

Frenderup Vandværk



Beskrivelse og historie

Frenderup Vandværk ejes og drives af Vordingborg Vand A/S, som er et kommunalt ejet vandselskab. Vandværket er beliggende på Frenderupgade 12b, 4780 Stege, matrikel nr. 6e, Nørre Frenderup. Frenderup Vandværk blev opført som produktionsvandværk til Stege Vandværk i 1976-1977, og ombygget/renoveret i 1995-1998. Distribuering af vandet fra vandværket foregår via én gravitationsledning til Stege vandværk.

I 1995 har Frenderup vandværk fået en indvindingstilladelse til 250.000 m³/år, som i 1999 er nedsat til 175.000 m³/år og i 2011 er nedsat yderligere til 150.000 m³/år. I 2004 har Frenderup og Stege Vandværk fået en tilladelse til brug af 2 nye borer DGU nr. 227.220 (Stege vandværk) og 233.313 (Frenderup vandværk) samt revision af gældende tilladelse. De to borer er supplement til vandværkernes øvrige borer, så der kommer en større spredning på indvindingen.

Vandværkets indvindingstilladelse udløber den 17. maj 2025.

Grundvandsbeskyttelse

Frenderup Vandværks indvindingsoplande ligger i et område med særlige drikkevandsinteresser (OSD). Miljøcenter Nykøbing Falster har udført kortlægning af grundvandsressourcen på Møn og den er afsluttet i 2009. Vordingborg Kommune har i samarbejde med vandværkerne på Møn udarbejdet et forslag til indsatsplan i 2010 på baggrund af kortlægningen.

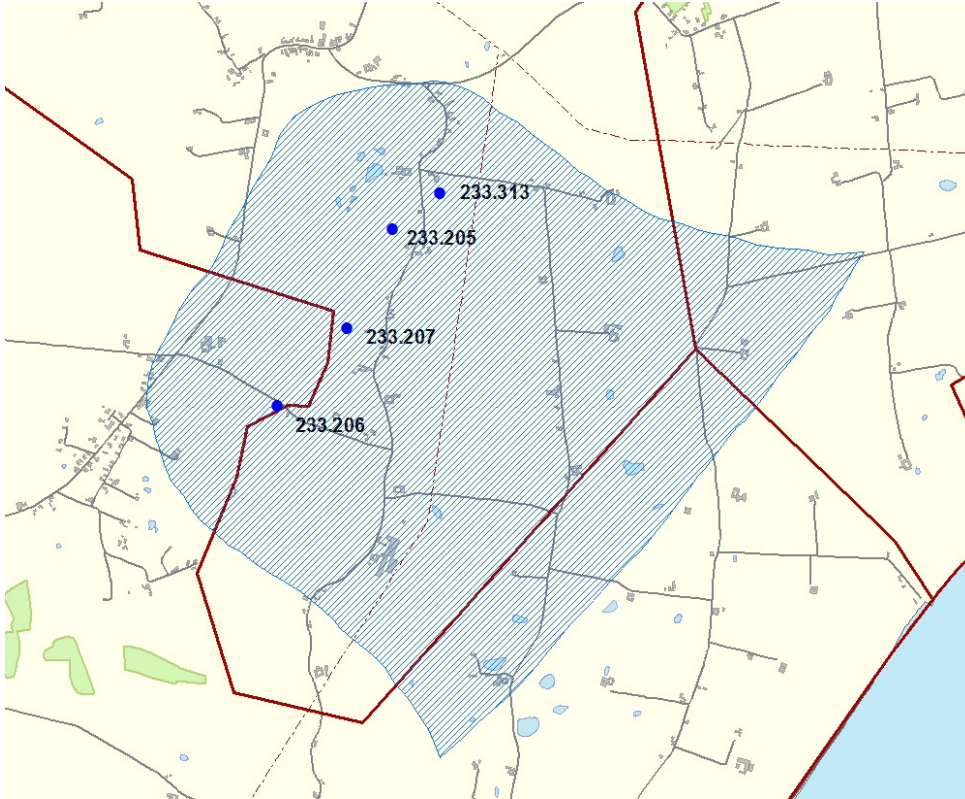


Fig. 1:
Frenderup vandværks indvindingsopland og placering af indvindingsboringer.

Boringer

Vandværket råder over fire boringer, hvis data fremgår af nedenstående skema.

DGU nr.	Bore år	Ydelse M3/t	Sænkning m	Magasin type	Borings dybde Meter / kote (DNN)	Filtersætning Meter under terræn	Matrikel
233.205	1965	25	2,6	Skrivekridt	60 / - 42,5	42 - 45 og 45 - 51	6d Nr. Frenderup By, Damsholte
233.206	1966	40	2,1	Skrivekridt	44 / - 36,5	35 - 44	6k Æbelnæs By, Damsholte
233.207	1966	36	4,8	Skrivekridt	51 / - 42	39 - 51	18b Nr. frenderup By, Damsholte
233.313	2003	25	6,64	Skrivekridt	57 / - 41,6	43 - 55	5g Nr. frenderup By, Damsholte

Boringernes pumpeydelse ses på bilag 3 og 4.

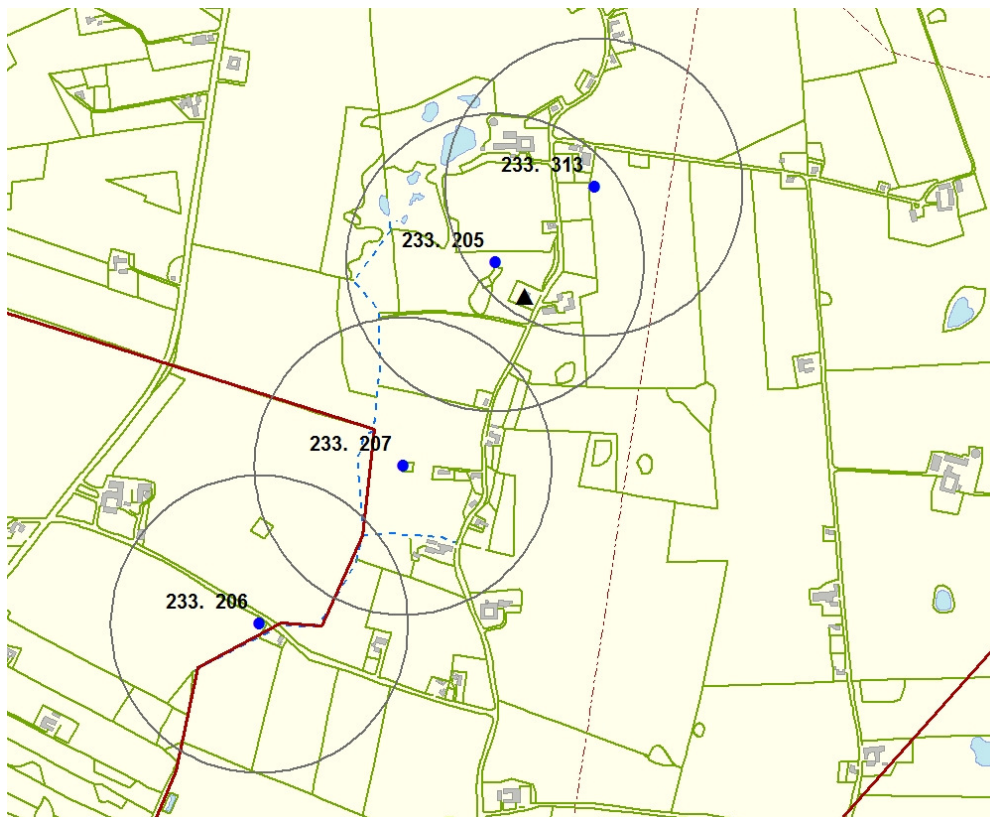


Fig. 2 Frenderup vandværk ▲ og aktive boringers placering ●, samt 300 meters beskyttelseszoner omkring boringer.

Geologi

I kildepladsområdet ligger skrivekridtets overflade i 34,5 – 41,5 meter under terræn, overlejret af et lerlag på 25 – 30 meter med et indslag af kridt, sand og grus. Der indvindes fra kridtlaget ved alle fire boringer. Grundvandet er velbeskyttet i kildepladsområdet.

Det primære magasin er et spændt magasin, og transmissiviteten T (vandføringsevnen) i magasinet ligger i intervallet $1,31 \times 10^{-3}$ til $7,72 \times 10^{-3}$ m²/s på baggrund af indberettede boreoplysninger. Transmissiviteten vurderes som god i forhold til et kridtmagasin.

Forureningskilder i indvindingsoplandet

Kortlægning	Matrikel nr.	Adresse	Type
V0 35 meter til boring 233.313	Nr. Frenderup By, Damsholte	Baunehøjvej 2, 4780 Stege	Slaggeudlæg

Vandkvalitet

Råvandskvalitet

Alle råvandsanalyser som er foretaget siden 1991 ses på bilag 1.

Vandet fra de fire boringer er reduceret og stærkt reduceret, vandtype: X(C) og D.

Vandet kendetegnes ved højt indhold af svovlbrinte, metan og ammonium

Der er ved alle fire boringer højt fluoridindhold. Ved de tre ældste boringer er der højt indhold af klorid – den nyeste boring har et noget lavere indhold af klorid. Med hensyn til de høje indhold af fluorid, natrium og klorid – kan det overvejes om det ville gavne at tilroppe de nederste 5-10 meter af boringen med bentonit. (Boringerne er boret 15-20 meter ned i kridtet)

Boringerne har NVOC indhold fra 2,7 mg/l til 3,95 mg/l, altså lige under grænseværdien.

Der er ikke fundet organiske mikroforureninger eller sporstoffer over grænseværdierne.

Der er ligeledes set på analyser fra 2012 og 13 – der er ikke sket væsentlige ændringer i vandkvaliteten.

Drikkevandskvaliteten

Analyser fra kontrolprogram, samt enkelte supplerende analyser fra 2001 til 2011 ses på bilag 2.

Vandværket har haft et enkelt tilfælde med tre coliforme og nogle tilfælde med små overskridelser på kimtal. Ingen af tilfældene har været problematiske.

Vandværket har en stabil og god omsætning af ammonium og nitrit – de fleste målinger ligger endda under detektionsgrænsen. Enkelte gange har der været for lavt iltindhold, dette har været tilfælde hvor anlægget har været løbet tør for CO₂ eller ilt.

Vandets kloridindhold ligger tæt på grænseværdien og også natrium ligger forholdsvis højt, tallene har dog været faldende de seneste fire år.

Fluoridindholdet ligger næsten konstant over grænseværdien – dette er dog mindre problematisk idet alle forbrugere får vand fra Stege Vandværk, som er opblandet vand fra Frenderup og Stege vandværker. Det blandede vand overholder alle grænseværdier.

Der er ikke registreret fund af miljøfremmede stoffer eller sporstoffer over grænseværdien.

Der er ligeledes set på analyser fra 2012 og 13 – der er ikke sket væsentlige ændringer i drikkevandskvaliteten.

Vandværket

Vandbehandlingen

Vandet iltes/afblæses i INKA-anlæg hvorefter det henstår i reaktionstank. Vandet iltes derefter endnu en gang i INKA-anlæg, hvorefter det tilsættes CO₂ og ilt. Herefter passerer vandet igennem to forfiltre og et efterfilter og ender i rentvandstanken.

Fra rentvandstanken pumpes vandet til Stege vandværk.

Vandværket klarer de behandelbare parametre fint og stabilt – omend der har været få tilfælde af for lavt iltindhold.

Vandværket fremstår pænt og velholdt.

Vandværkets opbygning ses på bilag 3.

Kapacitet

Frenderup vandværk forsyner Stege By i samarbejde med Stege vandværk. Det fungerer således at Frenderup vandværk leverer en konstant vandmængde døgnet rundt og Stege leverer den resterende mængde og klarer således udsvingene i vandbehovet.

Frenderup vandværks kapacitetsforhold beregnet som enkeltstående vandværk, samt beregnet som en del af forsyningen til Stege By, ses på bilag 4.

Frenderup vandværk har følgende kapacitetsnøgletal:

Indvindingstilladelse	Indvundet vandmængde 2010	Produktions kapacitet	Evne/krav forhold
150.000 m ³ /år	120.000 m ³ /år	458.000 m ³ /år	3,8

Den samlede produktion fra Frenderup og Stege vandværker til forsyningsområdet i Stege har følgende kapacitetsnøgletal:

Indvindingstilladelse	Indvundet vandmængde 2010	Produktions kapacitet	Evne/krav forhold
325.000 m ³ /år	212.000 m ³ /år	456.000 m ³ /år	2,2

Skyllevand

Vandværkets skyllevand udledes til bundfældningstank og derefter videre til vandløbet Præstegårdsgården (T.T. Askeby Landkanal).

Distribution

Vandværkets ledningsnet ses på kortbilag 1.

Vandet ledes til Stege vandværk – og derfra til forbrugerne

Forbrugere

Forbrugssammensætningen er beskrevet under Stege vandværk.

Forsyningsikkerhed

Vandværket har fire boringer.

Vandværkets funktion er at være aflastning for Stege vandværk, herunder at være nødforsyningsanlæg. Vandværket kan endvidere nødforsyne Lendemarke vandværk.

Økonomi

Frenderup vandværk er en del af Vordingborg Vand A/S og har derfor økonomi sammen med en række andre vandværker.

Vandværket har en stor årlig omsætning på omkring 13 mil. Kr. med et overskud på 1 – 3 mil. Kr. og en kapital på ca. 5 mil. Kr. Vandværket har udarbejdet investeringsplan.

Vandværk	m3 pris	fast afgift	Hovedanlægsbidrag	Forsyningsledningsbidrag	Stikledningsbidrag	Godkendt
	<i>kr./m3</i>	<i>kr. pr. år</i>	<i>kr. pr. part</i>	<i>kr. pr. part</i>	<i>kr. pr. part</i>	<i>år</i>
	<i>ekskl. statsafgift og moms</i>	<i>ekskl. moms</i>	<i>ekskl. moms</i>	<i>ekskl. moms</i>	<i>ekskl. moms</i>	
	8,00	500,00		14.600,00		2011

VURDERING

Vandkvalitet

Vandkvaliteten er generelt god, der har været mindre bakteriologiske overskridelser. Der er ofte overskridelser af fluoridgrænsen, dette vurderes dog mindre alvorligt, idet vandet bliver blandet med Stegevand inden det fordeles til forbrugerne.

Idet vandværket ikke alene forsyner nogen forbrugere er den kemiske vandkvalitet ikke helt så vigtigt som for andre vandværker.

Kategorisering: AB

Tekniske Anlæg

Behandlingsanlægget er velfungerende og overholder fint kravene til de behandlbare parametre.

Anlægget er pænt og velholdt.

Kapaciteten er baseret på at forsyne byen med en fast vandmængde døgnet rundt – dette ser ud til at fungere tilfredsstillende.

Kategorisering: A

Forsyningssikkerhed

Vandværket er koblet sammen med Stege vandværk – og begge vandværker kan i en periode forsyne alle forbrugerne.

Kategorisering: A

Økonomi

Vandværket har en stor omsætning med overskud og en stor kapital. Det vurderes at:

Vandværket har en god og stabil økonomi.

Kategorisering: A

Samlet vurdering

Frenderup vandværk

Den samlede vurdering af vandværket er fundet ud fra viden om vandkvalitet, tekniske anlæg, forsyningssikkerhed og økonomi. Resultatet viser at vandkvaliteten er kategoriseret til AB, teknisk anlæg er kategoriseret A, forsyningssikkerhed får kategori A og økonomi får kategori A. I den samlede vurdering får vandkvaliteten - kategori AB - ikke den store betydning idet vandet blandes op med vand fra Stege vandværk inden det fordeles til forbrugerne. Derfor er vandværket egnet til at indgå i den fremtidige forsyningsstruktur med en samlet vurdering som:

Kategori A

Bilag 1 - Borings analyseoversigt

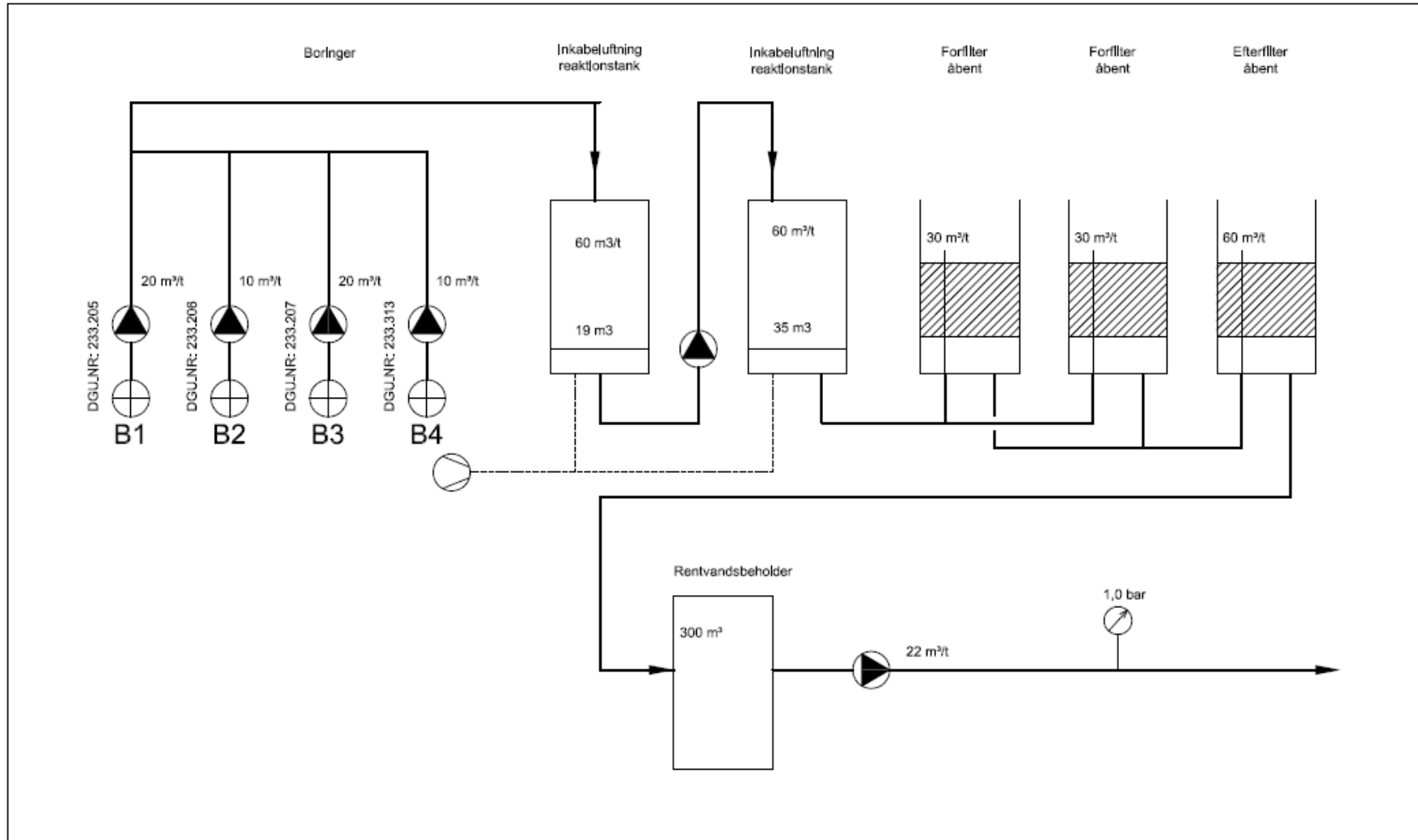
Frenderup Vandværk																										
Dato	14.11.94	18.04.95	29.11.99	08.04.03	24.10.06	19.11.07	19.10.93	14.11.94	27.10.97	02.04.01	15.09.05	24.10.06	15.09.09	16.01.91	14.11.94	20.11.95	30.11.99	08.04.03	24.10.06	19.11.07	30.06.03	24.10.06	12.12.2011			
DGU nr.	233.205						233.206						233.207						233.313							
Parameter																										
Temperatur (grader C)		8.8	9.3	9.1		9.3		9		8.9	10	11		9.9		8.1		9.6	9.6	9.1		9.4		11		9.8
pH ved 12°C (pH)		7.24	6.83	7.1		7.33		7		7.03	7.09	7.1		7.1		7.4		6.98	7.26	7.1		7.27		7		7.1
Konduktivitet ved 12°C (mS/m)		92	87	97		97		110		141.2	151	160		115		185		165	208	209		198		78		83
Inddampningsrest (mg/l)		500	563	541		557		710		730	868	900		640		1050		890	1130	1137		1160		429		
NVOC (mg/l)		2.8	2.7	2.1		2.7		4.6		3.9	3.3	3.5		3.95		3.4		4.1	2.6	2.5		3.2		2.9		
Permanganattal (mg/l)	10	14	15					14	18	22	38				27	20	32	44								
Calcium (mg/l)		100	100	99		95		100		104	107	103		95		100		100	103	99		97		105		100
Magnesium (mg/l)		28	28	28		27		34		36	40	40		35		53		44	51	50		49		18		20
Hårdhed, total, °dH																26.2										
Natrium (mg/l)	73	58	56	53		59		97	94	149	143	150		91		195	210	195	240	227		220		28		44
Kalium (mg/l)	5	4.6	4.1	5		5.3		6	5.8	6.9	6.6	8.7		7.6		8.9	9.1	6.7	8.6	9.7		9.9		3.3		3.5
Ammonium (mg/l)	3.3	2.8	1.31	2.9		3.08		1.7	4.3	4.68	4.3	4		4.06		3.52	3.2	0.71	0.44	2.9		3.14		2.8		3.0
Jern (mg/l)	<0.03	0.1	0.02	0.014		0.008		0.48	0.39	0.26	0.54	0.2		0.18		0.57	0.05	0.23	0.22	0.084		0.044		1.4		1.1
Mangan (mg/l)		0.002	0.001	<0.005		<0.005		<0.01		0.004	0.005	<0.005		<0.005		<0.02		0.004	0.004	<0.005		<0.005		0.008		0.006
Hydrogencarbonat (mg/l)		480	478	477		483		555		545	545	542		537		535		545	534	530		530		414		441
Chlorid (mg/l)	105	73	77	81	95.0	92.1		110	120	190	216	250	160	118		340	360	275	397	400	360	395		38	39.0	63
Sulfat (mg/l)		9	1.6	2.6		3.95		<2		13	3.5	4.2		<0.5		17.4		13	24	24		22.2		<0.5		0.77
Nitrat (mg/l)		2	0.26	<1		0.012		<1		<1	<0.2	<0.01		<0.01		1.9		3	1	<1		<0.01		<1		<0.50
Nitrit (mg/l)		<0.01	<0.002	<0.01		<0.005		0.02		0.016	0.003	<0.01		0.005		0		<0.01	0.019	<0.01		<0.005		<0.01		<0.005
Phosphor, total (mg/l)		<0.01	0.013	0.01		<0.01		<0.01		0.017	0.022	0.02		0.016		0.02		0.01	0.01	0.02		<0.01		0.01		0.010
Fluorid (mg/l)	1.6	1.4	1.2	1.3	1.39	1.88		1.5	1.6	2	1.7	1.71	1.5	1.84		0.22	1.9	1.8	1.9	1.9		2.18		1.1	1.00	1.7
Anioner, total (meq/l)				10.24		11						16.11		12.236					20.59		20		7.94			
Kationer, total (meq/l)				9.84		9.8						15.41		12.005					19.34		19		8.23			
Oxygen (mg/l)		0.3	0.2	0.16		<0.1		0.3		0.03	0.14			0.05		0.08		0.2	0.1	0.21		<0.1		0.7		0.4
Iltindhold (mg/l)												0.29														
Agg. carbondioxid ved 12°C (mg/l)						<2		<2						<2		6						<2		<2		7
Hydrogensulfid (mg/l)	3.05	2.11	3	4.4	6.37			2.8	4.97	7	8.7	7.8	7.89	4.25		6.79	8.1	7	8.8	13	12.0		0.98	0.547		
Sulfid-S (mg/l)						3.53																8.08				
Methan ved 10°C (mg/l)	12.7	10.8	10	19	12	8.9		24	19.1	26	26	19	17	19		10.1	11.2	18.9	10	20	13	5.9		9.9	9.3	
Nikkel (µg/l)		9	5	8		5.9		0.002		8.9	4	2.8		8.5		<5		3	8	4.6		5.3		1.1		3.6
Arsen (µg/l)				0.64		0.37								0.83		0.62				1.7		0.97		2.4		1.4
Bor (µg/l)				260		240								430		370				640		520		100		120
Barium (µg/l)				270		280								400		400				380		340		180		170

Bilag 2 Drikkevandsanalyser 2001 – 2011

Frenderup Vandværk																								
	Dato	26.11.01	03.07.02	28.11.02	27.05.03	12.11.03	20.01.04	21.09.04	03.02.05	15.09.05	17.01.06	15.06.06	20.09.06	08.01.07	19.11.07	08.01.08	04.02.08	03.02.09	29.09.09	27.01.10	19.10.10	01.11.10	18.01.11	
Parameter	Analyse	NK	NK	UK	NK	UK	NK	UK	NK	UK	NK	NK	UK	NK	UK	A	A	NK	UK	NK	UK	A	NK	
	Grænse																							
Coliforme bakterier (antal/100 ml)	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	0	0	<1	<1	<1	3	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	
Fækale colibakterier (antal/100 ml)	<1													<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1		<1	
Streptoc.faecalis (antal/100 ml)	<1			<1	<1	<1																		
E. coli (antal/100 ml)	<1								<1	<1	<1	<1											<1	
Kimtal 22 °C, KING B (antal/ml)	50			30	25	16	10	20	47	40	19	2	78	12	37	120	27					100	160	24
Kimtal, 21 °C, KING B (antal/ml)	50	49	120																					
Kimtal, 22 °C, TGA (antal/ml)	50																	12	11	3				
Kimtal, 37 °C, TGA (antal/ml)	5																	<1	2	<1			<1	
Kimtal, 37 °C, PCA (antal/ml)	5	1	3	1	1	<1	<1	<1	<1	1	<1	9	13	<1	<1	10	2					3		
Fluorescerende kim (antal/ml)	5	<1																						
Farvetal (Pt mg/l)	5			<5		<5		4		5			8		5					5.9		6.1		
Turbiditet (FTU)	0.30			0.15		0.04		0.12		0.099			0.08		0.15					0.179		0.1		
Temperatur (grader C)	< 12 °C	8.7	14	9.3	12	10	8.9	12	8.8	12	8.2		12	9	9.5	8.6	8.9	8.9	10.9	6.6	9.5	11.3	9	
pH ved 12 °C (pH)	7.0-8.5	7.33	7.2	7.3	7.3	7.4	7.4	7.4	7.5	7.2	7.20		7.30	7.6	7.76	7.7			7.5	7.3	7.5	7.5	7.7	
Konduktivitet ved 12 °C (mS/m)	>30	113	101	121	123	135	144	152	144	149	127		128	143	125	118			122	116	134	130	120	
Hårdhed, total, °dH (grader dH)	5-30			22		22		23		22			21		22					20.9		22		
NVOC (mg/l)	4		2.9	2.9	2.8	2.9	2.7	2.9	2.6	2.7	2.4		2.8	2.9	2.9	3		2.96	3.04	2.83	3.1		3	
Inddampningsrest (mg/l)	1500			862		767		826		850			726		724					679		720		
Calcium (mg/l)	200			95		97		101		95			100		99					99		95		
Magnesium (mg/l)	50			36		35		38		36			32.0		34					30		38		
Natrium (mg/l)	175			130		112		139		125			107		109					94		110		
Kalium (mg/l)	10			7.9		7.9		8.6		7.3			8.0		7.6					7.4		6.1		
Ammonium (mg/l)	0,05	0.021	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.010	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01		<0.01	0.049	<0.01	<0.006		0.009	
Jern (mg/l)	0,1	0.03	0.015	<0.005	<0.005	0.006	0.005	0.14	<0.005	<0.005	<0.005		<0.005	<0.005	<0.005	<0.005		<0.005	<0.005	<0.005	<0.01		<0.01	
Mangan (mg/l)	0,02	0.001	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005		<0.005	<0.005	<0.005	<0.005		<0.005	<0.005	<0.005	<0.005		<0.005	
Hydrogencarbonat (mg/l)	>100			484	481	490	487	480	483	485	461		458	478	469	452		456	458	474	465			
Chlorid (mg/l)	250		212	219	209	188	233	227	220	236	170		190	220	185	160		184	151	198	170		180	
Sulfat (mg/l)	250			12		8.3		13		13			15.0		10.7					9.5		9.6		
Nitrat (mg/l)	50	12	25	11	11	11	11	20	10	10	10.5	11.6	10.6	10.5	10.6	10.5		10.7	7.08	10.7	11		10	
Nitrit (mg/l)	0,01	0.003	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005		<0.005	0.016	<0.005	<0.005		<0.005	
Phosphor, total (mg/l)	0,15			<0.01		<0.01		<0.01		<0.01			<0.01		<0.01					0.016		0.016		
Fluorid (mg/l)	1,5	1.9	1.5	1.6	1.6	1.7	1.6	1.9	2	1.9	1.56		1.63	1.82	1.66	1.68		1.3	1.66	1.68	1.6		1.7	
Anioner, total (meq/l)				14.62		13.77		14.96		15.14			13		13					12.101				
Kationer, total (meq/l)				13.56		12.8		14.44		13.33			12		13					11.69				
Oxygen (mg/l)	>5			7.3	6.3	6.3		9.2		6.3		2.9	5.4		3.4					0.7		6.8		
Agg. carbondioxid ved 12 °C (mg/l)	<2	<1			<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2		<2	<2	<2	<2		<2	<2	<2	<2		<2	
Hydrogensulfid (mg/l)	0,05	<0.005		<0.05		<0.05		<0.05		<0.05			<0.005		<0.005					<0.005		<0.02		
Methan ved 10 °C (mg/l)	0,01	<0.01		<0.01		<0.01		<0.01		0.10			<0.01		<0.01					<0.01		<0.005		

Bilag 3 Principskitse

Frenderup Vandværk



Bilag 4 Kapacitetsoversigt
Vordingborg Kommune
Stege Frenderup vandværker
Samlet kapacitet

Vandværk Nr.						
Vandværk Navn			I alt/samlet	Stege	Frenderup	Bemærkninger
Forbrugsmønster	Maks.døgnfaktor	fd	1,49	2,00	1,10	Skøn fd= ca.1,5 for samlede forsyningsområde. Juster Stege
	Maks.timefaktor	ft	1,74	2,20	1,10	Skøn fd= ca.1,75 for samlede forsyningsområde. Juster Stege
Forsyningskrav	Årsforbrug	1000 m3/år	212	92	120	
	Maks.døgnforbrug	m3/døgn	866	504	362	
	Maks.timeforbrug	m3/h	63	46	17	
	Pumpekapacitet	m3/h	63	46	17	
	Råvandskapacitet	m3/h	38	22	16	
	Filterkapacitet	m3/h	38	22	16	
	Beholdervolumen	m3	307	252	55	
Forsyningsevne	Indvind.tilladelse	1000 m3/år	325	175	150	
	Mulig årsproduktion	1000 m3/år	456	125	458	
	Døgnproduktion	m3/døgn	1862	685	1380	
	Leveringskapacitet	m3/h	135	63	79	Fr.rup leverer til rentv.holder, og vandet skal pumpes videre ud derfra.
	Pumpekapacitet*	m3/h	135	135	110	*) Fr.rup leverer ved gravitation i ø250 til rentv.beholder på Stege Vv. Forudsat vandhastighed 0,8 m/s
	Råvandskapacitet	m3/h	119	40	60	119 = 79 + 40
	Filterkapacitet	m3/h	119	40	60	do
	Rentvandsbeholder	m3	180	180	350	Fr.rup rentv.beholder indgår ikke i samlede volumen pga. levering til Stege rentv.beholder
	Højdebeholder	m3	0	0	0	
	Forsyningsstrykkote	m o. havet	42	42	29	
Forsynings-sikkerhed	Årsforbrug	Evne/krav	2,2	1,4	3,8	
	Maks.døgn	Evne/krav	2,2	1,4	3,8	
	Maks.time	Evne/krav	2,2	1,4	4,8	
Maks.forbrug		Timer/døgn	8,8	6,3	14,5	

Kortbilag 1 – Ledningsregistrering

