

CHARLOTTENLUND VANDVÆRK



CHARLOTTENLUND VANDVÆRK

Forsidefoto fra Vandforsyningsplan/1-1/.

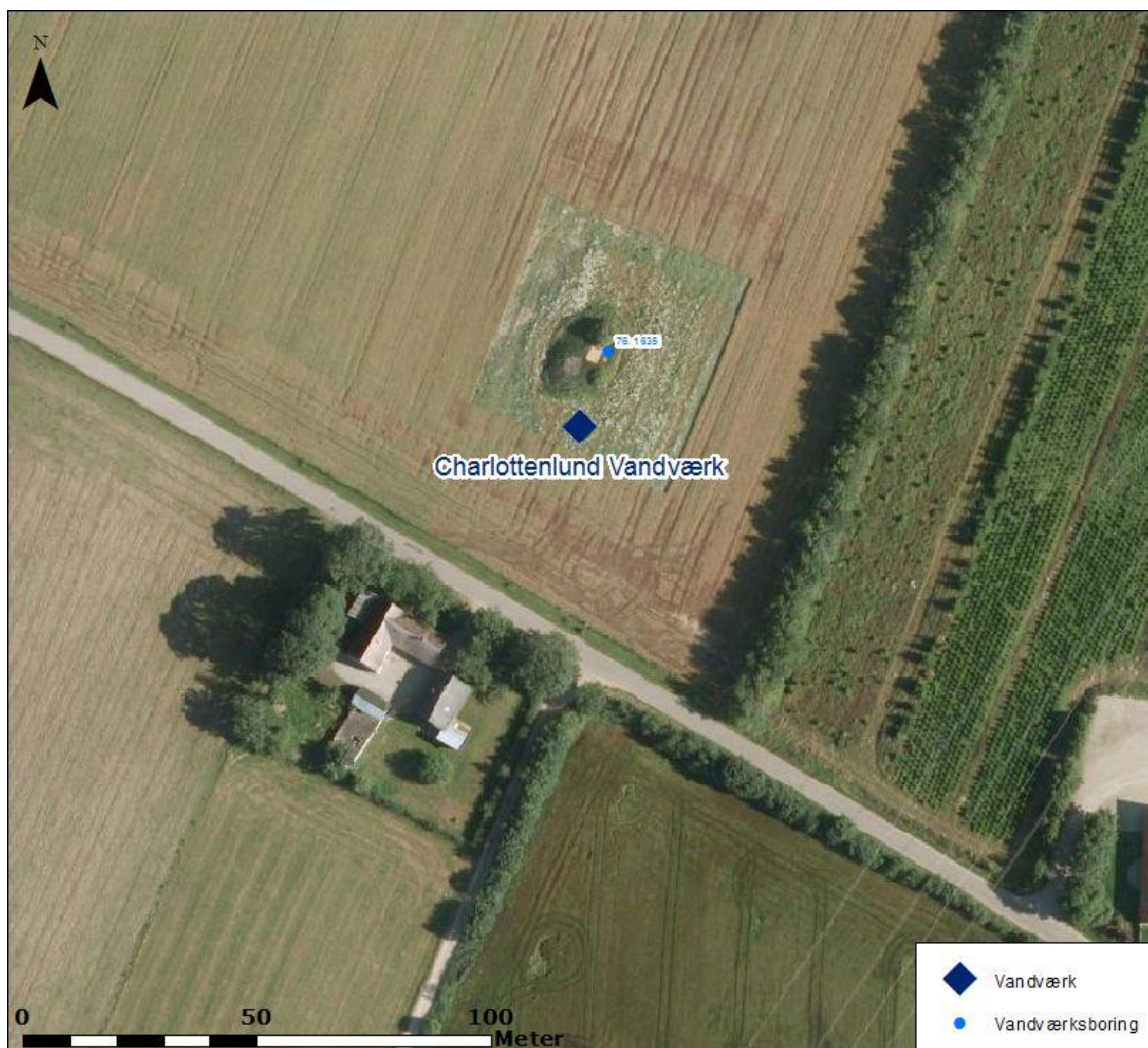
INDHOLD

Generelt	1
Vandindvinding	3
Boringer	5
Vandkvalitet og Vandbehandlingsforhold	6
Råvand	6
Rentvand	6
Vandbehandling	6
Geologi og Indvindingsforhold	7
Geologi	7
Hydrologi	8
Arealanvendelse og forureningskilder	8
Boringsnære beskyttelsesområder – bnbo	9
Indledning	9
Udredning af BNBO	10
Beregning af BNBO	10
Risikovurdering og foranstaltninger	10
Arealfordeling inden for Boringsnære beskyttelsesområder - BNBO:	12
Forureningstrusler indenfor BNBO:	13
Anvendelse, opbevaring og håndtering af pesticider:	13
Konklusion	14
7. Fremtidsplaner	15
8. Referencer	16

GENERELT

Charlottenlund Vandværk er nedlagt i efteråret 2013. Denne vandværksbeskrivelse er således kun til brug i forhold til selve boringen og brug af vandkvaliteten for denne boring i en større sammenhæng.

Charlottenlund Vandværk er beliggende i Silkeborg Kommune og er et alment fælles vandforsyningsanlæg. Vandværksbygningen er fra 1920. Vandværket ligger inden for et af de udpegede Områder med Særlige Drikkevandsinteresser, OSD /1-2/. Boring og vandværk er placeret i det åbne land omgivet af marker i almindelig landbrugsdrift.



Figur 0.1 Oversigt over Charlottenlund Vandværks nærområde med placering af vandværk og borer. Der tages forbehold for små fejlplaceringer af vandværk og borer, som skyldes koordinatsætningen i Jupiter databasen.

Jf. Silkeborg Kommunes Vandforsyningsplan var der i 2008 tilsluttet 20 ejendomme til vandværket. I forsyningsområdet ligger der to mindre enkeltanlæg, som med tiden kan forventes tilsluttet vandværket /1-1/. I forbindelse med etableringen af højspændingsledningen Kassø – Tjele i perioden mellem 2012 og 2015, nedrives nogle af de tilsluttede ejendomme.

I Silkeborg Kommunes Vandforsyningsplan er anlægsvurderingen for Bygning og Teknik henholdsvis "Acceptabel" og "God", hvilket er 3 og 2 på en skala fra 1 – 4.

Der ikke etableret nødforbindelse fra Charlottenlund Vandværk til andre vandværker, og der er ingen planer om det. Vandværket har ingen nødstrømsgenerator og ingen beredskabsplan. Bo-

ringen er aflåst, men er ikke indhegnet, dog er der plantet træer omkring boringen ved vandværket. Forsyningsikkerheden vurderes som dårlig, da vandværket kun har én boring /1-1/.

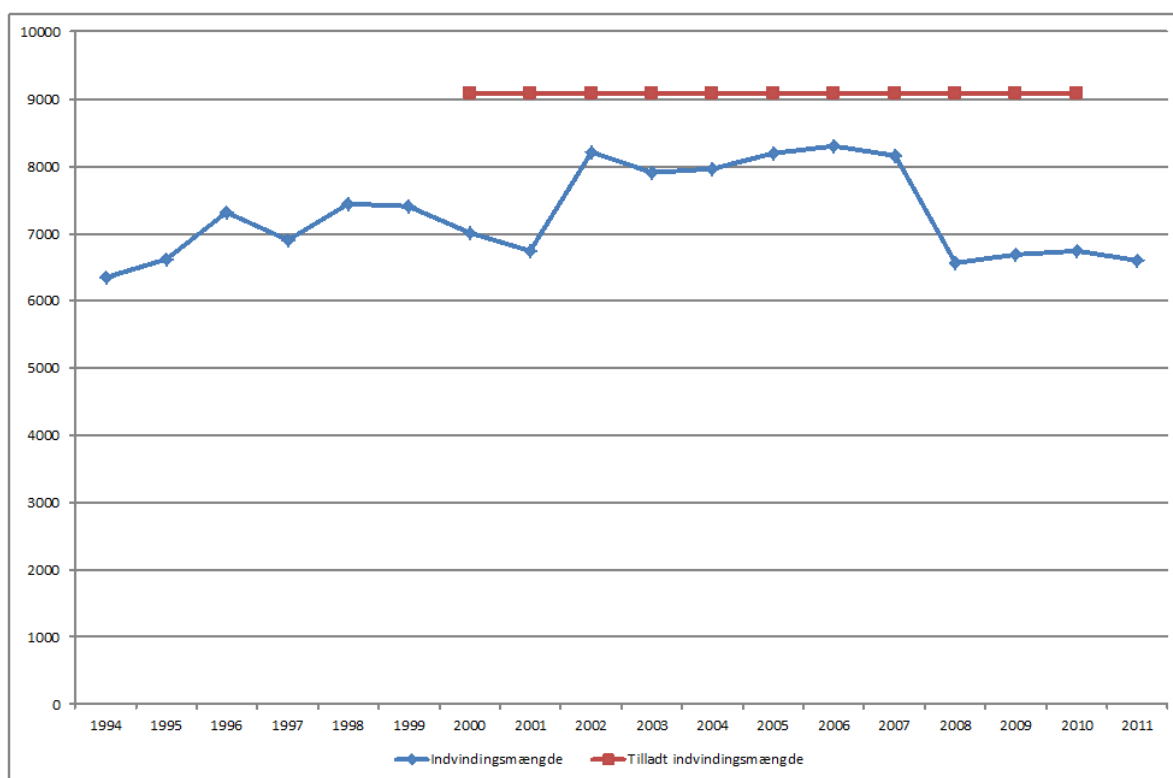
VANDINDVINDING

Den nuværende tilladte indvindingsmængde er 9.100 m³ og tilladelsen var gældende i perioden fra den 3/9 1999 til den 1/4 2010. Siden 2010 er indvindingstilladelsen blevet administrativt forlænget årligt. Den årlige indvindingsmængde for perioden 1983-2011 kan ses i Tabel 0.1.

I den betragtede periode fra 1994 – 2011 er den laveste indvinding på 6.352 m³ i 1994. Højeste indvinding på 8.298 m³ var i 2008. Fra midt af 1990'erne har indvindingen været svagt stigende med nogle mindre udsving i begge retninger. Denne stigning er i 2008-2009 afløst af et markant fald som er forsat i 2012, se Figur 0.1 og Tabel 0.1.

Årene 1992 og 1993 har begge markant højere indvindingstal over 18.000 m³, årsagen er ukendt, se Tabel 0.1.

På grund af den nye højspændingsledning Kassø- Tjele, nedlægges og bortsaneres en del ejendomme i forsyningsområdet. Desuden er nogle landbrug nedlagt i området. Det forventes, at forbruget dermed halveres.



Figur 0.1 Registreret indvindingsmængde for Charlottenlund Vandværk samt indvindingsmængder for vandværket. Graferne viser perioden fra 1994 til 2011.

År	Indvindingsmængde (m ³)	År	Indvindingsmængde (m ³)
1983	8.000	1998	7.445
1984	7.980	1999	7.414
1985	8.341	2000	7.013
1986	8.430	2001	6.740
1987	8.115	2002	8.213
1988	8.852	2003	7.903
1989	9.221	2004	7.959
1990	6.552	2005	8.195
1991	7.335	2006	8.298
1992	18.700	2007	8.160
1993	18.710	2008	6.572
1994	6.352	2009	6.682
1995	6.614	2010	6.750
1996	7.323	2011	6.608
1997	6.910	2012	6.904

Tabel 0.1 Indvindingsmængder for Charlottenlund Vandværk.

Fra boring 76.1635 indvindes der med en trykstyret Grundfos dykpumpe, der har en kapacitet på 6 - 7 m³/t. Indvindingen pr. døgn og år ses i Tabel 0.2.

DGU-nr	Pumpekapacitet (m ³ /t)	Pr. døgn (m ³)	Pr. år (m ³)
76. 1635	6	19	6.904

Tabel 0.2 Indvindingsfordeling på boringer pr. døgn og år. Oplysning om pumpekapacitet per time er indhentet fra vandværket.

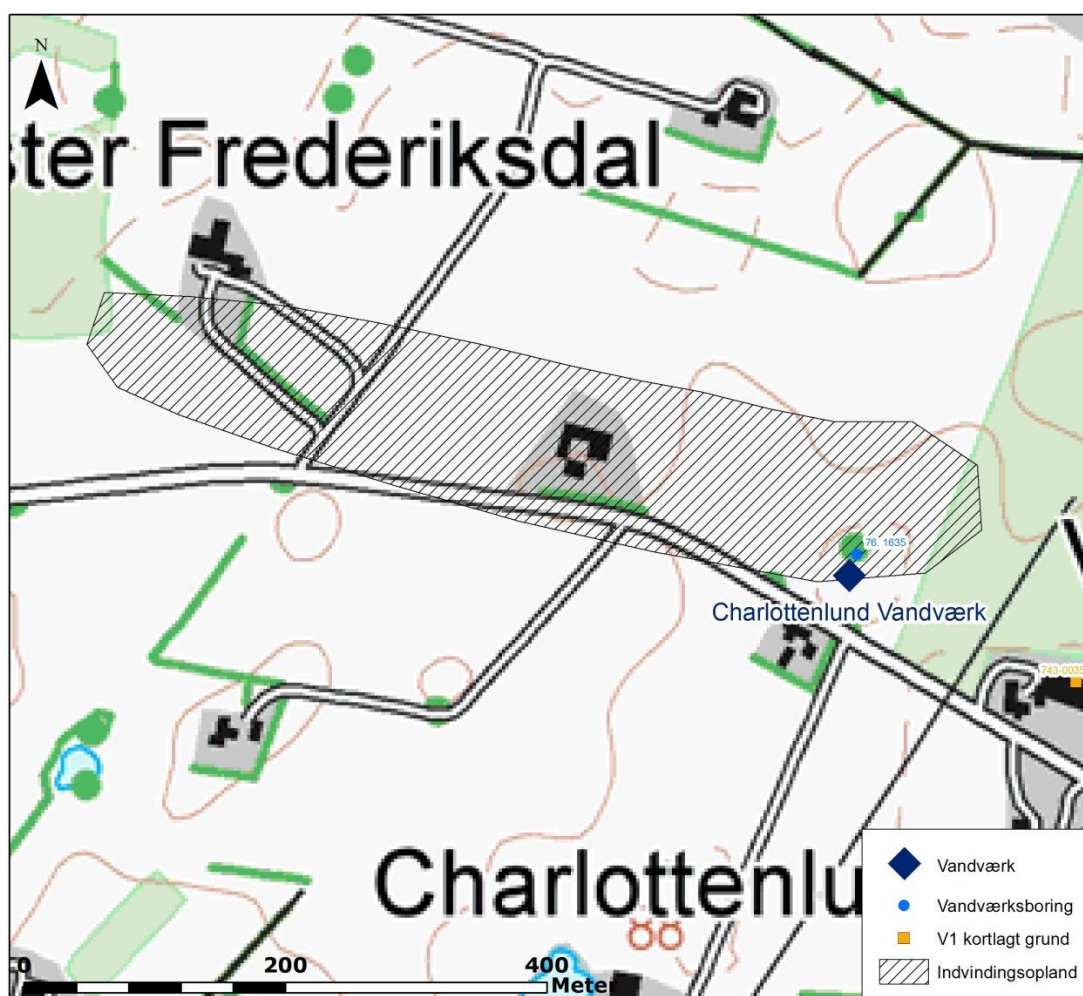
BORINGER

Charlottenlund Vandværk råder over én aktiv indvindingsboring, DGU nr. 76.1635, se Tabel 0.1. Boringen er etableret i 1984. Ifølge de sparsomme oplysninger, der findes, er boringen en 6" boring, der er ført ned til 35 m u.t. og er afsluttet i terræn med en 2,1 m dyb tørbrønd. Forerør og filter er udført i 125 mm PVC, og der er 4 meter filter med 0,3 mm slids /1-4/.

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/fritspændt) ³
				Terræn til magasin	Terræn til filter-top			
76. 1635	aktiv	1984	31-35	ukendt	ukendt	ukendt	ukendt	Ukendt

*Målt ved boringens etablering

Tabel 0.1 Boring tilknyttet Charlottenlund Vandværk. ¹Oplysninger fra Jupiter databasen. ²Oplysninger fra Vandværket. ³Tolket af Rambøll.



Figur 0.1 Charlottenlund Vandværks indvindingsopland med placering af vandværket, boringer og V1-kortlagt lokalitet.

VANDKVALITET OG VANDBEHANDLINGSFORHOLD

Råvand

I indvindingsboringerne DGU nr. 76.1635 er der foretaget 4 udvidede analyser i perioden 1991 til 2011 og 8 pesticidanalyser i perioden 1990 - 2006.

Råvandsanalyserne er gennemgået og viser, at Charlottenlund Vandværk indvinder svagt reduceret vand /1-6/.

Der er ikke på noget tidspunkt konstateret nitrat i vandet, og sulfatindholdet ligger på et normalt niveau, 31 mg/l. Ud fra drikkevandsanalyser ses, at der er en svag stigende tendens i sulfatindholdet, hvilket viser, at grundvandsmagasinet, hvorfra der indvindes, langsomt får tilført yngre og dermed mere overfladepåvirket grundvand.

I boring DGU nr. 76.1635 er der fund af aggressiv kuldioxid, jern og mangan over grænseværdien for drikkevand /1-6/.

pH for boring DGU nr. 76.1635 ligger under grænseværdien for drikkevand /1-6/.

Der er ikke fund af sporstoffer og organisk mikroforurening i råvandet fra boring DGU nr. 76.1635.

DGU nr.	Vandtype	Potentielle problemparametre			
		Uorganiske parametre	Sporstoffer	Organiske mikroforureninger	Andet
76. 1635	Svagt reduceret	Aggressiv kuldioxid 25 mg/l (V) Jern 2,7 mg/l (V) Sulfat 31 mg/l Mangan 0,17 mg/l (V) pH 6,7 (V)	-	i.p.	
S/F: Stigende faldende tendens siden boringens etablering. V: varierende (ingen tendens). i.p.: ikke påvist, i.a.: ikke analyseret, -: ingen bemærkninger					

Tabel 0.1 Vandtype og vandkvalitet i den aktive boring tilknyttet Charlottenlund Vandværk. Værdier i tabellen er fra seneste analyse i boringen /1-4/.

Rentvand

Der er foretaget 12 udvidede analyser af rentvandet i perioden 1984 - 2011 og 3 pesticidanalyser i perioden 2003 - 2011.

Vandværket leverer generelt drikkevand, som overholder gældende drikkevandskvalitetskrav /1-6/.

Der har været et generelt problem med overskridelser af grænseværdien for aggressiv kuldioxid i drikkevandet, der er observeret en faldende tendens fra 27 mg/l i 1994 til seneste analyse på 2 mg/l i 2011.

Der har periodevis været overskridelser af grænseværdien for jern og mangan.

Vandbehandling

Teknikken i vandværket er løbende forbedret gennem de sidste 10-20 år. Vandværkets vandbehandling består af et mindre filter, hvor der behandles for jern, mangan og aggressiv CO₂. Der bruges en kompressor til beluftning. Rentvandstanken blev fornyet i 1985.

GEOLOGI OG INDVINDINGSFORHOLD

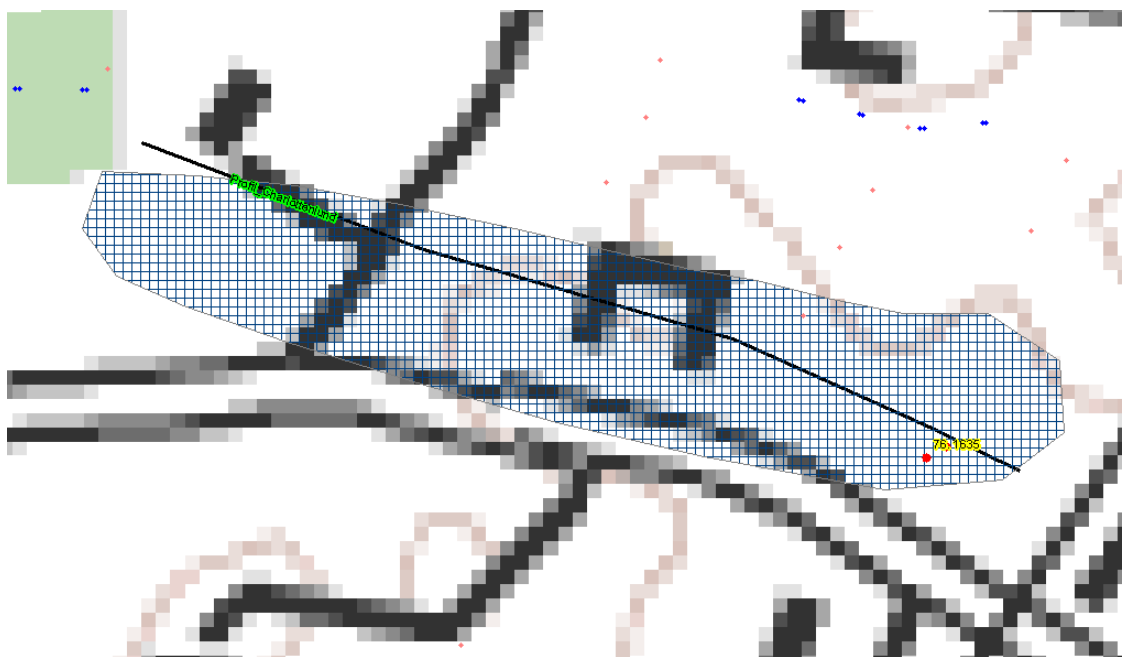
Geologi

For at belyse geologien omkring Charlottenlund Vandværks kildeplads er der udarbejdet et tvær-snitsprofil gennem kildepladsen og det foreliggende indvindingsopland. Tvær-snitsprofilen er tegnet i Geoscene3D-modellen, som er opstillet i forbindelse med kapitel 5 i Trin 1 rapporten. På Figur 0.1 ses profilets placering, og profilsnittet ses på Figur 0.2.

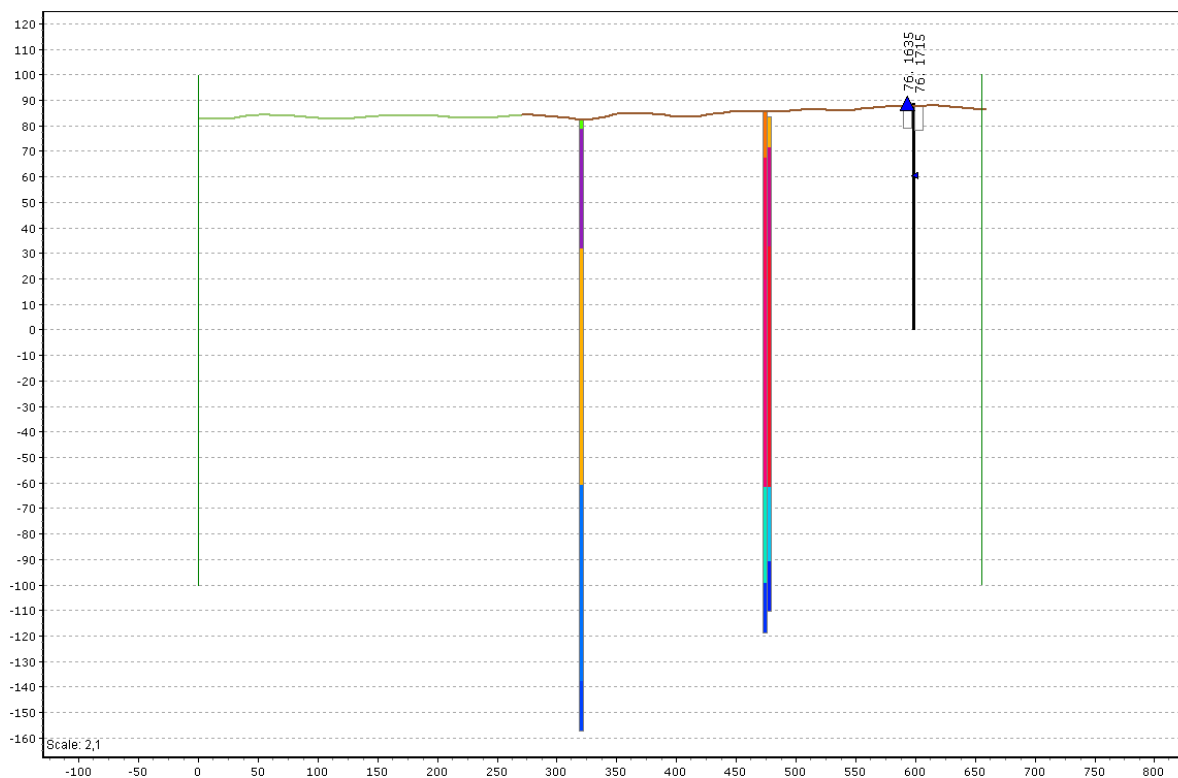
Charlottenlund Vandværk indvinder fra boring, DGU nr. 76.1635, der er 35 m dyb, og filtersat i 31-35 m u.t. Der findes ingen lagfølgeoplysninger for boringen.

I de geofysiske data ude i oplandet ses der overvejende høje modstande (orange til lilla farver), der svarer til sandforekomster ned til kote -60 m. Dette betyder antagelig, at grundvandsmagasinet er sårbart, da der er frie magasinforhold og et grundvandsspejl i ca. 27,5 m's dybde. Med et grundvandsspejl ca. 27,5 m u.t. er den mættede zone over filterniveau dermed ganske tynd (maksimalt 3,5 meter), se Figur 0.2.

De kemiske analyser viser alligevel, at grundvandet på nuværende tidspunkt er en svagt reduceret vandtype. De tilstedeværende sedimenter har således stadig en vis reduktionskapacitet, der giver en vis beskyttelse af grundvandsmagasinet, se afsnit 0.



Figur 0.1 Et geologisk profilsnit gennem indvindingsoplandet til Charlottenlund Vandværk. Boringer er angivet med en stor rød prik og DGU nr. Det skraverede område er indvindingsoplandet. Den sorte linie viser forløbet af profilsnittet på Fejl! Henvisningskilde ikke fundet.. Legende med farvekode kan ses i bilag .3.



Figur 0.2 Et geologisk profilsnit fra vest-nordvest til øst-sydøst gennem indvindingsoplandet til Skannerup Vandværk. Vandværkets boring er markeret med en blå trekant. Bufferzonen for medtagne boringer og geofysiske målinger er 75 meter. Se i øvrigt legende i bilag 8.3.

Hydrologi

Charlottenlund Vandværk råder over en aktiv indvindingsboring.

Tabel 0.1 viser de af vandværkets pejlinger, der er indberettet til Jupiter. Det fremgår af de indberettede ro og drift pejlinger fra samme dato, at vandværkets boring kun har en sænkning på 40-60 cm.

Dato	Ro/drift	Pejling (m u.t.)	Vandspejlskote/DVR90 (m)
01-07-1986	Drift	28,1	59,83
01-07-1986	Ro	27,5	60,43
13-12-1986	Drift	27,7	60,23
13-12-1986	Ro	27,3	60,63
08-06-1993	Ro	27,54	60,39

Tabel 0.1 Pejlinger fra Charlottenlund Vandværk (boring DGU nr. 77.1635) indberettet til Jupiter /1-7/

Rambøll har fået oplyst af vandværket, at vandspejlet står ca. 27 m u.t., og at der ikke ses nogen ændring i vandspejlet ved pejling. Dette stemmer ikke helt overens med data fra Jupiter, da der ses en sænkning ved drift, om end den er forholdsvis lille.

Arealanvendelse og forureningskilder

Charlottenlund Vandværk ligger i det åbne land omgivet af marker i almindelig drift. Selve kildepladsen ligger hen i græs, og der står enkelte træer.

Der er ikke registreret nogen V1- og V2-kortlagte lokaliteter inden for indvindingsoplandet til Charlottenlund Vandværk.

BORINGSNÆRE BESKYTTELSESOMRÅDER – BNBO

Indledning

Silkeborg Kommune udlægger Boringsnære beskyttelsesområder (BNBO) omkring den almene indvindingsboring for Charlottenlund Vandværk I/S Figur 0.1. 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.

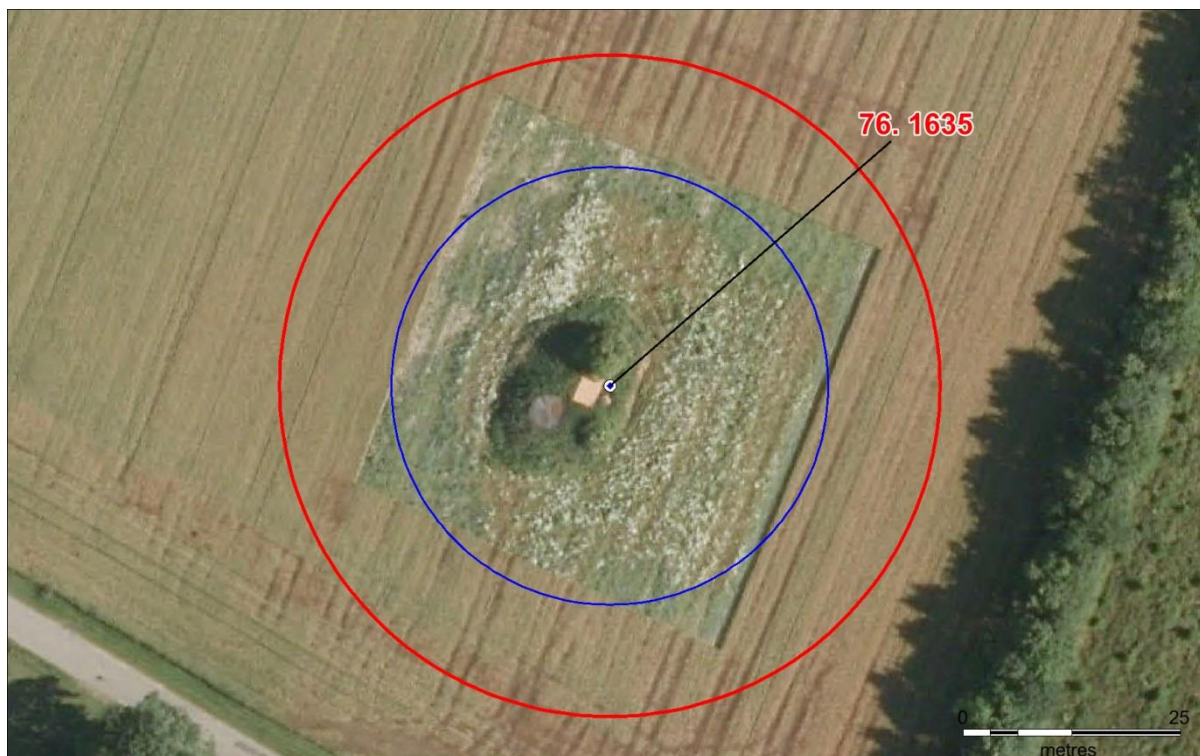
Formålet med BNBO:

- 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 vandforsyningsboringen, 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 0.1 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.

Udredning af BNBO

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) /1-9/.

Risikovurdering og foranstaltninger

Indenfor BNBO er der gennemført en kortlægning af mulige forureningskilder, som fremgår af Tabel 0.1. Forureningskilderne risikovurderes ved at kombinere effekten af en given forurening og sandsynligheden for, at der forekommer en hændelse som forårsager udslip af miljøfremmede stoffer/1-10/, /1-11/. 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.

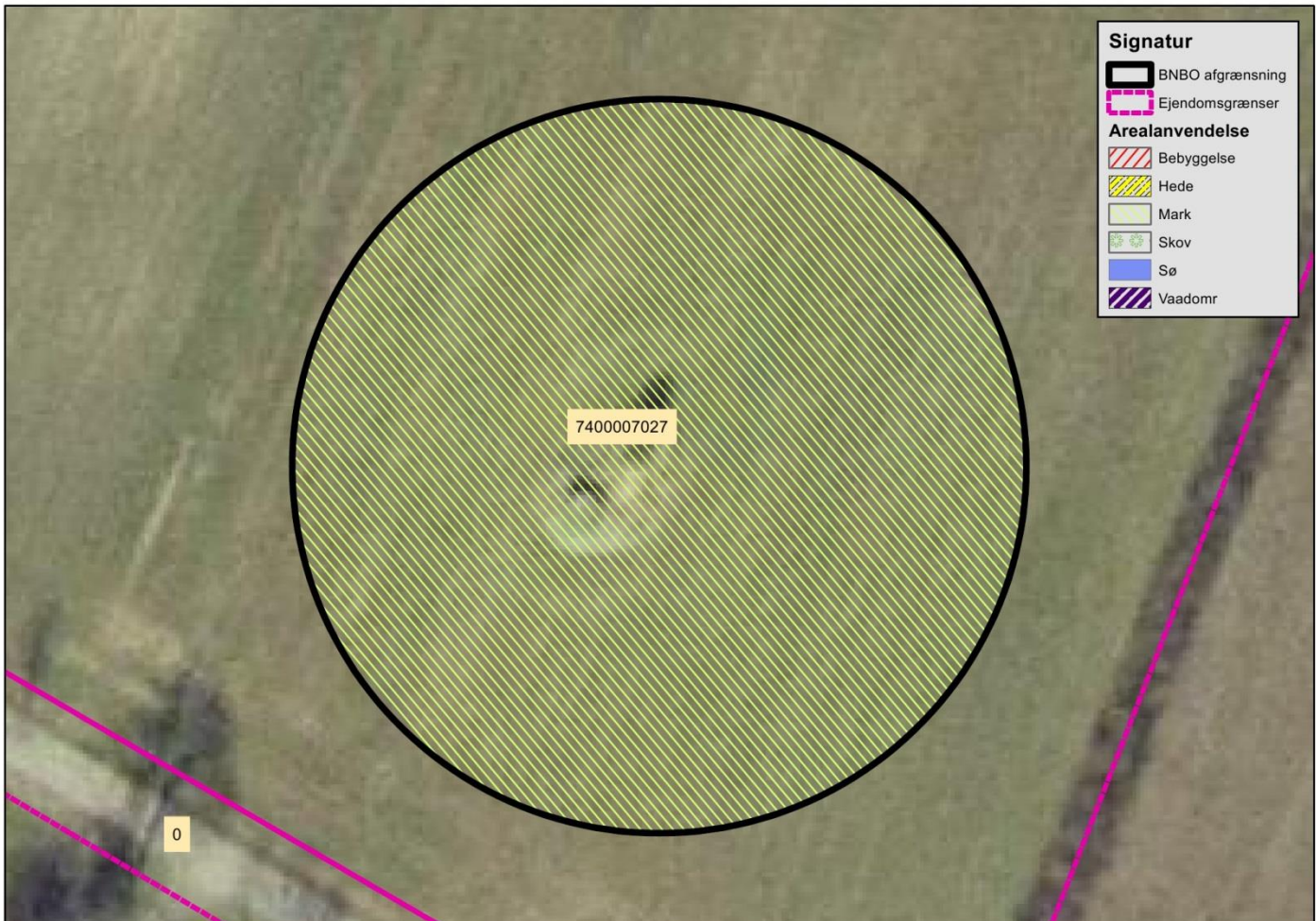
På baggrund af erfaringstal og afgørelser i taksationskommissionen er der opgjort en samlet erstatning for BNBO-arealet /1-8/. Den endelige erstatning vil sandsynligvis afvige herfor f.eks. pga. udlægning af mere hensigtsmæssige afgrænsninger og lokale forhold.

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

Tabel 0.1 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

Arealfordeling inden for Boringsnære beskyttelsesområder - BNBO:



Type	Areal(ha)
Bebyggelse	0,00
Mark	0,46
Skov	0,00
Sø, Vandløb	0,00
Hede, natur mm.	0,00
Vådområde	0,00
Vej, jernbane	0,00
Uspecificeret	0,00
I alt	0,46

Figur 0.2 viser den samlede arealanvendelsen inden for BNBO samt fordelingen af arealanvendelsen med ejendomsnummer.

Tabel 0.2 viser arealtyper hvor der anvendes pesticider /1-12/.

Areal/ antal	Arealtype hvor indsats er nødvendig
0,46 ha	Landbrugsareal i omdrift

Arealanvendelsen inden for BNBO er landbrugsareal i omdrift, se Figur 0.2 /1-12/.

Forureningstrusler indenfor BNBO:

Silkeborg Kommune har med udgangspunkt i en kortlægning af de forureningstrusler i BNBO, der er opstillet i tabel 1 vurderet, hvilke der kan risikere at føre til en overskridelse af drikkevandskvalitetskravene i vandværkets boring (bilag 2). For anvendelse af pesticider inden for BNBO, er der foretaget en risikovurdering i forhold til den nuværende arealanvendelse og de hydrogeologiske forhold (bilag 2) /1-11/.

Tabel 0.3 Forureningstrusler inden for BNBO til Charlottenlund Vandværk I/S, samt foranstaltninger, omfang og erstatning for forbud mod anvendelse af pesticider

Forureningstrusler	Foranstaltninger	Omfang/Økonomi
Anvendelse, opbevaring og håndtering af pesticider på landbrugsareal i omdrift	Aftale/påbud	27.326 kr.

Anvendelse, opbevaring og håndtering af pesticider:

Arealet inden for BNBO består af 0,46 ha dyrket landbrugsareal, se Figur 0.2. Risikovurderingen viser at spild og uheld i forbindelse med dyrkning af arealerne, kan forurene indvindingsanlægget /1-10/, /1-11/.

Arealer:

Det er muligt at udstede forbud mod anvendelse af pesticider på landbrugsarealer. Rammebeløbet for erstatninger er grupperet efter arealtype. Erstatningen for ikke at drive arealet med pesticider, er anslået til at udgøre ca. 27.326 kr.

Konklusion

Inden for Charlottenlund Vandværks boringsnære beskyttelsesområde er den primære arealanvendelse landbrugsdrift hvor spild og uheld i forbindelse med anvendelse og håndtering af pesticider vil udgøre en risiko for indvindingsanlægget.

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

Charlottenlund Vandværk forventes nedlagt i løbet af 2013. Forsyningen overtages af Silkeborg Vand. Det dalende forbrug, der kan forventes halveret i 2013, kan bringe indvindingen ned på under 4.000 m³. Opsætningen af den nye højspændingslinie Kassø – Tjele har medført at en del ejendomme, der ligger på linieføringen, er blevet revet ned og fjernet.

Problemstofferne jern og mangan, hvis indhold ligger lige under grænseværdierne, kræver investeringer i et nyt og bedre filter. Med udsigt til et halveret forbrug vil det ikke være rentabelt at investere i nye filtre.

På en ekstraordinær generalforsamling er det besluttet, at vandværket skal nedlægges efter at have eksisteret siden 1887.

8. REFERENCER

- /1-1/ Silkeborg Kommune 2009: Vandforsyningsplan 2010 - 2017, Bilag 5.
- /1-2/ <http://www.naturstyrelsen.dk/Vandet/Vand-i-hverdagen/Grundvand/Grundvandskortlægning/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/ <http://www.webpumps.com.au/docs/SP/09001K13.pdf>
- /1-6/ Miljøministeriet. Bekendtgørelse om vandkvalitet og tilsyn med vandforsyningsanlæg. BEK nr 1024 af 31/10/2011.
- /1-7/ GEUS online Jupiterdatabase: <http://data.geus.dk/JupiterWWW/index.jsp>
- /1-8/ Notat om arealkortlægning inden for BNBO, ConTerra 2014
- /1-9/ Notat data til beregning af BNBO, Rambøll 2014
- /1-10/ Notat om vurdering af sandsynligheder, konsekvens og risiko
- /1-11/ BRIBE, beregningsværktøj til risikovurdering af forureninger i boringsnærebeskyttelses-områder, COWI 18. marts 2013
- /1-12/ Arealanvendelse og erstatningsopgørelse inden for BNBO, ConTerra 28. januar 2014

Bilag 1: Dataark for BNBO udbredelsen

Bilag 2: Dataark for eksisterende anlæg