

MARIENLYST VAND- VÆRK



MARIENLYST VANDVÆRK

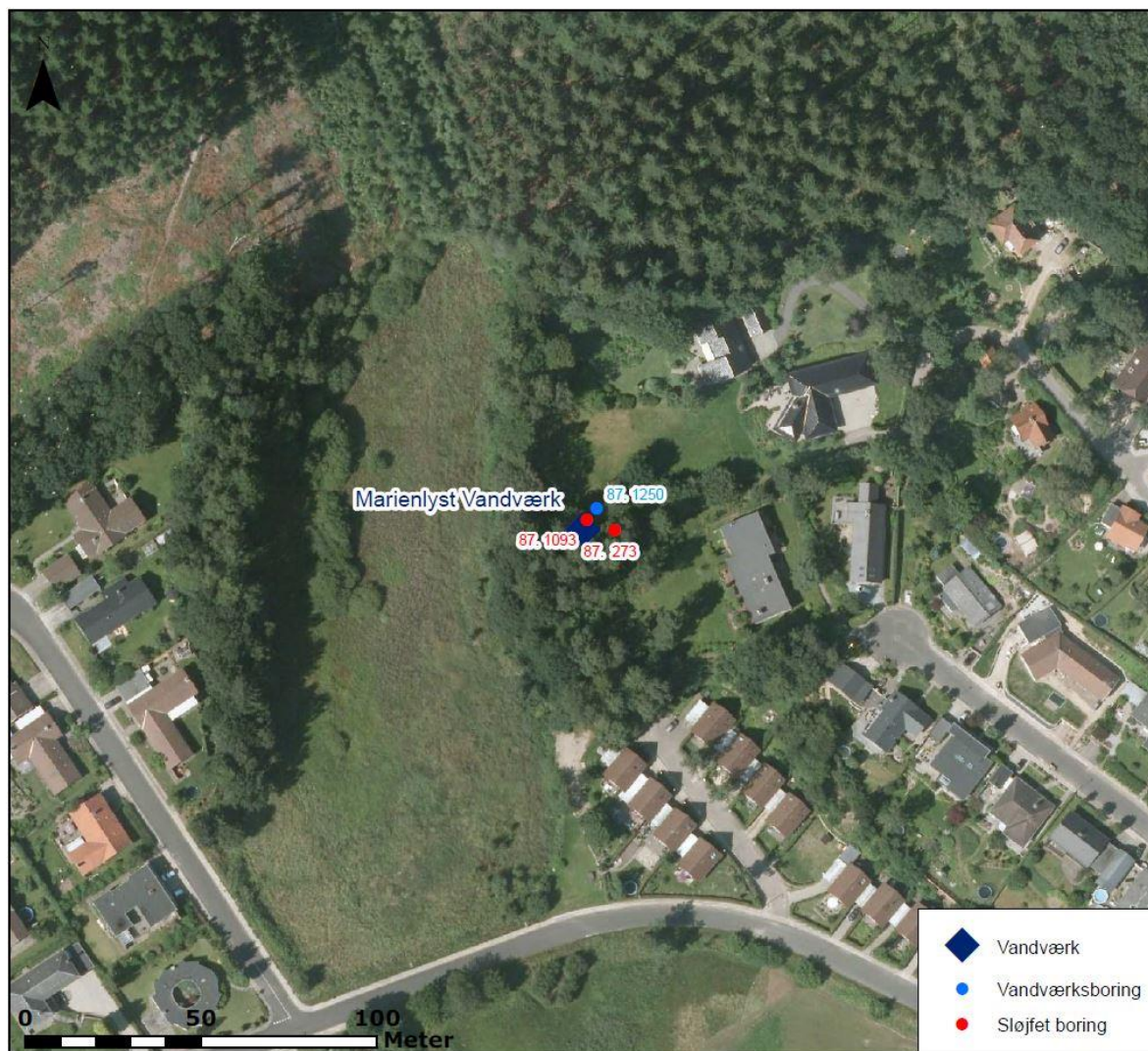
Forsidefoto fra Vandforsyningsplanen /1-1/

INDHOLD

1.	Generelt	1
2.	Vandindvinding	2
3.	Boringer	4
4.	Vandkvalitet og Vandbehandlingsforhold	5
4.1	Råvand	5
4.2	Rentvand	5
4.3	Vandbehandling	5
5.	Geologi og Indvindingsforhold	6
5.1	Geologi	6
5.2	Hydrologi	8
5.3	Arealanvendelse og forureningskilder	9
6.	Boringsnære beskyttelsesområder – bnbo	10
6.1	Indledning	10
6.2	Udredning af BNBO	11
6.2.1	Beregning af BNBO	11
6.2.2	Risikovurdering og foranstaltninger	11
6.3	Arealfordeling inden for Boringsnære beskyttelsesområder - BNBO:	13
6.4	Forureningstrusler indenfor BNBO:	14
6.4.1	Anvendelse, opbevaring og håndtering af pesticider:	15
6.5	Konklusion	15
7.	Fremtidsplaner	15
8.	Referencer	16

1. GENERELT

Marienlyst Vandværk er beliggende i Silkeborg Kommune og er et privat alment vandforsyningsanlæg. Vandværket er formentlig etableret i 1930'erne /1-1/. Vandværket ligger i den nordlige del af Virklund by. Kildepladsen er beliggende umiddelbart ved vandværket. Vandværksgrunden er omgivet af skov mod vest og nord, mod øst er der bymæssig bebyggelse, se Figur 1.1.



Figur 1.1 Oversigt over Marienlyst Vandværks nærområde med placering af vandværk og borer. Der tages forbehold for fejlplaceringer af vandværk og borer, der skyldes forkert koordinatsætning i Jupiter.

Marienlyst Vandværk ligger uden for de af Naturstyrelsen udpegede områder med Særlige Drikkevandsinteresser, OSD /1-3/.

I 2008 var der 46 tilsluttede ejendomme, der aftog vand fra vandværket. Der ligger ingen enkeltanlæg i forsyningsområdet, og vandforbruget forventes ikke at ændre sig i planperioden /1-1/.

Anlægsbedømmelsen af bygning og de tekniske forhold i Silkeborg Kommunes Vandforsyningsplan er; "God", hvilket svarer til 2 på en skala fra 1-4 /1-4/.

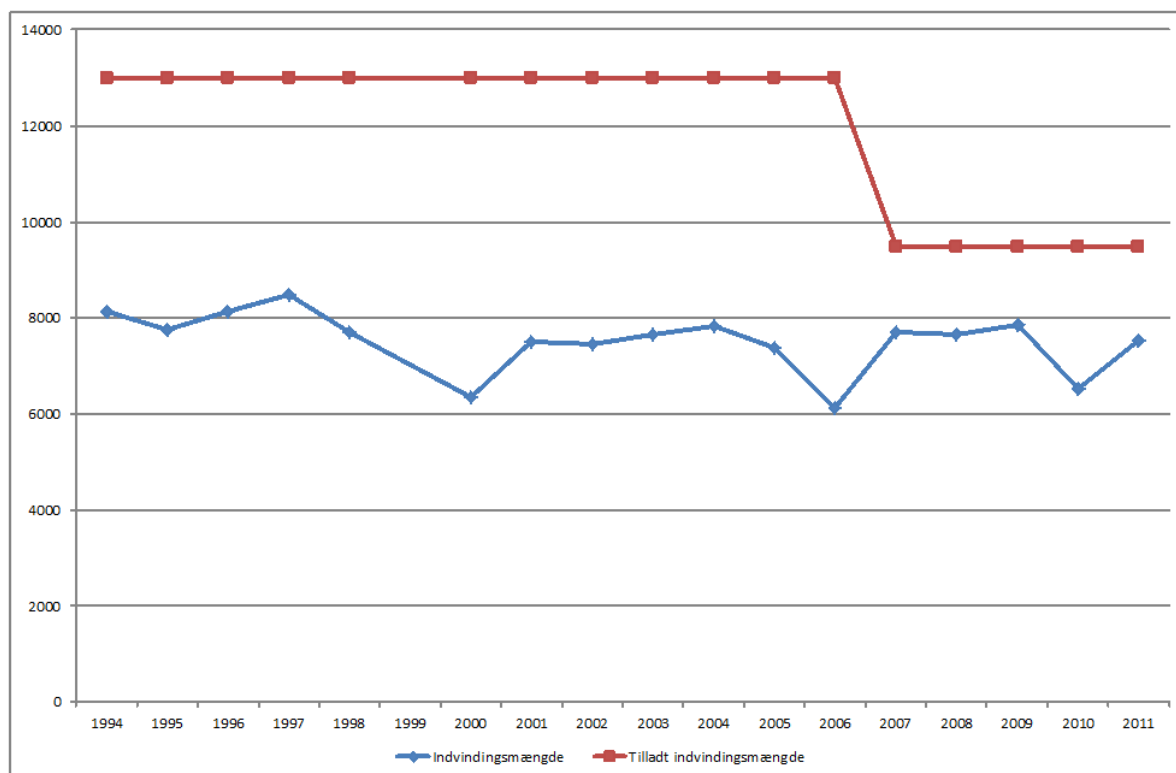
Marienlyst Vandværk har nødforbindelse til Virklund Vandværk a.m.b.a. Vandværkets eneste boring er aflåst, men arealet omkring vandværket og borerne er ikke indhegnet. Der findes ingen nødstrømsgenerator på vandværket, og der er ikke lavet en procedure for nødberedskab /1-1/.

2. VANDINDVINDING

Den nuværende tilladte indvindingsmængde er 9.500 m³ om året. Tilladelsen er udløbet 1/4 2010, men fristforlænget til et år efter vandhandleplanernes vedtagelse /1-6/.

Indvindingstilladelsen blev i 2006 sat ned fra 13.000 m³/år til de nuværende 9.500 m³/år, i forbindelse med gebyrlovens indførelse i 1999 /1-6/.

Den årlige indvindingsmængde for perioden 1983-2012 kan ses i Tabel 2.1.



Figur 2.1 Registreret indvinding samt indvindingstilladelse for Marienlyst Vandværk. Graferne viser den periode, hvor der er indvindingsdata fra.

I den viste periode med målte tal var den laveste indvinding i 2006 med 6.127 m³ og den højeste indvinding i perioden var 8.495 m³/år 1997, se Figur 2.1. Generelt betragtet over hele perioden har indvindingen været svagt faldende. I årene 2000, 2006 og 2010 har der været dyk i indvindingen i forhold til den generelle udvikling.

Indvindingstallene fra 1983 til 1994 er afrundede tal, der tyder på skønnede værdier. Fra 1993-94 ser indvindingsværdierne ud til at være målte mængder, Tabel 2.1.

År	Indvindingsmængde (m ³)
1983	13.000
1984	13.000
1985	13.000
1986	13.000
1987	13.000
1988	13.000
1989	13.000
1990	13.000
1991	13.000

År	Indvindingsmængde (m ³)
1998	7.704
1999	-
2000	6.348
2001	7.514
2002	7.449
2003	7.660
2004	7.824
2005	7.388
2006	6.127

1992	11.200	2007	7.694
1993	10.450	2008	7.652
1994	8.140	2009	7.847
1995	7.764	2010	6.535
1996	8.130	2011	7.534
1997	8.495	2012	7.060

Tabel 2.1 Indvindingsmængder for Marienlyst Vandværk.

Indvindingen fra den aktive boring fremgår af Tabel 2.2.

DGU nr.	Pumpekapacitet (m ³ /t)	Pr. døgn (m ³)	Pr. år (m ³)
87. 1250	ukendt	19,3	7.060

Tabel 2.2 Indvinding pr. døgn og år. Pumpekapaciteten per time er indhentet fra vandværket. Døgn og årsmængde er beregnet ud fra indvindingsmængden i 2012.

3. BORINGER

Vandværket råder over én aktiv indvindingsboring og har derudover sløjfet to boringer, se Tabel 3.1. Boring DGU nr. 87.273 har en ukendt sløjfningsårsag. Boring DGU nr. 87.1093 blev sløjfet på grund af sammenstyrtning og blev erstattet af boring DGU nr. 87.1250 i 2000.

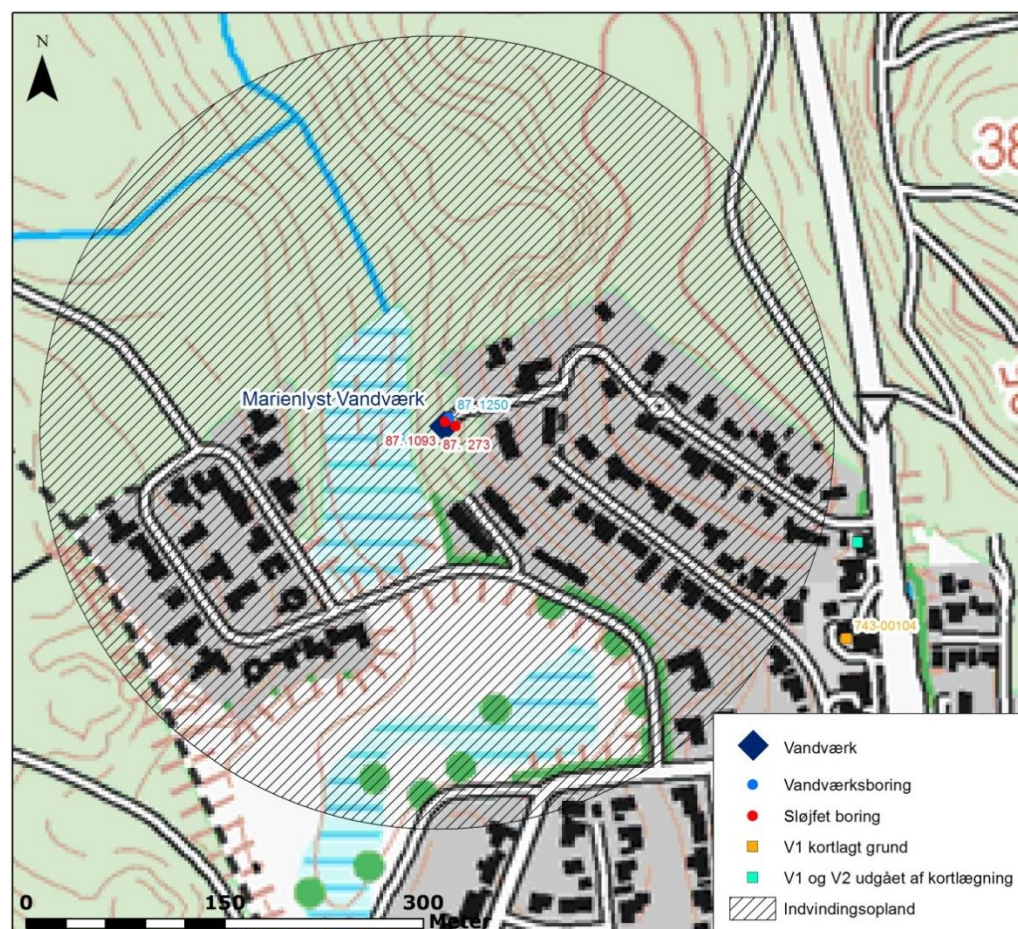
Den nuværende indvindingsboring, DGU nr. 87.1250, er etableret i 2000, og den er udført med forerør og filter i 125 mm PVC. Filtersætningen er placeret fra 21 til 25 m u.t. i et sandmagasin af miocænt kvartssand og glimmersand.

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			
87. 273	sløjfet	1953	22-24	20	20	5	3	Sand/Spændt
87. 1093	sløjfet	1965	31-ukendt	ukendt	ukendt	7	ukendt	Ukendt
87. 1250	aktiv	2000	21-25	11	11	8	5	Kvartsand og glimmersand/Spændt

*Målt ved boringens etablering

Tabel 3.1 Boringer tilknyttet Marienlyst Vandværk. ¹ Oplysninger fra Jupiter databasen /1-5/. ² Oplysninger fra Vandværk. ³ Tolket af Rambøll.

Marienlyst Vandværks indvindingsopland er illustreret på Figur 3.1. Det ses, at indvindingsoplandet er centreret omkring boringen. Forurenede grunde i nærområdet omkring vandværket er ligeledes illustreret på Figur 3.1.



Figur 3.1 Marienlyst Vandværks indvindingsopland med placering af vandværket, boringer og forurenede grunde.

4. VANDKVALITET OG VANDBEHANDLINGSFORHOLD

4.1 Råvand

I indvindingsboring, DGU nr. 87.1250, er der foretaget én udvidet analyse i 2000 og én pesticid-analyse i 2000.

Råvandsanalyserne er gennemgået og viser, at Marienlyst Vandværk indvinder reduceret vand fra boring DGU nr. 87.1250, Tabel 4.1.

Der findes ingen nitrat i vandet, og sulfatindholdet er lavt, 22 mg/l.

I boring DGU nr. 87.1250 er der påvist aggressiv kuldioxid, jern og mangan over grænseværdien for drikkevand /1-6/, i analysen fra 2000. Endvidere ligger pH for boringen under grænseværdien for drikkevand.

Der er ikke påvist organisk mikroforurening eller sporstoffer af betydende mængde i indvindingsboringen, DGU nr. 87.1250.

Grundvandskemien for de sløjfede boringer, DGU nr. 87.273 og 87.1093, afviger ikke i nævneværdig grad fra den nuværende aktive boring, DGU nr. 87.1250.

DGU nr.	Vandtype	Potentielle problemparametre			
		Uorganiske parametre	Sporstoffer	Organiske mikroforureninger	Andet
87. 1250	Reduceret	Aggressiv kuldioxid 43 mg/l (-) Jern 1,9 mg/l (-) Mangan 0,11 mg/l (-) pH 6,41 (-)	-	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 4.1 Vandtype og vandkvalitet i den aktive boring tilknyttet Marienlyst Vandværk. Værdier i tabellen er fra seneste analyse i boringen /1-7/.

4.2 Rentvand

Der er foretaget 15 udvidede analyser af rentvandet i perioden 1989 til 2010 og 5 pesticidanalyser i perioden 2004 til 2011.

Sulfatindholdet i rentvandsanalyserne viser et lidt højere niveau end den eneste råvandsanalyse, der foreligger. I perioden 2002-2012 ligger sulfatindholdet i intervallet 30-35 mg/l, men uden en stigende tendens.

Vandværket leverer generelt drikkevand, som overholder gældende drikkevandskrav /1-6/. Der har været en enkelt overskridelse af grænseværdien for jern og mangan i 2002 og nitrit i 2001. Der er påvist aggressiv kuldioxid over grænseværdien i to analyser fra 2010, men seneste analyse også fra 2010 viser ingen tegn på aggressiv kuldioxid.

4.3 Vandbehandling

Marienlyst Vandværk blev renoveret i 2006, og det er opbygget på følgende måde. Efter op-pumpning foretages en beluftning af råvandet og herefter føres vandet gennem et dobbelt trykfilter. Filtermaterialet er ukendt.

Efter vandbehandlingen lagres vandet i en rentvandstank, som i forbindelse med renoveringen i 2006 blev eftersat og oprenset /1-1/.

5. GEOLOGI OG INDVINDINGSFORHOLD

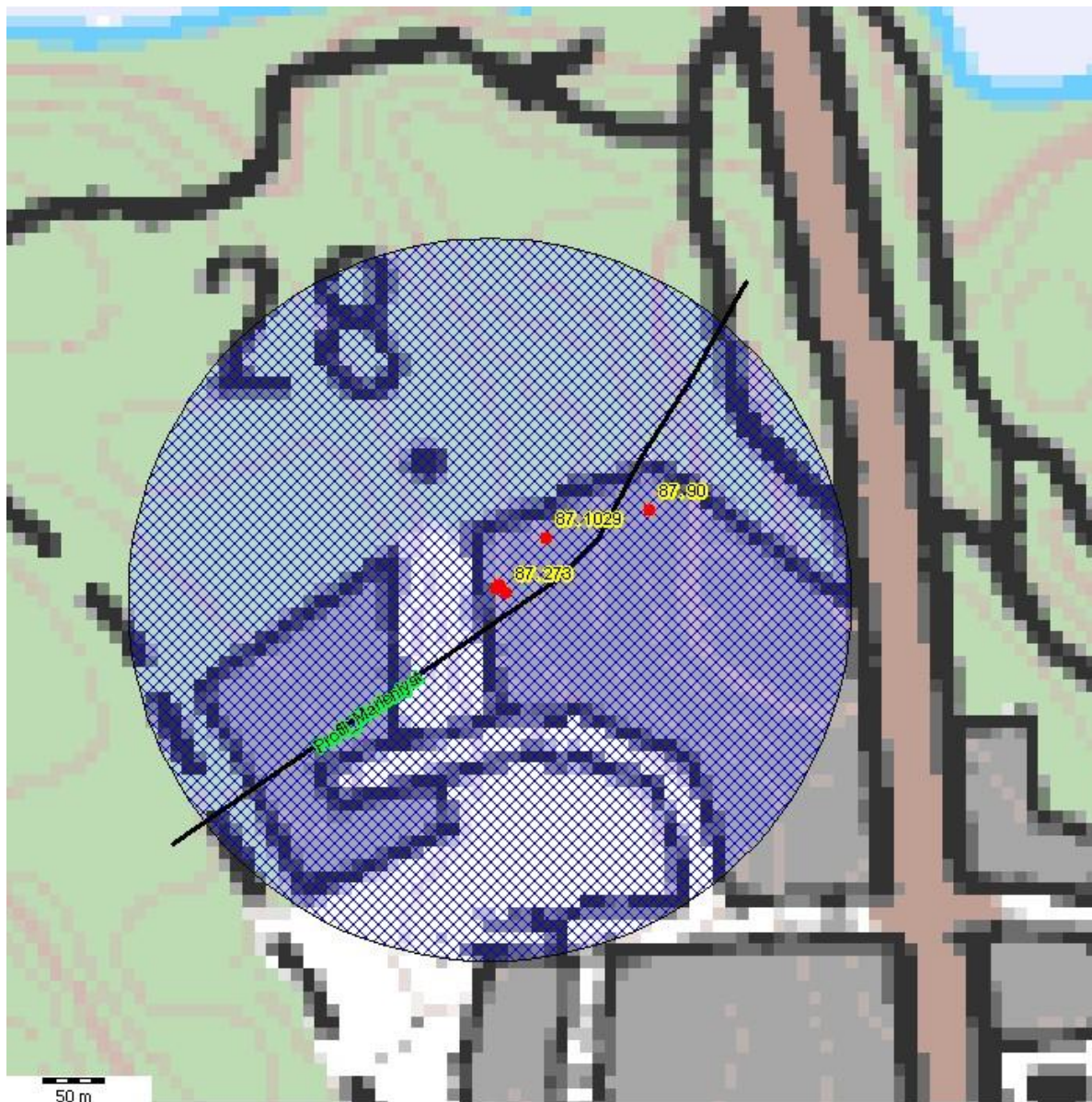
5.1 Geologi

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

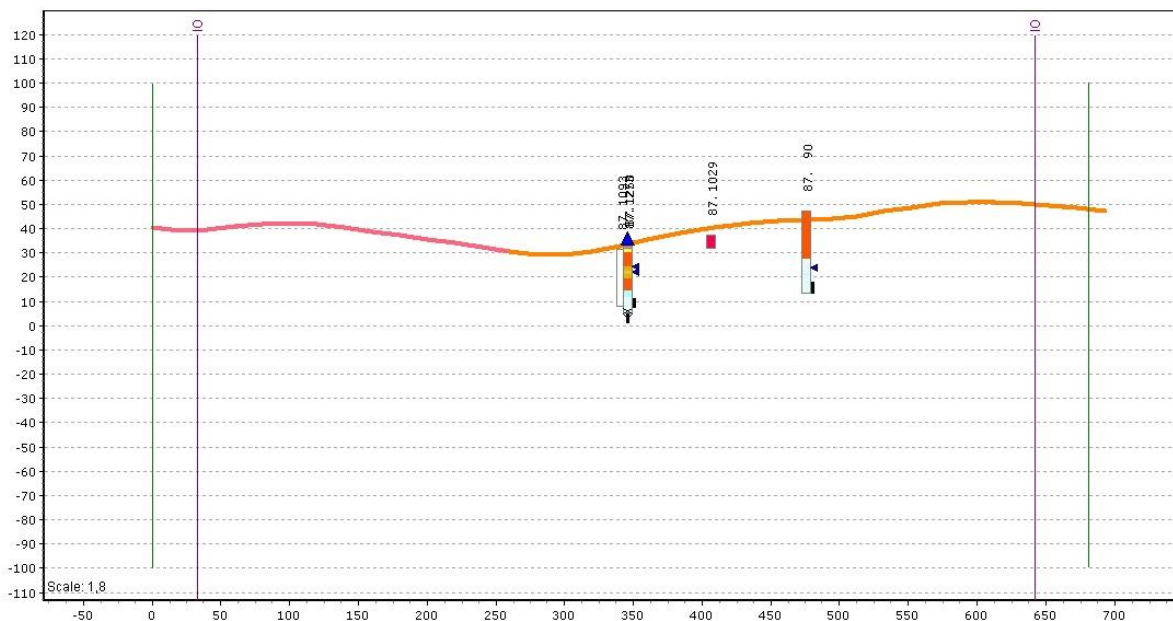
Marienlyst Vandværk indvinder fra en boring, DGU nr. 87.1250, der er filtersat i et kvarts/glimmersandsmagasin, 21-25 m u.t. Øverst i lagserien ligger et ca. 6 m tykt smeltevandsandslag, der erkendes i området borer. Herunder følger et ca. 5 m tykt morænelers- og smeltevandslerlag, 8-13 m u.t. Lerlaget ligger under grundvandsspejlet. Herefter følger et ca. 5 m tykt lag af smeltevandssand, 12,5-18 m u.t. Undersiden af dette lag udgør grænsen til de tertiære aflejringer.

De tertiære lag begynder med et 2.5 m tykt glimmerler, se Figur 5.2. Glimmerlerlagets horisontale udbredelse vurderes ud fra øvrige borer i området at være begrænset. Under dette lag af glimmerler findes de sandlag, som udgør indvindingsmagasinet, øverst er der kvartssand, som direkte overlejrer glimmersand til boringens bund. Sandlaget formodes således ikke at være genemboret.

Grundvandsmagasinet vurderes at være sårbart, pga. at den akkumulerede lertykkelse under grundvandsspejlet er begrænset, samt at den horisontale udbredelse af laget ligeledes antages at være begrænset. Den akkumulerede lertykkelse på ca. 7.5 m yder således potentielt kun begrænset beskyttelse mod forurening af nitrat og miljøfremmede stoffer. De vandkemiske data viser dog reducerede forhold, hvilket viser, at grundvandsmagasinet er beskyttet, da det vurderes, at der i de omkringliggende sedimenter stadig er en god reduktionskapacitet (højt indhold af organisk stof og jern), se Tabel 4.1.



Figur 5.1 Boringer og indvindingsopland omkring Marienlyst Vandværk. Boringer er angivet med en stor rød prik og DGU nr. Det skraverede område er indvindingsoplandet. Den sorte linje viser forløbet af profilsnittet på Figur 5.2. Legende med farvekode kan ses i bilag 8.3.



Figur 5.2 Geologisk profilsnit fra sydvest til nordøst gennem indvindingsoplandet til Marienlyst Vandværk. Boringer er vist med DGU nr., og vandværkets boring er markeret med en blå trekant. Bufferzonen for boringer og de geofysiske målinger er 75 meter. Legende med farvekoder ses i bilag 8.3.

5.2 Hydrologi

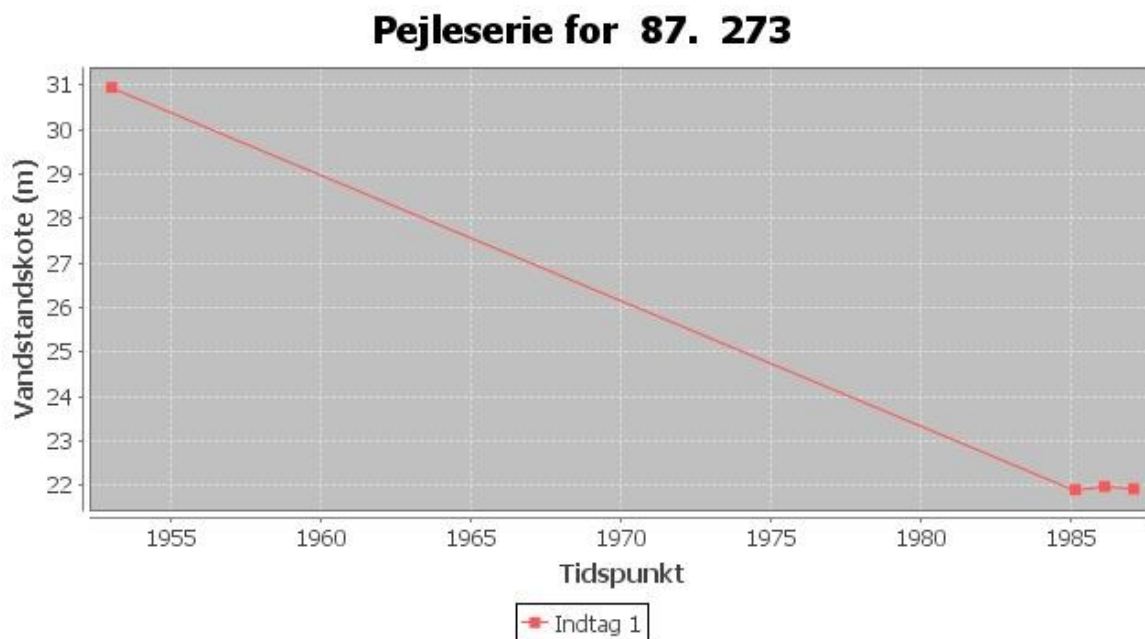
Marienlyst Vandværk råder over en aktiv indvindingsboring, der indvinder fra et spændt sandmagasin, idet grundvandspejlet ligger i godt 5 m's dybde, og sænkningen under pumpning ikke bringer vandspejlet ned under lerdæklagene.

Tabel 5.1 og Figur 5.3 viser de af vandværkets pejlinger, der er indberettet til Jupiter /1-5/.

DGU nr.	Dato	Vandspejlskote (m/DVR90)
87. 1250	03-08-2000	24,24
87. 1093	11-08-1967	24,24

Tabel 5.1 Pejlinger for Marienlyst Vandværks boringer indberettet til Jupiter /1-5/

Pejleserien i Figur 5.3 viser en stor forskel mellem pejlingen fra 1953 og de senere pejlinger. Dette kan skyldes, at den første pejling stammer fra boringens etablering, og de andre er lavet efter en lang årrækkes indvinding fra magasinet, dvs. magasinet er påvirket af driften, selvom pejlingerne er taget efter en kort periode med pumpestop. En anden mulighed er forskelle i pejlemetode, som ikke har været defineret tilstrækkeligt.



Figur 5.3 Indberettet pejleserie fra Jupiter for boring DGU nr. 87.273 /1-5/.

5.3 Arealanvendelse og forureningskilder

Marienlyst Vandværk og kildeplads er omgivet af skov mod vest og nord, mod øst er der bymæssig bebyggelse, se Figur 1.1. Arealet omkring vandværksbygningen og boringerne er græsbevokset.

Ca. halvdelen af indvindingsoplandet er skovbevokset, og ca. en fjerdedel er eng og mose, og den sidste fjerdedel er bymæssig bebyggelse.

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

6. BORINGSNÆRE BESKYTTELSESOMRÅDER – BNBO

6.1 Indledning

Silkeborg Kommune udlægger Boringsnære beskyttelsesområder (BNBO) omkring den almene indvindingsboring for I/S Marienlyst 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.

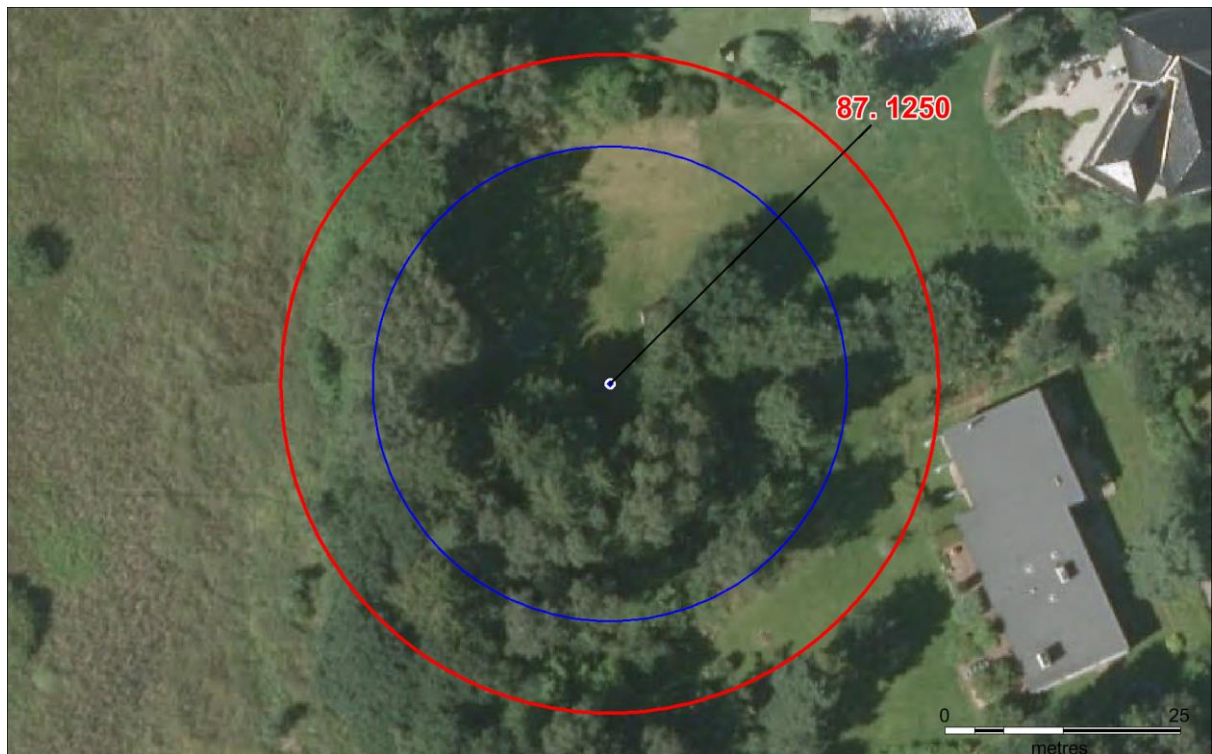
Formålet med BNBO:

- 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 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 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) /1-9/.

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 /1-10/, /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.

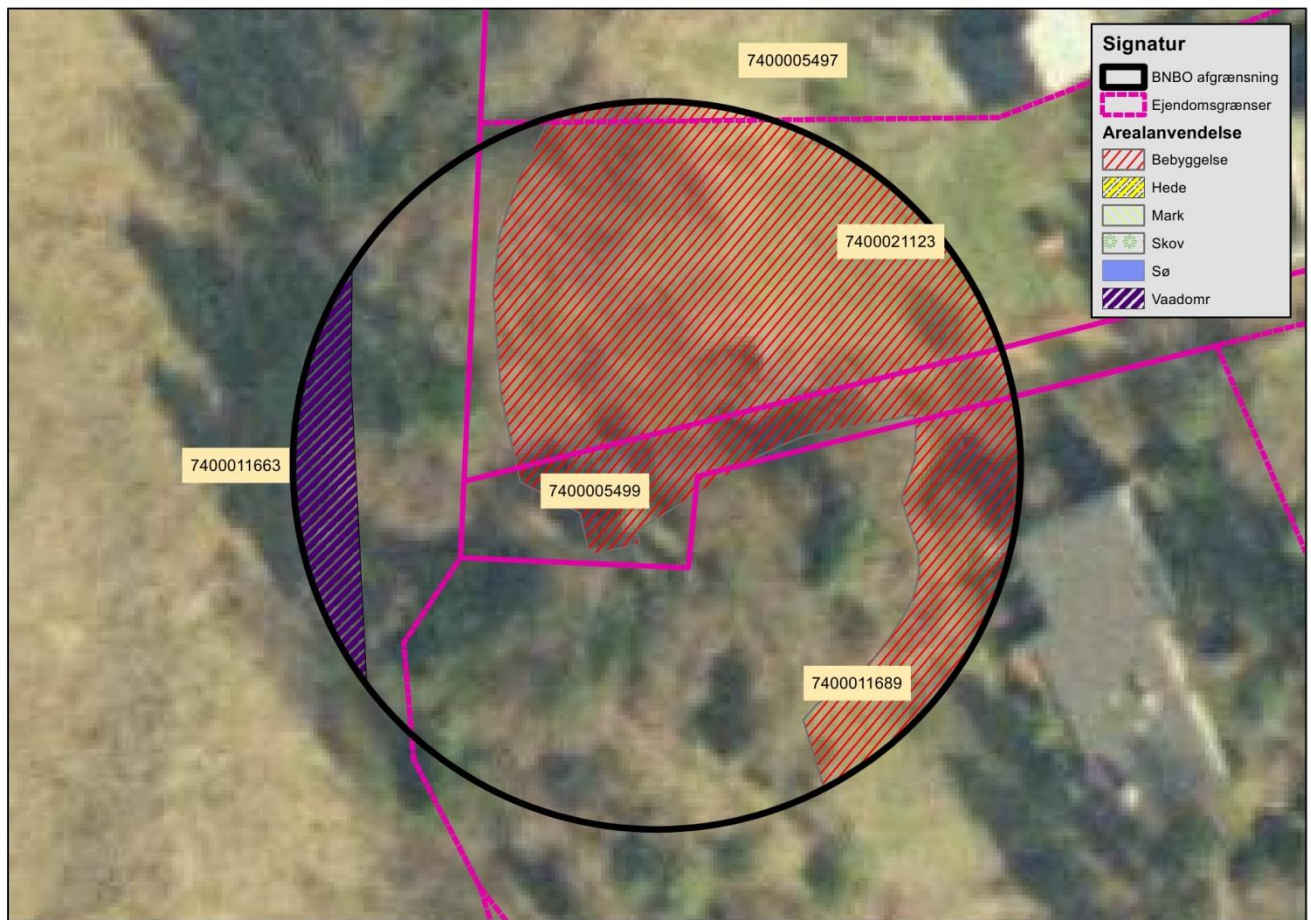
På baggrund af erfaringstal og afgørelser i taksationskommissionen er der opgjort en samlet erstatning for BNBO-området /1-8/. Den endelige erstatning vil sandsynligvis afvige herfor f.eks. pga. udlægning af mere hensigtsmæssige afgrænsninger og lokale forhold.

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

Tabel 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	0,18
Mark	0,00
Skov	0,00
Sø, Vandløb	0,00
Hede, natur mm.	0,20
Vådområde	0,00
Vej, jernbane	0,01
Uspecificeret	0,00
I alt	0,38

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

Tabel 6.2 viser arealtyper hvor der anvendes pesticider /1-12/.

Areal/ antal	Arealtype hvor indsats er nødvendig
3	Parcelhuse

Arealanvendelsen inden for BNBO udgør primært bymæssig bebyggelse og hede, se Figur 6.2 /1-12/.

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 boring (bilag 2). For anvendelse, opbevaring og håndtering af pesticider og oliestoffer inden for BNBO, er der foretaget en risikovurdering i forhold til den nuværende arealanvendelse og de hydrogeologiske forhold /1-11/.

Tabel 6.3 Forureningstrusler inden for BNBO til I/S Marienlyst Vandværk, samt foranstaltninger, omfang og erstatning for forbud mod anvendelse af pesticider

Forureningstrusler	Foranstaltninger	Omfang/Økonomi
Anvendelse, opbevaring og håndtering af pesticider omkring 3 parcelhuse	Aftale/påbud	0 kr.

6.4.1 Anvendelse, opbevaring og håndtering af pesticider:

Arealet inden for BNBO består primært af bebyggelse og hede. Risikovurderingen viser at spild og uheld i forbindelse med anvendelse, opbevaring og håndtering af pesticider i bebyggelse, kan forurene indvindingsanlægget /1-10/, /1-11/.

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.

6.5 Konklusion

Inden for Marienlyst Vandværks boringsnære beskyttelsesområde er den primære arealanvendelse bebyggelse, med 3 parcelhuse, hvor spild og uheld med 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

Marienlyst Vandværk bliver slået sammen med Virklund Vandværk fra omkring 2013. Ifølge kommunen er vandværkets status dog ikke endelig afgjort på nuværende tidspunkt.

Silkeborg Kommune er fremkommet med en række forslag til at forbedre forsynings sikkerheden på vandværket, bl.a. at der etableres en ekstra boring, at der udarbejdes en driftsinstruks/beredskabsplan, at der opsættes et hegn omkring borerne, vandværk og beholderanlæg.

Vandværket har ikke nogen umiddelbare planer om at flytte eller udbygge kildepladsen.

Silkeborg Kommune anbefalte i 2008:

- at der etableres en ekstra boring på den eksisterende kildeplads eller der etableres en nød-forsyning til et af nabovandværkerne,
- at der udarbejdes en driftsinstruks/beredskabsplan for driftsforstyrrelser,
- at opsætte hegn med lås omkring borerne, vandværk og beholderanlæg,
- at udarbejde/ajourføre vandværkets takstblad i henhold til gældende regulativ /1-1/.

8. REFERENCER

- /1-1/ Silkeborg Kommune 2009: Vandforsyningsplan 2010 - 2017, Bilag 5.
- /1-2/ Vandværksinterview foretaget per telefon af Rambøll den 8/4 2013.
- /1-3/ Miljøministeriet, Naturstyrelsen, Færdiggørelsesplan, 1/4 2013:
www.naturstyrelsen.dk/Vandet/Vand-i-hverdagen/Grundvand/Grundvandskortlægning/Færdiggørelsesplan/
- /1-4/ Silkeborg Kommune 2009: Forslag til Vandforsyningsplan 2010 - 2017, Status og forudsætningsdel, oktober 2009.
- /1-5/ GEUS online Jupiterdatabase: <http://data.geus.dk/JupiterWWW/index.jsp>
- /1-6/ Miljøministeriet. Bekendtgørelse om vandkvalitet og tilsyn med vandforsyningsanlæg. BEK nr 1024 af 31/10/2011.
- /1-7/ Jupiter udtræk 15.01.2013. De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland, GEUS.
- /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