

KRÜGER  VEOLIA

# TÅRNBYFORSYNING Vand A/S

**Årsrapport 2020**

Redegørelse for vandindvindingen i 2020

**Marts 2021**

**WATER TECHNOLOGIES**

# TÅRNBYFORSYNING Vand A/S

## Årsrapport 2020

### Redegørelse for vandindvindingen i 2020

Udarbejdet af: Line Mørkebjerg Fischer

Kontrolleret af: Jens Sølling

Udgave: 2 - 30. marts 2021

Ordrenummer: 130083279

Krüger A/S – Veolia Water Technologies, Danmark

SØBORG  
Gldsaxevej 363  
DK-2860 Søborg  
T +45 3969 0222  
kruger@kruger.dk

AALBORG  
Indkildevej 6C  
DK-9210 Aalborg SØ  
T +45 9818 9300  
aalborg@kruger.dk

AARHUS  
Haslegårdsvænget 18  
DK-8210 Aarhus V  
T +45 8746 3300  
aarhus@kruger.dk

GLOSTRUP SERVICE  
Fabriksparken 35  
DK-2600 Glostrup  
T +45 3969 0222  
service@kruger.dk

AQUACARE  
Fabriksparken 50  
DK-2600 Glostrup  
T +45 4345 1676  
aquacare@kruger.dk



## Indholdsfortegnelse

<b>1. Indledning</b>	<b>3</b>
<b>2. Generelle vandforsyningsforhold</b>	<b>4</b>
<b>3. Vandindvinding</b>	<b>7</b>
3.1 Tårnby Forsyning	7
3.2 Øresundsforbindelsen	8
3.3 Afværgeanlæg	9
<b>4. Grundvandsstand</b>	<b>10</b>
4.1 Grundvandsstand og ydelse i indvindingsboringer	10
4.2 Grundvandsstand i monitoringsboringer	10
<b>5. Vandkvalitet</b>	<b>14</b>
5.1 Generelt	14
5.2 Grundvandskvalitet	15
5.2.1 Klorid	15
5.2.2 Sulfat	17
5.2.3 Nikkel	17
5.2.4 Magnesium	18
5.2.5 Arsen	19
5.2.6 Miljøfremmede stoffer	19
5.3 Drikkevandskvalitet	24
5.3.1 Tårnby Vandværk	25
5.3.2 Blødgøringsanlæg	26
5.3.3 Ledningsnet	26
<b>6. Monitoringsprogram 2020</b>	<b>28</b>
<b>7. Opsummering og anbefalinger</b>	<b>32</b>
7.1 Indvinding	32
7.2 Grundvandsniveau	32
7.3 Grundvandskemi	32
7.4 Drikkevandskvalitet	32
<b>8. Referencer</b>	<b>33</b>



## Bilagsliste

- |                |   |
|----------------|---|
| <b>Bilag 1</b> | Potentialekort fra oktober 2015   |
| <b>Bilag 2</b> | Datablade med boringsopbygning, vandkemi, ydelse og vandspejl i indvindingsboringer |
| <b>Bilag 3</b> | Specifikation af prøvetagningspakker  |





## 1. Indledning

Denne rapport redegør for overvågningen af vandindvindingen på **TÅRNBYFORSYNING**s kildepladser i 2020.

Overvågningen gennemføres i henhold til indvindingstilladelse fra den 20. august 1996 og aftale af 15. maj 1995 mellem A/S Øresundsforbindelsen (ASØ) og Tårnby Kommune.

Rapporten skal i henhold til indvindingstilladelsen og aftalen med ASØ beskrive følgende forhold:

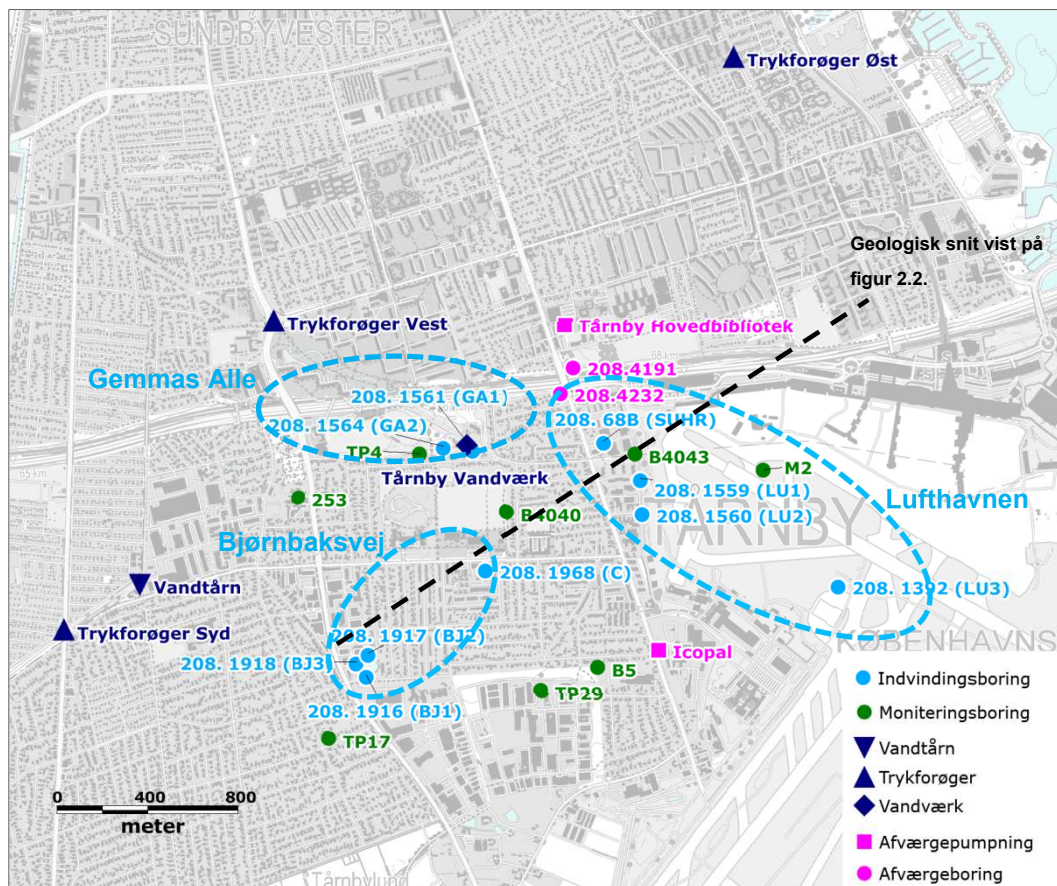
- Generelle forhold og eventuelle ændringer af de enkelte overvågningssteder
- Opgørelse af indvundne mængder til Tårnby Vandværk, Øresundsforbindelsen og afværgeanlæg i Tårnby Kommune
- Pejleresultater og vurdering af vandstande i forhold til fastlagte vandstandsbånd
- Udvikling i vandkvalitet i indvindingsboringer og ved afgang fra Tårnby Vandværk
- anbefalinger til eventuelle ændringer i monitoreringen



## 2. Generelle vandforsyningsforhold

TÅRNBYFORSYNING indvinder vand fra tre kildepladser: Gemmas Allé (GA1 og GA2), Lufthavnen (LU1, LU2, LU3 og Suhr) og Bjørnbaksvej (BJ1, BJ2, BJ3 og C). Råvandet fra borerne ledes til Tårnby Vandværk.

Placeringen af indvindingsboringer, kildepladser, vandværk, trykforøgere og pejleboringer er vist på figur 2.1.



Figur 2.1 Placering af indvindings- og moniteringsboringer m.m.

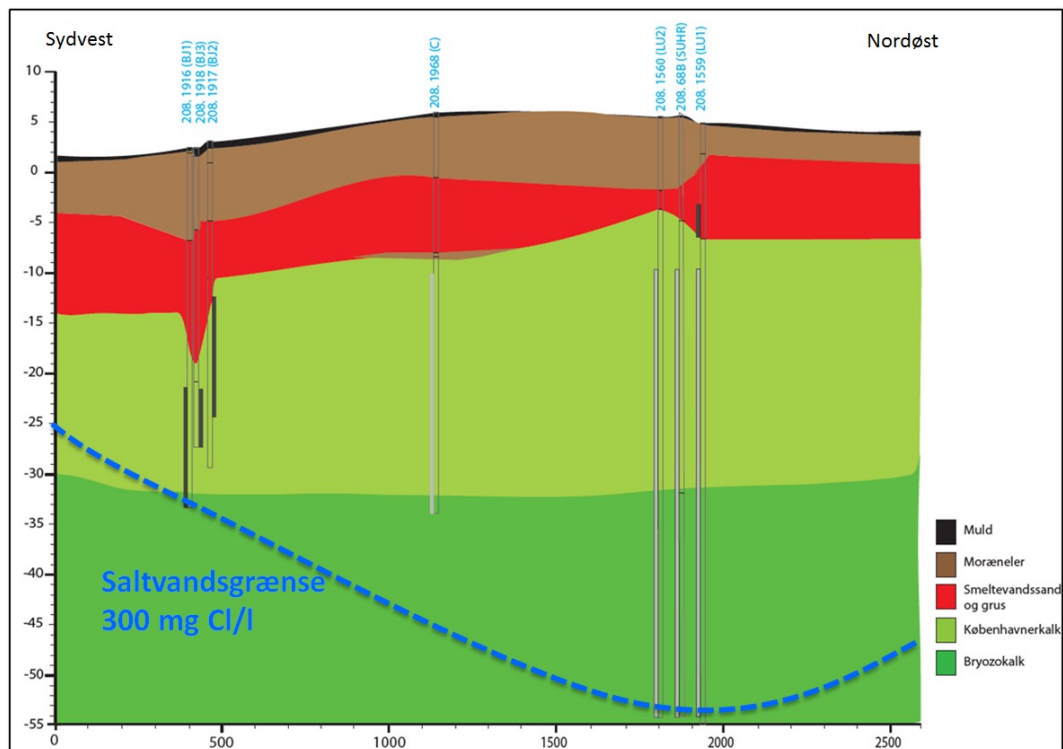
Vandindvindingen foregår fra de prækvartære kalkbjergarter, der består af Danienkalk (Københavnerkalk og bryozokalk). Kalken er overlejret af kvartære dæklag bestående af moræneler, sand og grus af varierende tykkelse. Dæklaget er tyndt og varierer mellem 1,5 og 9 m i borerne. Et konceptuelt geologisk snit igennem indvindingsboringerne er vist på figur 2.2. I tabel 2.1 er vist data for indvindingsboringerne.

Alle 10 borer er i drift og indvinder med et næsten konstant vandspejl. Indvindingsboringerne regenereres jævnligt ved udsyring for at opretholde boringernes ydelse. Seneste udsyring er vist i tabel 2.1. I 2015 er boring BJ1, BJ2 og BJ3 ført op over terræn og i 2016 er SUHR-boringen ført over terræn.

I 2019 er borerne GA1, GA2, BJ1, BJ2 og BJ3 prøvempet af brøndboringsfirmaet Brøker, for at undersøge om boringernes ydelse vil kunne forbedres ved udsyring. Det



blev vurderet at udsyring ikke ville øge ydelsen i de fem boreriger på nuværende tidspunkt. Der er derfor ikke udsyret boreriger i 2019 og 2020.



**Figur 2.2** Konceptuelt geologisk snit igennem indvindingsboringer med angivelse af vandindtag.

**Tabel 2.1** Data for indvindingsboringer.

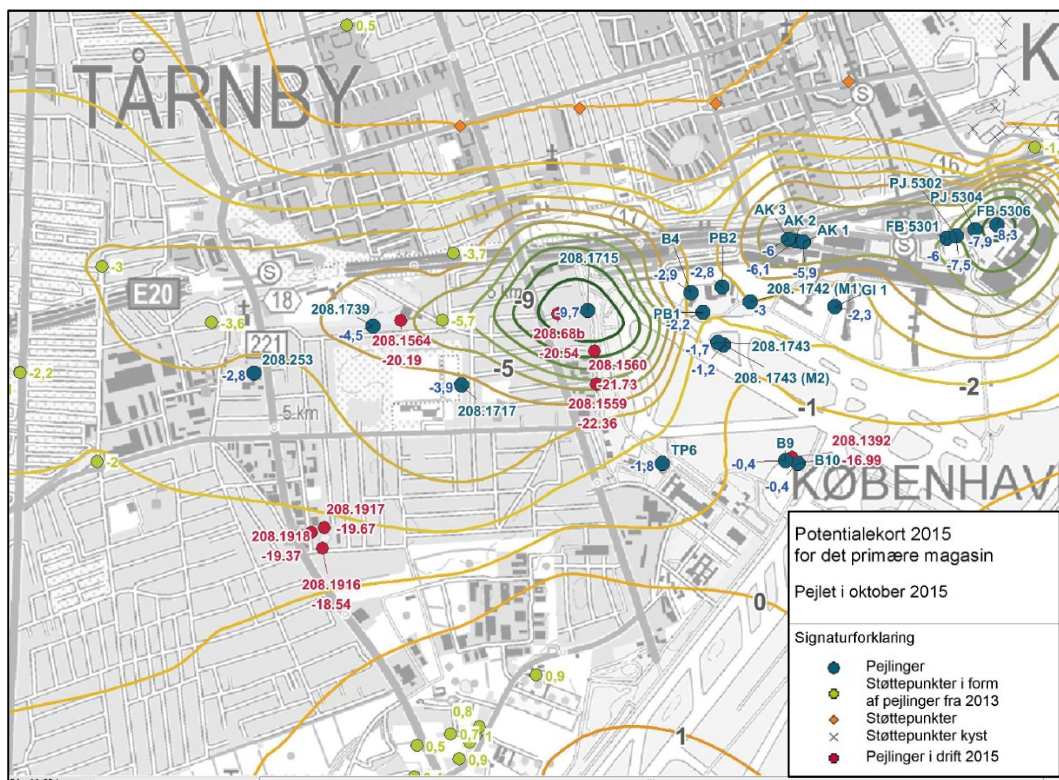
Lokal nr.	DGU nr.	Forerør		Indstrømningsinterval m.u.t. <sup>1,2</sup>	Gen. ydelse i 2020 m <sup>3</sup> /t	Seneste udsyring	Indvindings-mønster
		Dim. mm	Længde m.u.t.				
GA1	208.1561	300	20,5	20,5-33,5 (33,5) (F)	6,1	2014	Fast vandspejl
GA2	208.1564	165	33,0	33- 54 (54) (F)	4,0	2016	Fast vandspejl
SUHR	208.68B	165	22,0	25-59 (56,3) (Å)	7,2	2016	Fast vandspejl
LU1	208.1559	160	16,3	16,3-60 (56) (Å)	7,0	2017	Fast vandspejl
LU2	208.1560	250	16,5	16,5-60 (59,1) (Å)	9,4	2013	Fast ydelse
LU3	208.1392	125	23,0	23-60 (59,5) (Å)	8,5	2018	Fast vandspejl
C	208.1968	225	17,7	17,7-40 (37) (Å)	12,5	2008	Fast ydelse
BJ1	208.1916	200	24,0	24-36 (36) (F)	13,0	2005	Fast ydelse
BJ2	208.1917	200	18,0	18,0-27,5 (26) (F)	8,5	2005	Fast vandspejl
BJ3	208.1918	200	24,2	24,2-30 (28) (F)	8,2	2005	Fast ydelse

<sup>1</sup> Tal i ( ) angiver senest målte dybde

<sup>2</sup> (F) angiver at boringen er filtersat, (Å) angiver, at boringen er åbenstående.



Det seneste potentialekort i området er fra oktober 2015, hvor Orbicon har udført en større synkronpejlerunde for Københavns Lufthavne A/S /9/. De målte vandspejlskoter er vist på figur 2.3 og i bilag 1. Potentialekurverne er kontureret ud fra boringer, som ikke er indvindingsboringer. Der ses en tydelig sænkning af grundvandsspejlet som følge af Landanlægget og den nordlige del af Lufthavnskildepladsen, mens kildepladsen på Gemmas Allé og Bjørnbaksvej påvirker potentialet i mindre grad.



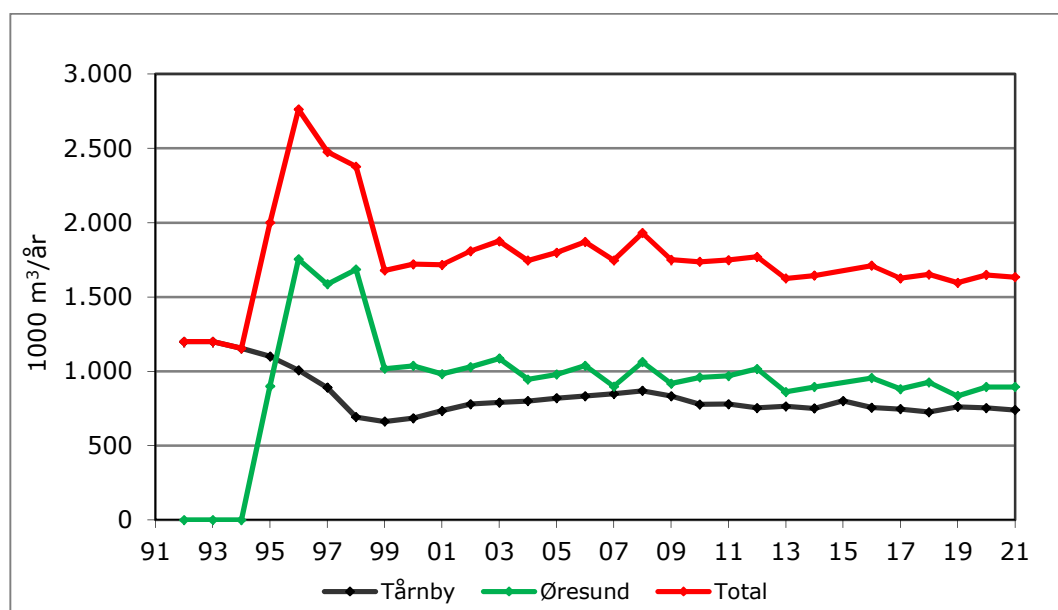
**Figur 2.3** Potentialekort oktober 2015 /9/. Potentialekortet er vist i stort format i bilag 1.



### 3. Vandindvinding

Siden starten af 1990'erne har der været varierende oppumpning af grundvand inden for indvindingsoplandet til TÅRNBYFORSYNING's kildeplads.

Det fremgår af figur 3.1, at oppumpningen har varieret fra 1,2 mio. m<sup>3</sup>/år, før anlægsarbejderne ved Landanlægget startede i 1994, til 2,8 mio. m<sup>3</sup>/år, da vandafledningen under byggeriet var på sit højeste. Siden 2001 har oppumpningen været relativt stabil på mellem 1,6 - 1,9 mio. m<sup>3</sup>/år.



Figur 3.1 Vandindvinding i TÅRNBYFORSYNINGs indvindingsopland.

#### 3.1 Tårnby Forsyning

TÅRNBYFORSYNING registrerer løbende de indvundne vandmængder fra de enkelte indvindingsboringer, samt ved indløbet til vandværket på tre råvandsstrenge.

I 2020 er der indvundet 739.232 m<sup>3</sup> til Tårnby Vandværk, og indvindingstilladelsen på 800.000 m<sup>3</sup>/år er således overholdt.

Fordelingen af de årlige indvindinger er vist i tabel 3.1. Den samlede indvinding har været svagt faldende fra 2014 til 2017, men stiger i 2018, hvor indvindingen er ca. 35.000 m<sup>3</sup> større end i 2017. I 2019 er indvindingen på niveau med indvindingen i 2018. Grunden til den højere indvinding i 2018 er, at der ikke har været boringer ude af drift i længere perioder på grund af regenereringer eller ombygninger. I 2020 er indvindingen ca. 15.000 m<sup>3</sup> lavere end 2019.

Afværgpumpningen i LU2 er stoppet i 2017 og for at undgå stigende koncentrationer af miljøfremmede stoffer i indvindingsboringen er ydelsen i boringen reduceret. Ved en faldende indvinding i LU2 blev det forventet, at vandspejlet i LU1 ville stige, fordi boringerne ligger så tæt. Derved kunne det blive muligt at øge indvindingen i LU1, når vandspejlet stiger. Dette er dog ikke sket i så høj grad, at det har været muligt at erstatte





den reducerede indvinding i LU2 med øget indvinding i LU1. Indvindingen fra LU2 er derfor fortsat lavere i 2020 end tidligere, mens indvindingen fra LU1 er på niveau med indvindingen i 2017.

TÅRNBYFORSYNING arbejder i 2021 videre med løbende reovering og optimering af indvindingsboringerne.

Boring		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
208.1561 (GA1)	m <sup>3</sup> /år	48.744	74.790	72.078	58.220	59.409	53.231	53.061
208.1564 (GA2)	m <sup>3</sup> /år	41.325	29.394	26.927	41.173	37.320	39.901	34.996
208.68B (SUHR)	m <sup>3</sup> /år	61.611	62.176	66.834	73.711	65.099	64.883	63.271
208.1559 (LU1)	m <sup>3</sup> /år	58.604	52.695	54.355	60.055	82.173	62.445	61.368
208.1560 (LU2)	m <sup>3</sup> /år	127.167	122.196	121.310	82.409	82.005	82.098	82.446
208.1392 (LU3)	m <sup>3</sup> /år	83.182	62.691	62.612	62.826	72.270	80.712	74.581
208.1968 (C)	m <sup>3</sup> /år	95.961	105.664	96.864	99.048	101.013	109.161	109.464
208.1916 (BJ1)	m <sup>3</sup> /år	116.961	84.732	79.428	80.115	84.436	110.669	113.971
208.1917 (BJ2)	m <sup>3</sup> /år	111.844	68.842	98.225	99.159	68.823	50.935	74.193
208.1918 (BJ3)	m <sup>3</sup> /år	55.657	93.068	66.935	69.391	108.392	100.114	71.881
Samlet	m <sup>3</sup> /år	801.056	756.248	745.568	726.107	760.940	754.149	739.232

**Tabel 3.1** Årlige oppumpede vandmængder i indvindingsboringerne.

## 3.2

### Øresundsforbindelsen

Øresundsforbindelsen indgik i 1997 en aftale med det daværende Københavns Amt, hvor den blev tildelt en maksimal indvindingstilladelse på 1,4 mio. m<sup>3</sup>/år, heri indregnet usikkerhedsvariationer /1, 2/.

Den oppumpede vandmængde fra Øresundsforbindelsens Landanlæg er vist i tabel 3.2. Der er ikke oplyst oppumpede vandmængder i 2014.

Anlæg	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
	m <sup>3</sup> /år						
Øresundsforbindelsens Landanlæg	-	955.277	880.535	925.668	834.902	894.690	Ikke oplyst

**Tabel 3.2** Årlige oppumpede vandmængder fra Øresundsforbindelsens Landanlæg.

Oppumpningen i perioden 2015 til 2020 ligger relativt konstant omkring 900.000 m<sup>3</sup>/år.





### 3.3

#### Afværgeanlæg

I Tårnby Kommune afværgepumper Region Hovedstaden på to lokaliteter:

- Tårnby Hovedbibliotek
- Lufthavn Syd

Vandet fra Tårnby Hovedbibliotek ledes til Øresundsforbindelsens Landanlæg, mens hovedparten af vandet fra Lufthavn Syd ledes til recipient.

Derudover afværgepumpes der ved Icopal. Vandet herfra anvendes som sekundavand i Københavns Lufthavn.

I tabel 3.3 er vist de oppumpede vandmængder fra de forurenede lokaliteter. Vandmængderne er oplyst af Tårnby Kommune.

Anlæg	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
	m <sup>3</sup> /år						
Tårnby Hovedbibliotek	54.200	62.000	65.900	62.670	61.230	52.750	51.390
Lufthavn Syd	27.400	93.400	90.600	95.020	95.360	84.260	94.041
Icopal	168.539	167.352	162.878	162.753	148.764	142.114	151.315
I alt	250.139	322.752	319.378	320.443	305.354	279.124	296.746

**Tabel 3.3** Årlige oppumpede vandmængder fra forurenede lokaliteter.

Placeringen af Icopal og Tårnby Hovedbibliotek er vist på figur 2.1, mens afværgepumpningen ved Lufthavn Syd ligger mere sydligt og uden for kortet.

Afværgepumpningen fra Lufthavn Syd stiger markant i 2015, da der tilknyttes flere boringer til afværgepumpningen. Der afværges for en forurening med klorerede opløsningsmidler ved et tidligere hangarområde og for en PFAS forurening fra Lufthavnens Brandøvelsesplads Syd.

Afværgepumpningen fra Tårnby Hovedbibliotek faldt i 2019, og er i 2020 stabiliseret på dette lavere niveau. Oppumpningen fra Icopal er lidt lavere i 2018-2020 end de tidligere år.



## 4. Grundvandsstand

TÅRNBYFORSYNING monitorer vandspejlet i de 10 indvindingsboringer og i 6 monitoringsboringer i henhold til indvindingstilladelsen og aftalen med ASØ.

Placeringen af monitoringsboringerne er vist på figur 2.1.

### 4.1 Grundvandsstand og ydelse i indvindingsboringer

Hovedparten af boringerne er flowstyret (styres efter fast ydelse), men da der i SRO systemet samtidig er fastsat alarmer for vandspejlet, er driftsvandspejlet i boringerne meget konstant; jf. bilag 2.

### 4.2 Grundvandsstand i monitoringsboringer

Ifølge indvindingstilladelsen skal indvindingen fordeles på en sådan måde, at der opnås de mindst mulige sænkninger af grundvandspejlet i de enkelte indvindingsboringer.

Indvindingen skal reguleres ud fra fastsatte vandstandsband i monitoringsboringerne vist i tabel 4.1 /3/. Vandstandsbandene er fastsat ud fra vandspejlskoter målt i 1993 før etableringen af Øresundsforbindelsens Landanlæg. Der tillades en vandspejlsvariation på  $\pm 1$  m i forhold til 1993 koterne efter opstart af landanlægget. Efter at Øresundsforbindelsens grundvandssænkning og TÅRNBYFORSYNING's indvinding er stabiliseret, tillades en variation på  $\pm 0,5$  m. Placeringen af monitoringsboringerne er vist på figur 2.1.

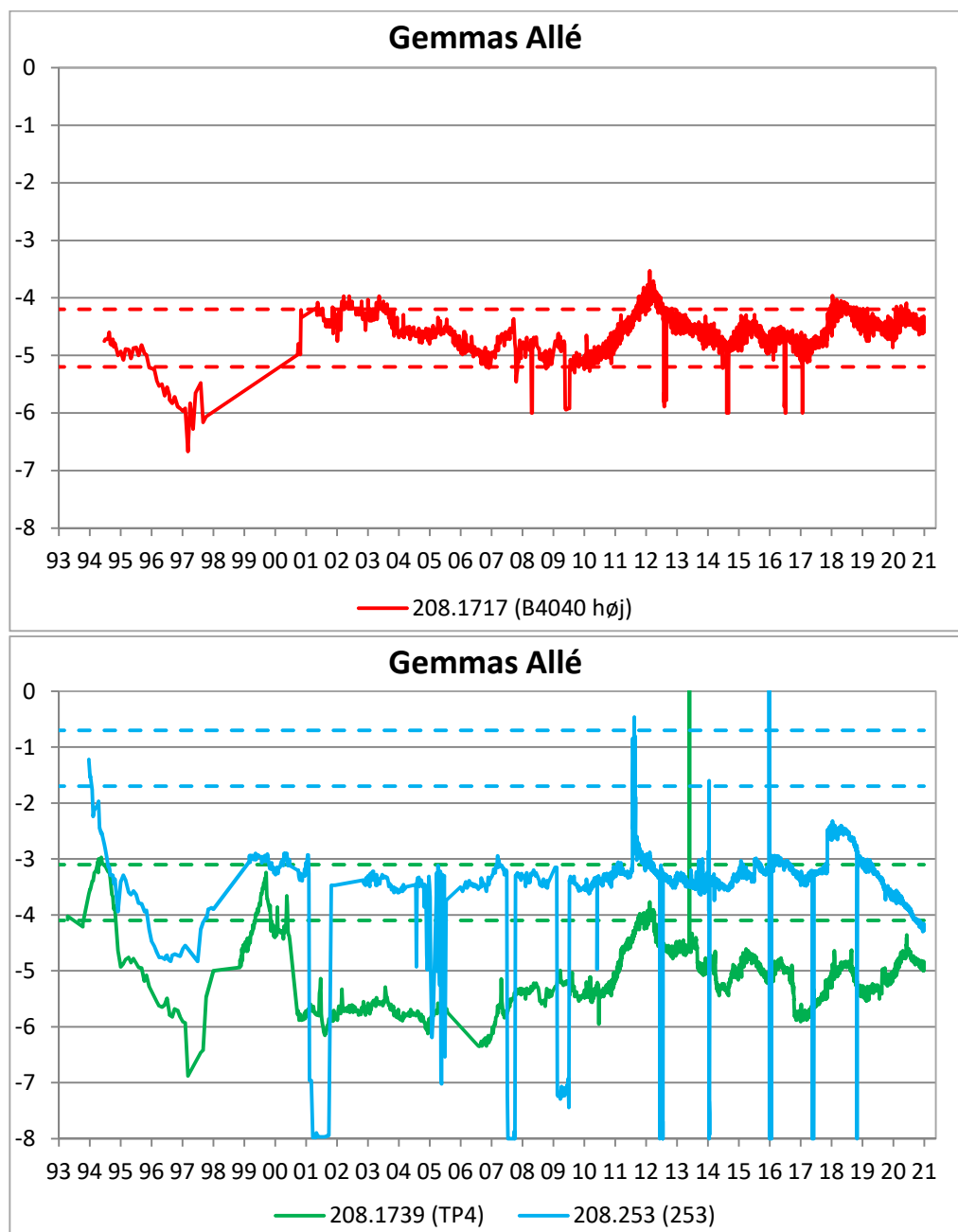
Monitoringsboring	Vandspejlskote nov. 1993	Bånd for vandspejlsvariation +1/2 m til -1/2 m	Regulering af kildeplads
208.216 (TP17)*	-5,4	-5,9 - -4,9	Bjørnbaksvej (BJ1, BJ2, BJ3)
208.1739 (TP4)	-3,6	-4,1 - -3,1	Gemmas Allé (GA1, GA2)
208.253 (253)	-1,2	-1,7 - -0,7	Gemmas Allé (GA1, GA2)
208.1717 (B4040 høj)	-4,7	-5,2 - -4,2	Alle kildepladser
208.1743 (M2)	-2,2	-2,7 - -1,7	Lufthavnen (LU1, LU2, LU3)
208.1715 (B4043 høj)	-16,0	-16,5 - -15,5	Lufthavnen (LU1, LU2, LU3), Suhr
208.1707 (B5)**	-2,9	-3,4 - -2,4	Bjørnbaksvej (BJ1, BJ2, BJ3)
* Udgået i 2000			
** Pejling er flyttet fra boring 208.1967 (TP29) til 208.1707 (B5) i 2014			

**Tabel 4.1** Vandspejlskoter for monitoringsboringer.

På figur 4.1 - 4.3 er vist vandspejlsvariationerne i monitoringsboringerne inden for de tre kildepladsområder: Gemmas Allé, Lufthavnen og Bjørnbaksvej. De voldsomme udsving skyldes signalfejl ved den automatiske vandstandsregistrering.



Kildepladsen ved Gemmas Allé ligger tæt ved Øresundsforbindelsens Landanlæg og indvindingsboringerne overvåges af monitoringsboring 208.1739 (TP4), 208.253 (253) og 208.1717 (B4040) jf. figur 4.1.



**Figur 4.1** Vandstandskote (m) i monitoringsboringer ved Gemmas Allé med tilhørende vandstandsbånd.

I monitoringsboring 208.1717 (B4040), som er den sydligste af de tre monitoringsboringer, er vandstandsbåndene overholdt siden 2000.

I monitoringsboring 208.253 (253) ligger vandspejlet siden 1998 konstant omkring kote -3 m. Dette er ca. 1,3 m under vandstandsbåndet, som derved aldrig har været overholdt.

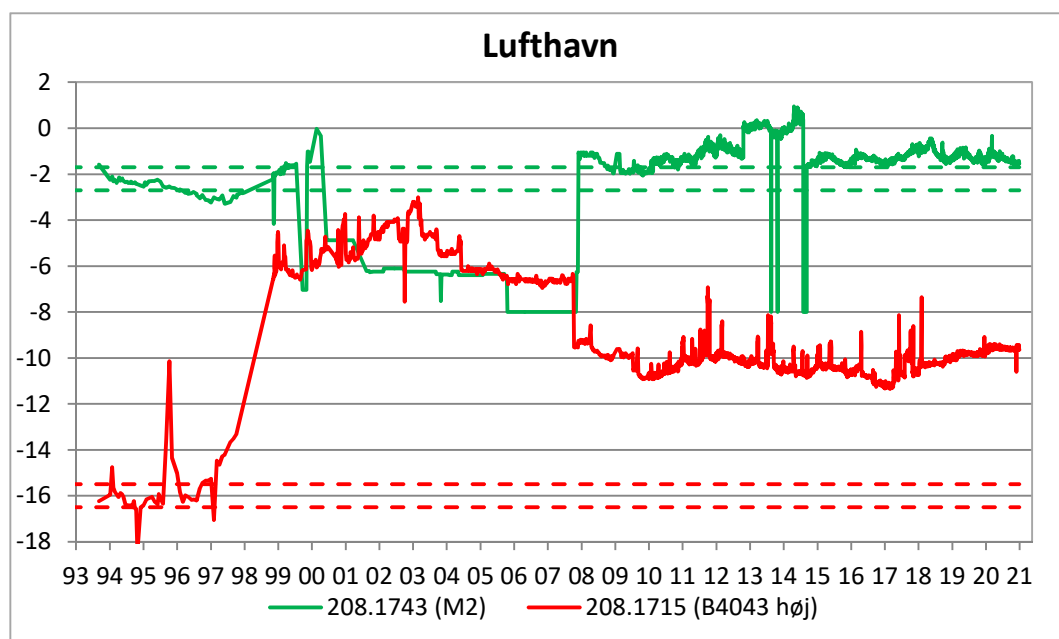


Vandspejlet er faldende fra 2019 og er i slutningen af 2020 faldet til kote -4,2 m. Ifølge en gennemgang af grundvandsforholdene i området er vandstanden i denne boring påvirket af dræningen til Landanlægget samt andre forhold, og det er vurderet, at vandstands-båndet ikke vil kunne holdes, selvom indvindingen til vandværket helt ophører /12/.

I monitoringsboring 208.1739 (TP4) ligger vandspejlet i 2020 omkring kote -5, hvilket er knap 1 m under vandstandsbandet. Vandstandsbandet i denne boring har historisk kun være overholdt i korte perioder.

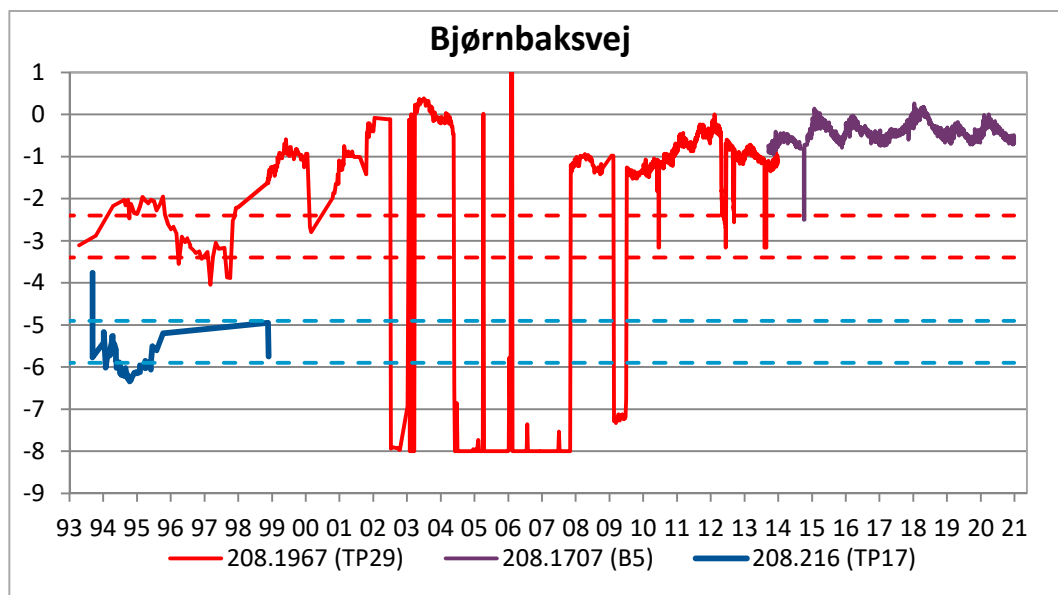
Ved kildepladsen på Gemmas Allé er der derfor det dilemma, at vandstandsbandene ifølge indvindingstilladelsen ikke er overholdt i 2 ud af 3 monitoringsboringer, og indvindingen på kildepladsen kan derfor ifølge indvindingstilladelsen ikke øges.

Monitoringsboringerne 208.1743 (M2) og 208.1715 (B4043) overvåger vandspejlet i indvindingsboringerne ved Lufthavnen (LU1, LU2, LU3) og SUHR jf. figur 4.2. Vandspejlet i monitoringsboring 208.1743 (M2) har siden 2007 ligget indenfor eller over vandstandsbandet, og i boring 208.1715 (B4043) har vandspejlet ligget over vandstandsbandet siden 1997. I forhold til vandstandsbandene kan indvindingen i lufthavnsboringerne og SUHR derfor øges. Boringernes ydelse er imidlertid begrænset, så indvindingen kan ikke øges på grund af risiko for barometerånding jf. bilag 2.



**Figur 4.2** Vandstandskote (m) i monitoringsboringer ved Lufthavnen med tilhørende vandstandsband.

Monitoringsboringerne 208.1707 (B5) og 208.216 (TP17) overvåger vandspejlet i forhold til indvindingsboringerne ved Bjørnbaksvej jf. figur 4.3. Vandspejlet i monitoringsboringerne ligger i hele monitoringsperioden over de fastsatte vandstandsband. I forhold til de fastsatte vandstandsband kan indvindingen i området øges, men på grund af risiko for barometerånding kan indvindingen fra de eksisterende indvindingsboringer ikke øges yderligere jf. bilag 2.



**Figur 4.3** Vandstandskote (m) i monitoringsboringer ved Bjørnbaksvej.



## 5. Vandkvalitet

### 5.1 Generelt

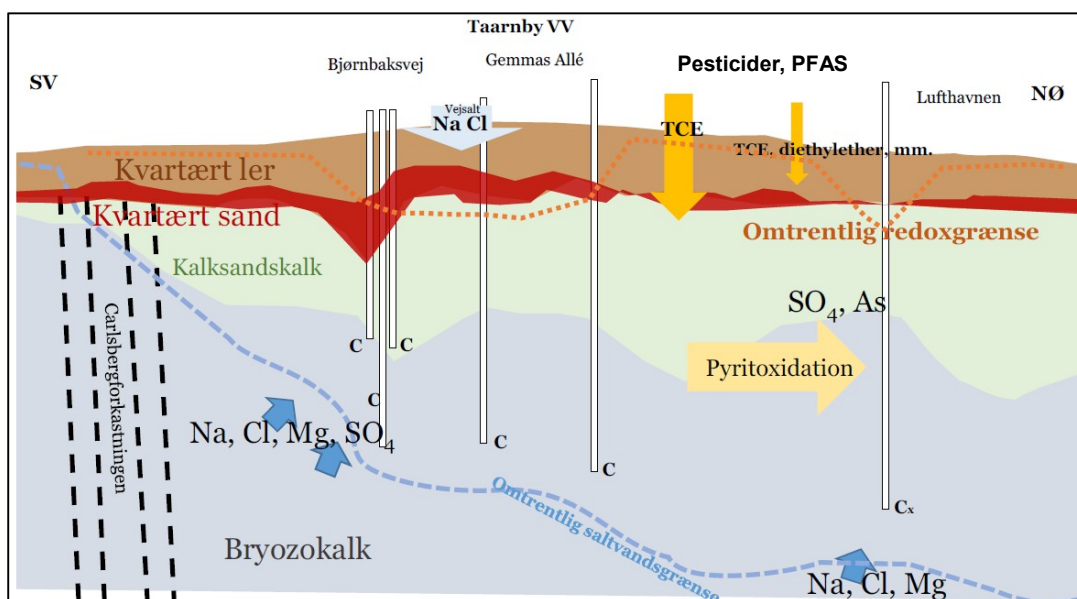
Der er udført boringskontrol i november 2020 samt analyse for udvalgte miljøfremmede stoffer i de 10 indvindingsboringer. Dons Vandanalytiske Laboratorium har udtaget og forestået analysearbejdet.

I 2018 er en ny drikkevandsbekendtgørelse trådt i kraft med nye krav til, hvor der skal analyseres og hvilke parametre, der skal analyseres for /6/. Fra 1. januar 2019 har TÅRNBYFORSYNING monitoreret efter et nyt monitoringsprogram, der medtager ændringerne i den nye bekendtgørelse, og som tager højde for de udfordringer, der er i indvindingsområdet til Tårnby Vandværk. I midten af 2019 har Tårnby Kommune godkendt det nye monitoringsprogram med få rettelser. Det godkendte analyseprogram bliver først fuldt ud implementeret i 2020. Det udførte monitoringsprogram for 2020 er vist i bilag 3. Grundet fejl ved prøvetagning er der ikke udtaget til kontrol for desphenylchloridazon, 1,2,4-triazol og DMS i borerne Suhr, LU1, LU2, LU3, BJ1, BJ2 og BJ3. Alle øvrige planlagte vandanalyser i borerne er gennemført i 2020.

I det følgende kommenteres udviklingen for de parametre, som kan være problematiske for vandindvindingen i området:

- Klorid (Cl)
- Sulfat ( $\text{SO}_4$ )
- Nikkel (Ni)
- Magnesium (Mg)

På figur 5.1 er vist et konceptuelt profilsnit for vandindvindingen i Tårnby med angivelse af de potentielt problematiske stoffer.



**Figur 5.1** Konceptuelt profilsnit i et sydvest-nordøst gående tværsnit /8/. "C" angiver vandtypen, som er karakteriseret som svagt reduceret (jern- og sulfatreducerende forhold).





Udviklingen i kloridindholdet er et udtryk for, om grundvandsmagasinet overudnyttes, så der strømmer saltvand ind i den ferske ressource (havvandsindtrængning) eller trænger saltvand op fra dybereliggende saltholdige lag (residualt havvand). Forhøjede koncentrationer af klorid kan også være udtryk for belastning med vejsalt i nærområdet til en boring. Grænseværdien for klorid i drikkevand er 250 mg/l.

Sulfat- og nikkelindholdet er ligeledes en indikator for, om grundvandsmagasinet udnyttes på en hensigtsmæssig måde. Sulfatindholdet stiger sædvanligvis, hvis grundvandsstanden sænkes for meget, så der sker iltning af pyritindholdige jordlag. Grænseværdien for sulfat i drikkevand er 250 mg/l. Pyrit er en jern-svovlforbindelse, som også indeholder sporelementet nikkel. Ved sænkning af grundvandsstanden kan luftens ilt få adgang til at ilte pyriten og derved give anledning til, at sulfat- og nikkelindholdet stiger i vandet.

Stigningen i nikkelindholdet kan være særlig udtalt ved indvindingsboringer, som er utilstrækkelig forsejlet ved toppen af forerøret, og hvor der kan trænge luft ud i de afsænkede/tørrelagte jordlag. TÅRNBYFORSYNING's boringer er dog alle undersøgt og forsejlet. Fænomenet med frigivelse af nikkel ved "barometerånding" er beskrevet i /4/. Nikkelindholdet kan endvidere stige voldsomt i en overgangsperiode, hvis grundvandsstanden pludselig stiger, hvorved frigivet nikkel, som er bundet på kalk og jernoxider, udvaskes i vandet. Nikkelproblematikken er endvidere beskrevet i aktivitetsplanen for vandindvindingen og vandbehandlingen /5/.

Grundvandets store hårdhed på Amager er bl.a. bestemt af et højt indhold af magnesium. Højt indhold af magnesium kan skyldes Danienskalkens varierende indhold af magnesium, men træffes især i områder, hvor havvand eller salt grundvand blandes i det ferske grundvand. Grænseværdien for magnesium i drikkevand er i den gamle bekendtgørelse 50 mg/l, og er begrundet i, at indtagelse af magnesiumsulfat i større mængde kan have en afførende virkning. I den nye drikkevandsbekendtgørelse er der dog intet krav til magnesium. TÅRNBYFORSYNING vil dog fortsat monitorere for magnesium.

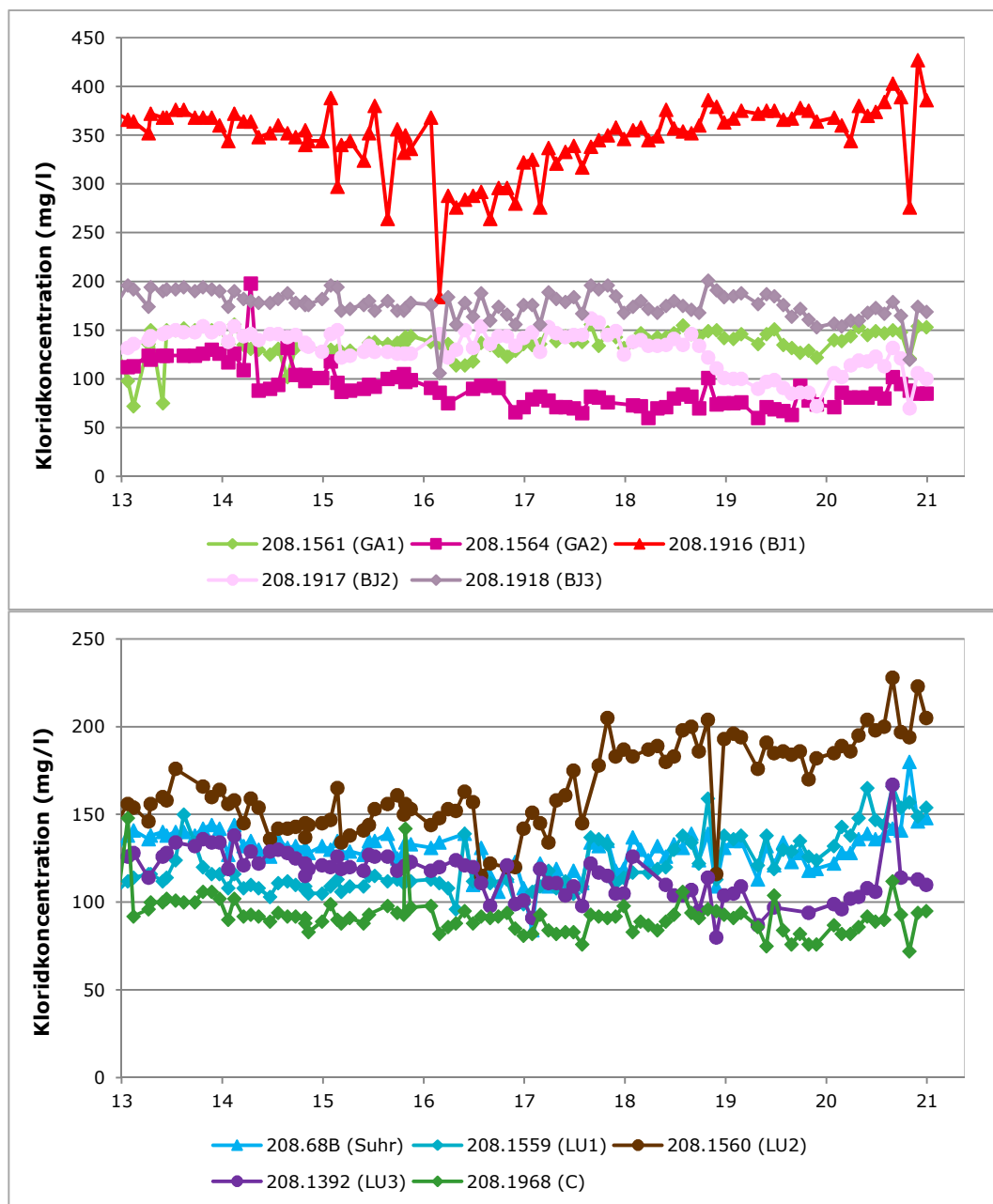
Udover ovennævnte udvalgte naturlige parametre kommenteres i det følgende indhold af miljøfremmede stoffer, der er et udtryk for forureningsbelastningen af grundvandsmagasinet.

## 5.2 Grundvandskvalitet

Grundvandskvaliteten i de enkelte indvindingsboringer er beskrevet nærmere i bilag 2.

### 5.2.1 Klorid

Kloridindholdet i indvindingsboringerne er vist på figur 5.2. Koncentrationerne er i 9 ud af 10 boringer under grænseværdien for drikkevand på 250 mg/l.



**Figur 5.2** Kloridkoncentration i indvindingsboringer til Tårnby Vandværk.

Kloridindholdet i indvindingsboringerne på Gemmas Allé har de seneste 10 år været relativt lavt og konstant, og der er intet som tyder på, at klorid bliver et problem foreløbig.

På Bjørnbaksvej observeres der i perioden 2005 til 2013 svagt stigende koncentrationer i alle tre boringer jf. bilag 2, men siden 2013 er kloridindholdet stabiliseret i BJ2 og BJ3 og falder i 2018 – 2019 i BJ2. I boring BJ1 falder koncentrationen i 2013-2016, men stiger efterfølgende og frem til nu. I boring BJ2 og BJ3 er der tale om relativt lave koncentrationer, men i boring BJ1 ligger kloridindholdet over grænseværdien for drikkevand. Sidstnævnte boring er den dybeste af de tre indvindingsboringer jf. figur 2.2 og 5.1 og gennemborer efter al sandsynlighed saltvandsgrænsen. Denne er defineret



som 300 mg/l og er i området påvist i kote -25 til kote -30 (logundersøgelser i boring 208.216 og 208.254) /10/. Det er derfor sandsynligvis residualt havvand, som er årsag til de forhøjede kloridindhold. Hvis kloridindholdet bliver uacceptabelt højt, kan boringen, om end med risiko for et ydelsestab afropes i bunden.

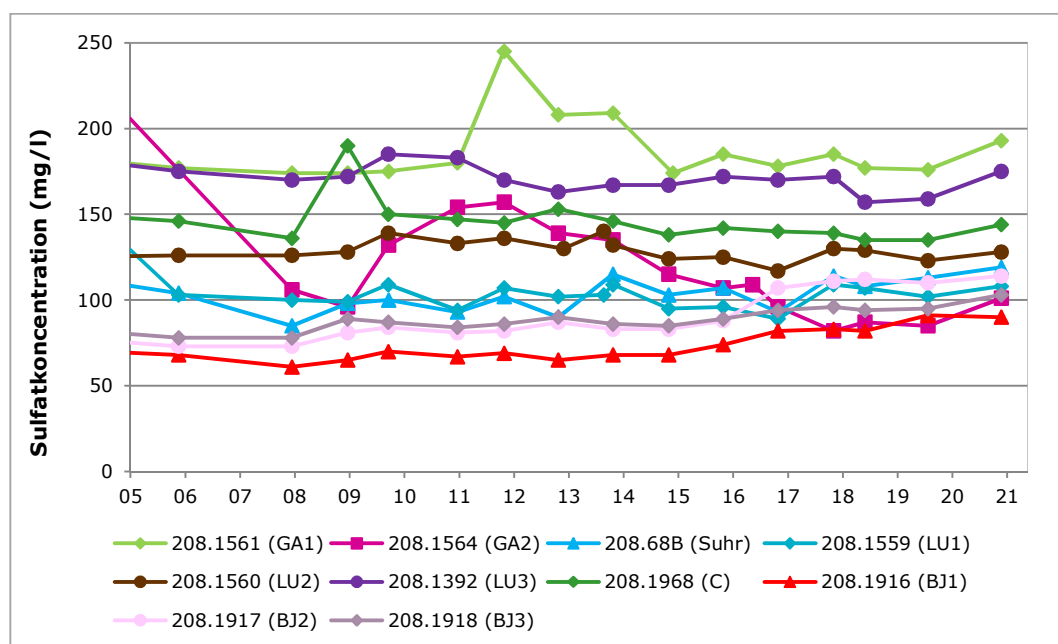
I Lufthavnsboringen LU1 observeres der svagt stigende koncentrationer, men da kloridkoncentrationerne er relativt lave, er der foreløbig ikke grund til bekymring. I LU2 stiger kloridkoncentrationen markant i 2017, hvilket formentlig skyldes, at separationspumpningen stoppes i boringen. I 2018, 2019 og 2020 stagnerer koncentrationen omkring 200 mg/l. Der bliver holdt øje med udviklingen i boringen og ved fortsat stigende koncentrationer skal det vurderes om separationspumpningen skal genoptages. I de øvrige boringer er koncentrationerne nogenlunde konstante.

## 5.2.2

### Sulfat

Sulfatindholdet i indvindingsboringerne er vist på figur 5.3.

Grænseværdien for drikkevand på 250 mg/l er overholdt i alle boringer. Der observeres svagt stigende koncentrationer i et par af boringerne siden 2018-2019, men der er tale om relativt lave koncentrationer, og TÅRNBYFORSYNING har konstant fokus på at holde vandspejlet konstant. I de øvrige boringer er koncentrationen de senere år forholdsvis konstant.



Figur 5.3 Sulfatkoncentration i indvindingsboringer til Tårnby Vandværk.

## 5.2.3

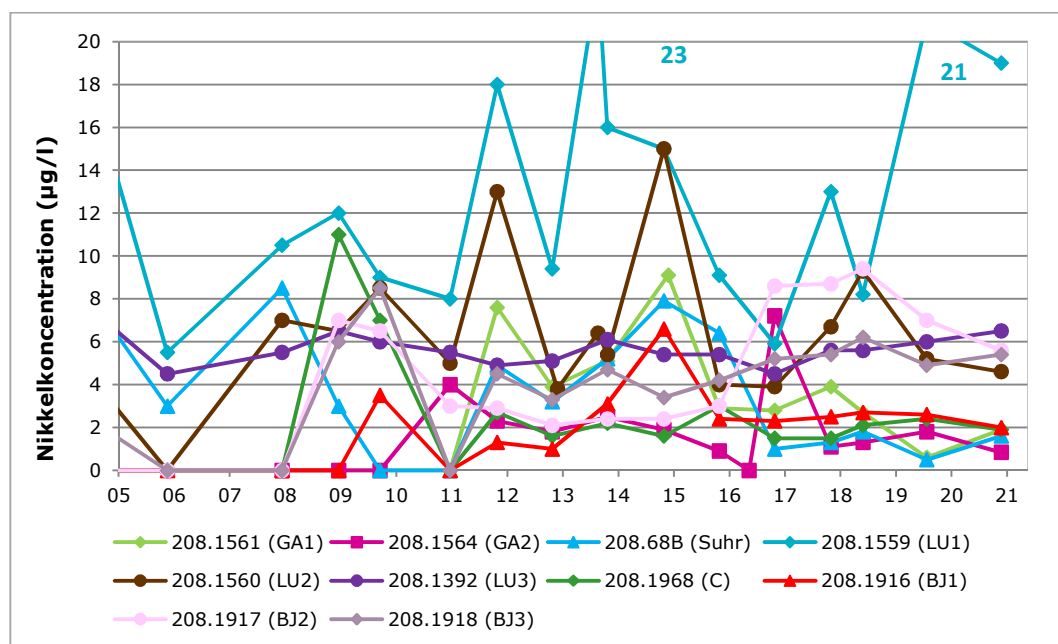
### Nikkel

Nikkelindholdet i indvindingsboringerne til Tårnby Vandværk er vist på figur 5.4. Indholdet ligger generelt langt under grænseværdien for drikkevand på 20 µg/l.



Kun i boring 208.1559 (LU1) har der været to overskridelser i hhv. 2013 og 2019 på hhv. 23 µg/l og 21 µg/l, men generelt er koncentrationen under grænseværdien i boringen. I boring GA2 forekommer der i 2016 en stigning i nikkel, men koncentrationen er i 2017-2020 på samme lave niveau som tidligere og analysen i 2016 tyder på at være en fejlanalyse. Koncentrationen i BJ2 stiger i 2016, men er faldet til omkring 6 µg/l i 2020. Vandspejlet har været forholdsvis konstant i denne periode og kan derfor ikke være grunden til stigningen i nikkelindholdet.

I de øvrige borer er nikkelkoncentrationerne enten faldende eller konstante, og nikkel udgør derfor ikke et problem for vandindvindingen.



Figur 5.4 Nikkelkoncentration i indvindingsboringer til Tårnby Vandværk.

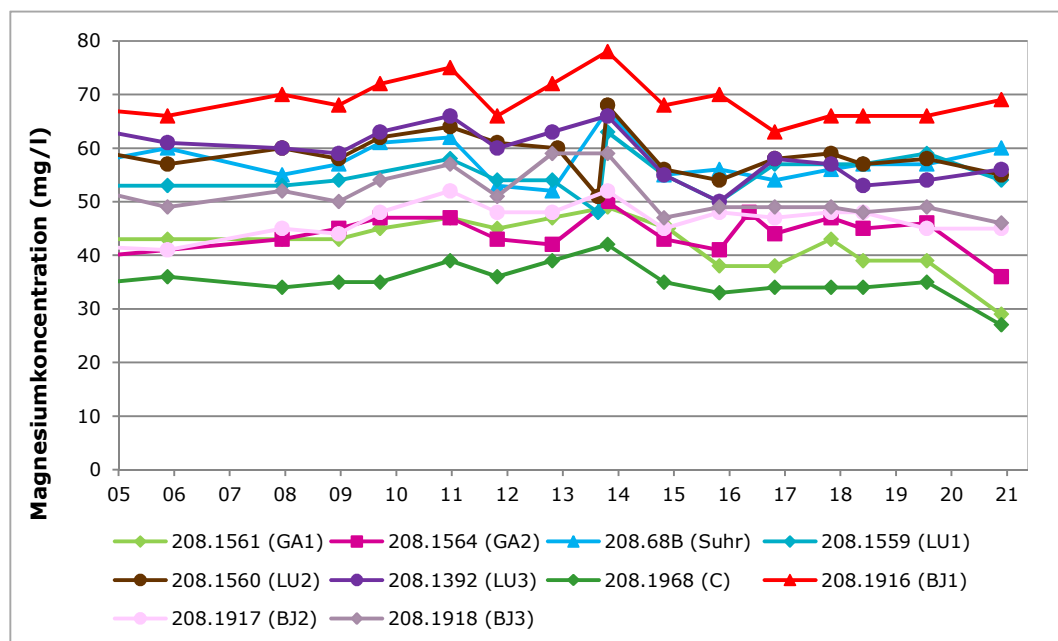
For at minimere risikoen for nikkeludvaskning vil TÅRNBYFORSYNING fortsat have fokus på at have et så konstant vandspejl i indvindingsboringerne som muligt.

## 5.2.4

### Magnesium

Indholdet af magnesium i de 10 indvindingsboringer er vist på figur 5.5. Den gamle grænseværdi for drikkevand på 50 mg/l er overskredet i halvdelen af indvindingsboringerne. Det er hovedsagelig kildepladsen på lufthavnsområdet, som giver de forhøjede indhold af magnesium, samt den dybeste boring på Bjørnbaksvej BJ1.

Der er tale om et meget konstant magnesiumindhold, og der er ingen problemer med at overholde grænseværdien for drikkevand ved afgang fra vandværk. Dette skyldes imidlertid, at der er etableret et blandedanlæg på vandværket, hvor TÅRNBYFORSYNING's vand opblandes med vand fra HOFOR. I 2017 er der indført blødgøring af drikkevandet på Tårnby Vandværk, hvorved magnesiumindholdet yderligere reduceres.



Figur 5.5 Magnesiumkoncentration i indvindingsboringer til Tårnby Vandværk.

## 5.2.5

### Arsen

Grænseværdien for drikkevand for arsen er i perioder overskredet i boring Suhr og BJ3. Der er dog ikke problemer med at overholde grænseværdien for drikkevand til forbrugerne ved afgang vandværk.

## 5.2.6

### Miljøfremmede stoffer

Grundvandet i Tårnby er belastet med en lang række miljøfremmede stoffer, først og fremmest klorerede opløsningsmidler og deres nedbrydningsprodukter. Derudover er der fund af diethylether, ethanol, BTEX'er og pesticider - alt sammen udtryk for den industrielle og bymæssige aktivitet, der i mange år har fundet sted i Tårnby. Fund af miljøfremmede stoffer i indvindingsboringerne er beskrevet nærmere i bilag 2.

Grænseværdien for enkeltstoffer af pesticider og deres nedbrydningsprodukter i drikkevand er på 0,1 µg/l, mens den samlede sum af pesticider ikke må overskride 0,5 µg/l.

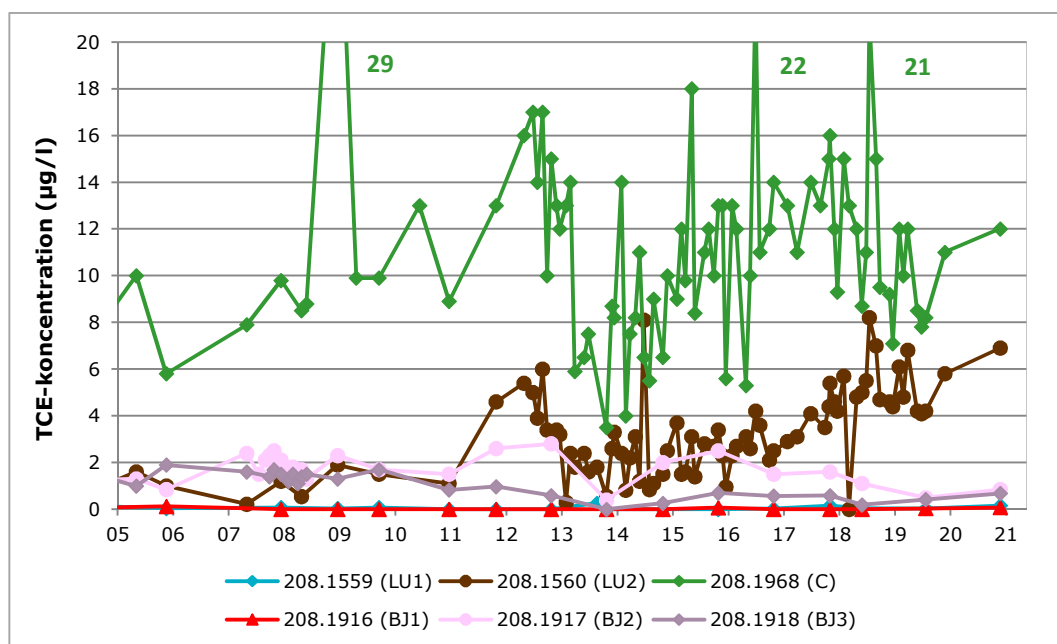
Grænseværdien for de klorerede opløsningsmidler i drikkevand er 1,0 µg/l og for vinylklorid (VC) 0,5 µg/l, mens den samlede sum af klorerede opløsningsmidler og nedbrydningsprodukter ikke må overskride 3 µg/l.

### 5.2.6.1

#### Klorerede opløsningsmidler

I 2020 er der fund af klorerede opløsningsmidler i 6 ud af de 10 indvindingsboringer.

På figur 5.6 er vist indholdet af TCE i indvindingsboringerne, som er det klorerede opløsningsmiddel, som påvises i de højeste koncentrationer. Indholdet af cis-DCE viser samme tendens som indholdet af TCE i de seks boringer.



**Figur 5.6** TCE-koncentration i indvindingsboringer med positive fund.

Indholdet af TCE ligger generelt over grænseværdien for drikkevand i boring C og LU2. I boring C er der en uheldig udvikling i vandkvaliteten med højt og stigende indhold af TCE og nedbrydningsproduktet cis-DCE (jf. bilag 2). Koncentrationen af TCE og cis-DCE falder dog lidt i perioden 2017 til 2019 og ligger ved seneste måling i november 2020 i boring C på hhv. 12 og 2,8 µg/l. Kilden til forureningen er ukendt /8/, men de høje koncentrationer viser, at der er tale om en væsentlig kilde, som udgør en trussel mod indvindingen i boring C.

I boring LU2 stiger koncentrationen af både TCE og cis-DCE i midten af 2017 og ligger i slutningen af 2020 på hhv. 6,9 µg/l og 3,5 µg/l. Stigningen skyldes formentlig at separationspumpningen stoppes i den øvre del af LU2. Der vil fortsat blive holdt øje med koncentrationsudviklingen i boringen og ved fortsat stigende koncentrationer skal det vurderes om separationspumpningen skal genoptages.

I de øvrige boringer med påvisninger af klorerede opløsningsmidler er koncentrationsudviklingen forholdsvis stabil.

Indholdet af TCE og cis-DCE i drikkevandet er under grænseværdien for drikkevand på grund af stripping ved beluftning samt nedbrydning i sandfiltrene på vandværket og fortynding med vand fra HOFOR jf. figur 5.13.

### 5.2.6.2

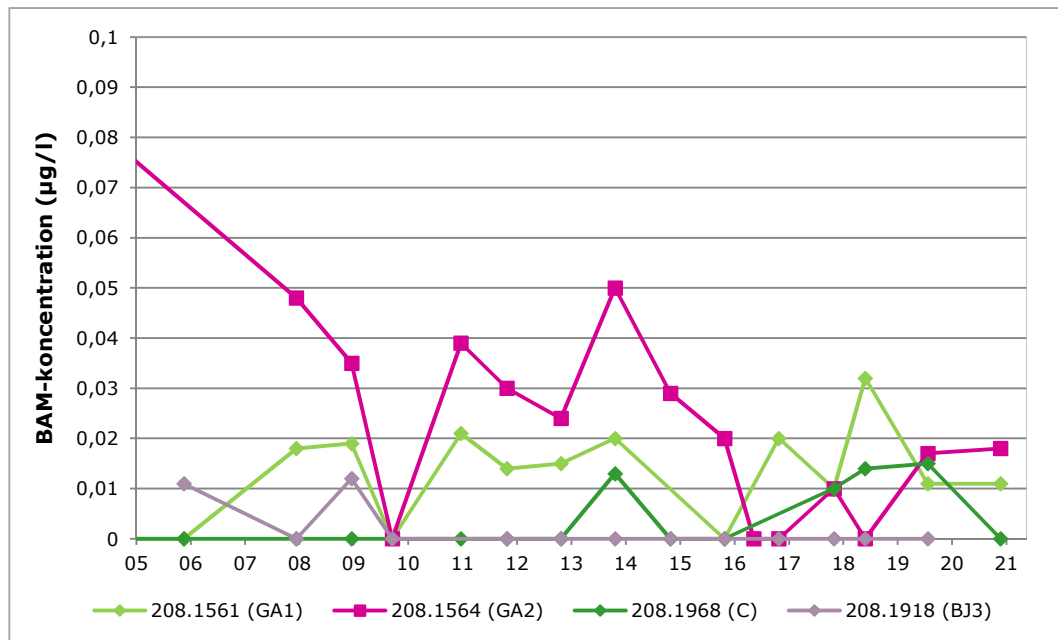
#### Pesticider

I indvindingsboringerne er der tidligere påvist pesticiderne mechlorprop, dichlorprop, atrazin, 4-CPP og BAM. I 2018 er der for første gang analyseret for pesticidnedbrydningsproduktet dimethylsulfamid (DMS) og i 2019 påvises der DMS i otte ud af de ti indvindingsboringer. Koncentrationerne ligger mellem 0,014 µg/l – 0,16 µg/l DMS i de otte boringer i 2019. I 2020 er der analyseret for pesticider i boring GA1, GA2 og C, hvor der er påvist DMS i koncentrationer mellem 0,1-0,23 µg/l. I boring GA1 og GA2 påvises der BAM i en koncentration omkring detektionsgrænsen på 0,01 µg/l i 2020.



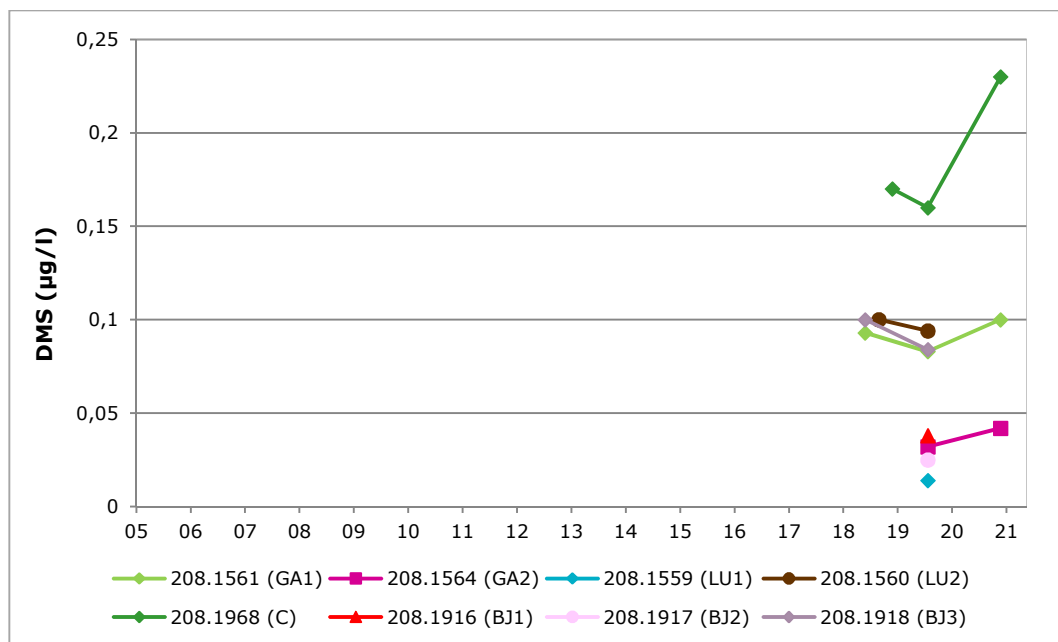


Koncentrationsudviklingen for BAM og DMS er vist på figur 5.7 og 5.8.



**Figur 5.7** BAM-koncentration i indvindingsboringer til Tårnby Vandværk, hvor det er påvist.

Koncentrationerne af BAM er enten stagnerende eller faldende, hvorfor BAM-forureningen er tydeligt aftagende. BAM forventes derfor ikke at blive et problem for vandindvindingen fremover.



**Figur 5.8** DMS-koncentration i de indvindingsboringer til Tårnby Vandværk, hvor stoffet er påvist

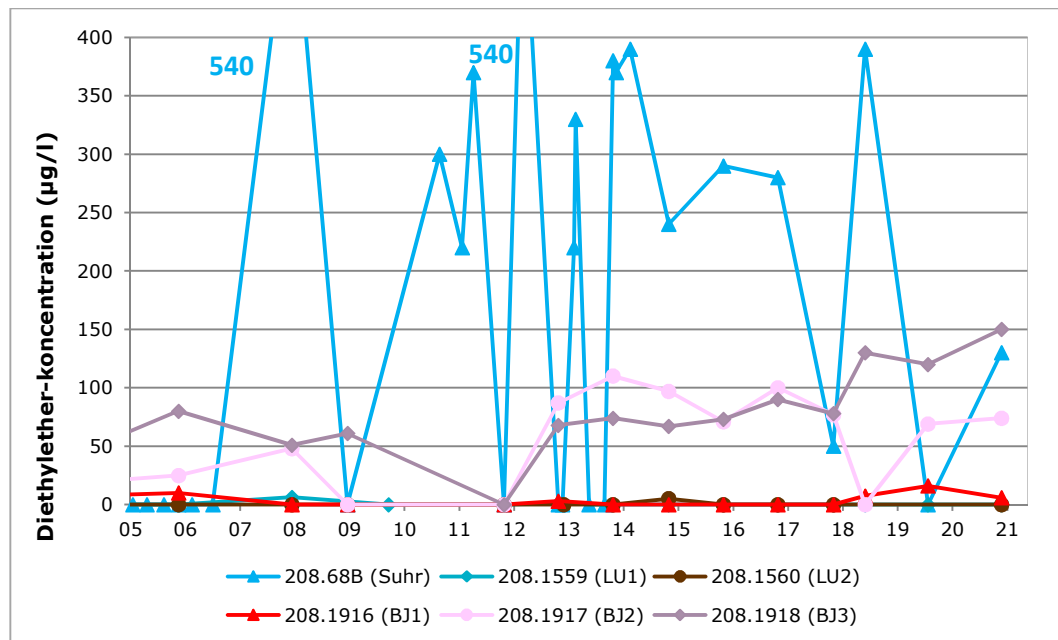


Der er fund af DMS i 8 borer og i 4 af borerne er koncentrationerne høje og omkring grænseværdien for drikkevand. I boring C ligger koncentrationen på 0,23 µg/l i 2020, hvilket er over grænseværdien for drikkevand. Der vil fremadrettet blive monitoreret for DMS i indvindingsboringerne.

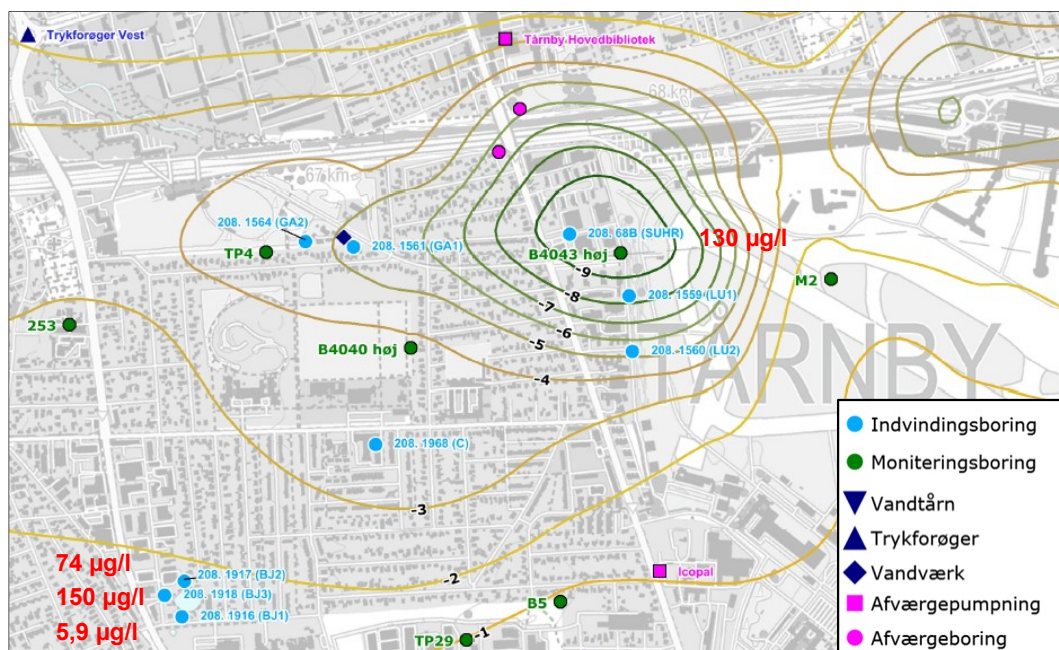
### 5.2.6.3 Øvrige miljøfremmede stoffer **Diethylether**

Der er tidligere gjort fund af diethylether i 6 ud af de 10 indvindingsboringer jf. figur 5.9. I 2020 er der dog kun fund i 4 borer (BJ1, BJ2, BJ3 og Suhr). De påviste koncentrationer i 2020 ligger mellem 5,9 og 150 µg/l jf. figur 5.9. Grænseværdien for drikkevand på 40 µg/l er derfor overskredet i 3 ud af de 4 borer. Diethylether er imidlertid et stof, som let fordamper, og stoffet fjernes derfor ved den almindelige vandbehandling på vandværket.

Forureningen i Suhr-boringen stammer sandsynligvis fra Tårnby Hovedbibliotek, jf. figur 5.10, hvor en tidligere kemikaliefabrik (Frederiksberg Kemiske Fabrikker) har forårsaget en omfattende forurening med vandblandbare opløsningsmidler /7/. I de to afværgeboringer til Tårnby Hovedbibliotek påvises op til 5.000 µg/l diethylether i 2020. Koncentrationen er faldet markant i de to afværgeboringer siden opstart af afværgepumpningen. Forureningen på Tårnby Hovedbibliotek kan imidlertid ikke forklare fundene af diethylether i indvindingsboringerne på Bjørnbaksvej (BJ1, BJ2 og BJ3) jf. figur 5.10, hvorfor fundene må stamme fra en hidtil ukendt kilde.



Figur 5.9 Diethylether i de 6 indvindingsboringer til Tårnby Vandværk, hvor stoffet er påvist.



**Figur 5.10** Diethylether i de 4 indvindingsboringer (vist med rødt), hvor stoffet er påvist i 2020.

### **Ethanol**

Der har tidligere været fund af ethanol i de samme boringer, hvor der er fund af diethylether (Suhr, LU1, LU2, BJ1, BJ2 og BJ3), men i 2020 er der ikke påvist ethanol over detektionsgrænsen i de ti indvindingsboringer.

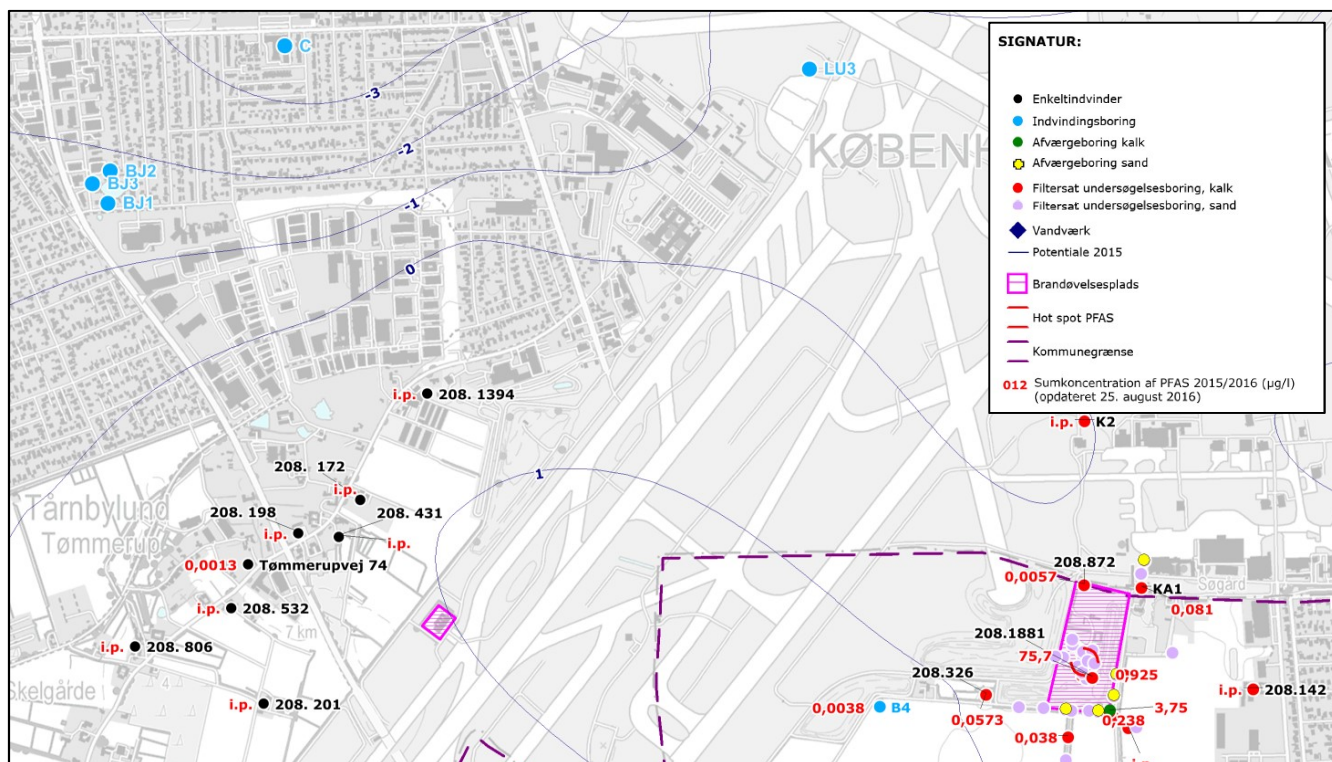
### **BTEX'er**

Der er tidligere gjort fund af benzen, toluen og/eller xylen i boring LU1, LU2, C, BJ2 og BJ3.

I 2020 er der påvist benzen i lave koncentrationer i boring C og BJ3 omkring 0,3 µg/l. BTEX'er udgør derfor ikke et problem for vandindvindingen.

### **PFAS**

Da der på lufthavnsområdet er flere kilder til perfluorerede alkylsyreforbindelser (PFAS) er alle indvindingsboringerne i 2016 analyseret for de lovpligtige 12 stoffer /6/. Fluorstofferne har været benyttet i brandslukningsskum, og stofferne er påvist ved Lufthavnens brandøvelsespladser jf. figur 5.11 /11/. Pt. afværges der for en forurening på Brandøvelsesplads Syd jf. figur 5.11.



**Figur 5.11** Sum af PFAS koncentrationer ( $\mu\text{g/l}$ ) i området omkring Brandstation Vest og Brandøvelsesplads Syd /11/.

PFAS stofferne er i 2016 ikke påvist i TÅRNBYFORSYNING's indvindingsboringer, der er dog påvist PFAS ved separationspumpningen i den øvre del af LU2. De foreløbige monitoringsdata tyder på, at PFAS forureningerne på lufthavnsområdet primært strømmer mod syd. I 2019 er der analyseret for PFAS i alle indvindingsboringerne undtagen LU1 og LU3. Der er påvist PFAS i boring LU2 i lave sumkoncentrationer på  $0,037 \mu\text{g/l}$ , hvilket er langt under grænseværdien for drikkevand på  $0,1 \mu\text{g/l}$ . Der vil efter det nye analyseprogram blive monitoreret for PFAS i boring LU1, LU2, LU3 og Suhr årligt. I 2020 er der påvist PFAS i boring LU1, LU2 og LU3 i lave sumkoncentrationer omkring  $0,01\text{-}0,045 \mu\text{g/l}$ . I de resterende boringer monitoreres der for PFAS hvert 3. år og der vil blive monitoreret næste gang i 2022.

### 5.3

#### Drikkevandskvalitet

TÅRNBYFORSYNING følger udviklingen i vandkvaliteten ved at udtage vandprøver fra Tårnby Vandværk og på ledningsnettet. TÅRNBYFORSYNING har udtaget alle lovpligtige vandanalyser i 2020 /6/. Ifølge den nye bekendtgørelse er der ikke længere krav til vandet ved afgang vandværk, men i stedet kun ved forbrugers taphane. Der er ikke længere kvalitetskrav til magnesium eller kalium ved forbrugers taphane.

I det følgende tages udgangspunkt i, at krav ved forbrugers taphane også skal overholdes ved afgang vandværk.

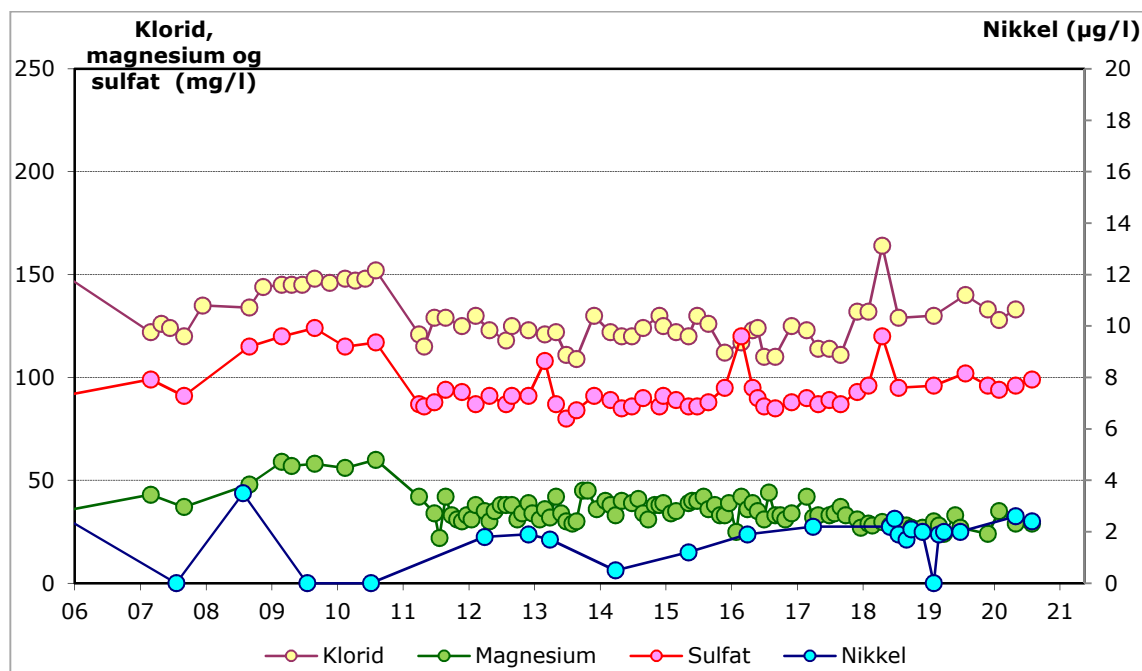


### 5.3.1 Tårnby Vandværk

I det følgende beskrives udviklingen af de stoffer, der kan være problematiske for forsyningen. Vandanalyserne er udtaget efter opblanding med vand fra HOFOR.

#### 5.3.1.1 Grundvandskemiske parametre

På figur 5.12 er vist indholdet af nikkel, sulfat, klorid og magnesium ved afgang fra Tårnby Vandværk i perioden 2006-2020.



**Figur 5.12** Klorid-, magnesium-, sulfat- og nikkelkoncentration ved afgang fra Tårnby Vandværk.

Der ses et generelt fald i koncentrationen i 2011 af klorid, sulfat og magnesium, hvilket skyldes, at prøveudtagningsstedet flyttes til efter blandedanlægget, hvor vand fra Tårnby er blandet med vand fra HOFOR. Efter 2011 ligger koncentrationen af nikkel og magnesium relativt konstant omkring hhv. 2 µg/l og 35 mg/l, og grænseværdierne for drikkevand er overholdt med god margin. Koncentrationerne af klorid og sulfat er svagt stigende og ligger i 2020 på op til hhv. 133 mg/l og 99 mg/l. Koncentrationerne er dog langt under grænseværdien for drikkevand på 250 mg/l.

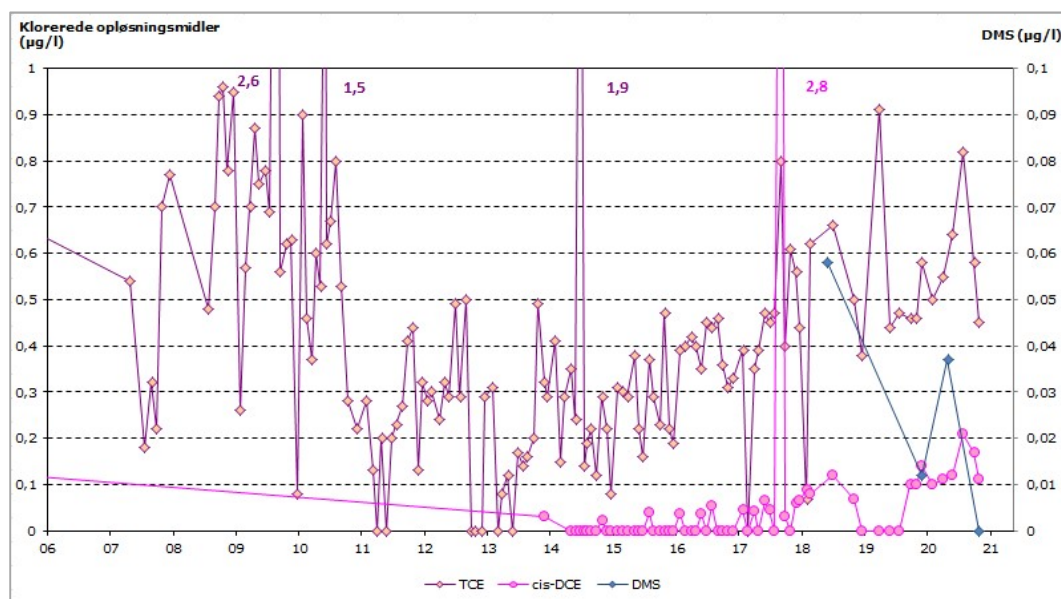
#### 5.3.1.2 Miljøfremmede stoffer

Der er fund af flere forskellige miljøfremmede stoffer i rentvandet. De enkelte stofgrupper er gennemgået i det følgende.

##### **Klorede opløsningsmidler**

På figur 5.13 er vist indholdet af klorede opløsningsmidler og nedbrydningsprodukter i rentvandet fra Tårnby Vandværk i perioden 2006-2020. Med en enkelt undtagelse for TCE i 2014 har grænseværdien for drikkevand på 1,0 µg/l været overholdt siden 2011. I oktober 2020 ligger analysen for TCE og cis-DCE på hhv. 0,45 µg/l og 0,11 µg/l. TCE ligger derfor på ca. halvdelen af grænseværdien.





**Figur 5.13** Koncentrationen af klorede opløsningsmidler og DMS ved afgang fra Tårnby Vandværk.

### **Pesticider**

Der er i 2018 analyseret for DMS for første gang. Stoffet er påvist i en koncentration på 0,058 µg/l jf. figur 5.13. I 2019 og i april 2020 ligger koncentrationen på hhv. 0,012 µg/l og 0,037 µg/l, hvilket er under grænseværdien for drikkevand på 0,1 µg/l ved forbrugers taphane. I oktober 2020 er der ikke påvist DMS ved afgang vandværk. Der vil fremadrettet blive monitoreret årligt for DMS ved afgang fra Tårnby Vandværk.

I 2019 har **TÅRNBYFORSYNING** fået lavet en pesticid-screening af vandet ved afgang vandværk for 296 pesticider og nedbrydningsprodukter. Der er ingen fund af de screenede stoffer. For nogle af stofferne er detektionsgrænsen hævet til 0,05 µg/l. Lovkravet til detektionsgrænsen for pesticider er 0,01 µg/l, hvorved analysen for disse stoffer ikke opfylder lovkravet. Det giver dog en god indikation af om disse pesticider er problemstoffer for vandindvindingen til Tårnby Vandværk.

### **5.3.2 Blødgøringsanlæg**

I 2017 indførte **TÅRNBYFORSYNING** blødgøring af vandet på Tårnby Vandværk. I den forbindelse er der stillet supplerende krav til analyser af vandet jf. tabel 6.4.

Analyserne viser ingen overskridelser af drikkevandskriterierne for bakteriologiske parametre.

### **5.3.3 Ledningsnet**

Ifølge den nye bekendtgørelse skal hovedparten af drikkevandskontrollen udføres ved forbrugers taphane, og derfor skal der analyseres for flere parametre ved forbrugers taphane. Derudover skal prøver ved forbrugers taphane udtages, uden at vandhanen gennemskylles, hvilket har været praksis tidligere. Derfor udtages to prøver ved





forbrugers taphane, en uden gennemskylning (uden flush) og en med gennemskylning (med flush).

Der er i 2020 udtaget 52 vandprøver på ledningsnettet, 27 vandprøver uden gennemskylning og 21 prøver med gennemskylning. Der er ingen overskridelser for kimtal ved 22 °C, coliforme bakterier og E. coli hverken med eller uden gennemskylning.



## 6. Monitoringsprogram 2020

Per 28. november 2017 trådte en ny drikkevandsbekendtgørelse i kraft. Ifølge denne skal der fastlægges et nyt monitoringsprogram, hvor de nye krav er indarbejdet.

Efter en risikovurdering af det eksisterende monitoringsprogram er der udarbejdet et nyt program i samråd med Tårnby Kommune. Programmet er efterfølgende godkendt af Tårnby Kommune den 8. juli 2019.

Det godkendte monitoringsprogram er vist i tabel 6.1 – 6.5 og i tabel 6.3 er vist hvilke miljøfremmede stoffer der skal monitoreres for i 2020. I bilag 3 er vist hvilke stoffer, der er med i de enkelte analysepakker.

Da det nye monitoringsprogram først er godkendt i midten af 2019 blev programmet først fuldt implementeret i 2020.

**Tabel 6.1** Monitoringsprogram for boringer

Boring	Jan-mar	Apr-juni	Jul-sep	Okt-dec
208.1561 (GA1)				BK + MF*
208.1564 (GA2)				BK + MF*
208.68B (Suhr)				BK + MF*
208.1559 (LU1)				BK + MF*
208.1560 (LU2)	1·K	1·K	1·K	BK + MF*
208.1392 (LU3)				BK + MF*
208.1968 (C)	1·K	1·K	1·K	BK + MF*
208.1916 (BJ1)				BK + MF*
208.1917 (BJ2)				BK + MF*
208.1918 (BJ3)				BK + MF*

\* Se tabel 6.2 for beskrivelse af miljøfremmede stoffer (MF)

BK: Boringskontrol, K: Klorerede opløsningsmidler og nedbrydningsprodukter.



**Tabel 6.2** Analysehyppighed for miljøfremmede stoffer i indvindingsboringer samt angivelse af seneste analyse såfremt analysehyppigheden < 1 gang årligt for boringer

DGU nr.	Lokal nr.	BTEX'er	MTBE	Klorerede opl. og nedbrydningsprod.	PAH'er	Diethylether og ethanol	Pesticider	Desphenyl-chloridazon, 1,2,4-triazol og DMS	PFAS	Cyanid og pentachlorphenol
208.1561	GA1	1/3 (2018)	1/3 (2009)	1	1	1/3 (2016)	1	-	1/3 (2016)	1/5 (-/2010)
208.1564	GA2	1/3 (2018)	1/3 (2009)	1	1	1/3 (2016)	1	-	1/3 (2016)	1/5 (-/2010)
208.68B	Suhr	1/3 (2018)	1/3 (2012)	1	1	1	1/3 (2018)	1	1	1/5 (-/2016)
208.1559	LU1	1	1/3 (2012)	1	1	1	1/3 (2018)	1	1	1/5 (-/2009)
208.1560	LU2	1	1/3 (2009)	4	1	1	1/3 (2018)	1	1	1/5 (-/2016)
208.1392	LU3	1/3 (2018)	1/3 (2012)	1	1	1/3 (2016)	1/3 (2018)	1	1	1/5 (-/2009)
208.1968	C	1	1/3 (2012)	4	1	1/3 (2018)	1	-	1/3 (2016)	1/5 (-/2016)
208.1916	BJ1	1/3 (2018)	1/3 (2012)	1	1	1	1/3 (2018)	1	1/3 (2016)	1/5 (-/2009)
208.1917	BJ2	1	1/3 (2012)	1	1	1	1/3 (2018)	1	1/3 (2016)	1/5 (-/2009)
208.1918	BJ3	1	1/3 (2012)	1	1	1	1/3 (2018)	1	1/3 (2016)	1/5 (-/2016)

Hypighed af prøvetagning: 1: Én prøve hvert år, 1/3: Én prøve hvert 3. år, 1/5: Én prøve hvert 5. år.  
 Tal i ( ) angiver seneste prøvetagningsår



**Tabel 6.3** Prøvetagning for miljøfremmede stoffer i indvindingsboringer i 2020.

DGU nr.	Lokal nr.	BTEX'er	MTBE	Klorerede opl. og nedbrydningsprod.	PAH'er	Diethylether og ethanol	Pesticider	Desphenyl-chloridazon, 1,2,4-triazol og DMS	PFAS	Cyanid	Pentachlorphenol
208.1561	GA1	-	-	X	X	-	X	X	-	X	X
208.1564	GA2	-	-	X	X	-	X	X	-	X	X
208.68B	Suhr	-	-	X	X	X	-	X	X	X	-
208.1559	LU1	X	-	X	X	X	-	X	X	X	X
208.1560	LU2	X	-	X4	X	X	-	X	X	X	-
208.1392	LU3	-	-	X	X	-	-	X	X	X	X
208.1968	C	X	-	X4	X	-	X	X	-	X	-
208.1916	BJ1	-	-	X	X	X	-	X	-	X	X
208.1917	BJ2	X	-	X	X	X	-	X	-	X	X
208.1918	BJ3	X	-	X	X	X	-	X	-	X	-

**Tabel 6.4** Monitoringsprogram for afgang vandværk.

Tårnby Vandværk	Jan-mar	Apr-juni	Jul-sep	Okt-dec
Afgang vandværk	UK + K BE BE+K	NK+Pest+BTEX BE+K BE	NK+K BE BE+K	NK+Pest+BTEX BE+AMF+K BE
Ionbytning regenerering, Recirkulering – før UV	Bak	Bak	Bak	Bak
Ionbytning regenerering, Recirkulering – efter UV	Bak	Bak	Bak	Bak
Fælles afløb ionbytning – Før UV	Bak	Bak	Bak	Bak
Fælles afløb ionbytning – Efter UV	Bak + UK	Bak + NK	Bak + NK	Bak + NK

K: Klorerede opløsningsmidler og nedbrydningsprodukter, BE: Begrænset kontrol, NK: Normal kontrol, UK: Udvidet kontrol, AMF: Andre miljøfremmede stoffer, Bak: Bakteriologi, Pest: Pesticider og nedbrydningsprodukter.



**Tabel 6.5** *Moniteringsprogram for ledningsnet*

Ledningsnet	Jan-mar	Apr-juni	Jul-sep	Okt-dec	Område
Trykforøger Øst	A	A	A		
Trykforøger Vest	A	A		A	
Trykforøger Syd	A		A	A	
Englandsvej 290 (ved tunnel)		A	A	A	
Børnehaven Nordmarksvej (uden flush)				A	Nord
Børnehaven Nordmarksvej (med flush)				A	Nord
Børnehuset Vinkelhuse (uden flush)			A		Nord
Børnehuset Vinkelhuse (med flush)			A		Nord
Kastrupgårdsskolen (uden flush)		A			Nord
Kastrupgårdsskolen (med flush)		A			Nord
Korsvejens Skole (uden flush)	A		A		Nord
Korsvejens Skole (med flush)	A		A		Nord
Nordregårdsskolen (uden flush)	A				Nord
Nordregårdsskolen (med flush)	A				Nord
Skottegårdsskolen (uden flush)		A		A + B	Nord
Skottegårdsskolen (med flush)		A		A	Nord
Løjtegårdsskolen (uden flush)	A		A	A	Midt
Løjtegårdsskolen (med flush)	A		A	A	Midt
Pilegårdsskolen (uden flush)	A	A	A		Midt
Pilegårdsskolen (med flush)	A	A	A		Midt
Tårnbygårdsskolen (uden flush)	A	A	A + B	A	Midt
Tårnbygårdsskolen (med flush)	A	A	A	A	Midt
Børnehaven Stavlundvej (uden flush)		A		A	Syd
Børnehaven Stavlundvej (med flush)		A		A	Syd
Skelgårdsskolen (uden flush)		A + B		A	Syd
Skelgårdsskolen (med flush)		A		A	Syd
Kulturzonen (uden flush)	A		A		Syd
Kulturzonen (med flush)	A		A		Syd

A: A-parametre iflg. drikkevandsbekendtgørelse, B: B-parametre iflg. Drikkevandsbekendtgørelse og med justeringer som vist i bilag 4.  
 Flush: Prøvehane har løbet minimum 5 minutter inden prøvetagning.



## **7. Opsummering og anbefalinger**

### **7.1 Indvinding**

Tårnby Vandværk indvandt i 2020 739.232 m<sup>3</sup> grundvand, hvilket ligger under indvindingstilladelsens ramme på 800.000 m<sup>3</sup>/år.

### **7.2 Grundvandsniveau**

Grundvandsstanden ved Tårnby Vandværks kildepladser ligger i monitoringsboringerne over eller inden for de i indvindingstilladelsen fastlagte vandstandsband bortset fra to af boringerne omkring Gemmas Allé. Her er vandstanden først og fremmest styret af Øresunds Landanlæg og vil sandsynligvis ikke kunne holdes, selvom indvindingen til vandværket helt ophører.

### **7.3 Grundvandskemi**

Vandkemien i indvindingsboringerne er relativt konstant med hensyn til kemiske hovedbestanddele.

Med hensyn til miljøfremmede stoffer er der en tendens til, at vandkvaliteten langsomt forbedres, da antallet af boringer med fund af pesticider og diethylether er faldende, og koncentrationsudviklingerne er faldende. Eneste undtagelser er boring C og LU2, hvor indholdet af TCE og nedbrydningsproduktet cis-DCE er langsomt stigende. I boring C er forureningskilden ukendt og i LU2 skyldes stigningen at separationspumpningen i boringens øverste del er stoppet i 2017. Der er fund af DMS i 8 boringer og i 4 af boringerne er koncentrationerne forholdsvis høje og omkring grænseværdien for drikkevand. I boring C ligger koncentrationen på 0,23 µg/l i 2020, hvilket er over grænseværdien for drikkevand.

### **7.4 Drikkevandskvalitet**

Kravene til drikkevandskvaliteten er overholdt. Generelt er koncentrationen af klorerede opløsningsmidler overholdt med god margin. I oktober 2020 er der ikke påvist DMS ved afgang vandværk. Der er i 2020 ikke påvisninger af øvrige miljøfremmede stoffer i rentvandet ved afgang vandværk eller forbrugers taphane.





## 8. Referencer

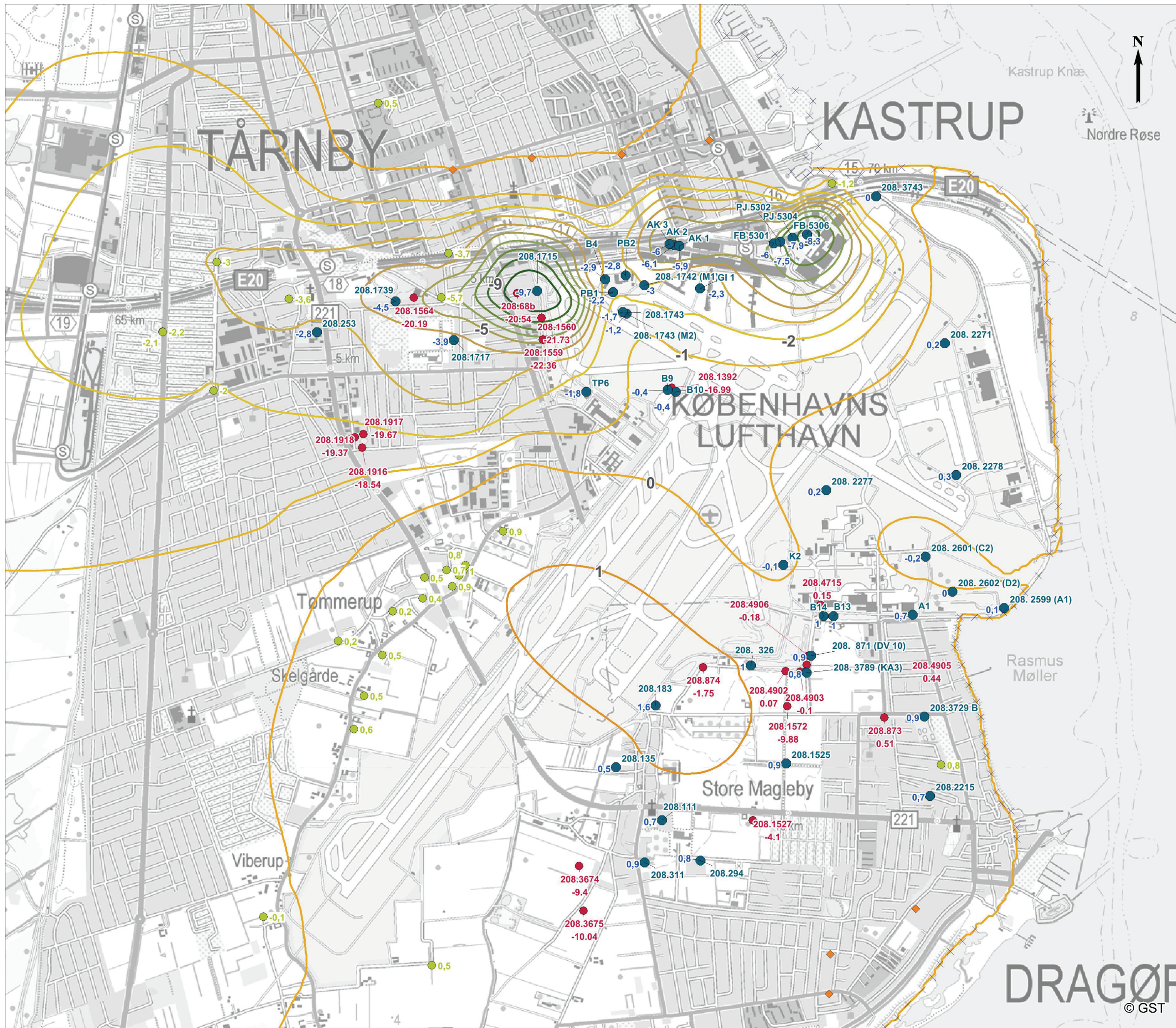
- /1/ Vandindvindingsplan for Tårnby Kommunale Vandforsyning. Udført for A/S Øresundsforbindelsen og Tårnby Kommune. DGU Kunderapport nr. 11.1995.
- /2/ Aftale mellem Københavns Amt og A/S Øresundsforbindelsen om grundvandssænkning på Amager i forbindelse med etablering og drift af Øresundsforbindelsens Landsanlæg. Københavns Amt 10.7.1997.
- /3/ Indvindingstilladelse for Tårnby Kommune. Københavns Amt, 20. august 1996.
- /4/ Miljøstyrelsen. Nikkefrigivelse ved pyritoxidation forårsaget af barameterånding/pumpning. Arbejdsrapport nr.5, 2003.
- /5/ TÅRNBYFORSYNING. Aktivitetsplan for vandindvindingen og vandbehandlingen. Hedeselskabet. April 2003.
- /6/ Bekendtgørelse om vandkvalitet og tilsyn med vandforsyningsanlæg. Nr. 1068 af 23.08.2018.
- /7/ Region Hovedstaden, 2013. Årsrapport. Drift og monitorering af afværgeanlæg. Tårnby Hovedbibliotek.
- /8/ Naturstyrelsen. Redegørelse for Tårnby-Dragør. Afgiftsfinansieret grundvandskortlægning. 2015.
- /9/ Københavns Lufthavne, 2015. Grundvandsmonitoring 2015. Notat udarbejdet af Orbicon.
- /10/ GEUS, 2006. Saltvandsgrænsen i kalkmagasinerne i Nordsjælland, Delrapport nr. 2.
- /11/ HOFOR, 2016. Vandressourcen ved Dragør og St. Magleby.

Bilag 1

---

Potentialekort 2015





# Københavns Lufthavne A/S

Potentialekort 2015  
for det primære magasin

Pejlet i oktober 2015

## Signaturforklaring

- Pejlinger
- Støttepunkter i form af pejlinger fra 2013
- ◆ Støttepunkter
- × Støttepunkter kyst
- Pejlinger i drift 2015

## Potentialelinjer (1 m ækv.)

- 9
- 8
- 7
- 6
- 5
- 4
- 3
- 2
- 1
- 0
- 1



## Bilag 2

Sagsnr.	Målforshold	Kotesystem
3641100046	1:25.000	DVR90
Udarbejdet	Kontrol	Dato
AMEO	CGKI	14.12.2015



DRAGØF  
© GST

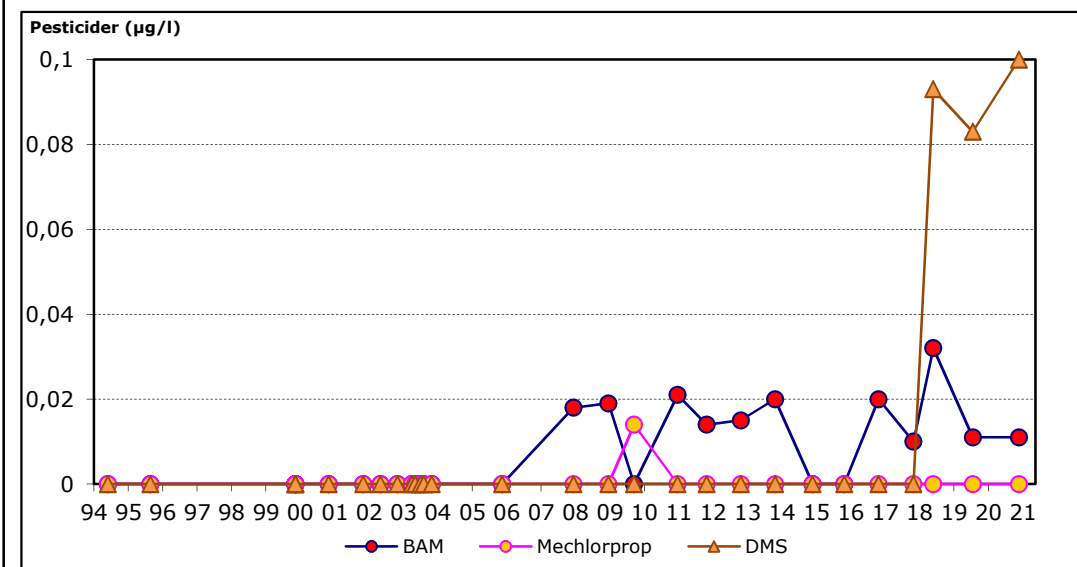
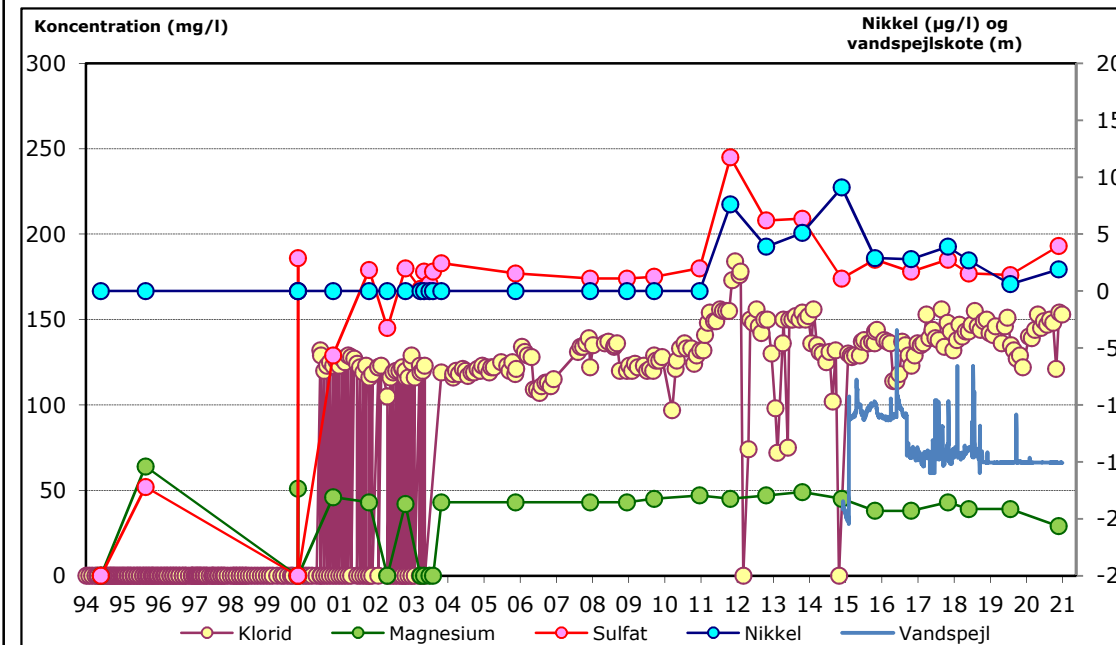
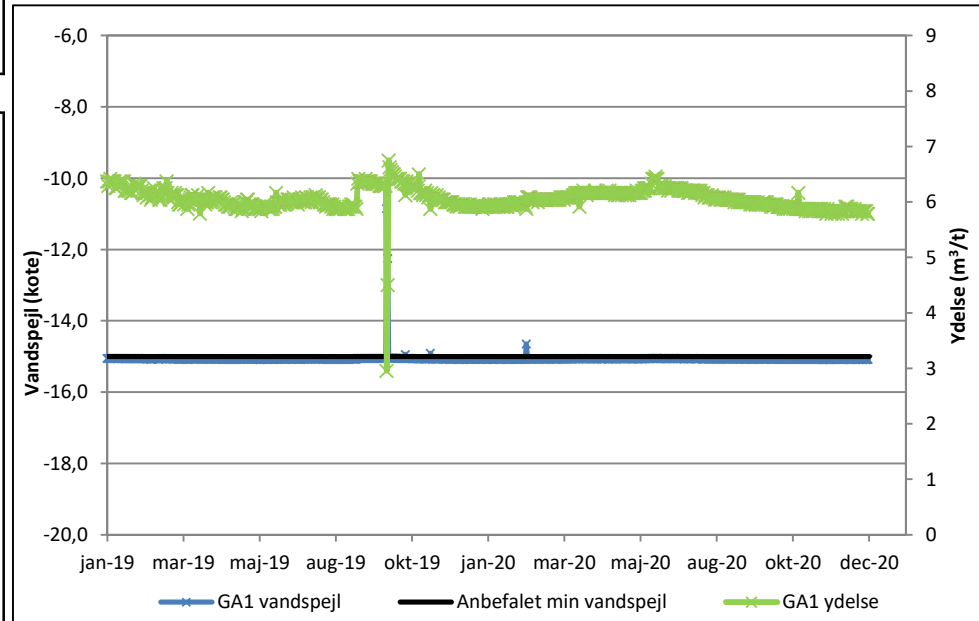
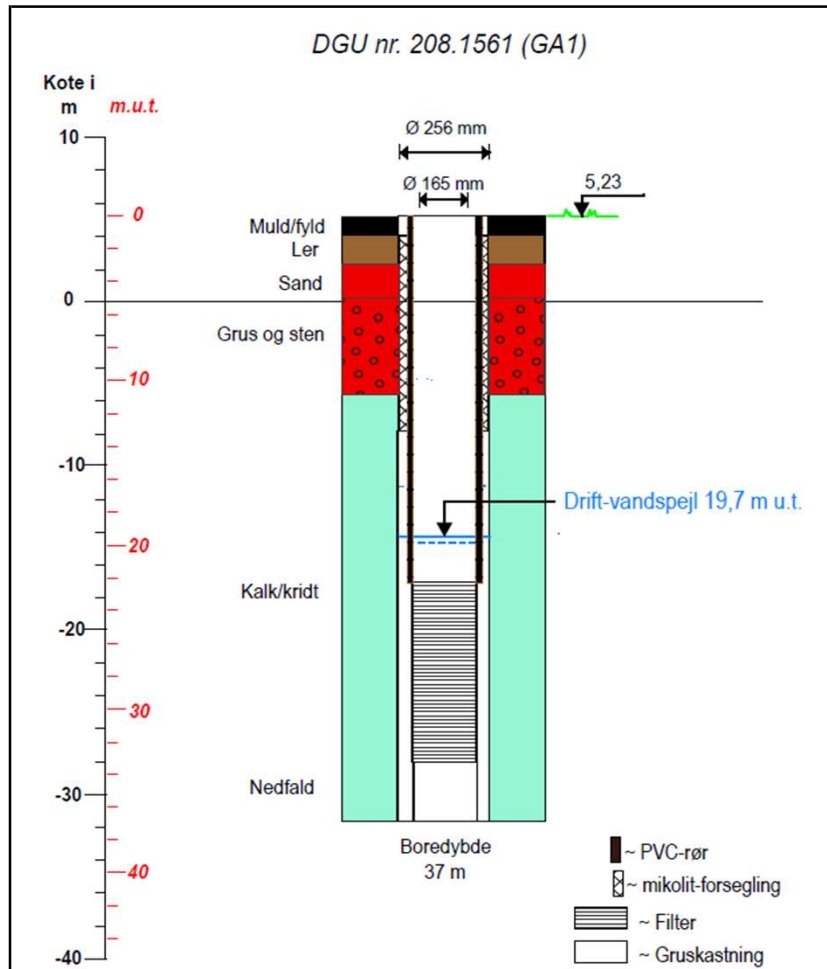


## Bilag 2

---

Boringsopbygning, vandkemi,  
ydelse og vandspejl i  
indvindingsboringer

DGU nr.: 208.1561 (GA1)  
 Udført/ombygget: 1962/2014  
 Adresse: Gemmas Allé 39



**Vurderinger:**

Vandspejl og ydelse:

*Ydelse* : Ydelsen varierer svagt mellem 5,8 - 6,8 m<sup>3</sup>/t over året.

*Vandspejl* : Der indvindes efter et fastholdt vandspejl i kote -15 m, svarende til overkant af filter. Der indvindes derved mest muligt fra boringen.

Grundvandskemi:

*Klorid* : Forholdsvis lave og stabile koncentrationer (< 150 mg/l) - uproblematisk.

*Sulfat* : Højt (op til 245 mg/l), sandsynligvis pga. pyritoxidation i nærheden af boringen. Indholdet er ikke stigende, og der sker ikke barometerånding i boringen. Det høje sulfatindhold vurderes derfor at være uproblematisk.

*Nikkel* : Forholdsvis lave og stabile koncentrationer (< 10 µg/l) - uproblematisk.

*Magnesium* : Stabil koncentration omkring 45 mg/l, koncentration forhøjet pga. indvinding fra kalk og dermed tæt på grænseværdi for drikkevand.

Miljøfremmede stoffer:

*BAM* : Enkelte påvisninger i lave koncentrationer omkring 0,02 µg/l - uproblematisk.

*Mechlorprop* : Én påvisning i 2009 på 0,014 µg/l - uproblematisk.

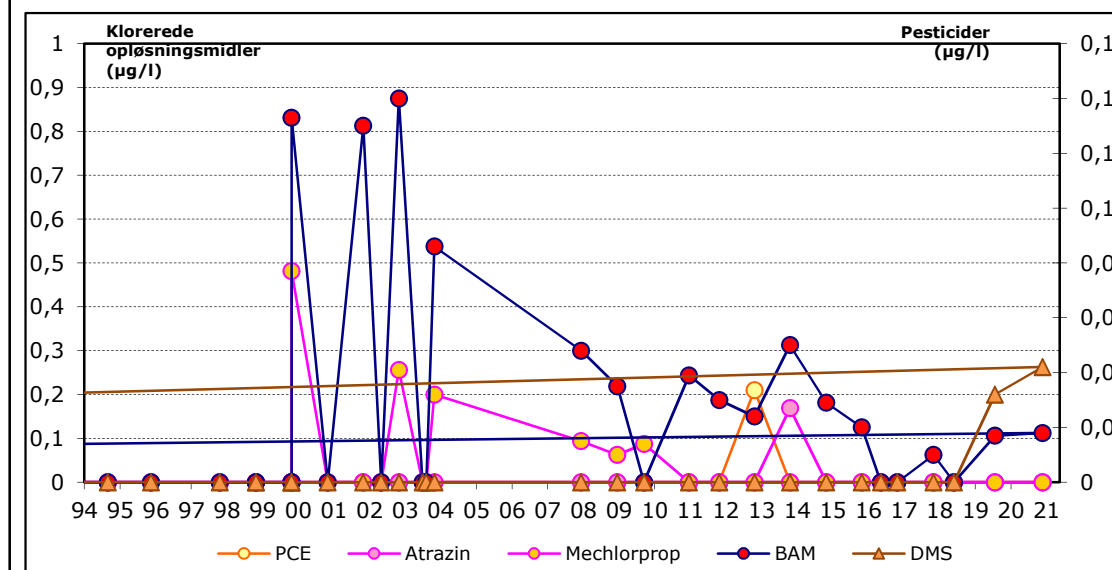
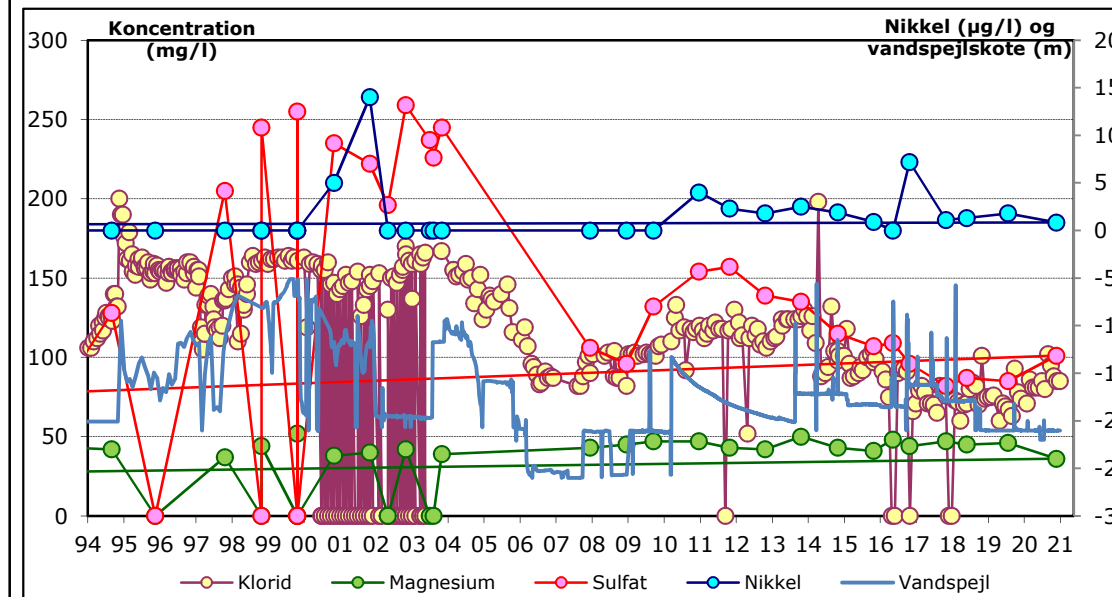
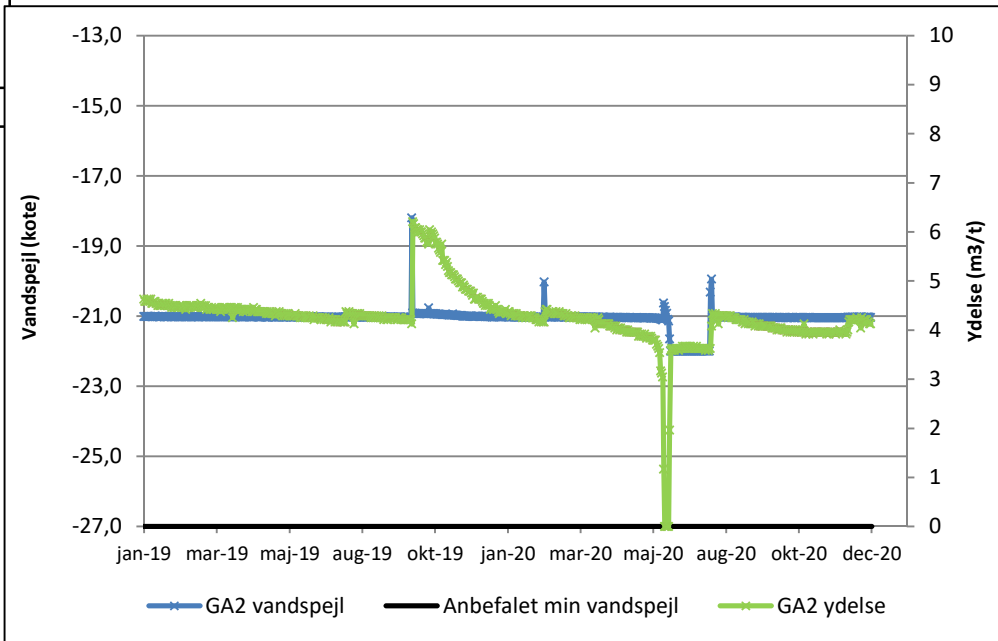
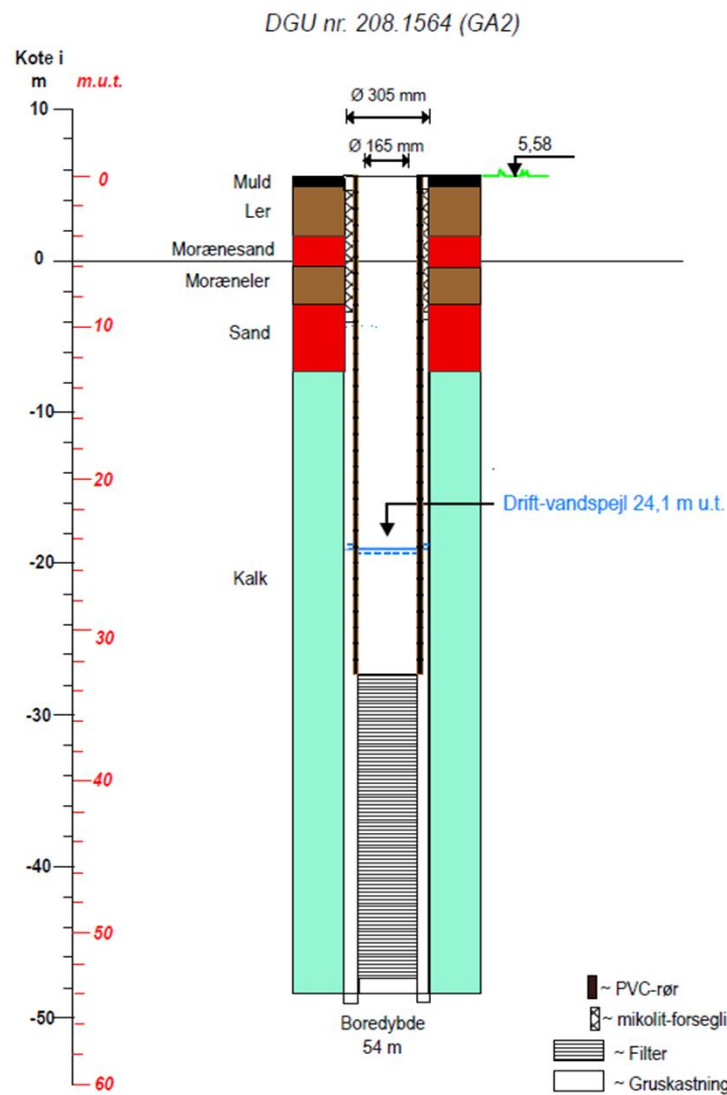
*DMS* : Fund af DMS i boringen på op til 0,093 µg/l, hvilket er lige under grænseværdien ved forbrugers taphane på 0,1 µg/l - uproblematisk, da det fortyndes på vandværket.

Vurdering:

God og stabil vandkvalitet - forhøjet, men uproblematisk indhold af sulfat. Der er påvist DMS lige under grænseværdien for drikkevand.

Koncentrationen ved forbrugers taphane overholder grænseværdien for drikkevand pga. opblanding.

DGU nr.: 208.1564 (GA2)  
 Udført/ombygget: 1977/2005  
 Adresse: Gemmas Allé 39



**Vurderinger:**

Vandspejl og ydelse:

*Ydelse* : I 2020 ligger ydelsen omkring 4 m<sup>3</sup>/t bortset fra et par dage i juni 2020, hvor boringen er stoppet og i juli 2020, hvor ydelsen er omkring 3,6 m<sup>3</sup>/t.

*Vandspejl* : Der indvindes efter fast vandspejl i boringen i kote -21 m. Vandspejlet står i forerøret og kan sænkes til kote -27 m uden risiko for barometerånding via boringskonstruktionen.

Grundvandskemi:

*Klorid* : Siden 2007 forholdsvis stabilt indhold omkring 100 mg/l. Koncentration er faldet svagt siden 2013 til 86 mg/l i juli 2019 - uproblematisk.

*Sulfat* : Svingende koncentrationer, men siden 2005 er der observeret faldende koncentrationer og idag ligger indholdet under 100 mg/l - uproblematisk.

*Nikkel* : Lave og stabile koncentrationer (< 5 µg/l). Nikkelindholdet er lavt og uproblematisk.

*Magnesium* : Ligger konstant lige under 50 mg/l - uproblematisk, da det fortyndes på vandværket.

Miljøfremmede stoffer:

*BAM* : Faldende koncentrationer, som i 2020 ligger på 0,018 µg/l, hvilket er lige over detektionsgrænsen på 0,01 µg/l - uproblematisk.

*Mechlorprop* : Faldende koncentrationer, som siden 2010 har været under detektionsgrænsen.

*Atrazin* : En enkelt påvisning i 2013 på 0,027 µg/l - uproblematisk.

*DMS* : Påvist i en lav koncentration på 0,042 µg/l i 2020 - uproblematisk.

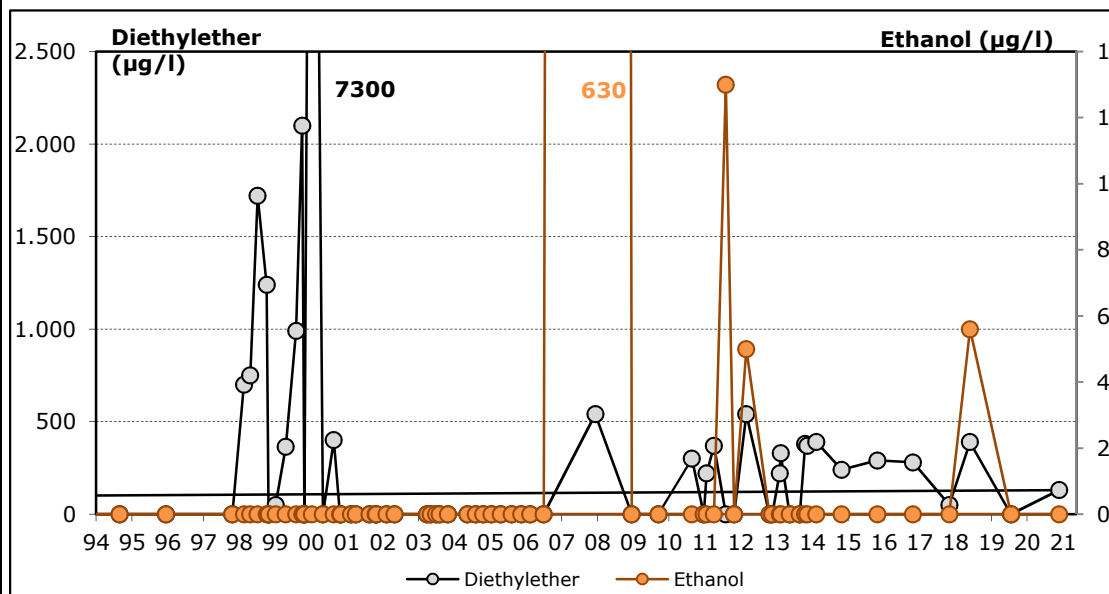
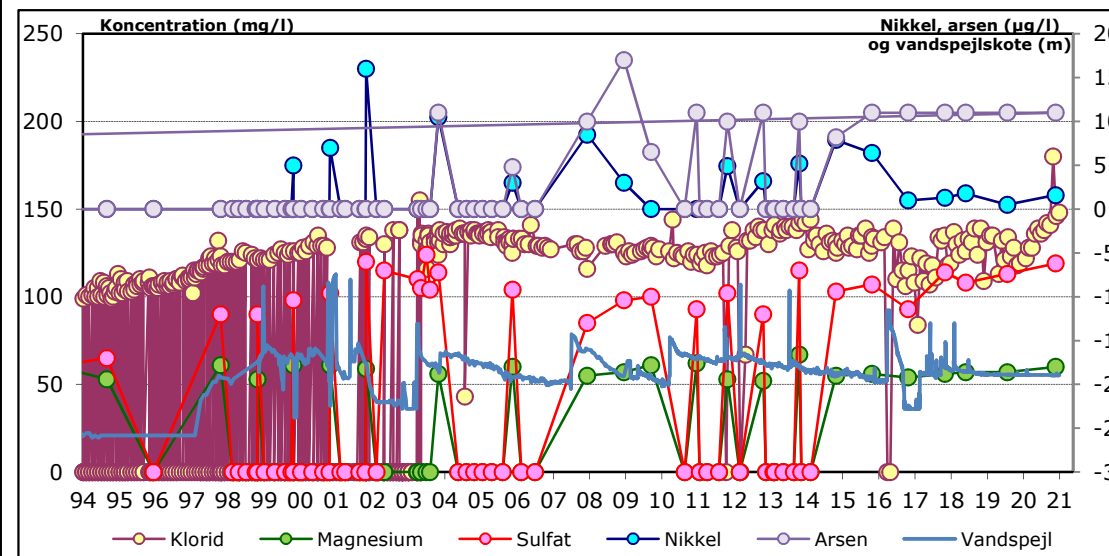
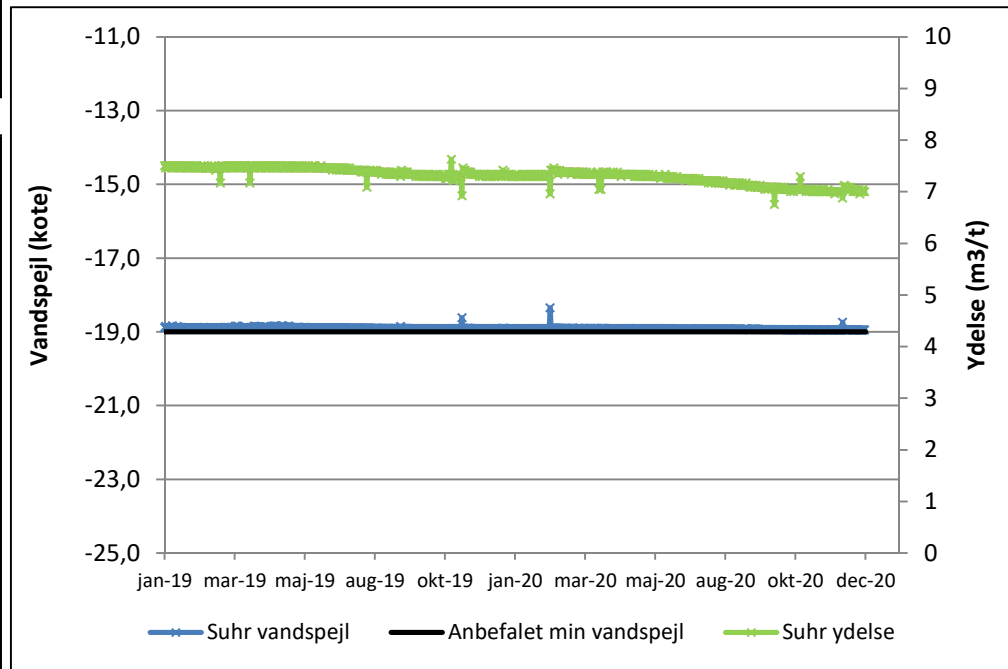
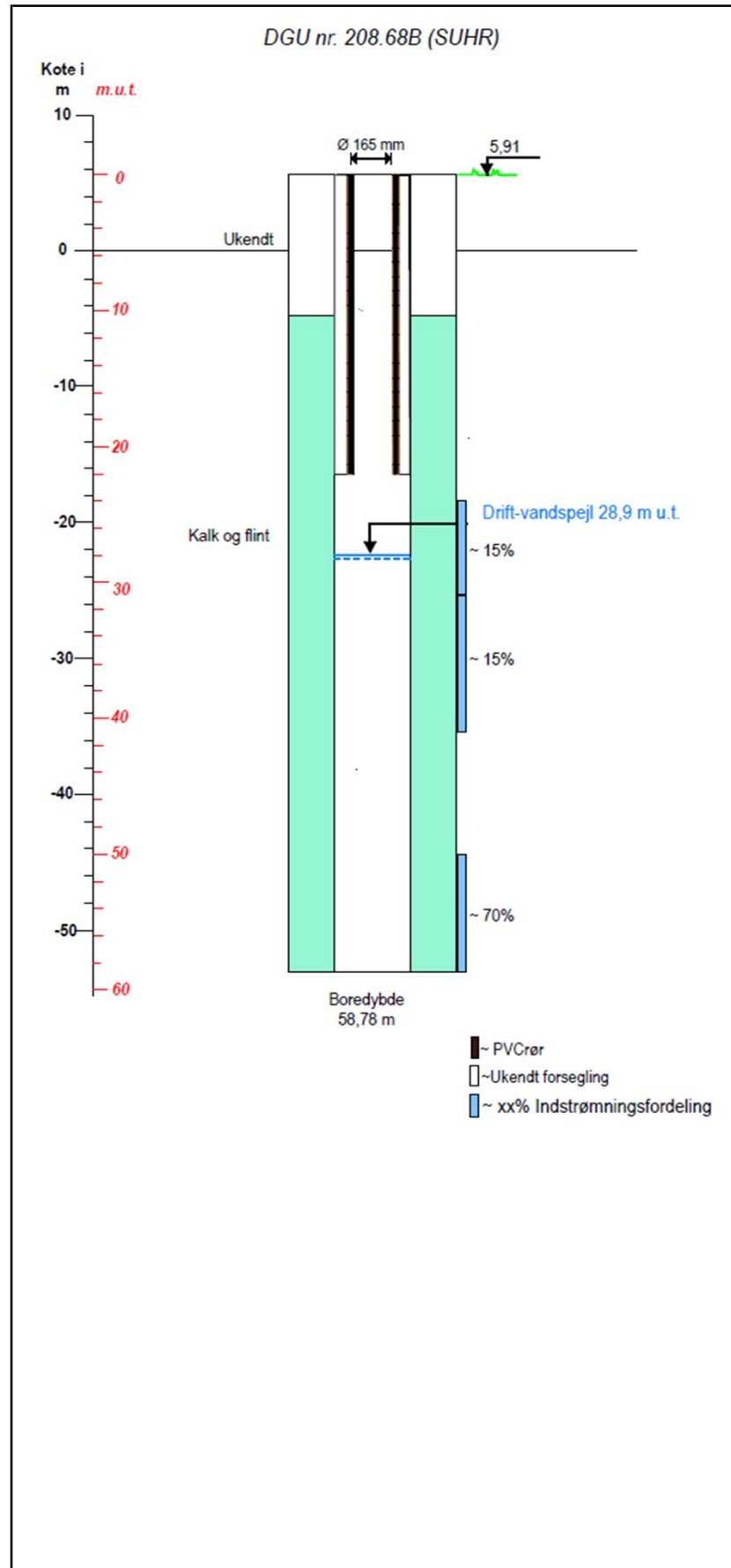
*PCE* : En enkelt påvisning i boringen i 2012 på 0,21 µg/l, men er ikke påvist efterfølgende - uproblematisk.

Vurdering:

God og stabil vandkvalitet med meget lave indhold af miljøfremmede stoffer.



DGU nr.: 208.68B (Suhr)  
 Udført/ombygget: 1933/1990  
 Adresse: Amager Landevej 151



### Vurderinger:

#### Vandspejl og ydelse:

**Ydelse** : Ydelsen ligger falder til omkring 7 m<sup>3</sup>/t i slutningen af 2020.  
**Vandspejl** : Der indvindes efter et fastholdt vandspejl i kote -19 m, hvilket ligger konstant i hele 2020. Vandspejlet står ca. 3 m under forerør i 2019.

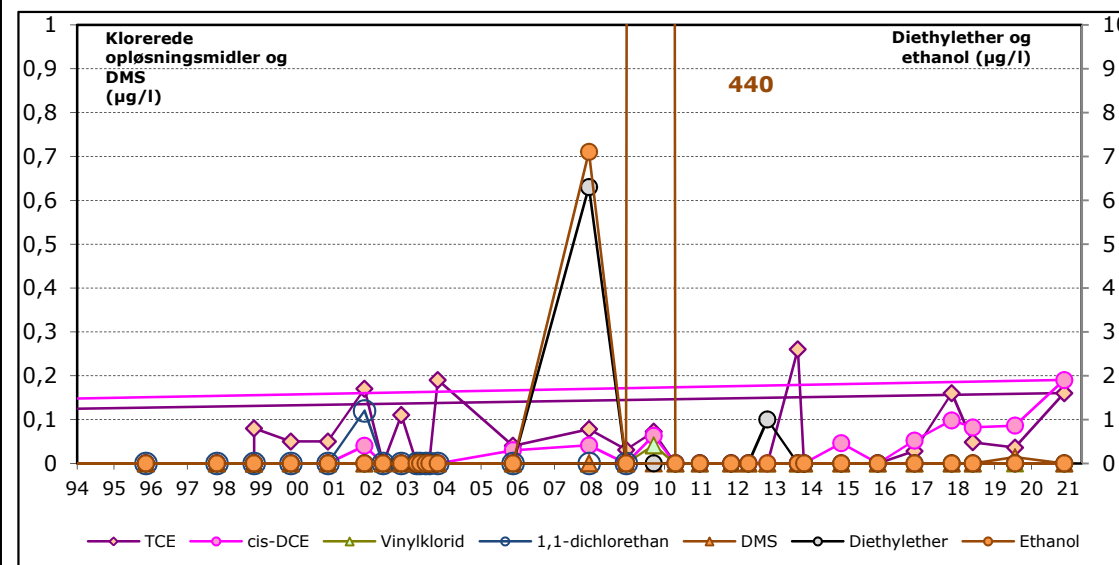
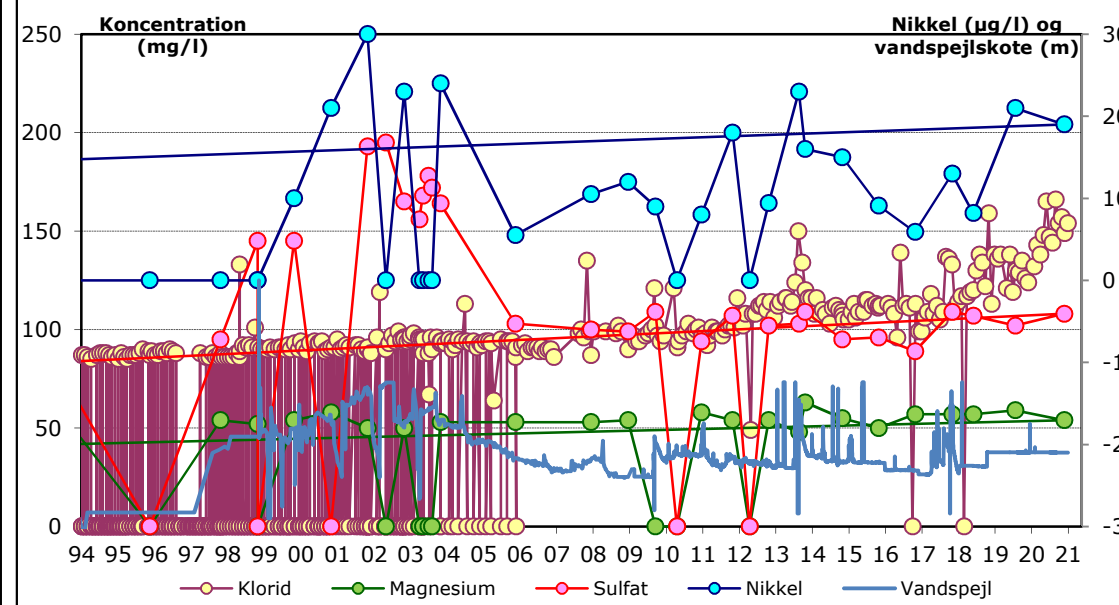
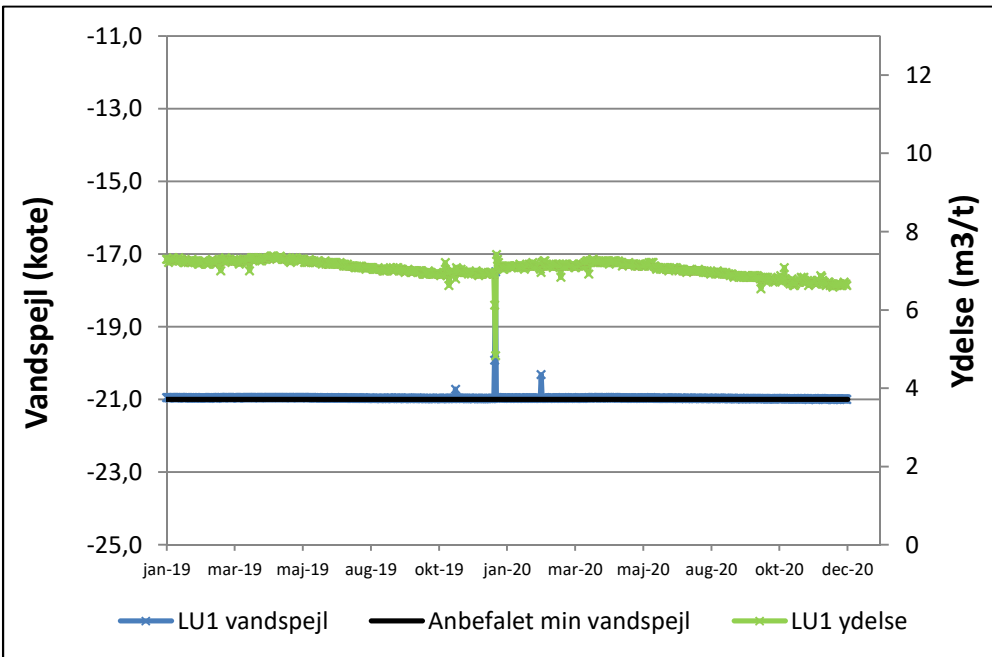
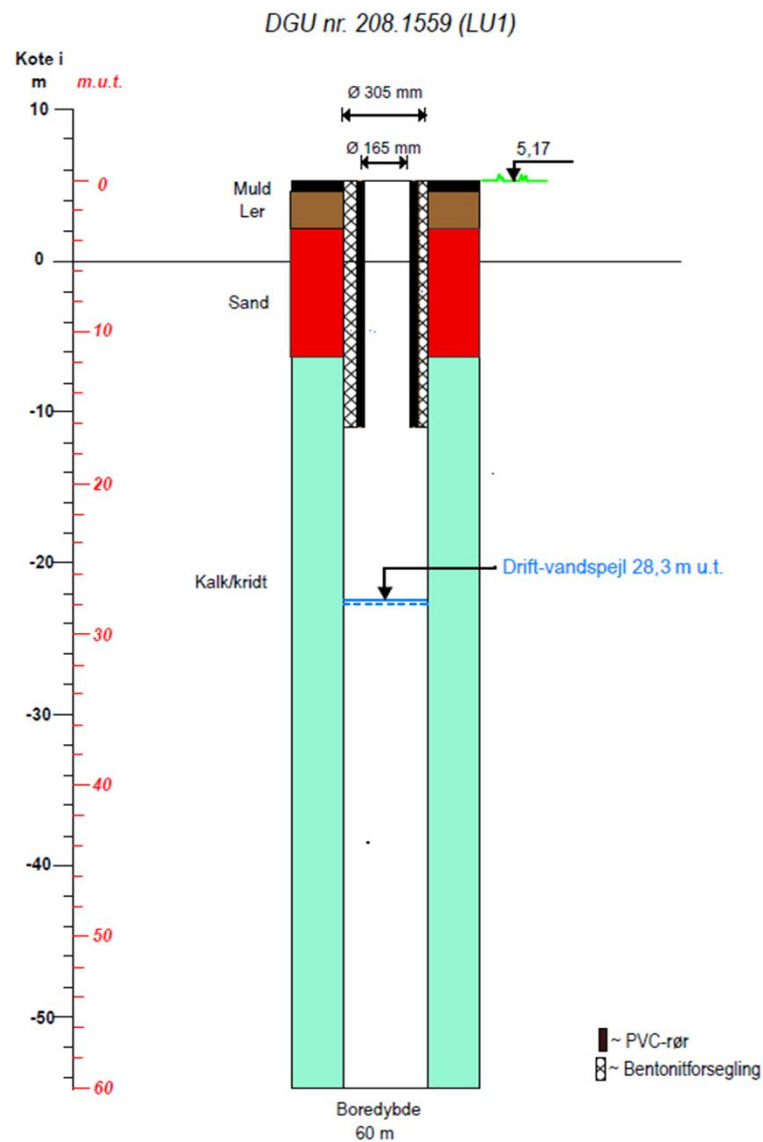
#### Grundvandskemi:

**Klorid** : Forholdsvis konstant siden 2004 omkring 130 mg/l.  
**Sulfat** : Stabilt siden 2005 omkring 100 mg/l.  
**Nikkel** : Nikkelindholdet varierer, sandsynligvis som følge af varierende vandspejl. Indholdet ligger i 2016-2020 stabilt < 5 µg/l. For at minimere nikkelvariationerne er det vigtigt, at boringen styres efter fastholdt vandspejl, som det er gjort i 2020.  
**Magnesium** : Forhøjet og stabilt indhold over grænseværdien for drikkevand - uproblematisk, da det fortyndes på vandværket.  
**Arsen** : Stabile koncentrationer omkring 11 µg/l, der dog ligger over grænseværdien for drikkevand på 5 µg/l - uproblematisk, da det fortyndes på vandværket.  
**Miljøfremmede stoffer:**  
**Diethylether** : Høje koncentrationer påvist i 1990'erne, men siden faldet markant; i 2020 er koncentrationen <5 µg/l, hvilket er under grænseværdien for drikkevand på 40 µg/l - uproblematisk.  
**Ethanol** : Indholdet er lavt og har siden 2012 været <5 µg/l, med kun en enkelt påvisning i 2018 på 5,6 µg/l - uproblematisk.  
**Øvrige stoffer** : Der er en enkelt påvisning af BAM (0,023 µg/l i 1999) og MTBE (0,04 µg/l i 2010) i lave koncentrationer; stofferne er derfor ikke vist på grafen - uproblematisk.  
 Der er analyseret for dieldrin én gang i 2000, hvor stoffet er påvist i en koncentration på 3,3 µg/l. Region Hovedstaden har analyseret for dieldrin i boringen i 2016, hvor stoffet ikke er fundet.

#### Vurdering:

Stabil vandkvalitet med indhold af magnesium over 50 mg/l. Kan kun overholde den gamle grænseværdien for drikkevand ved opblanding med vand fra HOFOR.  
 Indholdet af diethylether i boringen er i perioder problematisk, men grænseværdi overholdes i drikkevandet til forbrugerne.  
 Vandspejlet i boringen bør holdes konstant som i 2020 for at minimere risikoen for nikkelfrigivelse.

DGU nr.: 208.1559 (LU1)  
 Udført/ombygget: 1963/2006  
 Adresse: Københavns Lufthavn



**Vurderinger:**

Vandspejl og ydelse:

*Ydelse* : Ydelsen ligger stabilt omkring 7,0 m<sup>3</sup>/t og falder meget svagt hen over året.

*Vandspejl* : Der indvindes efter et fastholdt vandspejl på kote -21 m i hele 2020. Vandspejlet står ca. 10 m under forerøret og bør holdes konstant.

Grundvandskemi:

*Klorid* : Svagt stigende indhold, om end under 135 mg/l - uproblematisk.

*Sulfat* : Højt i 2001-2002, men falder efterfølgende. Har siden 2005 ligget stabilt omkring 100 mg/l - uproblematisk.

*Nikkel* : Nikkelindholdet følger generelt vandspejlet, ved faldende vandspejl falder nikkelindholdet, og der forekommer dermed svingende koncentrationer (op til 30 µg/l) - uproblematisk med fastholdt vandspejl.

*Magnesium* : Koncentrationen er stabil, men forhøjet og ligger ved flere målinger over den gamle grænseværdi for drikkevand på 50 mg/l - uproblematisk, da det fortyndes på vandværket.

Miljøfremmede stoffer:

*Diethylether* : Lave koncentrationer (<6,3 µg/l) under grænseværdien for drikkevand - uproblematisk.

*Ethanol* : Få høje koncentrationer (<440 µg/l), men er ikke påvist over detektionsgrænsen på 5 - 25 µg/l efterfølgende - uproblematisk.

*Klorerede opløsningsmidler* : Der er påvist TCE og cis-DCE i koncentrationer op til hhv. 0,26 µg/l og 0,098 µg/l. Der er også påvist vinylklorid og 1,1-DCA i koncentrationer op til hhv. 0,041 µg/l og 0,12 µg/l.

Koncentrationerne er relativt lave og vurderes forholdsvis uproblematiske.

*Øvrige miljøfremmede stoffer* : Udover ovennævnte er der påvist benzen, chloroform, MTBE og DMS i koncentrationer op til hhv. 0,25 µg/l, 0,12 µg/l, 0,033 µg/l og 0,014 µg/l - vurderes uproblematiske.

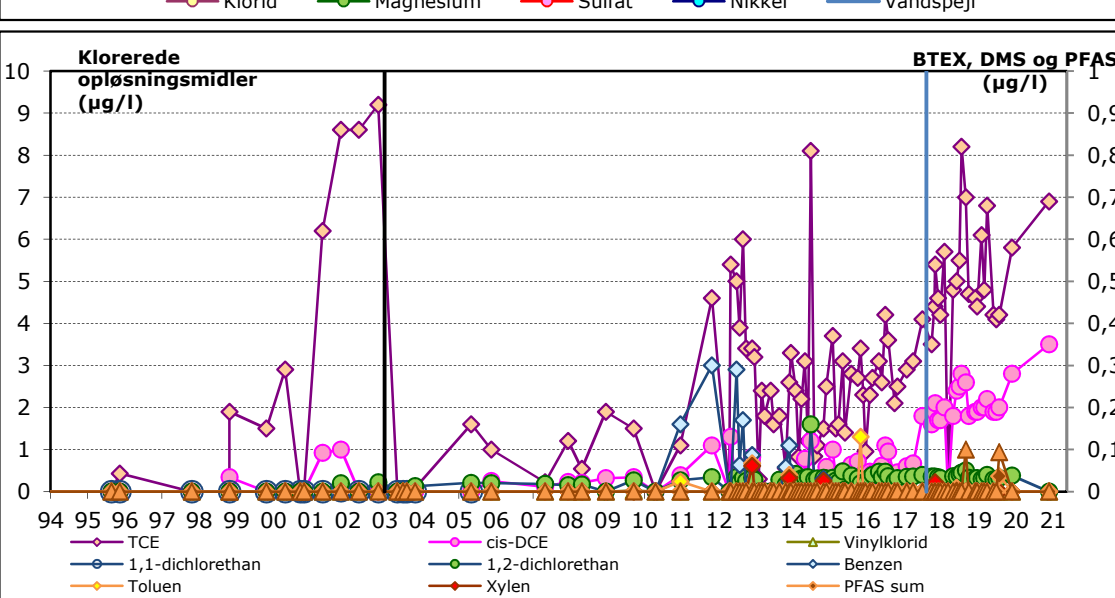
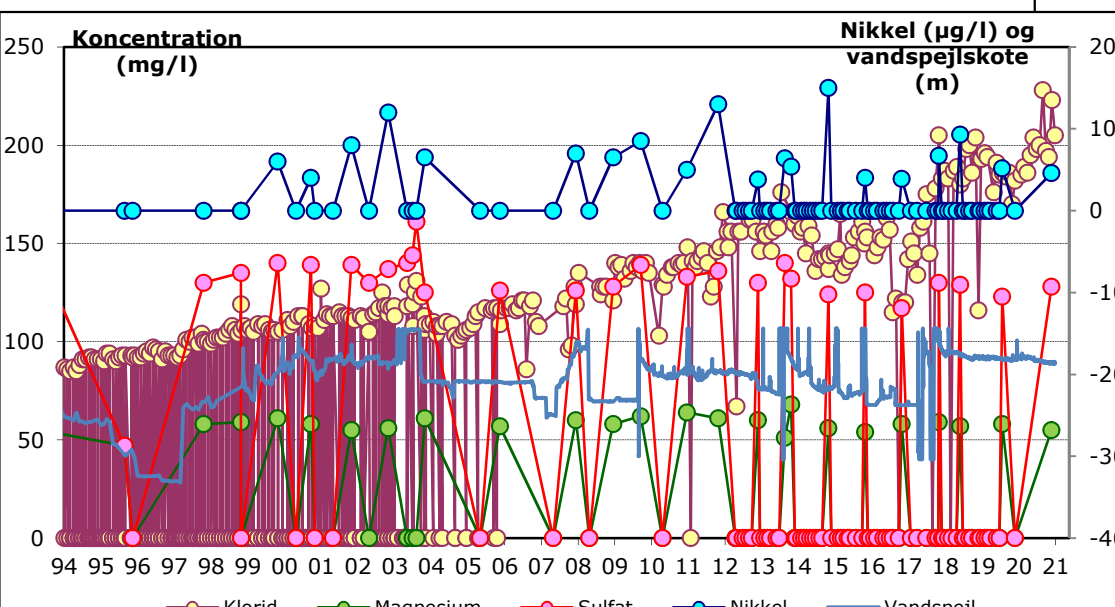
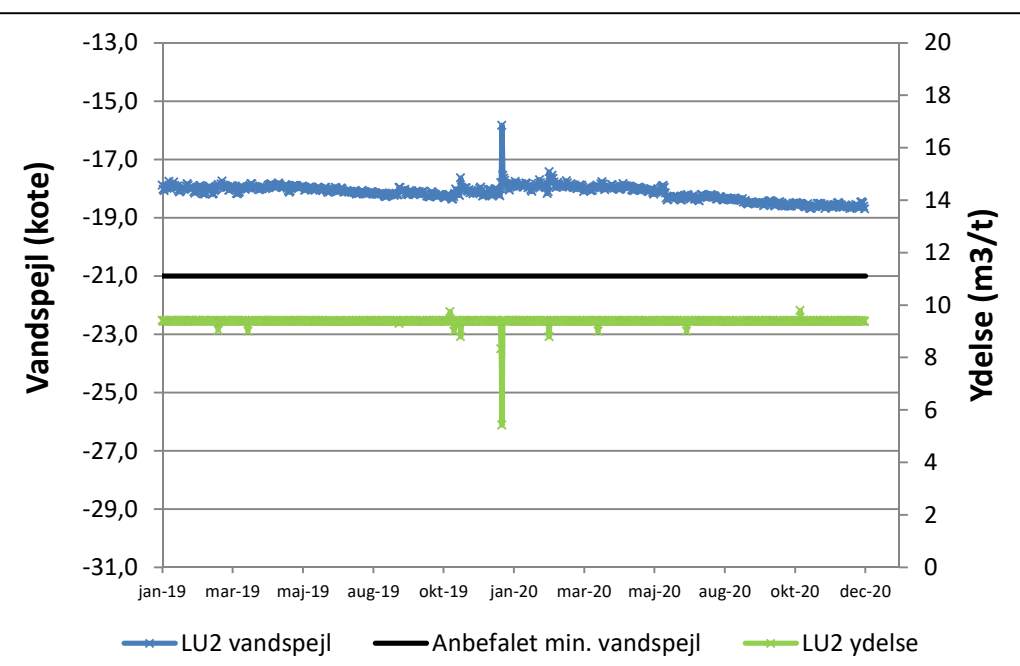
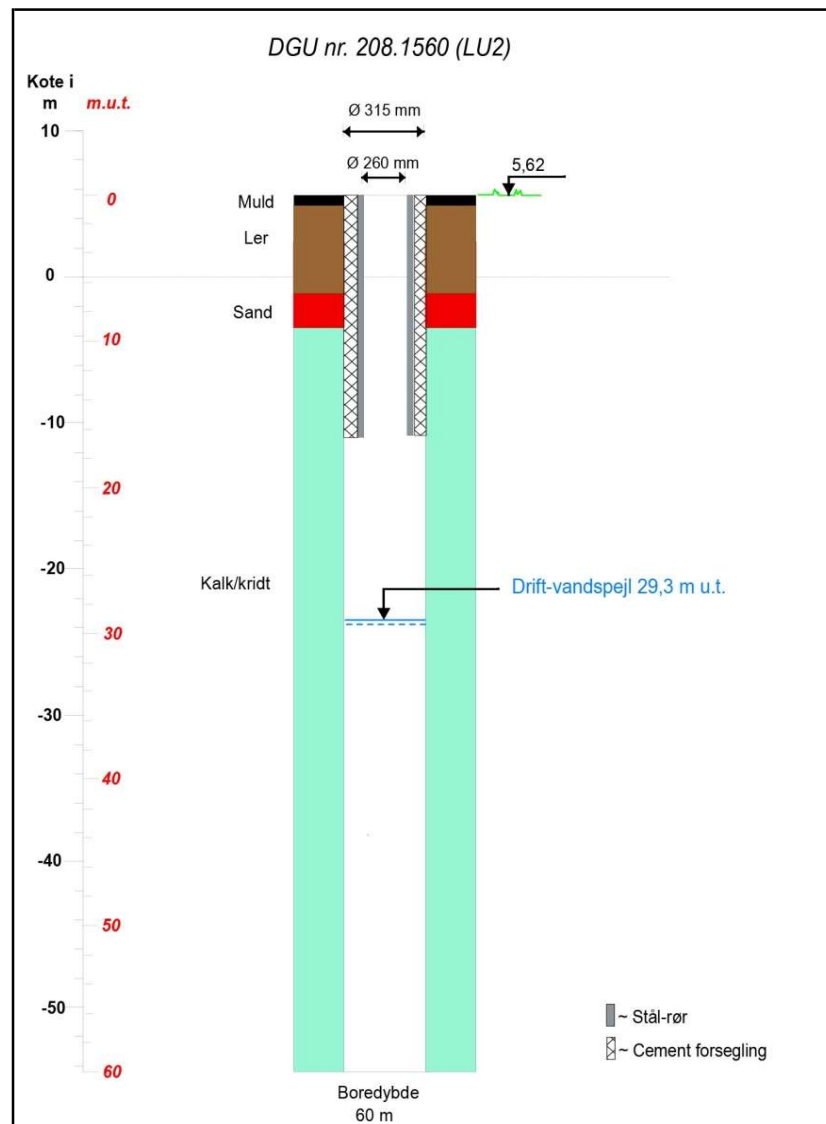
Vurdering:

Vandspejlet i boringen er hævet i 2018 og bør holdes konstant som i 2020.

Vandkvaliteten er præget af svingende vandspejl og derved forhøjede koncentrationer af sulfat og nikkel.

Indholdet af magnesium ligger over 50 mg/l. Grænseværdien for drikkevand kan kun overholdes ved opblanding med vand fra HOFOR. Har flere påvisninger af miljøfremmede stoffer, men stofferne forekommer i forholdsvis lave og uproblematiske koncentrationer inden for de seneste år.

DGU nr.: 208.1560 (LU2)  
 Udført/ombygget: 1964  
 Adresse: Københavns Lufthavn



**Vurderinger:**

Vandspejl og ydelse:

*Ydelse* : Boringen indvinder efter fast ydelse på 9,4 m<sup>3</sup>/t i 2020.  
*Vandspejl* : Forholdsvis konstant mellem kote -17,5 til -18,5 m. Vandspejlet står ca. 7 m under forerøret og bør holdes konstant.

Grundvandskemi:

*Klorid* : Stigende og er i slutningen af 2020 omkring 200 mg/l. I 2017 og 2018 stiger koncentrationen markant, hvilket formentlig skyldes at separationspumpningen stoppes i boringen. - problematisk.  
*Sulfat* : Stabil koncentration omkring 125 mg/l - uproblematisk.  
*Nikkel* : Varierende koncentration, der tyder på at nikkelindholdet følger vandspejlet; ved faldende vandspejl falder nikkelindholdet, og der forekommer derved svingende koncentrationer (op til 15 µg/l) - vil være uproblematisk med fastholdt vandspejl.  
*Magnesium* : Koncentrationen er stabil, men forhøjet og har siden 1997 ligget over den gamle grænseværdien for drikkevand på 50 mg/l - uproblematisk, da det fortyndes på vandværket.

Miljøfremmede stoffer:

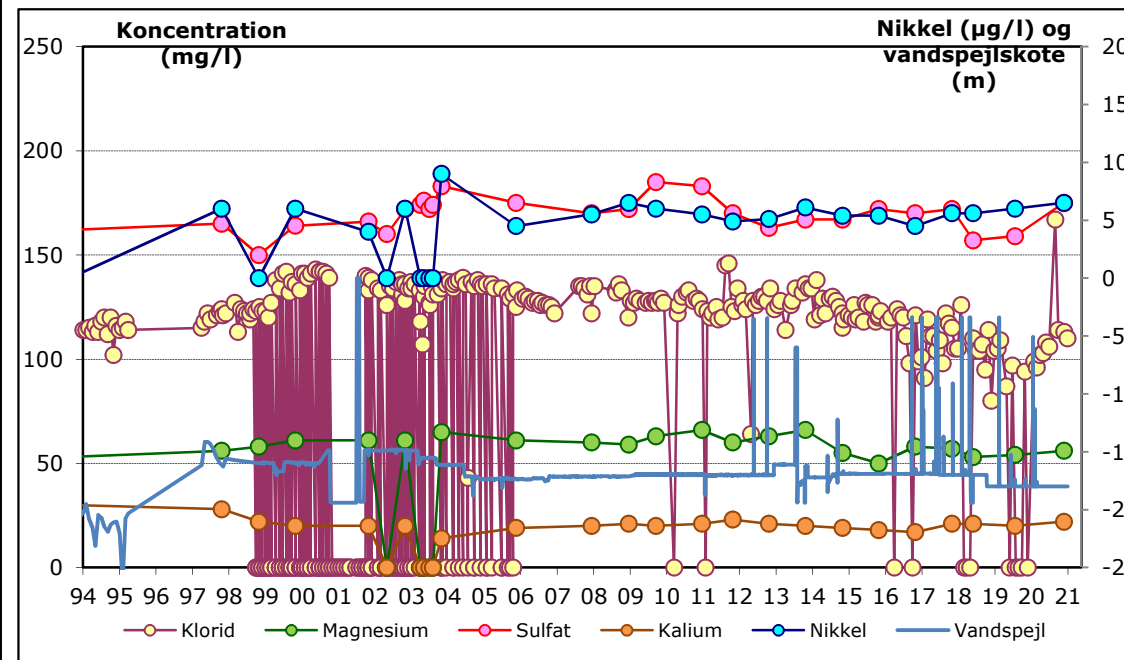
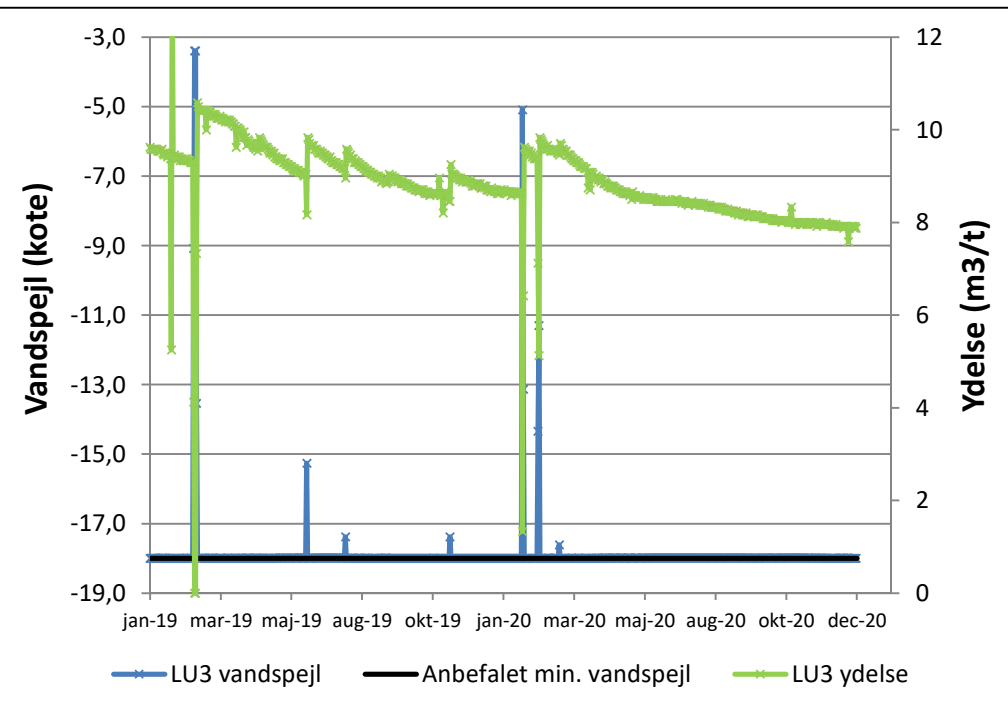
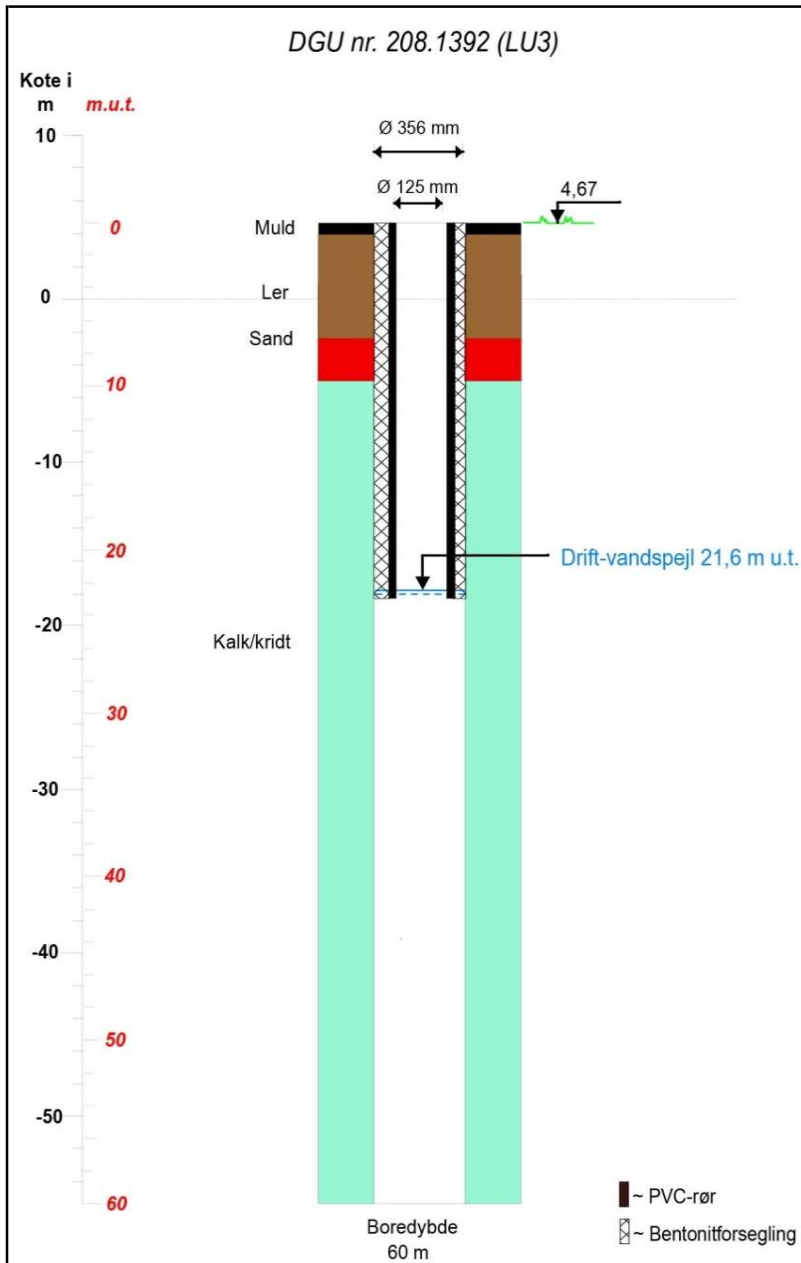
I 2003 blev der installeret separationspumpning fra det øvre filter i boringen. Separationspumpningen er stoppet i august 2017.  
*Klorerede opløsningsmidler* : Påvisning af TCE (9,2 µg/l), cis-DCE (2,8 µg/l), 1,1-DCA (0,15 µg/l), 1,2-DCA (1,6 µg/l) og VC (0,13 µg/l). Koncentrationerne af TCE, cis-DCE og 1,2-DCA ligger i perioder over grænseværdien for drikkevand for enkeltstoffer. Efter at separationspumpningen er stoppet stiger TCE og cis-DCE - problematisk.  
*BTEX'er* : Der er påvist benzen (0,3 µg/l), toluen (0,13 µg/l) og xylen (0,061 µg/l) - uproblematisk.  
*DMS* : Fund på op til 0,1 µg/l og tangerer dermed grænseværdien for drikkevand. Uproblematisk, så længe det kan fortyndes på vandværket.  
*PFAS* : Fund på op til 0,037 µg/l, hvilket er under grænseværdien for drikkevand på 0,1 µg/l - uproblematisk, men skal fortsat følges.  
*Øvrige stoffer* : Et enkelt fund af diethylether (5 µg/l) og ethanol (5 µg/l) i lave koncentrationer - uproblematisk.

Vurdering:

Vandspejlet bør holdes konstant for at undgå forhøjede koncentrationer af sulfat og nikkel.  
 Magnesiumindholdet ligger over 50 mg/l og kan kun overholde den gamle grænseværdi for drikkevand ved opblanding med vand fra HOFOR.  
 Der er flere påvisninger af miljøfremmede stoffer, og indholdet af cis-DCE og TCE ligger i 2020 over grænseværdien for drikkevand på 1 µg/l.  
 Indholdet af DMS tangerer grænseværdien for drikkevand på 0,1 µg/l.  
 Problematisk vandkvalitet, men overholder grænseværdi for drikkevand ved opblanding og stripping på vandværk.



DGU nr.: 208.1392 (LU3)  
 Udført/ombygget: 1969/2006  
 Adresse: Københavns Lufthavn



Ingen fund af miljøfremmede stoffer

**Vurderinger:**

Vandspejl og ydelse:

*Ydelse* : Ydelsen varierer mellem 8 og 9,5 m<sup>3</sup>/t i 2020, og der ses en faldende tendens over året i 2020.

*Vandspejl* : Der indvindes efter fastholdt vandspejl i kote -18 m, hvilket ikke medfører barometerånding i boringen. Der indvindes derved mest muligt fra boringen.

Grundvandskemi:

*Klorid* : Stabilt og svagt faldende omkring 125 mg/l.

*Sulfat* : Forhøjet, men forholdsvis konstant omkring 170 mg/l - uproblematisk med vandspejl i forerøret.

*Nikkel* : Stabilt og lavt (<9 µg/l) - uproblematisk

*Magnesium* : Stabilt, men forhøjet og har ved alle målinger ligget over grænseværdien for drikkevand - uproblematisk, da det fortyndes på vandværk.

*Kalium* : Forhøjet kaliumindhold (30 µg/l) over grænseværdien for drikkevand på 10 µg/l - uproblematisk, da det fortyndes på vandværk.

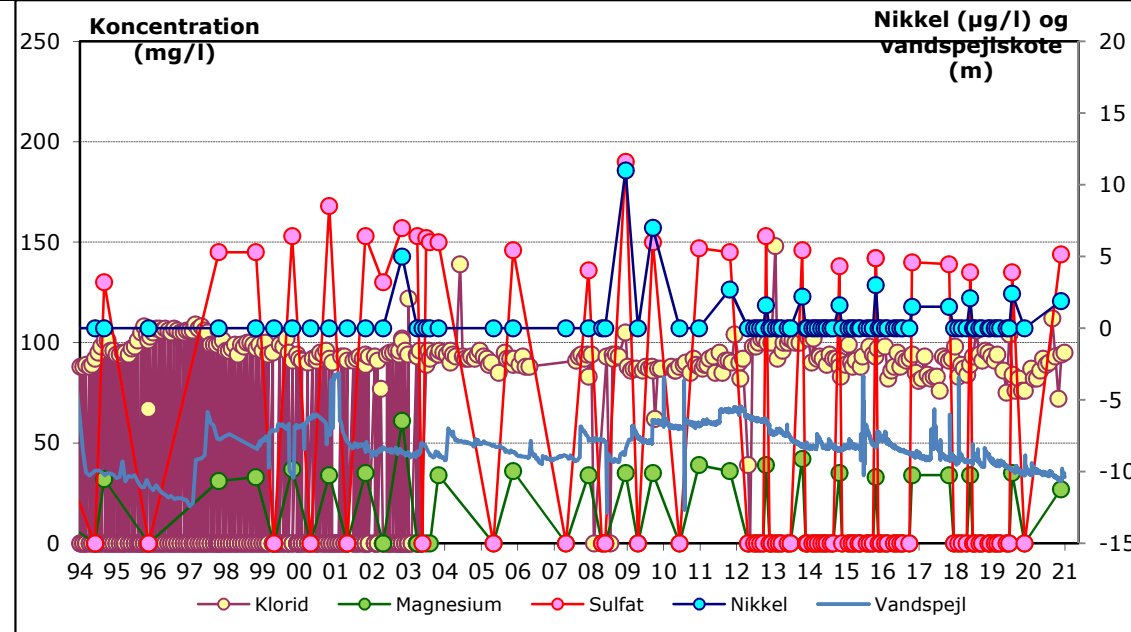
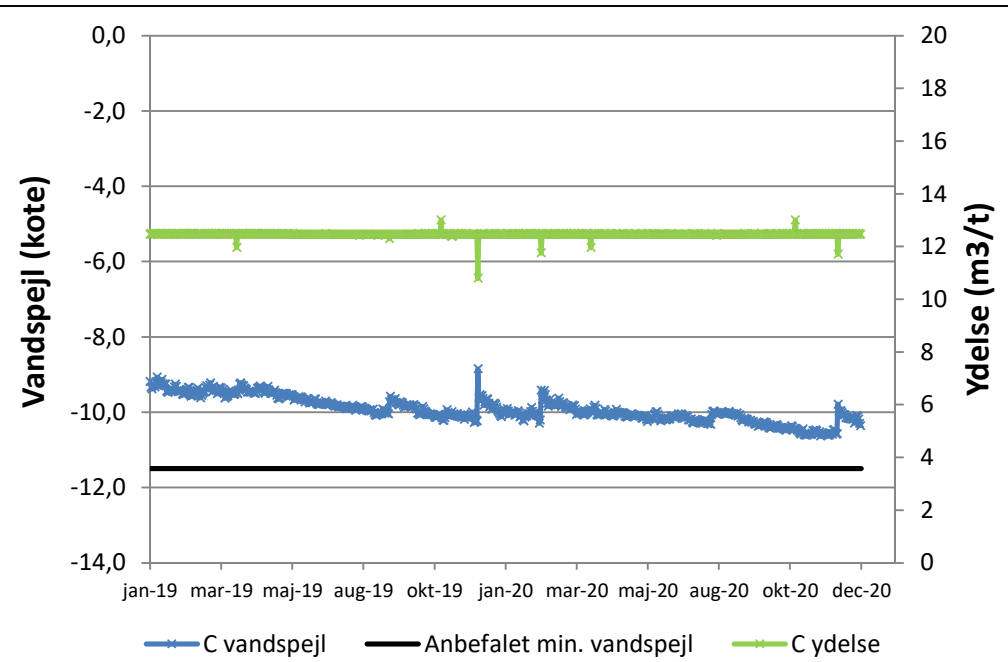
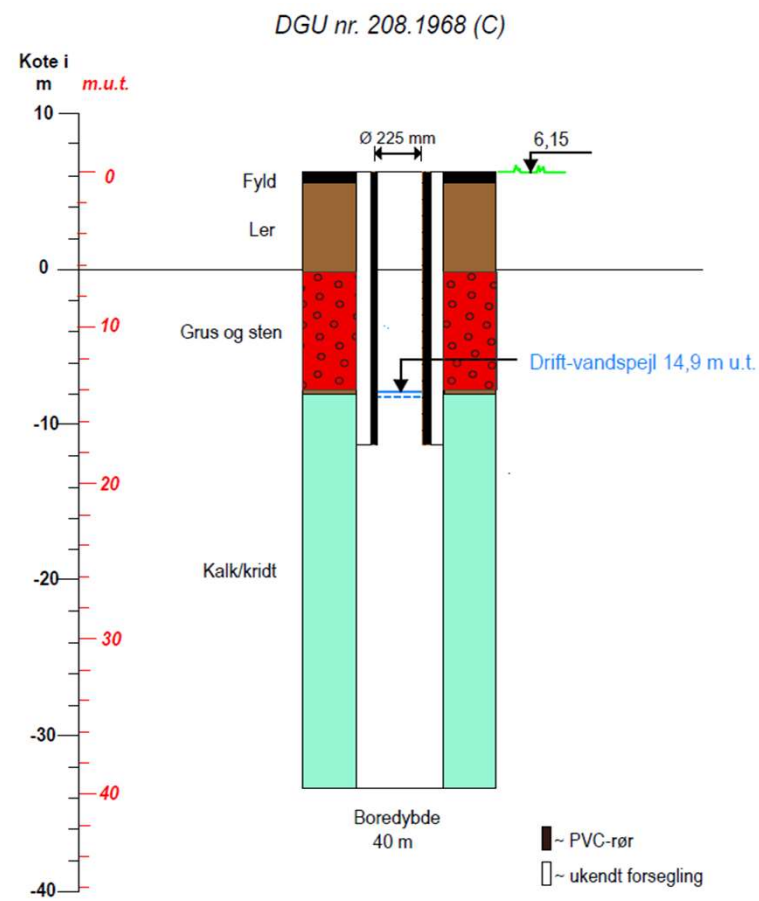
Miljøfremmede stoffer:

MTBE: Der forekommer en enkelt påvisning af MTBE (0,02 µg/l) i 2009 - uproblematisk.

Vurdering:

Vandspejl bør holdes konstant som i 2020 og ikke sænkes yderligere. Stabil og god vandkvalitet - dog med koncentrationer af magnesium og kalium, som kun kan overholde de gamle grænseværdier for drikkevand ved opblanding med vand fra HOFOR før udpumpning. Ingen miljøfremmede stoffer i vandet fra boringen.

DGU nr.: 208.1968 (C) - side 1  
 Udført/ombygget: 1954  
 Adresse: Løjtegårdsvej 97-99, Hotel Scandic



#### Vurderinger:

##### Vandspejl og ydelse:

**Ydelse** : Der indvindes efter fast ydelse i boringen på 12,5 m<sup>3</sup>/t hele 2020.  
**Vandspejl** : Vandspejlet varierer mellem kote -10,6 og -9,2 m. Vandspejlet kan sænkes til kote -11,5 m uden at der kan forekomme barometerånding i boringen.

##### Grundvandskemi:

**Klorid** : Stabilt omkring 100 mg/l - uproblematisk.  
**Sulfat** : Forholdsvis konstant og let forhøjet omkring 150 mg/l - uproblematisk.  
**Nikkel** : Lavt og forholdsvis stabilt indhold (<3 µg/l siden 2011) - uproblematisk.

**Magnesium** : Stabilt og forhøjet indhold, der holder sig under den gamle grænseværdi for drikkevand, undtagen i en enkelt måling i 2002 - uproblematisk.

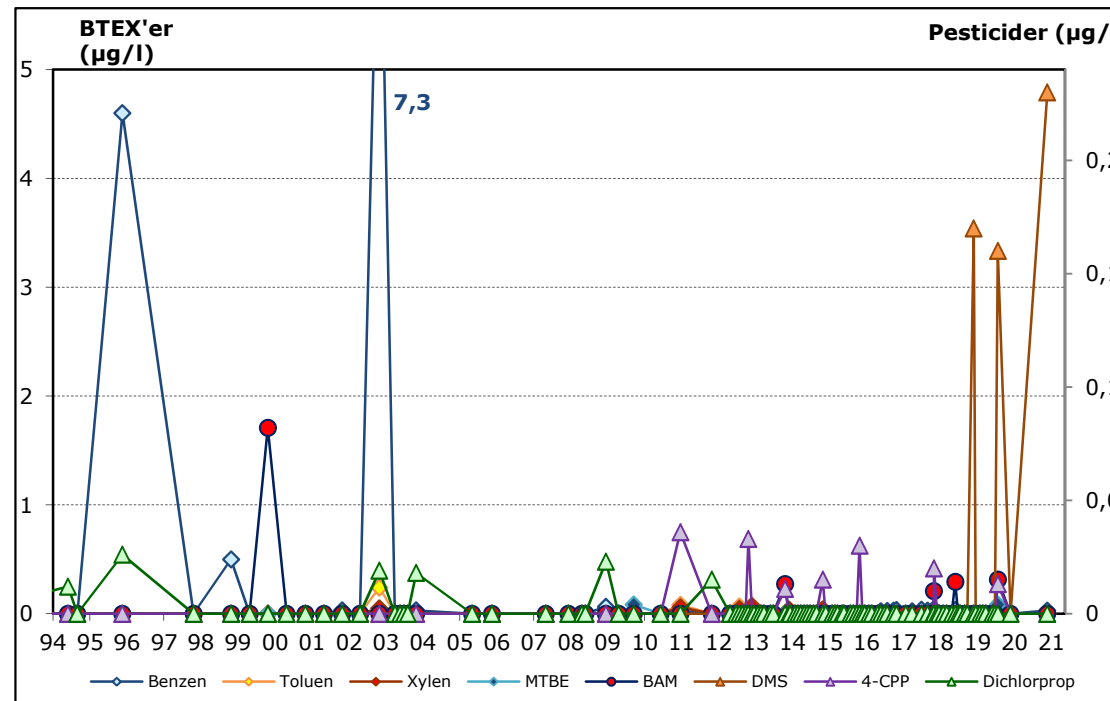
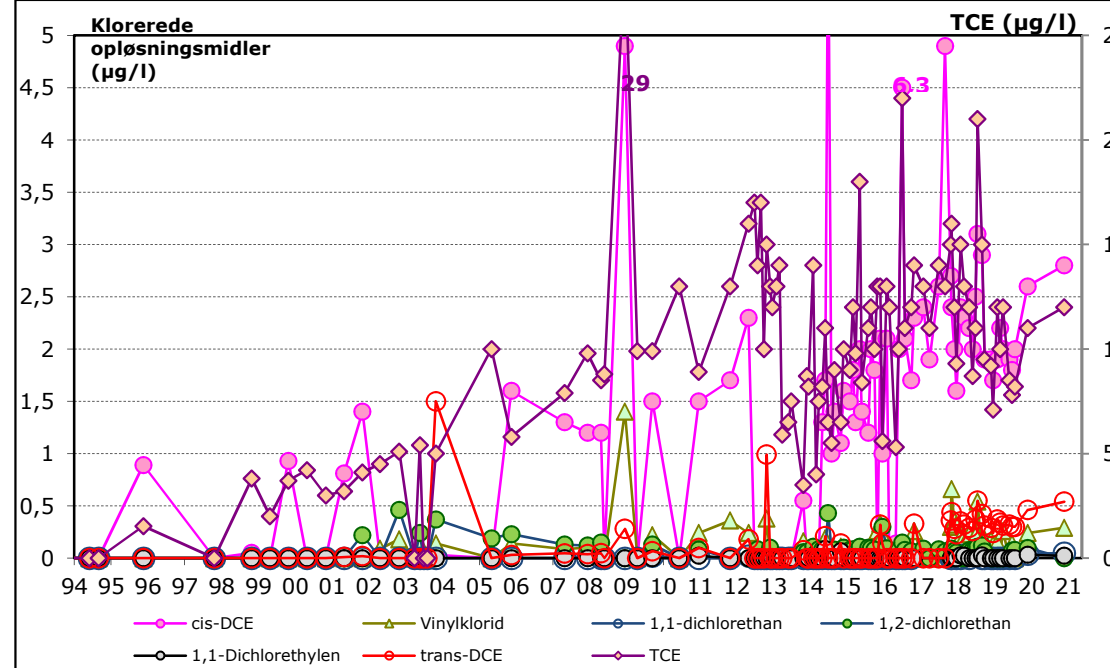
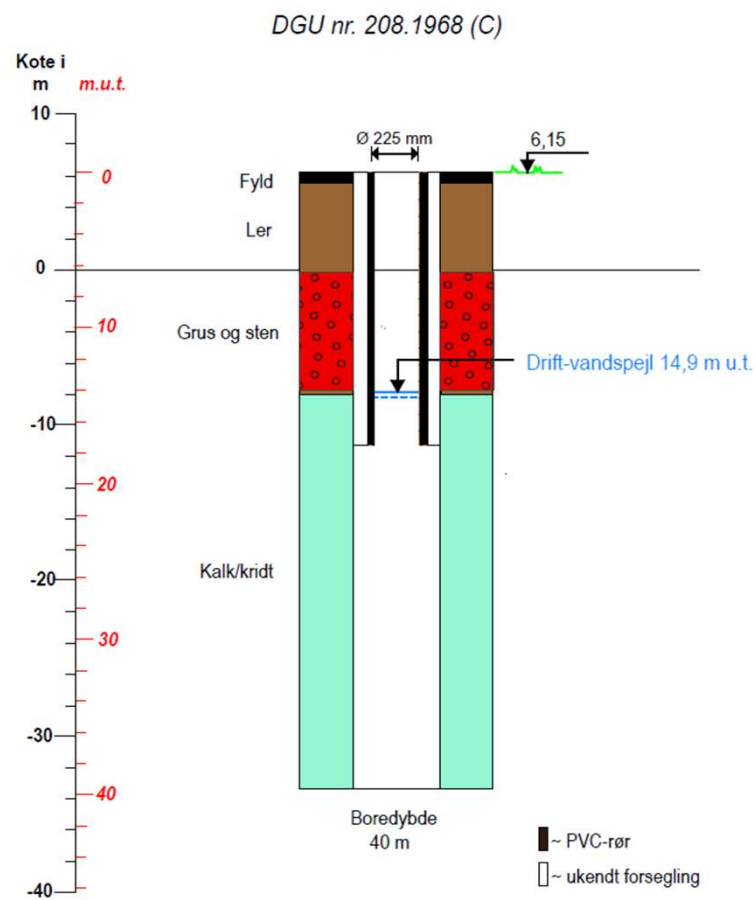
##### Miljøfremmede stoffer:

Se beskrivelse på næste side.

##### Vurdering:

Stabil vandkvalitet med meget høje koncentrationer af klorerede opløsningsmidler og indhold af DMS over grænseværdien for drikkevand.

DGU nr.: 208.1968 (C) - side 2  
 Udført/ombygget: 1954  
 Adresse: Løjtegårdsvej 97-99, Hotel Scandic



**Vurderinger:**

Miljøfremmede stoffer:

**Klorerede opløsningsmidler:** Der er fund af klorerede opløsningsmidler og nedbrydningsprodukter. Den højeste koncentration forekommer for TCE, der er målt i koncentrationer op til 22 µg/l. Koncentrationen på 29 µg/l målt i 2008 antages at være en fejlmåling. Koncentrationen ligger i 2020 på 12 µg/l.

Ud over TCE er der påvist nedbrydningsprodukterne cis-DCE (6,3 µg/l), trans-DCE (1,5 µg/l) og vinylklorid (1,4 µg/l). Derudover er der påvist 1,1-DCE (0,089 µg/l), 1,1-DCA (0,042 µg/l) og 1,2-DCA (0,46 µg/l). Indholdet af klorerede opløsningsmidler er over grænseværdien for drikkevand og er stigende og vurderes derfor at være problematisk.

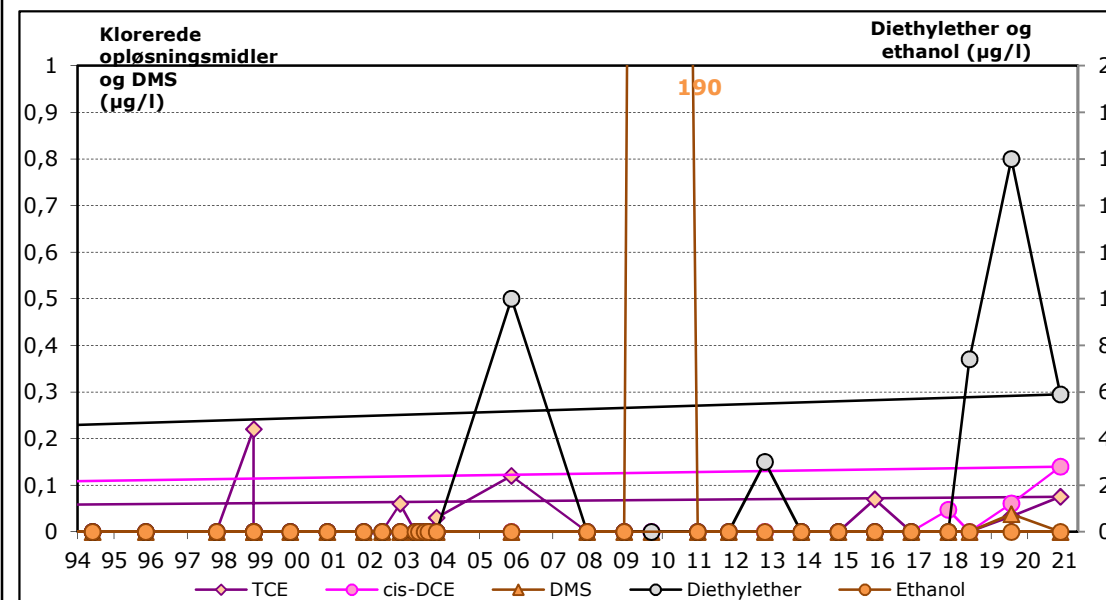
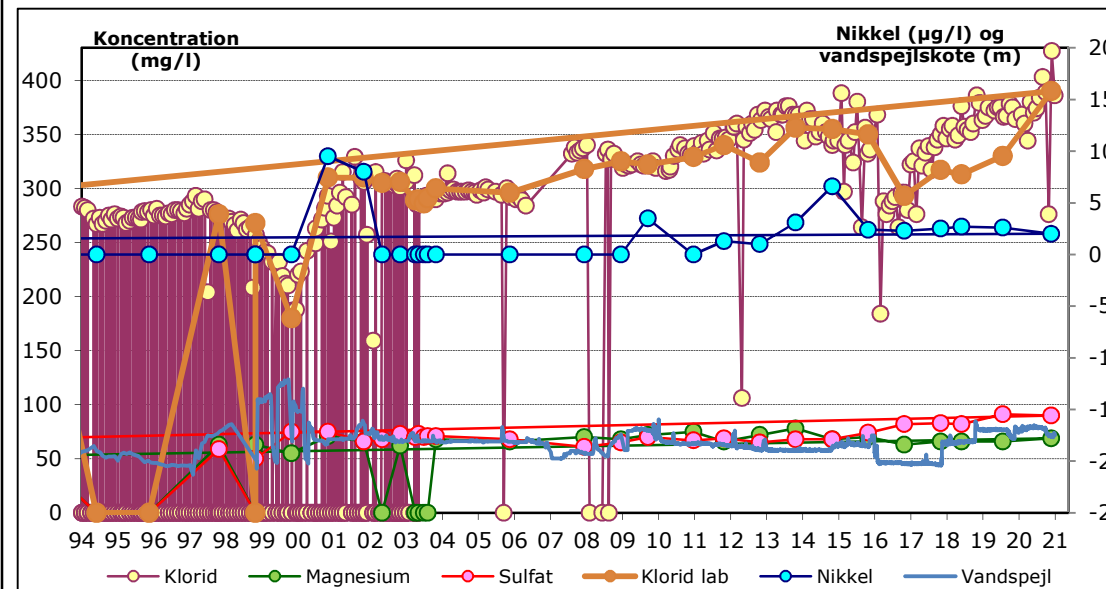
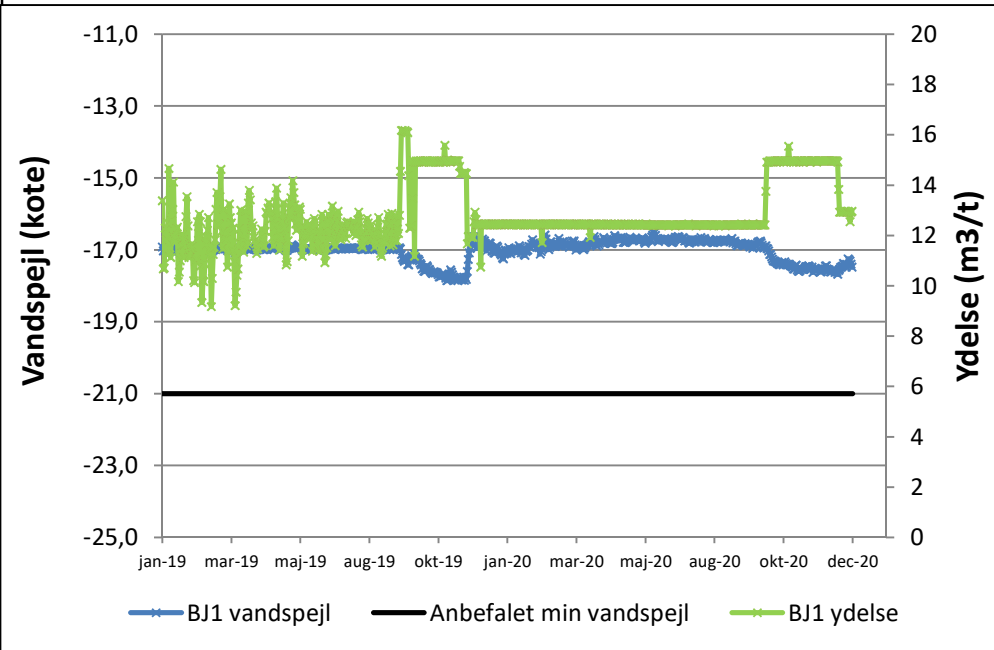
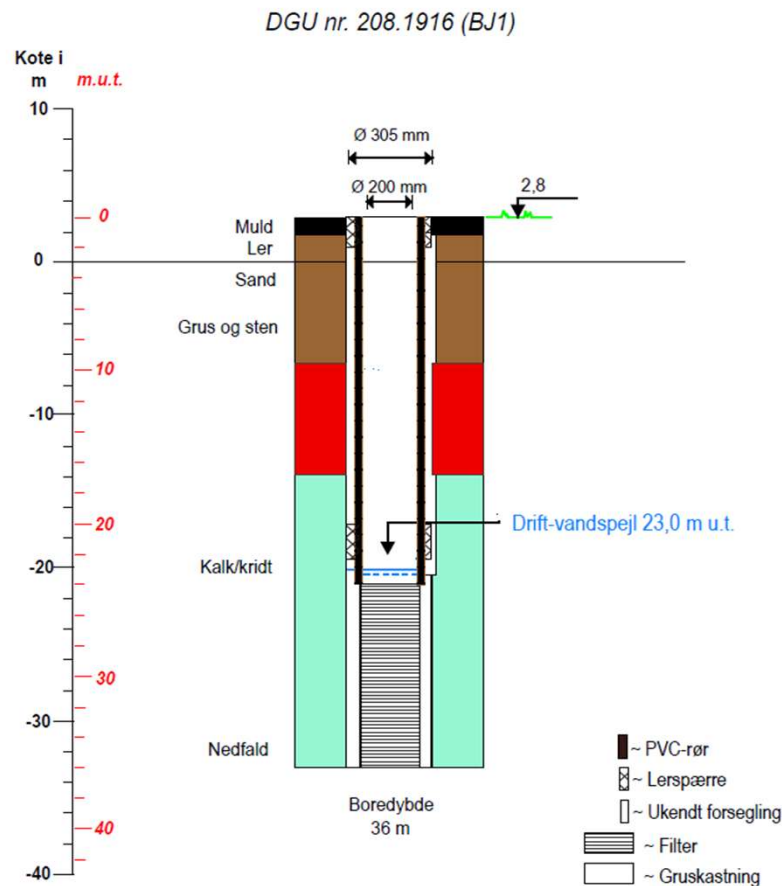
**BTEX'er:** Der er påvist benzen (7,3 µg/l), toluen (0,24 µg/l) og xylen (0,068 µg/l) i boringen, men koncentrationerne af benzen er lave i 2018. Toluene er ikke påvist siden 2013 og xylen er ikke påvist siden 2017. Stofferne forekommer således i uproblematisk koncentrationer i dag.

**Pesticider:** Der er påvist BAM (0,082 µg/l), 4-CPP (0,036 µg/l) og dichlorprop (0,026 µg/l). BAM og 4-CPP påvises ikke i 2020. Dichlorprop er ikke påvist siden 2010. I 2018 er der påvist DMS i en koncentration på 0,17 µg/l, hvilket er over grænseværdien for drikkevand på 0,1 µg/l. Koncentrationen er i 2020 fortsat høj og ligger på 0,23 µg/l. Pesticiderne ud over DMS vurderes at forekomme i uproblematisk koncentrationer, mens fund af DMS fortyndes ved opblanding på vandværket og derfor ikke er et problem ved forbrugerne.

**Andre stoffer:** Derudover er der påvist MTBE ved to målinger i hhv. 2009 og 2019, begge gange i en koncentration på 0,083 µg/l. Urea (CH<sub>4</sub>N<sub>2</sub>O) er påvist i en koncentration på 0,23 µg/l i 2005. Der er ikke analyseret for urea efterfølgende.



DGU nr.: 208.1916 (BJ1)  
 Udført/ombygget: 1987  
 Adresse: Bjørnbaksvej/Brønderslev Alle 28



**Vurderinger:**

**Vandspejl og ydelse:**

*Ydelse* : Varierer omkring 12,5 frem til oktober hvor den ændres til 15 m³/t og slutter omkring 13 m³/t i 2020. Ydelsen øges i oktober, men på grund af en påvirkning af ydelsen i BJ2 reduceres ydelsen i BJ1 igen.

*Vandspejl* : Vandspejlet ligger forholdsvis konstant omkring kote -17 m frem til oktober 2020, hvor ydelsen øges. Herved falder vandspejlet til kote -17,8 m på grund af ændringer i indvindingen i de andre BJ-boringer. Vandspejlet kan sænkes til kote -21 m uden at der forekommer barometerånding i boringen.

**Grundvandskemi:**

*Klorid* : Stiger jævnt fra 276 mg/l i 1997 til 356 mg/l i 2013.

Koncentrationen falder i 2013-2016, men stiger igen i 2016-2020 og ligger i 2020 på op til 427 mg/l. Koncentrationen er over grænseværdien for drikkevand og dermed problematisk.

*Sulfat* : Svagt stigende indhold som i 2018 er på 91 mg/l - uproblematisk.

*Nikkel* : Lavt og stabilt indhold (<10 µg/l) - uproblematisk.

*Magnesium* : Stabilt, men forhøjet og ligger over den gamle grænseværdi for drikkevand - uproblematisk, da det fortyndes på vandværket.

**Miljøfremmede stoffer:**

*Diethylether* : Enkelte påvisninger af diethylether i koncentrationer op til 10 µg/l, hvilket er under grænseværdien for drikkevand på 40 µg/l - uproblematisk.

*Ethanol* : En enkelt høj påvisning på 190 µg/l i 2009, men indholdet er efterfølgende under detektionsgrænsen på <5 - <25 µg/l - uproblematisk.

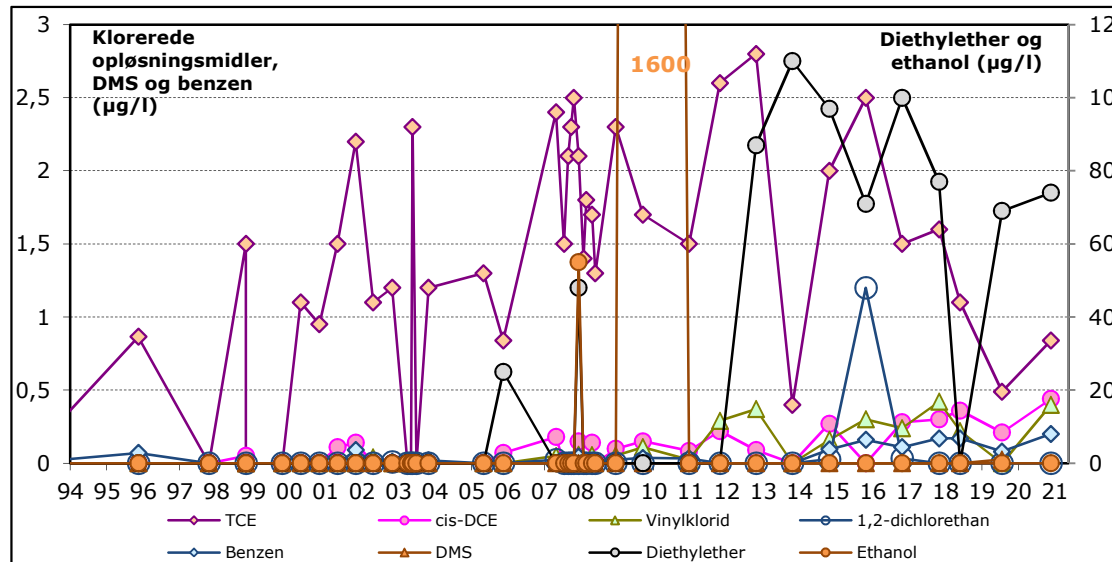
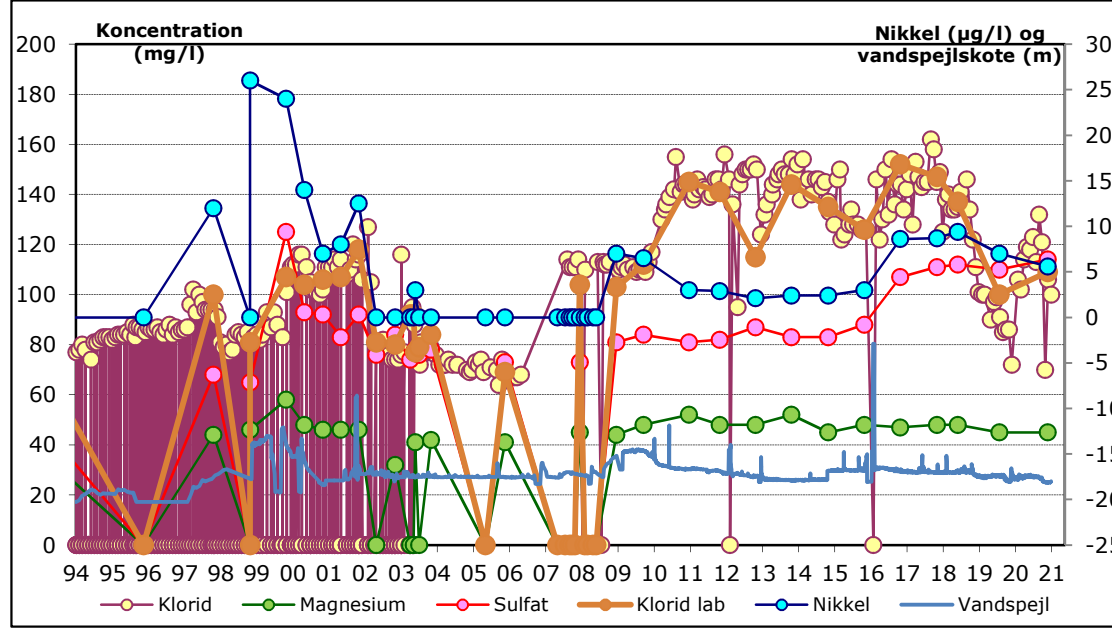
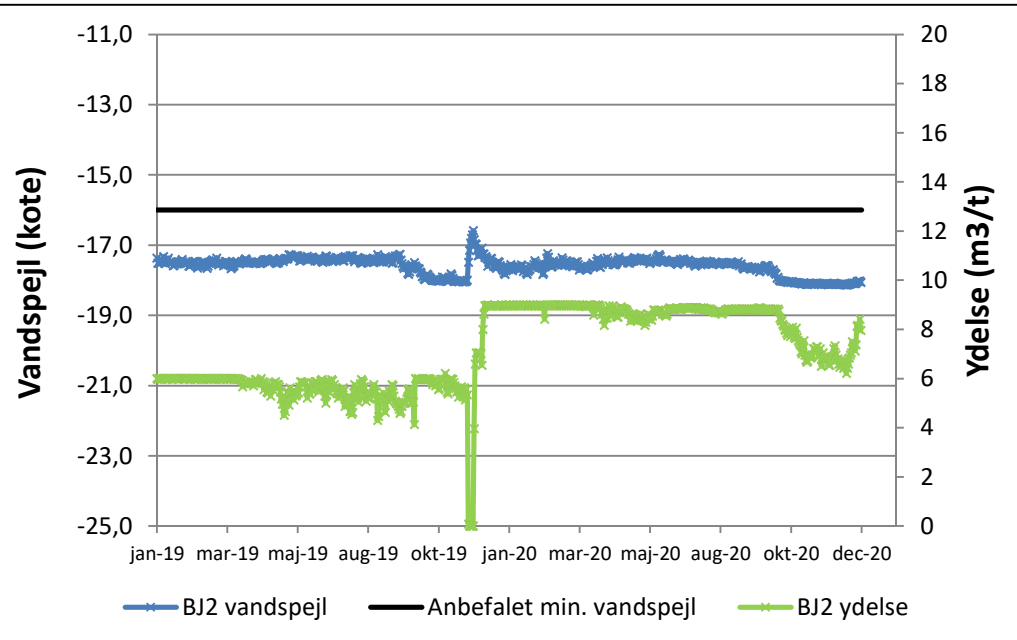
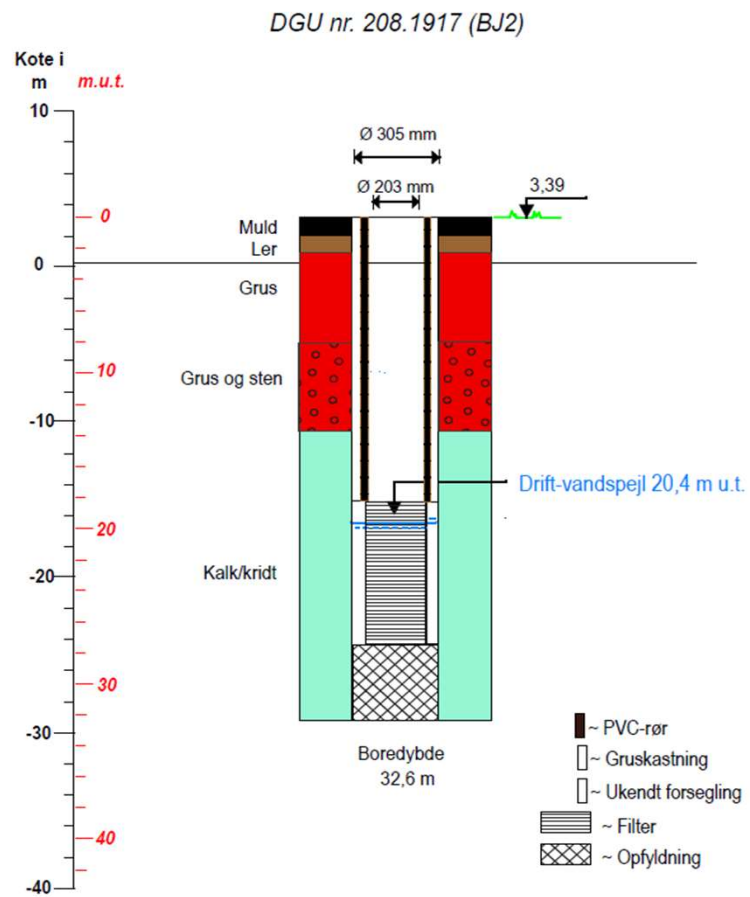
*Klorerede opløsningsmidler* : Der er enkelte påvisninger af TCE på op til 0,22 µg/l. I 2020 er koncentrationen på 0,075 µg/l. I 2017 påvises cis-DCE for første gang og i 2020 er koncentrationen 0,14 µg/l.

*DMS* : Påvist første gang i 2019 i konc. på 0,038 µg/l - uproblematisk

**Vurdering:**

Vandkvaliteten er generelt god og stabil med lave indhold af miljøfremmede stoffer, dog er klorid- og magnesiumindholdet i boringen over grænseværdien for drikkevand. Grænseværdien i drikkevandet til forbrugerne overholdes ved opblanding med vand fra HOFOR. Vandspejlet kan sænkes til kote -21 m, uden at der forekommer barometerånding, men påvikningen af BJ2 gør at det er svært at øge ydelsen i boringen.

DGU nr.: 208.1917 (BJ2)  
 Udført/ombygget: 1962/2013  
 Adresse: Brønderslev Alle 28



**Vurderinger:**

Vandspejl og ydelse:

*Ydelse* : I 2020 varierer ydelsen mellem 6-9 m<sup>3</sup>/t i boringen. I oktober reduceres ydelsen til omkring 6 m<sup>3</sup>/t og ender omkring 8 m<sup>3</sup>/t i slutningen af året.

*Vandspejl* : Vandspejlet varierer mellem kote -17,2 m til -18 m i 2020. Vandspejlet bør holdes konstant, da det ikke er muligt at hæve vandspejlet til kote -16 m uden at stoppe boringen i en længere periode.

Grundvandskemi:

*Klorid* : Stagnerende siden 2010 til 2018, hvorefter koncentrationen falder markant i slutningen af 2018 til 2019. Koncentrationen er under grænseværdien for drikkevand - uproblematisk.

*Sulfat* : Har siden 2002 ligget omkring 80 mg/l, men stiger i 2016 og ligger efterfølgende omkring 110 mg/l.

*Nikkel* : Har siden 2010 ligget omkring 3 µg/l, men stiger i 2016 og er efterfølgende op til 9,4 µg/l. Koncentrationerne af både sulfat og nikkel er uproblematisk, men der er en stigende tendens.

*Magnesium* : Indholdet er stabilt omkring grænseværdien for drikkevand - uproblematisk ved opblanding på vandværk.

Miljøfremmede stoffer:

*Klorerede opløsningsmidler* : Der er påvist TCE (2,8 µg/l), cis-DCE (0,36 µg/l), VC (0,42 µg/l) og 1,2-DCA (1,2 µg/l). Generelt ligger indholdet af TCE over grænseværdien for drikkevand. Der er også påvist trans-DCE, 1,1-DCE, 1,1-DCA og PCE få gange og i lave koncentrationer. Indholdet af TCE er problematisk.

*Benzen* : Der er påvist benzen i boringen flere gange op til 0,17 µg/l, hvilket er under kravværdien for drikkevand på 1 µg/l - uproblematisk.

*Diethylether* : Påvist i koncentrationer op til 110 µg/l, hvilket er over grænseværdien for drikkevand på 40 µg/l. Koncentrationen ligger på 74 µg/l i 2020 - uproblematisk pga. fordampning på vandværk.

*Ethanol* : Påvist to gange, op til 1.600 µg/l i 2009, hvorefter koncentrationen er under detektionsgrænsen - uproblematisk.

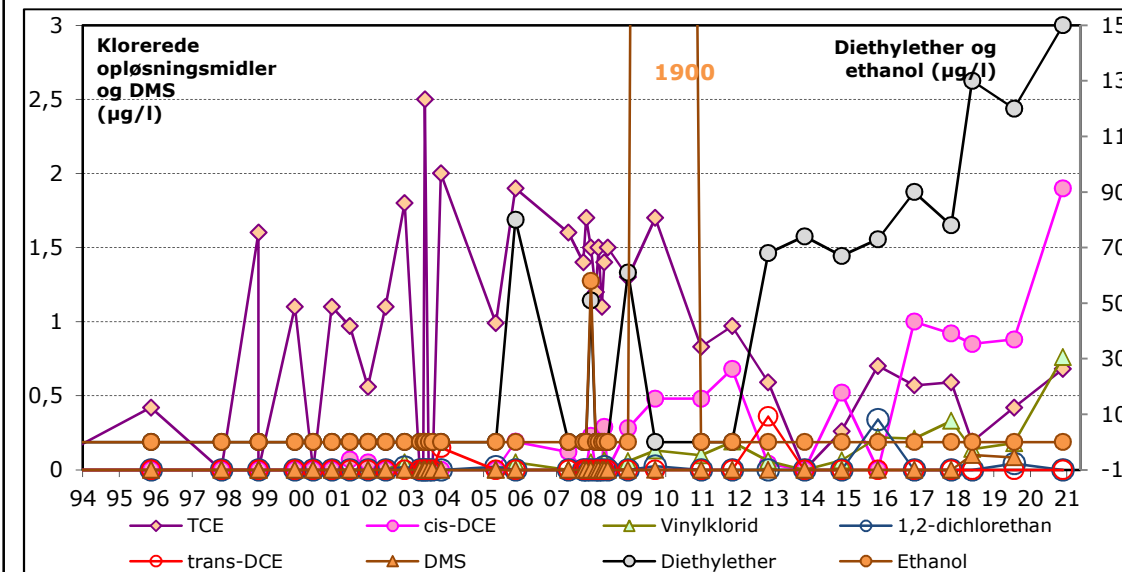
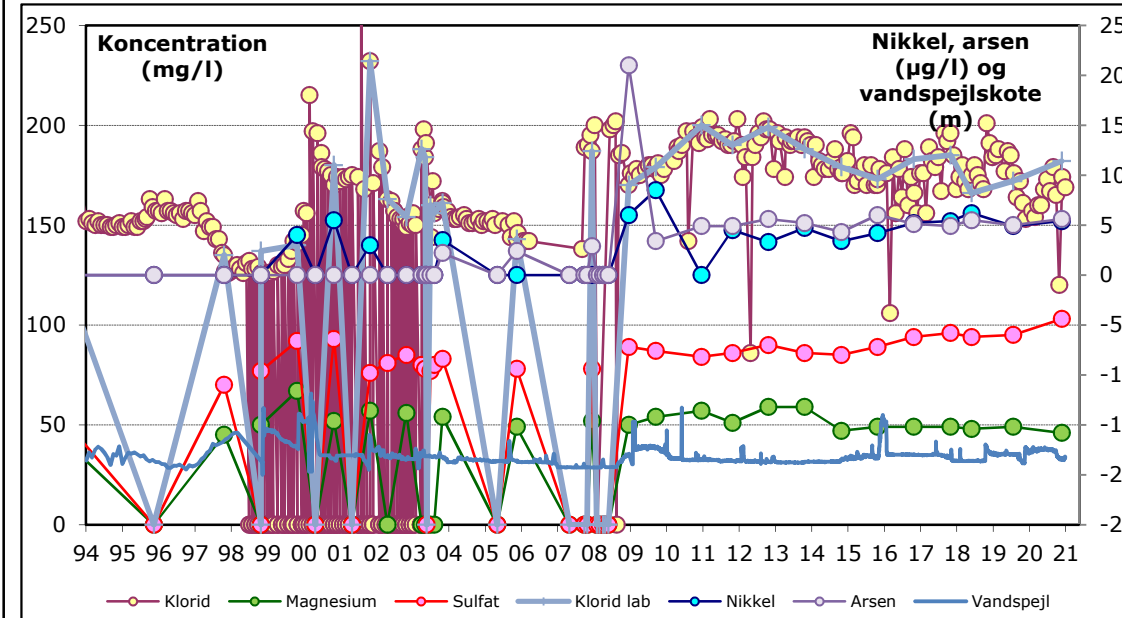
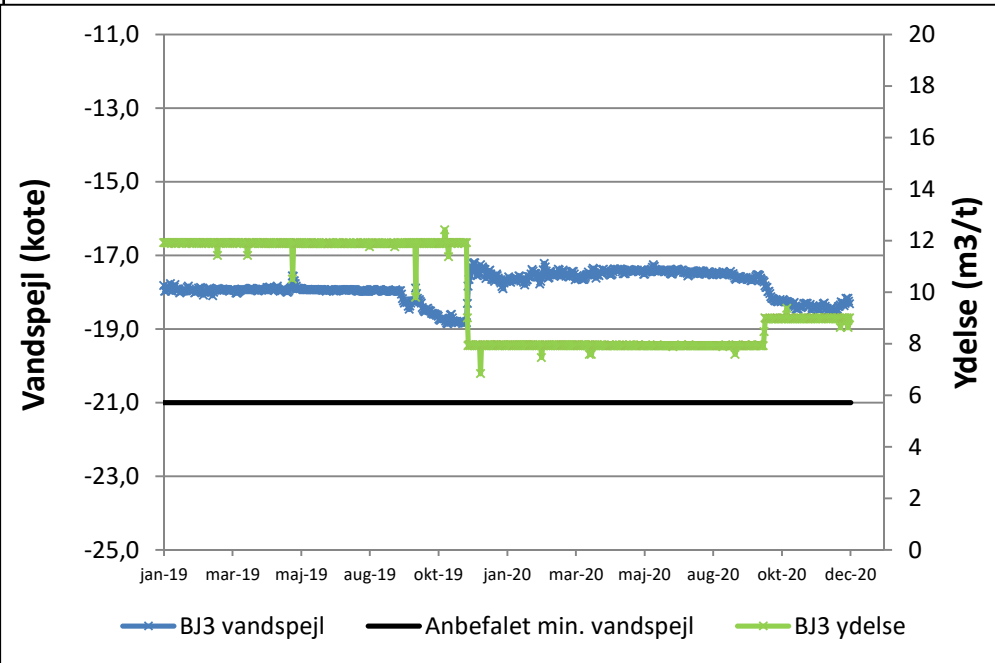
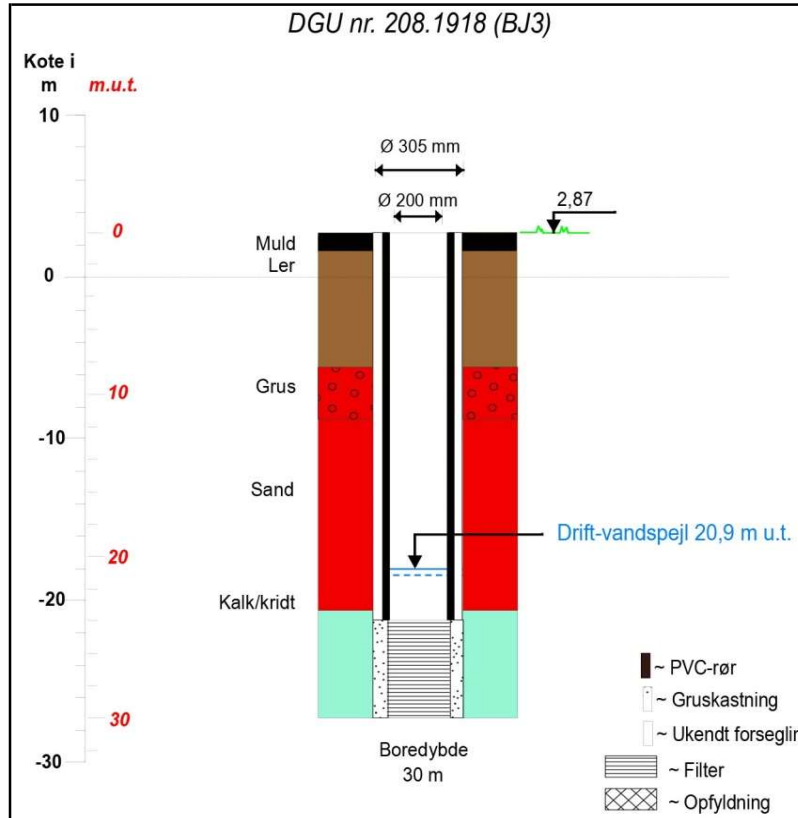
*DMS*: Påvist første gang i 2019 i konc. på 0,025 µg/l - uproblematisk

Vurdering:

Vandkvaliteten er præget af miljøfremmede stoffer, der for TCE og i perioder for diethylether overskrider grænseværdien for drikkevand. Grænseværdien i drikkevandet til forbrugerne overholdes ved stripping af flygtige stoffer i iltningen på vandværket og ved opblanding med vand fra HOFOR.

Vandstanden i boringen bør holdes konstant.

DGU nr.: 208.1918 (BJ3)  
 Udført/ombygget: 1962/1980  
 Adresse: Brønderslev Alle 28



**Vurderinger:**

Vandspejl og ydelse:

**Ydelse :** Der indvindes efter fast ydelse på 8 m<sup>3</sup>/t i 2020 frem til oktober herefter stiger ydelsen til 9 m<sup>3</sup>/t.

**Vandspejl :** Vandspejlet varierer mellem kote -18,3 m til -17,2 m i 2020. Vandspejlet kan sænkes til kote -21 m uden at der kan forekomme barometerånding.

Grundvandskemi:

**Klorid :** Forhøjet (ca. 200 mg/l) og svingende, men generelt under grænseværdien for drikkevand - uproblematiske

**Sulfat :** Stabilt og lavt (<96 mg/l) - uproblematiske.

**Nikkel :** Stabilt og lavt (<8,5 µg/l) - uproblematiske.

**Magnesium :** Forholdsvis konstant, men forhøjet og ligger ved flere målinger over grænseværdien for drikkevand. Uproblematisk ved fortynding på vandværket.

**Arsen :** Indholdet ligger ved flere målinger over grænseværdien for drikkevand på 5 µg/l og ligger ved seneste måling i 2020 på 5,6 µg/l - uproblematiske ved opblanding.

Miljøfremmede stoffer:

**Klorerede opløsningsmidler :** Der er påvist TCE (2,5 µg/l), cis-DCE (1,0 µg/l), VC (0,33 µg/l), 1,2-DCA (0,34 µg/l), trans-DCE (0,36 µg/l), 1,1-DCE (0,04 µg/l) og PCE (0,048 µg/l). Indholdet af TCE er faldende og ligger i 2020 på 0,68 µg/l. Indholdet af cis-DCE er stigende og ligger i 2020 på 1,9 µg/l.

**Diethylether :** Indholdet af diethylether er påvist i koncentrationer op til 150 µg/l, hvilket er over grænseværdien for drikkevand, og grænseværdien har været overskredet siden 2005. Koncentrationen er stigende - uproblematiske pga. fordamning på vandværk.

**Ethanol :** Siden 2011 har koncentrationen været under detektionsgrænsen på 5-25 µg/l - uproblematiske.

**DMS :** Konc. på op til 0,1 µg/l og tangerer dermed kravværdien på 0,1 µg/l. Uproblematisk så længe det kan fortyndes på vandværk

**Øvrige miljøfremmede stoffer :** Få påvisninger af BAM (0,012 µg/l), MTBE (0,06 µg/l) og benzen (0,07 µg/l) i lave uproblematiske koncentrationer.

Vurdering:

Der er påvist cis-DCE, VC, DMS og diethylether i koncentrationer, der tangerer eller overskrider grænseværdien for drikkevand. Det samme er tilfældet for indholdet af magnesium og arsen. Grænseværdi overholdes ved iltning på vandværk og opblanding med vand fra HOFOR.

Bilag 3

---

Analysepakker



## Analysepakker boringskontrol

<p><b>Boringskontrol (BK)</b>          Temperatur          pH          Ledningsevne          NVOC          Calcium          Magnesium          Natrium, total          Kalium          Ammonium          Jern, total          Mangan, total          Bikarbonat          Klorid          Sulfat          Nitrat          Nitrit          Fluorid          Total fosfor          Ilt          Aggressiv kuldioxid          Svovlbrinte          Methan</p> <p>Nikkel          Arsen          Barium          Bor          Kobolt</p> <p><b>Andre uorganiske sporstoffer</b>          Cyanid</p>	<p><b>Miljøfremmede stoffer (MF)</b></p> <p><b>Klorerede opløsningsmidler og nedbrydningsprodukter</b>          Trichlormethan          Dichlormethan          1,1-dichlorethan          1,2-dichlorethan          Trichlorethen          Tetrachlorethen          1,1,1-trichlorethan          1,1,2-trichlorethan          1,1-dichlorethen          trans-1,2-dichlorethen          cis-1,2-dichlorethen          1,1,2,2-tetrachlorethan          1,1,1,2-tetrachlorethan          Vinylklorid</p> <p><b>Pesticider</b>          Alle pesticider i BEK bilag 2          Aldrin          Dieldrin          Heptachlor          Heptachlorepoxyd          Metazachlor ESA          Metazachlor OA</p> <p><b>BTEXN'er</b>          Benzen          Toluen          Ethylbenzener          Xylene          Naphthalen</p>	<p><b>Andre miljøfremmede stoffer</b>          MTBE          Diethylether          Ethanol          Pentachlorphenol</p> <p><b>PAH'er</b>          Benz(a)pyren          Benz(b)fluoranthren          Benz(k)fluoranthren          Benz(ghi)perylene          Indeno(1,2,3-cd)pyren          Flouranthren</p> <p><b>PFAS</b>          PFBS          PFHxS          PFOS          PFOSA          6:2 FTS          PFBA          PFPeA          PFHxA          PFHpA          PFOA          PFNA          PFDA</p> <p><b>Nye pesticider</b>          Desphenyl-chloridazon          1,2,4-triazol          N,N-dimethylsulfamid</p>
--	---	---

## Analysepakker Vandværk

<p><b>Udvidet kontrol (UK)</b>            Farve            Turbiditet            Lugt            Smag            Temperatur            pH            Ledningsevne            NVOG            Calcium            Magnesium            Natrium            Kalium            Ammonium            Jern, total            Mangan            Bikarbonat            Klorid            Sulfat            Nitrat            Nitrit            Fluorid            Ilt            Svovlbrinte            Methan            Coliforme bakterier  <i>Escherichia coli (E. coli)</i>            Kimtal ved 22 °C            Enterokokker            Hårdhed            Nikkel</p>	<p><b>Normal kontrol (NK)</b>            Farvetal            Lugt            Smag            Temperatur            pH            Ledningsevne            NVOG            Ammonium            Jern            Mangan            Magnesium            Klorid            Fluorid            Natrium            Nitrat            Nitrit            Nikkel            Sulfat            Coliforme bakterier  <i>Escherichia coli (E. coli)</i>            Kimtal ved 22 °C            Enterokokker            Turbiditet            Ilt</p> <p><b>Begrænset kontrol (BE)</b>            Temperatur            Lugt            Smag            Ledningsevne            pH            Jern            Coliforme bakterier  <i>Escherichia coli (E. coli)</i>            Kimtal ved 22 °C</p>	<p><b>Klorerede opløsningsmidler og nedbrydningsprodukter (K)</b>            Trichlormethan            Dichlormethan            1,1-dichlorethan            1,2-dichlorethan            Trichlorethen            Tetrachlorethen            1,1,1-trichlorethan            1,1,2-trichlorethan            1,1-dichlorethen            trans-1,2-dichlorethen            cis-1,2-dichlorethen            1,1,2,2-tetrachlorethan            1,1,1,2-tetrachlorethan            Vinylklorid</p> <p><b>Pesticider (Pest)</b>            Alle pesticider i BEK bilag 2</p> <p><b>BTEXN'er (BTEX)</b>            Benzen            Toluen            Ethylbenzener            Xylener            Naphthalen</p> <p><b>Andre miljøfremmede stoffer (AMF)</b>            Diethylether            Ethanol</p> <p><b>Bakteriologi (Bak)</b>            Coliforme bakterier  <i>Escherichia coli (E. coli)</i>            Kimtal ved 22 °C</p>
---	--	--



## Analysepakker Ledningsnet

<b>A-parametre</b> Farvetal Lugt Smag Temperatur Ledningsevne Turbiditet pH Jern Coliforme bakterier <i>Escherichia coli (E. coli)</i> Kimtal ved 22 °C	<b>B-parametre</b>  <b>Uorganiske sporstoffer</b> Aluminium Antimon Arsen Bly Bor Cadmium Krom Kobolt Cyanid Kobber Kviksølv Nikkel Selen Zink  <b>Miljøfremmede stoffer</b> Benzen Toluen Ethylbenzener Xylener Naphthalen  <b>Klorede opløsningsmidler og nedbrydningsprodukter</b> Trichlormethan Dichlormethan 1,1-dichlorethan 1,2-dichlorethan Trichlorethen Tetrachlorethen 1,1,1-trichlorethan 1,1,2-trichlorethan 1,1-dichlorethen trans-1,2-dichlorethen cis-1,2-dichlorethen 1,1,2,2-tetrachlorethan 1,1,1,2-tetrachlorethan Vinylklorid  <b>Bakteriologi</b> Enterokokker
--	---