

ALMTOFT-KJELLERUP VANDVÆRK



ALMTOFT-KJELLERUP VANDVÆRK

Forsidefoto fra Vandforsyningsplanen /1-1/.

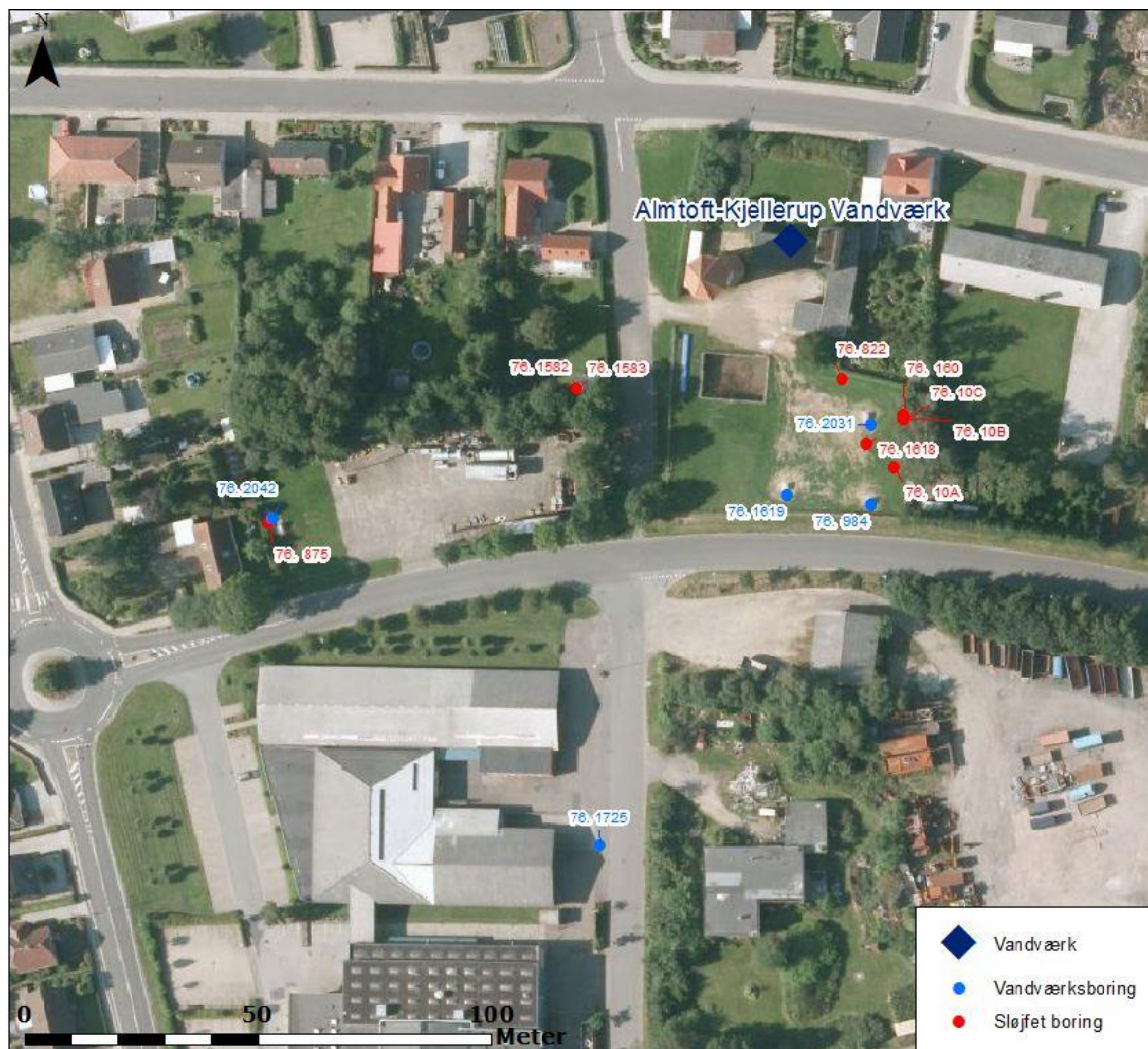
INDHOLD

1.	Generelt	1
2.	Vandindvinding	3
3.	Boringer	5
4.	Vandkvalitet og Vandbehandlingsforhold	7
4.1	Råvand	7
4.2	Rentvand	8
4.3	Vandbehandling	9
5.	Geologi og Indvindingsforhold	10
5.1	Geologi	10
5.2	Hydrologi	12
5.3	Arealanvendelse og forureningskilder	12
Tabel 5.2 Trusler i form af V1- og V2-kortlagte lokaliteter i nærheden af Almtoft-Kjellerup Vandværk.		12
6.	Boringsnære beskyttelsesområder – bnbo	13
6.1	Indledning	13
6.2	Udredning af BNBO	14
6.2.1	Beregning af BNBO	14
6.2.2	Risikovurdering og foranstaltninger	14
6.3	Arealfordeling inden for Boringsnære beskyttelsesområder - BNBO:	16
6.4	Forureningstrusler indenfor BNBO:	17
6.4.1	Spildevandsledninger	18
6.4.2	Anvendelse, opbevaring og håndtering af pesticider	18
6.4.3	Miljøfremmede stoffer – virksomheder	19
6.4.4	Miljøfremmede stoffer – olietanke	19
6.5	Konklusion	20
7.	Fremtidsplaner	21
8.	Referencer	22

1. GENERELT

Almtoft-Kjellerup Vandværk er beliggende i Silkeborg Kommune. Vandværket er et privat alment vandforsynings anlæg. Vandværket ligger uden for de af Naturstyrelsen udpegede Områder med Særlige Drikkevandsinteresser, OSD /1-2/.

Vandværket, kildepladserne og vandtårnet er beliggende midt i Kjellerup by. Arealerne, hvor de tre kildepladser ligger, er delvist i et industriområde og delvist i et område med boliger i form af villaer, se Figur 1.1.



Figur 1.1 Oversigt over Almtoft-Kjellerup vandværks nærområde med placering af vandværk og boringer. Der tages forbehold for små fejlplaceringer af vandværk og boringer, der skyldes koordinatsætningen i Jupiter /1-7/. Forkert lokalisering af DGU nr. 76.1725, Boringen er lokaliseret ved DGU nr. 76.1582 og er en erstatningsboring for denne.

Jf. Silkeborg Kommunes Vandforsyningsplan var der i 2008 i alt 2.400 tilsluttede ejendomme til Almtoft-Kjellerup Vandværk. I forsyningsområdet lå der på samme tid 38 mindre og et enkelt større enkeltanlæg, som kunne forventes tilsluttet vandværket i fremtiden /1-1/.

Kommunens anlægsvurdering af vandværket fra 2009 er; "Acceptabel" for både bygning og teknik, hvilket er 3 på en skala fra 1 – 4. Klassificeringen "Acceptabel" tilføjes kommentaren; "der bør dog udføres reparation og service på anlægget" /1-2/. For at forbedre tilstanden på ovennævnte forhold, har vandværket i 2012 bl.a. fået et nyt tag, der desuden er ændret fra at være et fladt tag til at være et sadeltag. Indvendigt er væggene nu beklædt med fliser overalt, og lofterne er ændret fra at være kalkede til at være plastbeklædte /1-4/.

Almtoft-Kjellerup Vandværk har ingen nødforbindelse til andre vandværker. Der findes en nødstrømsgenerator, som kan drive vandværkets vitale installationer ved strømsvigt. Der findes ingen alarmer på anlæg og borer og ingen nedskrevet procedure for nødberedskab /1-1/.

2. VANDINDVINDING

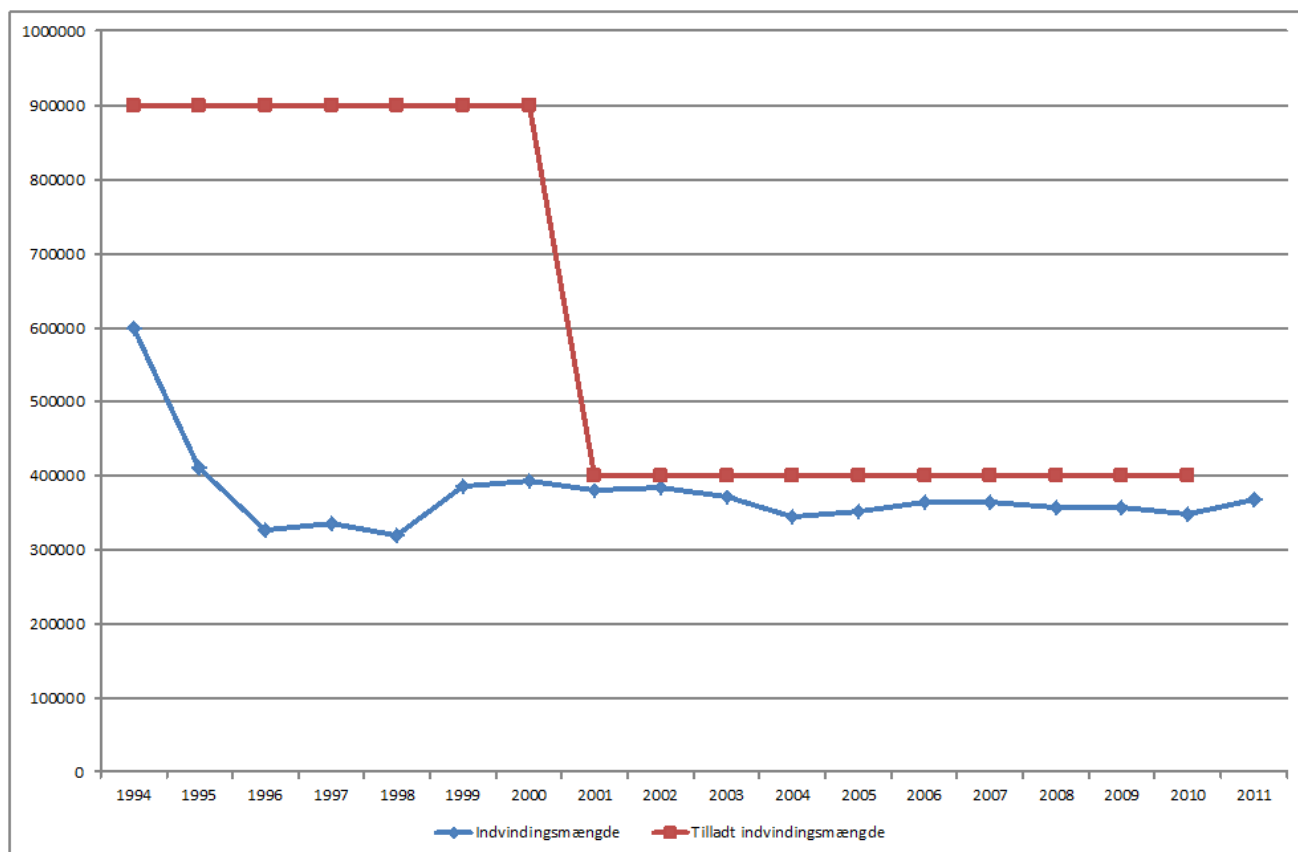
Den nuværende tilladte indvindingsmængde er 400.000 m³ om året. Indvindingstilladelsen var gældende fra den 15/2 2000 til den 1/4 2010. Tilladelsen er ind til videre administrativt forlænget en gang om året, ind til vandplanerne vedtages /1-5/.

Indvindingstilladelsen blev i 2000 nedsat fra 900.000 m³/år til de nuværende 400.000 m³/år på baggrund af gebyrlovens indførelse i 1999 /1-5/.

På Figur 2.1 ses den registrerede indvinding fra 1994 til 2011. Det fremgår, at der har været markante ændringer i indvindingsmængden. Den højeste indvinding på 599.700 m³/år var i 1994. Herefter faldt indvindingen i løbet af få år til den laveste indvinding på 319.000 m³ i 1998.

Det bratte fald i indvindingen i starten af 1990'erne, skyldtes indførelsen af vandmålere på de private husholdninger. I Tabel 2.1, der viser indvindingstallene fra 1985 til 2012, kan man se, at indvindingen var helt oppe på 649.100 m³/år tilbage i 1988, og at faldet begyndte at tage fart i 1993.

Indvindingskurven har siden 2004 ligget stabilt mellem ca. 340.000 m³/år og ca. 370.000 m³/år.



Figur 2.1 Registreret indvinding for Almtoft-Kjellerup Vandværk. Graferne viser den periode, hvor der er indvindingsmængder fra i Jupiter /1-7/.

År	Indvindingsmængde (m ³)	År	Indvindingsmængde (m ³)
1983	-	1998	319.000
1984	-	1999	385.567
1985	577.200	2000	393.657
1986	579.200	2001	380.075
1987	643.300	2002	383.627
1988	649.100	2003	371.451
1989	612.000	2004	344.314
1990	598.000	2005	352.013
1991	578.000	2006	365.177
1992	630.000	2007	364.058
1993	611.000	2008	357.649
1994	599.700	2009	357.242
1995	410.800	2010	347.966
1996	327.100	2011	367.882
1997	336.000	2012	358.052

Tabel 2.1 Indvindingsmængder for Almtoft-Kjellerup Vandværk.

Almtoft-Kjellerup Vandværk har leveret vand til Haurbak Vandværk i en længere årrække i en permanent ordning. I Jupiter databasen er der registreret eksport første gang i 1992 /1-7/. Duelund Vestre Vandværk, der nu er nedlagt, har ligeledes været tilsluttet siden 1990'erne.

Råvandspumperne kører to ad gangen med forskudt, rullende skift. Hver i to døgn ad gangen.

Dykpumperne til råvandet er af typen SP-46 fra Grundfos. Boringerne har hver en pumpekapacitet på ca. 46 m³/t. Indvindingsfordelingen per år fremgår af Tabel 2.2.

Dgu-nr	Pumpekapacitet (m ³ /t)	Pr. døgn (m ³)	Pr. år (m ³)
76.984	46	196	71.610
76.1619	46	196	71.610
76.1725	46	196	71.610
76.2031	46	196	71.610
76.2042	46	196	71.610

Tabel 2.2 Indvindingsfordeling på boringer pr. døgn og år. Oplysningerne om pumpekapaciteten er indhentet fra vandværket.

3. BORINGER

Vandværket råder over 5 aktive indvindingsboringer og har derudover på forskellige tidspunkter sløjftet 9 boringer, se Tabel 3.1 og Figur 3.1.

De sløjfede boringer er:

Boring, DGU nr. 76.10A, på 18 m fra 1930. Sløjfningsårsagen kendes ikke. Der har engang stået en gammel klapsejler (vindmølle) i en brønd på vandværksgrunden /1-4/.

Boring, DGU nr. 76.10B, på 34 m fra 1947 var en brønd på 21 m, hvori der var en boring ført ned til 34 m u.t.. Sløjfningsårsagen er ukendt.

Boring, DGU nr. 76.10C, på 34 m fra 1948 var ligeledes en brønd til 22 m, hvori boringen var udført. Sløjfningsårsagen er ukendt.

Boring, DGU nr. 76.160, på 32 m fra 1942 var en boring fra 22 – 32 m i bunden af en brønd, filtersat fra 28-32 m. Sløjfningsår og årsagen hertil er ukendt.

Boring, DGU nr. 76.822, på 34 m fra 1961, filtersat fra 30 – 34 m, sløjfningsår og årsagen hertil er ukendt.

Boring, DGU nr. 76.1582 (gl. lokal 1), på 34 m fra 1954 var oprindeligt en 20 m dyb brønd, hvori er etableret en boring, filtersat fra 27-34 m. Boringen blev sløjftet i 1999 på grund af tilstopning nede i formationen, hvilket måske skyldtes et forholdsvis stort indhold af jern og mangan, se afsnit 4. Denne boring er erstattet af boring, DGU nr. 76.1725 i 1999.

Boring, DGU nr. 76.1583, på 37 m fra 1954, filtersat fra 27-34 m, var etableret som en prøveboring. Sløjfningsårsagen og årstal er ukendt.

Boring, DGU nr. 76.875 (gl. lokal 4), på 39 m fra 1965, var filtersat fra 33-36 m. Denne boring er overboret i 2012, og den "nye" boring har fået DGU nr. 76.2042.

Boring, DGU nr. 76.1618 (gl. lokal 3 fra 1968) var 38 meter dyb. Filterintervallet er ukendt. Boringen blev sløjftet i 1999 på grund af tilstopning i formationen, hvilket måske skyldtes et forholdsvis stort indhold af jern og mangan, se afsnit 4. Denne boring er erstattet med boring, DGU nr. 76.2031 i 1999.

De aktive boringer er:

Boring, DGU nr. 76.1725 (lokal 1), på 66 m fra 1999, filtersat fra 48-60 m - er i drift.

Boring, DGU nr. 76.984, (lokal 2) på 37 m fra 1968, filtersat fra 31-37 m - er i drift.

Boring, DGU nr. 76.2031, (lokal 3) på 100,5 m fra 2011, filtersat fra 48-57 og 86,5-89,5 m - er i drift. Boringen er erstatningsboring for en tidligere boring, DGU nr. 76.1618. Boringen er betydeligt dybere end den gamle.

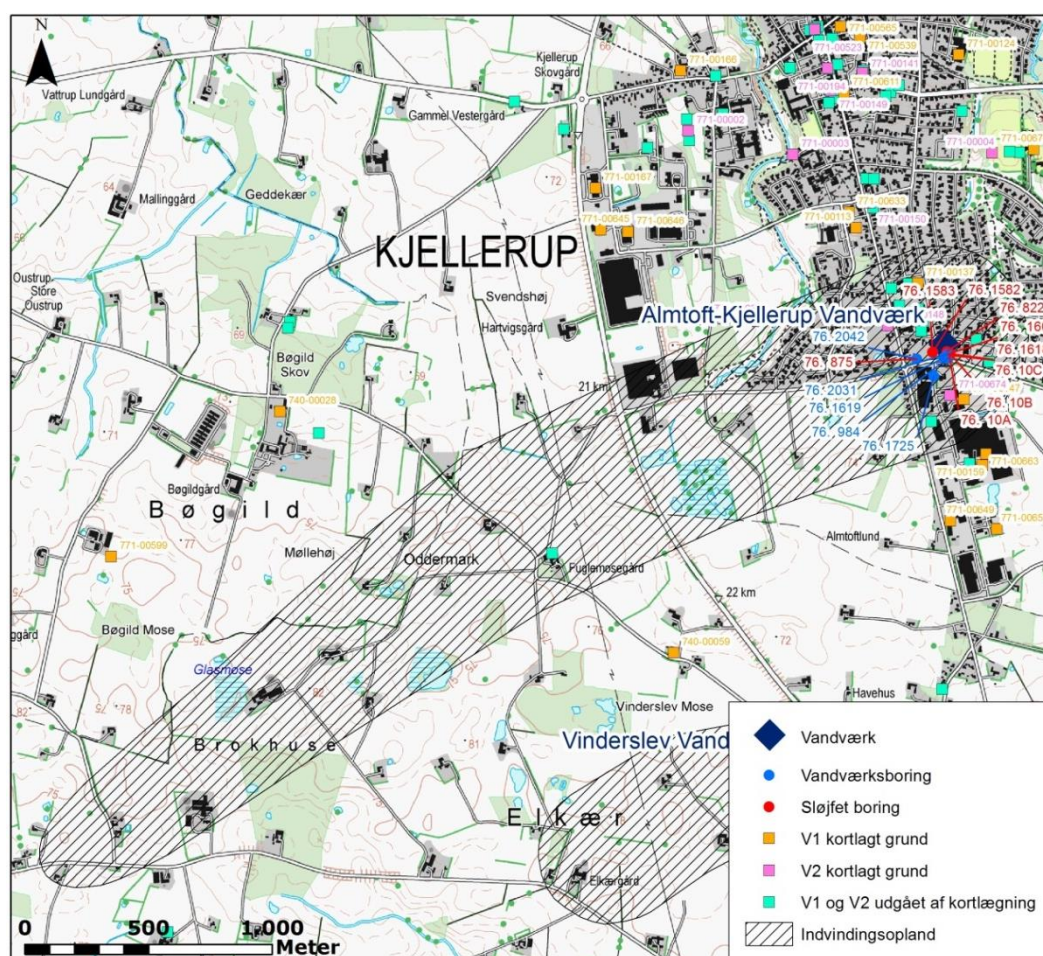
Boring, DGU nr. 76.2042, (lokal 4) på 40 m fra 2012, filtersat fra 33-39 m, er erstatningsboring, - overboring af boring, DGU nr. 76.875 og i drift.

Boring, DGU nr. 76.1619, (lokal 5) på 38,5 m fra 1977, filtersat fra 32,5-38,5 m - er i drift.

DGU nr.	Status aktiv/sløjfet/-pejle ²	Etableringsår ¹	Filterinterval m u.t. ¹	Lertykkelse ³ Terræn til magasin	Terræn til filtertop	Ydelse* ¹ (m ³ /t)	Sænkning* ¹ (m)	Magasin-forhold (sand/frit-spændt) ³
76.10A	sløjfet	1930	ukendt	ukendt	ukendt	ukendt	ukendt	Ukendt
76.10B	sløjfet	1947	ukendt	ukendt	ukendt	ukendt	ukendt	Ukendt
76.160	sløjfet	1942	28-32	ukendt	ukendt	ukendt	ukendt	Sand/Ukendt
76.10C	sløjfet	1948	ukendt	ukendt	ukendt	ukendt	ukendt	Ukendt
76.1582	sløjfet	1954	27-34	9	9	35	1,8	Grus-sand/Frit
76.1583	sløjfet	1954	27-34	9	9	ukendt	ukendt	Grus-sand/Frit
76.822	sløjfet	1961	30-34	12	12	35	1,8	Grus-sand/Frit
76.875	sløjfet	1965	33-36	9	9			Sand/Frit
76.1618	sløjfet	1968	ukendt	ukendt	ukendt	ukendt	ukendt	Ukendt
76.984	aktiv	1968	31-37	8	8	40	3	Sand/Frit
76.1619	aktiv	1977	32,5-38,5	8	8	90	6	Sand/Frit
76.1725	aktiv	1999	48-60	13,5	13,5	38	12,6	Sand/Spændt
76.2031	aktiv	2011	2: 48-57 1: 86,5-89,5	8 31,5	8 31,5	20	5,8	Sand/Spændt Sand/Spændt
76.2042	aktiv	2012	33-39	10,5	10,5	54,54	3,9	Sand/Frit

*Målt ved boringens etablering

Tabel 3.1 Boringer tilknyttet Almtoft-Kjellerup Vandværk. ¹ Oplysninger fra Jupiter databasen. ² Oplysninger fra Vandværk. ³ Tolket af Rambøll.



Figur 3.1 Almtoft-Kjellerup vandværks indvindingsopland med placering af vandværket, boringer og V1 og V2 kortlagte lokaliteter.

4. VANDKVALITET OG VANDBEHANDLINGSFORHOLD

4.1 Råvand

I indvindingsboringerne, DGU nr. 76.984, 76.1619, 76.1725 og 76.2031-1, er der foretaget hhv. 4, 4, 1 og 1 udvidede analyser i perioden 1992 til 2011 og 1 pesticidanalyse i 2011.

Der er ikke indberettet råvandsdata for boringerne, DGU nr. 76.2031-2 og 76.2042.

Råvandsanalyserne er gennemgået og viser, at Almtoft-Kjellerup Vandværk indvinder svagt reduceret vand fra de 4 boringer, DGU nr. 76.984, 76.1619, 76.1725 og 76.2031-1, Tabel 4.1.

Der er ikke konstateret nitrat i nogen af indvindingsboringerne.

For de boringer, hvorfra der eksisterer tidsserier (op til tre målinger) ses, at forekommer stigning i sulfatindholdet, f.eks. har boring, DGU nr. 76.984 en stigning i sulfatindholdet fra 28 mg/l i 1996 til 84 mg/l i 2011. Generelt gør sig gældende, at boringerne med filtersætninger under 40 meters dybde (DGU nr. 76.984, 76.984 og 76.2042) alle har et væsentligt forhøjet og stigende sulfatindhold.

I boring, DGU nr. 76.984, 76.1619, 76.1725 og 76.2031-1, er der fund af ammonium, jern og mangan over grænseværdien for drikkevand /1-8/.

Der er i boringerne, DGU nr. 76.984, 76.1619 og 76.1725, også fund af aggressiv kuldioxid over grænseværdien for drikkevand /1-8/.

I boring, DGU nr. 76.984 er der yderligere fund af fosfor lige over grænseværdien for drikkevand /1-8/. pH ligger under grænseværdien for drikkevand, og der er observeret en faldende tendens.

Der er i de 4 boringer, DGU nr. 76.984, 76.1619, 76.1725 og 76.2031-1, fund af arsen, hvor koncentrationen i boring, DGU nr. 76.984 er over grænseværdien for drikkevand /1-8/. Der er ikke observeret nogen tendens i udviklingen af arsen indholdet i råvandet.

I boring, DGU nr. 76.984 er der fund af BAM under grænseværdien (2011). Det er ikke muligt at vurdere tendensen for indholdet af BAM i råvandet.

Der er ikke observeret nævneværdige afvigelser i grundvandskemi for de sløjfede boringer, DGU nr. 76.10A, 76.10B, 76.10C, 76.160, 76.822, 76.875, 76.1538, 76.1582 og 76.1618.

DGU nr.	Vandtype	Potentielle problemparametre			
		Uorganiske parametre	Sporstoffer	Organiske mikroforureninger	Andet
76.984	Svagt reduceret	Ammonium 0,1 mg/l (V) Aggressiv kuldioxid 12 mg/l (V) Jern 5 mg/l (V) Sulfat 84 mg/l (S) Mangan 0,5 mg/l (V) Fosfor 0,18 mg/l (V) pH 6,6 (F)	Arsen 5,2 µg/l (-)	BAM 0,024 µg/l (-)	
76.1619	Svagt reduceret	Ammonium 0,09 mg/l (V) Aggressiv kuldioxid 16 mg/l (V) Jern 3,9 mg/l (V) Sulfat 84 mg/l Mangan 0,41 mg/l (V)	Arsen 4,9 µg/l (-)	i.p.	
76.1725	Svagt reduceret	Ammonium 0,09 mg/l (-) Aggressiv kuldioxid 6 mg/l (-) Jern 4,6 mg/l (-) Sulfat 51 mg/l (-) Mangan 0,3 mg/l (-)	Arsen 4,5 µg/l (-)	i.p.	
76.2031-1 76.2031-2	Reduceret	Ammonium 0,11 mg/l (-) Jern 3,2 mg/l (-) Sulfat 28 mg/l (-) Mangan 0,2 mg/l (-)	Arsen 1,8 µg/l (-)	i.p.	

76.2042	-	Ammonium 0,094 mg/l Aggressiv kuldioxid 5 mg/l Jern 7,8 mg/l Mangan 0,5 mg/l Sulfat 96 mg/l (S) Fosfor 0,19 mg/l pH 7,2	Arsen 5,5 µg/l	Trichlormethan (cloraform) 0,030 µg/l	
S/F: Stigende faldende tendens siden boringens etablering. V: varierende (ingen tendens).					
i.p.: ikke påvist, i.a.: ikke analyseret, -: ingen bemærkninger					

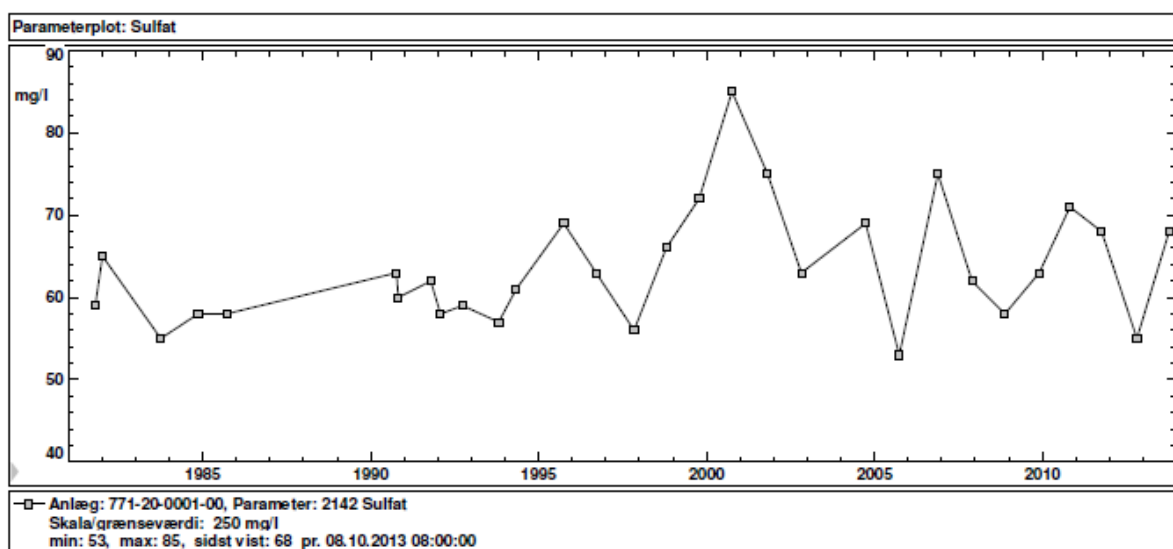
Tabel 4.1 Vandtype og vandkvalitet i aktive boringer tilknyttet Almtoft-Kjellerup Vandværk. Værdier i tabellen er fra seneste råvandsanalyse i boringen /1-7/.

4.2 Rentvand

Der er foretaget 15 udvidede analyser af rentvandet i perioden 1997 til 2012 og 19 pesticidanalyser i perioden 1998 til 2012.

Vandværket leverer generelt drikkevand, som overholder gældende drikkevandskvalitetskrav, /1-8/. Der har været enkelte mindre overskridelser af drikkevandskvalitetskriteriet for jern i 1999, 2000 og 2008.

På figur 4.1 ses indholdet af sulfat i rentvandet gennem en periode fra 1981 til 2014. Det generelle billede, at sulfatindholdet fluktuerer omkring 70 mg/l. Højere værdier end 70 mg/l svarer til et primært brug af de kortere boringer ved prøvetagningerne, mens de lavere værdier tilsvarende skyldes en i højere grad anvendelse af de dybere boringer. I kurven skjuler sig således både en stigning i sulfatindhold primært i de korte boringer og et betydeligt lavere sulfatindhold i de dybere boringer. Herved fremstår kurvebilledet med meget større forskelle i perioden efter de dybere boringers etablering.



Figur 4.1 Udvikling af sulfatindholdet i rentvandet for Almtoft-Kjellerup Vandværk i perioden fra 1981 til 2014.

Ifølge Almtoft-Kjellerup Vandværk har der været kogepåbud af vandet leveret fra vandværket i perioden 05-02-2013 til 18-02-2013 /1-4/. Dette skyldes en prøve med forhøjet kimalt ved 22 grader, udtaget på ledningsnettet. Der var ikke forhøjet kimalt i afgang fra vandværk.

4.3 Vandbehandling

Efter oppumpning bliver råvandet beluftet på en iltningstrappe. Herefter føres det til to åbne sandfiltre. Efter filtrering føres det behandlede vand derefter til en rentvandsbeholder på 1.800 m³ i form af et vandtårn (se forsidebillede).

5. GEOLOGI OG INDVINDINGSFORHOLD

5.1 Geologi

For at belyse geologien omkring Almtoft-Kjellerup 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. På Figur 5.1 ses profils placering, og profilsnittet ses på Figur 5.2.

Almtoft-Kjellerup Vandværk indvinder fra fem boringer – henholdsvis DGU nr. 76.2042, 76.1619 og 76.984, der har filtersætninger ned til ca. 40 meters dybde, og de to boringer, DGU nr. 76.1725 og 76.2031 med filtersætninger i større dybder, henholdsvis 48-60 m u.t. og 86,5-89,5/48-57 m u.t.), se Figur 5.2.

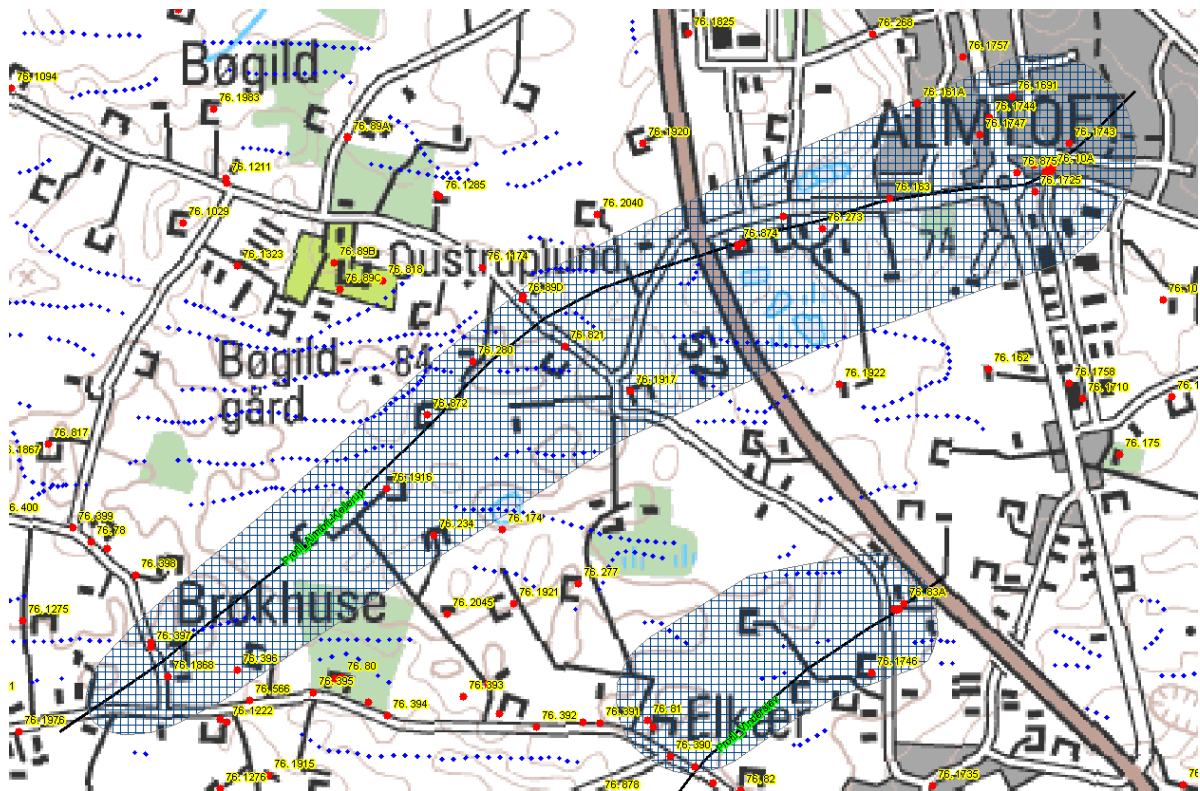
Øverst i lagserien er der et 8-12 meter tykt lerlag (sandsynligvis moræneler), der bliver efterfulgt af et ca. 30 m tykt sandlegeme, der afsluttes i intervallet 37-47 m u.t., se Figur 5.2. Ler- og sandlagets horisontale udbredelse erkendes i boringer og de geofysiske data langs hele profilsnittet, se Figur 5.2. Tykkelsen af de kvartære lag er ikke afklaret, da der ikke er foretaget prøvebeskrivelser af GEUS for nogen af boringerne. En nærliggende boring, DGU nr. 76.1384 viser, at overfladen af de miocæne lag ligger i ca. 20 meters dybde. Dermed kan man formode, at det øvre indvindingsmagasin består af øverst smeltevandssand og nederst glimmersand eller kvarts-sand.

I boringerne, DGU. nr. 76.1725 og 76.2031, ligger der under det øvre sandlag et lerlag med vekslende tykkelse - i de to boringer henholdsvis 33-45 og 47-48 m u.t., se Figur 5.2. De to boringer indvinder hermed fra et sandlag, som ligger i en "mellemdybde" i forhold til det øvre og det endnu dybereliggende magasin, som kun er gennemboret i boring, DGU nr. 76.2031.

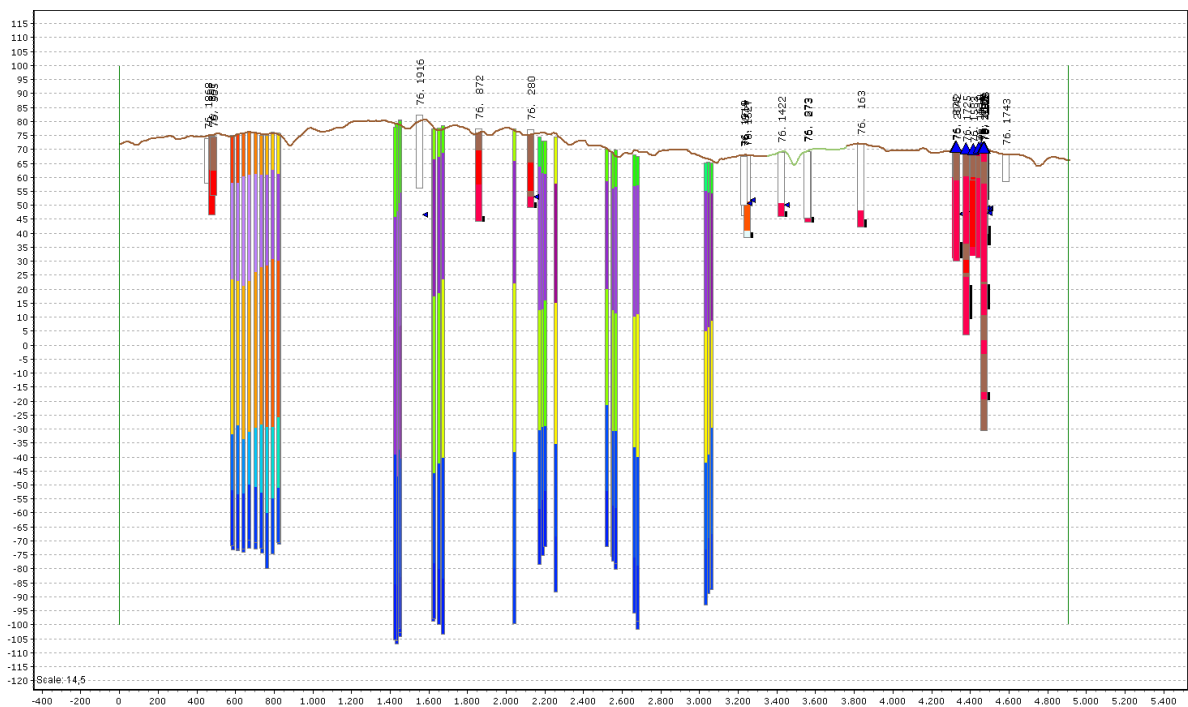
I boring DGU. nr. 76.2031 overlejlres det nedre grundvandsmagasin (86-89 m.u.t.) af lerlag med akkumuleret tykkelse på 23 m i dybdeintervallet 59-86 m u.t. Lerlagets horisontale udbredelse erkendes på de geofysiske data langs profilsnittet, se Figur 5.2. Det nedre grundvandsmagasin vurderes at være godt beskyttet.

Det øvre grundvandsmagasin vurderes at være sårbart jf. boringsoplysninger fra alle indvindingsboringer, pga. det tynde, overfladenære lerlag, som tillige har en meget varierende tykkelse, se Figur 5.2. Det øvre lerlag giver kun en vis grundvandsbeskyttelse boringsnært men yder kun ringe beskyttelse mod forurening af nitrat og miljøfremmede stoffer fra indvindingsoplandet, som primært ligger i sydvestlig retning og indeholder primært landbrugsarealer. De vandkemiske data viser dog svagt reducerede forhold, hvilket viser, at der inden for indvindingsoplandet stadig findes en tilstrækkelig reduktionskapacitet (sedimenternes indhold af pyrit og organisk stof) til at nedbryde nitrat, se Tabel 4.1. Det stigende indhold af sulfat viser dog, at vandet fra det øvre magasin i forøget grad påvirkes fra overfladen af menneskelige aktiviteter.

Derimod synes det mellemste og det nedre grundvandsmagasin, som boring, DGU. nr. 76.2031 er filtersat i (tvillingboring med filtersætning i to niveauer)), at være godt beskyttet pga. stor tykkelse af det akkumulerede lerlag over det nederste filter. Der er ikke foretaget vandkemiske analyser for det nederste vandmagasin alene i denne boring, men der foreligger en samlet analyse (2011) for de to filtre, som viser et sulfatindhold på 28 mg/l. Det vurderes således, at det mellemste og det nederste magasin har henholdsvis reducerende og stærkt reducerende forhold.



Figur 5.1 Et geologisk profilsnit gennem indvindingsoplandet til Almtoft-Kjellerup 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! Hensivningskilde ikke fundet.. Legende med farvekode kan ses i bilag .3.



Figur 5.2 Et geologisk profilsnit fra sydvest til nordøst gennem indvindingsoplandet til Almtoft-Kjellerup Vandværk. Boringer er vist med DGU nr., og vandværkets boringer er markeret med en blå trekant. Buf-ferzone for boringer og geofysiske målinger er 75 meter. Legende med farvekoder ses i bilag 8.3.

5.2 Hydrologi

Almtoft-Kjellerup Vandværk indvinder fra et sandmagasin, der er spændt i borerne DGU nr. 76.1725 og 76.2031 og frit i de øvrige borer. Det har været muligt at bestemme magasinforholdene i 10 af borerne, se Tabel 3.1 og det geologiske profilsnit i Figur 5.1. Vandværket råder over fem aktive indvindingsboringer og har derudover sløjfet ni borer.

Tabel 5.1 nedenfor viser pejledata fra vandværkets borer, der er indberettet til Jupiter.

DGU nr.	Dato	Nedstik (m u.t.)	Vandspejlskote/DVR90 (m)
76.10B	01-01-1947	21,0	48,94
76.10C	01-01-1948	21,0	48,94
76.822	01-01-1961	21,5	48,44
76.875	01-01-1965	23,0	46,94
76.984	01-01-1971	21,0	48,94
76.1582	01-01-1954	20,5	49,44
76.1583	01-01-1954	20,5	49,44
76.1618	01-01-1968	22,5	47,44
	24-03-2011	22,4	47,6
76.1619	04-02-1977	24,0	45,94
76.1725	19-08-1999	22,1	47,84
76.2031 (Indtag 1)	13-03-2011	22,6	47,1
76.2042	03-04-2012	22,3	47,38
	16-04-2012	22,85	46,83

Tabel 5.1 Pejlinger fra Almtoft-Kjellerup Vandværk indberettet til Jupiter /1-7/

5.3 Arealanvendelse og forureningskilder

Almtoft- Kjellerup Vandværk har 5 borer, der fysisk er fordelt på tre kildepladser i den sydlige del af Kjellerup by. Kildepladserne er alle bevokset med græs og holdt som græsplæne. Vandværksgrunden er omkranset af hegn.

Indvindingsoplandet strækker sig ud i landbrugsområder i sydvestlig retning.

Der er registreret to V1- og to V2-kortlagte lokaliteter inden for indvindingsoplandet til Almtoft-Kjellerup Vandværk. De 4 lokaliteter ligger i umiddelbar nærhed af vandindvindingsboringerne, se Figur 3.1 og Tabel 5.2. Stoffer med relation til disse forureningstrusler bør indgå i vandværkets analyseprogrammer.

Kortlægningsnr	Kortlægningsniveau	Navn	Trussel (stoffer)	Jord/Poreluft	Grundvand
771-00137	V1	Autohuset	Olieprodukter	X	
771-00147	V1	Kjellerup Autolager	Genbrug af metalaffaldsprodukter		
71-00148	V2	BP-service	Olieprodukter	X	X
771-00674	V2	Vandværksvej	Olieprodukter		

Tabel 5.2 Trusler i form af V1- og V2-kortlagte lokaliteter i nærheden af Almtoft-Kjellerup Vandværk.

6. BORINGSNÆRE BESKYTTELSESOMRÅDER – BNBO

6.1 Indledning

Silkeborg Kommune udlægger Boringsnære beskyttelsesområder (BNBO) omkring de almene indvindingsboringer for I/S Almtoft-Kjellerup Vandværk 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.

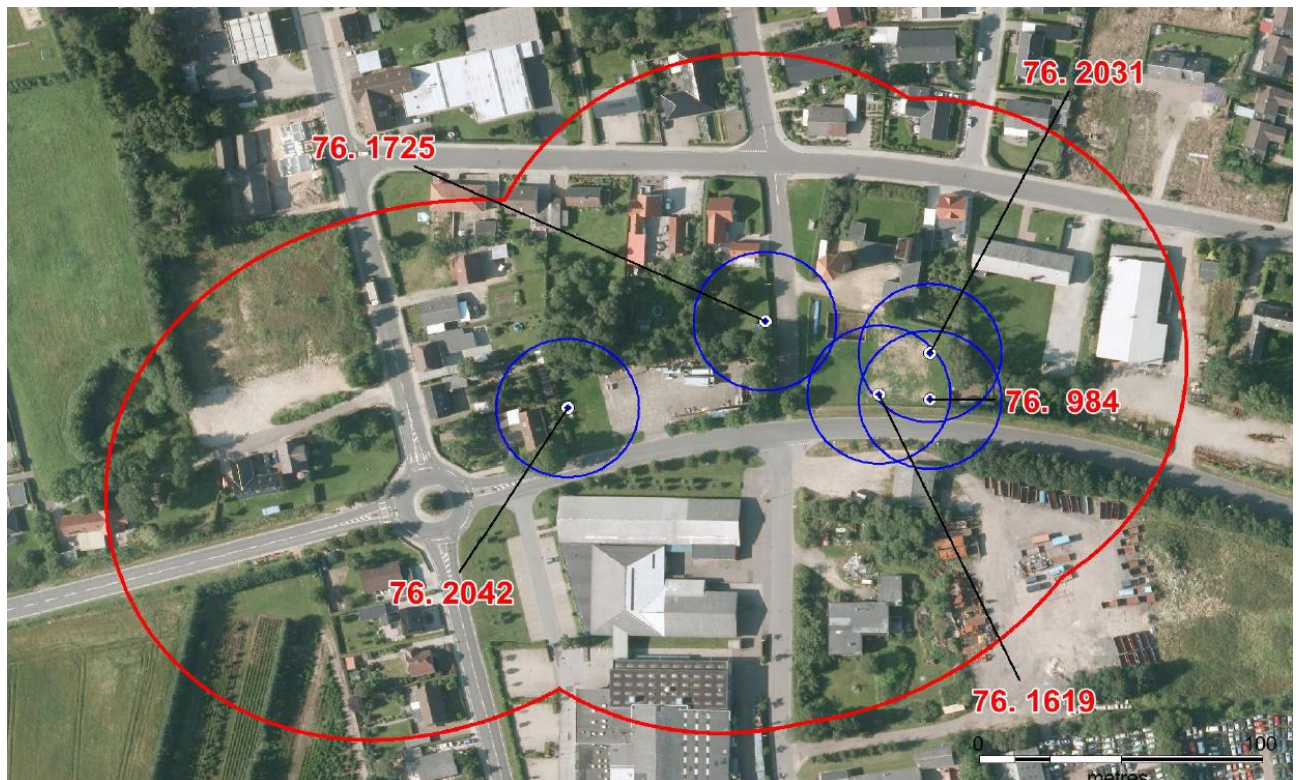
Formålet med BNBO:

- 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) /1-10/.

6.2.2 Risikovurdering og foranstaltninger

Indenfor BNBO er der gennemført en kortlægning af mulige forureningskilder, som fremgår af tabel 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/1-11/, /1-12/. 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 /1-9/. 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	Kommunalt "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	6,15
Mark	0,04
Skov	0,20
Sø	0,02
Hede	0,16
Vådome	0,00
Vej	0,18
Uspecificeret	0,35
I alt	7,09

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

Tabel 6.2 Arealtyper hvor der anvendes pesticider /1-13/.

Areal/ antal	Arealtype hvor indsats er nødvendig
0,04 ha	Landbrugsareal i omdrift
1	Landbrugsejendom
24	Parcelhuse

Arealanvendelsen inden for BNBO udgør primært bymæssig bebyggelse. Der er kun 0,04 ha landbrugsareal /1-13/.

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 boringer (bilag 2). Det indebærer, at det i forbindelse med et kommunalt tilsyn på virksomhederne, Tabel 6.4, skal afklares, om det er nødvendigt, at ændre aktiviteter eller anlæg inden for virksomhederne. For anvendelse af pesticider inden for BNBO, er der foretaget en risikovurdering i forhold til den nuværende arealanvendelse og de hydrogeologiske forhold /1-12/. For spildevandsledninger inden for BNBO er der lavet en opgørelse af ledninger, der bør prioriteres med hensyn til renovering (bilag 2).

Tabel 6.3 Forureningstrusler inden for BNBO til I/S Almtoft-Kjellerup Vandværk, 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	2.156 kr.
Anvendelse og opbevaring og håndtering af pesticider på 1 landbrugsejendom	Aftale/påbud efter konkret vurdering	Ukendt
Anvendelse og opbevaring og håndtering af pesticider omkring 24 parcelhuse	Aftale/påbud	0 kr.
Spildevandsledninger – Høj og mellem risiko	Vurdering om behov for renovering	990 m ledning
Virksomhed Kjellerup Container service	Kommunalt "Grundvandstilsyn" og evt. revision af godkendelser	
Virksomhed Midtjysk Rustfri ApS	Kommunalt "Grundvandstilsyn" og evt. revision af godkendelser	
Virksomhed Kvm Industrimaskiner A/S	Kommunalt "Grundvandstilsyn" og evt. revision af godkendelser	
1 olietank v. Midtjysk Rustfri A/S	Kommunalt tilsyn og konkret vurdering som evt. kan udløse et påbud om fjernelse eller udbedring af anlægget	

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 /1-11/.

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 /1-11/.

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 en enkelt landbrugsejendom. Det dyrkede landbrugsarealet udgør kun 0,04 ha se Figur 6.2. Risikovurderingen viser at spild og uheld i forbindelse med anvendelse, opbevaring og håndtering af pesticider i bebyggelse og ved dyrkning af arealerne, kan forurene indvindingsanlægget /1-11/, /1-12/.

Arealer:

Det er muligt at udstede forbud mod anvendelse af pesticider på landbrugsarealer. Rammebeløbet for erstatninger er grupperet efter arealtype. Der drives kun 0,04 ha inden for BNBO og erstatningen for ikke at drive arealet med pesticider, er anslået til at udgøre ca. 2.156 kr.

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 erhvervsmæssige 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 erhvervsmæssig 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 Kjellerup Container Service, Midtjysk Rustfri ApS og Kvm Industrimaskiner A/S (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) /1-11/.

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

Virksomheder	Risiko for forurening fra anlæg
Kjellerup Container Service	Mellem
Midtjysk Rustfri ApS	Mellem
Kvm Industrimaskiner A/S	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.

6.4.4 Miljøfremmede stoffer – olietanke

Olietanke er inddelt i 3 kategorier (høj-, mellem- og lav risiko) i forhold til deres mulige trussel mod grundvandet (bilag 2) /1-11/.

Inden for BNBO er der registreret 1 overjordiske olietanke < 6000 liter.

Risikovurderingen viser at olietankene ved spild og uheld udgør en lav risiko for forurening af indvindingsanlægget.

Silkeborg Kommune prioriterer dog tilsyn på olietanken for at sikre at lækage samt spild og uheld med olie stoffer ikke finder sted, og om nødvendigt lave påbud om udbedringer eller fjernelse af anlægget.

6.5 Konklusion

Inden for Almtoft-Kjellerup's Vandværks boringsnære beskyttelsesområde er den primære areal-anvendelse bebyggelse, hvor der er beliggende 24 parcelhuse og en landbrugsejendom, hvor spild og uheld med pesticider kan udgøre en forureningsrisiko for indvindingsanlægget. Der er tillige registreret 990 m spildevandsledning, 3 virksomheder som alle udgør en mellem risiko for forurening af indvindingsanlægget.

Der er ikke tidsmæssig 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.

Imidlertid vurderer Silkeborg Kommune i forhold til Almtoft-Kjellerups Vandværks indvindingsboringer, at den relative store risiko for forurening, sammenholdt med en stor og vigtig forsyning, der ikke har planer om udflytning betyder, at de opstillede foranstaltninger iværksættes, og ikke afventer indsatsplanlægningen.

7. FREMTIDSPLANER

Almtoft-Kjellerup Vandværk har ingen specielle planer, da det er vandværkets opfattelse, at anlæg og installationer er blevet løbende vedligeholdt, så det nuværende anlæg forventes at kunne holde i 20 år.

En forespørgsel til Silkeborg Forsyning om at oprette et fælles boringsfelt blev ikke til noget, da Silkeborg Forsyning valgte at etablere en anden kildeplads.

Vandværket Almtoft-Kjellerup har således ingen planer i øjeblikket.

8. REFERENCER

- /1-1/ Silkeborg Kommune 2009: Vandforsyningsplan 2010 - 2017, Bilag 5.
- /1-2/ Miljøministeriet, Naturstyrelsen, Færdiggørelsesplan, 1/4 2013:
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/ Rambøll 2012/2013: Vandværksinterview foretaget per telefon af Rambøll.
- /1-5/ Miljøministeriet 2010: LBK nr. 635 af 07/06/2010 Bekendtgørelse af lov om vandforsyning m.v. (Vandforsyningsloven).
- /1-6/ Lov om vandforsyning nr. 130 af 26. februar 1999
- /1-7/ Jupiter udtræk 15.01.2013. De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland, GEUS.
- /1-8/ Miljøministeriet. Bekendtgørelse om vandkvalitet og tilsyn med vandforsyningsanlæg. BEK nr 1024 af 31/10/2011.
- /1-9/ Notat om arealkortlægning inden for BNBO, ConTerra 2014.
- /1-10/ Notat data til beregning af BNBO, Rambøll 2014.
- /1-11/ Notat om vurdering af sandsynligheder, konsekvens og risiko.
- /1-12/ BRIBE, beregningsværktøj til risikovurdering af forureninger i boringsnærebeskyttelses-områder, COWI 18. marts 2013.
- /1-13/ Arealanvendelse og erstatningsopgørelse inden for BNBO, ConTerra 28. januar 2014.

Bilag 1: Dataark for BNBO udbredelsen

Bilag 2: Dataark for eksisterende anlæg