

VIRKLUND VOLDBY- GÅRDE VANDVÆRK



VIRKLUND VOLDBYGÅRDE VANDVÆRK

Forsidefoto fra Vandforsyningsplanen /1-1/

INDHOLD

1.	Generelt	1
2.	Vandindvinding	3
3.	Boringer	6
4.	Vandkvalitet og Vandbehandlingsforhold	8
4.1	Råvand	8
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	14
6.	Boringsnære beskyttelsesområder – bnbo	15
6.1	Indledning	15
6.2	Udredning af BNBO	16
6.2.1	Beregning af BNBO	16
6.2.2	Risikovurdering og foranstaltninger	16
6.3	Arealfordeling inden for Boringsnære beskyttelsesområder - BNBO	18
6.4	Forureningstrusler indenfor BNBO:	19
6.4.1	Anvendelse, opbevaring og håndtering af pesticider:	19
6.4.2	Spildevandsledninger	19
6.5	Konklusion	20
7.	Fremtidsplaner	21
8.	Referencer	22

1. GENERELT

Virklund Voldbygårde Vandværk er beliggende i Silkeborg Kommune, og det er et af de to vandværker (det andet vandværk hedder Virklund Højbo Vandværk), der tilhører Virklund Vandværk a.m.b.a., der er et andelsselskab med begrænset ansvar. Vandværket er opført i 1996, og det erstatter et ældre vandværk med samme beliggenhed.

Kildepladsen består af to aktive indvindingsboringer, der er højtbeliggende umiddelbart ved vandværket. Mod syd er vandværksgrunden omgivet af et stort sammenhængende skovområde, og mod nord lidt spredt bebyggelse, se Figur 1.1.



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

Virklund Voldbygårde Vandværk ligger uden for de af Naturstyrelsen udpegede områder med Særlige Drikkevandsinteresser, OSD /1-4/.

Jf. Silkeborg Kommunes vandforsyningsplan var der i 2008 i alt 1.550 tilsluttede ejendomme, der aftog vand fra de to Virklund vandværker. I det samlede forsyningsområde lå der på samme tid 9 mindre enkeltanlæg. Der forventes i planperioden en tilvækst på ca. 106 husstande, svarende til en stigning i vandbehovet på ca. 9 % /1-1/.

Anlægsbedømmelsen af bygning og de tekniske forhold i Kommunens Vandforsyningsplan er: "Særdeles God", hvilket er den bedst mulige bedømmelse /1-5/.

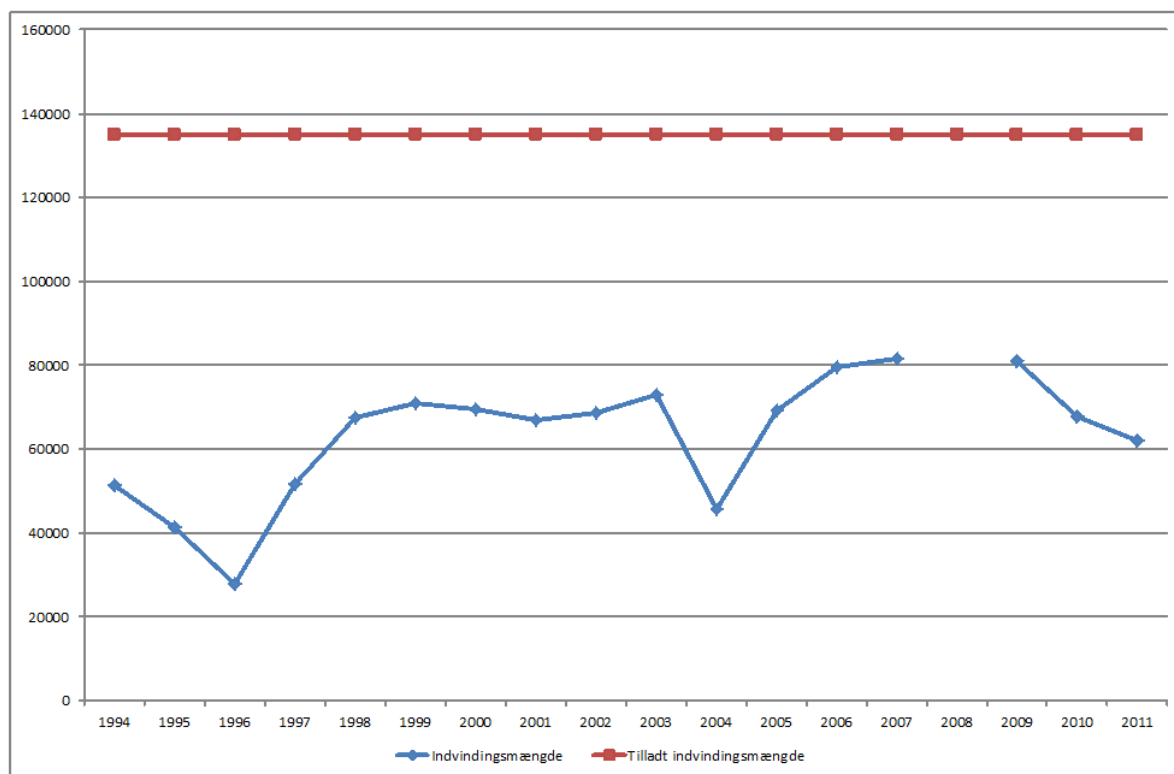
Virklund Voldbygårde Vandværk har etableret ringforbindelse til Virklund Højbo Vandværk. Kildepladsen er ikke indhegnet, men boringerne er aflåste, og der er monteret elektronisk alarm på døre, rentvandstank og boringer.

Der findes ingen nødstrømsgenerator på vandværket, men der er installeret SRO-anlæg til elektronisk overvågning af driften, og der er lavet en procedure for nødberedskab /1-1/. Begge vandværker har kapacitet til at forsyne det samlede forsyningsområde i tilfælde af udfald på det ene vandværk.

2. VANDINDVINDING

Den nuværende tilladte indvindingsmængde er på 135.000 m³ om året. Indvindingstilladelsen er gældende fra den 9/3 1983 til den 9/3 2013. Indvindingstilladelsen har været uændret siden 1983, og den er ikke blevet efter reguleret siden, som det er tilfældet for mange andre vandværker.

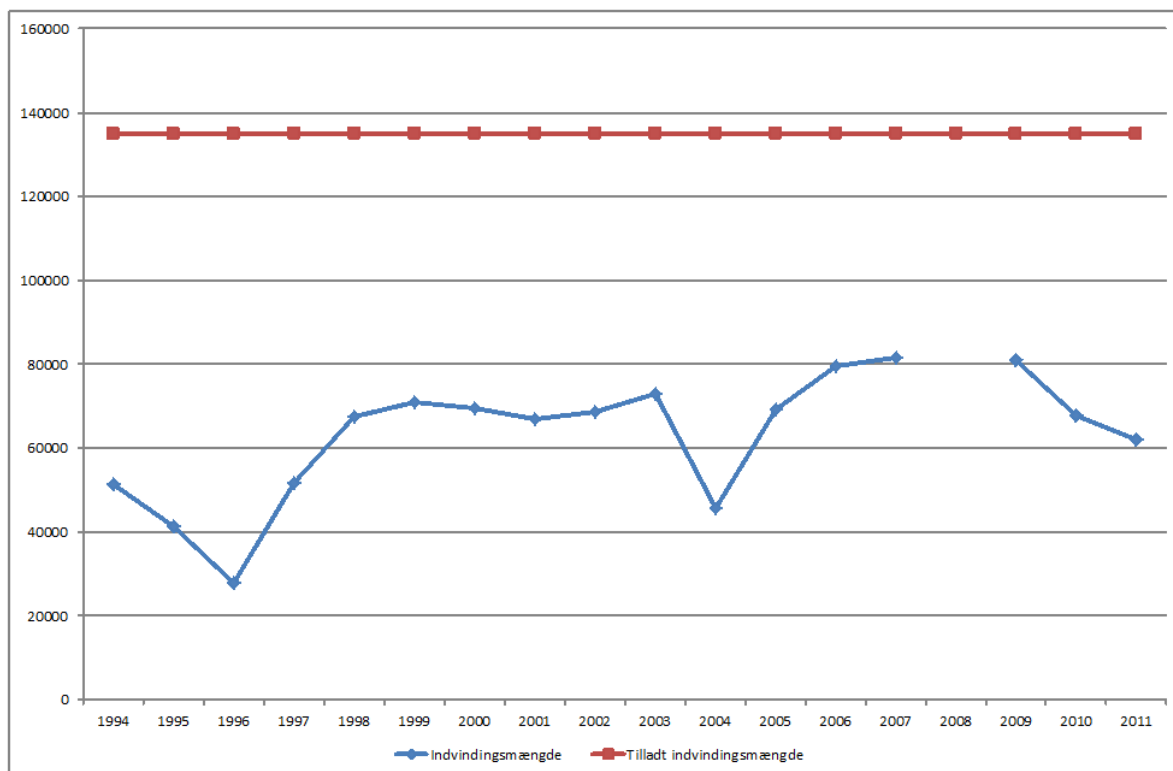
Den årlige indvindingsmængde for perioden 1983-2012 kan ses i Tabel 2.1.



Figur 2.1 Registreret indvinding samt indvindingstilladelse for Virklund Voldbygårde Vandværk, Virklund Vandværk a.m.b.a. Graferne viser perioden fra 1994 til 2011 /1-6/.

I den viste periode (1994-2011) ses på figur 2.1, at den lavest registrerede indvinding var i 1996 med 27.809 m³, og den højeste indvinding i perioden var 81.627 m³/år, se Den nuværende tilladte indvindingsmængde er på 135.000 m³ om året. Indvindingstilladelsen er gældende fra den 9/3 1983 til den 9/3 2013. Indvindingstilladelsen har været uændret siden 1983, og den er ikke blevet efter reguleret siden, som det er tilfældet for mange andre vandværker.

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



Figur 2.1.

Betragter man hele forløbet fra 1995 og til 2011, har indvindingen samlet set en svagt stigende ind til 2009, herefter har indvindingen været markant faldende.

Vandværkets indvinding har to markante dyk, der strækker sig over flere år. Det første ses i 1996 (1995 – 1998), og det næste ses i 2004 (2003 til 2006).

Indvindingskurven kan ses at være i modfase med indvindingskurven fra Virklund Højbo Vandværk, der ledningsmæssigt er i forbindelse med hinanden. Der eksisterer ingen konkret registrering af, at der visse år er udvekslet vand mellem de to vandværker, men netop det, at kurverne for de to vandværker er i modfase viser, at dette er sandsynligt.

År	Indvindingsmængde (m ³)	År	Indvindingsmængde (m ³)
1983	92.154	1998	67.616
1984	107.187	1999	71.040
1985	112.288	2000	69.494
1986	118.808	2001	66.780
1987	119.805	2002	68.719
1988	115.050	2003	72.938
1989	115.050	2004	45.766
1990	92.705	2005	69.322
1991	78.220	2006	79.696
1992	54.665	2007	81.627
1993	64.024	2008	-
1994	51.279	2009	80.884
1995	41.325	2010	67.667
1996	27.809	2011	62.043
1997	51.755	2012	62.293

Tabel 2.1 Indvindingsmængder for Virklund Voldbygårde Vandværk.

Vandværkets to borer er begge installeret med en dykpumpe af typen SP 27-7.

Vandværket har haft automatisk skift mellem pumperne siden 1996-97. Pumperne skifter ved start. Indvindingsfordelingen fra de aktive boringer fremgår af Tabel 2.2.

DGU nr.	Pumpekapacitet (m ³ /t)	Pr. døgn (m ³)	Pr. år (m ³)
87. 816	ukendt	85	31147
87. 1154	ukendt	85	31147

Tabel 2.2 Indvindingsfordeling på boringer pr. døgn og år. Fordeling af døgn og årsmængder er beregnet ud fra indvindingsmængden i 2012.

3. BORINGER

Vandværket råder over to aktive indvindingsboringer, og det er gennem tiderne sløjfet i alt 5 boringer, se Tabel 3.1. Sløjfningsårsagen er ukendt for alle sløjfede boringer. Boringerne, DGU nr. 87.33 og 87.261 er sløjfet i henholdsvis 1946 og 1997. Sløjfningsåret er ukendt for de resterende af de sløjfede boringer.

De nuværende indvindingsboringer, DGU nr. 87. 816 og 87.1154, er etableret i 1982 og 1996, og de er udført med forerør og filter i 200 mm, PVC. Filtersætningerne er udført henholdsvis over 60,5-65,5 og 77-89 m u.t., og efter jordlagsbeskrivelsen at dømme er der filtersat i henholdsvis et magasin af kvartssand eller glimmersand og et magasin af smeltevandssand.

Boring, DGU nr. 87. 816 er afsluttet i terræn med tørbrønd. Boring DGU nr. 87.1154 er afsluttet med en terrænliggende råvandsstation.

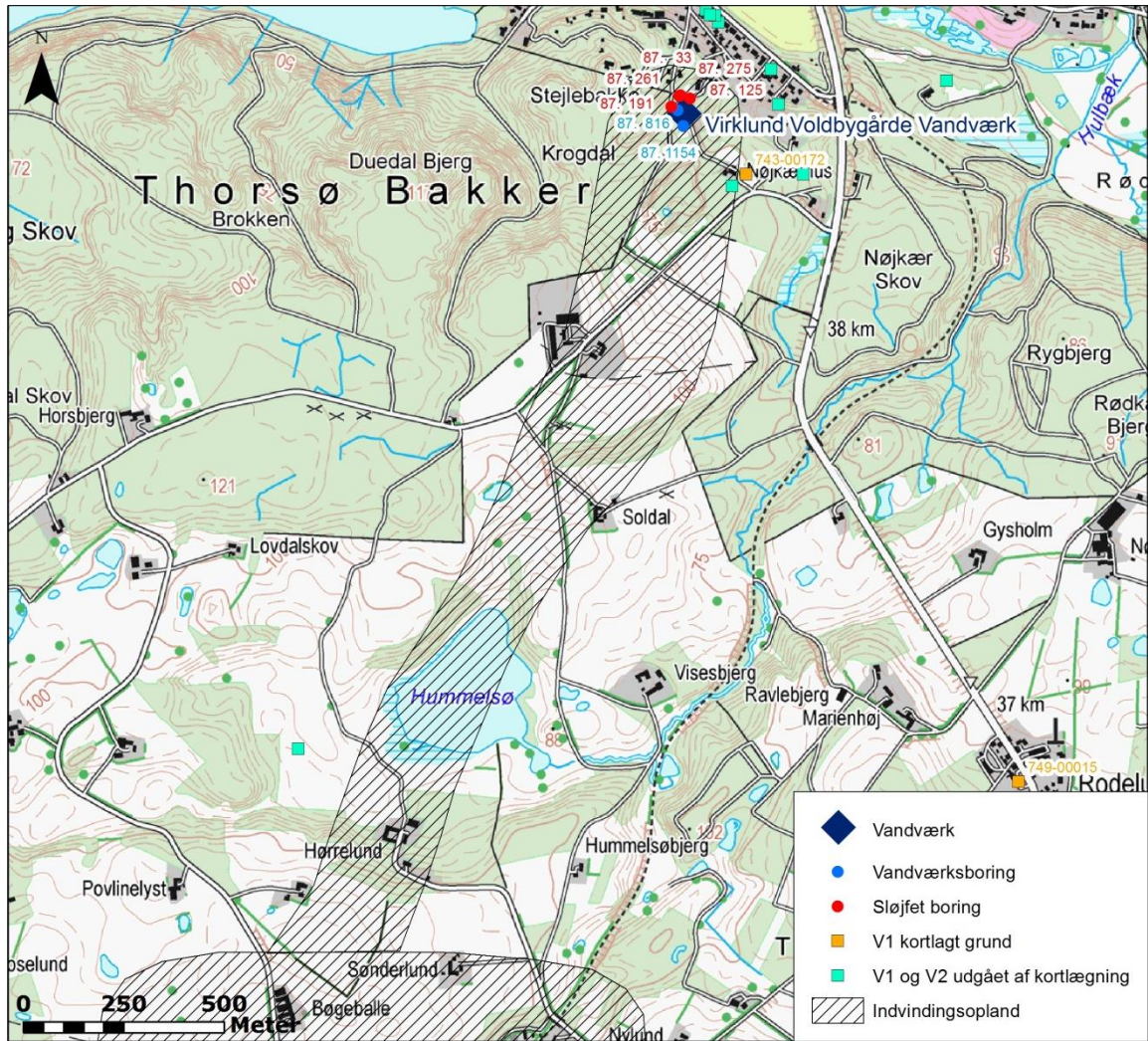
DGU nr.	Status aktiv/sløjfet/-pejle ²	Etableringsår ¹	Filter-interval m u.t. ¹	Lertykkelse ³		Ydelse ¹ (m ³ /t)	Sænkning ¹ (m)	Magasin-forhold (sand/frit-spændt) ³
				Terræn til magasin	Terræn til filter-top			
87.33	sløjfet	1937	46-51	0,8	0,8	11	0,9	Sand/frit
87.125	sløjfet	1946	45-49	18	18	ukendt	ukendt	Sand/spændt
87.191	sløjfet	1959	44,25-49,25	9,1	9,1	12	5,7	Sand/Spændt
87.261	sløjfet	1961	46,5-51,5	1,5	1,5	12	3,1	Sand/Spændt
87.275	sløjfet	1955	45-51	1	1	6	4	Sand/Frit
87.816	aktiv	1982	60,5-65,5	6,5	6,5	19 48 25,7	1,5 3,5 2,5	Kvartssand eller glimmersand/Spændt
87.1154	aktiv	1996	77-89	24	24	27	1,3	Smeltevandssand/Spændt

*Målt ved boringens etablering

Tabel 3.1 Boringer, som er tilknyttet Virklund Voldbygårde Vandværk. ¹ Oplysninger fra Jupiter databasen /1-6/. ² Oplysninger fra Vandværk. ³ Tolket af Rambøll.

Virklund Voldbygårde Vandværks indvindingsopland er illustreret på Figur 3.1. Det ses, at indvindingsoplandet strækker sig i syd-sydvestlig retning i forhold til byen.

Forurenede grunde i nærområdet omkring vandværket er ligeledes illustreret på Figur 3.1.



Figur 3.1 Virklund Voldbygårde Vandværks indvindingsopland med placering af vandværket, borer og forurenede grunde.

4. VANDKVALITET OG VANDBEHANDLINGSFORHOLD

4.1 Råvand

I indvindingsboringerne, DGU nr. 87.816 og 87.1154, er der foretaget henholdsvis 7 og 4 råvandsanalyser i perioden fra 1982 til 2011 og henholdsvis 6 og 4 pesticidanalyser i perioden fra 1994 til 2011.

Råvandsanalyserne er gennemgået og viser, at Virklund Voldbygårde Vandværk indvinder reduceret vand fra de to borer, Tabel 4.1.

Der er ikke konstateret nitrat i vandet, og indholdet af sulfat ligger på et forholdsvist lavt niveau. Der er dog tegn på, at der sker en svag, men stabil stigning i sulfatkonzentrationen i boring, DGU nr. 87.816, fra oprindeligt 21 mg/l i 1982 til 40 mg/l i den seneste analyse fra 2011. Dette indikerer, at der forekommer nitratreduktion i oplandet til vandværket (syd for kildepladsen) og, at der til magasinet til stadighed men langsomt tilføres yngre og yngre grundvand. Den overordnede vurdering er dog, at der i dæklagene ved borerne og indvindingsoplandet stadig findes en stor nitratreduktionskapacitet (indhold af jern, pyrit og organisk stof).

I boring, DGU nr. 87.816 og 87.1154, er der påvist aggressiv kuldioxid, jern og mangan over grænseværdien for drikkevand /1-7/, i seneste analyse.

Der er ikke påvist organisk mikroforurening eller sporstoffer i betydende mængde for de to borer, DGU nr. 87.816 og 87.1154.

Grundvandskemen for de to sløjfede borer, DGU nr. 87.191 og 87.261, afviger ikke i betydelig grad fra de aktive borer, DGU nr. 87.816 og 87.1154. Der er i 1990 påvist aluminium over grænseværdien for drikkevand i borerne DGU nr. 87.191 og 87.261. Der er ikke indberettet analyser for organisk mikroforurening for de to borer, DGU nr. 87.191 og 87.261.

Der er ikke indberettet råvandsanalyser for den sløjfede boring, DGU nr. 87.275.

DGU nr.	Vandtype	Potentielle problemparametre			
		Uorganiske parametre	Sporstoffer	Organiske mikroforureninger	Andet
87. 816	Reduceret	Aggressiv kuldioxid 59 mg/l (V) Jern 3,5 mg/l (V) Mangan 0,063 mg/l (V) pH 6,1 (V)	-	i.p.	-
87. 1154	Reduceret	Aggressiv kuldioxid 24 mg/l (V) Jern 3,6 mg/l (V) Mangan 0,069 mg/l (V) pH 6,4 (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

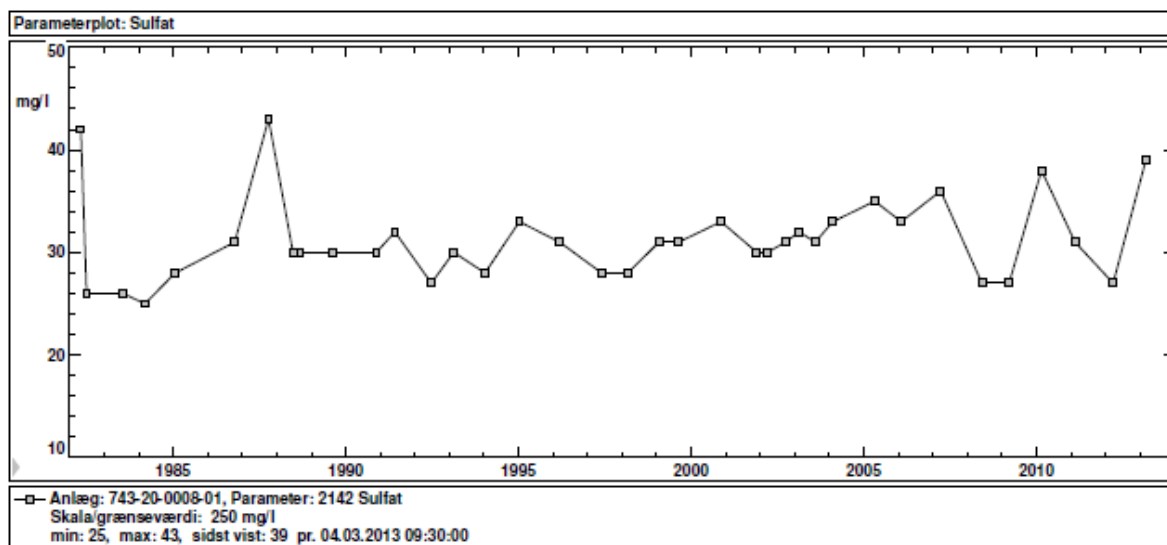
Tabel 4.1 Vandtype og vandkvalitet i aktive borer, tilknyttet Virklund Voldbygårde Vandværk. Værdier i tabellen er fra seneste analyse i boringen /1-8/.

4.2 Rentvand

Der er foretaget i alt 25 udvidede analyser af rentvandet i perioden 1989 til 2012 og 11 pesticidanalyser i perioden 2002 til 2012.

Vandværket leverer generelt drikkevand, som overholder gældende drikkevandskrav /1-7/. Der har været enkelte overskridelser af drikkevandskvalitetskriteriet for aggressiv kuldioxid og jern, senest overskridelser var i henholdsvis 2005 og 2006.

Som det fremgår af figur 4.1, ligger sulfatindholdet på et ret lavt niveau med en generel, svag stigende tendens.



Figur 4.1 Tidsserie for sulfat i perioden fra 1981 til 2013.

4.3 Vandbehandling

Råvandet iltes på iltningstrappe, inden det ledes gennem vandværkets 2 akdolitfiltre og efterfølgende gennem 2 åbne sandfiltre, hvor det første filter fungerer som forfilter, og det andet filter fungerer som efterfilter. Filtrenes nuværende, samlede kapacitet er på 52 m³/time. Det filtrerede vand ledes til en højdebeholder (rentvandstank) med et volumen på ca. 400 m³. Vandspejlet i højdebeholderen giver trykket hos forbrugerne.

Vandet pumpes ud til forbrugerne på baggrund af 4 trykzoner. Vand til zone 1 foregår gravimetrisk. Til zonerne 2, 3 og 4 udpumpes vandet med 2 stk. rentvandspumper med en ydelse hver på 5,8 m³/time.

Filtrene skylles automatisk. Der skylles med en pumpe, som har en ydeevne på 300 m³/time. Filterskyllevandet ledes efter bundfældning til nedsivning.

5. GEOLOGI OG INDVINDINGSFORHOLD

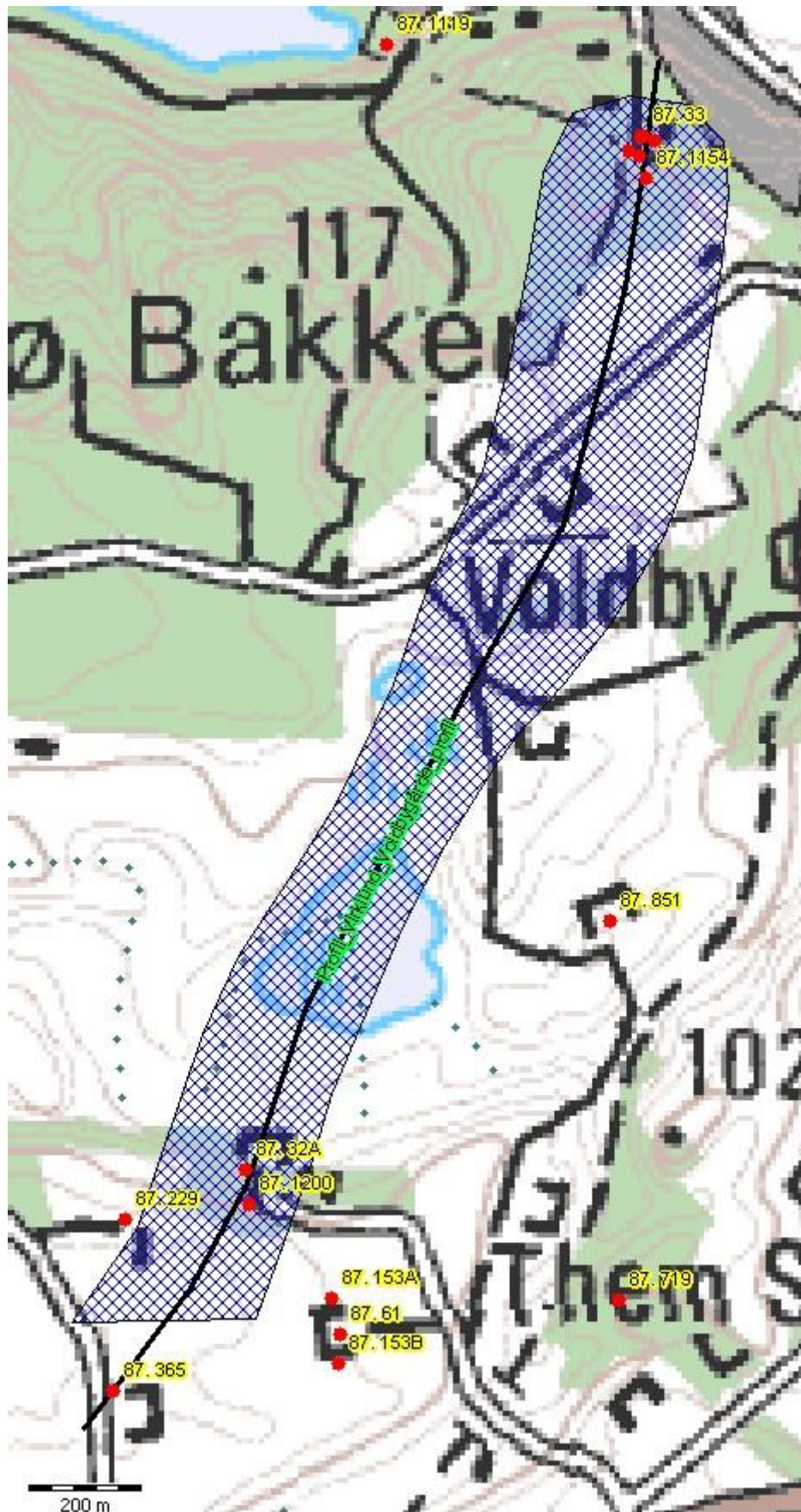
5.1 Geologi

For at belyse geologien omkring Virklund Voldbygårde 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 den geologiske forståelsesmodel i Trin 1 rapporten. På Figur 5.1 ses profilets placering, og profilsnittet ses på Figur 5.2.

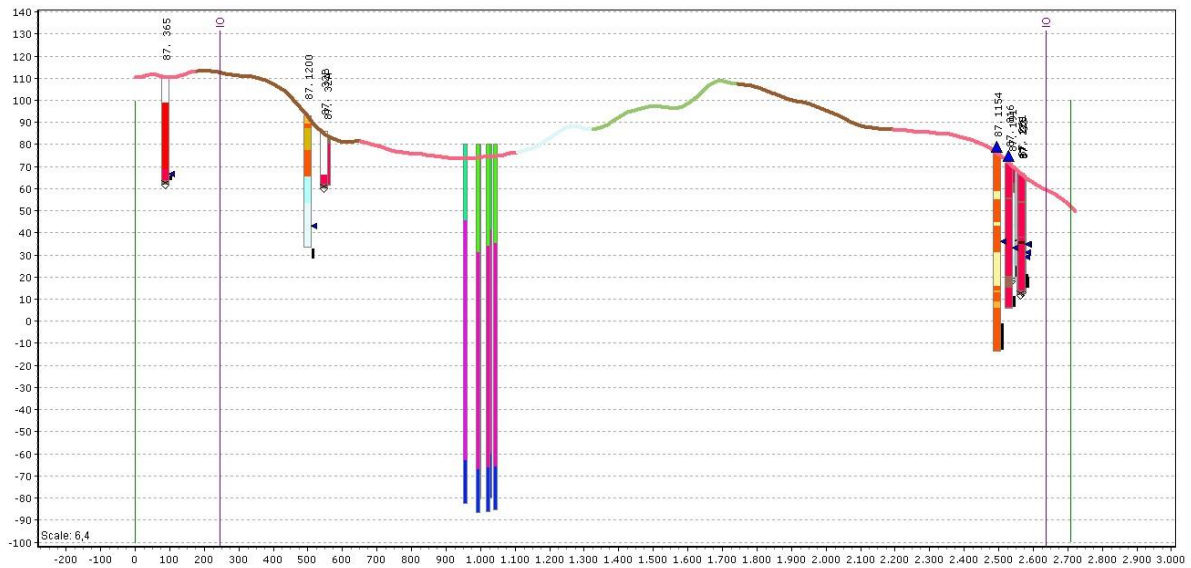
Den overordnede geologiske opbygning i området viser, at vandværket indvinder fra lag bestående af antageligt kvartssand i boring, DGU nr. 87.816 og smeltevandssand i boring, DGU nr. 87.1154. Der er således tale om en delvis indvinding fra en begravet dal i undergrunden, hvor flanken med højtliggende miocæne lag ligger i umiddelbar nærhed. Tidligere har indvindingen udelukkende fundet sted fra miocæne lag, primært bestående af kvartssand.

I vandværkets nyeste boring, DGU nr. 87.1154, findes et øvre magasin, som er frit (de øverste ca. 16 m består af sand). Herunder findes vekslende lag af silt og sand, som udgør en hydraulisk barriere ned til indvindingsmagasinet, 70-90 m u.t. I den ældste boring, DGU nr. 87.816, indvindes fra et noget højere liggende kvartssandslag, 56-66 m under terræn. Forskellen i indvindingsniveau for de 2 boringer kan også ses i forskellen på sulfatindholdet i de 2 boringer.

Sandlagenes horisontale udbredelse erkendes i boringer omkring indvindingsboringerne. De geofysiske data indikerer sandede sedimenter i dybden 40-130 m u.t. (lilla farver, som tolkes til at repræsentere sandede aflejringer), se figur 5.2. Den nedre grænse for grundvandsinteresser ligger sandsynligvis 130 m u.t.



Figur 5.1 Børinger og indvindingsopland omkring Virklund Voldbygårde Vandværk. Børinger 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 Et geologisk profilsnit fra syd til nord gennem indvindingsoplandet til Virklund Voldbygårde Vandværk. Boringer er vist med DGU nr., og vandværkets boring er markeret med en blå trekant. Legende med farvekoder ses i bilag 8.3.

5.2 Hydrologi

Virklund Voldbygårde Vandværk råder over to aktive indvindingsboringer, der indvinder fra et spændt magasin, som er sammensat af glacialt smeltevandsand og miocæn kvartssand og glimmersand.

Der formodes at være hydraulisk forbindelse mellem de to magasiner selv om, der er tale om indvinding fra to forskellige magasinbjergarter og samtidigt fra forskellige dybder, idet grundvandspejlet i begge boringer ligger ca. 40 m u.t..

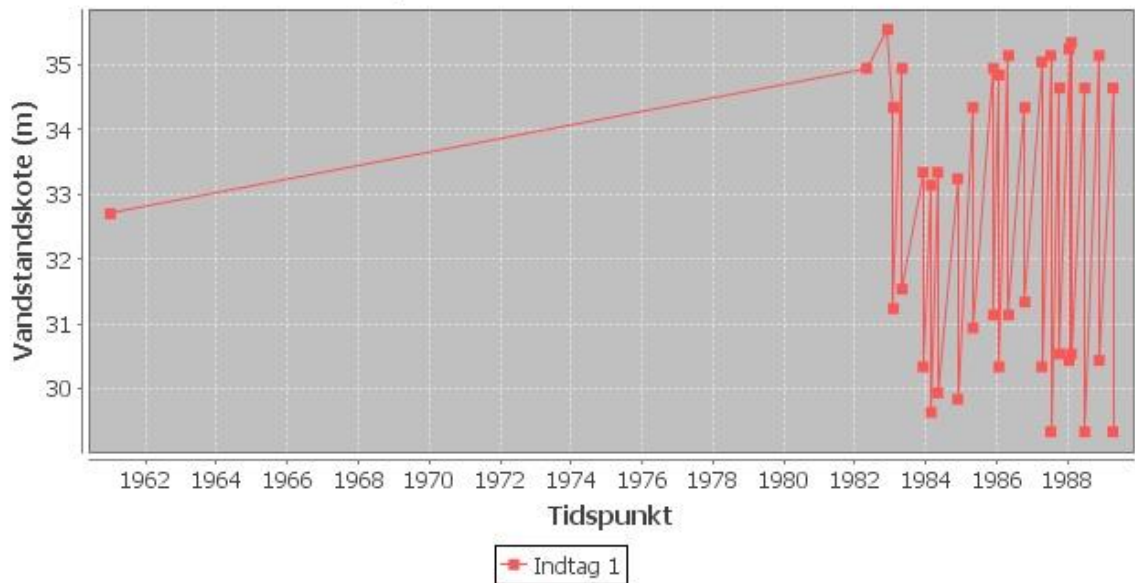
Tabel 5.1 og Figur 5. til Figur 5. viser de af vandværkets pejlinger, der er indberettet til Jupiter /1-6/, og de pejlinger som vandværket har oplyst ved et interview.

DGU nr.	Dato	Ro/drift	Pejling (m u.t.)	Vandspejlskote (DVR90)	Kilde
87.191	01-04-1959		34,4	36,6	Jupiter
87.1154	15-11-1996		41	36,44	Jupiter
		Ro	41,48		Vandværk
		Drift	42,15		Vandværk

Tabel 5.1 Pejlinger for Virklund Voldbygårde Vandværks boringer, indberettet til Jupiter /1-6/.

Det fremgår af Tabel 5.1, at sænkningen i boring, DGU nr. 87.1154 er 0,67 m ved drift. Af Figur 5. til Figur 5. fremgår det af ro- og driftspejlinger fra samme dato, at sænkningen i to af vandværkets sløjfede boringer og en af de aktive boringer er/var hhv. 3-5,5 m (DGU nr. 87.261), 3-5 m (DGU nr. 87.275) og 2,5-5 m (DGU nr. 87.816).

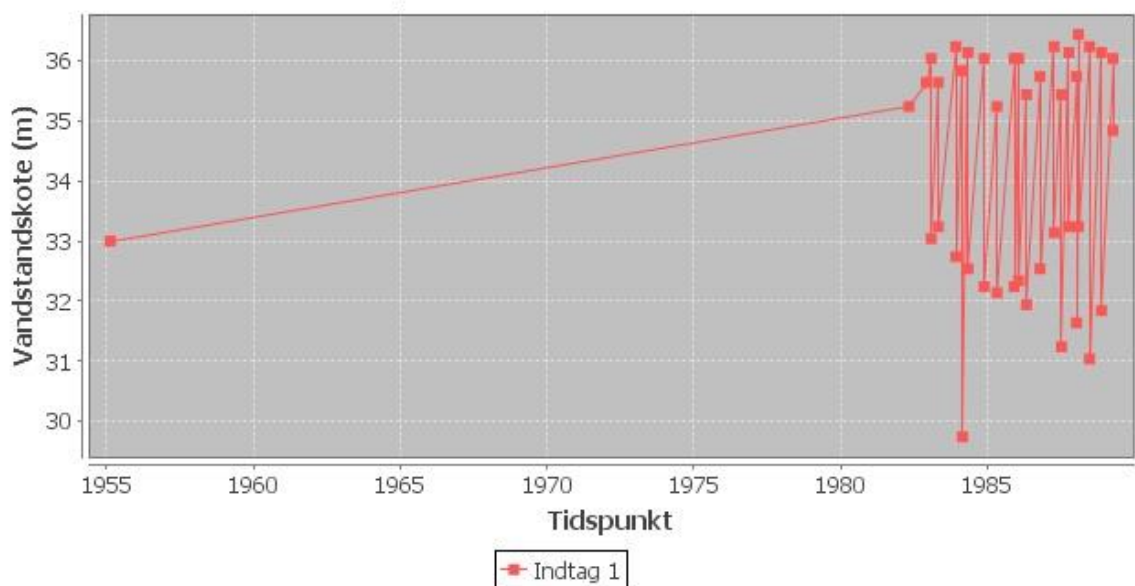
Pejleserie for 87. 261



Figur 5.3 Indberettet pejleserie fra Jupiter for boring, DGU nr. 87.261 /1-6/.

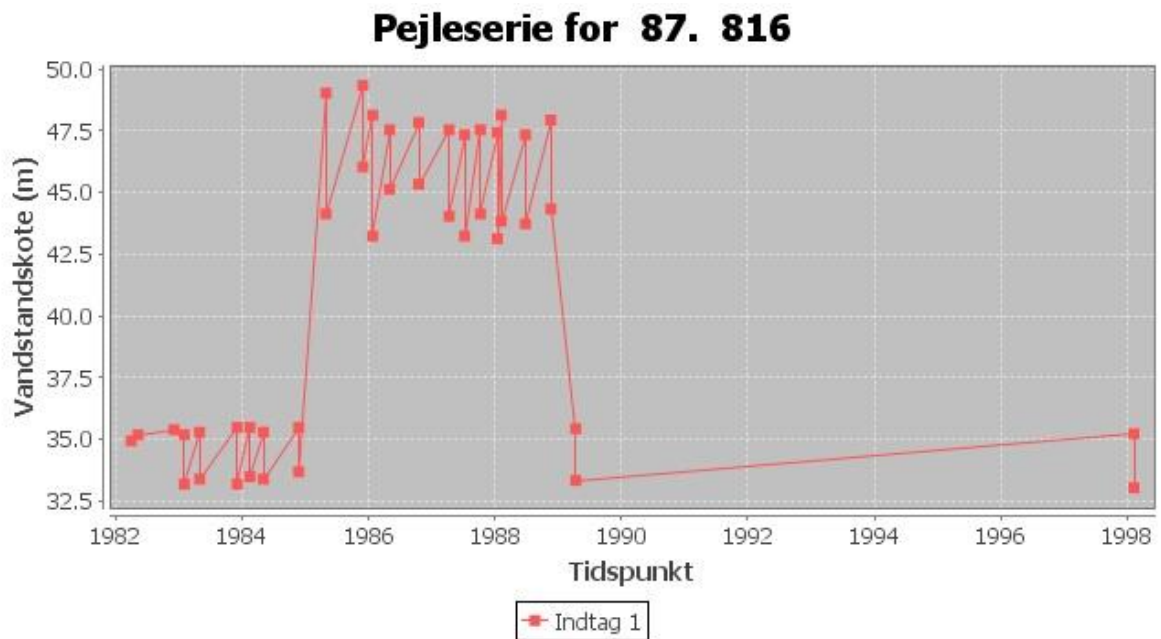
Pejleniveauet for boring, DGU nr. 87.261 i figur 5.3 er lavere i pejlingen fra 1961, end det er i de senere ro-vandspejlinger. Det er uvist, hvad grunden er til denne forskel.

Pejleserie for 87. 275



Figur 5.4 Indberettet pejleserie fra Jupiter for boring, DGU nr. 87.275 /1-6/.

På samme måde som i figur 3 ses der i figur 4, at den tidlige pejling afviger fra de senere ro-vandspejlinger.



Figur 5.5 Indberettet pejleserie fra Jupiter for boring, DGU nr. 87.816 /1-6/.

I figur 5.5 ses der to spring i pejleniveauer, fra 1984 til 1985 og fra 1988 til 1989. Når pejleserien og indvindingsmængden sammenlignes, ser det ud til, at en mulig grund til springene kunne være en øget indvinding fra 1984 til 1989. Øget indvinding burde dog medføre et fald i vandstanden. Derfor det kan se ud til, at der er sket en fejl ved indberetningen af pejlingerne, således at nedstik er blevet til kote, og kote er blevet til nedstik.

5.3 Arealanvendelse og forureningskilder

Virklund Voldbygårde Vandværks borer og vandværksbygning ligger umiddelbart syd for Virklund. Vandværksgrunden er græsbevokset med et areal på ca. 3000 m². Grunden og kildepladsen er omgivet af skov og spredt villabebyggelse mod nord, se Figur 1.1.

Indvindingsoplandet, der er langt og smalt, strækker sig mod syd, ud i landbrugsområder (figur 5.1).

Der er ikke registreret nogen V1- eller V2-kortlagte lokaliteter inden for indvindingsoplandet til Virklund Voldbygårde Vandværk, men der ligger en enkelt V1-lokalitet umiddelbart udenfor, se Figur 3.1 og Tabel 5.2.

Kortlægningsnr	Kortlægningsniveau	Navn	Trussel (stoffer)	Jord/Poreluft	Grundvand
743-00172	V1	Autoværksted, fyldplads, materialgård	Tjære	X	

Tabel 5.2 Trusler i form af V1- og V2-kortlagte lokaliteter i nærheden af Virklund Voldbygårde Vandværk.

6. BORINGSNÆRE BESKYTTELSESOMRÅDER – BNBO

6.1 Indledning

Silkeborg Kommune udlægger Boringsnære beskyttelsesområder (BNBO) omkring de almene indvindingsboringer for Virklund Vandværk A.m.b.a. (Voldbygårde) 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.

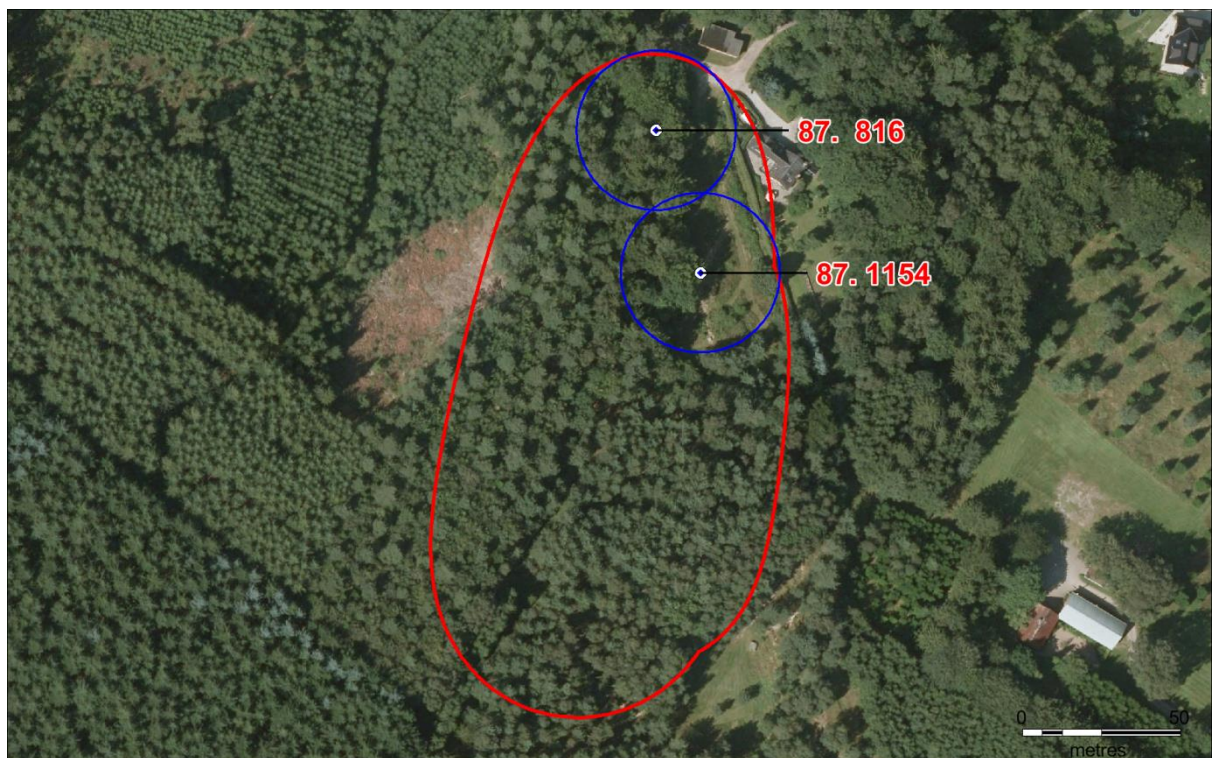
Formålet med BNBO:

- 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) /1-10/.

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 /1-11/, /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.

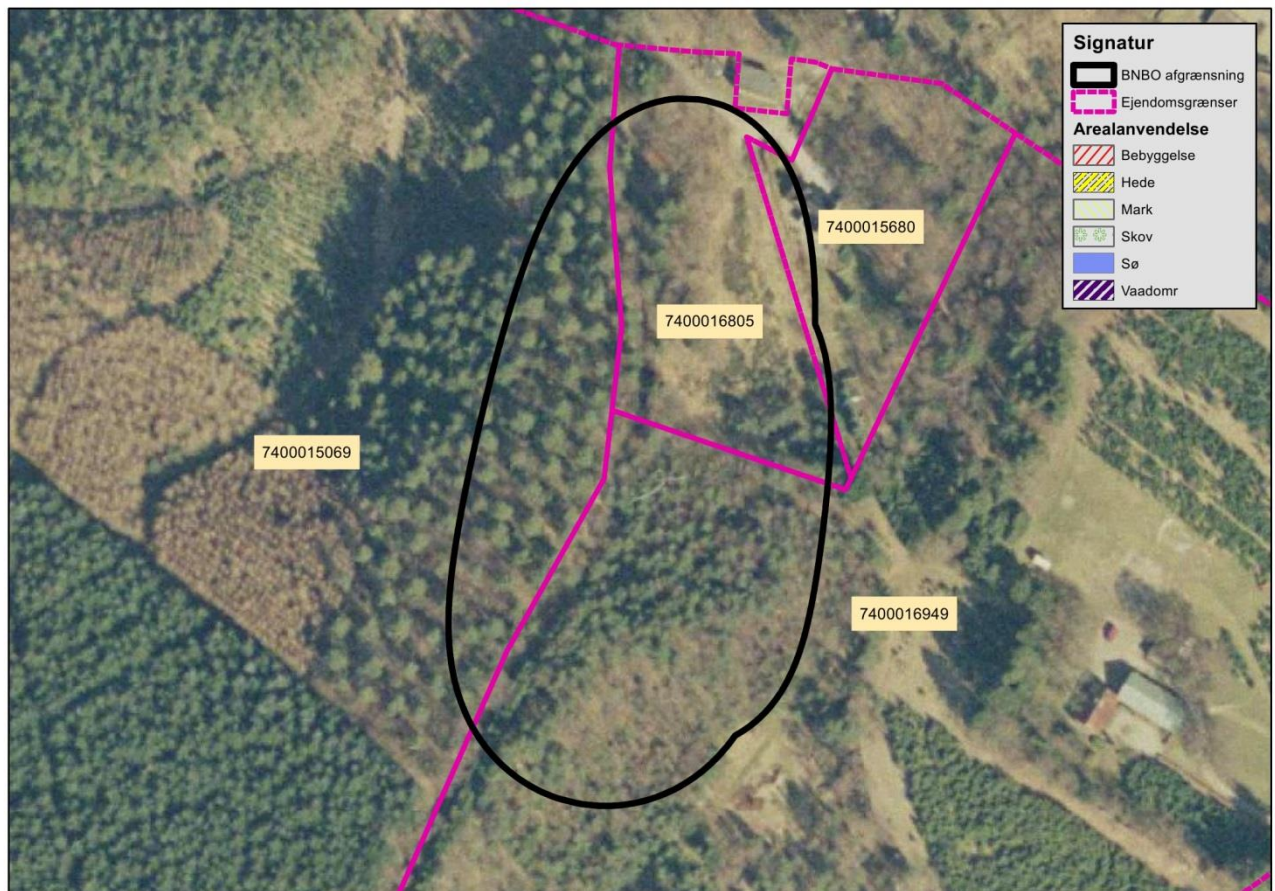
På baggrund af erfaringstal og afgørelser i taksationskommissionen er der opgjort en samlet erstatning for BNBO-området /1-11/. Den endelige erstatning vil sandsynligvis afvige herfor f.eks. pga. udlægning af mere hensigtsmæssige afgrænsninger og lokale forhold.

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

Table 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 erhvervs-mæssig 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 renovering 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	0,00
Mark	0,00
Skov	0,10
Sø, Vandløb	0,00
Hede, natur mm.	1,45
Våd område	0,00
Vej, jernbane	0,28
Uspecificeret	0,00
I alt	1,83

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 /1-13/.

Areal/ antal	Arealtype hvor indsats er nødvendig
0,10 ha	Skov
1	Parcelhus

Arealanvendelsen inden for BNBO udgør primært natur og et enkelt parcelhus, se Figur 6.2 /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 borer (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 /1-12/. 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 Virklund Vandværk A.m.b.a. (Voldbygårde), 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	1.100 kr.
Anvendelse, opbevaring og håndtering af pesticider omkring 1 parcelhus	Aftale/påbud	0 kr.
Spildevandsledninger - Høj og mellem risiko	Vurdering om behov for renovering	10 m ledning

6.4.1 Anvendelse, opbevaring og håndtering af pesticider:

Arealet inden for BNBO består primært af natur og et enkelt parcelhus, se Figur 6.2. Risikovurderingen viser at spild og uheld i forbindelse med anvendelse, opbevaring og håndtering af pesticider omkring et parcelhus, kan forurene indvindingsanlægget /1-11/, /1-12/.

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. 1.100 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.

6.4.2 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.

6.5 Konklusion

Inden for Virklund (Voldbygårde) Vandværks boringsnære beskyttelsesområde er den primære arealanvendelse natur, hvor der er beliggende et parcelhus og skov. Anvendelse, opbevaring og håndtering af pesticider omkring parcelhuset og i forbindelse med skovbrug, kan udgøre en høj risiko for forurening af indvindingsanlægget. Der er endvidere registreret 10 m spildevandsledning som også kan udgøre en risiko.

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 Virklund (Voldbygårde) 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

Der er ikke aktuelle planer om en nødforbindelse til andre nabo vandværker, idet Virklunds to vandværker fungerer som hinandens nødforbindelse. En forbindelse til et nabovandværk har dog været diskuteret på bestyrelsesmøder.

En ny pumpestyring er den eneste større investering, der er planer om i den nærmeste fremtid.

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

Silkeborg Kommune anbefaler vandværket:

- at der etableres en nødforsyning,
- at der opretholdes en reservekapacitet, så Virklund Voldbygårde Vandværk kan forsyne de vandværker, hvortil der etableres ringforsyning
- 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 2/4 2013.
- /1-3/ Virklund Voldbygårde Vandværks hjemmeside: <http://www.virklundvand.dk/>
- /1-4/ Miljøministeriet, Naturstyrelsen, Færdiggørelsesplan, 1/4 2013:
www.naturstyrelsen.dk/Vandet/Vand-i-
hverdagen/Grundvand/Grundvandskortlægning/Færdiggørelsesplan/
- /1-5/ Silkeborg Kommune 2009: Forslag til Vandforsyningsplan 2010 - 2017, Status og forudsætningsdel, oktober 2009.
- /1-6/ GEUS online Jupiterdatabase: <http://data.geus.dk/JupiterWWW/index.jsp>
- /1-7/ Miljøministeriet. Bekendtgørelse om vandkvalitet og tilsyn med vandforsyningsanlæg. BEK nr 1024 af 31/10/2011.
- /1-8/ Jupiter udtræk 15.01.2013. De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland, GEUS.
- /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 boringsnærebeskyttelsesområder, COWI 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