

Vandværket



Generelle data

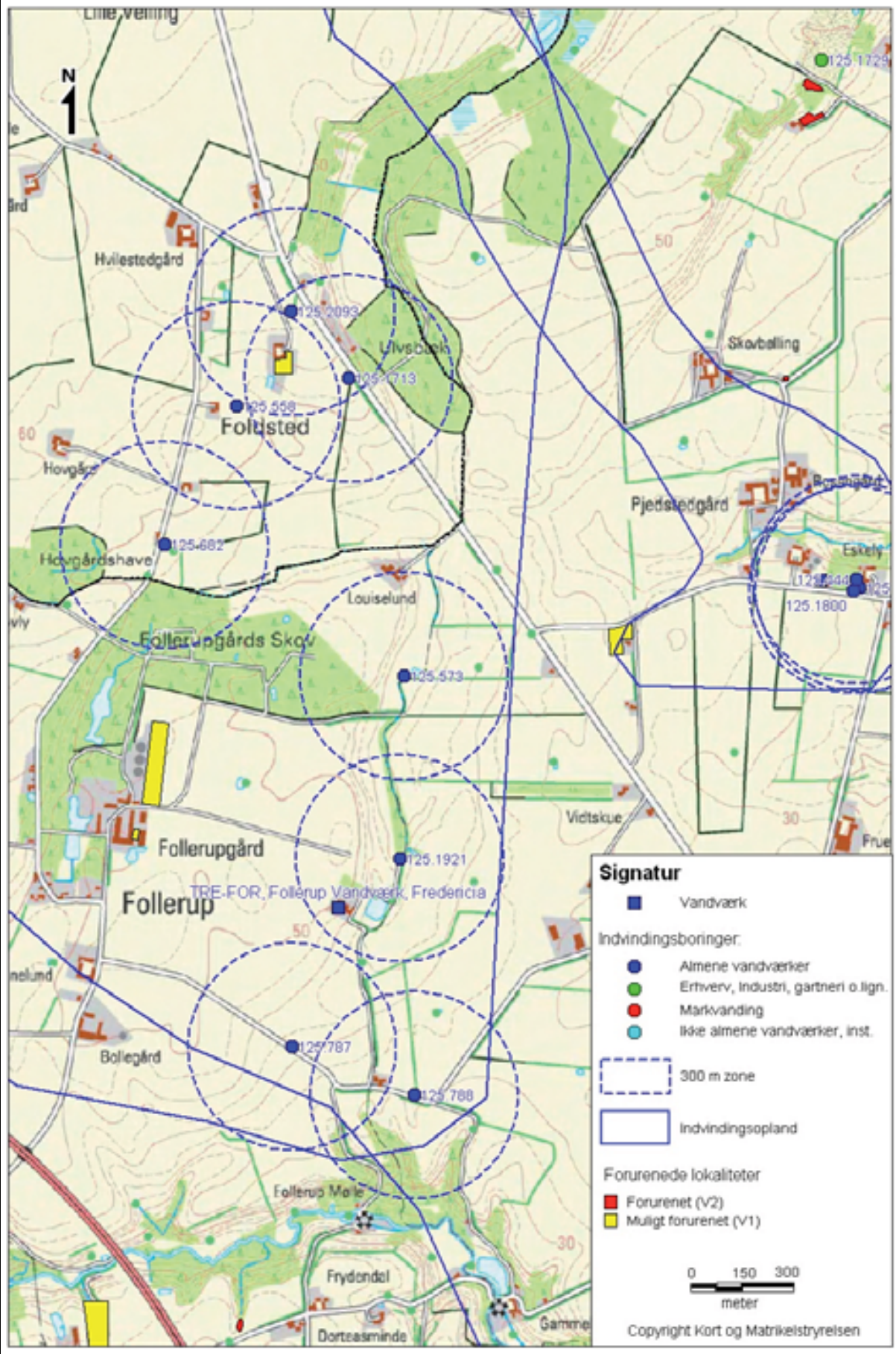
Lokalitet:	607.V02.10.0008
Navn:	TRE-FOR Vand Follerup Vandværk
Adresse:	Follerup Møllevej 24, 7000 Fredericia
Kontaktperson:	Vandforsyningschef Lars Skjerning
Dato for besigtigelse:	09.07.2009.

Indvinding og vandforbrug

Indvindingstilladelse:	2.500.000 m ³ /år. Udløber d. 1. april 2010.		
Indvinding i 2008	Ca. 1.400.000 m ³		
Vandforbrug	Maks. døgnforbrug (2008): 5.449 m ³ /døgn Middel døgnforbrug (2008): 3.832 m ³ /døgn Maks. timeforbrug (2008): 386 m ³ /t		
Vandspild	2,4 % (Samlet for hele TRE-FOR's forsyning i Fredericia Kommune)		
Forbrugere antal og type	1552 Etageejendomme	10.351 Parcelhuse	261 Institutioner
	111 Fritidshuse	457 Erhverv	95 Landbrug
	3 Gartneri	38 Hoteller, kroer, camping	
	De største og vigtigste forbrugere er levnedsmiddelvirksomheder og raffinaderi		
	Samlet for hele TRE-FOR's forsyning i Fredericia Kommune		
Datakilder	GEUS' borearkiv, Miljøportalen, Vandværket september 2009 og maj 2010.		

Samlet vurdering					
Emne	Særdeles god	God	Acceptabel	Uacceptabel	Begrundelse
Indvindingsanlæg					Ældre borerer med tørbrønde i Herslev, samt ældre til nyere borerer hovedsageligt med råvandsstationer på terræn i Follerup. Boringernes ydelse er generelt god.
Råvandskvalitet					Forhøjet arsen i flere borerer. Desuden flere borerer med forhøjet fosfor og/eller aggressiv kuldioxid. Råvandskemien – især sulfatindhold - stabil i nogle borerer og ustabil i andre. Råvandskvaliteten er påvirket af at indvindingen tidligere foregik med stor ydelse over kort tid.
Grundvandsbeskyttende tiltag					Der er igangsat en handlingsplan for grundvandsbeskyttelse, som en del af indsatsplanen for Follerup
Arealanvendelse					Kildepladserne ligger i skov og landbrugsområde. Den resterende del af oplandet er primært landbrugsarealer
Bygningerne					Ældre velholdte bygninger
Vandbehandlingen					Ældre velholdt anlæg, der fungerer tilfredsstillende
Rentvandskvalitet					Turbiditeten ligger på grænseværdien. Lidt ustabil jernindhold igennem tiden. Ellers uproblematisk og stabil rentvandskvalitet.
Tekniske installationer					Alle installationer er udskiftet i 2010.
Ledningsnet					Ledningsnettet har en gennemsnitsalder på ca. 35 år, ca 15% af ledningsnettet er i støbejern. Udskiftes løbende
Kapacitet					Vandværket har en kapacitet, der er større end det nuværende forbrug. Større indvinding fra den eksisterende kildeplads vil dog øge risikoen for forurening af grundvandet.
Forsyningsikkerhed					God sikring af vandværk og borerer med låse, alarmer og videoovervågning. Der er nødforsyning fra TRE-FOR's øvrige vandværker i Fredericia og Vejle.
Administration og økonomi					Professionelt drevet vandværk.
<p>TRE-FOR Follerup Vandværk er generelt et særdeles velfungerende vandværk.</p> <p>TRE-FOR har i 2010 opdelt vandværket i to adskilte produktionslinier. Ligeledes er der installeret mindre råvandspumper i 5 af borererne på Follerup Kildepladsen for at sikre en mere skånsom indvinding, hvilket forventes at forbedre råvandskvaliteten.</p> <p>I løbet af de næste fire år skiftes filtermaterialet for at nedbringe turbiditeten.</p> <p>Der forventes lokaliseret en ny ressource på ca. 1.000.000 m³/år, så produktionen på Follerup Vandværk kan holdes uændret på 2.500.000 m³/år, selv om ca. 1.000.000 m³/år råvand i fremtiden ledes til Kongsted Vandværk.</p> <p>TRE-FOR har iværksat en plan for beskyttelsen af grundvandet i oplandet til kildepladsen.</p> <p>Der kan blive behov for en udvidelse af TRE-FORs samlede produktionskapacitet (især råvandskapaciteten), hvis udviklingen i boliger, industri mm. forløber som skønnet i Fredericia Kommunes kommuneplan 2009 – 2021 og der samtidig sker en betydelig produktionsudvidelse hos de store forbrugere i kommunen.</p>					
Anbefalinger					
<p>Det anbefales at fortsætte arbejdet med at omlægge indvindingen til en mere skånsom indvinding, hvor indvindingen foregår fra samtlige borerer over længere tid, men med mindre ydelse. Derved mindskes sænkningen af vandspejlet i grundvandsmagasinet, hvorved risikoen for at trække forurening ned til grundvandsmagasinet bliver mindre.</p>					

Indvindingsanlæg Follerup



Boringer, Follerup (1-3)			
DGU nr.	125.558	125.573	125.682
VV nr.	125.558	125.573	125.682
Status	I drift	I drift	I drift
Placering	Follerup	Follerup	Follerup
Udførelsesår	1963	1964	1964
Koordinater x, y (Utm32E89)	538482, 6162888	538987, 6162103	538296, 6162493
Terrænkote (DVR90)	53,71	39	49
Boreddybde (m)	80	61,2	53,4
Filterinterval (m.u.t.)	69-80	53-61	45-53
Diameter forerør / filter (mm)	Ukendt	305	305
Vandførende lag	Smeltevandsgrus	Smeltevandsgrus	Smeltevandssand
Rovandspejl (m u. top af borerør.)	30,95	16,52	Ikke oplyst
Råvandspumpe	SP46-4	SP46-5	SP60-6
Pumpeydelse (m ³ /t)	34	46	69
Sænkning ved drift (m)	2,77	2,43	8,1
Specifik kapacitet (m ³ /t/m)	12,24	18,93	8,52
Afslutning i terræn	Råvandsstation på terræn	Råvandsstation på terræn	Råvandsstation på terræn
Beskyttelseszone	Ja	Ja	Ja

Boringer, Follerup (4-6)			
DGU nr.	125.787	125.788	125.1713
VV nr.	125.787	125.788	125.1713
Status	I drift	I drift	I drift
Placering	Follerup	Follerup	Follerup
Udførelsesår	1966	1966	1986
Koordinater x, y (Utm32E89)	538656, 6161057	538997, 6160933	538831, 6162966
Terrænkote (DVR90)	42	35,41	51,46
Boreddybde (m)	60	65	86
Filterinterval (m.u.t.)	42-53	42-57	66-84
Diameter forerør / filter (mm)	250	305	250
Vandførende lag	Smeltevandssand	Smeltevandssand	Smeltevandsgrus
Rovandspejl (m u. top af borerør.)	26,13	21,98	22,83
Råvandspumpe	SP30-7	SP75-6	SP77-4
Pumpeydelse (m ³ /t)	33	84	73
Sænkning ved drift (m)	9,37	7,14	6,65
Specifik kapacitet (m ³ /t/m)	3,52	11,76	10,98
Afslutning i terræn	Råvandsstation på terræn	Råvandsstation på terræn	Tørbrønd
Beskyttelseszone	Ja	Ja	Ja

Boringer, Follerup (7-9)			
DGU nr.	125.1921	125.2093	
VV nr.	125.1921	125.2093	
Status	I drift	I drift (Erstatningsboring for 125.952)	
Placering	Follerup	Follerup	
Udførelsesår	1999	2008	
Koordinater x, y (Utm32E89)	538976, 6161579	538638, 6163195	
Terrænkote (DVR90)	40	57,6	
Boreddybde (m)	51	82	
Filterinterval (m.u.t.)	36-48	58-70	
Diameter forerør / filter (mm)	315	315	
Vandførende lag	Smeltevandsgrus	Sand	
Rovandspejl (m u. top af borerør.)	20,74	29,37	
Råvandspumpe	SP46-6	SP46-4	
Pumpeydelse (m ³ /t)	50	25	
Sænkning ved drift (m)	4,03	4,66	
Specifik kapacitet (m ³ /t/m)	12,41	5,37	
Afslutning i terræn	Råvandsstation på terræn	Råvandsstation på terræn	
Beskyttelseszone	Ja	Ja	
Indvindingsstrategi	Der er installeret mindre råvandspumper i boringerne 125.558, 125.573, 125.682, 125.787 og 125.2093 for at sikre en mere skånsom indvinding. Det forventes, at der kan lokaliseres en ny ressource på ca. 1.000.000 m ³ /år, så ressourcen holdes uændret på 2.500.000 m ³ /år, selv om der overføres en del af den nuværende ressource til Kongsted Vandværk.		
Arealanvendelse i nærområde	Hovedsageligt landbrugsarealer		
Forureningskilder i nærområde	Der er kortlagt en muligt forurenede lokalitet i nærområdet til boringerne		
Tiltag til grundvandsbeskyttelse	Tre-For Vand har igangsat en handlingsplan for grundvandsbeskyttelse, som en del af indsatsplanen for Follerup		
Datakilder	Besigtigelse juli 2009, GEUS' borearkiv. Vandværket september 2009.		

Fotos af boringer og kildeplads

Boring DGU nr. 125.558



Boring DGU nr. 125.558



Boring DGU nr. 125.573



Boring DGU nr. 125.573



Boring DGU nr. 125.682



Boring DGU nr. 125.682



Boring DGU nr. 125.787



Boring DGU nr. 125.787



Boring DGU nr. 125.788



Boring DGU nr. 125.788



Boring DGU nr. 125.1713



Boring DGU nr. 125.1713



Boring DGU nr. 125.1921



Boring DGU nr. 125.1921



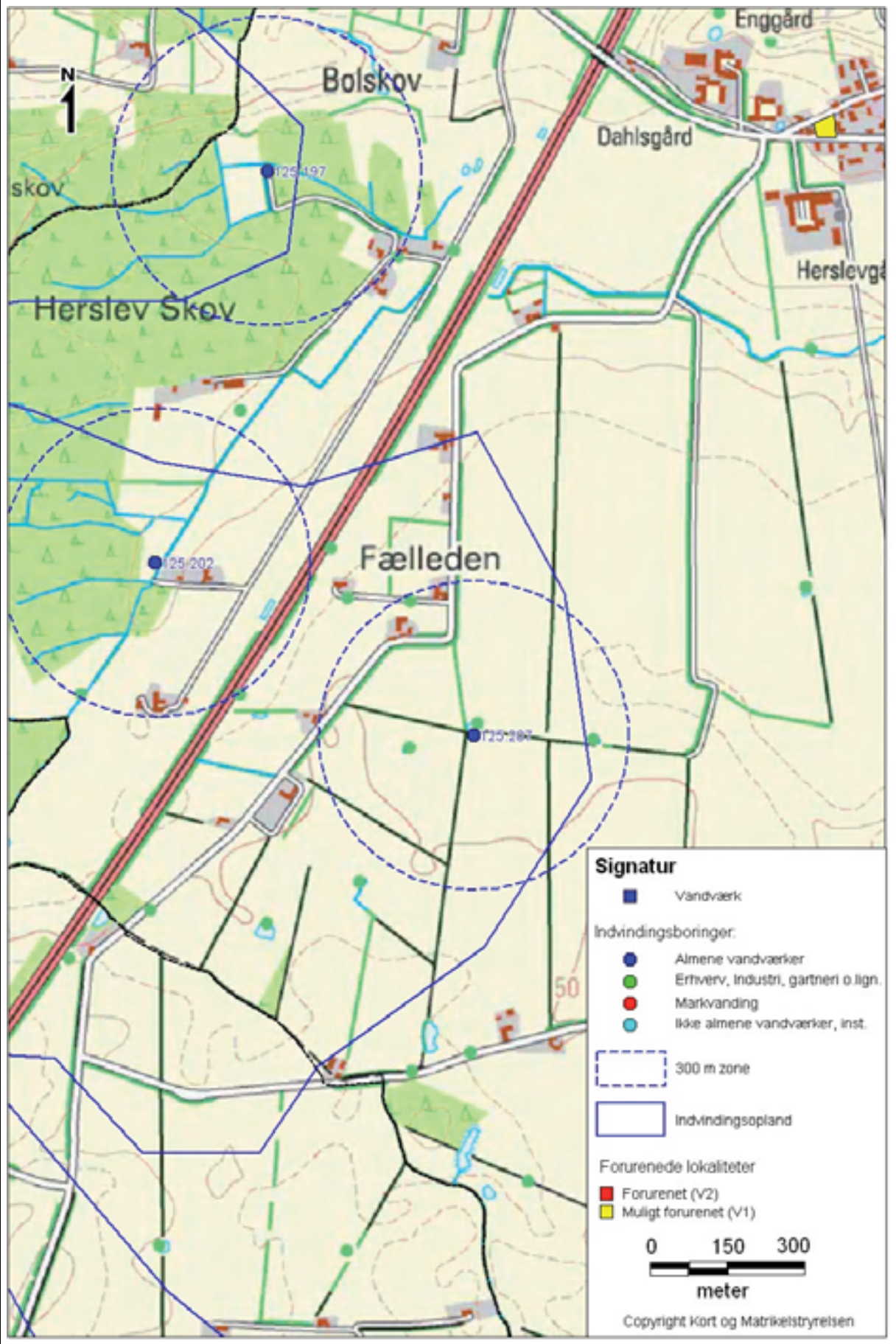
Boring DGU nr. 125.2093









Boring DGU nr. 125.2093



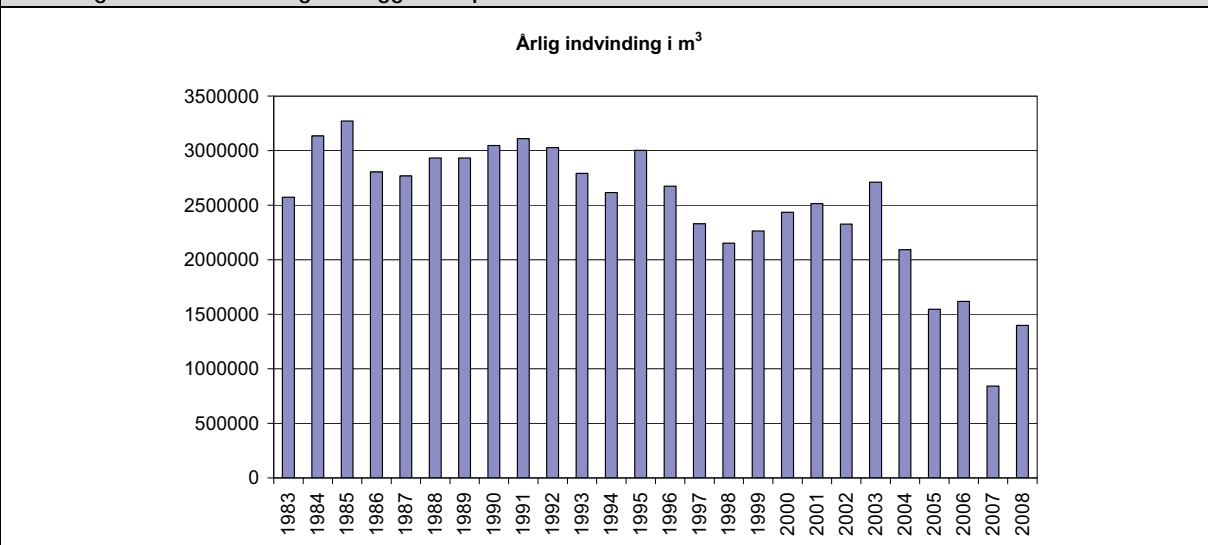
Indvindingsanlæg Herslev



Boringer, Herslev (1-3)			
DGU nr.	125.197	125.202	125.207
VV nr.	125.197	125.202	125.207
Status	I drift	I drift	I drift
Placering	Herslev	Herslev	Herslev
Udførelsesår	1948	1948	1948
Koordinater x, y (Utm32E89)	535760, 6159909	535646, 6159132	536239, 6158807
Terrænkote (DVR90)	42,3	44,71	49,31
Boreddybde (m)	54,7	33,5	38,8
Filterinterval (m.u.t.)	Ukendt	Ukendt	34-38
Diameter forerør / filter (mm)	Ukendt	Ukendt	Ukendt
Vandførende lag	Ukendt	Ukendt	Smeltevandssand
Rovandspejl (m u. top af borerør.)	6,01	7,73	13,64
Råvandspumpe	SP45-6	SP46-4	SP60-4
Pumpeydelse (m ³ /t)	47	38	40
Sænkning ved drift (m)	3,66	4,22	1,09
Specifik kapacitet (m ³ /t/m)	12,84	9,00	36,70
Afslutning i terræn	Tørbrønd m. muret overbygning	Tørbrønd m. muret overbygning	Tørbrønd m. muret overbygning
Beskyttelseszone	Ja	Ja	Ja
Indvindingsstrategi	Det forventes, at der kan lokaliseres en ny ressource på ca. 1.000.000 m ³ /år, så ressourcen holdes uændret på 2.500.000 m ³ /år, selv om der overføres en del af den nuværende ressource til Kongsted Vandværk.		
Arealanvendelse i nærområde	Skov, landbrugsarealer og motorvej		
Forureningskilder i nærområde	Der er ingen kortlagte forureningskilder i nærområdet til boringerne		
Tiltag til grundvandsbeskyttelse	Tre-For Vand har igangsat en handlingsplan for grundvandsbeskyttelse, som en del af indsatsplanen for Follerup.		
Datakilder	Besigtigelse juli 2009, GEUS' borearkiv. Vandværket september 2009.		

Fotos af boringer og kildeplads	
<p>Boring DGU nr. 125.197</p> 	<p>Boring DGU nr. 125.197</p> 
<p>Boring DGU nr. 125.202</p> 	<p>Boring DGU nr. 125.202</p> 
<p>Boring DGU nr. 125.207</p> 	<p>Boring DGU nr. 125.207</p> 

Udvikling i samlet indvinding fra begge kildepladser



Råvandskvalitet

Hovedkomponenter	Stærkt svingende råvandskvalitet fra boring til boring. Aggressiv kuldioxid i 4 boringer. Generelt forhøjet fosfor og i flere boringer forhøjet sulfat. Indhold af jern, mangan og ammonium ligger på et niveau, som bør kunne nedbringes tilfredsstillende ved normal vandbehandling (luftning og filtrering). Stabil eller ret stabil vandkemi i 125.197, 125.202, 125.207, 125.558, 125.788, 125.1713 og 125.1921. Ustabil vandkemi i 125.573 (stærkt stigende sulfat), 125.682 (varierende sulfat) og 125.787 (varierende sulfat og total-fosfor).
Mikrobiologi	Ingen overskridelser
Metaller	Arsen over drikkevandskravet i 125.197, 125.202, 125.787 og forhøjet i flere andre boringer.
Miljøfremmede stoffer	Ingen overskridelser.
Udvalgte tidsserier	Vedlagt i bilag A
Datakilder	GEUS' Jupiter-database.

Teknisk anlæg	
Iltningsmetode	Tvungen bundbeluftning via tallerkenbeluffere i 2 spor
Filtrering	Dobbelt filtrering
Antal filtre og type	8 forfiltre og 8 efterfiltre (Fordelt i 2 spor med 4 forfiltre og 4 efterfiltre i hvert spor)
Filterareal/-kapacitet (total)	Forfiltre = 110 m ² Efterfiltre = 110 m ² , Samlet kapacitet: 550 m ³ /h
Filterskyl metode / hyppighed	Luft + luft/lille vand + stort vand
Skyllevandsmængde/-kapacitet	38.894 m ³ i 2008. Kapacitet: 450 m ³ /h
Skyllevandsafledning	Til Follerup Mølleå via skyllevandsbeholder (sedimentering)
Rentvandsbeholder	Labyrintbeholder på 4.000 m ³
Rentvandspumper	Gravitationsledning (kote 44) 2 x 250 m ³ /h (Kote 62)
Pumpestyring	Ventilstyring i Pjedsted Spang bygværk (Kote 44) Trykstyring (Kote 62)
Afgangstryk	0,25 bar (Kote 44) 1,50 bar (Kote 62)
Foto af filter	Foto af rentvandspumper
Intet billede	Intet billede
Datakilder	Besigtigelse juli 2009.

Rentvandskvalitet	
Hovedkomponenter	Turbiditeten ligger på grænseværdien. Lidt ustabil jernindhold igennem tiden Ellers uproblematisk og stabil rentvandskemi.
Mikrobiologi	Ingen overskridelser.
Metaller	Ingen overskridelser.
Miljøfremmede stoffer	Ingen detektioner/overskridelser.
Udvalgte tidsserier	Vedlagt i bilag A
Datakilder	GEUS' Jupiter-database.

Kapacitetsberegning	
Fremgår af bilag B	
Datakilder	Vandværket september 2009.

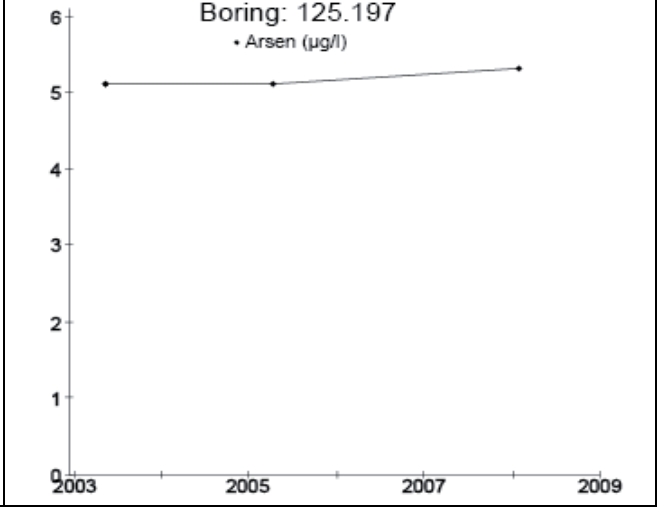
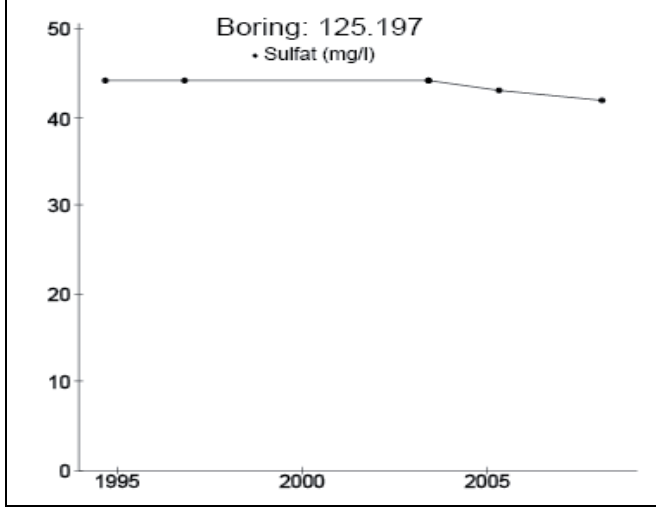
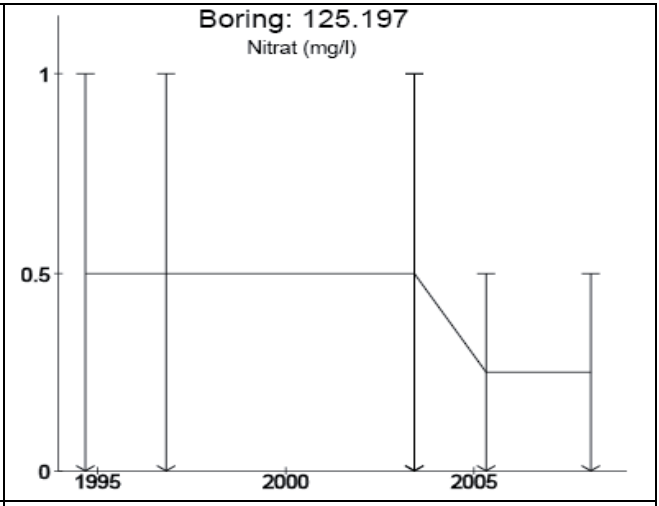
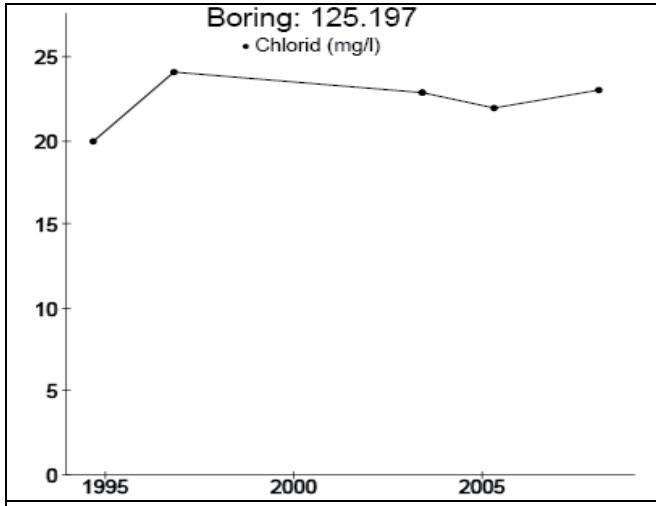
Ledningsnet	
Længde	Ca. 472 km. Samlet for hele TRE-FOR's forsyning i Fredericia Kommune
Alder og materialer	Ledningsnettet har en gennemsnitsalder på ca. 35 år, ca 15% af ledningsnettet er i støbejern. Udskiftes løbende
Ledningsplaner	Foreligger digitalt
Trykforøger	Nej
Er det praktisk muligt at forsyne de resterende enkelt indvindre i forsyningsområdet	Ja
Datakilder	Vandværket september 2009 og maj 2010.

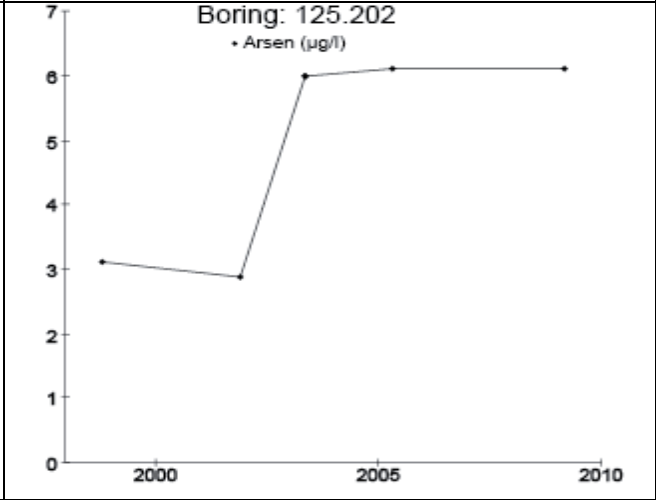
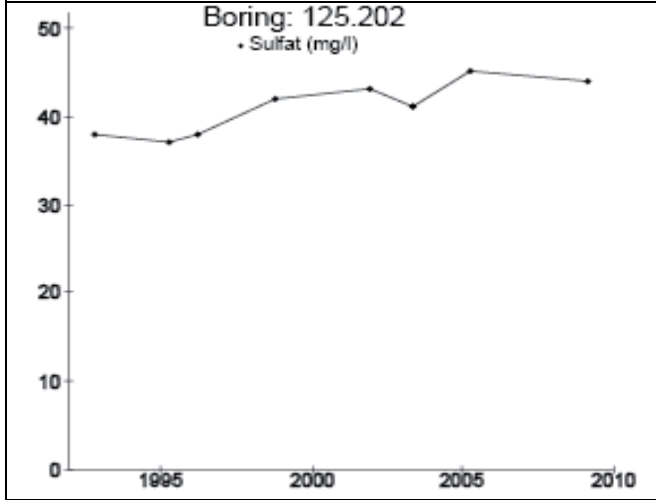
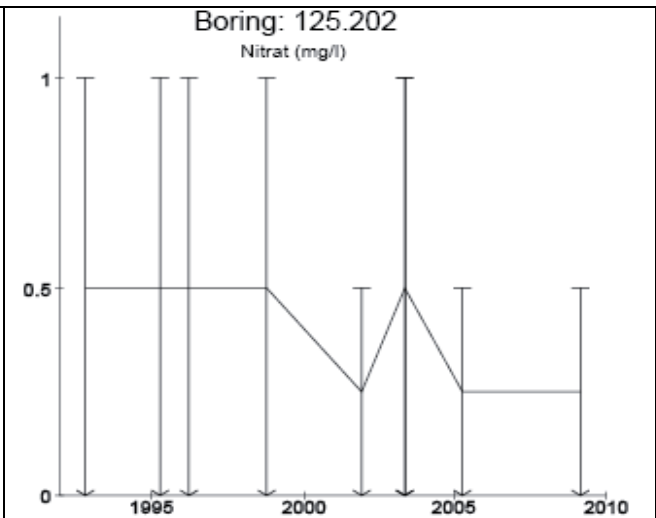
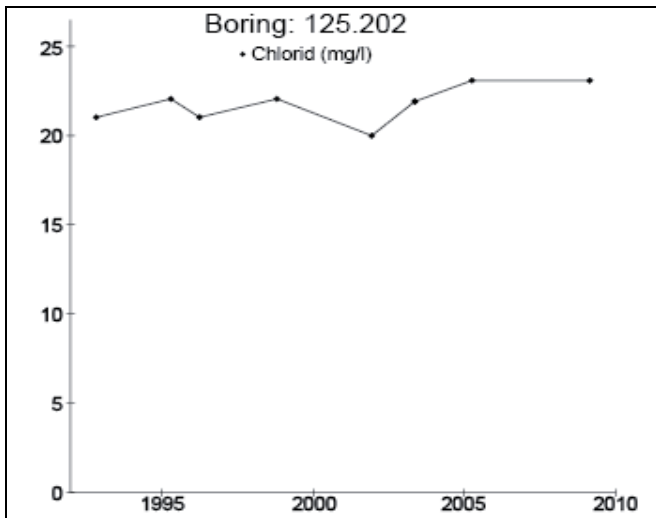
Forsyningssikkerhed	
Har vandværket alarmer?	Ja
Har vandværket indbrudsalarm?	Ja
Har vandværket nødstrømsforsyning?	Nej
Har vandværket forbindelsesledning til anden vandforsyning (hvilken)?	Ja
Har vandværket en beredskabsplan?	Ja
Har vandværket parallelle proceslinier, således at driften kan opretholdes under visse reparationer?	Etableres i 2010
Er vandværket sikret mod forurening af kildepladsen?	Ja
Datakilder	Vandværket september 2009.

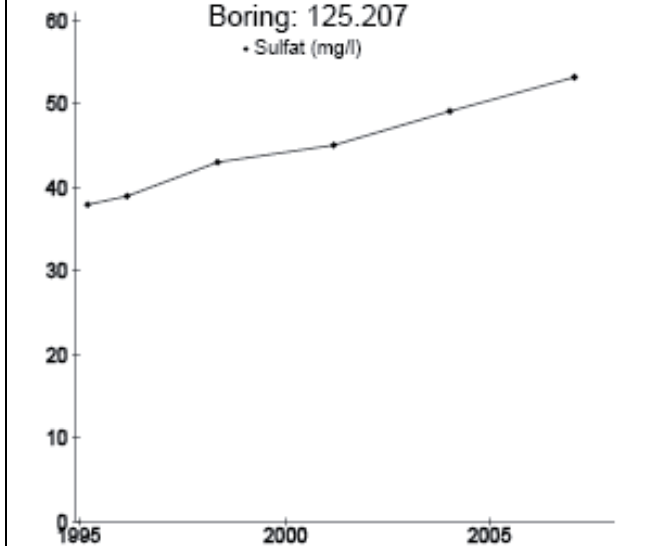
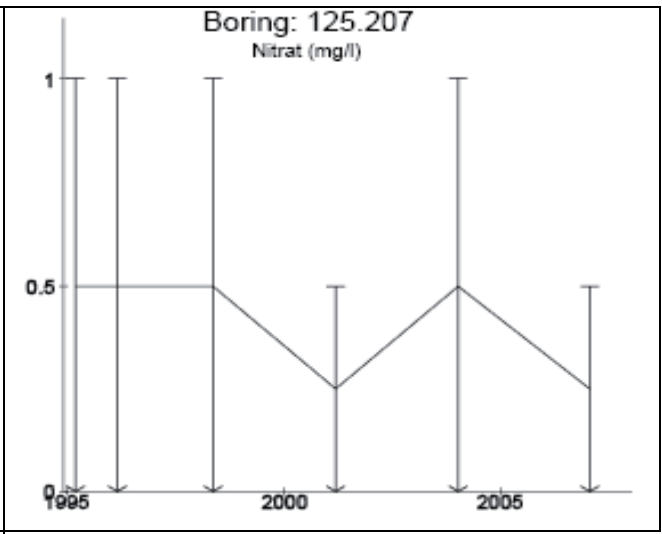
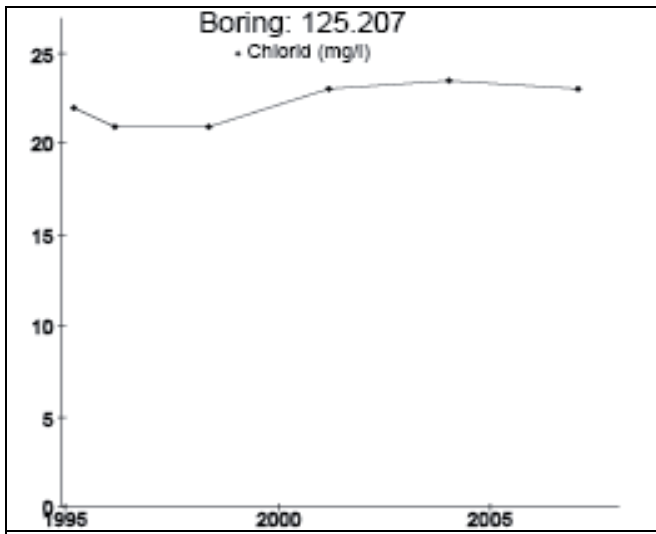
Administration og økonomi	
Bestyrelse	Ikke oplyst
Formue	Ikke oplyst
Takst politik	Driftbidrag: 5,85 kr pr. m ³ Anlægsbidrag: 430 kr pr. år (husholdning) Tilslutning: 25.500 kr (incl. 500 m stikledning) (alle beløb er i kr ex. moms 2009)
Datakilder	Vandværket september 2009.

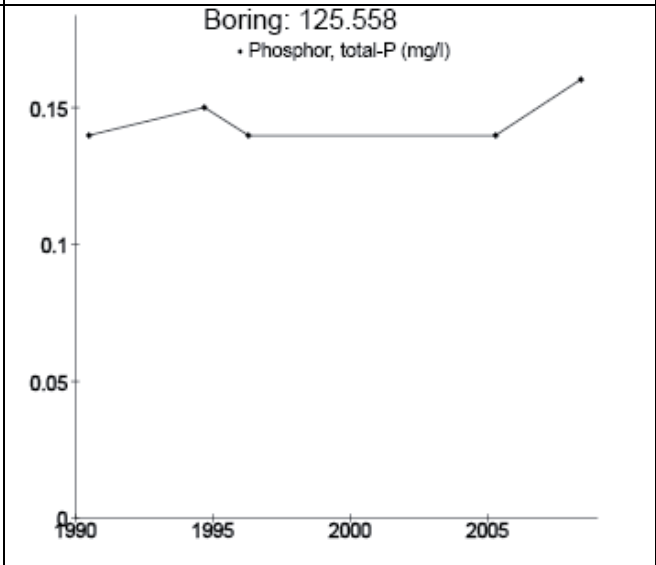
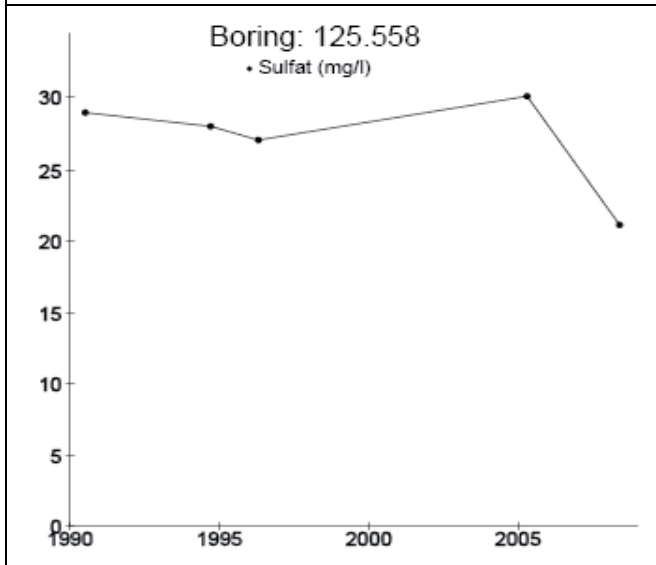
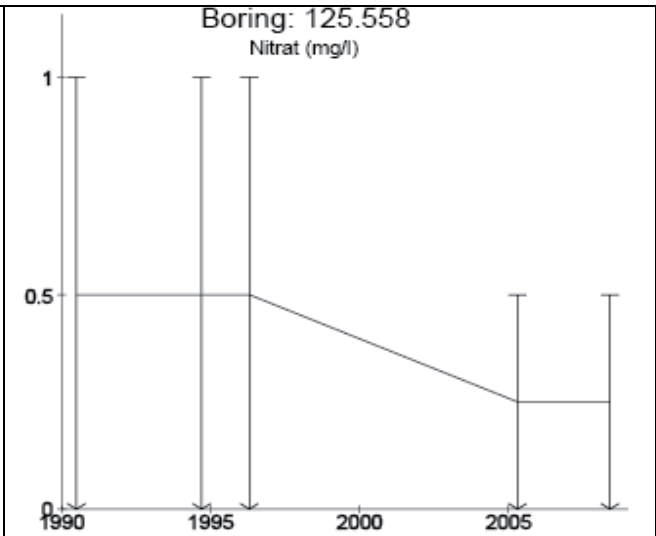
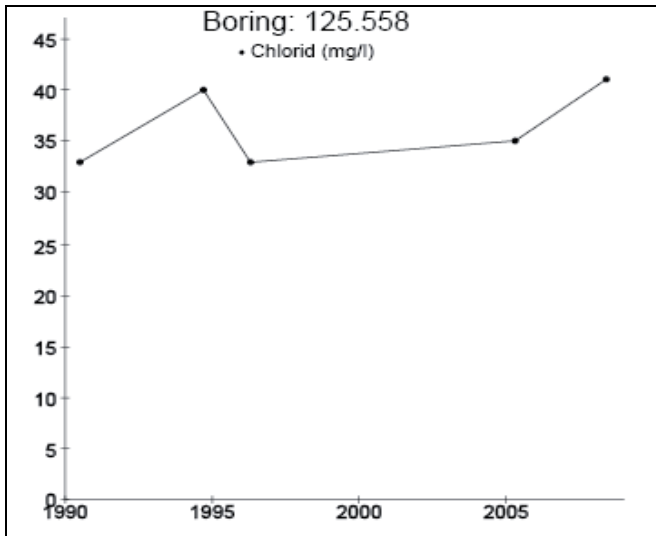
Fremtidig udvikling	
Udvikling i vandforbrug	Se prognose i bilag B.
Vandværkets planer	Filtermaterialet udskiftes løbende over de næste 4 år for at nedbringe turbiditeten. Der forventes lokaliseret en ny ressource på ca. 1.000.000 m ³ /år, så produktionen på Follerup Vandværk kan holdes uændret på 2.500.000 m ³ /år, selv om ca. 1.000.000 m ³ /år råvand i fremtiden ledes til Kongsted Vandværk.
Problemer for den videre drift	Ingen forventede problemer.
Datakilder	Vandværket september 2009 og maj 2010.

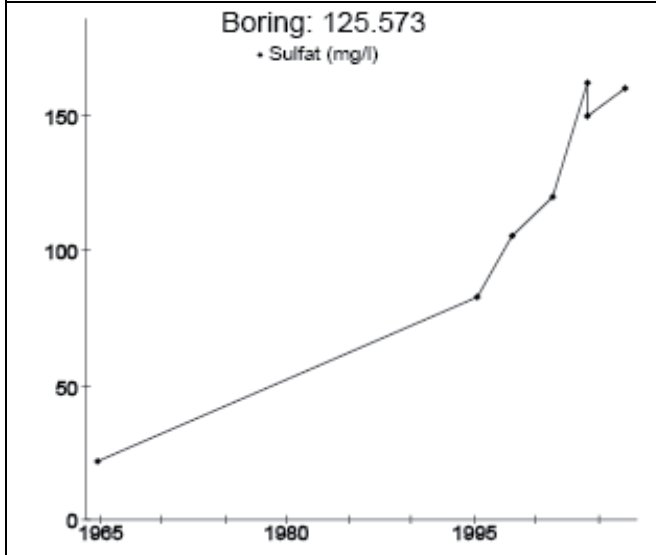
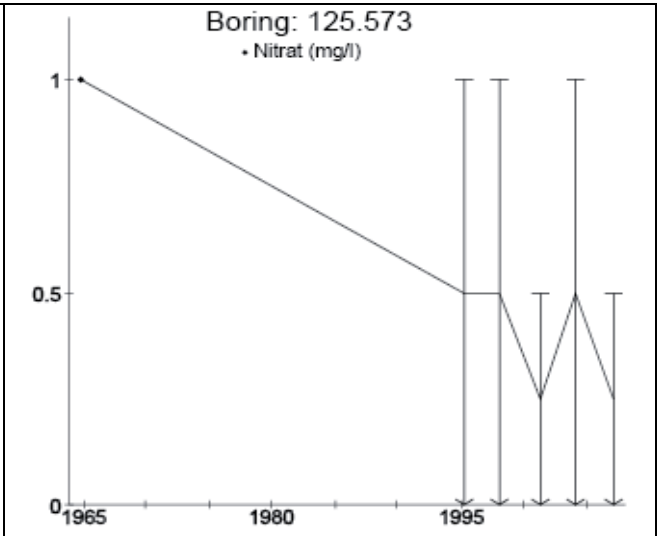
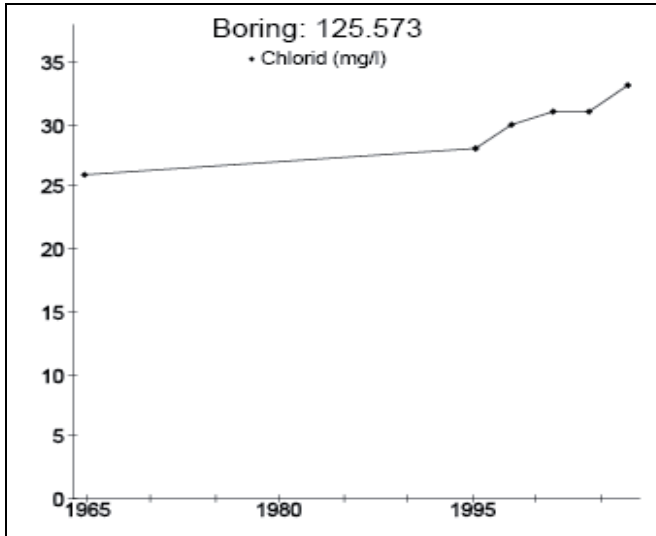
**Bilag A.
Vandkvalitet.
Tidsserier.**

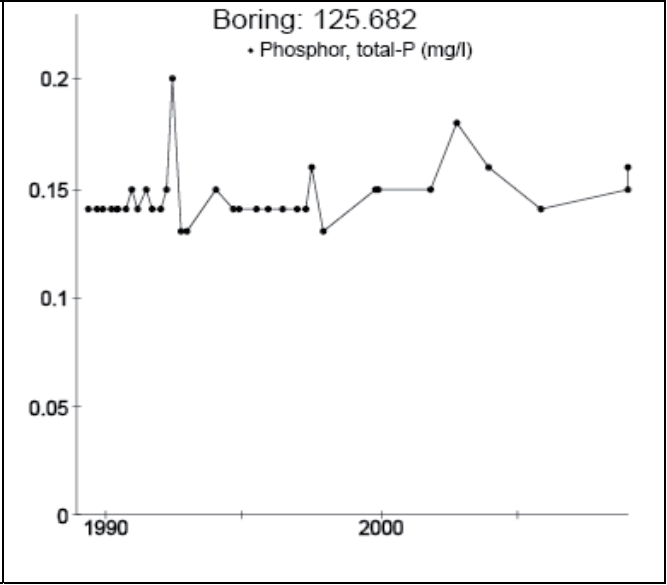
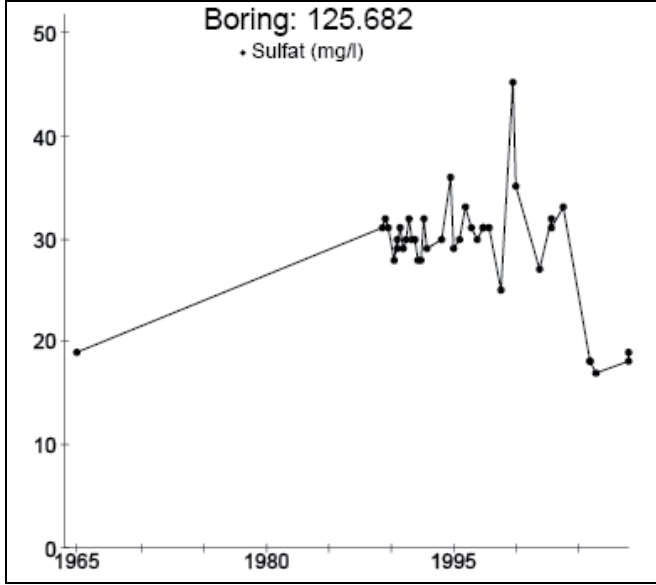
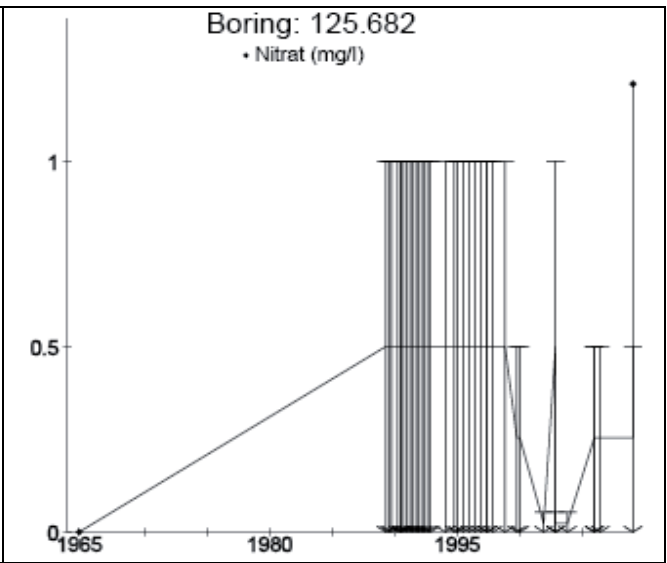
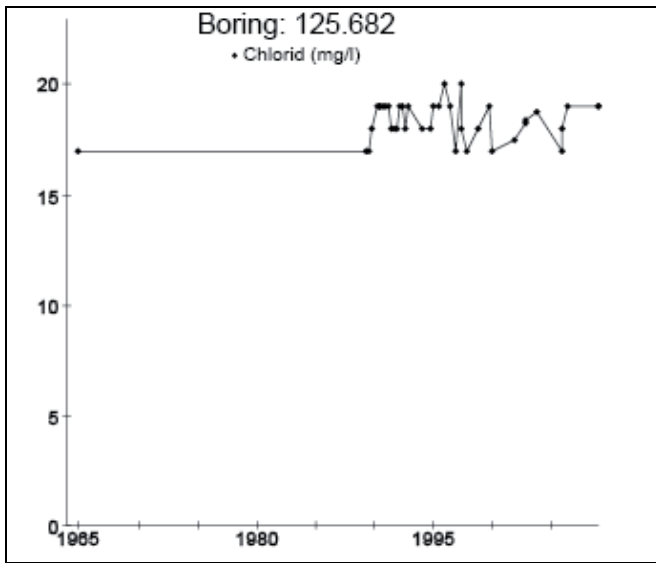


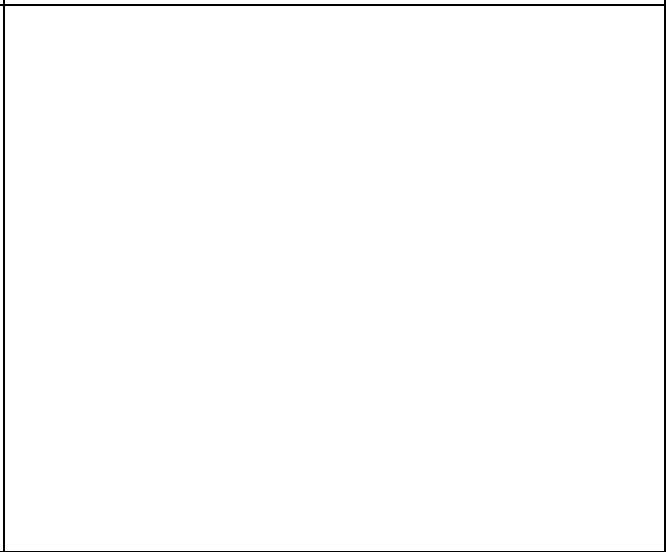
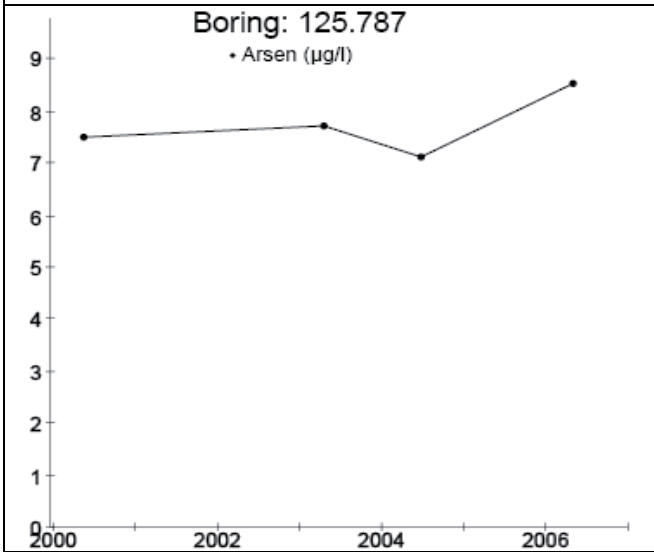
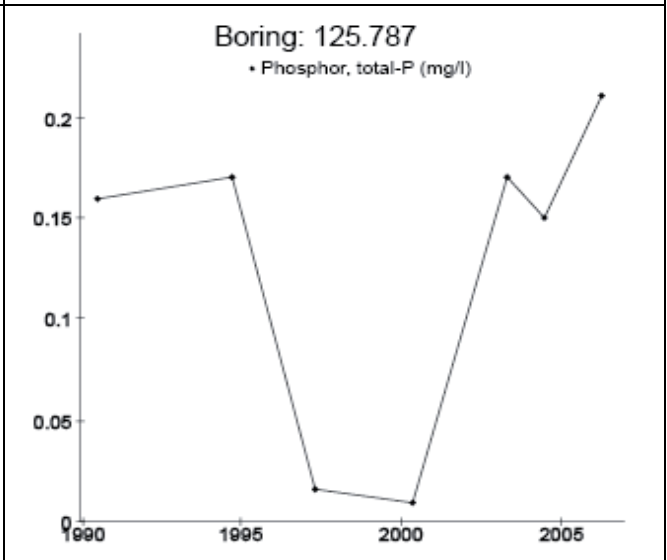
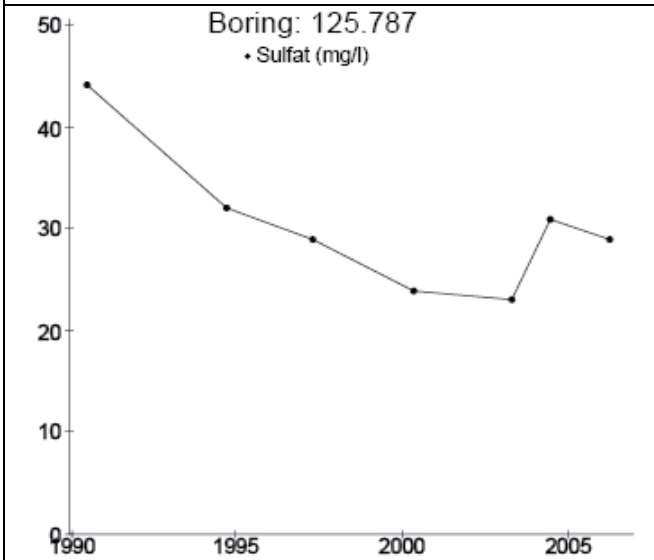
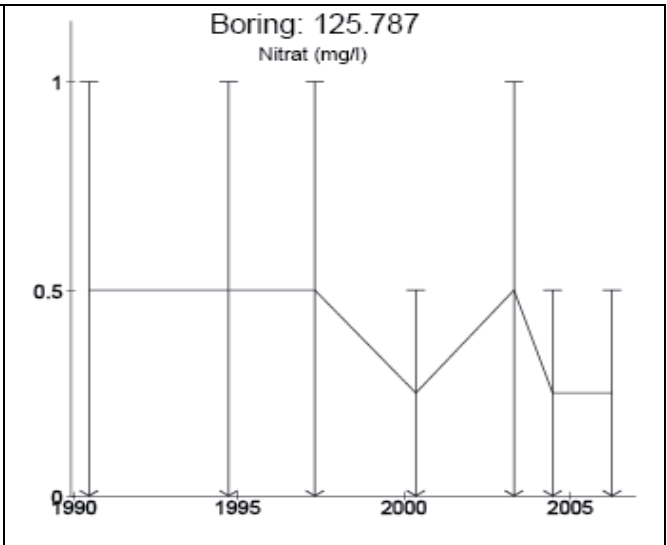
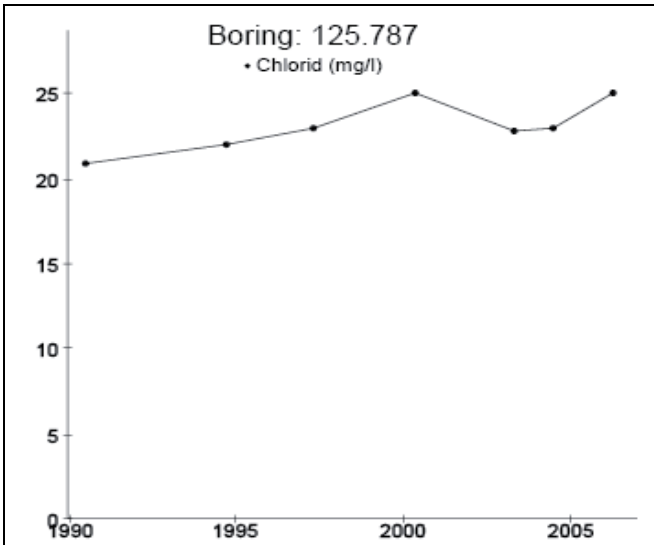


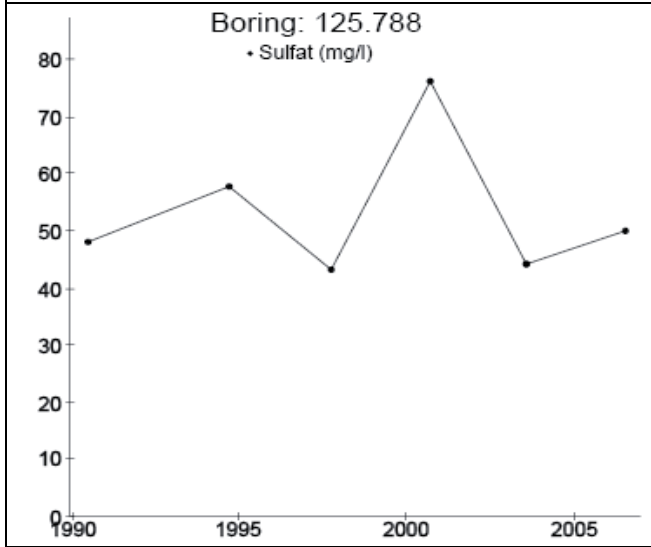
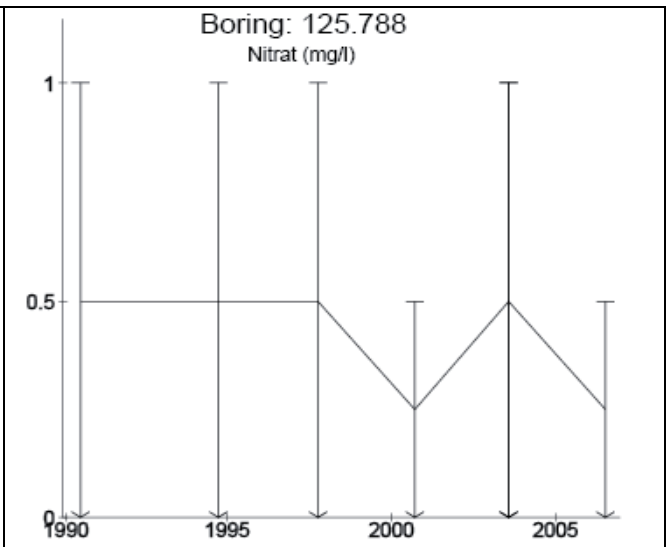
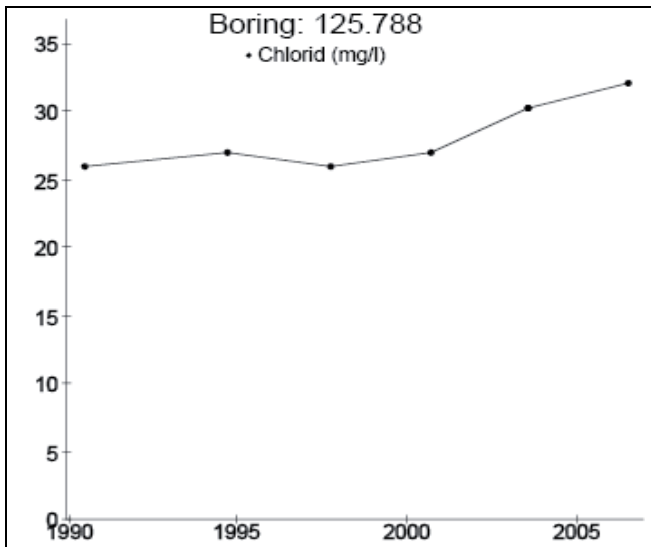


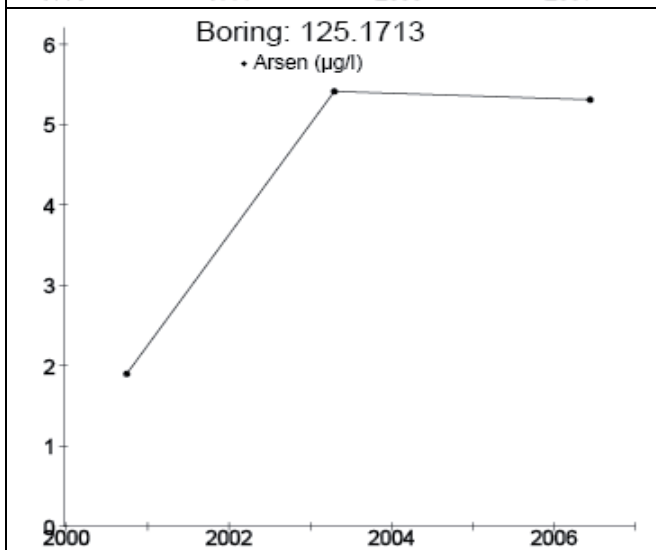
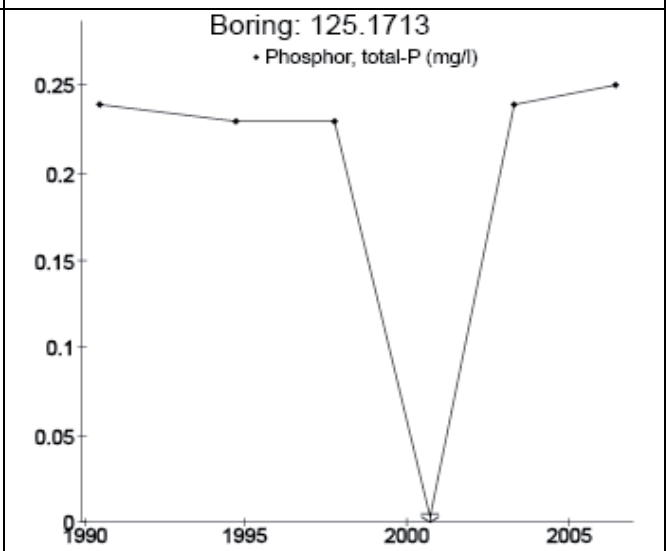
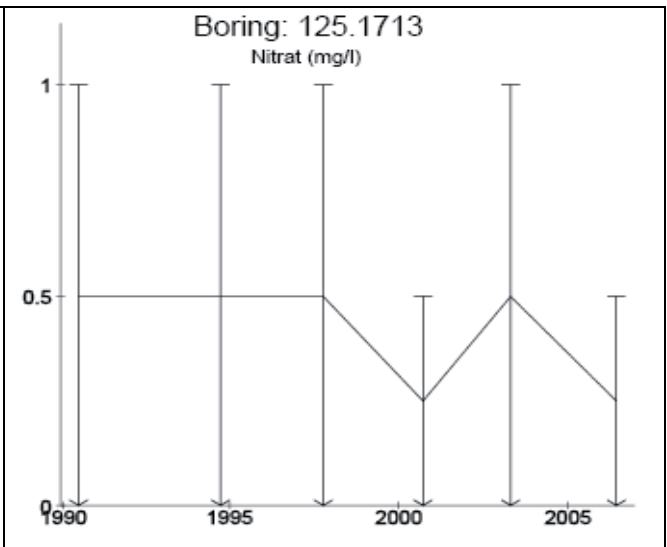


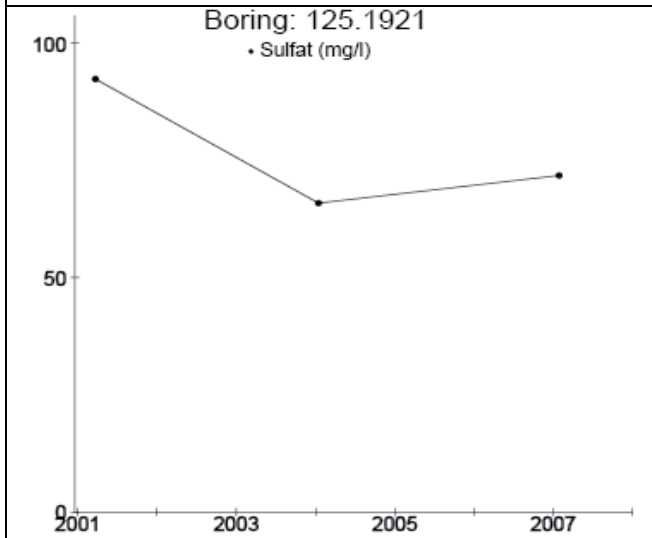
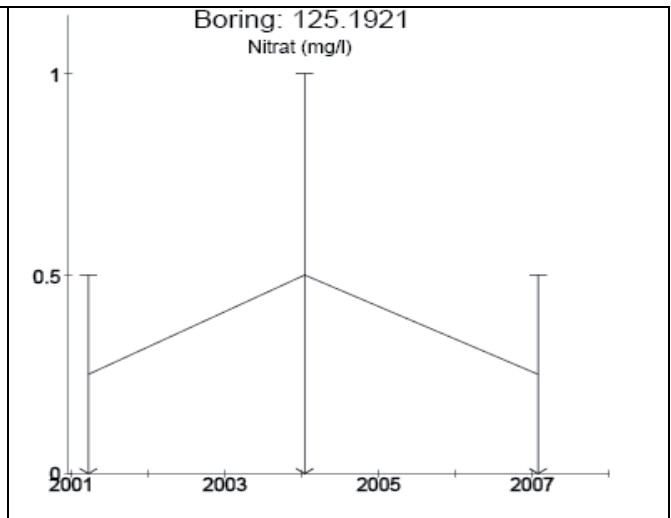
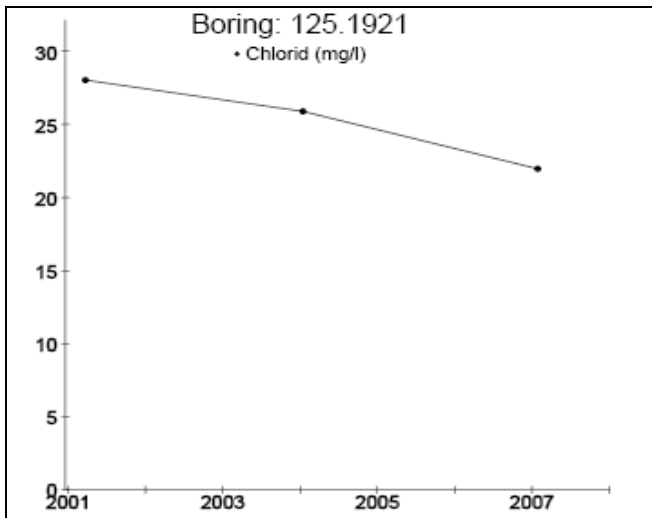


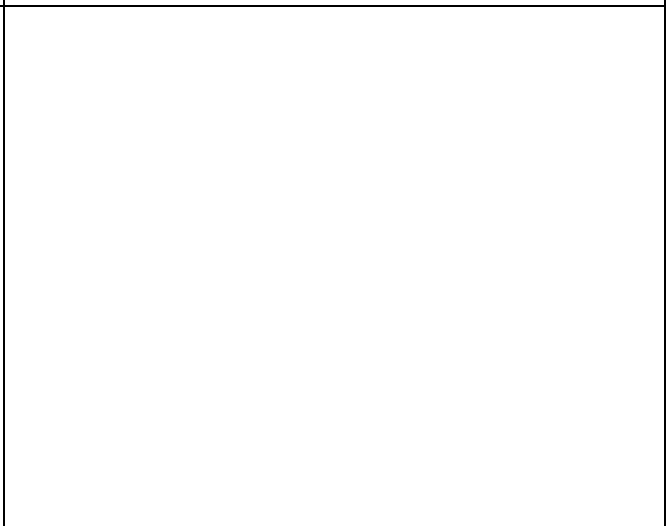
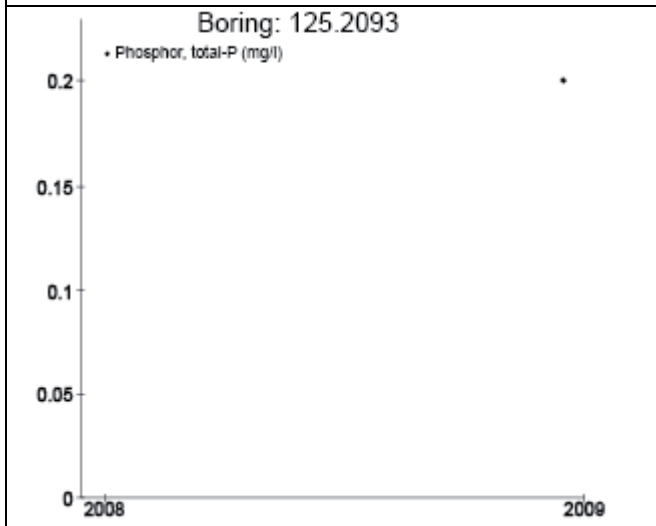
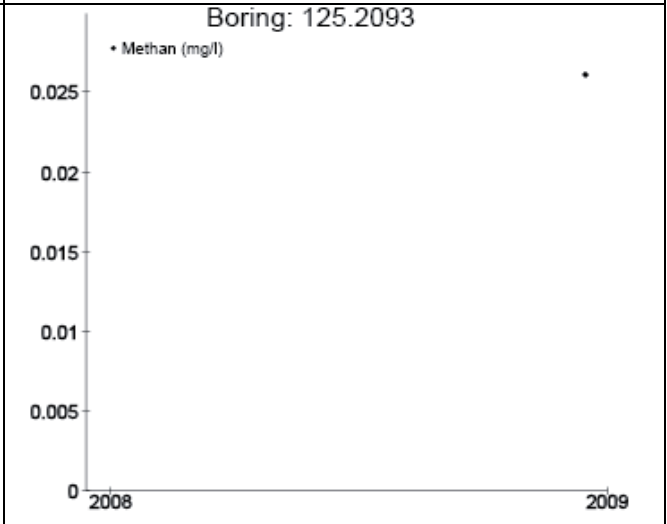
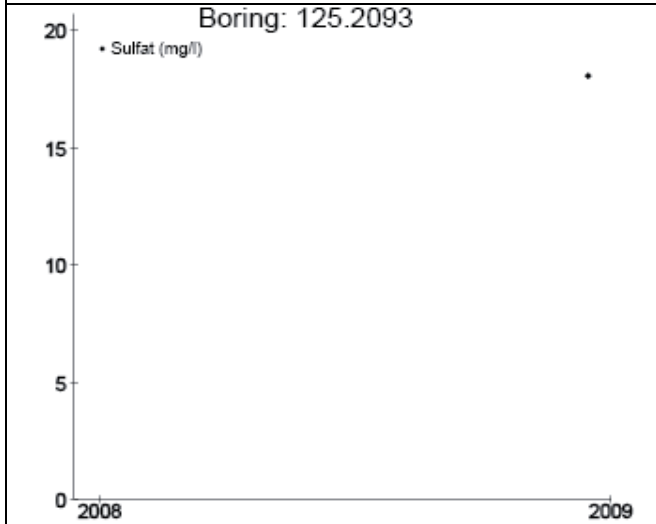
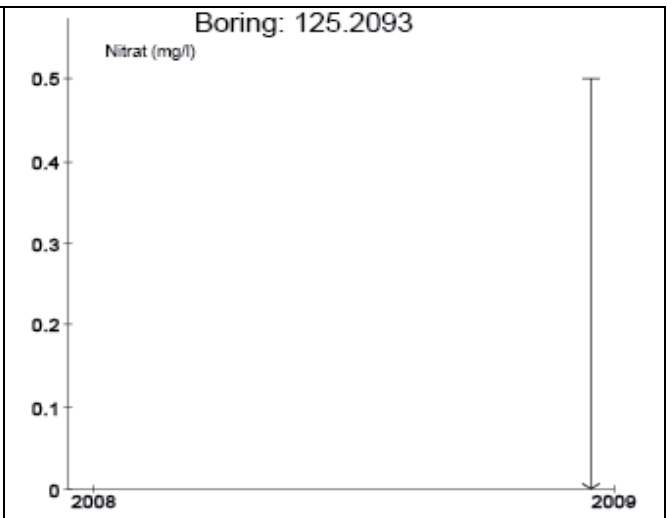
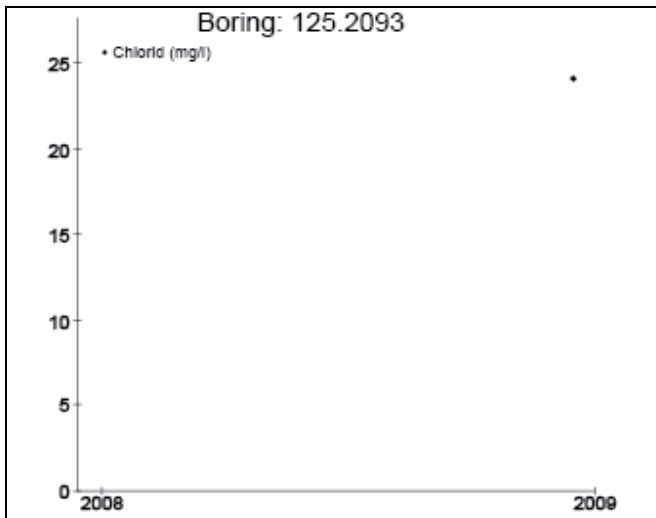


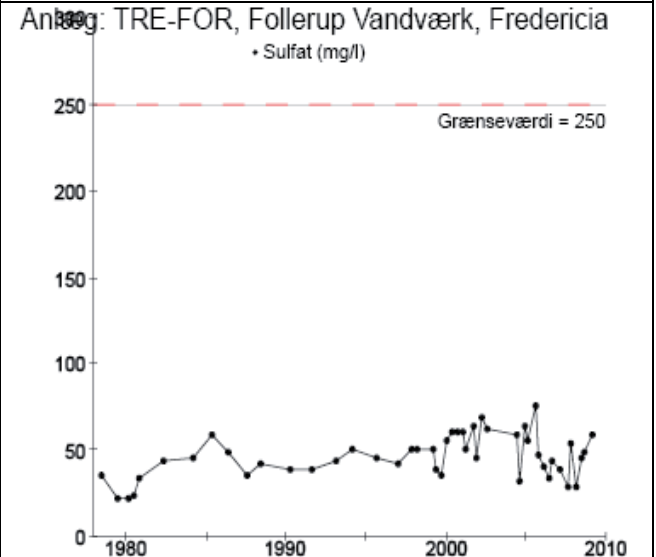
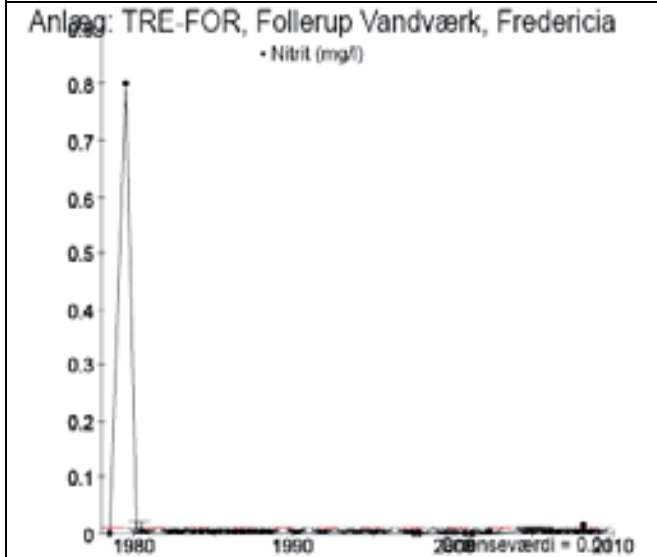
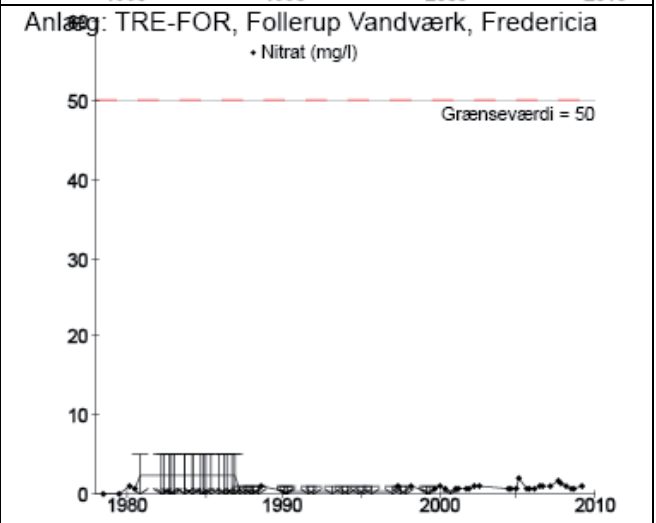
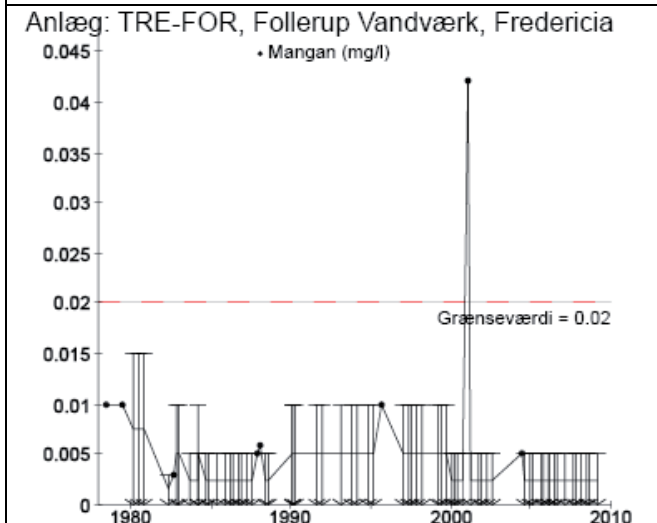
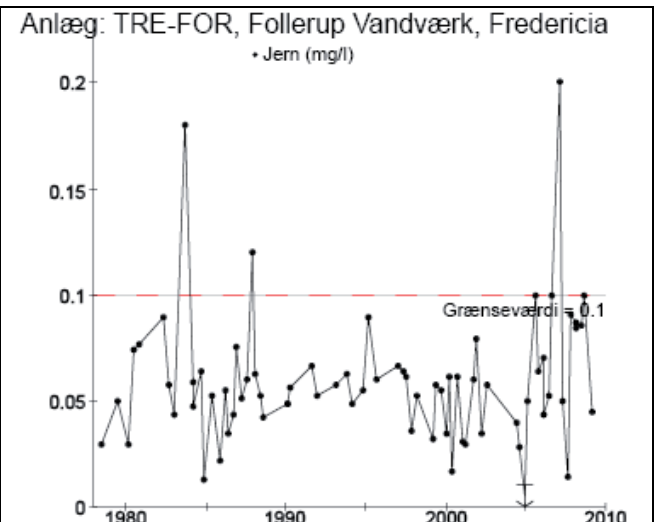
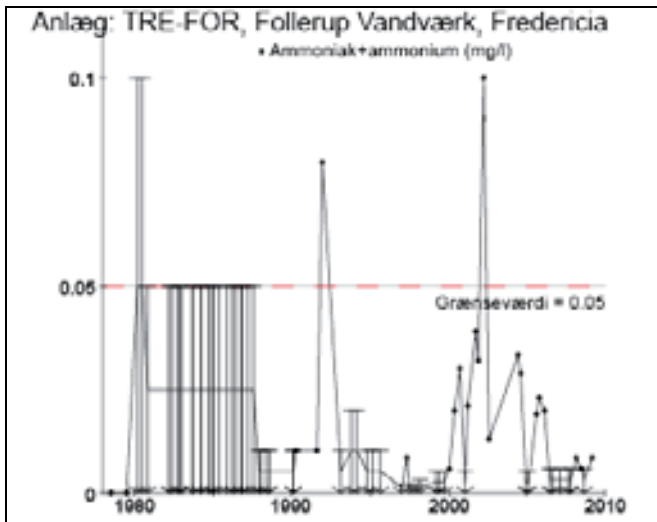












Bilag B. Kapacitets- beregning og prognose

Kapacitet af TRE-FORs vandforsyningsanlæg, Fredericia. Efter lukning af Kongens Port Vandværk

	Kilde	Kgs Port	Kongsted	Follerup	Tørskind	I alt 2008	I alt 2021
Forbrugsmønster							
maks. døgnfaktor	F	maks. døgn målt / middel døgnforbrug	1,47	1,38	1,42	1,32	1,36
maks. timefaktor	f	Norm for almene vandforsyningsanlæg	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70
Forsyningskrav							
årsforbrug	m ³ /år	VHIST Rappportsystem	429113	1125108	1398553	3122206	6.074.980
maks. døgn målt	m ³ /døgn	VHIST Rappportsystem	1.731	4.266	5.449	11.272	22.718
middel døgnforbrug	m ³ /døgn	årsforbrug / 365	1.176	3.082	3.832	8.554	16.644
maks. døgnforbrug	m ³ /døgn	middeldøgn x F	1.731	4.266	5.449	11.272	22.718
maks timeforbrug	m ³ /time	maksdøgn/24 x f	123	302	386	798	1.609
pumpekapacitet	m ³ /time	maks. time	123	302	386	798	1.609
råvandskapacitet	m ³ /time	maks. døgn/23	75	185	237	490	988
filterkapacitet	m ³ /time	maks. døgn/23	75	185	237	490	988
beholdervolumen	m ³	40% af maks. døgn	692	1.706	2.180	4.509	9.087
Forsyningsevne							
indvindingstilladelse	m ³ /år		0	1.500.000	2.500.000	4.000.000	8.000.000
årsproduktion	m ³ /år		0	4.818.960	5.796.000	4.968.000	15.582.960
døgnproduktion	m ³ /døgn		0	13.386	16.100	13.800	43.286
leveringskapacitet	m ³ /time		0	582	700	600	2.162
pumpekapacitet	m ³ /time	Sum af pumpeydeler (Flowmålere)	0	600	900	600	2.100
råvandskapacitet	m ³ /time	Sum af pumpeydeler	0	620	500	550	1.670
filterkapacitet	m ³ /time	Samlet filterareal med en filterhastighed på 5 m/h	0	522	550	685	1.757
rentvandsbeholder	m ³	Bygningstegninger	0	1.200	4.000	1.000	6.200
vandtårn	m ³	Bygningstegninger	1.600	0	4.000	0	5.600
beholdervolumen i alt	m ³	Bygningstegninger					11.800
Forsyningssikkerhed							
årsproduktion	evne / krav	årsprod. / årsforbrug	0,0	4,3	4,1	1,6	2,6
maks døgnforbrug	evne / krav	døgnp / maks. døgn	0,0	3,1	3,0	1,2	1,9
maks timeforbrug	evne / krav	lev. kap. / maks. time	0,0	1,9	1,8	0,8	1,3
beholdervolumen	evne / krav		0,0	0,0	0,0	0,0	1,3
Prognose 2009 - 2021							
Enhed	Enhedsforbrug m ³ /enhed	Nye enheder	Merforbrug m ³ /år	Kilde			
Parcelhuse	105	1910	200.550	Jf. boligprogram 2009-2021, Forslag til kommuneplan 2009-21			
Lejligheder	70	520	36.400	Midtbyen Jf. boligprogram 2009-2021, Forslag til kommuneplan 2009-21			
Landhuse	230	64	14.720	Forsyning af resterende enkeltindvendere i 2008			
Industri	500	300	150.000	3 mill m2 restareal i DanmarkC ved udgangen af 2008 sælges i arealer af min 10.000 m2			
Arla Tolstrup Mejeri			56.000	Mejeriet erstater egen indvinding med forsyning fra TreFor			
Gartnerier m. egen indvinding			20.000	Erstater egen indvinding med forsyning fra TreFor			
Fuglsang Malteri			1.000.000	Fuglsang etablerer malteri på grund ved DanmarkC			
Eksisterende storforbrugere			1.000.000	Eventuelle produktionsudvidelser hos eksisterende storforbrugere			
Samlet merforbrug 2021			2.477.670				
Noter: Røde tal angiver at anlæget kan være underdimensioneret, idet forsyningsevnen er mindre end forsyningskravet med sikkerhedsfaktor på 1,2 (20%). Forsyningskravet for 2008 og 2021 indeholder uændret levering af ca. 850.000 m ³ vand fra Tørskind Vv til forbrugere i Vejle Kommune.							

Filterkapacitet beregnet som Det samlede filterareal med en filterhastighed på 5 m/h

Råvandskapacitet beregnet :80% af den samlede boringsydelse dog undtaget enkelte borerer beliggende i grupper

Leveringskapacitet beregnet 60% af beholdervolumet brugt over 12 timer tillagt den begrænsende faktor for pumpe- råvands- eller filterkapacitet i 23 timer pr. døgn