

KRAGELUND VANDVÆRK



KRAGELUND VANDVÆRK

Forsidefoto fra Vandforsyningsplan /1-1/.

INDHOLD

1.	Generelt	1
2.	Vandindvinding	2
3.	Boringer	4
4.	Vandkvalitet og Vandbehandlingsforhold	6
4.1	Råvand	6
4.2	Rentvand	7
4.3	Vandbehandling	8
5.	Geologi og Indvindingsforhold	9
5.1	Geologi	9
5.2	Hydrologi	10
5.3	Arealanvendelse og forureningskilder	11
6.	Boringsnære beskyttelsesområder – bnbo	12
6.1	Indledning	12
6.2	Udredning af BNBO	13
6.2.1	Beregning af BNBO	13
6.2.2	Risikovurdering og foranstaltninger	13
6.3	Arealfordeling inden for Boringsnære beskyttelsesområder - BNBO	15
6.4	Forureningstrusler indenfor BNBO:	16
6.4.1	Spildevandsledninger	17
6.4.2	Anvendelse, opbevaring og håndtering af pesticider:	17
6.4.3	Miljøfremmede stoffer - virksomheder:	17
6.5	Konklusion	18
7.	Fremtidsplaner	18
8.	Referencer	19

1. GENERELT

Kragelund Vandværk er beliggende i Silkeborg Kommune og er et alment vandforsyningsanlæg. Kragelund Vandværk ligger inden for et af de udpegede Områder med Særlige Drikkevandsinteresser, OSD /1-2/.

Kildeplads og vandværksbygning ligger på samme grund omgivet af bymæssig bebyggelse mod nordøst og en mindre plantage, bl.a. med juletræer mod sydvest, se Figur 1.1. Kildepladsen er indhegnet og borerne er alle aflåste. Vandværket har erhvervet 1,5 hektar jord omkring vandværket, som tidligere var anvendt til produktion af juletræer /1-1/.



Figur 1.1 Oversigt over Kragelund Vandværks nærområde med placering af vandværk og borer. Der tages forbehold for små fejlplaceringer af vandværk og borer grundet koordinatsætning i Jupiter /1-4/.

Kragelund Vandværks nuværende bygninger er fra 1990/91, og anlægsvurderingen for bygninger og teknik i Silkeborg Kommunes vandforsyningsplan er "God" bedømt på en skala fra 1 – 4 hvor God er 2.

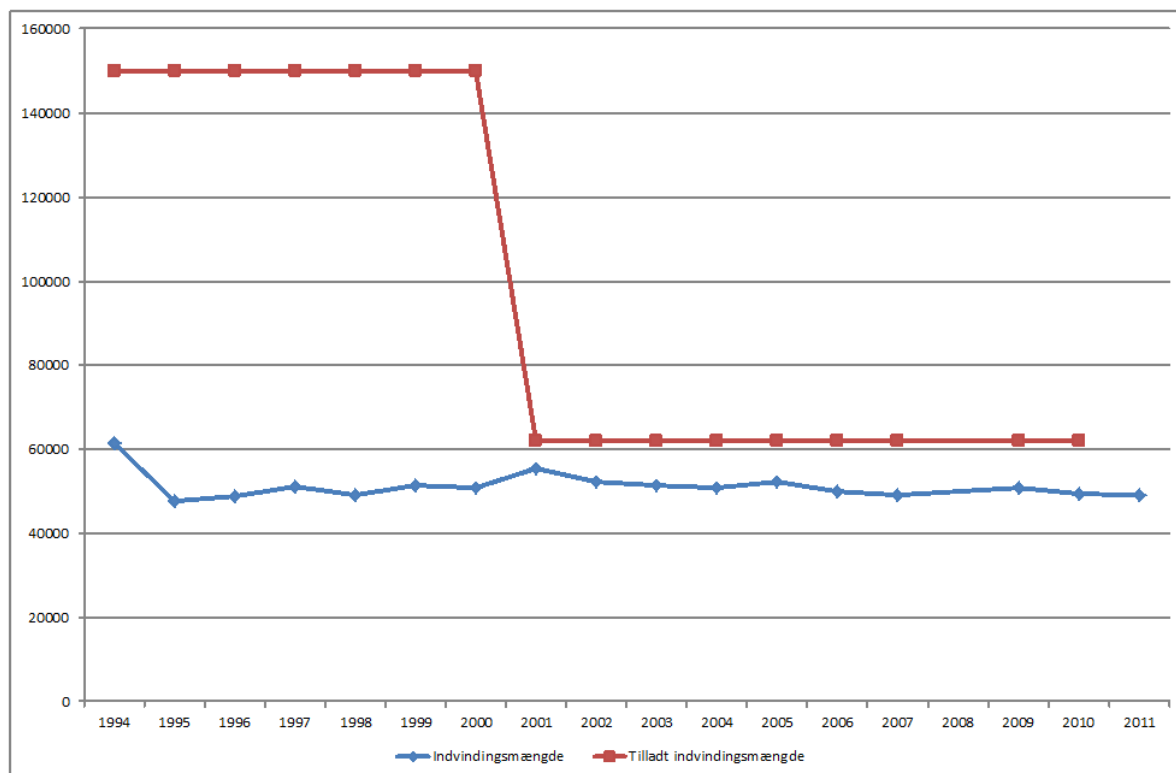
Kragelund Vandværk har ingen nødforbindelse til andet vandværk, intet nødstrømsanlæg og ingen nødberedskabsplan.

2. VANDINDVINDING

Kragelund Vandværks nuværende indvindingstilladelse er på 62.000 m³/år, se Figur 2.1. Tilladelsen er gældende fra 29/6 2012 til 1/7 2042. Efter indførelsen af gebyrloven i 1999 /1-5/ blev indvindingstilladelsen i år 2000 justeret ned fra den oprindelige tilladelse på 150.000 m³/år til den nuværende tilladelse på 62.000 m³ om året.

Højeste indvinding, som det fremgår af figur 2.1, er 61.531 m³ i 1994, og faldet til den laveste værdi med 47.773 m³ i 1995, afspejler sandsynligvis den sidste effekt af installering af vandure i begyndelsen af 1990'erne. Siden har indvindingen været meget konstant liggende omkring 50.000 m³/år, fra 2001 dog med en svagt faldende tendens.

Højeste indrapporterede indvinding var i 1984 med 90.000 m³. De meget lige indvindingstal i perioden 1983 til 1992 tyder på, at indvindingsmængden er delvis skønnet. Den årlige indvindingsmængde for perioden 1983-2012 kan ses i Tabel 2.1.



Figur 2.1 Registreret indvindingsmængde samt tilladt indvindingsmængde for Kragelund Vandværk. Graferne viser den periode, hvor der er indvindingsdata fra.

År	Indvindingsmængde (m ³)	År	Indvindingsmængde (m ³)
1983	85.000	1998	49.050
1984	90.000	1999	51.462
1985	70.000	2000	50.967
1986	71.500	2001	55.348
1987	65.000	2002	52.198
1988	66.000	2003	51.519
1989	88.600	2004	50.749
1990	80.568	2005	52.424
1991	68.000	2006	50.000
1992	75.000	2007	49.042
1993	69.145	2008	-
1994	61.531	2009	50.887
1995	47.773	2010	49.488
1996	48.926	2011	49.027
1997	51.182	2012	48.446

Tabel 2.1 Indvindingsmængder for Kragelund Vandværk.

Vandværket har tre dykpumper i boringerne, og de kører skiftevis. Ved ekstra forbrug starter pumpe 2 automatisk. Pumperne er af fabrikatet Grundfos SP-8 med en kapacitet på 9 m³/t. Alle pumper er af denne type og er installeret i 2005. De tidligere pumper havde en kapacitet på 26 m³/t. Indvindingsfordelingen per år fremgår af Tabel 2.2.

Fra rentvandstanken pumper tre hydroforer vandet til forbrugerne. Rentvandstanken er udskiftet i 2004.

DGU nr.	Pumpekapacitet (m ³ /t)	Pr. døgn (m ³)	Pr. år (m ³)
86. 1518-1	9	44	16.149
86. 1518-2	9	44	16.149
86. 1671	9	44	16.149

Tabel 2.2 Indvindingsfordeling på boringer pr. døgn og år.

3. BORINGER

Vandværket råder over to aktive indvindingsboringer og har derudover sløjfet tre boringer.

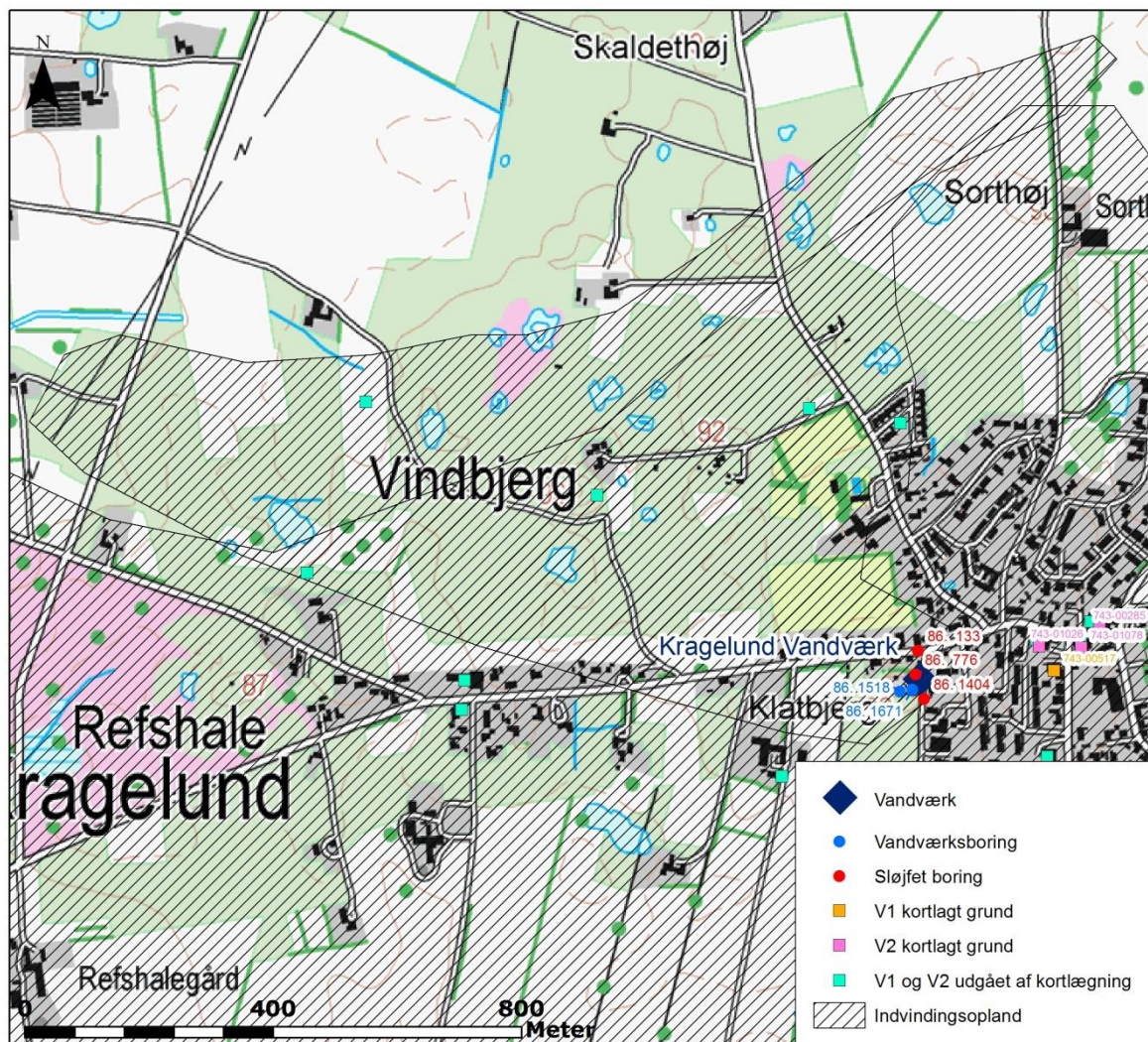
Boring, DGU nr. 86.133 fra 1956 med en dybde på 38 m, boring 86.776 fra 1964 på 39 m og boring 86.1404 fra 1979 på 46 m, er alle sløjfede. Vandværket kender ikke noget til de tre sløjfede boringer, hverken om årsagen eller tidspunktet for sløjfningerne.

Boring, DGU nr. 86.1518 er fra 1986 og har to indtag, og er en såkaldt tvilling-boring. Boringen er 77 meter dyb, og der er fornylig etableret et nyt pumpehus i terrænniveau. Boringens to stigrør er filtersat i samme dybde fra 64 til 76 m u.t. Boring, DGU nr. 86.1671 er fra 1987 og er 80 m dyb, se Tabel 3.1. Begge indvindingsboringer indvinder fra glacialt smeltevandssand og -grus.

Dgu-nr	Status aktiv/sløjfet/-pejle ²	Etableringsår ¹	Filter-interval m u.t. ¹	Lertykkelse ³		Ydelse* ¹ (m ³ /t)	Sænkning* ¹ (m)	Magasin-forhold (sand/frit-spændt) ³
				Terræn til magasin	Terræn til filter-top			
86. 133	sløjfet	1956	35-38	ukendt	ukendt			Grus/frit
86. 776	sløjfet	1964	36-39	11,5	11,5	17	0	Grus/frit
86. 1404	sløjfet	1979	33-45	6	6	65	2,4	Sand/frit
86. 1518	aktiv	1984	1: 64-76 2: 64-76	10,5	10,5	40	3	Smeltevandssand-grus/spændt
86. 1671	aktiv	1987	66-78	32,5	32,5	21	2	Smeltevands-sand/spændt

*Målt ved boringens etablering

Tabel 3.1 Boringer tilknyttet Kragelund Vandværk. Oplysningerne om lagfølgen i DGU nr. 86.133 er mangelfulde. ¹ Oplysninger fra Jupiter databasen. ² Oplysninger fra Vandværk. ³ Tolket af Rambøll.



Figur 3.1 Kragelund Vandværks indvindingsopland med placering af vandværket, borer og V1 og V2-kortlagte lokaliteter.

4. VANDKVALITET OG VANDBEHANDLINGSFORHOLD

4.1 Råvand

I indvindingsboringerne, DGU nr. 86.1518-1, 86.1518-2 og 86.1671 er der foretaget hhv. 8, 1 og 6 udvidede analyser i perioden 1974 til 2009 og hhv. 2, 2 og 3 pesticidanalyser i perioden 1996 til 2009.

Råvandsanalyserne er gennemgået og viser, at Kragelund Vandværk indvinder svagt oxideret vand fra boring, DGU nr. 86.1518-1 og 86.1518-2 og svagt reduceret vand fra boring, DGU nr. 86.1671.

I boring, DGU nr. 86.1518-1 og 86.1518-2 er der fund af nitrat i råvandet, hvilket indikerer at råvandet er sårbart - 31 mg/l i 2004 og faldet til 1,8 mg/l i 2013. Der er ikke fundet nitrat i boring, DGU nr. 86.1671.

Sulfatindholdet i boring, DGU nr. 86.1518 ligger på et normalt niveau på 55 mg/l i 2013. Der er tale om et fald fra 89 mg/l i 1995. Sulfatindholdet i boring, DGU nr. 86.1671 har været faldende siden 1995, hvor sulfatindholdet var på 100 mg/l. Koncentrationen er siden faldet til 42 mg/l i 2013.

For boring, DGU nr. 86.1518-1, 86.1518-2 og 86.1671 er der fund af aggressiv kuldioxid, jern og mangan over grænseværdien for drikkevand /1-8/. Da der både er fund af nitrat og jern i råvandet fra boring, DGU nr. 86.1518-1 og 86.1518-2 kan det tyde på, at indvindingen sker lige i grænselaget mellem oxiderede og reducerede forhold.

For boring, DGU nr. 86.1518-1 og 86.1671 ligger pH under grænseintervallet for drikkevand, /1-8/.

I boring, DGU nr. 86.1671 er der fund af arsen under grænseværdien for drikkevand. Det har ikke været muligt at vurdere udviklingen af arsen i råvandet.

I boring, DGU nr. 86.1518-2 er der fund af BAM og hexazinon over grænseværdien for drikkevand /1-8/. I en tidligere analyse ses det samme niveau. Det har ikke været muligt at vurdere en tendens i udviklingen.

I boring, DGU nr. 86.1518-1 er der fund af BAM og hexazinon lige under grænseværdien for drikkevand. I en tidligere analyse ses det samme niveau. Det har ikke været muligt at vurdere en tendens i udviklingen.

I boring, DGU nr. 86.1671 har det tidligere været påvist BAM under grænseværdien for drikkevand, med det er ikke påvist i seneste analyse.

For de sløjfede boringer, DGU nr. 86.133 og 86.776 viser råvandsanalyser forholdsvis store indhold af nitrat i råvandet. Der er ikke foretaget råvandsanalyser for organisk mikroforurening.

Der foreligger ingen råvandsanalyser for den sløjfede boring, DGU nr. 86.1404.

Dgu-nr	Vandtype	Potentielle problemparametre			
		Uorganiske parametre	Sporstoffer	Organiske mikroforureninger	Andet
86. 1518-1	Svagt oxideret	Aggressiv kuldioxid 25 mg/l (V) Jern 1,76 mg/l (V) Mangan 0,12 mg/l (V) Nitrat 3,7 mg/l (-) pH 6,76 (V)	-	BAM 0,092 µg/l (-) Hexazinon 0,085 µg/l (-)	
86. 1518-2	Svagt oxideret	Aggressiv kuldioxid 21,6 mg/l (-) Jern 1,1 mg/l (-) Mangan 0,07 mg/l (-) Nitrat 31 mg/l (-)	-	BAM 0,11 µg/l (-) Hexazinon 0,24 µg/l (-)	

86. 1671	Svagt reduceret	Aggressiv kuldioxid 30 mg/l (V) Jern 3,85 mg/l (V) Mangan 0,12 mg/l (V) pH 6,79 (V)	Arsen 1,8 µg/l (-)	i.p.	BAM 0,021 µg/l (-) i 1996
S/F: Stigende faldende tendens siden boringens etablering. V: varierende (ingen tendens).					
i.p.: ikke påvist, i.a.: ikke analyseret, -: ingen bemærkninger					

Tabel 4.1 Vandtype og vandkvalitet i aktive boringer tilknyttet Kragelund Vandværk. Værdier i tabellen er fra seneste analyse i boringen /1-4/.

4.2 Rentvand

Der er foretaget 24 udvidede analyser af rentvandet i perioden 1989 til 2012 og 8 pesticidanalyser i perioden 2002 til 2012.

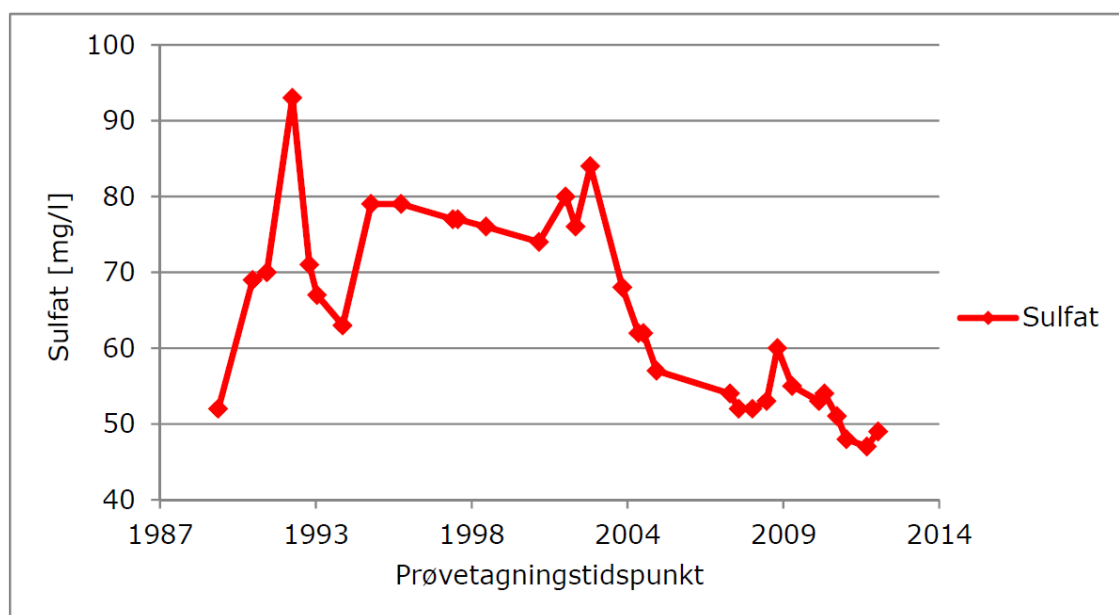
Vandværket leverer generelt drikkevand, som overholder gældende drikkevandskvalitetskrav /1-8/.

Drikkevandsanalyserne bærer dog tydeligt præg af, hvilken boring, der har været i drift ved prøvetagningen. Et nitratindhold lige omkring grænseværdien svarende til boring, DGU nr. 86.1518 og ingen nitrat i boring, DGU nr. 86.1671.

Der har været enkelte overskridelser af drikkevandskvalitetskriteriet for aggressiv kuldioxid, senest i 2009.

Der har i perioden 2002 til 2010 været påvist BAM i rentvandet under grænseværdien for drikkevand, /1-8/. Niveauet i perioden har været stabilt, og der har ikke siden været påvist BAM.

Udviklingen i sulfat indholdet for rentvandet er undersøgt, og der ses en faldende tendens siden 2004, Figur 4.1. Dette kan være udtryk for, at der forekommer sulfatreduktion i grundvandet, hvilket ofte forekommer, når indvindingen sker nær redoxgrænsen og der forekommer nitrat i vandet.



Figur 4.1 Udviklingen af sulfat koncentrationen i rentvandet fra Kragelund Vandværk i perioden 1989 til 2012.

4.3 Vandbehandling

Råvandet beluftes på en iltningstrappe inden det ledes til to dobbeltfiltre. Første filter behandler primært for okker og efterfilteret, der er pakket med Magnodol, behandler primært for aggressivt CO₂. Vandet pumpes herefter til en rentvandstank på 170 m³/1-7/.

5. GEOLOGI OG INDVINDINGSFORHOLD

5.1 Geologi

For at belyse geologien omkring Kragelund Vandværks kildeplads er der udarbejdet et tværsnitsprofil gennem kildepladsen og det foreliggende indvindingsopland. Tværsnitsprofilet er tegnet i Geoscene3D-modellen, som er opstillet i forbindelse med kapitel 5 i Trin 1 rapporten. På Figur 5.1 ses profilets placering, og profilsnittet ses på Figur 5.2.

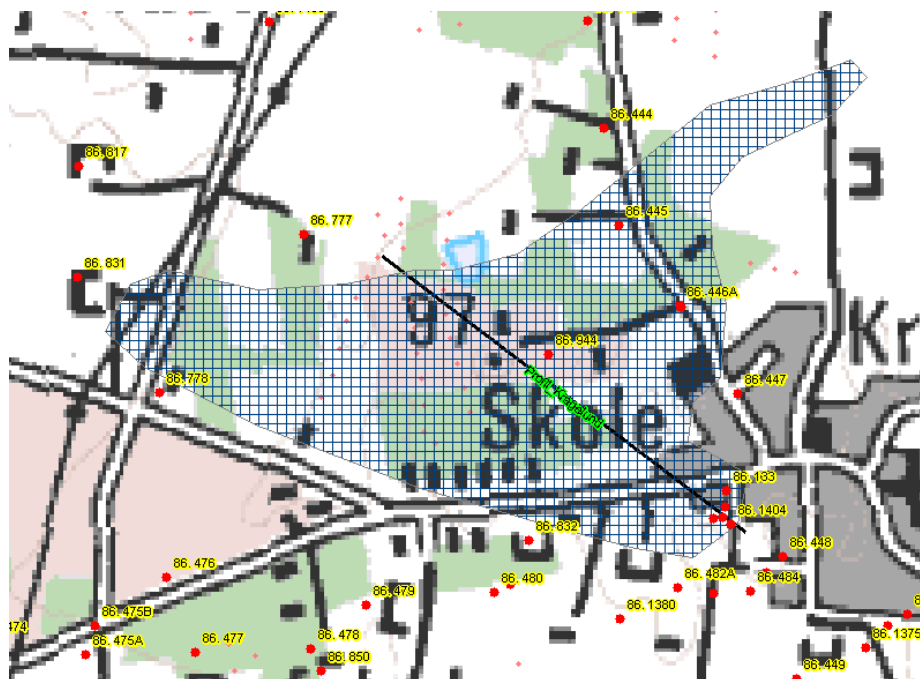
Kragelund Vandværk indvinder fra to borer, DGU nr. 86.1518 og 86.1671, der samlet set er filtersat 64-78 m.u.t. sandsynligvis i samme sand/grusmagasin (smeltevandssand og -grus). Øverst i lagserien er der et ca. 6 m tykt morænelerslag, som erkendes i borerne, men ikke på de geofysiske data omkring 500-800 m på x-aksen på Figur 5.2. Dette indikerer, at den horisontale udbredelse eller tykkelsen af morænelerslaget sandsynligvis er begrænset.

Under morænelerslaget følger et sandlegeme på ca. 35-40 m, der overlejrer ler- og lerede siltlag (smeltevandssilt og -silt) med varierende tykkelser på mellem 13-24 m i intervallet 42-65 m.u.t. Disse ler og lerede siltlag yder lokalt nogen beskyttelse over for det underliggende indvindingsmagasin.

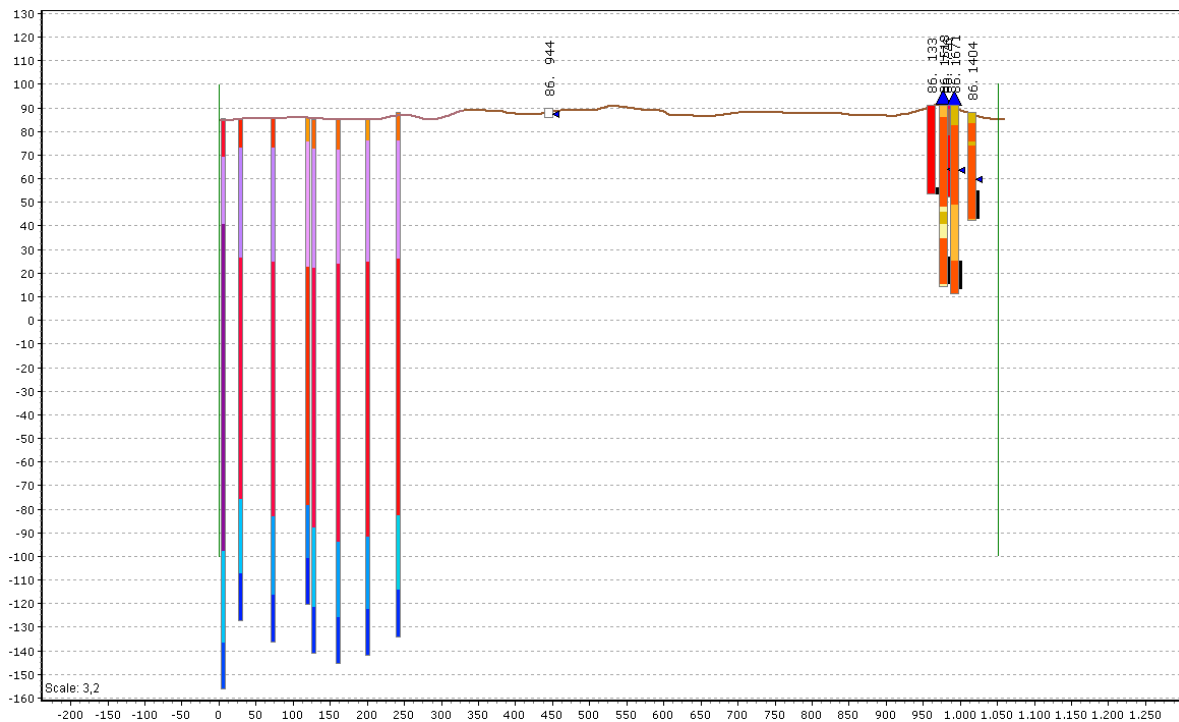
De geofysiske data på profilsnittet viser, at der i den nord-nordvestlige del af profilet ses høje modstande (røde og lilla farver), der tolkes til overvejende at være sandede lag i de øverste ca. 160 m, sandsynligvis med lerede indslag. Det kan ikke afvises, at det lerlag, der ses 40-65 m u.t., kan være gennemgående på hele profilet.

Dæklagene yder kun en begrænset beskyttelse mod forurening af nitrat og miljøfremmede stoffer. På trods af dæklagenes tykkelser på mellem 13-24 m (dog ikke horisontalt sammenhængende), og formodningen om, at de ikke er oxiderede, er der alligevel nitrat i boring, DGU nr. 86.1518 og fund af Hexazinon i begge borer.

Grundvandsmagasinet må derfor have en kompleks opbygning, når to så tætliggende borer kan have så stor en relativ forskel i vandkvalitet, selv om de indvinder fra næsten samme dybdeinterval. De kemiske analyser i boring, DGU nr. 86.1518 viser, at grundvandet her er oxideret, mens boring, DGU nr. 86.1671 udviser en svagt reduceret vandtype. Samlet set må grundvandet regnes som sårbart.



Figur 5.1 Et geologisk profilsnit gennem indvindingsoplandet til Kragelund Vandværk. Borerne er angivet med en stor rød prik og DGU nr. Det skraverede område er indvindingsoplandet. Den sorte linie viser forløbet af profilsnittet på Fejl! Hensivningskilde ikke fundet.. Legende med farvekode kan ses i bilag 8.3.



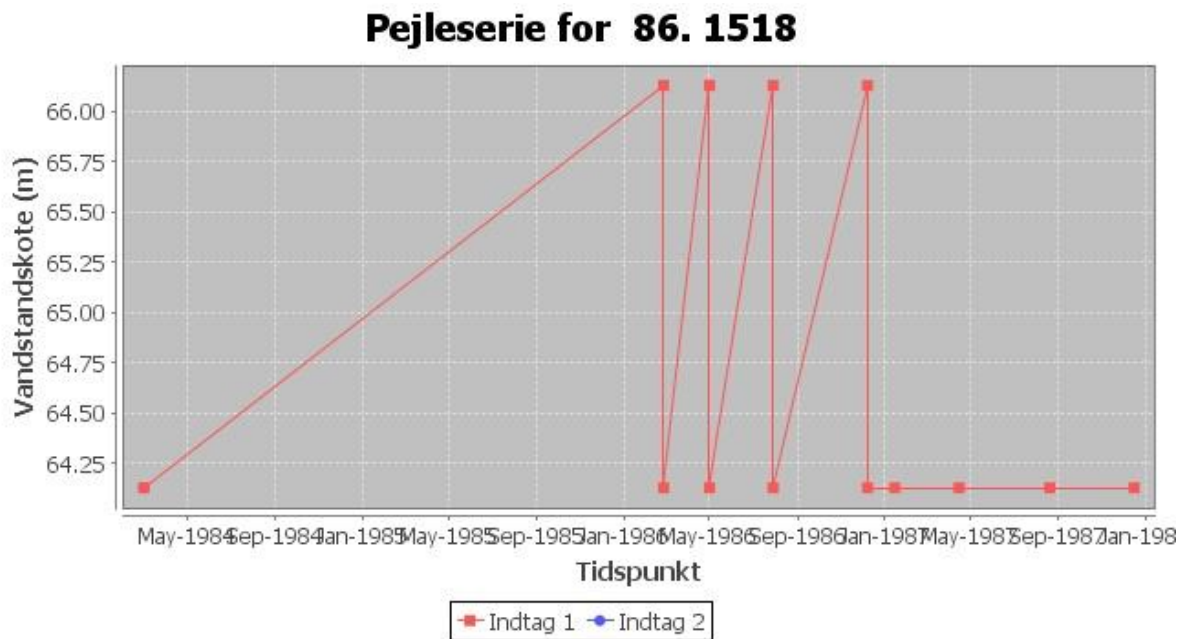
Figur 5.2 Et geologisk profilsnit fra nord-nordvest til syd-sydøst gennem indvindingsoplandet til Kragelund Vandværk. Vandværkets borer er markeret med en blå trekant (ikke den sløjfede). Bufferzonen for medtagne borer og geofysiske målinger er 75 meter. Se i øvrigt legende i bilag 8.3.

5.2 Hydrologi

Kragelund Vandværk råder over to aktive indvindingsboringer, der indvinder fra et spændt sand-grus magasin. Derudover har vandværket sløjfet tre borer.

Figur 5.3 viser indberettede pejledata for boring DGU nr. 86.1518 /1-4/. Der er indberettet data frem til december 1987.

Af Figur 5.3 fremgår både ro og drift pejlinger, det er påfaldende, at alle pejlinger er nøjagtigt ens, og sænkningen altid er 2 m. Dette gør pejlingerne mindre troværdige. Pejleniveauerne, kote 66,13 m/DVR90 og kote 64,13 m/DVR90, svarer til 24,8 m u.t. og 26,8 m u.t., disse pejleniveauer stemmer ikke helt overens med pejleniveauerne oplyst af vandværket, se Tabel 5.1, der angiver et lavere pejleniveau ved rovandspejlingen, og dermed en mindre sænkning. Dette kan dog skyldes et kortere pumpestop, hvorved boringen ikke har haft tid til at opnå det naturlige vandspejlsniveau.



Figur 5.3 Pejleserie for boring DGU nr. 86.1518 /1-9/

For to af de sløjfede boringer er der kun indberettet en pejling for hver boring til Jupiter, se Tabel 5.1. For den tredje sløjfede boring er der ingen indberettede pejlinger.

Af Tabel 5.1 fremgår både pejledata oplyst fra vandværket og pejledata indberettet til Jupiter for boring DGU nr. 86.1671. Der er kun indberettet en pejling for denne boring. Den indberettede pejling stemmer godt overens med ropejlingen oplyst af vandværket.

DGU nr.	Dato	Ro/drift	m u.t.	Kilde
86.776	01-01-1964		26,0	Jupiter
86.1404	06-03-1979		28,56	Jupiter
86.1518	2012	Ro	27,4	Vandværk
	2012	Drift	28,9	Vandværk
86.1671	07-05-1987		27,45	Jupiter
	2012	Ro	27,4	Vandværk
	2012	Drift	28,2	Vandværk

Tabel 5.1 Pejledata oplyst fra vandværk og fra Jupiter /1-9/

5.3 Arealanvendelse og forureningskilder

Kildepladsen til Kragelund Vandværk er omgivet af bymæssig bebyggelse mod nordøst, en mindre plantage mod sydvest og landbrugsjord i almindelig drift, se Figur 1.1.

Vandværket har erhvervet et areal omkring boringer og vandværksbygninger og omfatter desuden 1,5 hektar jord der tidligere var anvendt til produktion af juletræer /1-1/. Dette kan forklare fund af Hexazinon. Arealet om vandværksbygninger og boringer er bevokset med græs

Der er ikke registreret V1- og V2-kortlagte lokaliteter indenfor indvindingsoplandet til Kragelund Vandværk. Der ligger enkelte lokaliteter lige nedstrøms oplandet, i Kragelund by.

6. BORINGSNÆRE BESKYTTELSESOMRÅDER – BNBO

6.1 Indledning

Silkeborg Kommune udlægger Boringsnære beskyttelsesområder (BNBO) omkring de almene indvindingsboringer for Kragelund Vandværk, se Figur 6.1. Inden for BNBO risikovurderes mulige forureningskilder med henblik på at vurdere behovet for beskyttende foranstaltninger for at sikre indvindingsanlægget.

For nogle foranstaltninger er der behov for at lave en konkret vurdering, f.eks. ved tilsyn af anlæg eller aktiviteter, for at afgøre om disse foranstaltninger udgør en risiko for forurening af indvindingsanlægget.

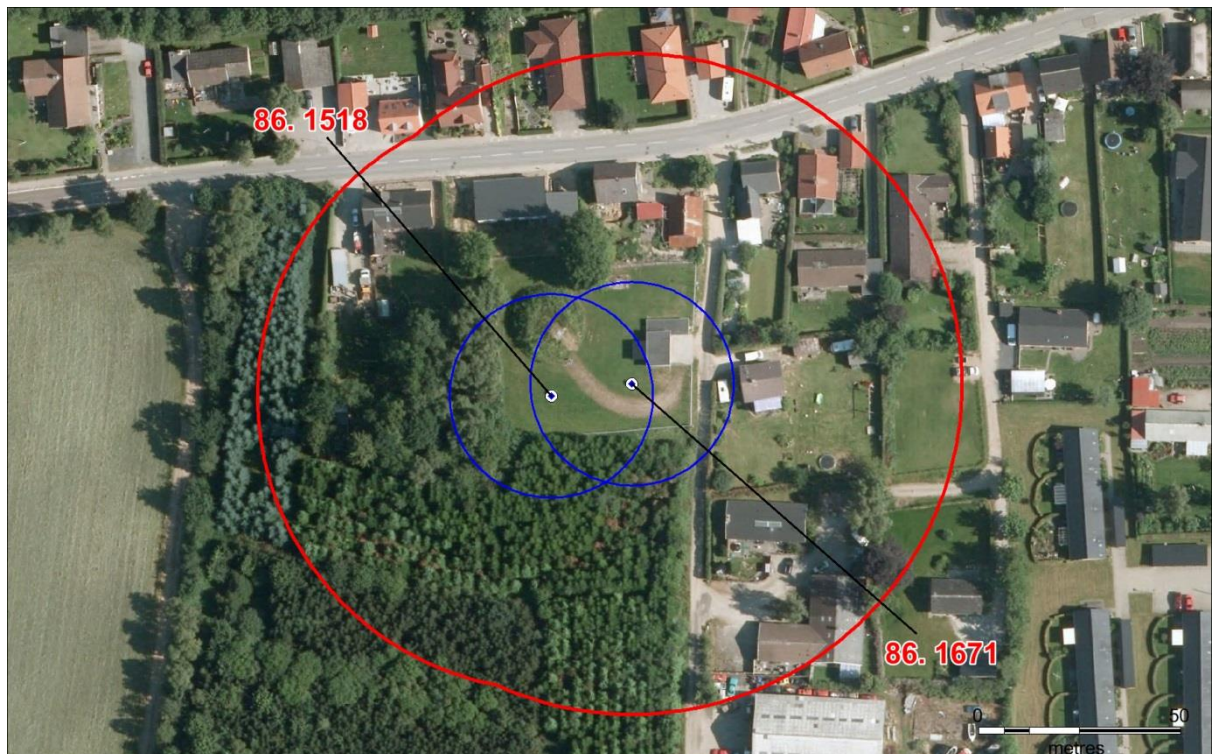
Formålet med BNBO:

- At forhindre eller begrænse risikoen for forurening af grundvandet i boringens nærområde og dermed at beskytte drikkevandet.

Hvad kan BNBO anvendes til:

Inden for BNBO kan lovlige bestående forhold, som vurderes at udgøre en konkret trussel for vandforsyningsboringerne, reguleres gennem tinglyste aftaler eller påbud efter miljøbeskyttelseslovens § 24, mod fuld kompensation til lodsejeren. Navnlig risikoen for spild, uheld eller fejldosering indgår i vurderingen af, om der er behov for at sætte ind over for en mulig forureningskilde.

Endvidere giver risikovurderingen af forureningskilder i BNBO myndighederne et grundlag for at prioritere foranstaltninger, som f.eks. oprydning på forurenede grunde, tilsyn på virksomheder, olietanke og renovering af spildevandsanlæg.



Figur 6.1 viser det boringsnære beskyttelses område (BNBO) inden for den røde afgrænsning. 25 m zonen omkring hver Indvindingsboring, udlagt i forbindelse med "Grøn vækst" er vist med blå afgrænsning.

6.2 Udredning af BNBO

6.2.1 Beregning af BNBO

Beregningen af BNBO er foretaget på baggrund af Vejledningen fra Miljøstyrelsen Nr. 2. 2007. Arealet af BNBO er beregnet på baggrund indvindingsmængden fra boringen, magasinets tykkelse, strømningstiden til boringen og magasinets effektive porøsitet. Formen på BNBO afhænger af grundvandets strømningens retning og transmissiviteten (magasinets evne til at transportere vand) /1-11/.

6.2.2 Risikovurdering og foranstaltninger

Indenfor BNBO er der gennemført en kortlægning af mulige forureningskilder, som fremgår af Tabel 6.1. Forureningskilderne risikovurderes ved at kombinere effekten af en given forurening og sandsynligheden for, at der forekommer en hændelse som forårsager udslip af miljøfremmede stoffer /1-12/, /1-13/. Risikovurderingen giver anledning til opgørelser over foranstaltninger, der enten kan iværksættes umiddelbart eller som afhænger af supplerende konkrete vurderinger, som f.eks. tilsyn. Det vurderes om de opgjorte foranstaltninger til sikring af indvindingsanlægget mod forurening, udgør en så stor grundvandstrussel, at disse bør iværksættes snarest og ikke nødvendigvis skal afvente en samlet opgørelse af beskyttelsesbehovet i oplandet til vandværkets kildeplads i forbindelse med indsatsplanlægningen. Denne vurdering vil inddrage forhold omkring vandværket, som f.eks. indvindingens størrelse og mulighed for alternativ forsyning.

På baggrund af erfaringstal og afgørelser i taksationskommissionen er der opgjort en samlet erstatning for BNBO-området /1-10/. Den endelige erstatning vil sandsynligvis afvige herfor f.eks. pga. udlægning af mere hensigtsmæssige afgrænsninger og lokale forhold.

Udgifterne til erstatning for foranstaltninger der kan påbydes gennemført i BNBO, afholdes som udgangspunkt af vandværket.

Tabel 6.1 er en fuldstændig liste af kortlagte forureningskilder med angivelse af foranstaltninger og hvem der har ansvaret for gennemførelsen.

Forureningskilder	Foranstaltninger	Ansvar og evt. økonomi
Anvendelse, opbevaring og håndtering af pesticider i landbrugsdrift	Aftaler eller påbud om ophør med anvendelse af pesticider	Vandværk og myndighed. Vandværk afholder erstatning
Anvendelse, opbevaring og håndtering af pesticider på landbrugsejendomme med erhvervsmæssig drift	Aftaler eller påbud om ophør med anvendelse af pesticider	Vandværk og myndighed. Vandværk afholder erstatning
Anvendelse, opbevaring og håndtering af pesticider omkring parcelhuse og øvrige ejendomme	Aftaler eller påbud om ophør med anvendelse af pesticider	Vandværk og myndighed. Vandværk afholder erstatning
Virksomheder	"Grundvandstilsyn" og evt. revision af godkendelser	Myndighed og virksomhed
Spildevandsanlæg	Prioritering af reovering af spildevandsledninger	Myndighed og spildevandsselskab
Regnvandsbassin	Tilsyn og konkret vurdering som evt. kan udløse et påbud om fjernelse eller udbedring af anlægget	Myndighed og spildevandsselskab
Private nedsivningsanlæg	Tilsyn og konkret vurdering som evt. kan udløse et påbud om fjernelse eller udbedring af anlægget	Myndighed og grundejer
Gylletanke	Tilsyn og konkret vurdering som evt. kan udløse et påbud om fjernelse eller udbedring af anlægget	Myndighed og grundejer
Jordvarmeanlæg	Tilsyn og konkret vurdering som evt. kan udløse et påbud om fjernelse eller udbedring af anlægget	Myndighed og grundejer
Olietanke	Tilsyn og konkret vurdering som evt. kan udløse et påbud om fjernelse eller udbedring af anlægget	Myndighed og grundejer

6.3 Arealfordeling inden for Boringsnære beskyttelsesområder - BNBO



Type	Areal(ha)
Bebyggelse	1,20
Mark	0,00
Skov	0,78
Sø, Vandløb	0,00
Hede, natur mm.	0,03
Våd område	0,00
Vej, jernbane	0,09
Uspecificeret	0,13
I alt	2,23

Figur 6.2 viser den samlede arealanvendelse inden for BNBO samt fordelingen af arealanvendelsen med ejendomsnummer.

Tabel 6.2 viser arealtyper hvor der anvendes pesticider /1-14/.

Areal/ antal	Arealtype hvor indsats er nødvendig
0,78 ha	Skov
2	Landbrugsejendomme
16	Parcelhuse

Arealanvendelsen inden for BNBO udgør primært bymæssig bebyggelse og skov der ikke er registreret som juletræsproduktion, se Figur 6.2 /1-14/.

6.4 Forureningstrusler indenfor BNBO:

Silkeborg Kommune har med udgangspunkt i en kortlægning af de forureningstrusler i BNBO, der er opstillet i Tabel 6.1 vurderet, hvilke der kan risikere at føre til en overskridelse af drikkevandskvalitetskravene i vandværkets borer (bilag 2). Det indebærer, at det i forbindelse med et kommunalt tilsyn på virksomheden, Tabel 6.3, skal afklares, om det er nødvendigt, at ændre aktiviteter eller anlæg inden for virksomheden. For anvendelse af pesticider inden for BNBO, er der foretaget en risikovurdering i forhold til den nuværende arealanvendelse og de hydrogeologiske forhold /1-13/. For spildevandsledninger inden for BNBO er der lavet en opgørelse af ledninger, der bør prioriteres med hensyn til reovering (bilag 2).

Tabel 6.3 Forureningstrusler inden for BNBO til Kragelund Vandværk, samt foranstaltninger, omfang og erstatning for forbud mod anvendelse af pesticider

Forureningstrusler	Foranstaltninger	Omfang/Økonomi
Anvendelse, opbevaring og håndtering af pesticider i skov	Aftale/påbud	880 kr.
Anvendelse, opbevaring og håndtering af pesticider på 2 landbrugsejendomme	Aftale/påbud efter konkret vurdering	Ukendt
Anvendelse, opbevaring og håndtering af pesticider omkring 16 parcelhuse	Aftale/påbud	0 kr.
Spildevandsledninger - Høj og mellem risiko	Vurdering om behov for reovering	90 m ledning
Virksomhed Lindy Jensen Autoværksted	Kommunalt "Grundvandstilsyn" og evt. revision af godkendelser	

6.4.1 Spildevandsledninger

Inden for BNBO findes der spildevandsledninger. Risikovurderingen viser at lækage på spildevandsledninger kan forurene indvindingsanlægget med bakterier og virus. Beregninger af forurening med øvrige stoffer der typisk findes i spildevandet, viser at disse ikke udgør en trussel for indvindingsanlægget /1-12/.

Spildevandsledningerne er kategoriseret i forhold til alder og materiale, således at sandsynligheden for lækage på spildevandsledninger af beton og mursten, ældre end 1980, er større end sandsynlighed for lækage fra spildevandsledninger udført i PVC/PE/PEH, nyere end 1980 /1-12/.

Silkeborg Kommune vil prioritere renovering af spildevandsledningerne i spildevandsplanlægningen under hensyntagen til risikoen for forurening af indvindingsanlægget.

6.4.2 Anvendelse, opbevaring og håndtering af pesticider:

Arealet inden for BNBO består primært af bebyggelse herunder 2 landbrugsejendomme og skov, se Figur 6.2. Risikovurderingen viser at spild og uheld i forbindelse med anvendelse, opbevaring og håndtering af pesticider i bebyggelse, på landbrugsejendomme og i skov, kan forurene indvindingsanlægget /1-12/, /1-13/.

Arealer:

Det er muligt at udstede forbud mod anvendelse af pesticider på landbrugsarealer, i dette tilfælde skov. Rammebeløbet for erstatninger er grupperet efter arealtype. Erstatningen er anslået til at udgøre ca. 880 kr, da arealet, der ejes af Kragelund Vandværk ikke regnes med.

Parcelhuse:

Der er muligt at udstede forbud til parcelhusejerne mod anvendelse, opbevaring og håndtering af pesticider. Forbud mod anvendelse, opbevaring og håndtering af pesticider i parcelhushaver og omkring erhvervsjendomme vurderes ikke at have betydning for ejendommens anvendelse og dens handelsværdi. Derfor udbetales der kun erstatning for den udgift, som selve tinglysningen af servitutten medfører.

Virksomheder landbrugsejendomme med og uden drift:

Det er også muligt at udstede forbud til erhvervmæssige landbrugsejendomme og øvrige virksomheder mod anvendelse, opbevaring og håndtering af pesticider. Når servitutter pålægges, skal der betales erstatning, for den forringelse, der sker af ejendommens værdi. Der skal således i hver enkelt sag foretages en konkret vurdering af, hvilken betydning servitutten har for landbrugsejendommens anvendelse og for dennes handelsværdi.

Forbud mod anvendelse, opbevaring og håndtering af pesticider på landbrugsejendomme uden erhvervmæssig drift og virksomheder hvis drift ikke betinger anvendelse af pesticider, vurderes ikke at have betydning for ejendommens eller virksomhedens anvendelse og dens handelsværdi. Derfor udbetales der kun erstatning for den udgift, som selve tinglysningen af servitutten medfører.

6.4.3 Miljøfremmede stoffer - virksomheder:

Inden for BNBO ligger Lindy Jensen, et autoværksted (bilag 2).

Virksomhederne er inddelt i 3 kategorier (høj-, mellem- og lav risiko) i forhold til deres mulige trussel mod grundvandet vurderet ud fra de miljøfremmede stoffer som virksomhedskategorien potentielt håndterer (bilag 2) /1-12/.

Tabel 6.4 Virksomheder indenfor BNBO med vurderet risiko for forurening fra anlæg.

Virksomheder	Risiko for forurening af anlæg
Lindy Jensen Autoværksted	Mellem

Silkeborg Kommune prioriterer tilsyn på virksomheden for at sikre at spild og uheld med miljøfremmede stoffer ikke finder sted, og om nødvendigt skærpe vilkårene til virksomheden.

6.5 Konklusion

Inden for Kragelund Vandværks boringsnære beskyttelsesområde er den primære arealanvendelse bebyggelse, med 14 parcelhuse, 2 landbrugsejendomme og skov, hvor spild og uheld med pesticider kan udgøre en risiko for forurening af indvindingsanlægget. Der er tillige registreret 90 m spildevandsledning som kan udgøre en risiko og 1 virksomhed, som er kategoriseret til at kunne udgøre en mellem risiko i forhold til mulig forurening af indvindingsanlæggene.

Der er ikke tidsmæssigt sammenhæng mellem BNBO-udredningerne og indsatsplanerne. BNBO-udredningerne afsluttes i foråret 2014. Indsatsplanerne forventes vedtaget i perioden 2014-2017. Derfor vil der ikke være et samlet overblik over foranstaltninger og omkostninger til sikring af både indvindingsanlæg og grundvandsressource før indsatsplanerne er udarbejdet og dermed ikke være et fyldestgørende grundlag for udstedelse af forbud/påbud som følge af BNBO-udredningen.

Selvom der er en stor risiko for forurening af indvindingsanlægget vurderer Silkeborg Kommune derfor, at de opstillede foranstaltninger ikke iværksættes som påbud/forbud før der foreligger en afklaring af omfanget af de samlede foranstaltninger og omkostninger i forbindelse med indsatsplanlægningen.

7. FREMTIDSPLANER

Vandværket deltager i en arbejdsgruppe med syv nabo vandværker, om etableringen af en ringforbindelse. Foreløbigt er dette arbejde dog uden resultat, men samarbejdet forsætter.

Der er ingen umiddelbare planer om at flytte eller udbygge kildepladsen.

I en tidligere periode har vandværket ikke været vedligeholdt, så godt som det kunne, hvilket gik ud over vandkvaliteten. Det er der siden blevet rettet op på. Der er nogen bekymring om, hvem der skal overtage ansvaret for vandværksarbejdet, når de nuværende ansvarlige går på pension.

8. REFERENCER

- /1-1/ Silkeborg Kommune 2009: Vandforsyningsplan 2010 - 2017, Bilag 5.
- /1-2/ <http://www.naturstyrelsen.dk/Vandet/Vand-i-hverdagen/Grundvand/Grundvandskortlaegning/Faerdiggorelsesplan/>
- /1-3/ Silkeborg Kommune 2009: Forslag til Vandforsyningsplan 2010 - 2017, Status og forudsætningsdel, oktober 2009.
- /1-4/ Jupiter udtræk 15.01.2013. De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland, GEUS.
- /1-5/ Miljøministeriet, 2010. LBK nr. 635 af 07/06/2010 Bekendtgørelse af lov om vandforsyning m.v. (Vandforsyningsloven)
- /1-6/ <http://www.webpumps.com.au/docs/SP/09001K13.pdf>
- /1-7/ Vandværksinterview fortaget af Rambøll 21/3 2013.
- /1-8/ Miljøministeriet. Bekendtgørelse om vandkvalitet og tilsyn med vandforsyningsanlæg. BEK nr. 1024 af 31/10/2011.
- /1-9/ GEUS online Jupiterdatabase: <http://data.geus.dk/JupiterWWW/index.jsp>
- /1-10/ Notat om arealkortlægning inden for BNBO, ConTerra 2014
- /1-11/ Notat data til beregning af BNBO, Rambøll 2014
- /1-12/ Notat om vurdering af sandsynligheder, konsekvens og risiko
- /1-13/ BRIBE, beregningsværktøj til risikovurdering af forureninger i boringsnærebeskyttelses-områder, COWI 18. marts 2013
- /1-14/ Arealanvendelse og erstatningsopgørelse inden for BNBO, ConTerra 28. januar 2014

Bilag 1: Dataark for BNBO udbredelsen

Bilag 2: Dataark for eksisterende anlæg