNBO, der potentielt kan være forurenende fremgår af Figur 4. Med offentlig ejendom menes kommunalt ejet ejendom. Nitrat fra landbrug i Figur 4, er beregnet nitratudvaskning fra rodzonen.

Table 3. Arealanvendelse indenfor BNBO.

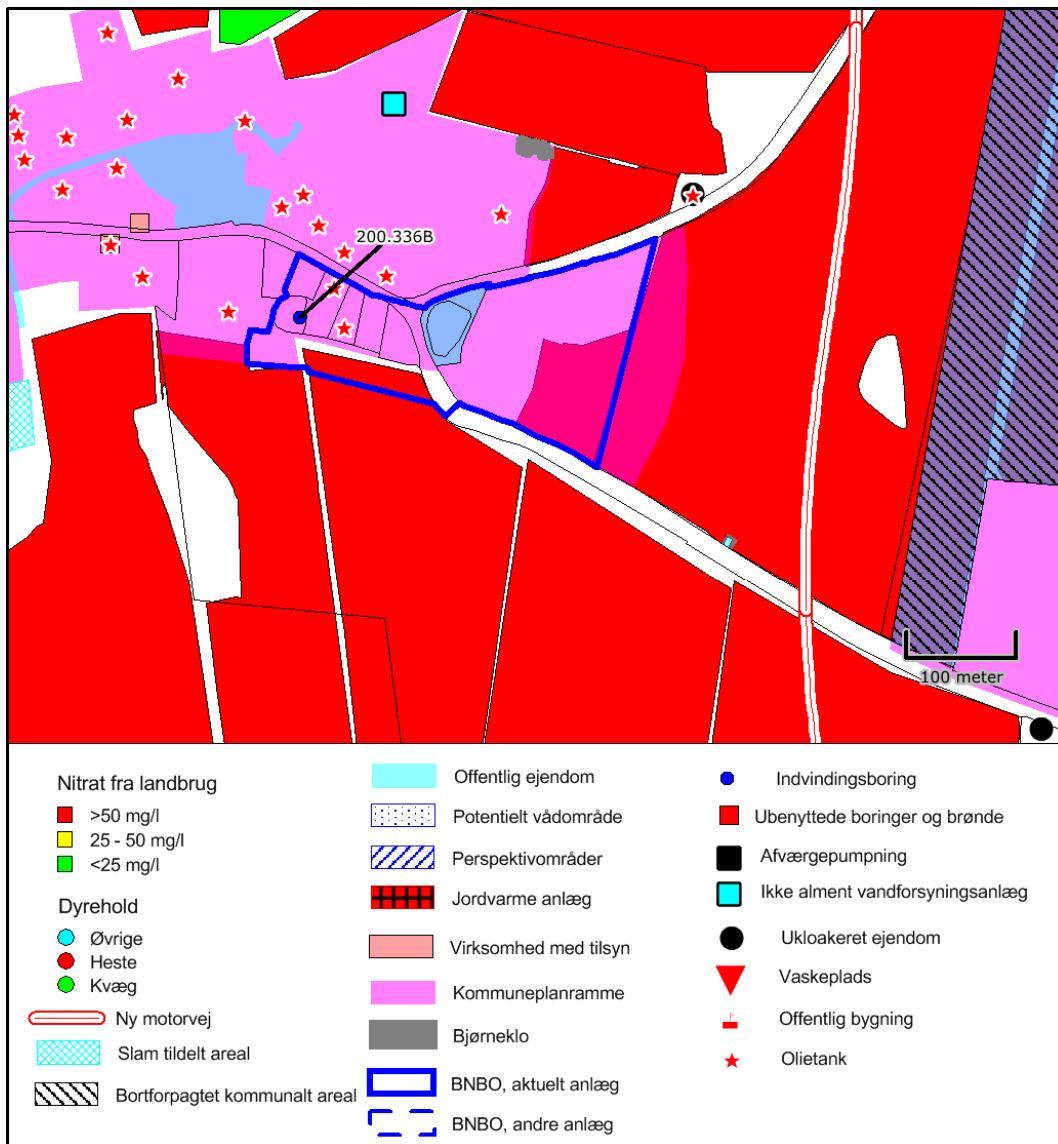
Arealfordeling (ha) \ BNBO	200.336B
Landbrug (omdrift)	0,31
Landbrug (permanent græs)	-
Landbrug (juletræer/pyntegrønt)	-
Skov	-
Natur	0,03
Bebyggelse	1,70
Vej/transport	0,28
Sø og vandløb	-
Rekreativt område	1,48
Øvrigt	-
§3 beskyttet natur	0,11
Industri	-
Areal ialt	3,91 ha

Table 4. Potentielle forureningskilder indenfor BNBO.

Betegnelse	200.336B
V1	-
V2	-



Figur 3. Arealanvendelse, V1 og V2 kortlægninger i BNBO.



Figur 4. Øvrige punkt- og fladekilder i BNBO.

Naturlig beskyttelse og grundvandskvalitet

Parametre, der indgår i vurderingen af indvindingsmagasinets naturlige beskyttelse og grundvandskvalitet, fremgår af Tabel 5.

Table 5. Nøgleoplysninger for boringer og grundvandsforhold.

Oplysning \ BNBO	200.336B
Etableringsår	1940
Filter (m u.t.)	? - 51,4
Vandspejl (m u.t.)	19,23
Geologi	Kalk
Samlet lertykkelse over indtag	-
Redox vandtype	C
Nitratkoncentration	<0,50 mg/l
Analysert for pesticider	Ja
Fund af pesticider	Nej
Drikkevandsinteresser	Område m. særlige drikkevandsinteresser
Andel af BNBO som er indsats-område mht. nitrat	0 %

Økonomi

I Tabel 6 ses de anslåede værdiforringelser og årlige enhedsomkostninger ved forskellige niveauer af restriktioner, samt den valgte afskrivningsperiode og relevante vandmængde.

Table 6. Anslået samlet værdiforringelse ved pålæg af restriktioner på arealer med landbrug og skov, jævnfør Tabel 7-1 i BNBO rapporten. Værdiforringelsen er angivet for forskellige niveauer af restriktioner.

Restriktion \ BNBO	200.336B
Ingen pesticider	kr. 18.888
Årlig enhedsomkostning i 25 år	0,06 kr/m ³ Indv./år
Ingen pesticider og maks. 25 mg nitrat/l	kr. 31.480
Årlig enhedsomkostning i 25 år	0,10 kr/m ³ Indv./år
Ingen pesticider og maks. 50 mg nitrat/l	kr. 25.184
Årlig enhedsomkostning i 25 år	0,08 kr/m ³ Indv./år
Anvendt indvinding (Indv.)	12.000 m ³ /år
Grundvandsdannelse til primært magasin i BNBO	29 % (88 mm/år)
Nettonedbør i BNBO	86 % (264 mm/år)

Risikovurdering og konklusion på udredning

På baggrund af ovenstående udarbejdes en risikovurdering, som tager højde for lokale punkt- og fladekilder, samt naturlig beskyttelse af grundvandsmagasinet indenfor BNBO for at belyse om en aktivitet truer eller kan true med at forurene vandindvindingsanlæg. Generelt vurderes det, at håndtering og anvendelse af vandopløselige miljøfremmede stoffer, fx pesticider, indenfor BNBO udgør en risiko for forurening af vandforsyningsanlæg, bl.a. fordi grundvandspejlet omkring boringen sænkes i forbindelse med indvinding (sænkningstragt), og pesticider og miljøfremmede stoffer i øget grad føres ned til indvindingsfilteret. I BNBO rapporten (kapitel 6) er beregnet, at hvis en dunk med ufortyndede aktivstoffer springer læk, vil der være en risiko for grundvandet. Risikovurderingen kan medføre restriktioner overfor ellers lovlige aktiviteter.

Naturlig beskyttelse og grundvandskvalitet

Der er ikke konstateret pesticider, chlorerede opløsningsmidler eller oliestoffer i boring 200.336B.

Det er uvist om der eksisterer et lerdæklag over magasinet og dets eventuelle tykkelse. I omkring liggende boringer har Statens kortlægning vist at der kan være op til 23 m ler over disse boringer. Beskyttelsen mod nitrat er dog ukendt ved Smørumovre Vandværk. Nitratindholdet blev målt til 0,52 mg/l i 1994, men nitrat er ikke påvist i senere analyser. Vandtypen er reduceret, og grundvandsdannelsen til det primære magasin inden for BNBO, udgør 29% af den årlige indvinding. BNBO ligger ikke i ION (indsatsområde mht. nitrat) og heller ikke i NFI (nitratfølsomt indvindingsområde).

Sulfatindholdet blev senest i 2012 målt til 130 mg/l, mens calciumindholdet samme år blev målt til 140 mg/l, hvilket indikerer en sænkning af grundvandsspejlet forårsaget af indvindingen, som jf. afsnit 5.1 i BNBO rapporten medfører en transport af ilt og nitrat ned i den umættede zone i kalkmagasinet. Nikkelindholdet blev i 2012 målt til 0,24 µg/l, og kan indikere oxidering af pyrit.

Arealanvendelse og potentielle forureningskilder

Som det fremgår af figur 3, findes der ingen V1- eller V2-kortlagte grunde iht. Jordforureningsloven indenfor BNBO. Vest for BNBO ligger der en V2-kortlagt grund (lokalitetsnr. 171.00031), hvor der er konstateret tjære i jorden.

I figur 4 ses øvrige punkt- og fladekilder indenfor BNBO. Der ligger 2 offentlige ejendomme, én ikke-almen vandforsyningsboring samt 2 matrikler med olietanke inden for BNBO. Disse matrikler med olietanke ligger hhv. 40 og 43 meter fra boring 200.336B. Begge matrikler har to olietanke på under 6000 l fyringsolie. Den ældste på begge matrikler er aflændet og opfyldt, mens den yngste er placeret over terræn.

Arealanvendelsen indenfor BNBO udgøres hovedsageligt af bebyggelse, kirke og kirkegård, rekreative områder, landbrug med omdrift, vej/transport, §3 beskyttet natur og anden natur.

Der må ikke anvendes pesticider på kirker og kirkegårde, men anvendelse af pesticider vil være en trussel på andre udenomsarealer til bebyggelser, fordi der kan ske spild, og konsekvensen kan være lukning af kildepladsen, jf. beregninger i kapitel 5.

Nitratudvaskningen er høj i området hvor der er landbrug med omdrift, samt i en del af det rekreative område. Indenfor BNBO ligger spildevandsledninger og regnvandsledninger fra 1990.

Økonomi

Værdiforringelsen af skov- og landbrugsarealerne i BNBO ved pålæg af en dyrkningsdeklaration omhandlende ingen brug af pesticider vurderes at være ca. kr. 19.000. Derudover kan der blive tale om eventuelle aftaler på øvrige arealtyper. Baseret på erfaringstal kan der indgås sprøjtefri aftaler på gårdspladser og udenomsarealer for kr. 10.000 (grundbeløb) + kr. 3 pr. m². Dette kan blive aktuelt for op til 8 ejendomme. Ved 8 ejendomme og et areal på 1,70 ha, vurderes omkostningerne at være kr. 131.000, og der er beregnet en årlig enhedsomkostning i 25 år på ca. 0,44 kr/m³ indvinding/år.

Indvindingens rolle og alternativer

Ifølge vandforsyningsplanen for Egedal Kommune skal vandværket etablere nødforsyning til et andet vandværk.

Konklusion

Det er uvist om der eksisterer et lerdæklag over magasinet hvor der indvindes fra, men BNBO ligger indenfor et område, med et generelt lerdæklag på omkring 10-15 m og i nærliggende borer er der set lerdæklag på op til 23 m. Nitrat er ikke påvist i boring 200.336B siden 1994, men der er høj nitratudvaskning fra et mindre areal i omdrift i BNBO. Det vil være relevant at inddrage arealet i beskyttelsen overfor nitrat, hvis det f.eks. i forbindelse med indsatsplanlægning viser, sig at belastningen med nitrat fra den øvrige del af oplandet er stor, og der skal iværksættes restriktioner mod nitrat. På en V2-kortlagt grund vest for BNBO er der fundet tjære i jorden, men dette vurderes ikke at udgøre en forureningsrisiko, da tjære generelt binder sig til jorden. 29% af grundvandsdannelsen til det primære magasin foregår inden for BNBO, og håndtering og brug af miljøfremmede stoffer indenfor BNBO kan derfor indebære en stor risiko for vandindvindingen. I øvrigt øger sænkningen af vandspejlet, som er forårsaget af indvindingen, grundvandets sårbarhed.

Det vurderes på den baggrund at der indenfor BNBO er en lav sårbarhed (jf. definition i afsnit 5.1 i BNBO rapporten), og at håndtering og brug af pesticider indebærer en risiko, fordi der kan ske spild, og konsekvensen kan være lukning af kildepladsen, jf. beregninger i BNBO rapporten. Det vurderes endvidere, at omkostningerne til stop for brug af pesticider står mål med den opnåede sikkerhed, jf. kapitel 7 i BNBO rapporten. Det anbefales på den baggrund, at ophøre med brug og håndtering af pesticider. Dette gælder også for gårdspladser og udenomsarealer indenfor BNBO.

Det vurderes ikke at olietankene udgør en risiko, men borgere bør informeres om risikoen ved lækage og uheld og spild ved påfyldning.

Da de etablerede spildevandledninger er af nyere dato, vurderes de ikke at udgøre nogen trussel for grundvandet i form af risiko for lækage.

Den samlede vurdering af, om det er proportionalt at udmønte BNBO for Smørumovre Vandværk, er ikke foretaget i BNBO projektet. Disse vurderinger foretages løbende henover de næste 5 år. Kommunen ønsker i videst muligt omfang, at inddrage vurderingen af proportionaliteten af BNBO i arbejdet med Indsatsplaner for grundvandsbeskyttelse.

Datagrundlag

Notatet er bl.a. baseret på data fra

- Jupiter - Danmarks geologiske og hydrologiske database
- Miljøportalen (arealinformation.miljoportal.dk)
- Geodatastyrelsen, Matrikelkortet, december 2012
- Geodatastyrelsen, DTK/2cm, WMS tjeneste
- Geodatastyrelsen, orto_forår, WMS tjeneste
- Geodatastyrelsen, FOT industri, marts 2013
- Aarhus Universitet (DMU), AIS
- NaturErhvervstyrelsen, Markkortdatabasen, 2012
- Vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 2 2007, Boringsnære beskyttelsesområder - BNBO

BNBO Udredning

Sag	Egedal Kommune	Projektnr.	104779-0010
Projekt	Beregning af boringsnære beskyttelsesområder (BNBO)	Dato	2014-02-14
Emne	Smørumvang vandværk	Initialer	PMD/DOS/JCJE/ULA/ OKJ/CTH/KIOL/TEMO

Resumé

I Tabel 1 ses en sammenfatning af udredningens resultater.

Tabel 1. Sammenfatning af udredningens resultater og væsentligste datagrundlag.

Oplysning \ BNBO	200.3355	200.3604
Dato for udtræk fra Jupiter		2013-03-11
Anlæggets ID i Jupiter		106493
Anlæggets indvindingstilladelse		36.000 m ³ /år
Tilladelsens gyldighedsperiode		2010-01-02 til 8888-01-01
Anvendt indvinding (Indv.)	12.500 m ³ /år	12.500 m ³ /år
Sårbarhed	Middel	Middel
Areal der skal beskyttes	0,81 ha	0,00 ha
Restriktion (indsats)	Ingen pesticider	Ingen pesticider
Omkostning i alt	kr. 8.932	kr. 0
Årlig enhedsomkostning i 25 år*	0,03 kr/m ³ Indv./år	0,00 kr/m ³ Indv./år

* I vurderingen indgår alene omdrifts- og skovarealer.

ALECTIA A/S

Teknikerbyen 34
2830 Virum
Denmark
Tlf.: +45 88 19 10 00
Fax: +45 88 19 10 01
CVR nr. 22 27 89 16

www.alectia.com



Figur 1. Oversigtskort med zoner og udpegninger ved anlægget.

BNBO beregning

BNBO er udarbejdet jf. retningslinjer for etablering af BNBO som beskrevet i BNBO Vejledning fra Miljøstyrelsen. Formålet er at:

- forhindre eller begrænse risikoen for forurening af grundvand i boringens nærområde og derved beskytte drikkevandet,
- sikre responstid og sikre udpegning af evt. arealer med henblik på oprydning og afværgeforanstaltninger,
- evt. give mulighed for at forbedre overvågningen af grundvandskvaliteten.

Ifølge vejledningen defineres BNBO som det opland, hvor vand strømmer til en boring ved en given indvinding inden for et bestemt tidsrum. Grundlag og forudsætninger for beregning og vurdering af risikoen for forurening af BNBO for almene vandværker i Egedal Kommune er beskrevet i den tilhørende BNBO rapport (kapitel 4).

Grundvandsmodellen for Nordøst Sjælland (MIKESHE), med revideret transmissivitet for kalkmagasinet og cellestørrelse 10 m x 10 m, er benyttet til beregning af BNBO for borerne til Smørumvang vandværk, Tabel 1, med udgangspunkt i Miljøstyrelsens BNBO-vejledning. Indvindingstilladelsen på 25.000 m³/år er ligeligt fordelt på de to borer. BNBO er afgrænset af 2 års transporttid til borerne, jf. Miljøstyrelsens BNBO-vejledning.

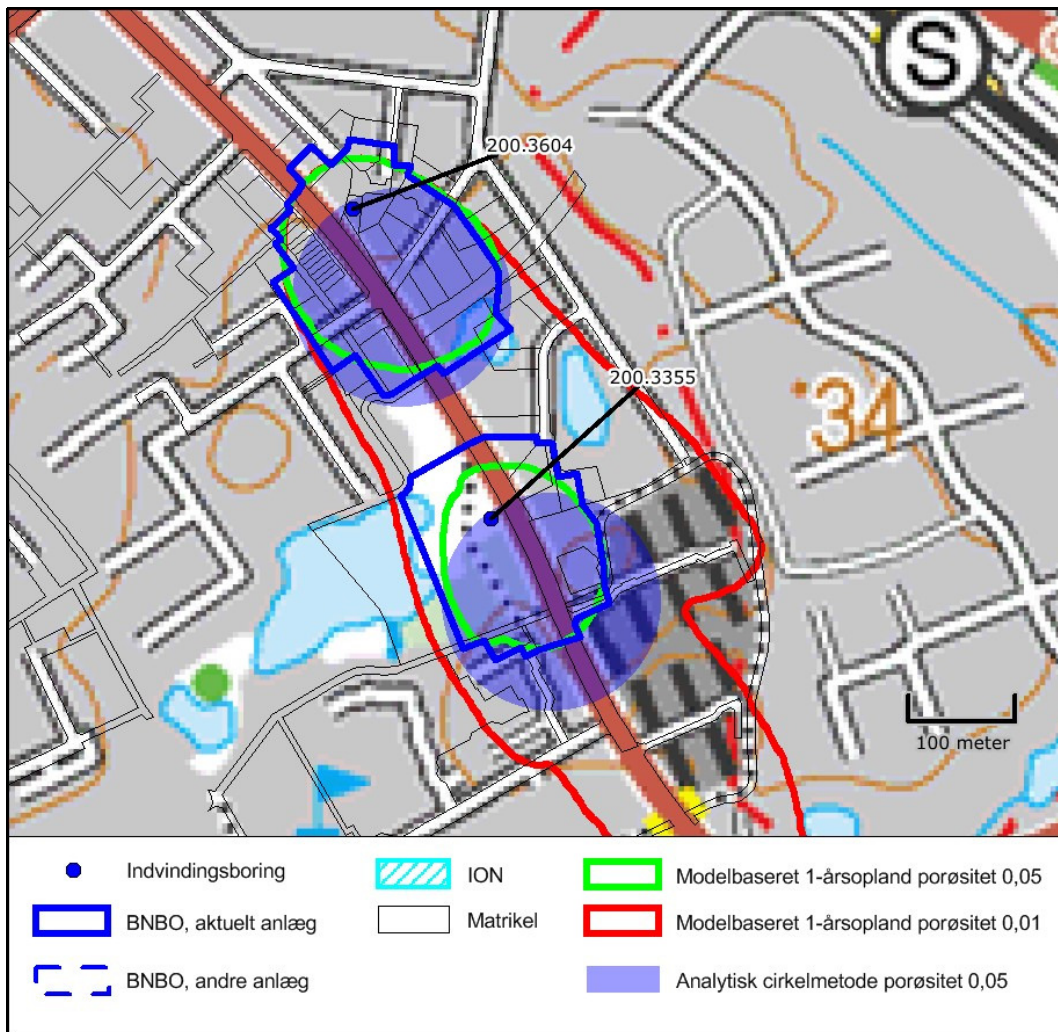
Filtersætningen til boring DGU 200.3355 ligger i Nordøst modellen i et sandmagasin, idet kalkoverfladen i modellen på denne lokalitet ligger lavere end boreprofilen viser. Derfor har det været nødvendigt at flytte filterkoterne i modellen ca. 12 m ned for at placere boringen i kalkmagasinet. For udstrækningen af BNBO er det vigtigere, at boringen er placeret i det rigtige magasin end den eksakte dybde.

For sammenligningens skyld er BNBO også beregnet ved hjælp af BNBO-vejledningens cirkelmetode. Der ses en rimelig overensstemmelse mellem cirkelmetoden og modelberegningerne med porøsitet på 0,05 for kalken, Figur 2. Cirkelmetoden resulterer dog i for store BNBO'er, idet der ikke tages højde for vertikal strømning. Endvidere resulterer cirkelmetoden i at dele af cirklerne ligger udenfor de modelberegnete BNBO'er. BNBO beregnet med en porøsitet på 0,01 for kalken bliver betydelig større end BNBO beregnet med en porøsitet på 0,05, idet strømningshastigheden øges med en faktor fem.

Egedal Kommune har efter samråd med Naturstyrelsen valgt at udlægge et administrativt BNBO. Den administrative BNBO afgrænsning er udlagt så den ligger mellem de to modelberegninger, men følger brugsgrænser og skel nærmest BNBO med en porøsitet på 0,05. I Tabel 2 er vist den modelberegnete grundvandsdannelse til det magasin som boringen indvinder fra. Grundvandsdannelsen angiver, hvor stor en andel af indvindingsmængden, som dannes eller strømmer til magasinet fra evt. øvre magasiner indenfor BNBO. Nettonedbøren indenfor BNBO fremgår ligeledes af Tabel 2. I % er angivet mængderne i forhold til indvindingsmængden. Parametrene bruges til at vurdere den naturlige sårbarhed. Endvidere er grundvandsdannelsen til det primære magasin i BNBO angivet i Tabel 2. I Egedal Kommune defineres det primære magasin som kalken med det øvreliggende sandlag.

Tabel 2. Oversigt over indvinding, areal, grundvandsdannelse og nettonedbør for BNBO(er).

BNBO (DGU-nr.)	Anlæg: Smørumvang vandværk			Nettonedbør i BNBO
	Indvinding (m ³ /år)	Areal (ha)	Grundvandsdannelse til primært magasin i BNBO	
200.3355	12.500	2,85	3 % (13 mm/år)	63 % (277 mm/år)
200.3604	12.500	3,45	6 % (23 mm/år)	79 % (288 mm/år)



Figur 2. Anlæggets borer og BNBOer.

Arealanvendelse og potentielle forureningskilder

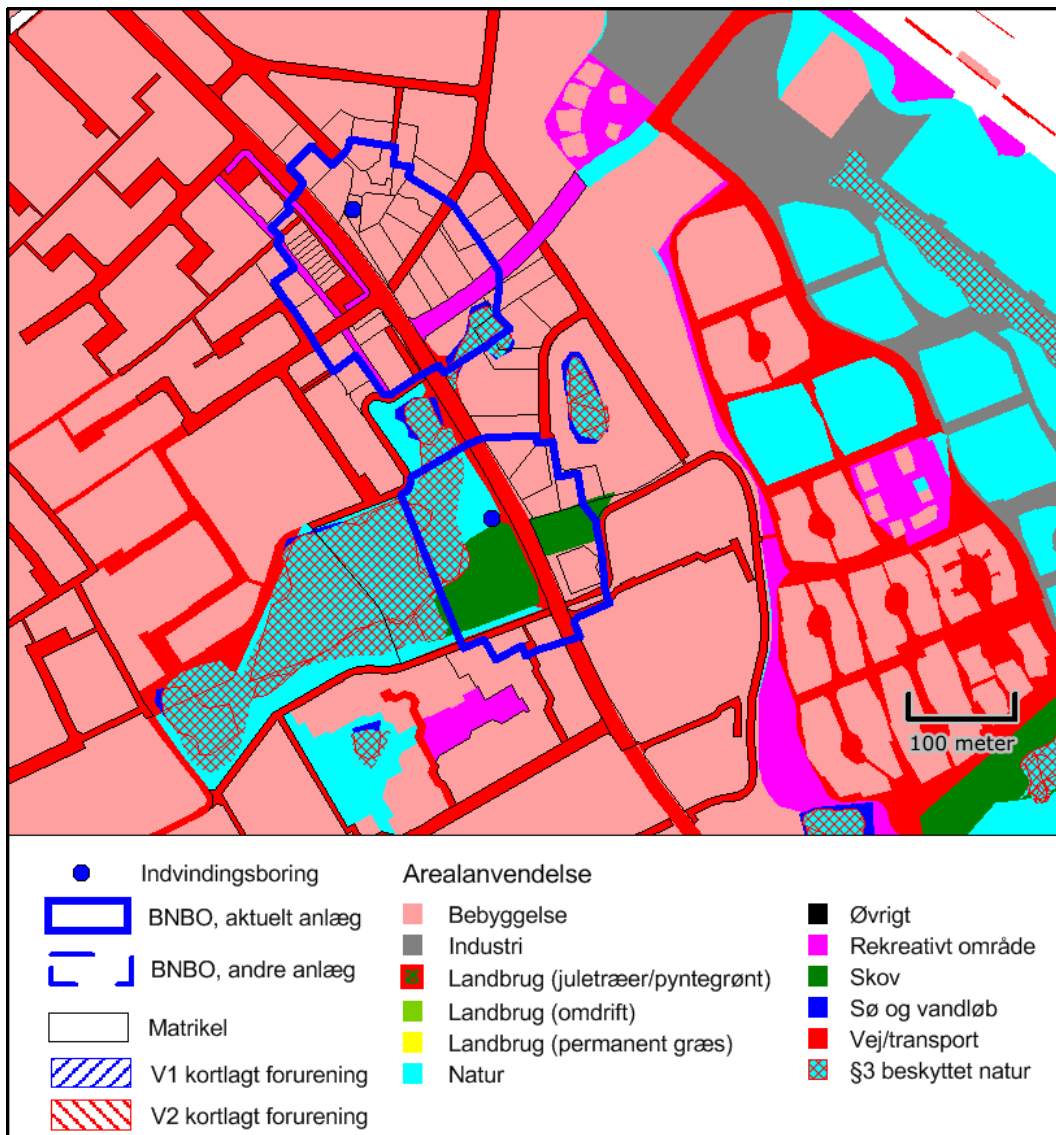
Arealanvendelsen indenfor BNBO fremgår af Tabel 3 og Figur 3. Grunde som Region Hovedstaden har kortlagt som muligt forurenede (V1) eller forurenede (V2) fremgår af Tabel 4 og Figur 3. Øvrige aktiviteter eller anlæg indenfor BNBO, der potentielt kan være forurenende fremgår af Figur 4. Med offentlig ejendom menes kommunalt ejet ejendom. Nitrat fra landbrug i Figur 4, er beregnet nitratudvaskning fra rodzonen.

Table 3. Arealanvendelse indenfor BNBO.

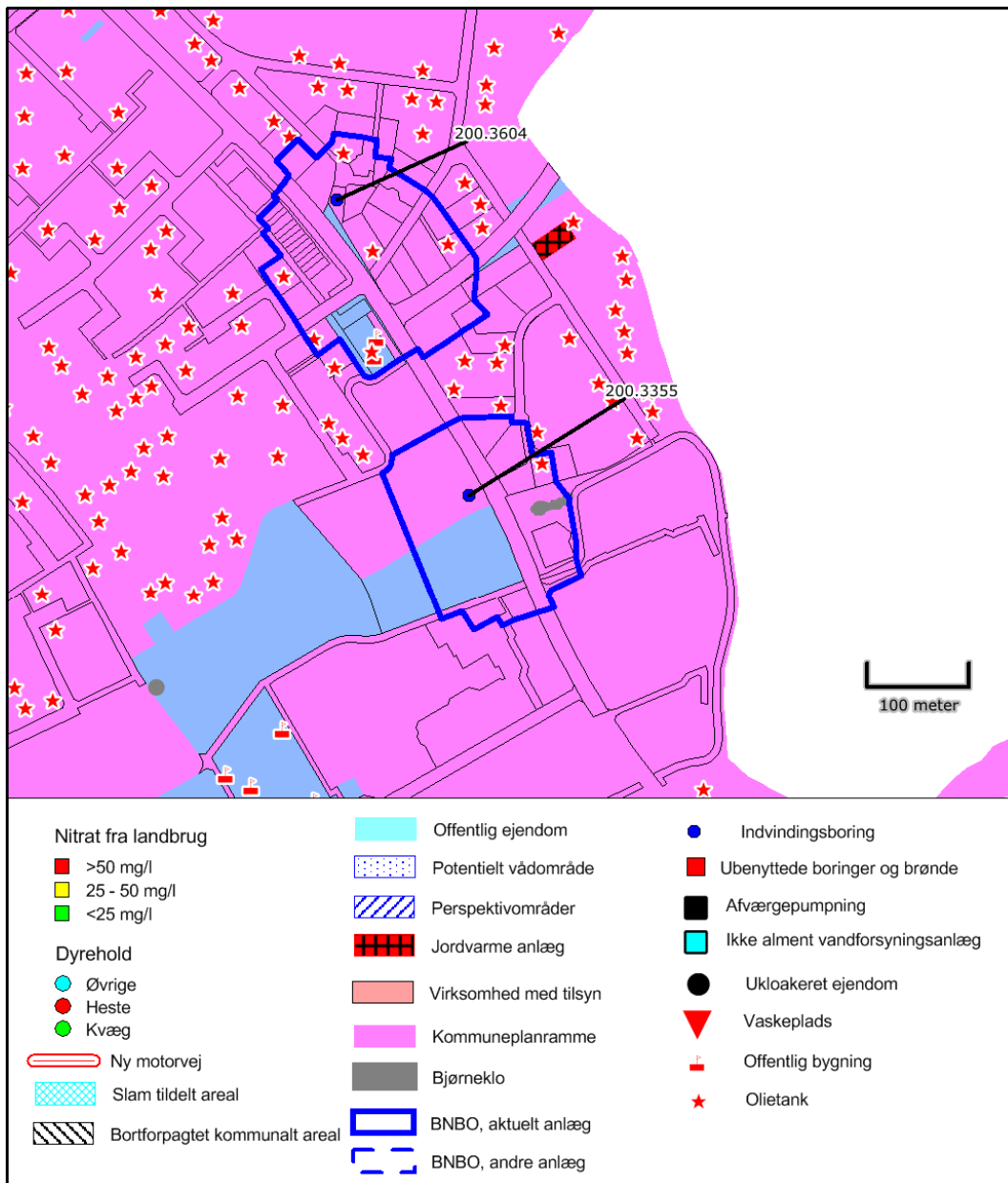
Arealfordeling (ha) \ BNBO	200.3355	200.3604
Landbrug (omdrift)	-	-
Landbrug (permanent græs)	-	-
Landbrug (juletræer/pyntegrønt)	-	-
Skov	0,81	-
Natur	0,24	-
Bebyggelse	0,80	2,24
Vej/transport	0,51	0,68
Sø og vandløb	-	0,04
Rekreativt område	-	0,36
Øvrigt	-	-
§3 beskyttet natur	0,49	0,13
Industri	-	-
Areal ialt	2,85 ha	3,45 ha

Table 4. Potentielle forureningskilder indenfor BNBO.

Betegnelse	200.3355	200.3604
V1	-	-
V2	-	-



Figur 3. Arealanvendelse, V1 og V2 kortlægninger i BNBO.



Figur 4. Øvrige punkt- og fladekilder i BNBO.

Naturlig beskyttelse og grundvandskvalitet

Parametre, der indgår i vurderingen af indvindingsmagasinets naturlige beskyttelse og grundvandskvalitet, fremgår af Tabel 5.

Table 5. Nøgleoplysninger for boringer og grundvandsforhold.

Oplysning \ BNBO	200.3355	200.3604
Etableringsår	1985	1966
Filter (m u.t.)	27 - 39	63 - 74
Vandspejl (m u.t.)	10,98	18,76
Geologi	Kalk	Kalk
Samlet lertykkelse over indtag	15,1	34,5
Redox vandtype	C	CX
Nitratkoncentration	<0,50 mg/l	<1,00 mg/l
Analysert for pesticider	Ja	Ja
Fund af pesticider	Nej	Nej
Drikkevandsinteresser	Område med særlige drikkevandsinteresse	Område med særlige drikkevandsinteresse
Andel af BNBO som er indsatsområde mht. nitrat	0 %	0 %

Økonomi

I Tabel 6 ses de anslåede værdiforringelser og årlige enhedsomkostninger ved forskellige niveauer af restriktioner, samt den valgte afskrivningsperiode og relevante vandmængde.

Table 6. Anslået samlet værdiforringelse ved pålæg af restriktioner på arealer med landbrug og skov, jævnfør Tabel 7-1 i BNBO rapporten. Værdiforringelsen er angivet for forskellige niveauer af restriktioner.

Restriktion \ BNBO	200.3355	200.3604
Ingen pesticider	kr. 8.932	kr. 0
Årlig enhedsomkostning i 25 år	0,03 kr/m ³ Indv./år	0,00 kr/m ³ Indv./år
Ingen pesticider og maks. 25 mg nitrat/l	kr. 8.932	kr. 0
Årlig enhedsomkostning i 25 år	0,03 kr/m ³ Indv./år	0,00 kr/m ³ Indv./år
Ingen pesticider og maks. 50 mg nitrat/l	kr. 8.932	kr. 0
Årlig enhedsomkostning i 25 år	0,03 kr/m ³ Indv./år	0,00 kr/m ³ Indv./år
Anvendt indvinding (Indv.)	12.500 m ³ /år	12.500 m ³ /år
Grundvandsdannelse til primært magasin i BNBO	3 % (13 mm/år)	6 % (23 mm/år)
Nettonedbør i BNBO	63 % (277 mm/år)	79 % (288 mm/år)

Risikovurdering og konklusion på udredning

På baggrund af ovenstående udarbejdes en risikovurdering, som tager højde for lokale punkt- og fladekilder, samt naturlig beskyttelse af grundvandsmagasinet indenfor BNBO for at belyse om en aktivitet truer eller kan true med at forurene vandindvindingsanlæg. Generelt vurderes det, at håndtering og anvendelse af vandopløselige miljøfremmede stoffer, fx pesticider, indenfor BNBO udgør en risiko for forurening af vandforsyningsanlæg, bl.a. fordi grundvandspejlet omkring boringen sænkes i forbindelse med indvinding (sænkningstragt), og pesticider og miljøfremmede stoffer i øget grad føres ned til indvindingsfilteret. I BNBO rapporten (kapitel 6) er beregnet, at hvis en dunk med uforyndede aktivstoffer springer læk, vil der være en risiko for grundvandet.

Risikovurderingen kan medføre restriktioner overfor ellers lovlige aktiviteter.

Naturlig beskyttelse og grundvandskvalitet

Der er ikke konstateret pesticider, oliestoffer eller chlorerede opløsningsmidler i hverken boring 200.3355 eller 200.3604. Vandtypen er bestemt som værende reduceret i begge borer, og grundvandsdannelsen til det primære magasin inden for BNBO er relativt lav.

I boring 200.3355 ses lerdæklag i mættet zone på ca. 15,1 meter, mens der i boring 200.3604 ses lerdæklag i mættet zone på ca. 16,2 meter, og dæklagene over magasinet yder dermed god beskyttelse mod nitrat. BNBO ligger uden for ION (indsatsområde mht. nitrat) og uden for NFI (nitratfølsomt indvindingsområde), og nitrat har ikke været påvist i nogen af borerne.

Arealanvendelse og potentielle forureningskilder

Som det fremgår af figur 3, findes der ingen V1- og V2-kortlagte grunde iht. Jordforureningsloven indenfor BNBO.

I figur 4 ses øvrige punkt- og fladekilder indenfor BNBO. Inden for det sydlige BNBO omkring boring 200.3355 er der et område med bjørneklo, samt 1 matrikel med en nedgravet olietank. I det nordlige BNBO omkring boring 200.3604 er der 2 offentlige ejendomme, 1 ikke-almen vandindvindingsboring, samt 6 matrikler med olietanke, hvoraf to har nedgravede tanke. Ingen af matriklerne med olietanke indenfor BNBO'erne ligger inden for en afstand på 50 m af borerne.

Arealanvendelsen indenfor det sydlige BNBO består hovedsageligt af skov og bebyggelse samt mindre områder med vej/transport, §3 beskyttet natur og anden natur. Indenfor det nordlige BNBO udgøres arealanvendelsen hovedsageligt af bebyggelse, og derudover af mindre arealer med vej/transport, rekreative områder, §3 beskyttet natur samt sø og vandløb. Indenfor det nordlige BNBO ligger spildevandsledninger fra 1970 og flere fælles kloakledninger fra 1970'erne samt regnvandsledninger. Indenfor det sydlige BNBO ligger regnvandsledninger og en enkelt fælles kloakledning fra 1973.

Økonomi

Da der er tale om to BNBO'er, hvor bebyggelse udgør en stor andel, vurderes omkostningerne til erstatning for ophør af brug af pesticider til at være kr 8.932. Det vurderes ikke at der er behov for restriktioner overfor nitrat.

Beregnete omkostninger til erstatning for ophør af pesticider på udenomsarealer til bebyggelse i BNBO indgår ikke i tabel 6. Baseret på erfaringstal kan der indgås sprøjtefri aftaler på udenomsarealer for kr. 5.000 pr. matrikel. Antages et gennemsnitligt areal pr. matrikel på 800 m², fås erstatningsomkostninger på i alt kr. 190.000 for et samlet bebyggelsesareal på 3,04 ha.

De samlede erstatningsomkostninger vurderes dermed til at være i alt kr. 198.932, med en årlig enhedsomkostning i 25 år på ca. 0,22 kr/m³ indvinding/år.

Indvindingens rolle og alternativer

Ifølge vandforsyningsplanen for Egedal Kommune skal vandværket etablere nødforsyning til et andet vandværk. Vandværket har et påbud om at forbedre vandkvaliteten og midlertidig dispensation til at overskride kvalitetskravene for NVOC.

Drikkevandskvaliteten er uacceptabel. Smørumvang arbejder på at blive overtaget af Forsyning Ballerup. Staten afslutter i 2014 sin grundvandskortlægning i området omkring Smørumvang Vandværk.

Konklusion

Der ses lerdæklag i mættet zone på 15,1-16,2 meter. Dette ler er i boring 200.3355 beskrevet som glacialt moræneler, og tykkelserne ligger dermed i den lave ende af hvad der anses som givende god beskyttelse.

Da der indenfor BNBO ikke er nogen landbrugsarealer er truslen fra brug af nitrat ikke væsentlig. En trussel fra arealanvendelsen udgøres af anvendelse af pesticider på udenomsarealer og skov, fordi der kan ske spild, og konsekvensen kan være lukning af kildepladsen, jf. beregninger i kapitel 5 i BNBO rapporten.

Det vurderes på den baggrund at der indenfor BNBO er en middel sårbarhed (jf. definition i afsnit 5.1 i BNBO rapporten), og at håndtering og brug af pesticider indebærer en risiko. Såfremt vandkvaliteten forbedres og driften af Smørumvang Vandværk fortsætter, anbefales det at ophøre med brug og håndtering af pesticider indenfor de to BNBO'er. Dette gælder også på områder med bjørneklo indenfor BNBO.

Spildevandsforsyningen bør inspicere og evt. renovere fælleskloakledninger og spildevandsledninger fra 1970'erne, da de er af ældre dato.

Olietankene vurderes ikke umiddelbart at udgøre en risiko, men på grund af antallet af tanke nærmes grænsen for, hvornår spild vil kunne spores i indvindingsmagasinet. Status for de nedgravede tanke bør undersøges nærmere. Borgere bør informeres om risikoen ved lækage/spild.

Den samlede vurdering af, om det er proportionalt at udmønte BNBO for Smørumvang Vandværk, er ikke foretaget i BNBO projektet. Disse vurderinger foretages løbende henover de næste 5 år. Kommunen ønsker i videst muligt omfang, at inddrage vurderingen af proportionaliteten af BNBO i arbejdet med Indsatsplaner for grundvandsbeskyttelse.

Datagrundlag

Notatet er bl.a. baseret på data fra

- Jupiter - Danmarks geologiske og hydrologiske database
- Miljøportalen (arealinformation.miljoportal.dk)
- Geodatastyrelsen, Matrikelkortet, december 2012
- Geodatastyrelsen, DTK/2cm, WMS tjeneste
- Geodatastyrelsen, orto_forår, WMS tjeneste
- Geodatastyrelsen, FOT industri, marts 2013
- Aarhus Universitet (DMU), AIS
- NaturErhvervstyrelsen, Markkortdatabasen, 2012
- Vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 2 2007, Boringsnære beskyttelsesområder - BNBO

BNBO Udredning

Sag	Egedal Kommune	Projektnr.	104779-0010
Projekt	Beregning af boringsnære beskyttelsesområder (BNBO)	Dato	2014-02-14
Emne	Stangkær Vandværk	Initialer	PMD/DOS/JCJE/ULA/ OKJ/CTH/KIOL/TEMO

Resumé

I Tabel 1 ses en sammenfatning af udredningens resultater.

Tabel 1. Sammenfatning af udredningens resultater og væsentligste datagrundlag.

Oplysning \ BNBO	200.2006 / 200.2674
Dato for udtræk fra Jupiter	2013-03-11
Anlæggets ID i Jupiter	106229
Anlæggets indvindingstilladelse	150.000 m ³ /år
Tilladelsens gyldighedsperiode	2010-12-02 til 2013-12-22
Anvendt indvinding (Indv.)	168.000 m ³ /år
Sårbarhed	Middel
Areal der skal beskyttes	0,00 ha
Restriktion (indsats)	Ingen pesticider
Omkostning i alt	kr. 0
Årlig enhedsomkostning i 25 år*	0,00 kr/m ³ Indv./år

* I vurderingen indgår alene omdrifts- og skovarealer.



Figur 1. Oversigtskort med zoner og udpegninger ved anlægget.

ALECTIA A/S

Teknikerbyen 34
2830 Virum
Denmark

Tlf.: +45 88 19 10 00

Fax: +45 88 19 10 01

CVR nr. 22 27 89 16

www.alectia.com

BNBO beregning

BNBO er udarbejdet jf. retningslinjer for etablering af BNBO som beskrevet i BNBO Vejledning fra Miljøstyrelsen. Formålet er at:

- forhindre eller begrænse risikoen for forurening af grundvand i boringens nærområde og derved beskytte drikkevandet,
- sikre responstid og sikre udpegning af evt. arealer med henblik på oprydning og afværgeforanstaltninger,
- evt. give mulighed for at forbedre overvågningen af grundvandskvaliteten.

Ifølge vejledningen defineres BNBO som det opland, hvor vand strømmer til en boring ved en given indvinding inden for et bestemt tidsrum. Grundlag og forudsætninger for beregning og vurdering af risikoen for forurening af BNBO for almene vandværker i Egedal Kommune er beskrevet i det tilhørende BNBO rapport (kapitel 4).

Grundvandsmodellen for Nordøst Sjælland (MIKESHE), med revideret transmissivitet for kalkmagasinet og cellestørrelse 10 m x 10 m, er benyttet til beregning af BNBO for borerne til Stangkær Vandværk, Tabel 1, med udgangspunkt i Miljøstyrelsens BNBO-vejledning. Den ansøgte kommende indvindingsmængde på 168.000 m³/år er ligeligt fordelt på de to borer, men borerne ligger så tæt, at det resulterer i ét BNBO. BNBO er afgrænset af 1 års transporttid til borerne, jf. Miljøstyrelsens BNBO-vejledning.

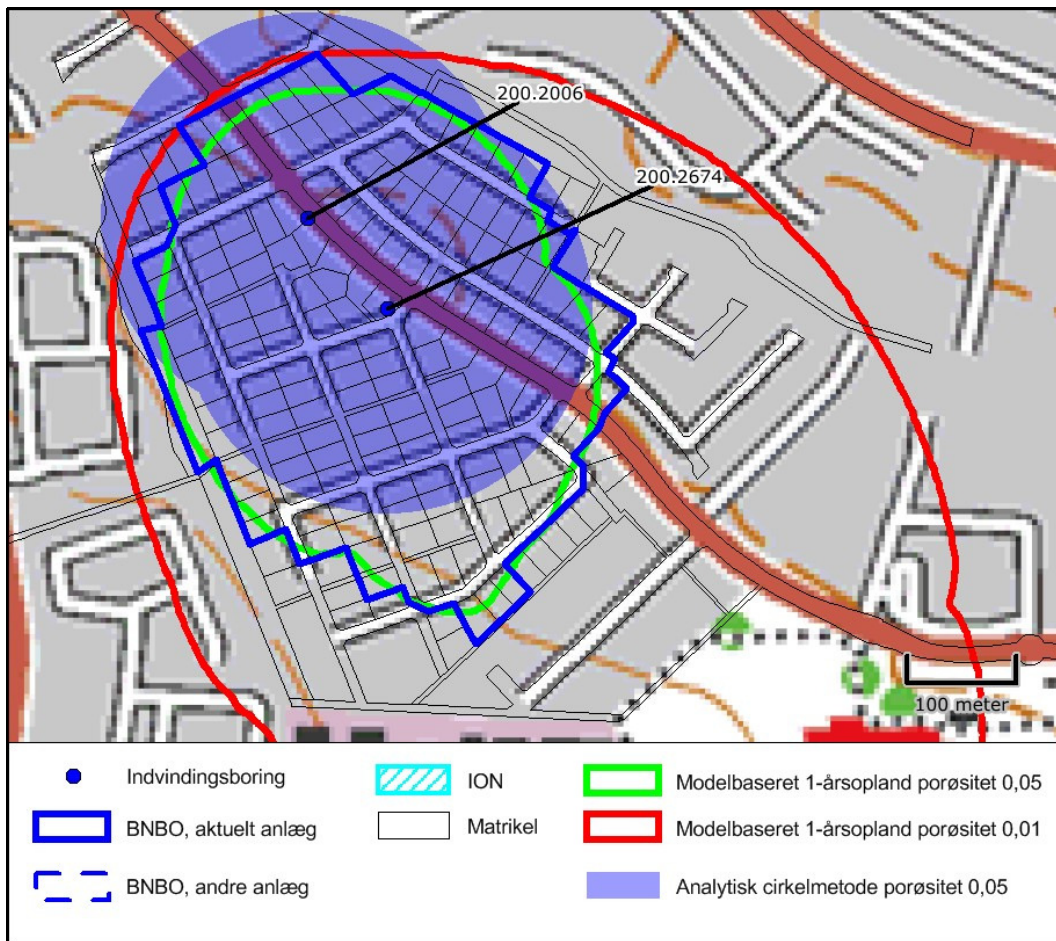
Boring med DGU nr. 200.2006 er i øjeblikket taget ud af brug på grund af forurening med BAM.

For sammenligningens skyld er BNBO også beregnet ved hjælp af BNBO-vejledningens cirkelmetode. Der ses en rimelig overensstemmelse mellem cirkelmetoden og modelberegningerne med porøsitet på 0,05 for kalken, Figur 2. Cirkelmetoden resulterer dog i, at der er områder i cirklerne, som ligger udenfor de modelberegne BNBO'er. BNBO beregnet med en porøsitet på 0,01 for kalken bliver betydelig større end BNBO beregnet med en porøsitet på 0,05, idet strømningshastigheden øges med en faktor fem.

Egedal Kommune har efter samråd med Naturstyrelsen valgt at udlægge et administrativt BNBO. Den administrative BNBO afgrænsning er udlagt så den ligger mellem de to modelberegninger, men følger brugsgrænser og skel nærmest BNBO med en porøsitet på 0,05. I Tabel 2 er vist den modelberegne grundvandsdannelse til det magasin, som boringen indvinder fra. Grundvandsdannelsen angiver, hvor stor en andel af indvindingsmængden, som dannes eller strømmer til magasinet fra evt. øvre magasiner indenfor BNBO. Nettonedbøren indenfor BNBO fremgår ligeledes af Tabel 2. I % er angivet mængderne i forhold til indvindingsmængden. Parametrene bruges til at vurdere den naturlige sårbarhed. Endvidere er grundvandsdannelsen til det primære magasin i BNBO angivet i Tabel 2. I Egedal Kommune defineres det primære magasin som kalken med det øvre liggende sandlag.

Tabel 2. Oversigt over indvinding, areal, grundvandsdannelse og nettonedbør for BNBO(er).

Anlæg: Stangkær Vandværk				
BNBO (DGU-nr.)	Indvinding (m ³ /år)	Areal (ha)	Grundvandsdannelse til primært magasin i BNBO	Nettonedbør i BNBO
200.2006				28 % (296 mm/år)
200.2674	168.000	15,68	13 % (144mm/år)	



Figur 2. Anlæggets boringer og BNBOer.

Arealanvendelse og potentielle forureningskilder

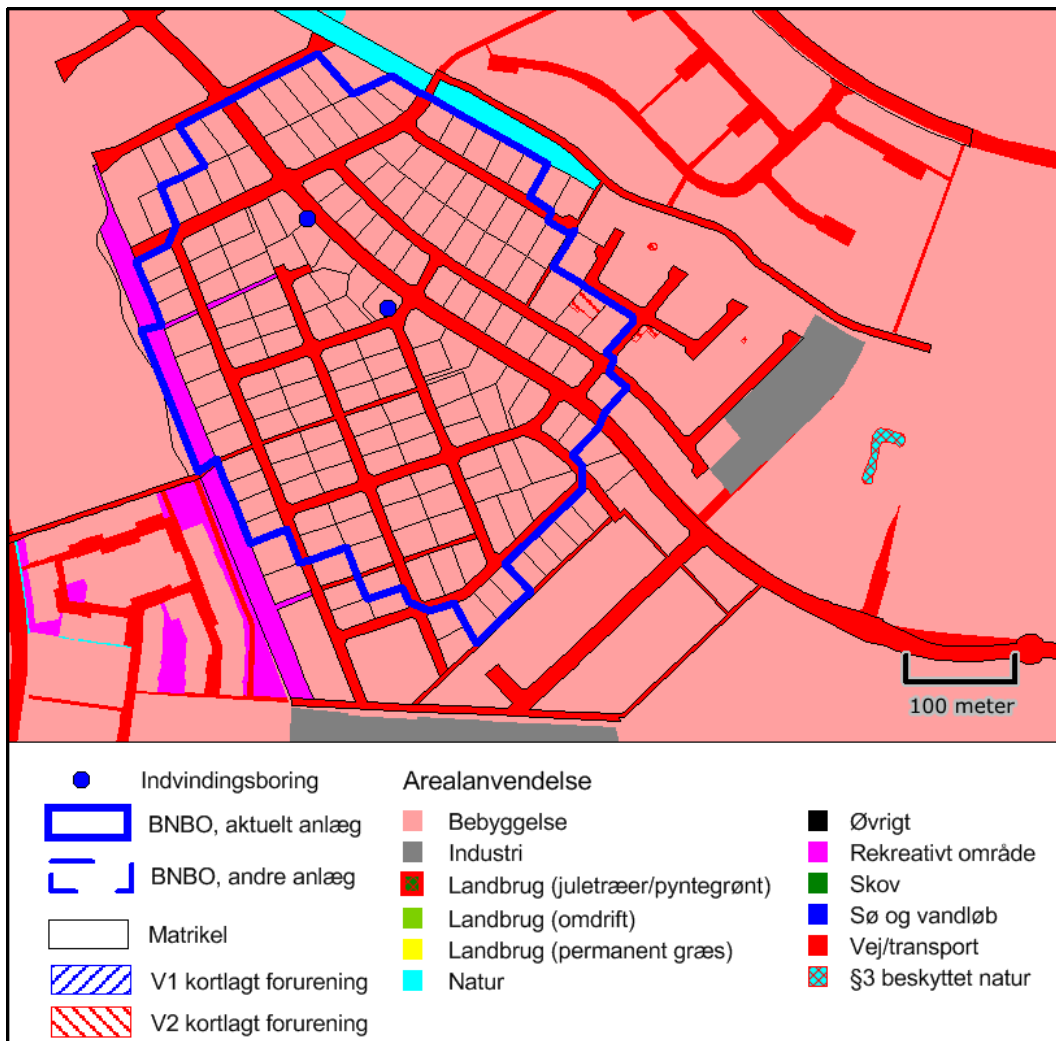
Arealanvendelsen indenfor BNBO fremgår af Tabel 3 og Figur 3. Grunde som Region Hovedstaden har kortlagt som muligt forurenede (V1) eller forurenede (V2) fremgår af Tabel 4 og Figur 3. Øvrige aktiviteter eller anlæg indenfor BNBO, der potentielt kan være forurenende fremgår af Figur 4. Med offentlig ejendom menes kommunalt ejet ejendom. Nitrat fra landbrug i Figur 4, er beregnet nitratudvaskning fra rodzonen.

Table 3. Arealanvendelse indenfor BNBO.

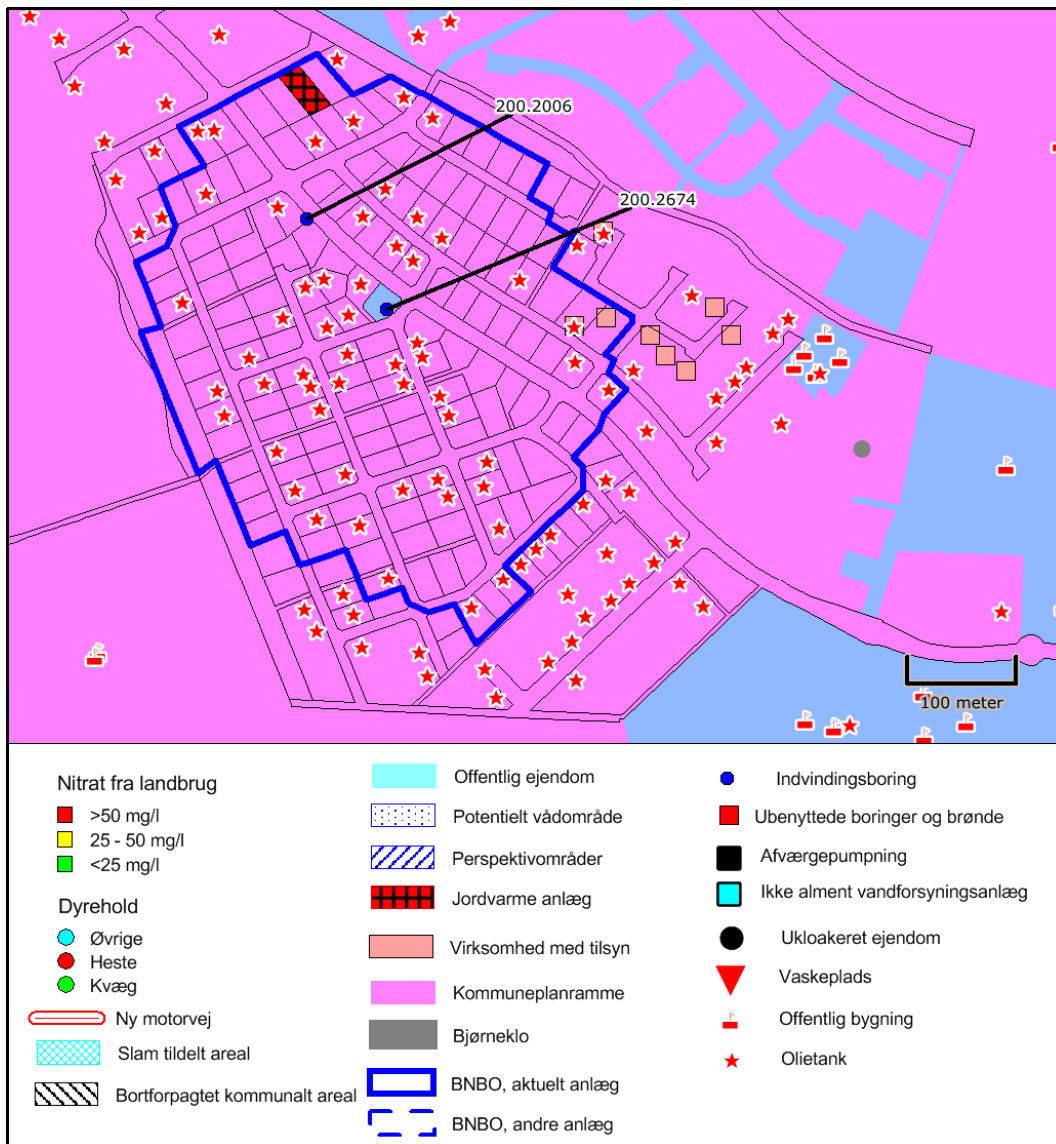
Arealfordeling (ha) \ BNBO	200.2006 / 200.2674
Landbrug (omdrift)	-
Landbrug (permanent græs)	-
Landbrug (juletræer/pyntegrønt)	-
Skov	-
Natur	-
Bebyggelse	12,10
Vej/transport	3,27
Sø og vandløb	-
Rekreativt område	0,31
Øvrigt	-
§3 beskyttet natur	-
Industri	-
Areal ialt	15,68 ha

Table 4. Potentielle forureningskilder indenfor BNBO.

Betegnelse	200.2006 / 200.2674
V1	-
V2	171-05025



Figur 3. Arealanvendelse, V1 og V2 kortlægninger i BNBO.



Figur 4. Øvrige punkt- og fladekilder i BNBO.

Naturlig beskyttelse og grundvandskvalitet

Parametre, der indgår i vurderingen af indvindingsmagasinets naturlige beskyttelse og grundvandskvalitet, fremgår af Tabel 5.

Table 5. Nøgleoplysninger for boringer og grundvandsforhold.

Oplysning \ BNBO	200.2006 / 200.2674
Etableringsår	1963 / 1968
Filter (m u.t.)	27,2 - 37,5 / 30,2 - 35,5
Vandspejl (m u.t.)	9,12 / 9,71
Geologi	Kalk
Samlet lertykkelse over indtag	11 / 17,5
Redox vandtype	C / C
Nitratkoncentration	<0,50 mg/l / <0,50mg/l
Analysert for pesticider	Ja / Ja
Fund af pesticider	Ja / Ja
Drikkevandsinteresser	Område m. særlige drikkevandsinteresser
Andel af BNBO som er indsats- område mht. nitrat	0 %

Økonomi

I Tabel 6 ses de anslåede værdiforringelser og årlige enhedsomkostninger ved forskellige niveauer af restriktioner, samt den valgte afskrivningsperiode og relevante vandmængde.

Table 6. Anslået samlet værdiforringelse ved pålæg af restriktioner på arealer med landbrug og skov, jævnfør Tabel 7-1 i BNBO rapporten. Værdiforringelsen er angivet for forskellige niveauer af restriktioner.

Restriktion \ BNBO	200.2006 / 200.2674
Ingen pesticider	kr. 0
Årlig enhedsomkostning i 25 år	0,00 kr/m ³ Indv./år
Ingen pesticider og maks. 25 mg nitrat/l	kr. 0
Årlig enhedsomkostning i 25 år	0,00 kr/m ³ Indv./år
Ingen pesticider og maks. 50 mg nitrat/l	kr. 0
Årlig enhedsomkostning i 25 år	0,00 kr/m ³ Indv./år
Anvendt indvinding (Indv.)	168.000 m ³ /år
Grundvandsdannelse til primært magasin i BNBO	13 % (144 mm/år)
Nettonedbør i BNBO	28 % (296 mm/år)

Risikovurdering og konklusion på udredning

På baggrund af ovenstående udarbejdes en risikovurdering, som tager højde for lokale punkt- og fladekilder, samt naturlig beskyttelse af grundvandsmagasinet indenfor BNBO for at belyse om en aktivitet truer eller kan true med at forurene vandindvindingsanlæg. Generelt vurderes det, at håndtering og anvendelse af vandopløselige miljøfremmede stoffer, fx pesticider, indenfor BNBO udgør en risiko for forurening af vandforsyningsanlæg, bl.a. fordi grundvandspejlet omkring boringen sænkes i forbindelse med indvinding (sænkningstragt), og pesticider og miljøfremmede stoffer i øget grad føres ned til indvindingsfilteret. I BNBO rapporten (kapitel 6) er beregnet, at hvis en dunk med ufortyndede aktivstoffer springer læk, vil der være en risiko for grundvandet. Risikovurderingen kan medføre restriktioner overfor ellers lovlige aktiviteter.

Naturlig beskyttelse og grundvandskvalitet

Der er konstateret indhold af pesticidet 2,6-dichlorbenzamid (BAM) i begge indvindingsboringer, på hhv. 0,15 µg/l i boring 200.2006 og 0,056 µg/l i boring 200.2674. Analysen fra boring 200.2006 overskrider drikkevandskvalitetskravet for enkeltpesticider på 0,1 µg/l, mens den påviste værdi i boring 200.2674 holder sig herunder. Indholdet af BAM i boring 200.2006 har generelt været stigende fra <0,01 µg/l i 1998 til de 0,15 µg/l i 2011, på nær en enkelt faldende værdi målt i 2008. Da der er konstateret få pesticidtyper, samt at de konstaterede indhold af pesticider er lave og under kvalitetskravet, vurderes de at stamme fra fladebelastning, jf. beskrivelse i BNBO rapporten.

I boring 200.2006 er der endvidere påvist chlorerede opløsningsmidler, i form af 1,2-diclorethan på 0,02 µg/l. Denne påviste værdi overskrider ikke kvalitetskravet for drikkevand på 1 µg/l.

Derudover er oliestoffet toluen påvist i boring 200.2006, i en mængde på 0,026 µg/l, hvilket er under Miljøstyrelsens vandkvalitetskriterie på 5 µg/l.

Der ses varierende lerdæklag i borerne. I boring 200.2006 ses lerdæklag i mættet zone på ca. 2 meter, mens der i boring 200.2674 ses lerdæklag i mættet zone på ca. 8 meter, og dæklagene over magasinet yder dermed varierende, men ringe beskyttelse mod nitrat. BNBO ligger uden for ION (indsatsområde mht. nitrat) og udenfor NFI (nitratfølsomt indvindingsområde). Vandtypen er reduceret i begge borerne.

Arealanvendelse og potentielle forureningskilder

Som det fremgår af figur 3, findes der en V2-kortlagt grund iht. Jordforureningsloven indenfor BNBO. Derudover findes der yderligere en V1- og 3 V2-kortlagte grunde umiddelbart øst herfor. Den V2-kortlagte grund indenfor BNBO hører under kategorien "Andre trykkerier i øvrigt", og her er der konstateret chlorerede opløsningsmidler. På de øvrige V2-kortlagte grunde er der konstateret hhv. olie på den ene, coal tar og tungmetaller på den anden, og BTEX'er og lignende, coal tar og olie-benzin på den tredje. Det er muligt, at de konstaterede chlorerede opløsningsmidler og oliestoffer i boring 200.2006 stammer fra en eller flere af disse grunde.

I figur 4 ses øvrige punkt- og fladekilder indenfor BNBO. Der ligger et mindre jordvarmeanlæg, 2 virksomheder med tilsyn og 54 matrikler med olietanke. Mange af matriklerne med olietanke ligger tæt på begge borerne. Ved boring 200.2006 findes der to matrikler med olietank inden for en afstand af 50 m. Den ene i en afstand på ca. 28 m, og den anden i en afstand på ca. 49 m. Førstnævnte tank er etableret i 1969, rummer under 6000 l fyringsolie, og er placeret indendørs. Den anden matrikel har to tanke som er etableret i hhv. 1967 og 1987, begge rummer under 6000 liter fyringsolie, den ene er afblændet og opfyldt, mens den anden er placeret over terræn. Ved boring 200.2674 findes der 4 matrikler med olietanken inden for en afstand på 50 m af boringen. Den ene i en afstand på ca. 35 m, er etableret i 1989, rummer under 6000 l fyringsolie og er placeret under jorden. Matriklen i en afstand på ca. 37 m rummer 2 olietanke, etableret i hhv. 1968 og 1989. Begge rummer under 6000 l fyringsolie hver, den ældste er afblændet og opfyldt, mens den yngste er placeret over terræn. Matriklen i en afstand på ca. 49 m rummer også to tanke, begge er etableret i 2007, mens den ene rummer under 6000 l og den anden rummer 0 l fyringsolie. Begge er placeret over terræn.

Den sidste nævnte matrikel ligger i en afstand på ca. 37 m fra boringen, og har også to tanke. Disse er etableret i hhv. 1967 og 1987, rummer begge under 6000 l fyringsolie, og den ældste er afblændet og opfyldt, mens den yngste er placeret over terræn. På de 54 matrikler er der i alt 98 olietanke, hvoraf 36 er afblændet/opfyldt, 12 er nedgravet, 18 er indendørs og 32 er over terræn.

Arealanvendelsen indenfor BNBO består hovedsageligt af bebyggelse og derudover vej/transport og rekreative områder. Indenfor BNBO ligger en del spildevandsledninger, som er anlagt i 1966.

Økonomi

Da der er tale om et område, som stort set udelukkende udgøres af bebyggelse, vurderes omkostningerne til erstatning for ophør af brug af pesticider på landbrugsarealer, samt en begrænsning på brugen af nitrat fra landbrugsarealer, til at være 0 kr. Hvis boligejerne skal have forbud mod brug af pesticider, vil erstatningsomkostningerne være kr. 5000 pr. matrikel. Det vurderes at der ligger 148 matrikler indenfor BNBO, hvilket svarer til i alt kr. 740.000, hvor den årlige enhedsomkostning i 25 år vil være 0,18 kr/m³ indvinding/år.

De samlede erstatningsomkostninger vurderes dermed til at være i alt kr. 740.000, med en årlig enhedsomkostning i 25 år på ca. 0,18 kr/m³ indvinding/år.

Indvindingens rolle og alternativer

Ifølge vandforsyningsplanen for Egedal Kommune skal vandværket undersøge mulighed for ny kildeplads og optimere vandbehandlingsanlægget. Drikkevandskvaliteten er vurderet som acceptabel. Vandværket har senest lukket boring DGU nr. 200.2006 og fået tilladelse til etablering af undersøgelsesboring. Staten afslutter i 2014 sin grundvandskortlægning i området omkring Smørumvang Vandværk.

Konklusion

Lerdæklagene yder varierende beskyttelse omkring de to borer. Da der indenfor BNBO ikke er nogen landbrugsarealer er truslen fra brug af nitrat ikke væsentlig, men truslen fra forurening fra boligområdet er væsentlig. 13% af grundvandsdannelsen til det primære magasin foregår inden for BNBO, og derfor vil der være en risiko ved brug af miljøfremmede stoffer, da lerdæklagene yder ringe beskyttelse af grundvandsmagasinet. Der er konstateret indhold af pesticider, chlorerede opløsningsmidler og olie i borerne, der vurderes at kunne stamme fra de V2-kortlagte områder indenfor og nær ved BNBO.

Det vurderes på den baggrund at der indenfor BNBO er en middel sårbarhed (jf. definition i afsnit 5.1 i BNBO rapport). En trussel fra arealanvendelsen udgøres af anvendelse af pesticider på udenomsarealer og skov, fordi der kan ske spild, og konsekvensen kan være lukning af kildepladsen, jf. beregninger i BNBO rapporten. Da grundvandet allerede er forurenset med BAM, bør etablering af en ny kildeplads overvejes. Det vurderes ikke proportionalt at igangsætte beskyttende tiltag før kildepladsens videre eksistens er klarlagt.

Regionen skal prioritere oprydning/afværge fra den kortlagte grund indenfor BNBO og evt. også på grundene lige udenfor BNBO.

Spildevandsforsyningen bør inspicere og evt. renovere spildevandsledningerne i området, da en del er af ældre dato.

Jordvarmeanlægget vurderes ikke umiddelbart at udgøre en risiko. Olietankene kan udgøre en risiko og status for de nedgravede olietanke skal undersøges. Og borgere bør informeres om risikoen ved lækage/spild.

Da risikoen for forurening af grundvandet er stor og på grund af det overskredne drikkevandskvalitetskriterie for BAM i boring 200.2006 og fund af chlorerede og oliestoffer bør etablering af en ny kildeplads kraftigt overvejes.

Det vurderes ikke proportionalt at igangsætte beskyttende tiltag før kildepladsens fortsatte eksistens er afklaret.

Datagrundlag

Notatet er bl.a. baseret på data fra

- Jupiter - Danmarks geologiske og hydrologiske database
- Miljøportalen (arealinformation.miljoeportal.dk)
- Geodatastyrelsen, Matrikelkortet, december 2012
- Geodatastyrelsen, DTK/2cm, WMS tjeneste
- Geodatastyrelsen, orto_forår, WMS tjeneste
- Geodatastyrelsen, FOT industri, marts 2013
- Aarhus Universitet (DMU), AIS
- NaturErhvervstyrelsen, Markkortdatabasen, 2012
- Vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 2 2007, Boringsnære beskyttelsesområder - BNBO

BNBO Udredning

Sag	Egedal Kommune	Projektnr.	104779-0010
Projekt	Beregning af boringsnære beskyttelsesområder (BNBO)	Dato	2014-02-14
Emne	Stenlien Vandværk	Initialer	PMD/DOS/JCJE/ULA/ OKJ/CTH/KIOL/TEMO

Resumé

I Tabel 1 ses en sammenfatning af udredningens resultater.

Tabel 1. Sammenfatning af udredningens resultater og væsentligste datagrundlag.

Oplysning \ BNBO	200.3387 / 200.3388
Dato for udtræk fra Jupiter	2013-03-11
Anlæggets ID i Jupiter	83783
Anlæggets indvindingstilladelse	250.000 m ³ /år
Tilladelsens gyldighedsperiode	2010-01-02 til 2010-12-28
Anvendt indvinding (Indv.)	250.000 m ³ /år
Sårbarhed	Middel
Areal der skal beskyttes	15,04 ha
Restriktion (indsats)	Ingen pesticider
Omkostning i alt	kr. 804.588
Årlig enhedsomkostning i 25 år*	0,13 kr/m ³ Indv./år

* I vurderingen indgår alene omdrifts- og skovarealer.



Figur 1. Oversigtskort med zoner og udpegninger ved anlægget.

ALECTIA A/S

Teknikerbyen 34
2830 Virum
Denmark

Tlf.: +45 88 19 10 00

Fax: +45 88 19 10 01

CVR nr. 22 27 89 16

www.alectia.com

BNBO beregning

BNBO er udarbejdet jf. retningslinjer for etablering af BNBO som beskrevet i BNBO Vejledning fra Miljøstyrelsen. Formålet er at:

- forhindre eller begrænse risikoen for forurening af grundvand i boringens nærområde og derved beskytte drikkevandet,
- sikre responstid og sikre udpegning af evt. arealer med henblik på oprydning og afværgeforanstaltninger,
- evt. give mulighed for at forbedre overvågningen af grundvandskvaliteten.

Ifølge vejledningen defineres BNBO som det opland, hvor vand strømmer til en boring ved en given indvinding inden for et bestemt tidsrum. Grundlag og forudsætninger for beregning og vurdering af risikoen for forurening af BNBO for almene vandværker i Egedal Kommune er beskrevet i den tilhørende BNBO rapport (kapitel 4).

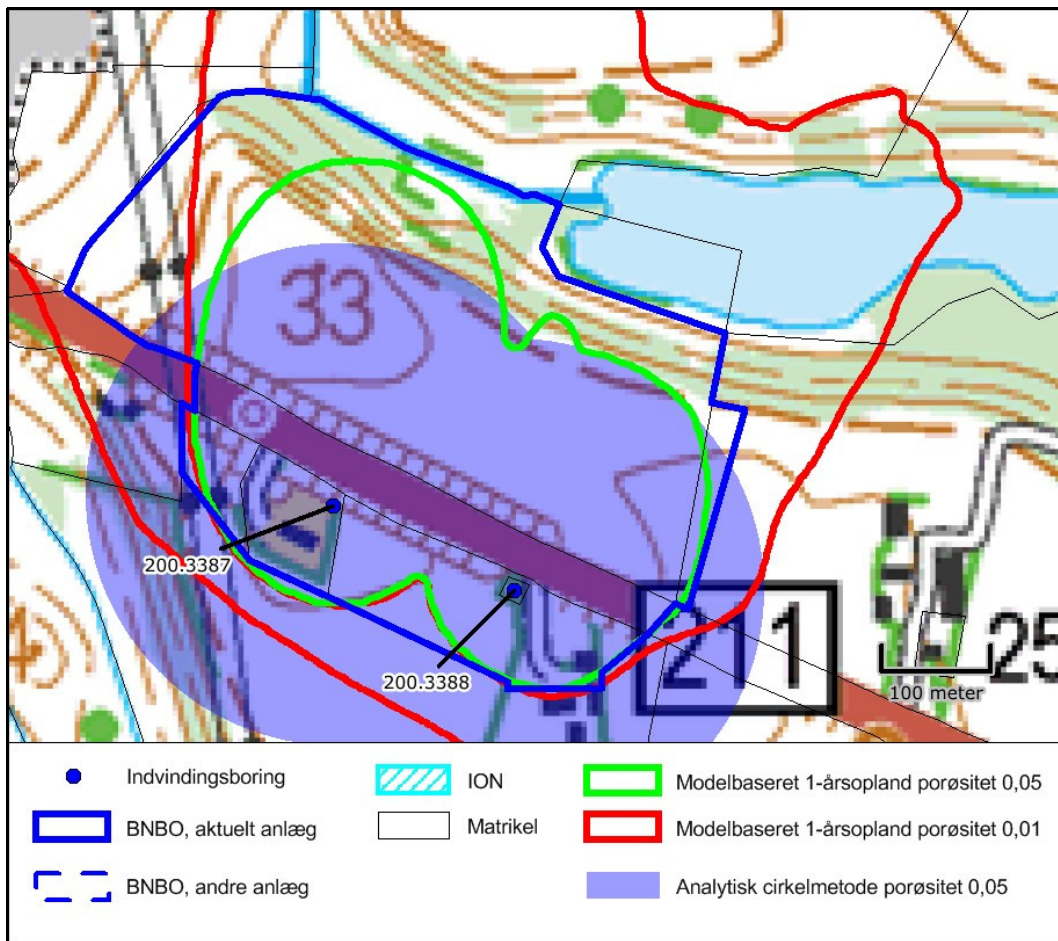
Grundvandsmodellen for Nordøst Sjælland (MIKESHE), med revideret transmissivitet for kalkmagasinet og cellestørrelse 10 m x 10 m, er benyttet til beregning af BNBO for borerne til Stenlien Vandværk, Tabel 1, med udgangspunkt i Miljøstyrelsens BNBO-vejledning. Indvindingstilladelsen på 250.000 m³/år er ligeligt fordelt på de to borer, men borerne ligger så tæt, at det resulterer i ét BNBO. BNBO er afgrænset af 1 års transporttid til borerne, jf. Miljøstyrelsens BNBO-vejledning.

For sammenligningens skyld er BNBO også beregnet ved hjælp af BNBO-vejledningens cirkelmetode. Der ses en rimelig overensstemmelse mellem cirkelmetoden og modelberegningerne med porøsitet på 0,05 for kalken, Figur 2. Cirkelmetoden resulterer dog i for store BNBO'er, idet der ikke tages højde for vertikal strømning. BNBO beregnet med en porøsitet på 0,01 for kalken bliver betydelig større end BNBO beregnet med en porøsitet på 0,05, idet strømningshastigheden øges med en faktor fem.

Egedal Kommune har efter samråd med Naturstyrelsen valgt at udlægge et administrativt BNBO. Den administrative BNBO afgrænsning er udlagt så den ligger mellem de to modelberegninger, men følger brugsgrænser og skel nærmest BNBO med en porøsitet på 0,05. I Tabel 2 er vist den modelberegne grundvandsdannelse til det magasin som boringen indvinder fra. Grundvandsdannelsen angiver, hvor stor en andel af indvindingsmængden, som dannes eller strømmer til magasinet fra evt. øvre magasiner indenfor BNBO. Modellen forudsiger, at der sker en stor horisontal tilstrømning i sandmagasinet over kalken, hvorfra der er nedadrettet strømning mod indvindingsmagasinet, som består af kalk og sand. Nettonedbøren indenfor BNBO fremgår ligeledes af Tabel 2. I % er angivet mængderne i forhold til indvindingsmængden. Parametrene bruges til at vurdere den naturlige sårbarhed. Endvidere er grundvandsdannelsen til det primære magasin i BNBO angivet i Tabel 2. I Egedal Kommune defineres det primære magasin som kalken med det øvre liggende sandlag.

Tabel 2. Oversigt over indvinding, areal, grundvandsdannelse og nettonedbør for BNBO(er).

Anlæg: Stenlien Vandværk				
BNBO (DGU-nr.)	Indvinding (m ³ /år)	Areal (ha)	Grundvandsdannelse til primært magasin i BNBO	Nettonedbør i BNBO
200.3387 200.3388	250.000	20,62	4 % (46mm/år)	20 % (241 mm/år)



Figur 2. Anlæggets boringer og BNBOer.

Arealanvendelse og potentielle forureningskilder

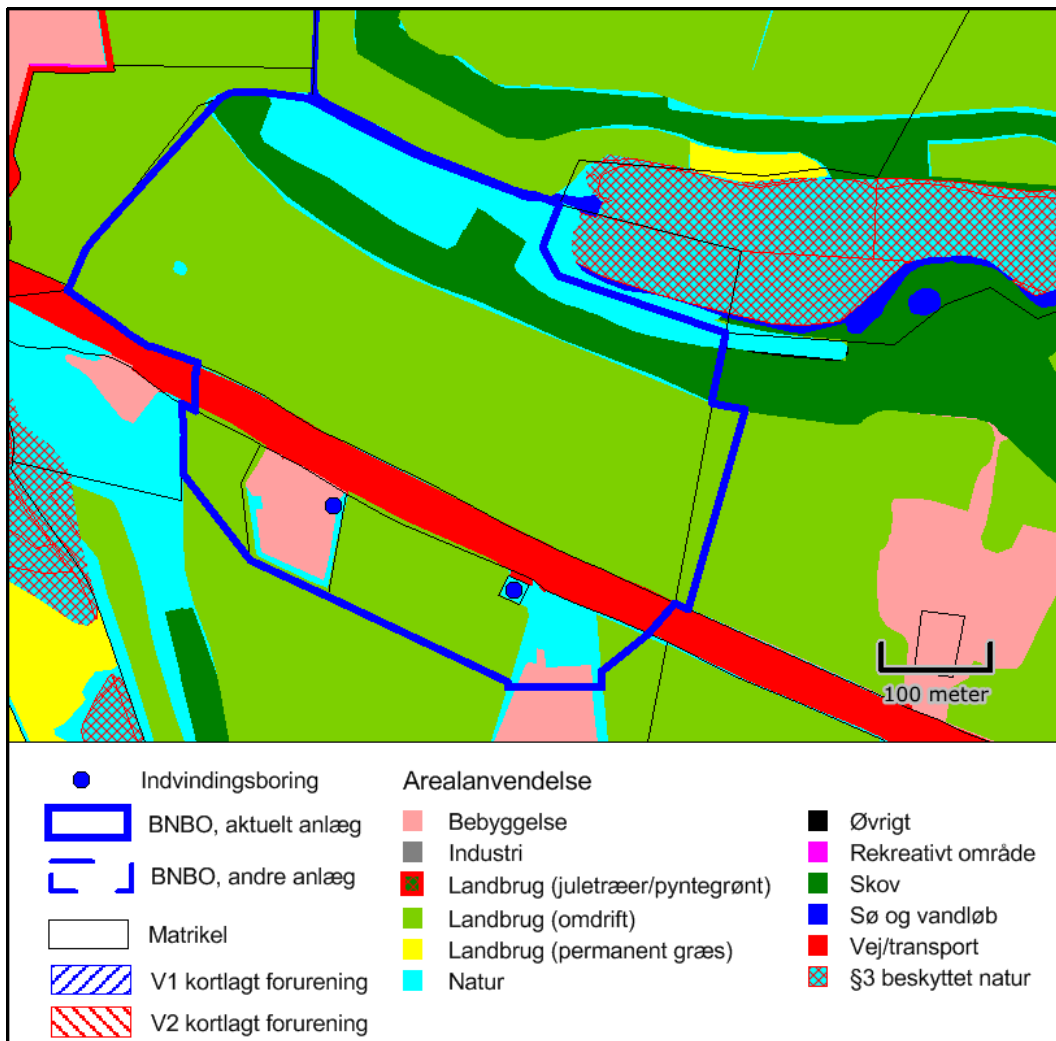
Arealanvendelsen indenfor BNBO fremgår af Tabel 3 og Figur 3. Grunde som Region Hovedstaden har kortlagt som muligt forurenede (V1) eller forurenede (V2) fremgår af Tabel 4 og Figur 3. Øvrige aktiviteter eller anlæg indenfor BNBO, der potentielt kan være forurenende, fremgår af Figur 4. Med offentlig ejendom menes kommunalt ejet ejendom. Nitrat fra landbrug i Figur 4, er beregnet nitratudvaskning fra rodzonen.

Table 3. Arealanvendelse indenfor BNBO.

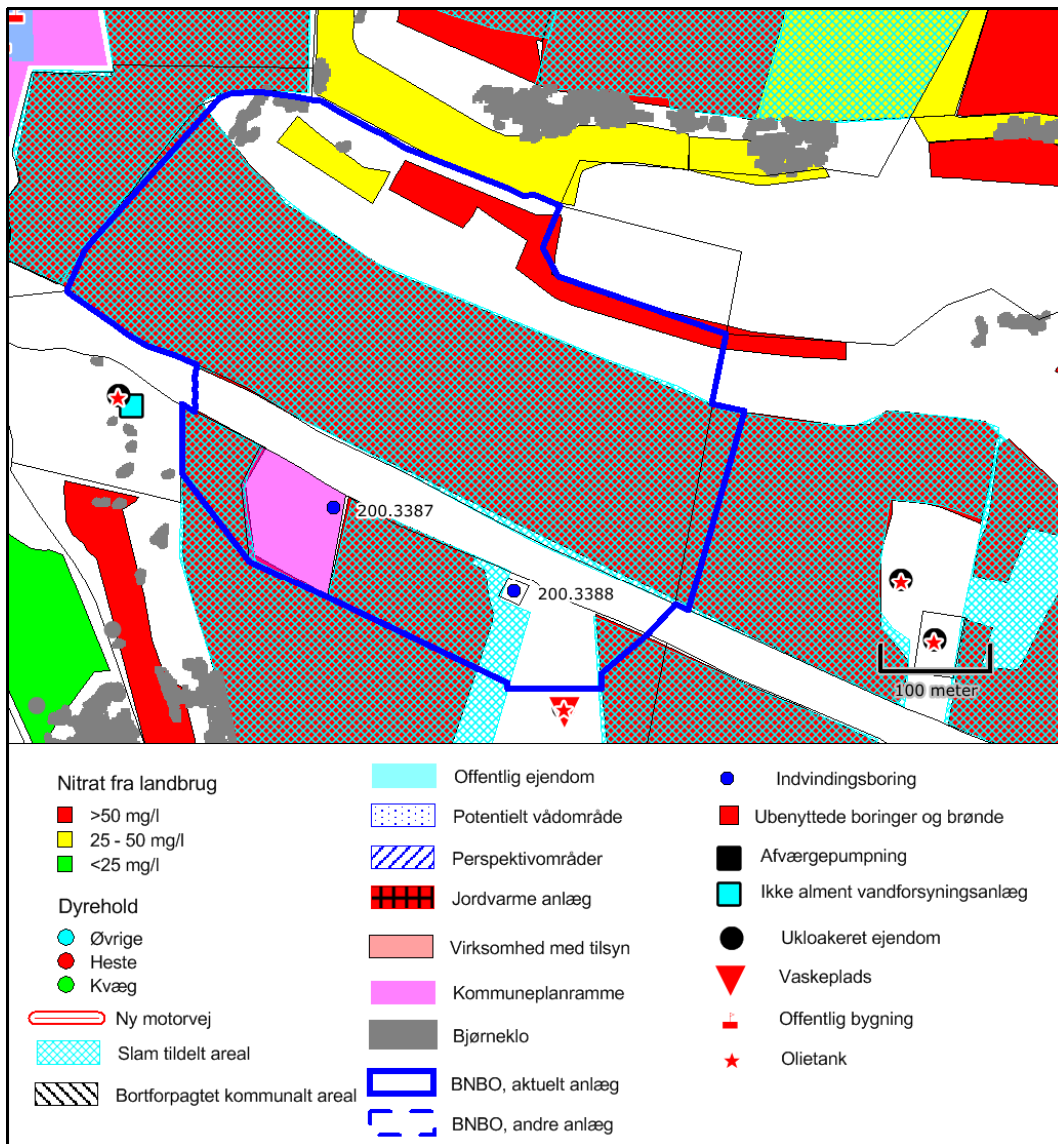
Arealfordeling (ha) \ BNBO	200.3387 / 200.3388
Landbrug (omdrift)	13,04
Landbrug (permanent græs)	-
Landbrug (juletræer/pyntegrønt)	-
Skov	2,00
Natur	2,81
Bebyggelse	0,83
Vej/transport	1,80
Sø og vandløb	0,13
Rekreativt område	-
Øvrigt	-
§3 beskyttet natur	-
Industri	-
Areal ialt	20,62 ha

Table 4. Potentielle forureningskilder indenfor BNBO.

Betegnelse	200.3387 / 200.3388
V1	-
V2	-



Figur 3. Arealanvendelse, V1 og V2 kortlægninger i BNBO.



Figur 4. Øvrige punkt- og fladekilder i BNBO.

Naturlig beskyttelse og grundvandskvalitet

Parametre, der indgår i vurderingen af indvindingsmagasinets naturlige beskyttelse og grundvandskvalitet, fremgår af Tabel 5.

Table 5. Nøgleoplysninger for boringer og grundvandsforhold.

Oplysning \ BNBO	200.3387 / 200.3388
Etableringsår	1988 / 1988
Filter (m u.t.)	67 - 93 / 48 - 78
Vandspejl (m u.t.)	23,31 / 19,73
Geologi	Kalk
Samlet lertykkelse over indtag	12,65 / 15,6
Redox vandtype	C / C
Nitratkoncentration	<0,50 mg/l / 1,90 mg/l
Analysert for pesticider	Ja / Ja
Fund af pesticider	Nej / Nej
Drikkevandsinteresser	Område med særlige drikkevandsinteresser
Andel af BNBO som er indsats- område mht. nitrat	0 %

Økonomi

I Tabel 6 ses de anslåede værdiforringelser og årlige enhedsomkostninger ved forskellige niveauer af restriktioner, samt den valgte afskrivningsperiode og relevante vandmængde.

Table 6. Anslået samlet værdiforringelse ved pålæg af restriktioner på arealer med landbrug og skov, jævnfør Tabel 7-1 i BNBO rapport. Værdiforringelsen er angivet for forskellige niveauer af restriktioner.

Restriktion \ BNBO	200.3387 / 200.3388
Ingen pesticider	kr. 804.588
Årlig enhedsomkostning i 25 år	0,13 kr/m ³ Indv./år
Ingen pesticider og maks. 25 mg nitrat/l	kr. 1.326.300
Årlig enhedsomkostning i 25 år	0,21 kr/m ³ Indv./år
Ingen pesticider og maks. 50 mg nitrat/l	kr. 1.065.444
Årlig enhedsomkostning i 25 år	0,17 kr/m ³ Indv./år
Anvendt indvinding (Indv.)	250.000 m ³ /år
Grundvandsdannelse til primært magasin i BNBO	4 % (46 mm/år)
Nettonedbør i BNBO	20 % (241 mm/år)

Risikovurdering og konklusion på udredning

På baggrund af ovenstående udarbejdes en risikovurdering, som tager højde for lokale punkt- og fladekilder, samt naturlig beskyttelse af grundvandsmagasinet indenfor BNBO for at belyse om en aktivitet truer eller kan true med at forurene vandindvindingsanlæg. Generelt vurderes det, at håndtering og anvendelse af vandopløselige miljøfremmede stoffer, fx pesticider, indenfor BNBO udgør en risiko for forurening af vandforsyningsanlæg, bl.a. fordi grundvandspejlet omkring boringen sænkes i forbindelse med indvinding (sænkningstragt), og pesticider og miljøfremmede stoffer i øget grad føres ned til indvindingsfilteret. I BNBO rapporten (kapitel 6) er beregnet, at hvis en dunk med ufortyndede aktivstoffer springer læk, vil der være en risiko for grundvandet. Risikovurderingen kan medføre restriktioner overfor ellers lovlige aktiviteter.

Naturlig beskyttelse og grundvandskvalitet

I boring 200.3387 og 200.3388 er der hverken påvist pesticider eller oliestoffer. I boring 200.3387 blev der i 1999 konstateret chloroform i en mængde på 0,11 µg/l. I boring 200.3388 er der ikke påvist chlorerede opløsningsmidler.

BNBO ligger ikke indenfor ION (indsatsområde mht. nitrat) og NFI (nitratfølsomt indvindingsområde), og vandtypen er reduceret. Nitrat er ikke påvist i boring 200.3387, men er konstateret i boring 200.3388 i den seneste analyse af grundvandet fra 2009, i en mængde på 1,9 mg/l. I samme boring har sulfatkoncentrationen været konstant stigende fra 39-64 mg/l (målt i hhv. 1993 og 2009). I boring 200.3387 har sulfatkoncentrationen ligeledes været stigende fra 24-51 mg/l (målt i hhv. 1992 og 2012), med en maksimal værdi målt i 2008 på 56 mg/l. Denne stigning i sulfatindhold tyder på at magasinet er overfladepåvirket.

Lerdæklaget i den mættede zone over grundvandsmagasinet er i boring 200.3387 og 200.3388 hhv. 1,5 og 0 meter tykt, og yder dermed ringe beskyttelse af magasinet mod nitrat.

Grundvandsdannelsen til det primære magasin indenfor BNBO, udgør kun 4% af den årlige indvinding, hvilket betyder at grundvandsdannelsen til indvindingsmagasinet primært foregår uden for BNBO.

Arealanvendelse og potentielle forureningskilder

Som det fremgår af figur 3, findes der ingen V1- eller V2-kortlagte grunde iht. Jordforureningsloven indenfor BNBO.

I figur 4 ses øvrige punkt- og fladekilder indenfor BNBO. I det nordvestlige område af BNBO ses arealer med bjørneklo, derudover findes der indenfor BNBO udbredte slamtildelte arealer, samt to ikke-almene vandforsyningsboringer.

Arealanvendelsen indenfor BNBO består hovedsageligt af landbrug med omdrift. Derudover udgøres mindre arealer af natur, skov, bebyggelse, vej/transport samt sø og vandløb. Den trafikerede Frederikssundvej ligger 20-30 meter fra indvindingsboringerne og et uheld, fx med kemikalier, på vejen kan udgøre en trussel mod vandværksboringerne. Anvendelse af pesticider på landbrugsarealer vil være en trussel, fordi der kan ske spild, og konsekvensen kan være lukning af i kildepladsen. Nitratudvaskningen fra arealerne, hvor der er landbrug med omdrift, er høj.

Økonomi

Værdiforringelsen af skov- og landbrugsarealerne i BNBO ved pålæg af en dyrkningsdeklaration omhandlende ingen brug af pesticider vurderes at være kr. 804.588. Derudover kan der blive tale om eventuelle aftaler på øvrige arealtyper.

Beregnete omkostninger til erstatning for ophør af pesticider på udenomsarealer til bebyggelse i BNBO indgår ikke i tabel 6. Baseret på erfaringstal kan der indgås sprøjtefri aftaler på gårdspladser og udenomsarealer for kr. 10.000 (grundbeløb) + kr. 3 pr. m². Dette vurderes at kunne blive aktuelt for 2 ejendomme indenfor BNBO. Ved 2 ejendomme og et totalt bebyggelsesareal på 0,83 ha, vurderes omkostningerne at være kr. 44.900, med en årlig enhedsomkostning i 25 år på ca. 0,007 kr/m³ indvinding/år.

De samlede erstatningsomkostninger vurderes dermed til at være i alt kr. 849.488, med en årlig enhedsomkostning i 25 år på ca. 0,14 kr/m³ indvinding/år.

Indvindingens rolle og alternativer

Stenlien Vandværk leverer vand til Stenløse Vandværk sammen med Smedebakken Vandværk. Stenløse Vandværk er et distributionsanlæg.

Der ligger en indsatsplan for området, Stenlien. Indsatsplanen tilkendegiver, at et væsentligt formål er at reducere privates og virksomheders brug af pesticider. I planen er tilkendegivet et forslag til BNBO, og at et endeligt BNBO skal fastlægges i forbindelse med fornyelse af vandindvindingstilladelse. Planens fokus er rettet imod at minimere uhensigtsmæssig håndtering af pesticider og gødning, samt udbringning af spildevandsslam i områder tæt på vandværksboringer. Indsatsen målrettes inden for de boringsnære beskyttelsesområder (BNBO). Indsatsplanens andre indsatser er oplysningskampagner, overvågning af grundvandskvaliteten og bidrag til grundvandspuljen.

Ifølge Statens kortlægning sker der i dele af BNBO grundvandsdannelse fra terrænen til Stenlien Vandværks boringer. Derudover dannes grundvandet til vandværket på landbrugsarealer nordøst for Stenløse By.

Konklusion

På trods af at størstedelen af BNBO udgøres af landbrug med omdrift, som i øvrigt er blevet tildelt slam, er der i boring 200.3387 og 200.3388 ikke påvist pesticider, dog er sulfatindholdet målt i begge boringer stigende.

Lerdæklagen i de to boringer giver ingen til ringe beskyttelse af det underliggende grundvandsmagasin. Der er kun i en enkelt analyse udført i boring 200.3388 påvist nitrat i en mængde på 1,9 mg/l, og BNBO ligger udenfor ION. I øvrigt er vandtypen reduceret i begge boringer. En trussel fra arealanvendelsen udgøres af anvendelse af pesticider på landbrugsjord, udenomsarealer og skov, fordi der kan ske spild, og konsekvensen kan være lukning af kildepladsen, jf. beregninger i kapitel 6 i BNBO rapporten.

Det vurderes på den baggrund, at der indenfor BNBO er en middel sårbarhed (jf. definition i afsnit 5.1 i BNBO rapporten), og at håndtering og brug af pesticider indebærer en risiko. I tilfælde af uheld i BNBO til Stenlien Vandværk, hvor der opstår akut behov for at skaffe en anden vandforsyning, kan Smedebakken Vandværk forsyne hele forsyningsområdet. I forhold til den fremtidige forsyning vurderes indvindingen til Stenlien Vandværk af stor betydning, idet der er en vis risiko for at Smedebakken Vandværk pga. placering i by-/industriområde kan blive ramt af en forurening. Det vurderes endvidere, at omkostningerne til stop for brug af pesticider står mål med den opnåede sikkerhed, jf. kapitel 7 i BNBO rapporten. Det anbefales på den baggrund, at ophøre med brug og håndtering af pesticider. Dette gælder også for gårdspladser, udenomsarealer samt områder med bjørneklo indenfor BNBO.

I lyset af indvindingens vigtighed og magasinets generelle sårbarhed vurderes slam at udgøre en risiko for indvindingen, jf. BNBO rapportens afsnit 6. I forbindelse med pålæg af restriktioner omhandlende anvendelsen af pesticider bør der derfor også indgå pålæg af restriktioner omhandlende anvendelse af slam på marker indenfor BNBO.

For at sikre at der ved uheld på Frederikssundsvej ikke er en forureningsrisiko, bør vejvand fra den del af vejen som er inden for BNBO, udledes til bassiner. Vejen skal være afskærmet med autoværn på begge sider af vejen.

Den samlede vurdering af, om det er proportionalt at udmønte BNBO for Stenlien Vandværk, er ikke foretaget i BNBO projektet. Disse vurderinger foretages løbende henover de næste 5 år. Kommunen ønsker i videst muligt omfang, at inddrage vurderingen af proportionaliteten af BNBO i arbejdet med Indsatsplaner for grundvandsbeskyttelse.

Datagrundlag

Notatet er bl.a. baseret på data fra

- Jupiter - Danmarks geologiske og hydrologiske database
- Miljøportalen (arealinformation.miljoportal.dk)
- Geodatastyrelsen, Matrikelkortet, december 2012
- Geodatastyrelsen, DTK/2cm, WMS tjeneste
- Geodatastyrelsen, orto_forår, WMS tjeneste
- Geodatastyrelsen, FOT industri, marts 2013
- Aarhus Universitet (DMU), AIS
- NaturErhvervstyrelsen, Markkortdatabasen, 2012
- Vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 2 2007, Boringsnære beskyttelsesområder - BNBO

BNBO Udredning

Sag	Egedal Kommune	Projektnr.	104779-0010
Projekt	Beregning af boringsnære beskyttelses- områder (BNBO)	Dato	2014-02-14
Emne	Værebros kildeplads	Initialer	PMD/DOS/JCJE/ULA/ OKJ/CTH/KIOL/TEMO

Resumé

I Tabel 1 ses en sammenfatning af udredningens resultater.

Tabel 1. Sammenfatning af udredningens resultater og væsentligste datagrundlag.

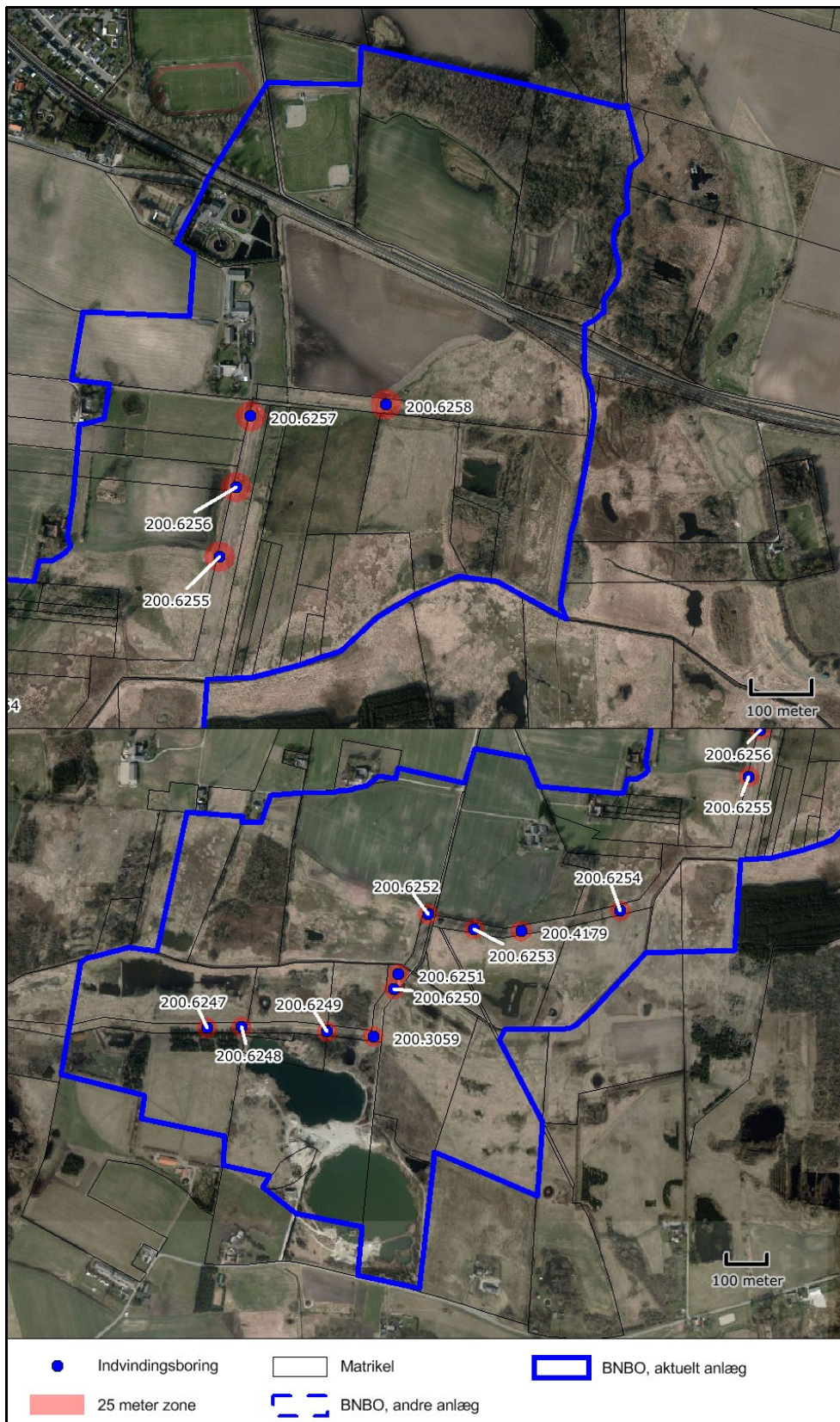
Oplysning \ BNBO	200.3059 / 200.4179 / 200.6247 / 200.6248 / 200.6249 / 200.6250 / 200.6251 / 200.6252 / 200.6253 / 200.6254 / 200.6255 / 200.6256 / 200.6257 / 200.6258
Dato for udtræk fra Jupiter	2013-03-11
Anlæggets ID i Jupiter	2547
Anlæggets indvindingstilladelse	-
Tilladelsens gyldighedsperiode	1959-04-30 til 2010-04-01
Anvendt indvinding (Indv.)	2.200.000 m ³ /år
Sårbarhed	Middel
Areal der skal beskyttes	67,31 ha
Restriktion (indsats)	Ingen pesticider
Omkostning i alt	kr. 3.177.910
Årlig enhedsomkostning i 25 år*	0,06 kr/m ³ Indv./år

* I vurderingen indgår alene omdrifts- og skovarealer.

ALECTIA A/S

Teknikerbyen 34
2830 Virum
Denmark
Tlf.: +45 88 19 10 00
Fax: +45 88 19 10 01
CVR nr. 22 27 89 16

www.alectia.com



Figur 1. Oversigtskort med zoner og udpegninger ved anlægget.

BNBO beregning

BNBO er udarbejdet jf. retningslinjer for etablering af BNBO som beskrevet i BNBO Vejledning fra Miljøstyrelsen. Formålet er at:

- forhindre eller begrænse risikoen for forurening af grundvand i boringens nærområde og derved beskytte drikkevandet,
- sikre responstid og sikre udpegning af evt. arealer med henblik på oprydning og afværgeforanstaltninger,
- evt. give mulighed for at forbedre overvågningen af grundvandskvaliteten.

Ifølge vejledningen defineres BNBO som det opland, hvor vand strømmer til en boring ved en given indvinding inden for et bestemt tidsrum. Den vandmængde, der tildeles boringen, er derfor væsentlig at vurdere. For hver boringstype (aktive, reserveboringer) er det vurderet, hvilken indvindingsmængde, der kan forventes.

Grundvandsmodellen for Nordøst Sjælland (MIKESHE), med revideret transmissivitet for kalkmagasinet og cellestørrelse 10 m x 10 m, er benyttet til beregning af BNBO for boringerne til Værebros Kildeplads, Tabel 1, med udgangspunkt i Miljøstyrelsens BNBO-vejledning. Den forventede fremtidige Indvindingstilladelse på 2.200.000 m³/år er fordelt med 66.000 – 286.000 m³/år på 14 boringer. Boringerne 200.3059, 200.6256 og 200.6257 er tildelt 88.000 m³/år hver, boring 200.6254 og 200.6255 er tildelt hver 66.000 m³/år, boring 200.6247 og 200.6248 er tildelt 132.000 m³/år hver, boring 200.6249, 200.6252 og 200.6253 er tildelt 198.000 m³/år hver, boring 200.4179 er tildelt 176.000 m³/år, boring 200.6251 er tildelt 220.000 m³/år, boring 200.6250 er tildelt 264.000 m³/år, og boring 200.6258 er tildelt 286.000 m³/år. Boringerne ligger så tæt, at det resulterer i ét BNBO for alle boringerne. Det modelberegne BNBO er afgrænset af 1 års transporttid til boringerne, jf. Miljøstyrelsens BNBO-vejledning.

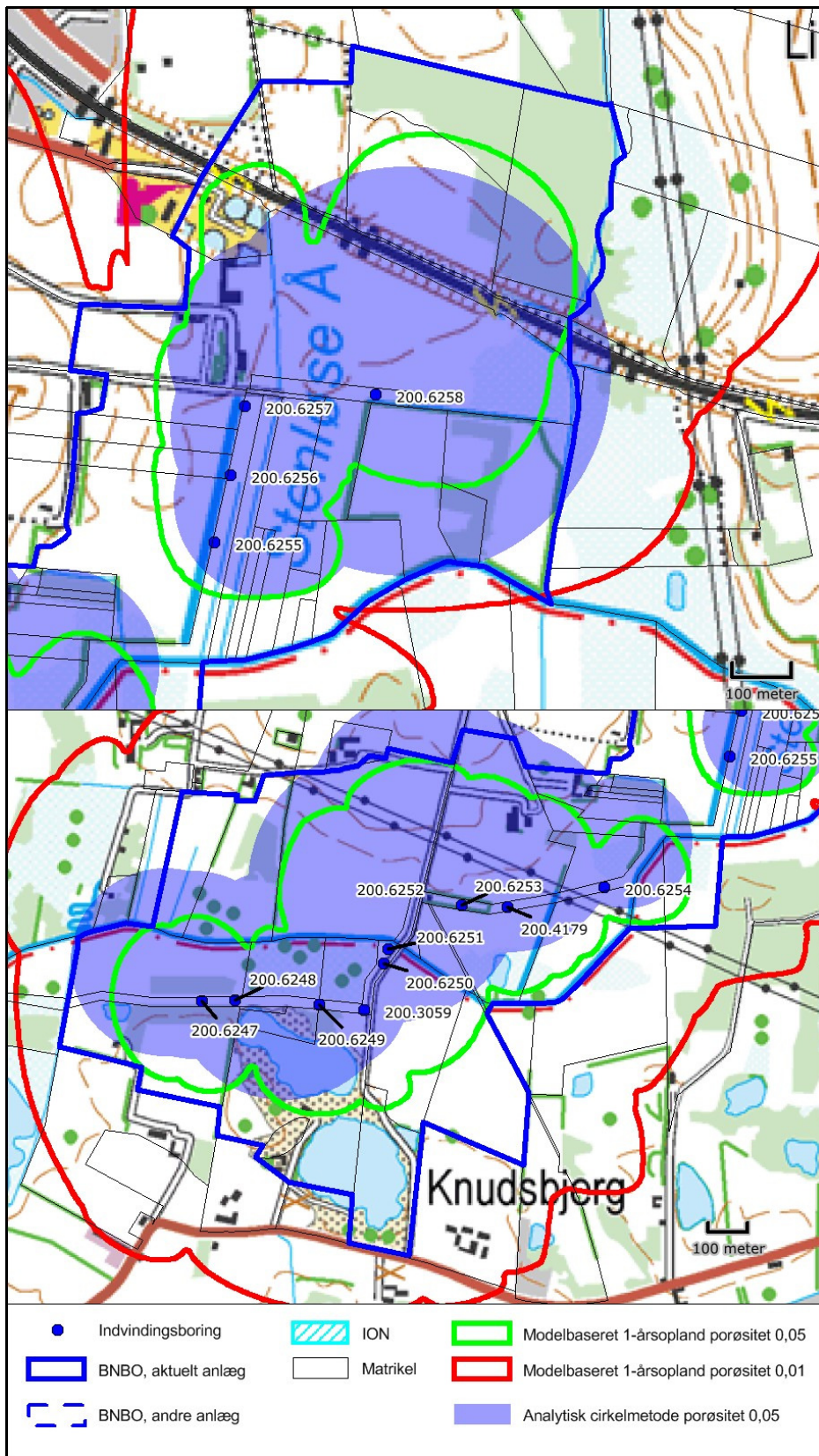
For sammenligningens skyld er BNBO også beregnet ved hjælp af BNBO-vejledningens cirkelmetode. Der ses en rimelig overensstemmelse mellem cirkelmetoden og modelberegningerne med porøsitet på 0,05 for kalken, Figur 2. Cirkelmetoden resulterer dog i for store BNBO'er, idet der ikke tages højde for vertikal strømning, mens der er områder i de modelberegne BNBO'er, som ligger udenfor cirklerne. Det modelberegne BNBO, beregnet med en porøsitet på 0,01 for kalken, bliver betydelig større end det modelberegne BNBO, beregnet med en porøsitet på 0,05, idet strømningshastigheden øges med en faktor fem.

Egedal Kommune har, efter samråd med Naturstyrelsen, valgt at udlægge et administrativt BNBO. Den administrative BNBO afgrænsning er udlagt så den ligger mellem de to modelberegninger, men så vidt muligt følger brugsgrænser og skel nærmest det modelberegne BNBO med en porøsitet på 0,05. I Tabel 2 er vist den modelberegne grundvandsdannelse til det magasin som boringerne indvinder fra. Grundvandsdannelsen angiver, hvor stor en andel af indvindingsmængden, som dannes eller strømmer til magasinet fra evt. øvre magasiner indenfor BNBO. Modellen forudsiger, at der sker en stor horisontal tilstrømning i sandmagasinet over kalken, hvorfra der er nedadrettet strømning mod indvindingsmagasinet, som består af kalk og sand. Trykket i kalken er lavere end terræn, så visse steder i BNBO vil der være nedadrettet gradient fra overfladen til kalkmagasinet, som er det magasin der indvindes fra. Nettonedbøren indenfor BNBO fremgår ligeledes af Tabel 2. I % er angivet mængderne i forhold til indvindingsmængden. Parametrene bruges til at vurdere den naturlige sårbarhed.

Endvidere er grundvandsdannelsen til det primære magasin i BNBO angivet i Tabel 2. I Egedal Kommune defineres det primære magasin som kalken med det øvre liggende sandlag.

Tabel 2. Oversigt over indvinding, areal, grundvandsdannelse og nettonedbør for BNBO(er).

Anlæg: Værebros kildeplads				
BNBO (DGU-nr.)	Indvinding (m ³ /år)	Areal (ha)	Grundvandsdannelse til primært magasin i BNBO	Nettonedbør i BNBO
200.3059 /				
200.4179 /				
200.6247 /				
200.6248 /				
200.6249 /				
200.6250 /				
200.6251 /	2.200.000	187,35	-8 % (-98 mm/år)	17 % (201 mm/år)
200.6252 /				
200.6253 /				
200.6254 /				
200.6255 /				
200.6256 /				
200.6257 /				
200.6258				



Figur 2. Anlæggets boringer og BNBOer.

Arealanvendelse og potentielle forureningskilder

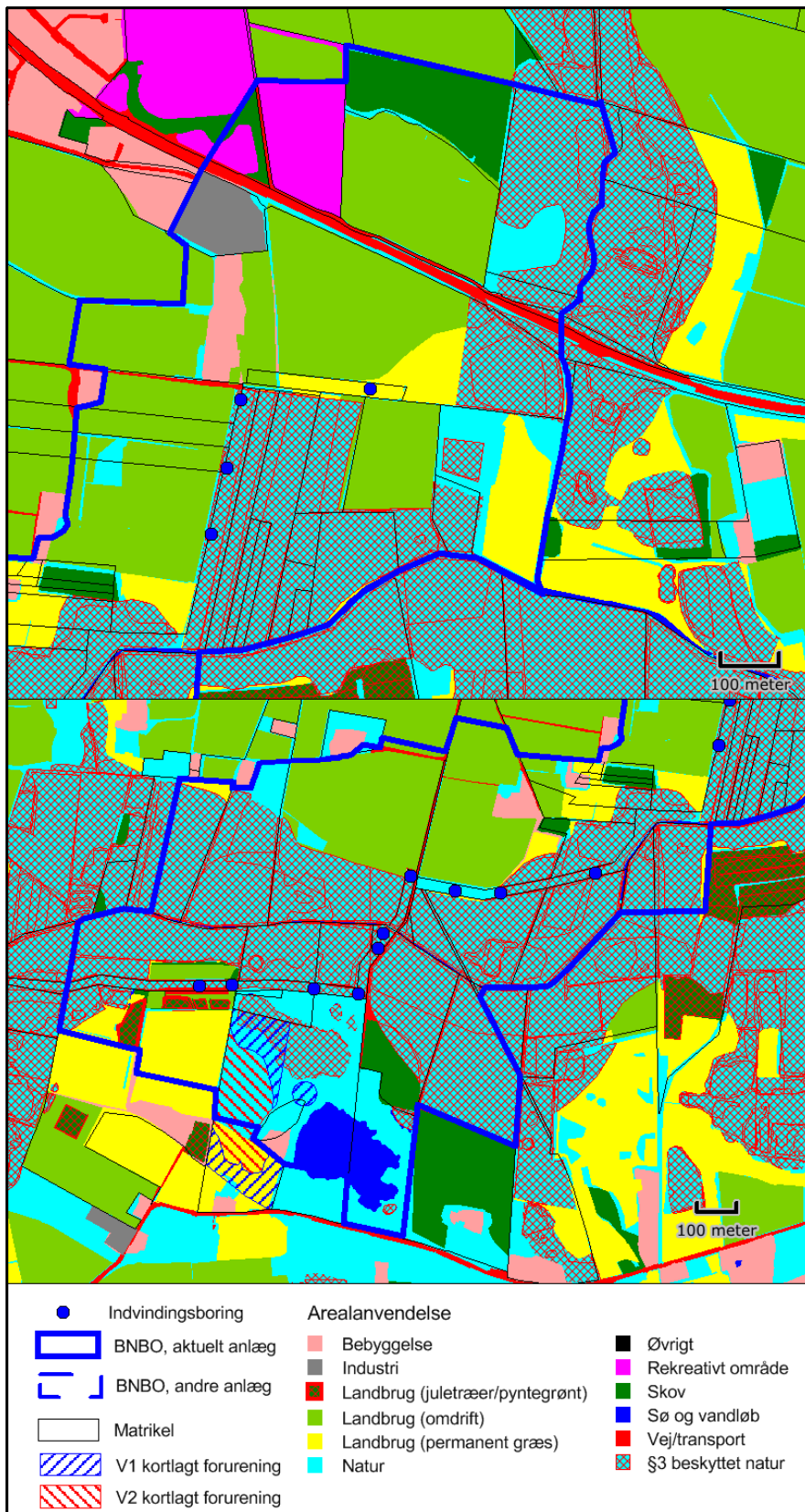
Arealanvendelsen indenfor BNBO fremgår af Tabel 3 og Figur 3. Grunde som Region Hovedstaden har kortlagt som muligt forurenede (V1) eller forurenede (V2) fremgår af Tabel 4 og Figur 3. Øvrige aktiviteter eller anlæg indenfor BNBO, der potentielt kan være forurenende, fremgår af Figur 4. Med offentlig ejendom menes kommunalt ejet ejendom. Nitrat fra landbrug i Figur 4, er beregnet nitratudvaskning fra rodzonen.

Tabel 3. Arealanvendelse indenfor BNBO.

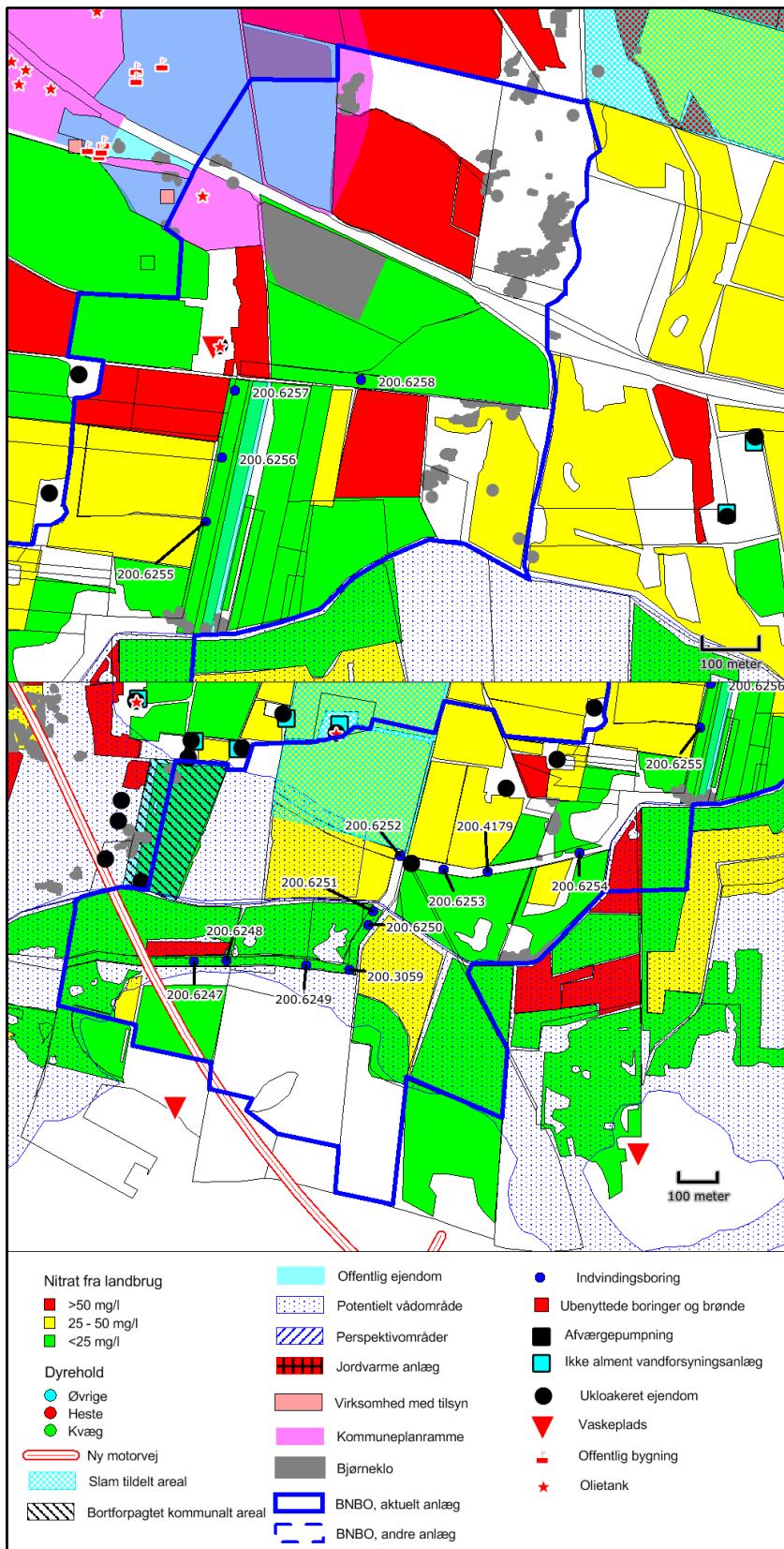
Arealfordeling (ha) \ BNBO	200.3059 / 200.4179 / 200.6247 / 200.6248 / 200.6249 / 200.6250 / 200.6251 / 200.6252 / 200.6253 / 200.6254 / 200.6255 / 200.6256 / 200.6257 / 200.6258
Landbrug (omdrift)	47,20
Landbrug (permanent græs)	12,04
Landbrug (juletræer/pyntegrønt)	1,20
Skov	6,87
Natur	19,39
Bebyggelse	3,03
Vej/transport	2,43
Sø og vandløb	4,89
Rekreativt område	3,25
Øvrigt	-
§3 beskyttet natur	85,52
Industri	1,58
Areal ialt	187,40 ha

Tabel 4. Potentielle forureningskilder indenfor BNBO.

Betegnelse	200.3059 / 200.4179 / 200.6247 / 200.6248 / 200.6249 / 200.6250 / 200.6251 / 200.6252 / 200.6253 / 200.6254 / 200.6255 / 200.6256 / 200.6257 / 200.6258
V1	255-00004, 255-00004, 255-00004
V2	255-00004



Figur 3. Arealanvendelse, V1 og V2 kortlægninger i BNBO.



Figur 4. Øvrige punkt- og fladekilder i BNBO.

Naturlig beskyttelse og grundvandskvalitet

Parametre, der indgår i vurderingen af indvindingsmagasinets naturlige beskyttelse og grundvandskvalitet, fremgår af Tabel 5.

Tabel 5. Nøgleoplysninger for boringer og grundvandsforhold.

Oplysning \ BNBO	200.3059 / 200.4179 / 200.6247 / 200.6248 / 200.6249 / 200.6250 / 200.6251 / 200.6252 / 200.6253 / 200.6254 / 200.6255 / 200.6256 / 200.6257 / 200.6258
Etableringsår	1971 / 1996 / 2012 / 2012 / 2012 / 2012 / 2012 / 2012 / 2011 / 2011 / 2012 / 2012 / 2012 / 2012 / 2012
Filter (m u.t.)	15,4 - 27,2; 37,3 - 49,5 / 38,3 - 54,5 / 37,75 - 39,75; 39,75 - 42,75; 42,75 - 51,75 / 35 - 37; 37 - 39; 39 - 42; 42 - 51,2 / 36,2 - 44,2; 44,2 - 47,2; 47,2 - 51,2 / 33,5 - 36,5; 36,5 - 37,5; 37,5 - 40,5; 40,5 - 48,5 / 36 - 39; 39 - 42; 42 - 51,5 / 40,5 - 50,5 / 40 - 55 / 43 - 60 / 41,5 - 75 / 46 - 76 / 46 - 75 / 44 - 61
Vandspejl (m u.t.)	0,8 / 8,7 / 7,72 / 7,72 / 7,72 / 7,72 / 7,72 / 7,72 / 7,72 / 7,72 / -1,36 / -0,9 / -0,54 / -0,5 / -0,15
Geologi	Kalk
Samlet lertykkelse over indtag	6,6 / 10,7 / 10 / 4,6 / 5,6 / 13,1 / 9,9 / 12 / 14,8 / 3 / 14 / 4 / 5,5 / 9
Redox vandtype	C / C / - / - / - / - / - / - / - / - / - / - / - / - / -
Nitratkoncentration (mg/l)	<0,5 / <0,5 / <0,5 / <0,5 / <0,5 / <0,5 / <0,5 / <0,5 / <0,5 / <0,5 / <0,5 / <0,5 / <0,5 / <0,5
Analyseret for pesticider	Ja / Ja / ja / Ja / Ja / Ja / Ja / Ja / Ja / Ja / Ja / Ja / Ja / Ja / Ja
Fund af pesticider	Ja / Nej / Nej / Nej / Nej / Nej / Nej / Nej / Nej / Nej / Ja / Nej / Nej / Ja
Drikkevandsinteresser	Område med særlige drikkevandsinteresser
Andel af BNBO som er indsats- område mht. nitrat	0 %

Økonomi

I Tabel 6 ses de anslåede værdiforringelser og årlige enhedsomkostninger ved forskellige niveauer af restriktioner, samt den valgte afskrivningsperiode og vandmængde.

Tabel 6. Anslået samlet værdiforringelse ved pålæg af restriktioner på arealer med landbrug og skov, jævnfør Tabel 7-1 i BNBO rapporten. Værdiforringelsen er angivet for forskellige niveauer af restriktioner.

Restriktion \ BNBO	200.3059 / 200.4179 / 200.6247 / 200.6248 / 200.6249 / 200.6250 / 200.6251 / 200.6252 / 200.6253 / 200.6254 / 200.6255 / 200.6256 / 200.6257 / 200.6258
Ingen pesticider	kr. 3.177.910
Årlig enhedsomkostning i 25 år	0,06 kr/m ³ Indv./år
Ingen pesticider og maks. 25 mg nitrat/l	kr. 5.246.432
Årlig enhedsomkostning i 25 år	0,10 kr/m ³ Indv./år
Ingen pesticider og maks. 50 mg nitrat/l	kr. 4.242.265
Årlig enhedsomkostning i 25 år	0,08 kr/m ³ Indv./år
Anvendt indvinding (Indv.)	2.200.000 m ³ /år
Grundvandsdannelse til primært magasin i BNBO	-8 % (-98 mm/år)
Nettonedbør i BNBO	17 % (201 mm/år)

Risikovurdering og konklusion på udredning

På baggrund af ovenstående udarbejdes en risikovurdering, som tager højde for lokale punkt- og fladekilder, samt naturlig beskyttelse af grundvandsmagasinet indenfor BNBO for at belyse om en aktivitet truer eller kan true med at forurene vandindvindingsanlæg. Generelt vurderes det, at håndtering og anvendelse af vandopløselige miljøfremmede stoffer, fx pesticider, indenfor BNBO udgør en risiko for forurening af vandforsyningsanlæg, bl.a. fordi grundvandsspejlet omkring boringen sænkes i forbindelse med indvinding (sænkningstragt), og pesticider og miljøfremmede stoffer i øget grad føres ned til indvindingsfilteret. I BNBO rapporten (kapitel 6) er beregnet, at hvis en dunk med ufortyndede aktivstoffer springer læk, vil der være en risiko for grundvandet. Risikovurderingen kan medføre restriktioner overfor ellers lovlige aktiviteter.

BNBO til Værebros Kildeplads ligger både i Egedal Kommune og Roskilde Kommune. Risikovurderingen af den del af BNBO som ligger i Roskilde er delvist foretaget, idet der ikke har været kendskab til olietanke, jordvarmeanlæg og virksomheder med tilsyn.

Roskilde Kommune beregner ligeledes BNBO for Værebros Kildeplads, da 6 af 14 borer ligger i Roskilde. Egedal og Roskilde kommuner koordinerer beregningerne af den geografiske afgrænsning af BNBO, ligesom en eventuel udmøntning af BNBO vil blive koordineret.

Naturlig beskyttelse og grundvandskvalitet

12 af borerne er etableret i 2011 og 2012. Alle borerne er analyseret for pesticider. For borerne 200.3059, 200.4179 og 200.6255 er konstateret indhold af 2,6-dichlorbenzamid (BAM) på 0,01 µg/l i 2010, og for 200.6255 i 2013. I boring 200.6258 er der konstateret BAM i 2013 i en koncentration på 0,025 µg/l. I boring 200.6254 er der påvist chlorerede opløsningsmidler i 2012 og 2013. Summen af chlorerede opløsningsmidler er målt 2 gange i boringen i 2012 og 1 gang i 2013, her var summen hhv. 0,6 µg/l, 0,35 µg/l og 0,05 µg/l. De stoffer og koncentrationer der er påvist i boring 200.6254 i 2012 og 2013 er følgende: Vinylchlorid hhv. 0,33 µg/l,

0,28 µg/l og 0,05 µg/l. 1,2-dichlorethan hhv. 0,21 µg/l, 0,07 µg/l, 0,04 µg/l og 0,02 µg/l.

Der ses varierende lerdæklag på mellem 4,6 og 14,8 m u.t. i mættet zone. Dybden til grundvandsspejlet varierer, men trykniveauet ligger lige omkring terræn og nogle steder over terræn, hvilket den negative grundvandsdannelse fra modellen ligeledes viser, jf. tabel 2. Grundvandsmodellen viser, at der overordnet set er opadrettet gradient mellem terræn og indvindingsmagasin. Der er dog visse steder indenfor BNBO, hvor der formodes at være nedadrettet gradient fra terrænoverfladen til indvindingsmagasinet, selvom den totale grundvandsdannelse i Tabel 2 er negativ. Desuden midles indvindingen over et helt år og der tages dermed ikke højde for, at der i perioder suges mere vand til indvindingsfiltret, end i andre. Vandtypen for borerne 200.3059, 200.4179 er Vandtype C. Vandtypen er ikke vurderet for de nye borer. Indholdet af sulfat er relativt konstant på hhv. 60 mg/l og 65 mg/l i boring 200.3059 og boring 200.4179.

Tidligere analyser har vist et højt kloridindhold, 120 mg/l, men ved afpropning af dybe borer er indtaget fra det dybtliggende salte grundvand reduceret og kloridindholdet er nu på omkring 50 mg/l. BNBO ligger udenfor ION (indsatsområde mht. nitrat), men en del af det vestlige område af BNBO ligger indenfor NFI (nitratfølsomt indvindingsområde). Det bemærkes, at der i den østlige/nordøstlige del ses lerdæklag på ned til 3 meter, men at dette område ikke er udpeget til NFI.

Arealanvendelse og potentielle forureningskilder

Som det fremgår af Figur 3, er der én V2- og tre V1-kortlagte arealer iht. Jordforureningsloven (alle tilhørende lokalitet 255-00004) indenfor BNBO. På lokaliteten har der været fyld- og losseplads fra 1967 til omkring 1980 som er kortlagt på V1 og V2, samt betonvarefabrik fra før 1976, som ligeledes er kortlagt på V1 og V2. Alectia har ikke kendskab til hvilke stoffer, der er konstateret ved forureningsundersøgelsen, men typisk findes der olieprodukter, BTEX'er, benzin, tungmetaller og opløsningsmidler i forbindelse med betonvarefabrikker. Alectia har ikke kendskab til størrelse og omfang af fyld- og lossepladsen, men der kan i princippet være deponeret hvad som helst på pladsen. Det bemærkes, at en losseplads kan kortlægges på V2 niveau uden en forudgående forureningsundersøgelse, hvis omfanget har været tilstrækkeligt stort, og man har kendskab til, hvad der er deponeret.

Arealanvendelsen indenfor BNBO består primært af §3-beskyttet natur og landbrug med omdrift. Derudover udgøres arealanvendelsen bl.a. af natur, landbrug med permanent græs, skov, bebyggelse og industri. En trussel fra arealanvendelsen udgøres af håndtering og brug af pesticider på landbrugsjord, jf. beregninger kapitel 6 i BNBO rapporten. Pesticidanvendelse på udenomsarealer til bebyggelse udgør desuden en potentiel forureningsrisiko.

Af Figur 4 ses, at der udvaskes varierende koncentrationer af nitrat fra rodzonen indenfor BNBO. Det bemærkes, at størrelsen af nitratudvaskningen er et øjebliksbillede, der afhænger af tilført kvælstof. Der er en vaskeplads i den nordlige del af BNBO, fire uklokerede ejendomme, to matrikler med olietanke i den nordlige del, et slamtildelt areal og et forpagtet areal i den sydlige del af BNBO. Derudover er der spredte områder med bjørneklo/ukrudt. Ingen af matriklerne med olietanke er beliggende inden for 50 meters afstand til nogen af borerne, men begge matrikler har nedgravede olietanke. Alle de uklokerede ejendomme ligger indenfor 300 meter fra borerne. To af disse er med nedsivning til sivedræn. Der ligger spildevandsledninger fra 1972 og 1985 i den østlige del af BNBO. Større veje gennemskærer begge BNBO'er. I den sydlige del vil den kommende Frederikssunds motorvej komme til at ligge i en afstand af 100 meter fra den nærmeste boring.

Der er en virksomhed med tilsyn i BNBO. Stenløse Renseanlæg ligger 250 m nord for kildepladsen i BNBO og modtager spildevand fra Veksø, Ganløse og Søsum via afskærende trykledninger. Stenløse Renseanlæg er etableret i begyndelsen af 1980 og udbygget efterfølgende, og har i dag en kapacitet på cirka 16.000 PE. Trykledningen er en 225 mm PVC-ledning fra 1985. Den del af ledningen som ligger langs banen er fra 2001, da den er omlagt i forbindelse med udvidelse af banen. Bassiner og rør kan give anledning til grundvandsforurening ved udsivning gennem revner og utætheder.

Økonomi

Værdiforringelsen af landbrugsarealerne i BNBO ved pålæg af en dyrkningsdeklaration omhandlende ingen brug af pesticider i BNBO vurderes at være ca. kr. 3.200.000.

Der er ikke beregnet omkostninger til erstatning for ophør af pesticider på gårdspladser og udenomsarealer til bebyggelse indenfor BNBO. Baseret på erfaringstal kan der indgås sprøjtefri aftaler på gårdspladser og udenomsarealer for kr. 10.000 (grundbeløb) + kr. 3 pr. m². Dette kan blive aktuelt for mellem 8 og 15 ejendomme indenfor BNBO. Ved 8-15 ejendomme vurderes omkostningen at være fra ca. kr. 180.000 til 250.000, og der er beregnet en årlig enhedsomkostning i 25 år på mellem 0,003 til 0,005 kr/m³ indvinding/år.

Ved restriktioner omhandlende ingen brug af pesticider i BNBO, vurderes de samlede erstatningsomkostninger dermed at være ca. kr. 3.430.000, med en årlig enhedsomkostning i 25 år på ca. 0,06 kr/m³ indvinding/år, forudsat der indgås sprøjtefri aftaler med 15 ejendomme indenfor BNBO.

Indvindings rolle og alternativer

Værebros Kildeplads spiller en central rolle i HOFORS forsyningsstruktur. Med en årlig indvinding på 2.200.000 m³ er det en væsentlig indvinding, som det er dyrt og vanskeligt at erstatte i tilfælde af forurening.

Værebros Kildeplads leverer vand til Værket ved Islevbro, HOFOR. Kildepladsen har fået renoveret flere borer og står overfor yderligere renovering. Der er udarbejdet en indsatsplan for området. Indsætterne koncentrerer sig i de boringsnæreområder, hvor HOFOR skal indgå frivillige dyrkningsaftaler omkring nitrat og pesticider. HOFOR vil tage initiativ til at vurdere behovet for en oplysningskampagne om pesticider.

Sammen med Egedal og Roskilde Kommuner vil HOFOR udføre skovrejsning, deltage i vandsamarbejde og overvågningsprogram.

Konklusion

Lerdæklagen yder varierende beskyttelse. Overordnet set er der ingen grundvandsdannelse indenfor BNBO, men ved indvinding kan vand trækkes ned til indvindingsfilteret de steder, hvor der er nedadrettet gradient, hvor f.eks. lerdækket er tyndt, eller hvor der er sprækker eller sandvinduer ned til indvindingsmagasinet. Den naturlige beskyttelse, i form af mere end 15 meter lerdække, er ikke til stede i nogen af borerne. Endvidere er områder i den vestlige del udpeget til NFI. En stor del af grundvandsdannelsen til indvindingsmagasinet vurderes dog at ske udenfor BNBO.

12 af borerne er nye, og grundvandskemi i de to ældre borer (DGU nr. 200.3059 og 200.4179) afspejler derfor endnu ikke den nye indvindingsmængde og eventuelle følger heraf i form af større sænkningstragt mm. Sulfatindholdet i de to ældre borer er på omkring 60 mg/l, og der er ingen nitrat i vandet. Der er konstateret et mindre indhold af BAM i 3 af de 14 borer.

Det vurderes på den baggrund, at der indenfor BNBO er en middel sårbarhed (jf. definition i afsnit 5.1 i BNBO rapporten), og at håndtering og brug af pesticider indebærer en risiko. I den nuværende situation, hvor der er sket nyetablering af 12 boringer, anbefales det, at kommunen/HOFOR afventer med at iværksætte restriktioner omhandlende anvendelse af nitrat, indtil der foreligger et billede af hvordan eller om grundvandskemien ændres i forbindelse med indvindingen. Endvidere bør en vurdering af grundvandsdannelsens størrelse og nærhed til boringerne i hele indvindingsoplandet inddrages i forbindelse med indsatsplanlægning for endeligt at kunne afgøre om det fremadrettet vil være proportionalt at beskytte mod nitrat i BNBO.

Indvindingens vigtighed er stor og kan ikke umiddelbart erstattes, og det vurderes, at omkostningerne til stop for brug af pesticider står mål med den opnåede sikkerhed, jf. kapitel 7 i BNBO rapporten. Det anbefales på den baggrund, at ophøre med brug og håndtering af pesticider. Dette gælder også for gårdspladser, udenomsarealer samt områder med bjørneklo indenfor BNBO, fordi der kan ske spild, og konsekvensen kan være lukning af kildepladsen, jf. beregninger i BNBO rapporten.

Det anbefales, at kommunen kontakter regionen for afklaring og risikovurdering af den V1- og V2-kortlagte lokalitet indenfor BNBO.

Spildevandforsyningen bør inspicere og evt. renovere spildevandsledningerne i den østlige del af BNBO, da de er af ældre dato, og der kan forekomme lækage.

I forbindelse med pålæg af restriktioner omhandlende anvendelsen af pesticider, bør vaskepladsen indenfor BNBO sløjfes.

Olietankene i BNBO ligger mere end 50 meter fra boringerne, og vurderes ikke at udgøre en risiko for indvindingen. Status for de nedgravede tanke skal undersøges, og borgere bør informeres om risikoen ved lækage/spild.

I lyset af indvindingens vigtighed og magasinets generelle sårbarhed vurderes slam at udgøre en risiko for indvindingen, jf. BNBO rapportens afsnit 6. I forbindelse med pålæg af restriktioner omhandlende anvendelsen af pesticider bør der derfor også indgå forbud mod anvendelse af slam på marker indenfor BNBO.

Den ukloakerede ejendom beliggende på Enggårdsvej, kan udgøre en risiko og skal vurderes.

For at sikre at der ved uheld på vejene igennem begge BNBO'er ikke er en forureningsrisiko, bør vejvand fra den del af vejen, som er inden for de to BNBO'er, udledes til bassiner. Vejen skal desuden være afskærmet med autoværn på begge sider af vejen.

I lyset af, at en stor del af grundvandsdannelsen sker udenfor BNBO, anbefales Egedal Kommune/HOFOR desuden at beskytte i områder, hvor der foregår stor grundvandsdannelse fra terræn.

Den samlede vurdering af, om det er proportionalt at udmønte BNBO for Værebro Kildeplads, er ikke foretaget i BNBO projektet. Disse vurderinger foretages løbende henover de næste 5 år. Kommunen ønsker i videst muligt omfang, at inddrage vurderingen af proportionaliteten af BNBO i arbejdet med Indsatsplaner for grundvandsbeskyttelse.

Datagrundlag

Notatet er bl.a. baseret på data fra

- Jupiter - Danmarks geologiske og hydrologiske database
- Miljøportalen (arealinformation.miljoportal.dk)
- Geodatastyrelsen, Matrikelkortet, december 2012
- Geodatastyrelsen, DTK/2cm, WMS tjeneste
- Geodatastyrelsen, orto_forår, WMS tjeneste
- Geodatastyrelsen, FOT industri, marts 2013
- Aarhus Universitet (DMU), AIS
- NaturErhvervstyrelsen, Markkortdatabasen, 2012
- Vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 2 2007, Boringsnære beskyttelsesområder - BNBO

BNBO Udredning

Sag	Egedal Kommune	Projektnr.	104779-0010
Projekt	Beregning af boringsnære beskyttelsesområder (BNBO)	Dato	2014-02-14
Emne	Ølstykke Vandværk	Initialer	PMD/DOS/JCJE/ULA/ OKJ/CTH/KIOL/TEMO

Resumé

I Tabel 1 ses en sammenfatning af udredningens resultater.

Tabel 1. Sammenfatning af udredningens resultater og væsentligste datagrundlag.

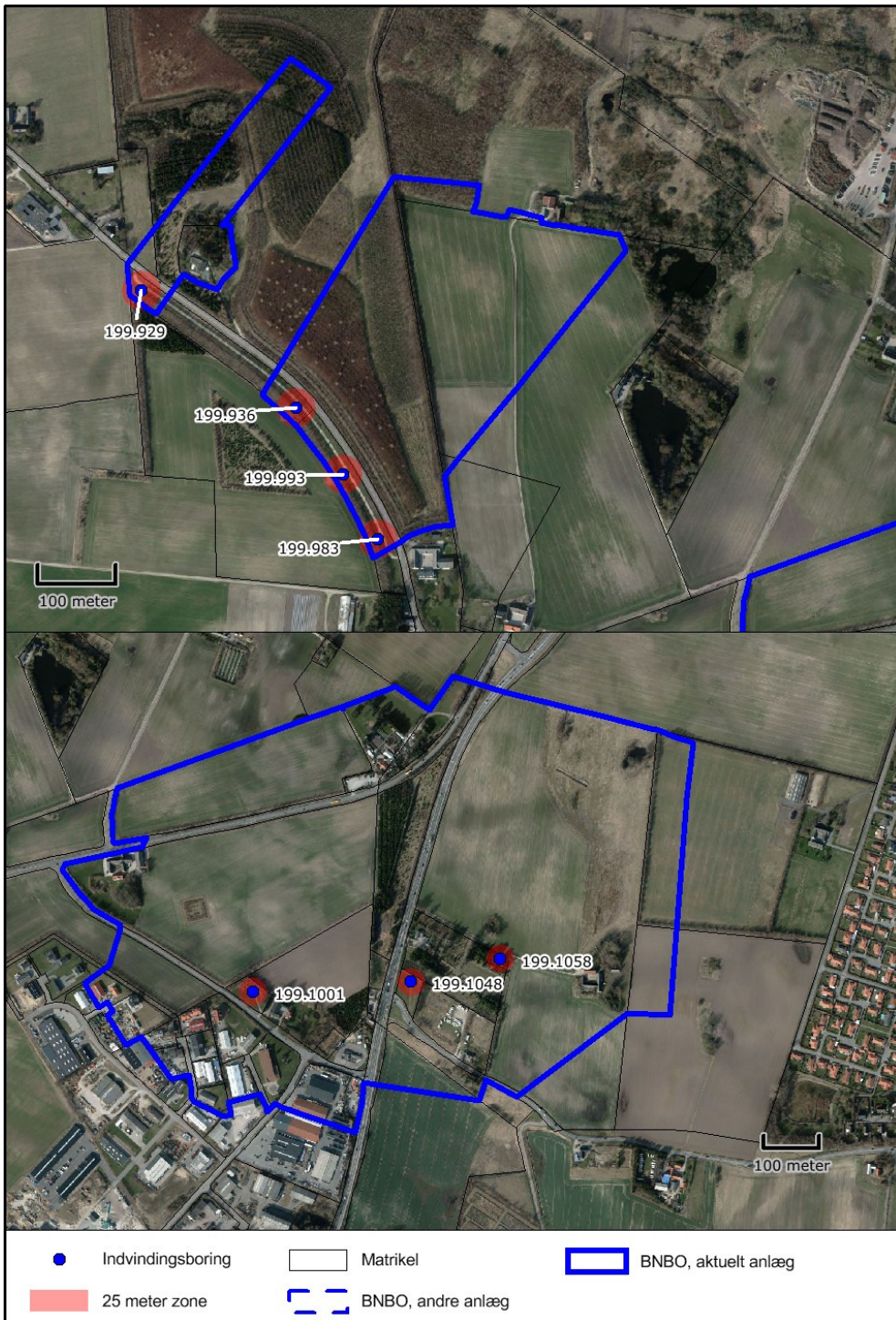
Oplysning \ BNBO	199.936 / 199.983 / 199.993	199.929	199.1001 / 199.1048 / 199.1058
Dato for udtræk fra Jupiter		2013-03-11	
Anlæggets ID i Jupiter		83787	
Anlæggets indvindingstilladelse		950.000 m ³ /år	
Tilladelsens gyldighedsperiode		2010-04-02 til 8888-01-01	
Anvendt indvinding (Indv.) m ³ /år	24.000	8.000	768.000
Sårbarhed	Middel	Middel	Middel
Areal der skal beskyttes	10,33 ha	2,22 ha	43,68 ha
Restriktion (indsats)	Ingen pesticider og maks. 50 mg nitrat/l	Ingen pesticider	Ingen pesticider og maks. 50 mg nitrat/l
Omkostning i alt	kr. 470.257	kr. 24.690	kr. 3.335.325
Årlig enhedsomkostning i 25 år*	0,78 kr/ m ³ Indv./år	0,12 kr/ m ³ Indv./år	0,17 kr/ m ³ Indv./år

* I vurderingen indgår alene omdrifts- og skovarealer.

ALECTIA A/S

Teknikerbyen 34
2830 Virum
Denmark
Tlf.: +45 88 19 10 00
Fax: +45 88 19 10 01
CVR nr. 22 27 89 16

www.alectia.com



Figur 1. Oversigtskort med zoner og udpegninger ved anlægget.

BNBO beregning

BNBO er udarbejdet jf. retningslinjer for etablering af BNBO som beskrevet i BNBO Vejledning fra Miljøstyrelsen. Formålet er at:

- forhindre eller begrænse risikoen for forurening af grundvand i boringens nærområde og derved beskytte drikkevandet,

- sikre responstid og sikre udpegning af evt. arealer med henblik på oprydning og afværgeforanstaltninger,
- evt. give mulighed for at forbedre overvågningen af grundvandskvaliteten.

Ifølge vejledningen defineres BNBO som det opland, hvor vand strømmer til en boring ved en given indvinding inden for et bestemt tidsrum. Grundlag og forudsætninger for beregning og vurdering af risikoen for forurening af BNBO for almene vandværker i Egedal Kommune er beskrevet i den tilhørende BNBO rapport (kapitel 4).

Grundvandsmodellen for Nordøst Sjælland (MIKESHE), med revideret transmissivitet for kalkmagasinet og cellestørrelse 10 m x 10 m, er benyttet til beregning af BNBO for borerne til Ølstykke Vandværk, Tabel 1, med udgangspunkt i Miljøstyrelsens BNBO-vejledning. Den forventede fremtidige indvindingsmængde på 800.000 m³/år er fordelt med mellem de 7 borer. Borerne 199.929, 199.936, 199.983 og 199.993 er alle tildelt 8.000 m³/år hver, mens boring 199.1001 er tildelt 256.000 m³/år, 199-1048 er tildelt 296.000 m³/år og 199.1058 er tildelt 216.000 m³/år. De østlige borer ligger så tæt, at det resulterer i ét BNBO, som er afgrænset af 1 års transporttid til borerne. Tre af vestlige borer ligger ligeledes så tæt, at det resulterer i ét BNBO for disse. De to BNBO for de vestlige borer er afgrænset af 2 års transporttid til borerne, jf. Miljøstyrelsens BNBO-vejledning.

Ølstykke Vandværk blev i slutningen af 1980'erne ramt af en forurening med klorerede opløsningsmidler (TCE) fra et nærliggende industrikvarter (udlejrevej 31). De påvirkede borer ligger øst for boring 199.929 og blev taget ud af brug.

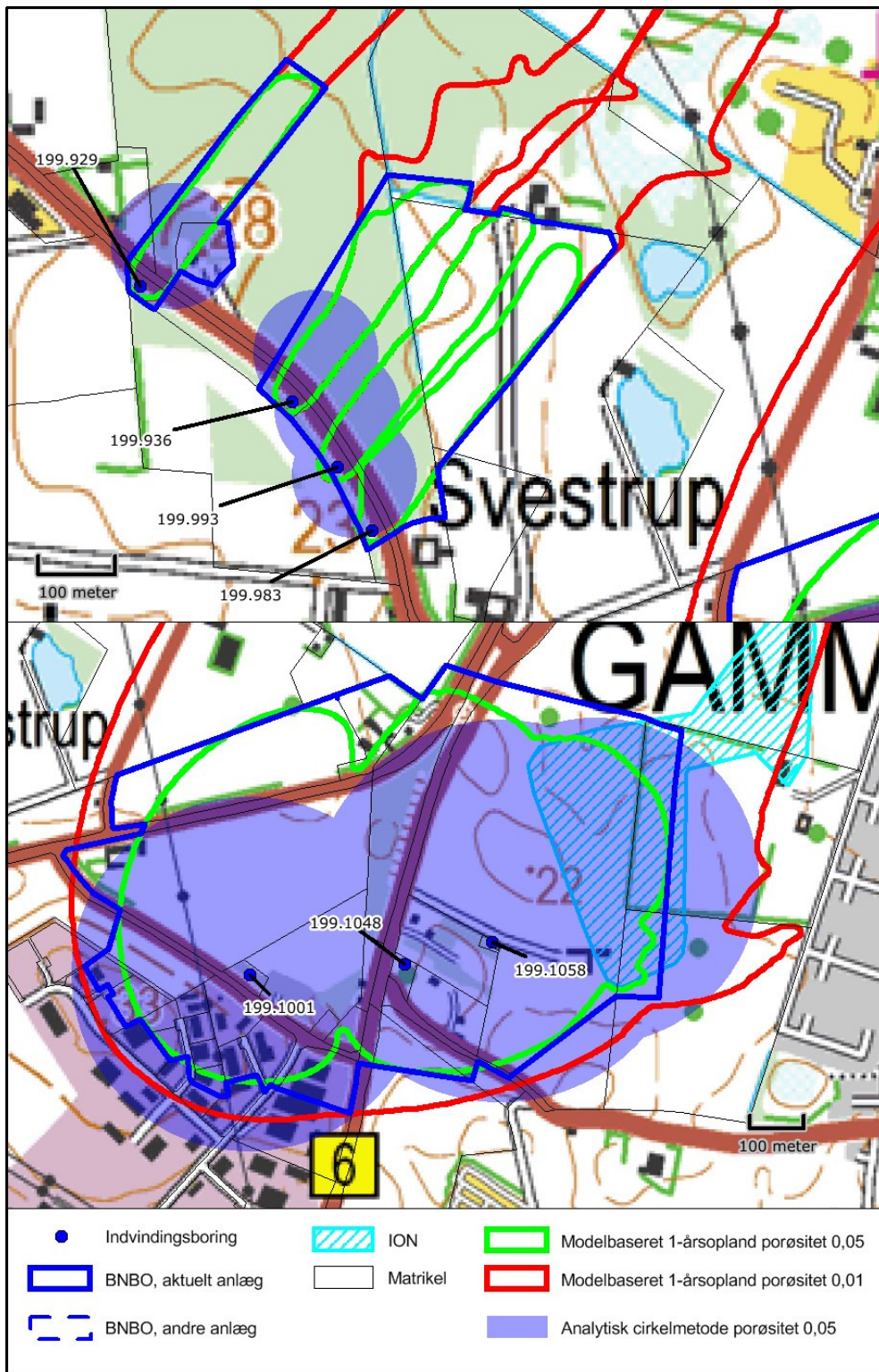
For sammenligningens skyld er BNBO også beregnet ved hjælp af BNBO-vejledningens cirkelmetode. For de østlige borer ses en rimelig overensstemmelse mellem cirkelmetoden og modelberegningerne med porøsitet på 0,05 for kalken, Figur 2. Cirkelmetoden resulterer dog i for store BNBO'er, idet der ikke tages højde for vertikal strømning. For de vestlige borer er der stor forskel mellem cirkelmetoden og modelberegningerne, idet gradienten i potentialekortet er styrende for formen af det modelberegnete BNBO, mens cirkelmetoden kun tager højde for grundvandets gradient ved at cirklen flyttes i opstrøms retning. Strømningsretningen ifølge potentialekortet ændrer sig ca. 50° fra den nordligste til den sydligste boring, mens modellen forudsiger at strømningsretningen på de fire vestligste borer er ens. Dette giver en forskel på 0-50° i strømningsretningen med de to metoder. BNBO beregnet med en porøsitet på 0,01 for kalken bliver betydelig større end BNBO beregnet med en porøsitet på 0,05, idet strømningshastigheden øges med en faktor fem.

Egedal Kommune har efter samråd med Naturstyrelsen valgt at udlægge et administrativt BNBO. Den administrative BNBO afgrænsning er udlagt så den ligger mellem de to modelberegninger, men følger brugsgrænser og skel nærmest BNBO med en porøsitet på 0,05. I Tabel 2 er vist den modelberegnete grundvandsdannelse til det magasin som boringen indvinder fra. Grundvandsdannelsen angiver, hvor stor en andel af indvindingsmængden, som dannes eller strømmer til magasinet fra evt. øvre magasiner indenfor BNBO. Modellen forudsiger, at der ved de østlige borer sker en stor horisontal tilstrømning i et sandmagasin over indvindingsmagasinet, hvorfra der er nedadrettet strømning mod indvindingsmagasinet, som består af kalk og sand. Nettonedbøren indenfor BNBO fremgår ligeledes af Tabel 2. I % er angivet mængderne i forhold til indvindingsmængden. Parametrene bruges til at vurdere den naturlige sårbarhed. Endvidere er grundvandsdannelsen til det primære magasin i BNBO angivet i Tabel 2.

I Egedal Kommune defineres det primære magasin som kalken med det øvre liggende sandlag.

Table 2. Oversigt over indvinding, areal, grundvandsdannelse og nettonedbør for BNBO(er).

Anlæg: Ølstykke Vandværk				
BNBO (DGU-nr.)	Indvinding (m ³ /år)	Areal (ha)	Grundvandsdannelse til primært magasin i BNBO	Nettonedbør i BNBO
199.936 / 199.983 / 199.993	24.000	11,60	38 % (79 mm/år)	124 % (256 mm/år)
199.929	8.000	2,68	36 % (108 mm/år)	88 % (264 mm/år)
199.1001 / 199.1048 / 199.1058	768.000	67,23	34 % (389 mm/år)	22 % (255 mm/år)



Figur 2. Anlæggets boringer og BNBOer.

Arealanvendelse og potentielle forureningskilder

Arealanvendelsen indenfor BNBO fremgår af Tabel 3 og Figur 3. Grunde som Region Hovedstaden har kortlagt som muligt forurenede (V1) eller forurenede (V2)

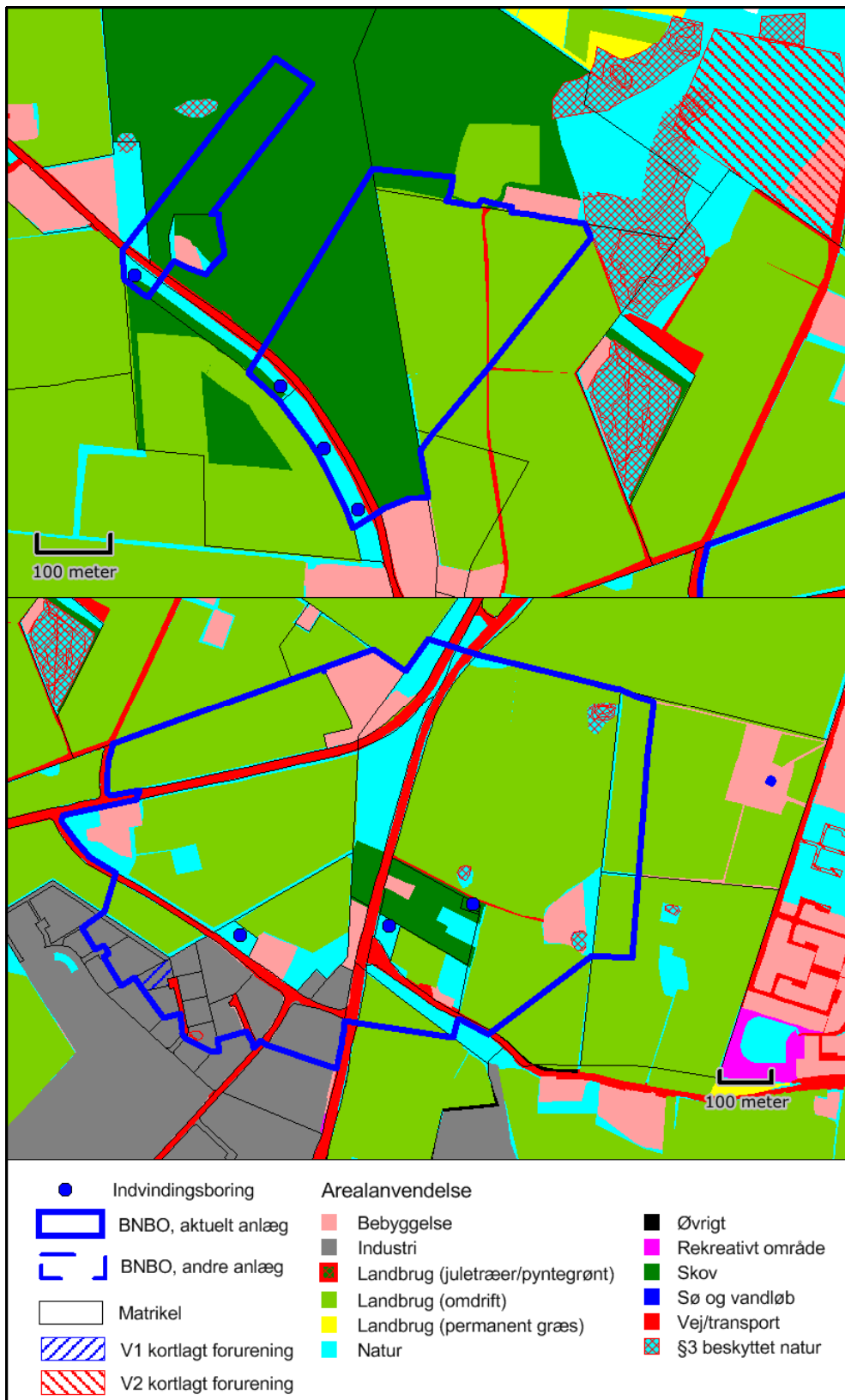
fremgår af Tabel 4 og Figur 3. Øvrige aktiviteter eller anlæg indenfor BNBO, der potentielt kan være forurenende, fremgår af Figur 4. Med offentlig ejendom menes kommunalt ejet ejendom. Med offentlig ejendom menes kommunalt ejet ejendom. Nitrat fra landbrug i Figur 4, er beregnet nitratudvaskning fra rodzonen.

Tabel 3. Arealanvendelse indenfor BNBO.

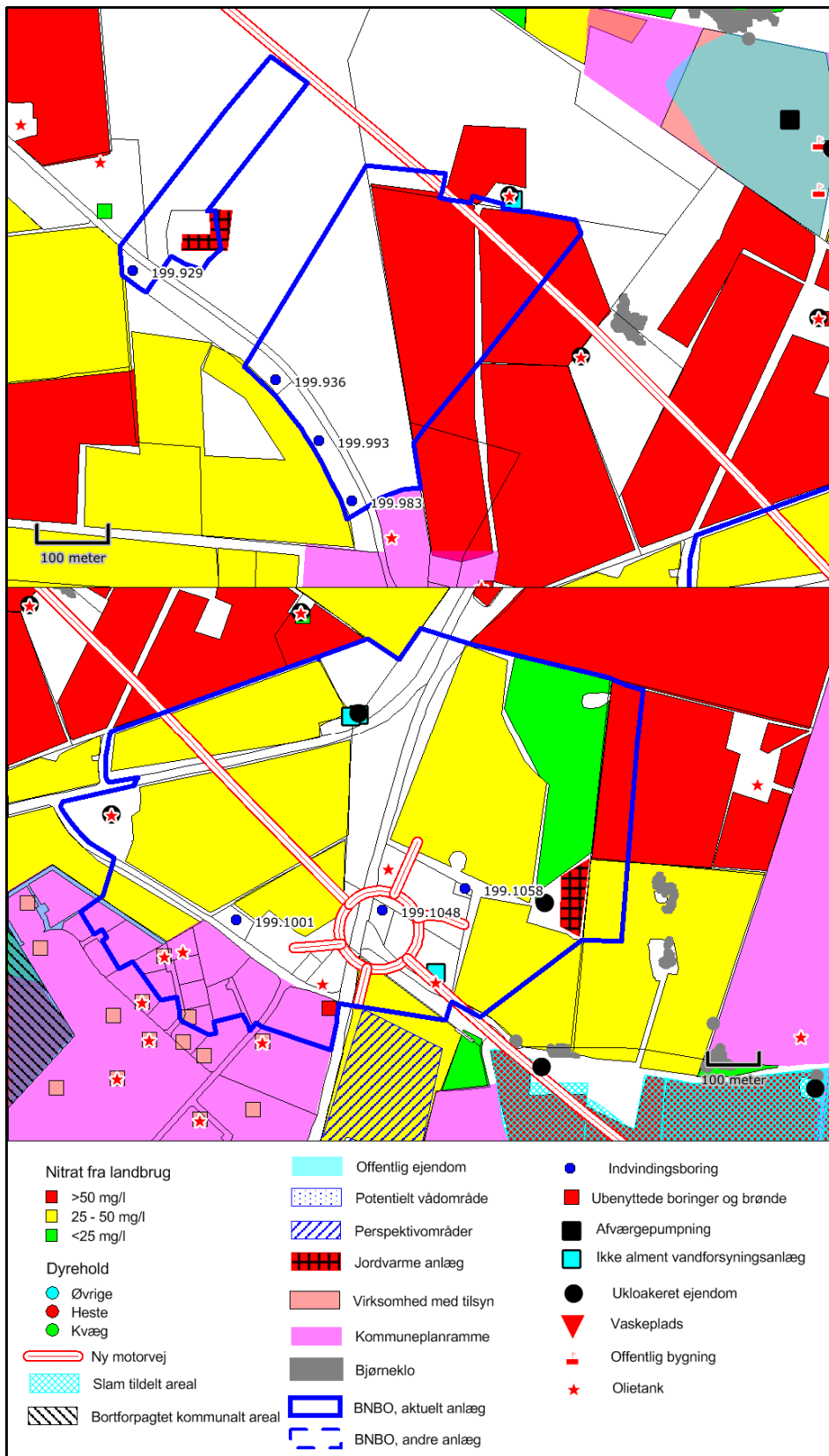
Arealfordeling (ha) \ BNBO	199.936 / 199.983 / 199.993	199.929	199.1001 / 199.1048 / 199.1058
Landbrug (omdrift)	5,17	0,01	41,37
Landbrug (permanent græs)	-	-	-
Landbrug (juletræer/pyntegrønt)	-	-	-
Skov	5,16	2,21	2,31
Natur	0,77	0,26	8,15
Bebyggelse	0,01	0,12	4,33
Vej/transport	0,49	0,08	4,55
Sø og vandløb	-	-	-
Rekreativt område	-	-	-
Øvrigt	-	-	-
§3 beskyttet natur	-	-	0,41
Industri	-	-	6,11
Areal ialt	11,60 ha	2,68 ha	67,23 ha

Tabel 4. Potentielle forureningskilder i BNBO.

Betegnelse	199.936 / 199.983 / 199.993	199.929	199.1001 / 199.1048 / 199.1058
V1	-	-	237-00103
V2	-	-	237-00180



Figur 3. Arealanvendelse, V1 og V2 kortlægninger i BNBO.



Figur 4. Øvrige punkt- og fladekilder i BNBO.

Naturlig beskyttelse og grundvandskvalitet

Parametre, der indgår i vurderingen af indvindingsmagasinets naturlige beskyttelse og grundvandskvalitet, fremgår af Tabel 5.

Tabel 5. Nøgleoplysninger for boringer og grundvandsforhold.

Oplysning \ BNBO	199.936 / 199.983 / 199.993	199.929	199.1001 / 199.1048 / 199.1058
Etableringsår	1980 / 1987 / -	1978	1989 / 1991 / 1992
Filter (m u.t.)	34 - 49 / 35,5 - 51,5; 35 - 50 / -	33 - 45	27,2 - 42 / - / -
Vandspejl (m u.t.)	18,14 / 21,67 / 15,96	15,01	15,28 / 15,07 / 13,83
Geologi	Kalk	Kalk	Kalk
Samlet lertykkelse over indtag	12,6 / 16,2 / -	18,9	19,3 / - / -
Redox vandtype	C / C / C	C	C / C / C
Nitratkoncentration (mg/l)	0,05 / 0,04 / 0,05	0,05	<0,50 / 0,04 / 0,05
Analyseret for pesticider	Ja / Ja / Ja	Ja	Ja / Ja / Ja
Fund af pesticider	Nej / Ja / Nej	Ja	Ja / Nej / Nej
Drikkevandsinteresser	Område med særlige drikke- vandsinteresse	Område med særlige drikke- vandsinteresse	Område med særlige drikke- vandsinteresser
Andel af BNBO som er indsats- område mht. nitrat	r 0 %	r 0 %	14 %

Økonomi

I Tabel 6 ses de anslåede værdiforringelser og årlige enhedsomkostninger ved forskellige niveauer af restriktioner, samt den valgte afskrivningsperiode og relevante vandmængde.

Tabel 6. Anslået samlet værdiforringelse ved pålæg af restriktioner på arealer med landbrug og skov, jævnfør Tabel 7-1 i BNBO rapporten. Værdiforringelsen er angivet for forskellige niveauer af restriktioner.

Restriktion \ BNBO	199.936 199.983 199.993	199.929	199.1001 / 199.1048 / 199.1058
Ingen pesticider	kr. 366.879	kr. 24.690	kr. 2.507.849
Årlig enhedsomkostning i 25 år	0,61 kr/ m ³ Indv./år	0,12 kr/ m ³ indv./år	0,13 kr/ m ³ Indv./år
Ingen pesticider og maks. 25 mg nitrat/l	kr. 573.635	kr. 24.938	kr. 4.162.801
Årlig enhedsomkostning i 25 år	0,96 kr/ m ³ Indv./år	0,12 kr/ m ³ indv./år	0,22 kr/ m ³ Indv./år
Ingen pesticider og maks. 50 mg nitrat/l	kr. 470.257	kr. 24.814	kr. 3.335.325
Årlig enhedsomkostning i 25 år	0,78 kr/ m ³ Indv./år	0,12 kr/ m ³ indv./år	0,17 kr/ m ³ Indv./år
Anvendt indvinding (Indv.)	24.000 m ³ /år	8.000 m ³ /år	768.000 m ³ /år
Grundvandsdannelse til primært magasin i BNBO	38 % (79 mm/år)	36 % (108 mm/år)	34 % (389 mm/år)
Nettonedbør i BNBO	124 % (256 mm/år)	88 % (264 mm/år)	22 % (255 mm/år)

Risikovurdering og konklusion på udredning

På baggrund af ovenstående udarbejdes en risikovurdering, som tager højde for lokale punkt- og fladekilder, samt naturlig beskyttelse af grundvandsmagasinet indenfor BNBO for at belyse om en aktivitet truer eller kan true med at forurene vandindvindingsanlæg. Generelt vurderes det, at håndtering og anvendelse af vandopløselige miljøfremmede stoffer, fx pesticider, indenfor BNBO udgør en risiko for forurening af vandforsyningsanlæg, bl.a. fordi grundvandsspejlet omkring boringen sænkes i forbindelse med indvinding (sænkningstragt), og pesticider og miljøfremmede stoffer i øget grad føres ned til indvindingsfilteret. I BNBO rapporten (kapitel 6) er beregnet, at hvis en dunk med ufornyede aktivstoffer springer læk, vil der være en risiko for grundvandet. Risikovurderingen kan medføre restriktioner overfor ellers lovlige aktiviteter.

Naturlig beskyttelse og grundvandskvalitet

Der er en eller flere gange siden 2002 påvist BAM i 4 ud af de 7 indvindingsboringer. I det midterste BNBO er der senest påvist pesticidet 2,6-dichlorbenzamid (BAM) i boring 199.983, i en mængde på 0,012 µg/l i 2001. Stoffet er derudover påvist i to målinger fra juni og september i år 2000 i mængder på hhv. 0,034 og 0,049 µg/l. I det mest vestlige BNBO er der i boring 199.929 senest påvist BAM i en mængde på 0,072 µg/l, i år 2012. Stoffet blev ikke påvist i denne boring i 2009, som er det eneste tidspunkt hvor grundvandet her ellers er kontrolleret for BAM. I det mest østlige BNBO er BAM påvist i boring 199.1001, senest i 2004, i en mængde på 0,017 µg/l. Derudover blev BAM også målt i denne boring i 2001, i en mængde på 0,014 µg/l. Ingen af de konstaterede værdier overskrider kvalitetskravet for drikkevand for enkeltpesticider på 1 µg/l. Egedal Kommune har oplyst, at der i 2013 er påvist et indhold af BAM på 0,024 µg/l i boring 199.1001 i 2013. Der er desuden påvist et indhold af AMBA i denne boring på 0,025 µg/l.

I boring 199.929 i det mest vestlige BNBO, er det chlorerede opløsningsmiddel trichlorethylen påvist, senest i en mængde på 0,26 µg/l målt i 1999. Der er ikke udført nogen analyser for dette stof efterfølgenden. Trichlorethylen har været konstateret i denne boring i samtlige kemiske analyser udført siden 1993, på nær i en enkelt måling fra 1998. Indholdet har varieret indenfor intervallet 0,24-0,40 µg/l. Indholdet af trichlorethylen i boring 199.929, har altså aldrig overskredet kvalitetskravet for drikkevand på 1 µg/l for enkeltstof.

Der er ikke påvist oliestoffer i nogle af borerne inden for nogen af de tre BNBO'er.

Vandtypen er bestemt som reduceret i alle borerne, og nitrat er dermed ikke til stede, eller kun påvist i meget små mængder. Sulfatindholdet er højt i alle 7 borer. I borerne 199.936 og 199.983 er sulfatindholdet steget fra 81 mg/l til hhv. 120 og 140 mg/l fra 1990 til 2010. Sulfatindholdet i boring 199.993 er steget fra 71 mg/l i 1990, til 130 mg/l i 2012. Sulfatindholdet i boring 199.929 er i perioden 1991-2012 steget fra 86 mg/l til 150 mg/l. Sulfatindholdet i boring 199.1001 er steget fra 69 mg/l i 1990 til 120 mg/l i 2006. Samtidig med de høje målte sulfatkoncentrationer (>100 mg/l) i boring 199.1001, 199.929, 199.936, 199.983 og 199.993 er der målt høje koncentrationer af calcium på hhv. 150, 165, 145, 144 og 147 mg/l. I borerne 199.1048 og 199.1058 er sulfatindholdet forhøjet og varierer mellem 70 og 90 mg/l. I 2013 er indholdet af sulfat i begge borer faldet til omkring 55 mg/l. Calciumindholdet i disse borer er målt til omkring 125 mg/l.

Det vurderes ud fra sammenhængen mellem sulfat og calcium, at den primære årsag til det forhøjede sulfatindhold er, at grundvandspejlet er sænket i en sådan grad, at pyrit i kalken iltes, og der derved dannes sulfat. Ved denne proces tilføres endvidere calcium til grundvandet, idet oxidation af pyrit med ilt er en syredannede proces, hvor ved calcit opløses, jf. beskrivelse i BNBO rapport. I forbindelse med oxidation af pyrit frigives ofte nikkel og arsen til vandet. Der er tidligere påvist nikkel i borerne på op til 6 µg/l, hvilket er under vandkvalitetskravet for drikkevand på 20 µg/l. I de seneste analyser er der kun påvist små koncentrationer af nikkel. Der er ligeledes kun påvist små koncentrationer af arsen (< 1 µg/l). Det bemærkes, at borerne 199.929, 199.936, 199.983 og 199.993 hver er tildelt en indvinding på 8.000 m³/år, mens de 3 øvrige borer (i det sydlige BNBO) hver er tildelt en indvinding på mellem 200.000 og 300.000 m³/år. I det midterste og det vestligste BNBO er sænkningen på nuværende tidspunkt ikke ret stor, og de høje sulfat indhold formodes at stamme fra en generel sænkning af grundvandspejlet fra tidligere tiders indvinding.

Der ses generelt tynde lerdæklag i BNBO, og indvindingsmagasinerne er sårbare overfor nitrat. Lerdæklagene i det midterste BNBO er i borerne 199.936, 199.983 og 199.993 målt mellem 4 og 9 m i den mættede zone. I det mest vestlige BNBO og det mest østlige BNBO er lerdæklagene mindre end 5 m i mættet zone. Det mest østlige BNBO er delvist beliggende indenfor ION (indsatsområde ift. Nitrat) og NFI (nitratfølsomt indvindingsområde).

Arealanvendelse og potentielle forureningskilder

Som det fremgår af figur 3, findes der indenfor det mest østlige BNBO en V1- og en V2-kortlagt grund (hhv. lokalitetsnr. 237-00103 og 237-00180) iht. Jordforureningsloven. Der ligger ingen V1- eller V2-kortlagte grunde inden for de to andre BNBO'er. Den V1-kortlagte grund omhandler engroshandel med affaldsprodukter og genbrug af metalaffaldsprodukter. På den V2-kortlagte grund er problemstoffet benzen og BTEX'er.

I figur 4 ses øvrige punkt- og fladekilder indenfor BNBO'erne. Indenfor det mest østlige BNBO ligger der 3 ukloakerede ejendomme, 1 ubenyttet boring, 1 mindre jordvarmeanlæg, 2 virksomheder med tilsyn (Ducarbo Drills ApS og Ølstykke Genbrug og Produkthandel), 3 ikke-almene vandforsyningsboringer og 6 matrikler med olietanke. Derudover er der planer om etablering af en ny motorvej med tilhørende rundkørsel indenfor BNBO. I øvrigt ligger der spildevandsledninger og en fælleskloak fra 1976 samt mindre spildevandsledninger fra 1998 og 1999 indenfor BNBO. De 6 matrikler med olietanke ligger alle i mere en 50 meters afstand fra nogen af boringerne. To af matriklerne har nedgravede olietanke. Indenfor det mest vestlige BNBO findes der 1 mindre jordvarmeanlæg, og indenfor det midterste BNBO befinder en del af den planlagte motorvej sig. I det nordvestlige BNBO ligger en spildevandsledning fra 1997.

Arealanvendelsen indenfor det mest vestlige BNBO udgøres hovedsageligt af skov, samt mindre arealer med natur, bebyggelse, vej/transport samt landbrug med omdrift. Arealanvendelsen indenfor det midterste BNBO, udgøres hovedsageligt af landbrug med omdrift og skov, samt mindre arealer med natur, vej/transport og bebyggelse. Arealanvendelsen inden for det mest østlige BNBO udgøres hovedsageligt af landbrug med omdrift, samt mindre arealer med natur, industri, vej/transport, bebyggelse, skov, §3 beskyttet natur samt øvrige arealer.

Nitratudvaskningen er høj indenfor det midterste BNBO, der hvor arealet udgøres af landbrug med omdrift. På de øvrige arealer sker der ikke nitratudvaskning. Indenfor det mest vestlige BNBO sker der ingen nitratudvaskning, og indenfor det mest østlige BNBO er nitratudvaskningen de fleste steder middel.

Økonomi

Værdiforringelsen af skov- og landbrugsarealerne i det mest vestlige BNBO, ved pålæg af en dyrkningsdeklaration omhandlende ingen brug af pesticider vurderes at være kr. 24.690. Derudover kan der blive tale om eventuelle aftaler på øvrige arealtyper. Beregnede omkostninger til erstatning for ophør af pesticider på udenomsarealer til bebyggelse i BNBO indgår ikke i tabel 6. Baseret på erfaringstal kan der indgås sprøjtefri aftaler på gårdspladser og udenomsarealer for kr. 10.000 (grundbeløb) + kr. 3 pr. m². Dette vurderes at kunne blive aktuelt for 1 matrikel indenfor dette BNBO. For 1 matrikel og et totalt bebyggelsesareal på 0,12 ha, vurderes omkostningerne at være kr. 13.600, med en årlig enhedsomkostning i 25 år på ca. 0,07 kr/m³ indvinding/år.

De samlede erstatningsomkostninger inden for det mest vestlige BNBO vurderes dermed til at være i alt kr. 38.290, med en årlig enhedsomkostning i 25 år på ca. 0,19 kr/m³ indvinding/år.

Værdiforringelsen af skov- og landbrugsarealerne i det midterste BNBO, ved pålæg af en dyrkningsdeklaration omhandlende ingen brug af pesticider og maksimalt 50 mg/l nitrat vurderes at være kr. 470.275 med en årlig enhedsomkostning i 25 år på ca. 0,96 kr/m³ indvinding/år.

Værdiforringelsen af skov- og landbrugsarealerne i det mest østlige BNBO, ved pålæg af en dyrkningsdeklaration omhandlende ingen brug af pesticider og maksimalt 50 mg/l nitrat vurderes at være kr. 3.335.325. Derudover kan der blive tale om eventuelle restriktioner på øvrige arealtyper. Beregnede omkostninger til erstatning for ophør af pesticider på udenomsarealer til bebyggelse i BNBO indgår ikke i tabel 6. Baseret på erfaringstal kan der indgås sprøjtefri aftaler på gårdspladser og udenomsarealer for kr. 10.000 (grundbeløb) + kr. 3 pr. m².

Dette vurderes at kunne blive aktuelt for 8 matrikler indenfor dette BNBO. For 8 matrikler og et totalt bebyggelsesareal på 4,33 ha, vurderes omkostningerne at være kr. 209.900, med en årlig enhedsomkostning i 25 år på ca. 0,01 kr/m³ indvinding/år.

De samlede erstatningsomkostninger indenfor det østlige BNBO vurderes dermed til at være i alt kr. 3.545.225, med en årlig enhedsomkostning i 25 år på ca. 0,18 kr/m³ indvinding/år.

De samlede erstatningsomkostninger indenfor de tre BNBO'er vurderes i alt at være ca. kr. 4.054.000, med en årlig enhedsomkostning i 25 år på ca. 1,33 kr/m³ indvinding/år.

Indvindings rolle og alternativer

Ifølge vandforsyningsplanen for Egedal Kommune skal Ølstykke Vandværk undersøge mulighed for ny kildeplads. Drikkevandskvaliteten er god.

Der ligger en indsatsplan for området, Frederiksund Ølstykke, som primært indeholder indsatser for vandværket omkring sløjfning af ubenyttede borer og brønde. I 2013 har Staten revurderet sin udpegning af nitratfølsomme indvindingsområder og indsatsområder med hensyn til nitrat i Egedal Kommune, som betyder, at Egedal Kommune skal udarbejde en ny indsatsplan for grundvandsbeskyttelse i det område, hvor Ølstykke Vandværk ligger.

Konklusion

Lerdæklagen yder ringe til nogen beskyttelse inden for de tre BNBO'er. Der er konstateret pesticider i borer inden for samtlige BNBO'er. Derudover er der i boring 199.929 i det vestlige BNBO konstateret indhold af det chlorerede opløsningsmiddel trichlorethylen. Det vurderes at truslen for forurening fra boligområderne udgør en forureningsrisiko for det vestlige og østlige BNBO, men ikke for det midterste, da der her ikke er nogen bebyggelse. Indenfor det østlige BNBO er der en moderat nitratudvaskning, og den østlige del af området ligger indenfor ION og NFI. I det midterste BNBO er der en høj nitratudvaskning fra landbrugsarealerne, og der er målt nitrat i indvindingsboringerne. I det vestligt og midterste BNBO samt i boring 199.1001 er der tegn på at vandindvindingen har sænket grundvandsspejlet, og dermed øget magasinets sårbarhed, da der herved kan transporteres nitrat og ilt ned til grundvandet, hvilket medfører et mere oxideret vandmiljø.

Det vurderes på den baggrund at der indenfor det mest vestlige BNBO er en middel sårbarhed (jf. definition i afsnit 5.1 i BNBO rapport). En trussel fra arealanvendelsen i det midterste BNBO udgøres af håndtering og brug af pesticider på landbrugsjord, udenomsarealer og skov, fordi der kan ske spild, og konsekvensen kan være lukning af kildepladsen, jf. beregninger i BNBO rapporten. Det vurderes endvidere, at omkostningerne til stop for brug af pesticider står mål med den opnåede sikkerhed, jf. kapitel 7 i BNBO rapporten. Det anbefales på den baggrund, at ophøre med brug og håndtering af pesticider.

Det vurderes endvidere at der indenfor det midterste BNBO er en middel forureningsrisiko (jf. definition i afsnit 5.1 i BNBO rapporten), og at håndtering og brug af pesticider, samt at anvendelse af nitrat på landbrugsjord herindenfor indebærer en risiko. Det vurderes at omkostningerne til stop for brug af pesticider og maksimalt 50 mg nitrat pr. liter står mål med den opnåede sikkerhed. Det anbefales på den baggrund, at ophøre med brug og håndtering af pesticider. Endvidere anbefales, at anvendelsen af

nitrat begrænses, så der afhængig af indsatsplanen maksimalt udvaskes 50 mg nitrat pr. liter fra rodzonen.

Det vurderes endvidere at der indenfor det østlige BNBO er en middel forureningsrisiko (jf. definition i afsnit 5.1 i BNBO rapporten), og at håndtering og brug af pesticider, samt at anvendelse af nitrat på landbrugsjord herindenfor indebærer en risiko. Det vurderes at omkostningerne til stop for brug af pesticider og maksimalt 50 mg nitrat pr. liter står mål med den opnåede sikkerhed. Det anbefales på den baggrund, at ophøre med brug og håndtering af pesticider. Dette gælder også for gårdspladser samt udenomsarealer indenfor BNBO. Endvidere anbefales, afhængigt af indsatsplanen, at anvendelsen af nitrat begrænses, så der maksimalt udvaskes 50 mg nitrat pr. liter fra rodzonen.

Spildevandsforsyningen bør inspicere og evt. renovere spildevandsledningerne og fælleskloaken fra 1976, da den er af ældre dato. Det vurderes at de mindre spildevandsledninger fra 1998 og 1999 ikke udgør nogen forureningsrisiko i form af lækage, da den er af nyere dato.

For at sikre at der ved uheld på den kommende motorvej, som er delvist beliggende indenfor det midterste og det mest østlige BNBO, ikke er en forureningsrisiko, bør vejvand fra den del af vejen, som er inden for de to BNBO'er, udledes til bassiner. Vejen skal desuden være afskærmet med autoværn på begge sider af vejen.

Jordvarmeanlæggene, ukloakerede ejendomme og olietankene vurderes ikke umiddelbart at udgøre en risiko, men status for de nedgravede tanke skal undersøges. Borgere bør informeres om risikoen ved lækage/spild. Den ubenyttede boring 199.1389 bør sløjfes.

Den samlede vurdering af, om det er proportionalt at udmønte BNBO for Ølstykke Vandværk, er ikke foretaget i BNBO projektet. Disse vurderinger foretages løbende henover de næste 5 år. Kommunen ønsker i videst muligt omfang, at inddrage vurderingen af proportionaliteten af BNBO i arbejdet med Indsatsplaner for grundvandsbeskyttelse.

.

Datagrundlag

Notatet er bl.a. baseret på data fra

- Jupiter - Danmarks geologiske og hydrologiske database
- Miljøportalen (arealinformation.miljoportal.dk)
- Geodatastyrelsen, Matrikelkortet, december 2012
- Geodatastyrelsen, DTK/2cm, WMS tjeneste
- Geodatastyrelsen, orto_forår, WMS tjeneste
- Geodatastyrelsen, FOT industri, marts 2013
- Aarhus Universitet (DMU), AIS
- NaturErhvervstyrelsen, Markkortdatabasen, 2012
- Vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 2 2007, Boringsnære beskyttelsesområder - BNBO