

TÅRNBY FORSYNING VAND A/S
ÅRSRAPPORT 2022

**REDEGØRELSE FOR VANDINDVINDINGEN I
2022**

03-05-2023





ÅRSRAPPORT 2022

REDEGØRELSE FOR VANDINDVINDINGEN I 2022

TÅRNBY FORSYNING VAND A/S

PROJEKTNUMMER.: 22002167
DATO: 03-05-2023
RÅDGIVER: WSP
PROJEKTLEDER: STINE REIMER PRIESS
KVALITETSSIKRET AF: HENRIK ANDERSEN
GODKENDT AF: SANDRA ROOST

WSP DANMARK A/S

WSP.COM

INDHOLD

1	OPSUMMERING OG ANBEFALINGER.....	1
1.1	Indvinding	1
1.2	Grundvandsniveau	1
1.3	Drikkevandskvalitet.....	1
1.4	Grundvandskemi	1
2	INDLEDNING	3
3	GENERELLE VANDFORSYNINGSFORHOLD	4
4	VANDINDVINDING	7
4.1	Tårnby Forsyning	7
4.2	Øresundsforbindelsen	9
4.3	Afværgeanlæg	9
5	GRUNDTVANDSSTAND.....	11
5.1	Grundvandsstand og ydelse i indvindingsboringer	11
5.2	Grundvandsstand i monitoringsboringer	11
6	VANDKVALITET	15
6.1	Generelt	15
6.2	Grundvandskvalitet	16
6.3	Drikkevandskvalitet.....	27
7	MONITERINGSPROGRAM 2022 OG 2023	31
8	REFERENCER.....	35

BILAG

BILAG A Potentialekort fra oktober 2015

BILAG B Datablade med boringsopbygning, vandkemi,
ydelse og vandspejl i indvindingsboringer

BILAG C Specifikation af prøvetagningspakker

1 OPSUMMERING OG ANBEFALINGER

1.1 INDVINDING

Tårnby Vandværk indvandt i 2022 659.338 m³ grundvand og overholder dermed deres indvindingstilladelse på 800.000 m³/år. Indvindingen svarer til ca. 82 % af indvindingstilladelsen.

1.2 GRUNDEVANDSNIVEAU

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

1.3 DRIKKEVANDSKVALITET

Drikkevandet i Tårnby overholder de gældende kvalitetskrav og værdier i henhold til de opstillede kontrolprogrammer. Der forekommer en enkelt overskridelse af coliforme bakterier på 1/100 ml ved Tårnby Vandværk, hvor drikkevandskriteriet er 0/100 ml. Ved omprøven er der ingen coliforme bakterier i vandet. Desuden kontrolleres vandet løbende på laboratorium.

Indholdet af klorerede opløsningsmidler og nedbrydningsprodukter ligger i november 2022 for TCE og cis-DCE på hhv. 0,38 µg/l og 0,13 µg/l, hvilket er under grænseværdien for drikkevand på 1 µg/l. I oktober 2022 er koncentrationen af DMS 0,038 µg/l ved afgang vandværk og er dermed under kvalitetskriteriet på 0,1 µg/l. Derudover er der en enkelt påvisning af 1,2,4-triazol på 0,015 µg/l, hvilket er langt under drikkevandskriteriet på 0,1 µg/l. Der er i 2022 påvist sum af 22 PFAS-stoffer i en koncentration på 0,0046 µg/l, hvilket er langt under grænseværdien for drikkevand på 0,1 µg/l. Der er ikke påvist sum af 4 PFAS-stoffer over detektionsgrænsen på 0,2 ng/l. Der er i 2022 ikke påvisninger af øvrige miljøfremmede stoffer i rentvandet ved afgang vandværk eller i forbrugers taphane.

1.4 GRUNDEVANDSKEMI

Vandkemi i indvindingsboringerne er relativt konstant med hensyn til kemiske hovedbestanddele, dog med en svag stigende koncentration af klorid.

Med hensyn til miljøfremmede stoffer er grundvandet i Tårnby belastet med en lang række stoffer som BTEX'er, PFAS, diethylether, klorerede opløsningsmidler og pesticider. De højeste koncentrationer i forhold til drikkevandskriteriet forekommer af klorerede opløsningsmidler, pesticidet DMS og PFAS.

Indholdet af det klorerede opløsningsmiddel TCE og nedbrydningsproduktet cis-DCE er langsomt stigende i boring C og boring LU2. I boring C er forureningskilden ukendt og i LU2 skyldes stigningen, at separationspumpningen i boringens øverste del af tekniske årsager er stoppet i 2017.

Der er fund af DMS i 8 indvindingsboringer i 2022. DMS-koncentrationen er under grænseværdien for drikkevand i alle boringer undtagen boring C og BJ3, hvor koncentrationen er på hhv. 0,14 µg/l og 0,12 µg/l, hvilket er lige over grænseværdien for drikkevand på 0,1 µg/l.

Derudover er der fund af PFAS i 5 ud af de 10 indvindingsboringer i 2022 i koncentrationer op til 5,2 ng/l i 2022.

2 INDLEDNING

Denne rapport redegør for overvågningen af vandindvindingen på **TÅRNBYFORSYNING**s kildepladser i 2022.

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.

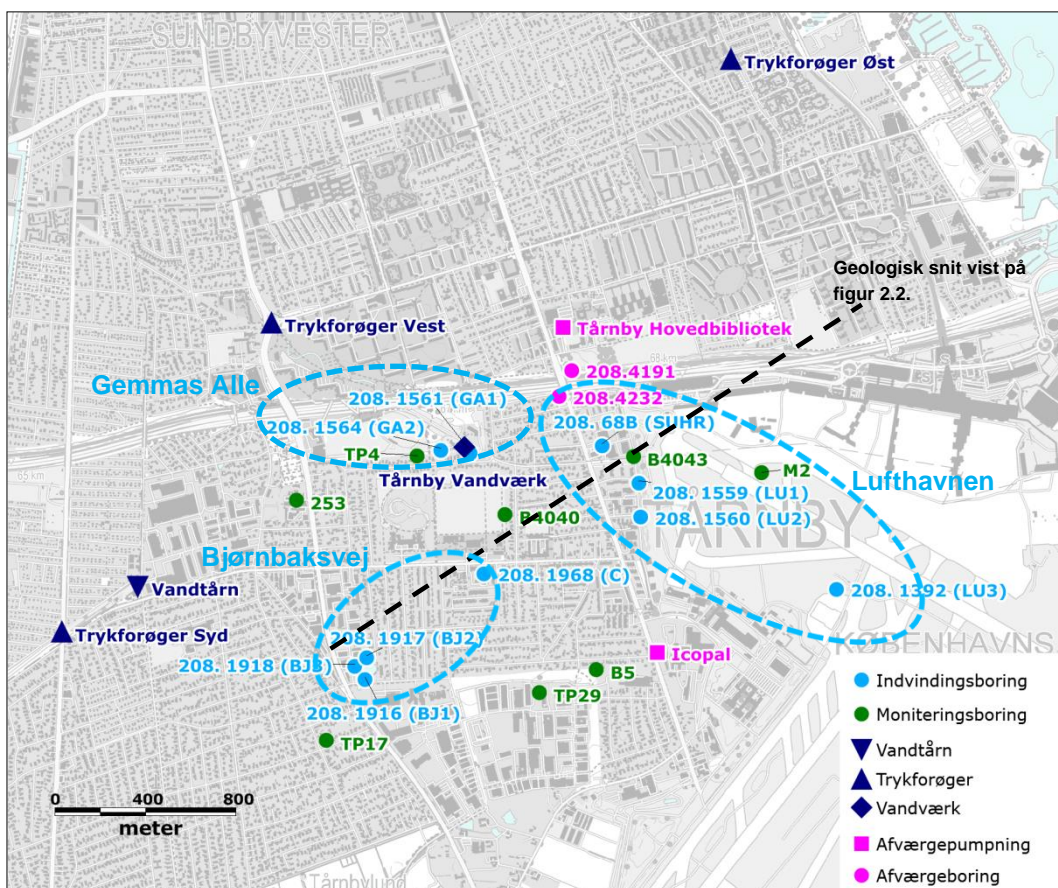
Rapporten skal i henhold til indvindingstilladelsen og aftalen med ASØ beskrive følgende forhold:

- 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 vandstandsband
- Udvikling i vandkvalitet i indvindingsboringer og ved afgang fra Tårnby Vandværk
- Anbefalinger til eventuelle ændringer i monitoreringen.

3 GENERELLE VANDFORSYNINGSFORHOLD

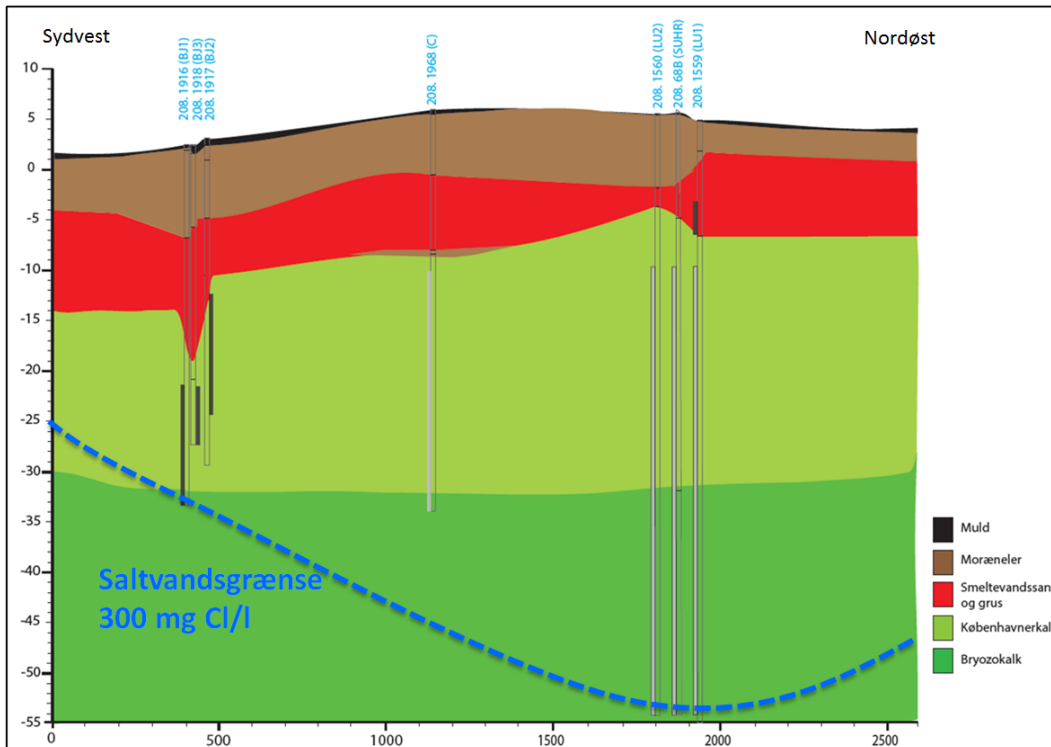
TÅRNBYFORSYNING indvinder vand fra tre kildepladser: Gemmas Allé (GA1 og GA2), Lufthavnen (LU1, LU2, LU3 og Suhr) og Bjørnbaksvej (BJ1, BJ2, BJ3 og C). Råvandet fra borerne ledes til Tårnby Vandværk.

Placeringen af indvindingsboringer, kildepladser, vandværk, trykforøgere og pejleboringer er vist på figur 3.1.



Figur 3.1 Placering af indvindings- og monitoringsboringer 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 3.2.



Figur 3.2 Konceptuelt geologisk snit igennem indvindingsboringer med angivelse af vandindtag (sort eller grå "søjle" langs med den enkelte boring.

I tabel 3.1 er vist data for indvindingsboringerne.

Alle 10 boringer er i drift og indvinder med et næsten konstant vandspejl. Indvindingsboringerne regenereres jævnlgt ved udsyring for at opretholde boringernes ydelse. Seneste udsyring er vist i tabel 3.1. I 2022 er ingen af boringerne udsyret. Alle indvindingsboringer er ført over terræn undtagen LU-boringerne på grund af meget besværlige adgangsforhold.

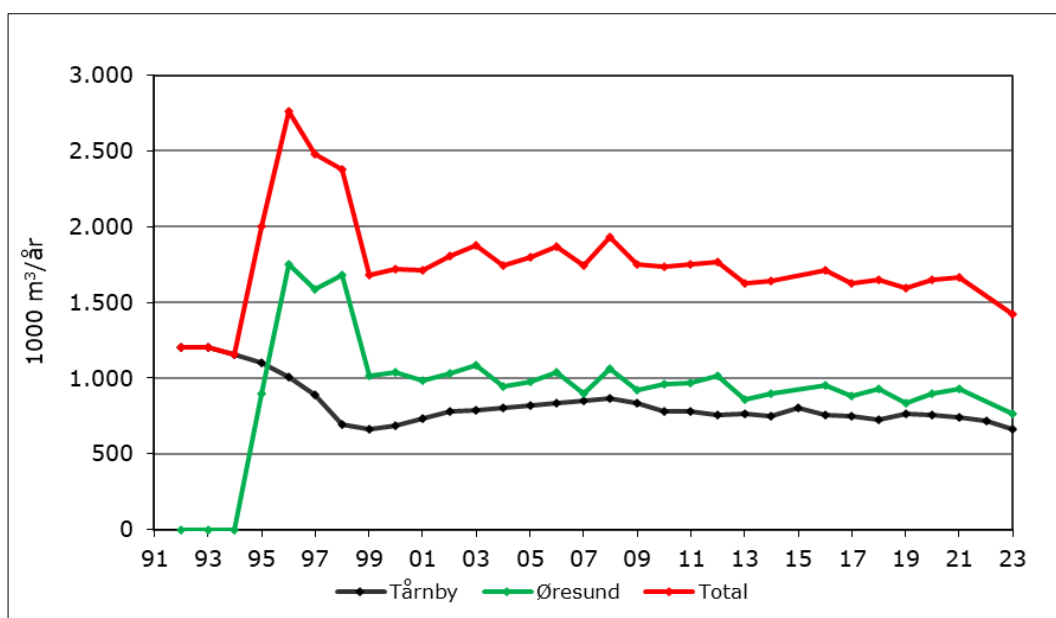
Tabel 3.1 Data for indvindingsboringer.

Lokal nr.	DGU nr.	Forerør		Indstrømningsinterval m.u.t. ^{1,2}	Gen. ydelse i 2022 m ³ /t	Seneste udsyring	Indvindingsmønster
		Dim. mm	Længde m.u.t.				
GA1	208.1561	300	20,5	20,5-33,5 (33,5) (F)	6,8	2021	Fast vandspejl
GA2	208.1564	165	33,0	33- 54 (54) (F)	5,2	2021	Fast vandspejl
SUHR	208.68B	165	22,0	25-59 (56,3) (Å)	5,5 *	2016	Fast vandspejl
LU1	208.1559	160	16,3	16,3-60 (56) (Å)	7,8	2017	Fast vandspejl
LU2	208.1560	250	16,5	16,5-60 (59,1) (Å)	8,9	2013	Fast ydelse
LU3	208.1392	125	23,0	23-60 (59,5) (Å)	7,8	2018	Fast vandspejl
C	208.1968	225	17,7	17,7-40 (37) (Å)	7,2	2008	Fast ydelse

4 VANDINDVINDING

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

Det fremgår af figur 4.1, at oppumpningen har varieret fra 1,2 mio. m³/år, før anlægsarbejderne ved Landanlægget startede i 1994, til 2,8 mio. m³/år, da vandafledningen under byggeriet var på sit højeste. Siden 2001 har oppumpningen været relativt stabil på mellem 1,6 - 1,9 mio. m³/år.

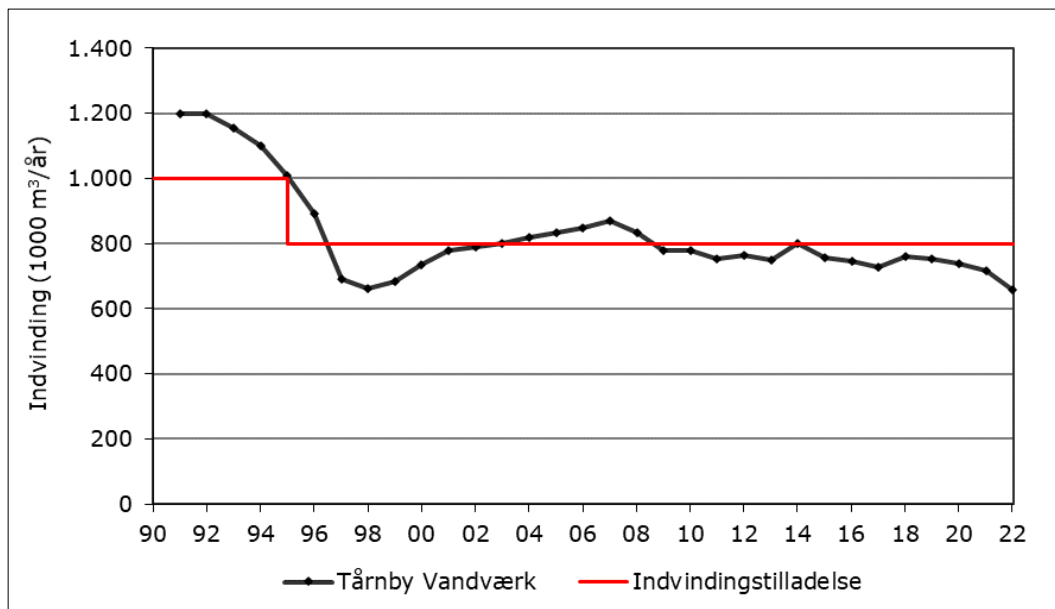


Figur 4.1 Vandindvinding til Øresundsforbindelsen og til TÅRNBYFORSYNING

4.1 TÅRNBY FORSYNING

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

I 2022 er der indvundet 659.338 m³ til Tårnby Vandværk, og indvindingstilladelsen på 800.000 m³/år er således overholdt jf. figur 4.2.



Figur 4.2 Vandindvinding til Tårnby Vandværk.

Fordelingen af de årlige indvindinger er vist i tabel 4.1.

Tabel 4.1 Årlige oppumpede vandmængder i indvindingsboringerne.

Boring		2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
208.1561 (GA1)	m³/år	72.078	58.220	59.409	53.231	53.061	47.536	59.807
208.1564 (GA2)	m³/år	26.927	41.173	37.320	39.901	34.996	60.087	45.243
208.68B (SUHR)	m³/år	66.834	73.711	65.099	64.883	63.271	61.469	13.349
208.1559 (LU1)	m³/år	54.355	60.055	82.173	62.445	61.368	58.152	68.613
208.1560 (LU2)	m³/år	121.310	82.409	82.005	82.098	82.446	82.065	77.906
208.1392 (LU3)	m³/år	62.612	62.826	72.270	80.712	74.581	70.246	68.452
208.1968 (C)	m³/år	96.864	99.048	101.013	109.161	109.464	74.823	62.946
208.1916 (BJ1)	m³/år	79.428	80.115	84.436	110.669	113.971	113.161	113.183
208.1917 (BJ2)	m³/år	98.225	99.159	68.823	50.935	74.193	68.961	71.231
208.1918 (BJ3)	m³/år	66.935	69.391	108.392	100.114	71.881	78.558	78.608
Samlet	m³/år	745.568	726.107	760.940	754.149	739.232	715.058	659.338

Siden 2018 har indvindingen været svagt faldende.

Afværgepumpningen 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 borerne 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 2022 end tidligere, mens indvindingen fra LU1 er på niveau med indvindingen i 2017.

I 2021 har **TÅRNBYFORSYNING** reduceret indvindingen fra boring C på grund af det høje indhold af klorerede opløsningsmidler. I 2022 er indvindingen reduceret på grund af et højt indhold af DMS i boring C. Boringen kører med en ydelse på 5 m³/t i sidste halvår af 2022.

TÅRNBYFORSYNING arbejder i 2022 videre med løbende renovering og optimering af indvindingsboringerne.

4.2 ØRESUNDSFORBINDELSEN

Øresundsforbindelsen indgik i 1997 en aftale med det daværende Københavns Amt, hvor den blev tildelt en maksimal indvindingstilladelse på 1,4 mio. m³/år, heri indregnet usikkerhedsvariationer /1, 2/.

Den oppumpede vandmængde fra Øresundsforbindelsens Landanlæg er vist i tabel 4.2.

Tabel 4.2 Årlige oppumpede vandmængder fra Øresundsforbindelsens Landanlæg.

Anlæg	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
	m ³ /år						
Øresundsforbindelsens Landanlæg	880.535	925.668	834.902	894.690	927.947	-	761.628

Der er ikke oplyst oppumpede vandmængder i 2021.

Oppumpningen i perioden 2016 til 2020 ligger relativt konstant omkring 900.000 m³/år, men falder i 2022 til 760.000 m³/år.

4.3 AFVÆRGEANLÆG

I Tårnby Kommune afværgepumper Region Hovedstaden på to lokaliteter:

- Tårnby Hovedbibliotek
- Lufthavn Syd

Vandet fra Tårnby Hovedbibliotek ledes via Øresundsforbindelsens Landanlæg til Øresund, mens vandet fra Lufthavn Syd kulfiltreres og ledes til Øresund.

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

I tabel 4.3 og på figur 4.3 er vist de oppumpede vandmængder fra de forurenede lokaliteter. Vandmængderne er oplyst af Tårnby Kommune. Der er ikke oplyst oppumpede vandmængder i 2021 eller 2022.

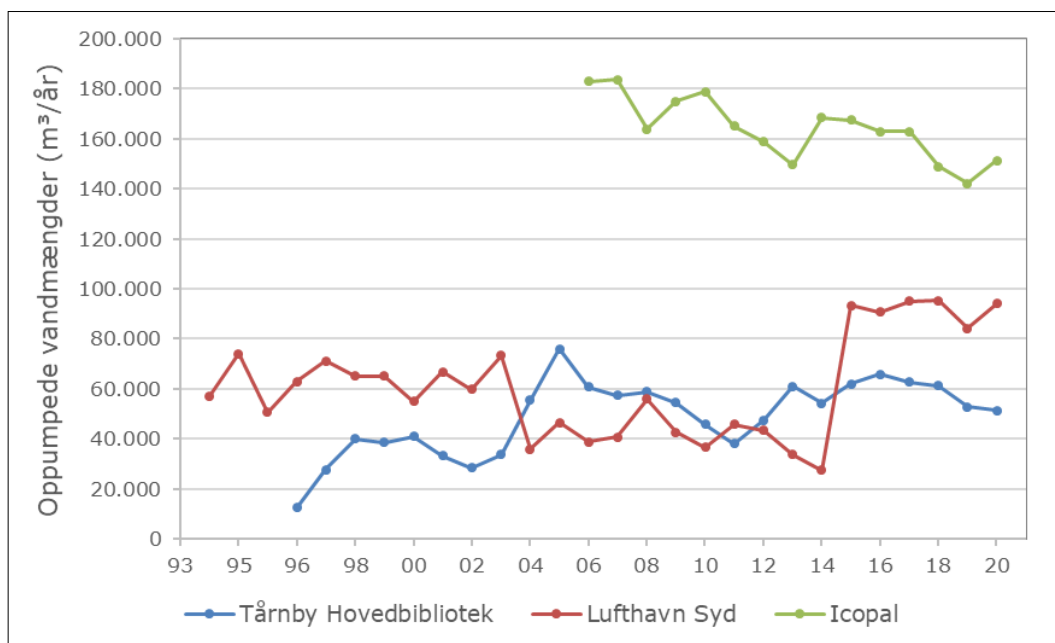
Tabel 4.3 Årlige oppumpede vandmængder fra forurenede lokaliteter.

Anlæg	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
	m ³ /år						
Tårnby Hovedbibliotek	65.900	62.670	61.230	52.750	51.390	47.551	54.025
Lufthavn Syd	90.600	95.020	95.360	84.260	94.041	-	-
Icopal	162.878	162.753	148.764	142.114	151.315	-	-
I alt	319.378	320.443	305.354	279.124	296.746	-	-

Placeringen af Icopal og Tårnby Hovedbibliotek er vist på figur 3.1, mens afværgepumpningen ved Lufthavn Syd ligger mere sydligt og uden for kortet.

Afværgepumpningen fra Lufthavn Syd afværger for en forurening med klorerede opløsningsmidler ved et tidligere hangarområde og for en PFAS forurening fra Lufthavnens Brandøvelsesplads Syd.

Afværgepumpningen fra Tårnby Hovedbibliotek afværger for en forurening med diethylether. Oppumpningen faldt i 2019, og er i 2020 og 2022 stabiliseret på dette lavere niveau. Oppumpningen fra Icopal er lidt lavere i 2018-2020 end de tidligere år.



Figur 4.3 Oppumpede vandmængder fra forurenede lokaliteter.

5 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 3.1.

5.1 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 generelt meget konstant; jf. bilag B.

5.2 GRUNDVANDSSTAND I MONITERINGSBORINGER

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

Indvindingen skal reguleres ud fra fastsatte vandstandsband i monitoringsboringerne vist i tabel 5.1 /3/.

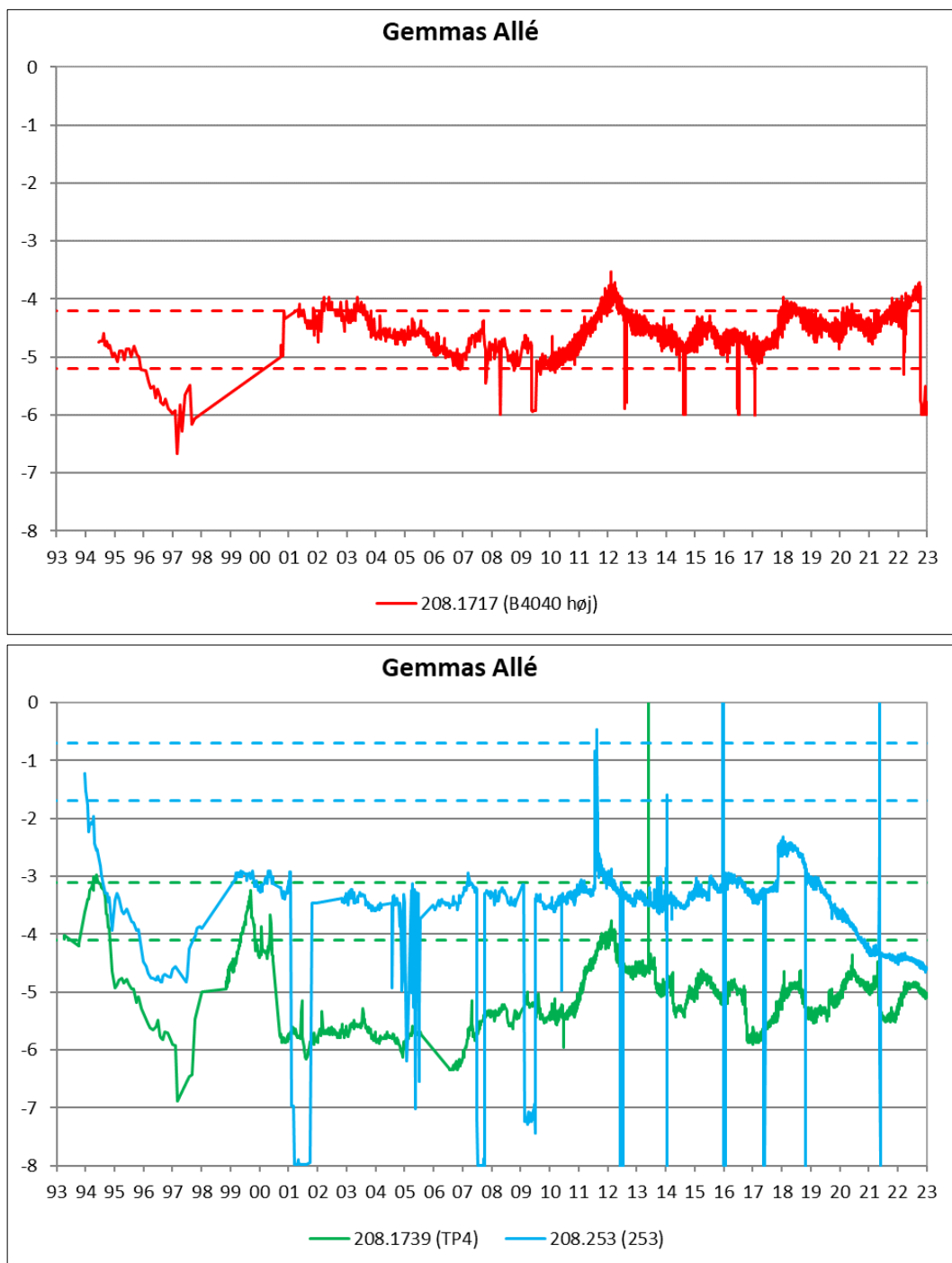
Tabel 5.1 Vandspejlskoter for monitoringsboringer.

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			

Vandstandsbandene er fastsat ud fra vandspejlskoter målt i 1993 før etableringen af Øresundsforbindelsens Landanlæg. Der tillades en vandspejlsvariation på ± 1 m i forhold til 1993 koterne efter opstart af landanlægget. Efter at Øresunds-forbindelsens grundvandssænkning og **TÅRNBYFORSYNING**'s indvinding er stabiliseret, tillades en variation på $\pm 0,5$ m. Placeringen af monitoringsboringerne er vist på figur 3.1.

På figur 5.1 - 5.3 er vist vandspejlsvariationerne i monitoringsboringerne inden for de tre kildepladsområder: Gemmas Allé, Lufthavnen og Bjørnbaksvej. Større udsving i vandspejlet skyldes typisk signalfejl ved den automatiske vandstandsregistrering.

Kildepladsen ved Gemmas Allé ligger tæt ved Øresundsforbindelsens Landanlæg og overvåges af monitoringsboring 208.1739 (TP4), 208.253 (253) og 208.1717 (B4040) jf. figur 5.1.

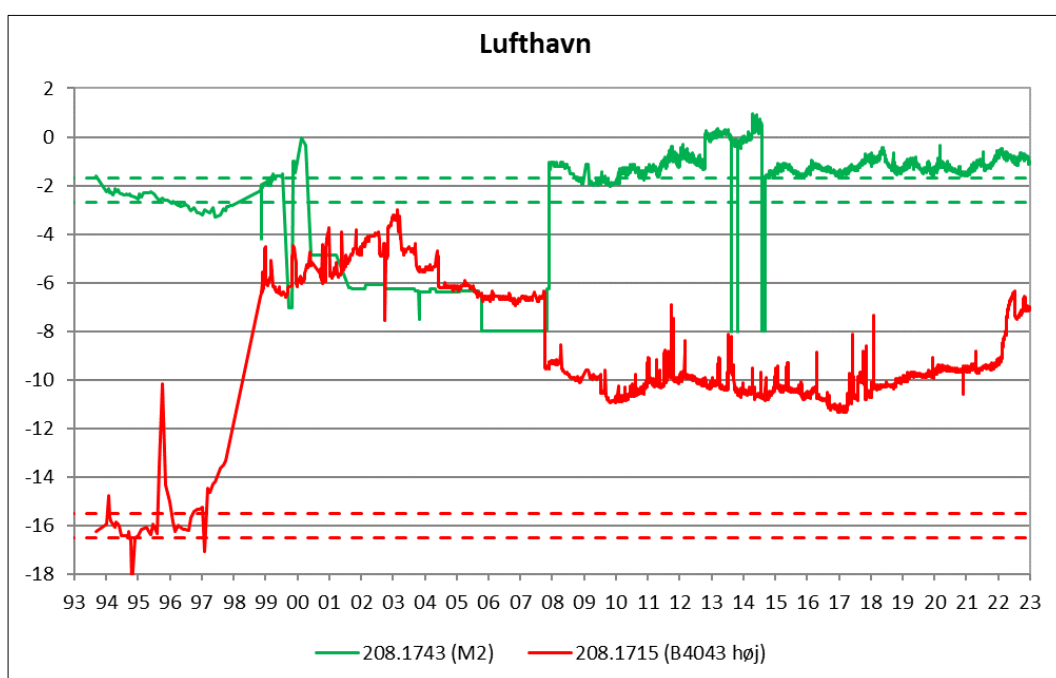


Figur 5.1 Vandstandskote (m) i monitoringsboringer ved Gemmas Allé med tilhørende vandstandsbånd.

I monitoringsboring 208.1717 (B4040), som er den sydligste af de tre monitoringsboringer, er vandstandsbandene overholdt siden 2000 og har siden 2017 ligget tættere på det øverste vandstandsband end det nederste. I 2022 ligger vandspejlet over vandstandsbandet. Faldet i slutningen af 2022 skyldes en fejl på loggeren og ikke et reelt fald i vandspejlet.

I monitoringsboring 208.253 (253) ligger vandspejlet siden 1998 konstant omkring kote -3 m. Dette er ca. 1,3 m under vandstandsbandet, som derved aldrig har været overholdt. Vandspejlet har været faldende siden 2018 og er i slutningen af 2022 faldet til kote -4,6 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 vandstandsbandet ikke vil kunne holdes, selvom indvindingen til vandværket helt ophører /12/. I monitoringsboring 208.1739 (TP4) ligger vandspejlet i 2022 omkring kote -5,05, hvilket er ca. 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.

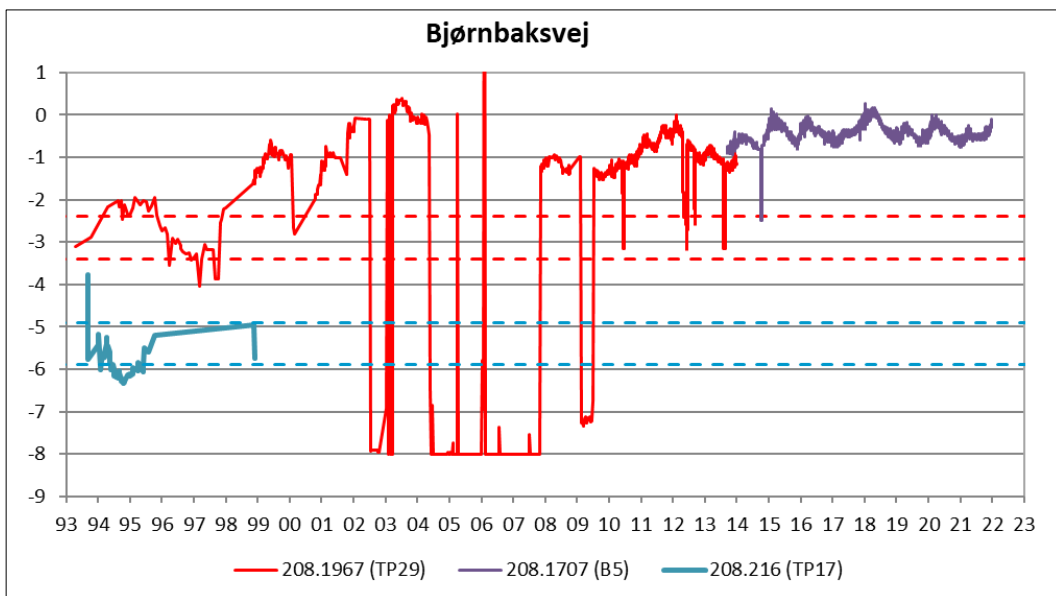
Monitoringsboringerne 208.1743 (M2) og 208.1715 (B4043) overvåger vandspejlet i indvindingsboringerne ved Lufthavnen (LU1, LU2, LU3) og SUHR jf. figur 5.2.



Figur 5.2 Vandstandskote (m) i monitoringsboringer ved Lufthavnen med tilhørende vandstandsband.

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 på grund af risiko for barometerænding, da vandspejlet står under bund af forerør i boringen jf. bilag B.

Monitoringsboringerne 208.1707 (B5) og 208.216 (TP17) overvåger vandspejlet i forhold til indvindingsboringerne ved Bjørnbaksvej jf. figur 5.3.



Figur 5.3 Vandstandskote (m) i monitoringsboringer ved Bjørnbaksvej. Overvågningen er flyttet fra 208.1967 til 208.1707 i 2014.

Vandspejlet i monitoringsboringerne ved Bjørnbaksvej ligger i hele monitoringsperioden over de fastsatte vandstandsbånd. I forhold hertil kan indvindingen i området øges, men er begrænset til det nuværende niveau på grund af risiko for barometerånding; jf. bilag B.

6 VANDKVALITET

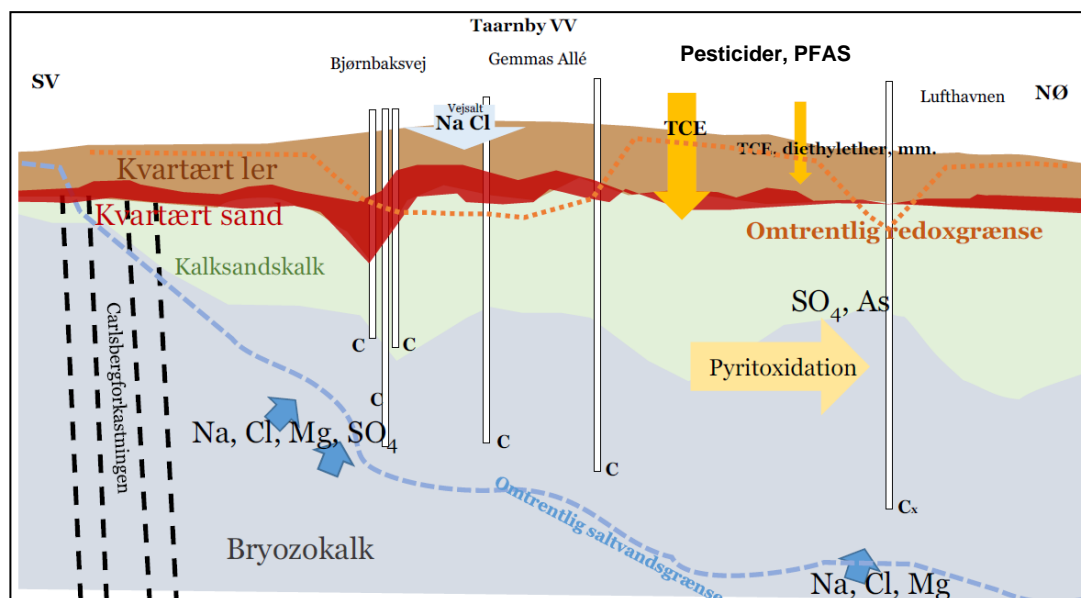
6.1 GENERELT

Der er udført boringskontrol i april 2022 samt analyse for udvalgte miljøfremmede stoffer i alle 10 indvindingsboringer. Dons Vandanalytiske Laboratorium har udtaget og forestået analysearbejdet. Det udførte monitoringsprogram for 2022 er vist i bilag C. Alle planlagte vandanalyser i borerne er gennemført i 2022.

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

- Klorid (Cl)
- Sulfat (SO₄)
- Nikkel (Ni)
- Magnesium (Mg)
- Miljøfremmede stoffer

På figur 6.1 er vist et konceptuelt profilsnit for vandindvindingen i Tårnby med angivelse af de potentielt problematiske stoffer.



Figur 6.1 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 nikkelinholdet 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 pyritholdige 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 nikkelinholdet stiger i vandet.

Stigningen i nikkelinholdet kan være særlig udtalt ved indvindingsboringer, som er utilstrækkelig forseglede ved toppen af forerøret, og hvor der kan trænge luft ud i de afsænkede/tørlagte jordlag. **TÅRNBYFORSYNING**'s boringer er dog alle undersøgt og forseglede. 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.

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

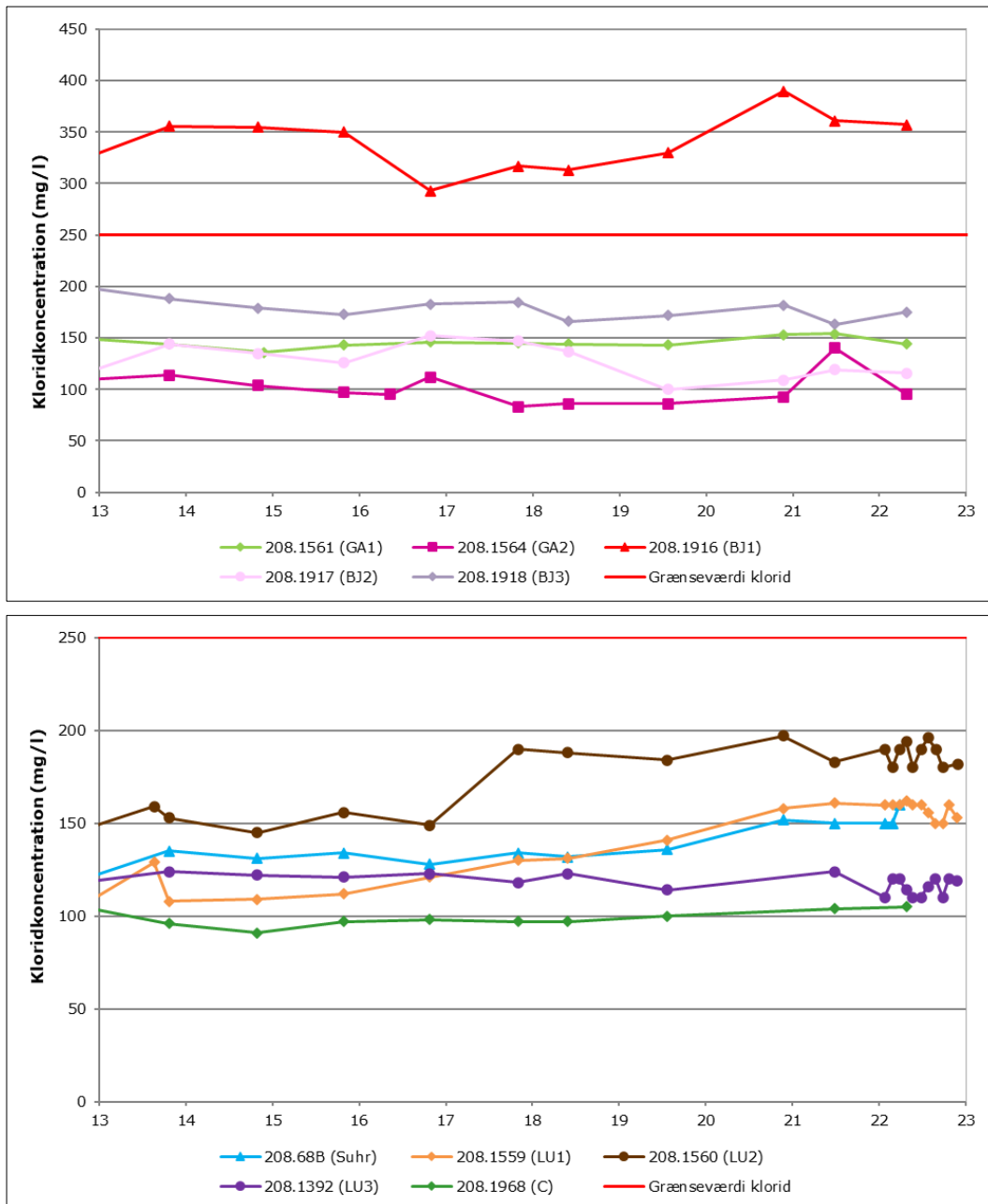
Udover ovennævnte udvalgte naturlige parametre kommenteres i det følgende indhold af miljøfremmede stoffer, der er et udtryk for forureningsbelastningen af grundvandsmagasinet.

6.2 GRUNDVANDSKVALITET

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

6.2.1 KLORID

Kloridindholdet i indvindingsboringerne er vist på figur 6.2. Koncentrationerne er i 9 ud af 10 boringer under grænseværdien for drikkevand på 250 mg/l.



Figur 6.2 Kloridkoncentration i indvindingsboringer til Tårnby Vandværk.

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

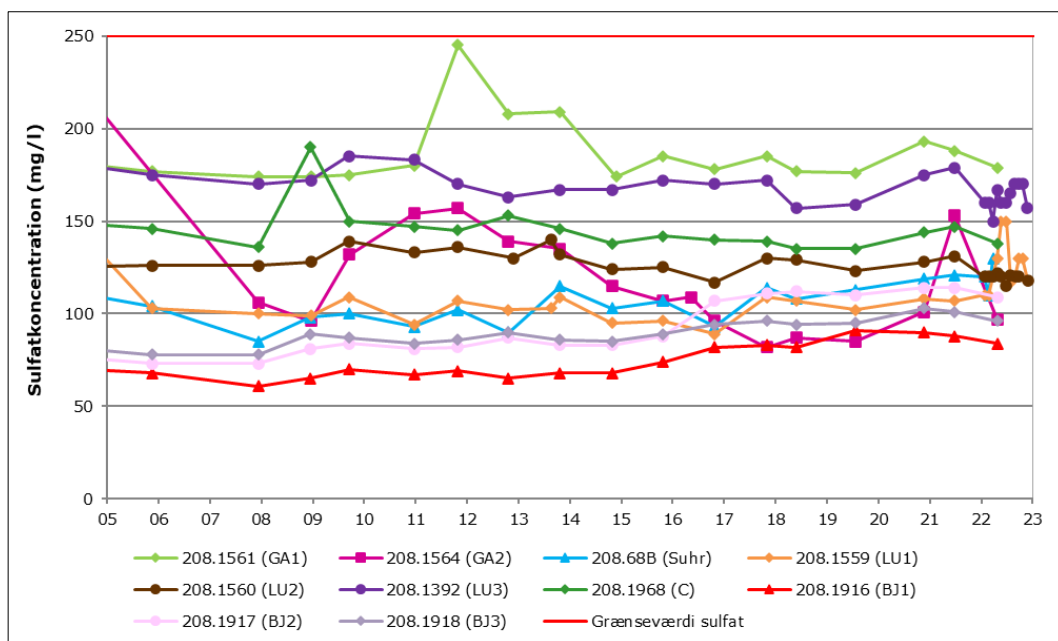
På Bjørnbaksvej observeres der i perioden 2005 til 2013 svagt stigende koncentrationer i alle tre boringer jf. bilag B, men siden 2013 er kloridindholdet stabiliseret i BJ2 og BJ3 og falder i 2018 – 2019 i BJ2. I boring BJ1 falder koncentrationen i 2013-2016, men stiger efterfølgende og frem til nu. I boring BJ2 og BJ3 er der tale om forhøjede koncentrationer, men kloridindholdet i boring BJ1 ligger over grænseværdien for drikkevand. Sidstnævnte boring er den dybeste af de tre indvindingsboringer jf. figur 3.2 og 6.1 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 - afproppes i bunden.

I Lufthavnsboringen LU1 og Suhr observeres der svagt stigende koncentrationer, men kloridkoncentrationerne er fortsat på et acceptabelt niveau. Boring Suhr stoppes i 2022, da grundvandssænkningen ved Lufthavns Terminal 3 medfører en stigende koncentration af klorid i boringen. I LU2 stiger kloridkoncentrationen markant i 2017, hvilket formentlig skyldes, at separationspumpningen stoppes i boringen. I 2018 - 2021 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.

6.2.2 SULFAT

Sulfatindholdet i indvindingsboringerne er vist på figur 6.3.

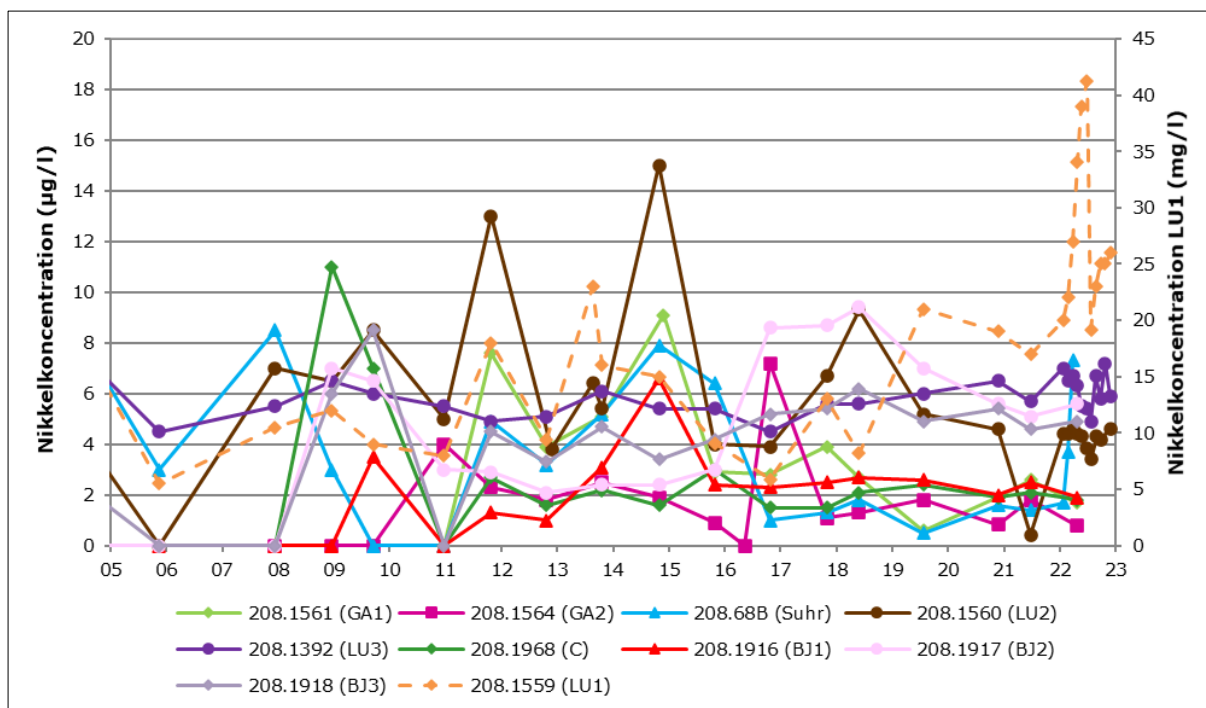


Figur 6.3 Sulfatkoncentration i indvindingsboringer til Tårnby Vandværk.

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 og **TÅRNBYFORSYNING** har konstant fokus på at holde vandspejlet konstant.

6.2.3 NIKKEL

Nikkelindholdet i indvindingsboringerne til Tårnby Vandværk er vist på figur 6.4.



Figur 6.4 Nikkelkoncentration i indvindingsboringer til Tårnby Vandværk. Nikkelkoncentration for LU1 er vist på den sekundære y-akse

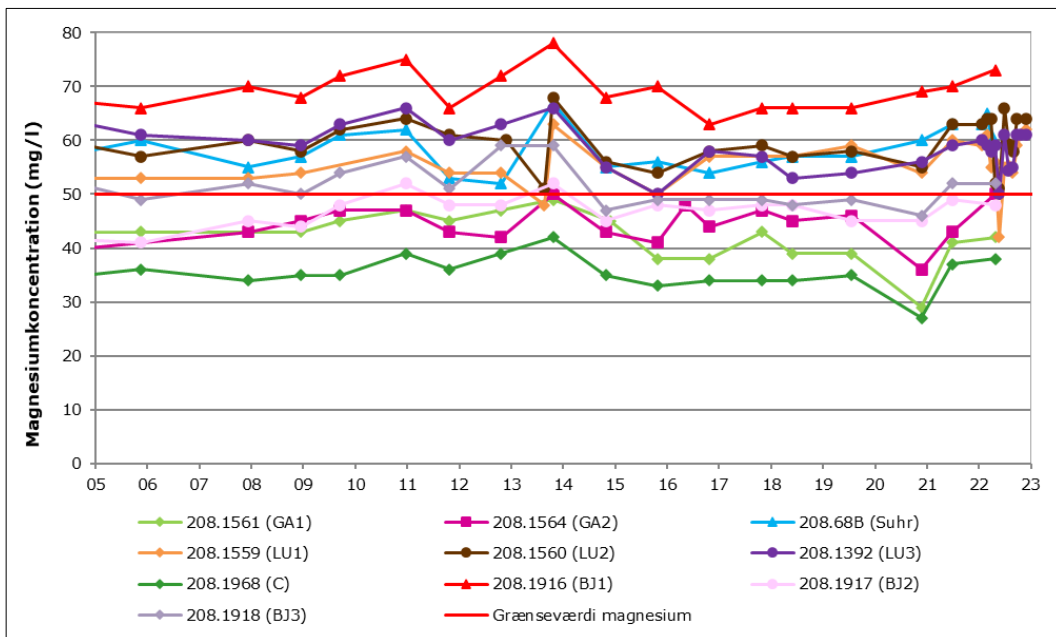
Nikkelindholdet ligger generelt langt under grænseværdien for drikkevand på 20 µg/l. I boring 208.1559 (LU1) har der tidligere været to overskridelser i hhv. 2013 og 2019 på hhv. 23 µg/l og 21 µg/l, men generelt var koncentrationen tidligere under grænseværdien i boringen. I slutningen af 2021 og frem til midten af juli 2022 stiger vandspejlet i boringen med 6,8 m, hvilket får nikkelkoncentrationen til at stige kraftigt. Efter at vandspejlet sænkes igen falder nikkelindholdet, men er dog over 20 mg/l i de seneste prøver.

Koncentrationen i 208.1917 (BJ2) stiger i 2016 – 2019 op til 9,4 µg/l, men er faldet til omkring 5,6 µg/l i 2022. Også her skyldes stigningen i nikkelindholdet et stigende vandspejl, og koncentrationen af nikkel falder igen, når vandspejlet sænkes. I de øvrige boringer er nikkelkoncentrationerne enten faldende eller konstante. Nikkel udgør derfor ikke et problem for vandindvindingen.

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

6.2.4 MAGNESIUM

Indholdet af magnesium i de 10 indvindingsboringer er vist på figur 6.5.



Figur 6.5 Magnesiumkoncentration i indvindingsboringer til Tårnby Vandværk.

Den gamle grænseværdi for drikkevand på 50 mg/l er overskredet i halvdelen af indvindingsboringerne. Det er hovedsagelig kildepladsen på lufthavnsområdet, der giver de forhøjede indhold af magnesium, samt den dybeste boring på Bjørnbaksvej 208.1916 (BJ1).

Indholdet af magnesium i drikkevandet er under den gamle grænseværdi for drikkevand på grund af blødgøring af vandet på Tårnby Vandværk, hvor der bliver fjernet magnesium ved blødgøringsprocessen jf. figur 6.14.

6.2.5 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.

6.2.6 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, PFAS og pesticider - alt sammen udtryk for den industrielle og bymæssige aktivitet, der i mange år har fundet sted i Tårnby samtidig med at grundvandsmagasinet har en ringe naturlig beskyttelse.

Fund af miljøfremmede stoffer i indvindingsboringerne er beskrevet nærmere i nedenstående afsnit og i bilag B.

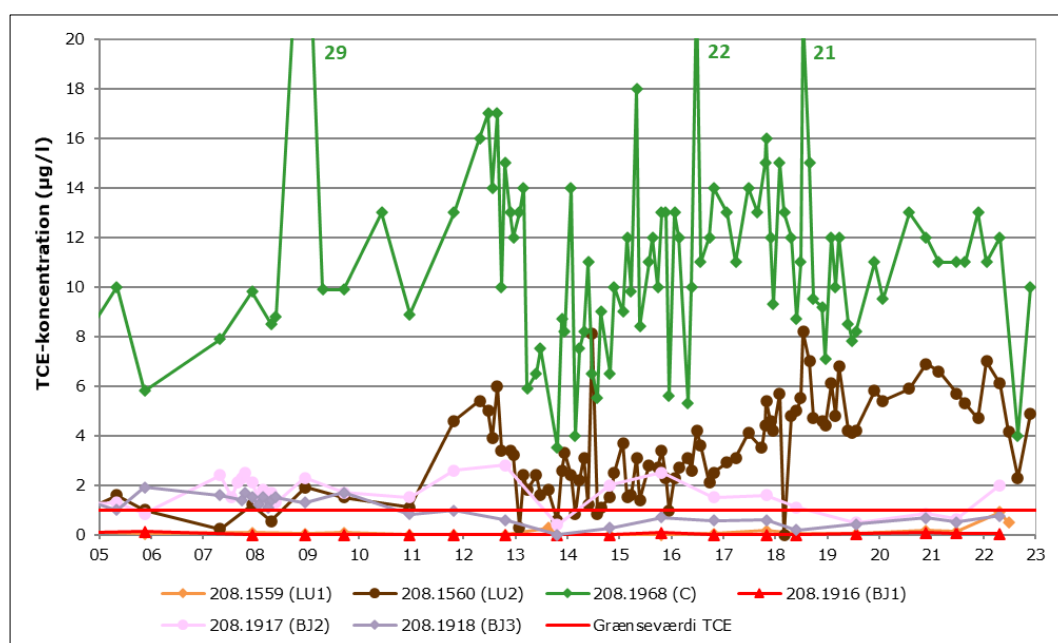
Grænseværdien for enkeltstoffer af pesticider og deres nedbrydningsprodukter i drikkevand er på 0,1 µg/l, mens den samlede sum af pesticider ikke må overskride 0,5 µg/l.

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.

6.2.7 KLOREDE OPLØSNINGSMIDLER

I 2022 er der fund af klorerede opløsningsmidler i 6 ud af de 10 indvindingsboringer. Der har tidligere været påvist indhold af klorerede opløsningsmidler i boring GA1 og GA2 i lave koncentrationer, men indholdet er nu under detektionsgrænsen, og boringerne er derfor udeladt på nedenstående graf.

På figur 6.6 er vist indholdet af trichlorethylen (TCE) i indvindingsboringerne.



Figur 6.6 TCE-koncentration i indvindingsboringer med positive fund.

TCE 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.

Indholdet af TCE ligger generelt over grænseværdien for drikkevand i boring C og LU2. I boring C er der et højt og stigende indhold af TCE og af nedbrydningsproduktet cis-DCE (jf. bilag B). Koncentrationen af TCE og cis-DCE falder dog lidt i perioden 2017 til 2019 og ligger ved seneste måling i november 2022 i boring C på hhv. 10 og 3,1 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 2022 på hhv. 4,9 µg/l og 2,8 µg/l. Stigningen skyldes formentlig, at separationspumpningen stoppes på grund af driftstekniske årsager i den øvre del af LU2 i 2017. Koncentrationerne er dog faldet lidt i 2022. Der vil fortsat

blive holdt øje med koncentrationsudviklingen i boringen og ved fortsat stigende koncentrationer skal det vurderes, om separationspumpningen skal genoptages.

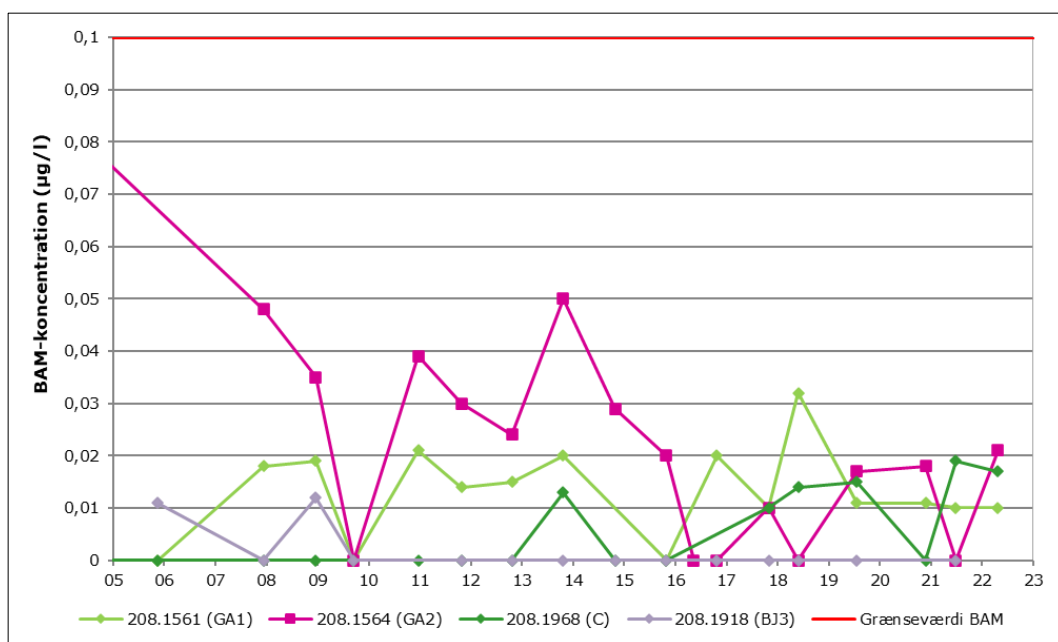
I de øvrige boringer med påvisninger af klorerede opløsningsmidler er koncentrationsudviklingen forholdsvis stabil.

Indholdet af TCE og cis-DCE i drikkevandet er under grænseværdien for drikkevand på grund af stripping ved beluftning og fortynding med vand fra HOFOR jf. figur 6.15.

6.2.8 PESTICIDER

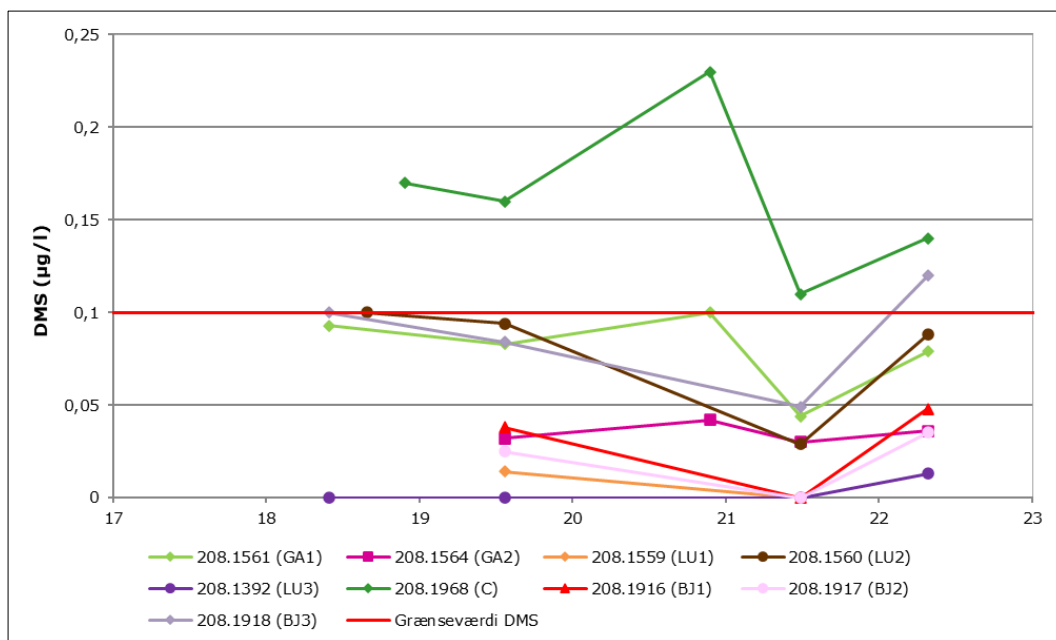
I indvindingsboringerne er der tidligere påvist pesticiderne mechlorprop, dichlorprop, atrazin, 4-CPP og BAM. I 2018 er der for første gang analyseret for pesticidnedbrydnings-produktet dimethylsulfamid (DMS) og i 2019 påvises der DMS i otte ud af de ti indvindingsboringer.

I 2022 er der analyseret for pesticider i alle indvindingsboringerne undtagen Suhr og LU1. Koncentrationsudviklingen for BAM og DMS er vist på figur 6.7 og 6.8.



Figur 6.7 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 6.8 DMS-koncentration i de indvindingsboringer til Tårnby Vandværk, hvor stoffet er påvist

Der er i 2022 fund af DMS i 8 indvindingsboringer. Koncentrationen er faldende fra 2019 til 2021. I 2022 ligger koncentrationen i boring C på 0,14 µg/l og BJ3 på 0,12 µg/l, hvilket er lige over grænseværdien for drikkevand, mens koncentrationen ligger under grænseværdien i boring GA1, GA2, LU2, LU3, BJ1 og BJ2. I 2021 er DMS under detektionsgrænsen i boring LU1, hvor stoffet tidligere er påvist. Der vil fortsat blive monitoreret for DMS i indvindingsboringerne.

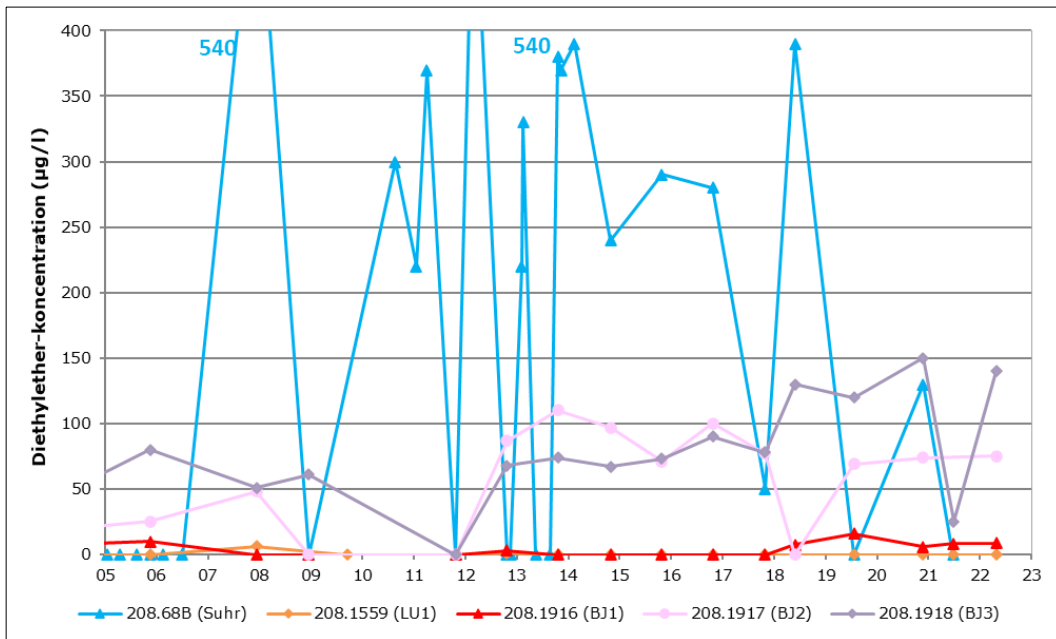
I 2022 er der fund af 1,2,4-triazol i boring GA1, GA2 og C i lave og uproblematiske koncentrationer op til 0,02 µg/l, hvor drikkevandskriteriet er 0,1 µg/l.

6.2.9 ØVRIGE MILJØFREMMEDE STOFFER

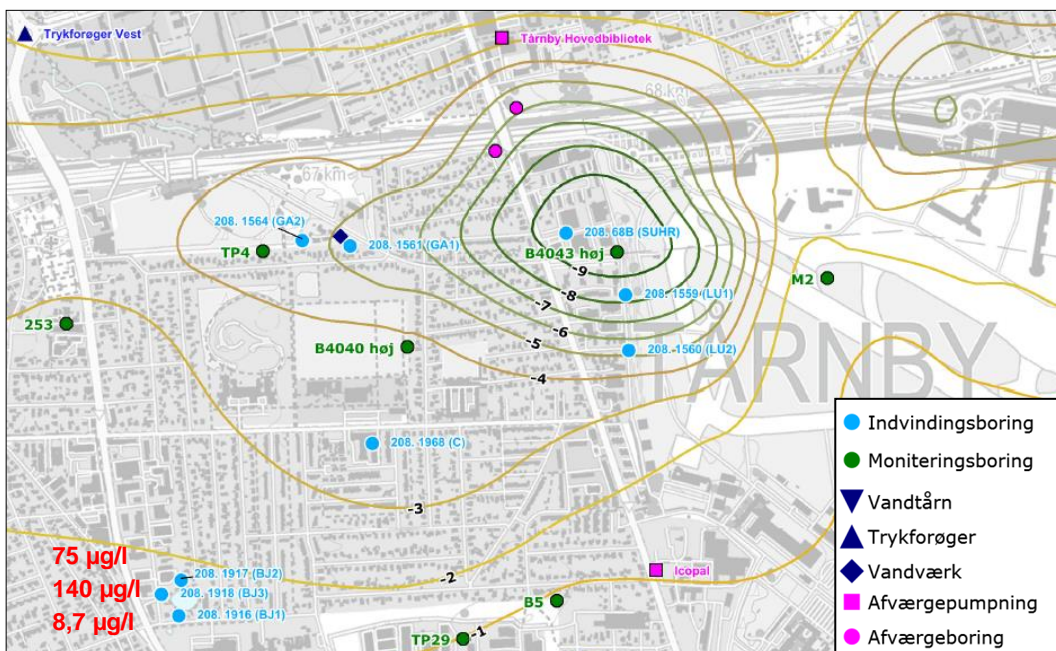
DIETHYLETHER

Der er tidligere gjort fund af diethylether i 6 ud af de 10 indvindingsboringer jf. figur 6.9. I 2022 er der fund i 3 boringer (BJ1, BJ2 og BJ3). Der er ikke prøvetaget i SUHR-boringen, da boringen er stoppet i 2022 på grund af grundvandssænkningen ved terminal 3. De påviste koncentrationer i 2022 i boring BJ1, BJ2 og BJ3 er hhv. 8,7 µg/l, 75 µg/l og 140 µg/l jf. figur 6.9. Grænseværdien for drikkevand på 40 µg/l er overskredet i boring BJ2 og BJ3 i 2022. Diethylether er et stof, som let fordamper, og derfor fjernes ved den almindelige vandbehandling på vandværket.

Forureningen i Suhr-boringen stammer sandsynligvis fra Tårnby Hovedbibliotek, jf. figur 6.10, 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 3.500 µg/l diethylether i 2022. 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 6.10, hvorfor fundene på Bjørnbaksvej må stamme fra en hidtil ukendt kilde.



Figur 6.9 Diethylether i de 6 indvindingsboringer til Tårnby Vandværk, hvor stoffet er påvist



Figur 6.10 Diethylether i de 3 indvindingsboringer (vist med rødt), hvor stoffet er påvist i 2022

BTEX'ER

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

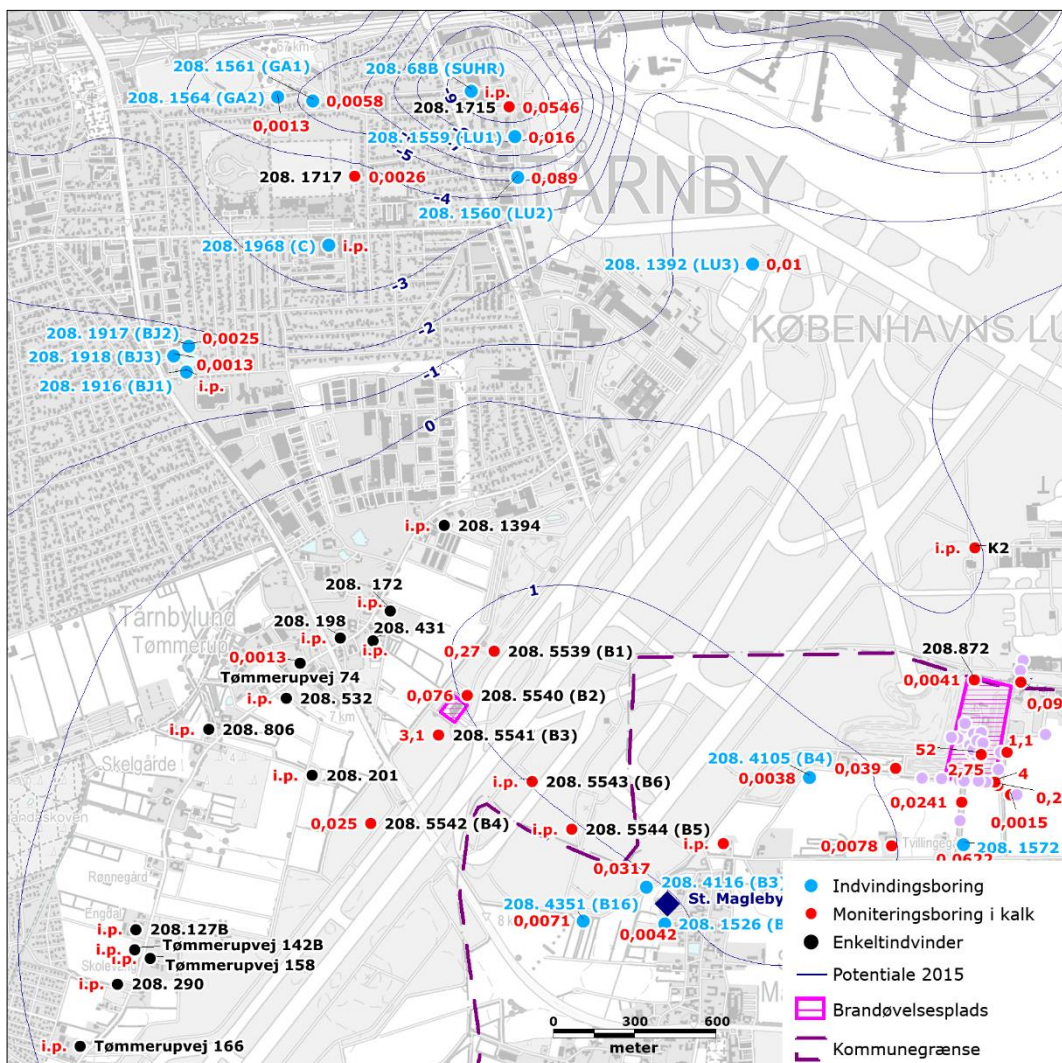
I 2022 er der påvist benzen i lave koncentrationer (< 0,2 µg/l) i boring C, BJ2 og BJ3. BTEX'er påvises ikke i drikkevandet fra Tårnby Vandværk og er derfor ikke et problem for vandindvindingen.

PAH'ER

Der er i 2022 ikke påvist PAH'er i de ti indvindingsboringer. Der er tidligere påvist PAH'er i boring BJ1 og BJ2. Der påvises ikke PAH'er i drikkevandet fra Tårnby Vandværk og PAH'er er derfor ikke et problem for vandindvindingen.

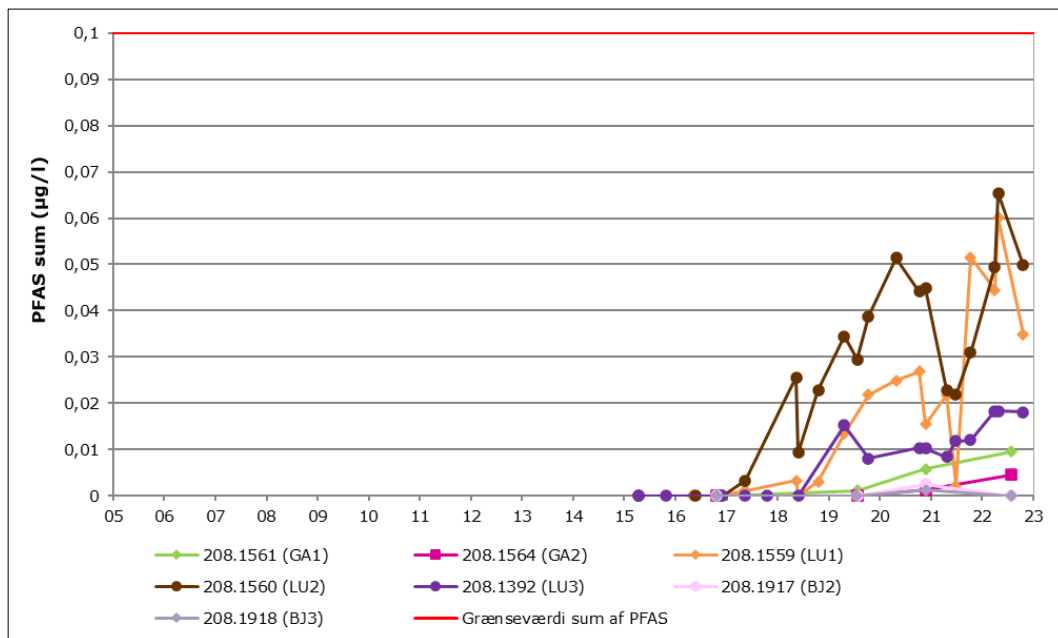
PFAS

På lufthavnsområdet er der flere kilder til perfluorerede alkylsyreforbindinger (PFAS) også kaldet fluorstoffer. Fluorstofferne har været benyttet i brandslukningsskum og er påvist i grundvandet under Lufthavns brandøvelsespladser jf. figur 6.11 /11/. Pt. afværges der for en forurening på Brandøvelsesplads Syd, som er den mest østlige af de to brandøvelsespladser jf. figur 6.11.



Figur 6.11 Sum af PFAS-stoffer i µg/l i området omkring Brandstation Vest og Brandøvelsesplads Syd samt ved TÅRNBYFORSYNINGs kildepladser /11/

På grund af denne kilde til PFAS i nærheden af flere af indvindingsboringerne er alle boringerne prøvetaget for PFAS i 2016 uden fund. Indvindingsboringerne er efterfølgende prøvetaget løbende for PFAS af både TÅRNBYFORSYNING og Lufthavnen og i 2017 og frem er der fund af stofferne i flere indvindingsboringer. På figur 6.12 er vist sumkoncentrationerne for PFAS i boringer, hvor stofferne er påvist.



Figur 6.12 Sumkoncentration af PFAS i de indvindingsboringer til Tårnby Vandværk, hvor stoffet er påvist.

Grænseværdien for sum af PFAS i drikkevand ved forbrugers taphane er 0,1 µg/l og er derfor ikke overskredet i Tårnbys indvindingsboringer. Sumkoncentrationen af PFAS er generelt stigende i boring LU1 og LU2.

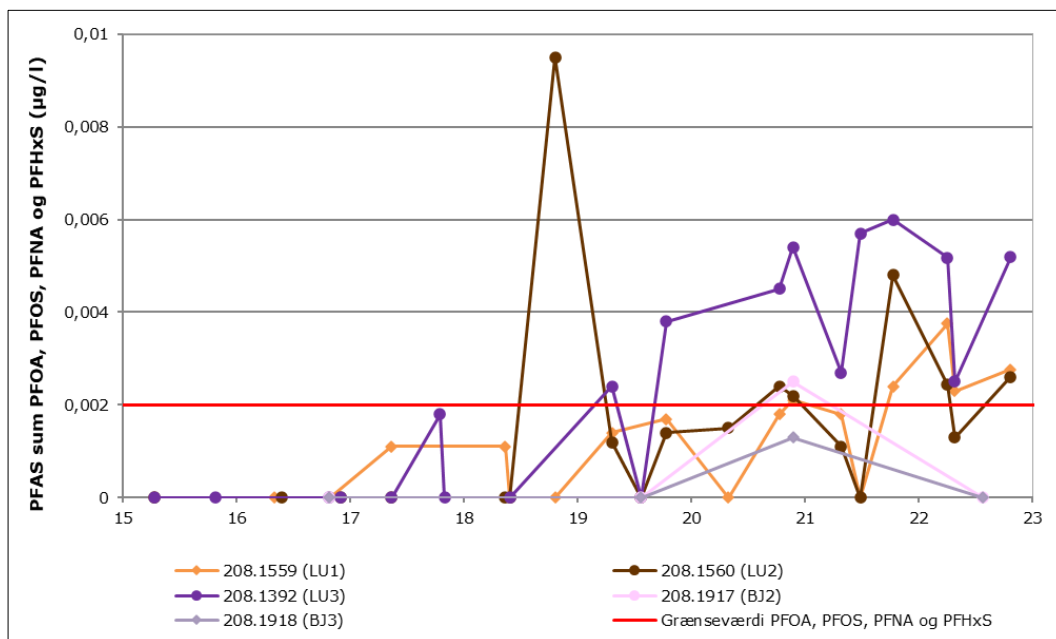
I 2021 er der kommet en ny vurdering af den sundhedsmæssige risiko for PFAS-stofferne PFOA, PFOS, PFNA og PFHxS, hvorefter drikkevandskriteriet sættes til 0,002 µg/l for summen af de fire stoffer.

I tabel 6.1 er vist indholdet af de fire PFAS-stoffer i indvindingsboringerne til Tårnby Vandværk og hvornår, der senest er analyseret for stofferne.

Tabel 6.1 Data for monitoring for de 4 PFAS-stoffer PFOA, PFOS, PFNA og PFHxS i indvindingsboringerne

Boring	Senest monitoreret for PFAS	Seneste sumkonc. af 4 PFAS'er (µg/l)	Overskrider grænseværdi	Stof
208.1561 (GA1)	2022	<0,0003	-	-
208.1564 (GA2)	2022	<0,0003	-	-
208.68B (SUHR)	2021	<0,001	-	-
208.1559 (LU1)	2022	0,0028	+	PFOA, PFHxS
208.1560 (LU2)	2022	0,0026	+	PFOA, PFHxS
208.1392 (LU3)	2022	0,0052	+	PFOA, PFOS, PFHxS
208.1968 (C)	2022	<0,0003	-	-
208.1916 (BJ1)	2022	<0,0003	-	-
208.1917 (BJ2)	2022	<0,0003	-	(Fund af PFOS i 2020)
208.1918 (BJ3)	2022	<0,0003	-	(Fund af PFOS i 2020)

I 2022 er grænseværdien for drikkevand for summen af de fire PFAS'er overskredet i boring LU1, LU2 og LU3 jf. tabel 6.1. På figur 6.13 ses udviklingen af summen af de fire PFAS'er i boringer med fund.



Figur 6.13 Sumkoncentration af 4 PFAS (PFOA, PFOS, PFNA og PFHxS) i de indvindingsboringer til Tårnby Vandværk, hvor stoffet er påvist.

Figur 6.13 viser et svingende og svagt stigende indhold af 4 PFAS i boring LU2 og LU3. Grænseværdien for drikkevand er dog ikke overskredet ved afgang vandværk på grund af opblanding med vand fra egne boringer med et lavere indhold og opblanding med vand fra HOFOR.

Der vil fremadrettet blive analyseret for PFAS hvert år i alle indvindingsboringerne.

TRIFLUOREDDIKESYRE (TFA)

Der er i 2021 analyseret for TFA for første gang. Der er i 2022 fund af stoffet i boringerne GA2, LU1, LU2, BJ1, BJ2, BJ3 og C i koncentrationer op til 0,83 µg/l. Grænseværdien for drikkevand for stoffet er 9 µg/l og koncentrationerne i indvindingsboringerne ligger derfor langt under og udgør ikke et problem for vandindvindingen.

6.3 DRIKKEVANDSKVALITET

TÅRNBYFORSYNING følger udviklingen i vandkvaliteten ved at udtage vandprøver fra Tårnby Vandværk og på ledningsnettet. **TÅRNBYFORSYNING** har udtaget alle de planlagte vandanalyser i 2022 på Tårnby Vandværk, men der mangler en B-prøve på ledningsnettet, hvilket der vil blive rettet op på i 2023. 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.

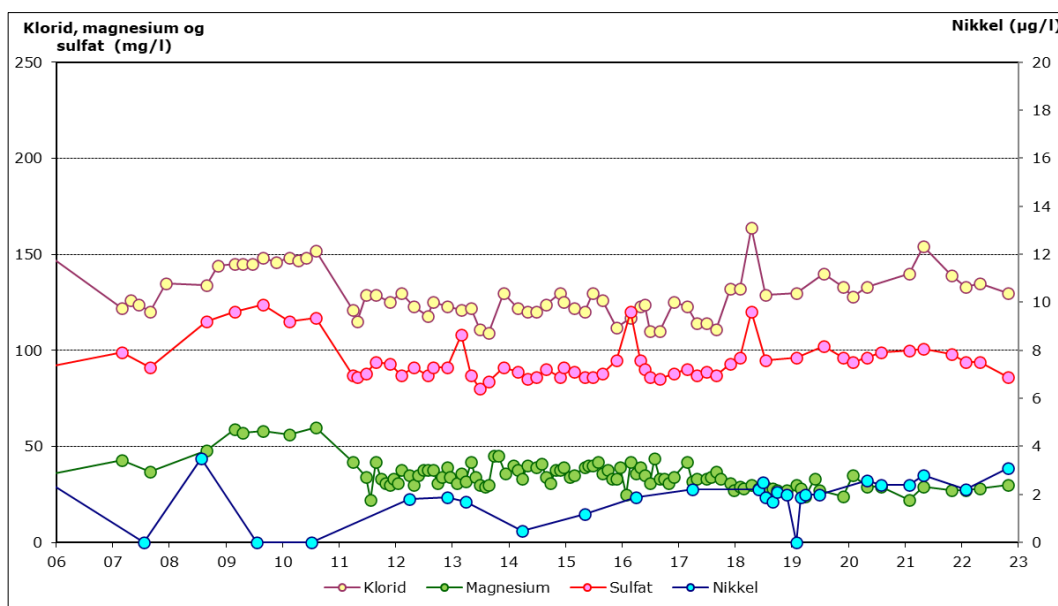
6.3.1 TÅRNBY VANDVÆRK

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

Der forekommer en enkelt overskridelse for coliforme bakterier ved afgang vandværk på 1/100 ml. Ved omprøven er der ingen overskridelse for coliforme bakterier.

GRUNDTVANDSKEMISKE PARAMETRE

På figur 6.14 er vist indholdet af nikkel, sulfat, klorid og magnesium ved afgang fra Tårnby Vandværk i perioden 2006-2022. På Tårnby Vandværk er der etableret et blandedanlæg, hvor TÅRNBYFORSYNING's vand opblandes med vand fra HOFOR. I 2017 er der indført blødgøring af drikkevandet på Tårnby Vandværk, hvorved magnesium- og calciumindholdet reduceres.



Figur 6.14 Klorid-, magnesium-, sulfat- og nikkelkoncentration ved afgang fra Tårnby Vandværk.

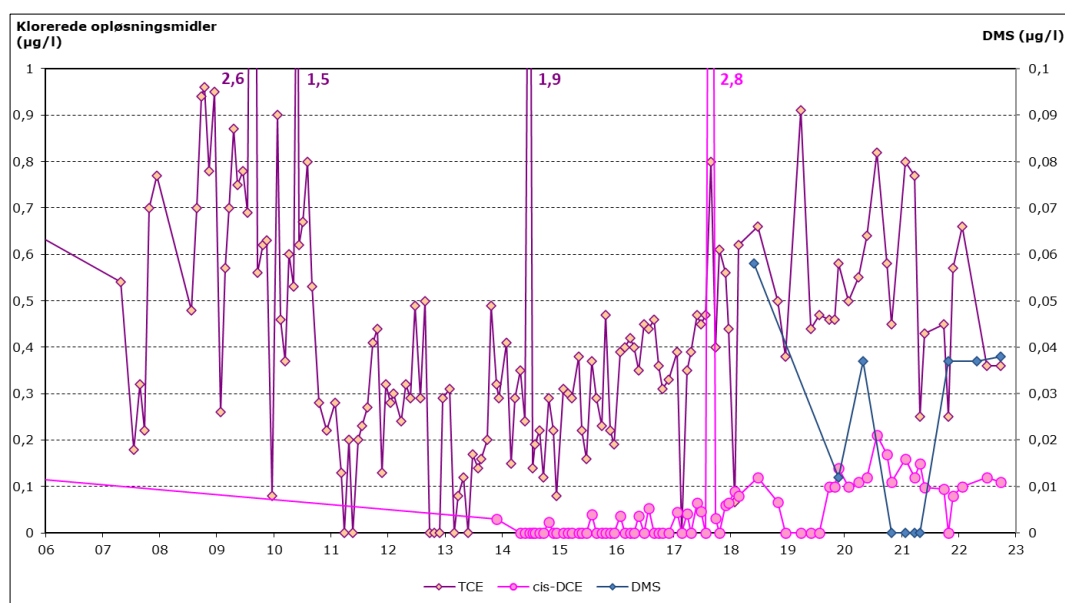
Der ses et generelt fald i koncentrationen i 2011 af klorid, sulfat og magnesium, hvilket skyldes, at prøveudtagningsstedet flyttes til efter blandedanlægget, hvor vand fra Tårnby er blandet med vand fra HOFOR. Efter 2011 ligger koncentrationen af nikkel og magnesium relativt konstant omkring hhv. 2,5 µg/l og 30 mg/l, og grænseværdierne for drikkevand er overholdt med god margin. Koncentrationerne af klorid og sulfat er svagt stigende og ligger i 2022 på op til hhv. 135 mg/l og 94 mg/l. Koncentrationerne er dog langt under grænseværdien for drikkevand på 250 mg/l for begge stoffer.

MILJØFREMMEDE STOFFER

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

KLOREREDE OPLØSNINGSMIDLER

På figur 6.15 er vist indholdet af klorerede opløsningsmidler og nedbrydningsprodukter i rentvandet fra Tårnby Vandværk i perioden 2006-2022 for de to stoffer med de højeste indhold; TCE og cis-DCE.



Figur 6.15 Koncentrationen af klorerede opløsningsmidler og DMS ved afgang fra Tårnby Vandværk.

Med en enkelt undtagelse for TCE i 2014 og for cis-DCE i 2018 har grænseværdien for drikkevand på 1,0 µg/l været overholdt siden 2011. I november 2022 ligger koncentrationen af TCE og cis-DCE på hhv. 0,38 µg/l og 0,13 µg/l, hvilket er under grænseværdien for drikkevand. Indholdet af TCE har været stigende i perioden 2013 til 2020, men falder i 2021-2022. Indholdet af cis-DCE er stagnerende med koncentrationer op til 0,2 µg/l.

PESTICIDER

Der er i 2018 analyseret for DMS for første gang. Stoffet er påvist i en koncentration på 0,058 µg/l jf. figur 6.15. I oktober 2022 ligger koncentrationen af DMS på 0,038 µg/l ved afgang vandværk, hvilket er under grænseværdien for drikkevand på 0,1 µg/l ved forbrugers taphane. Der vil fremadrettet blive monitoreret årligt for DMS ved afgang fra Tårnby Vandværk.

I april 2022 er der påvist pesticidet 1,2,4-triazol i en koncentration på 0,015 µg/l, hvilket er langt under drikkevandskriteriet på 0,1 µg/l. Ved målingen i oktober er koncentrationen under detektionsgrænsen på 0,01 µg/l.

PFAS

Der er påvist sum af 12 PFAS i drikkevandet ved afgang vandværk i koncentrationer op til 0,0046 µg/l, hvilket er langt under grænseværdien for drikkevand på 0,1 µg/l. Indholdet af sum af 4 PFAS er under detektionsgrænsen på 0,2 ng/l.

6.3.2 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 7.4.

Analyserne viser ingen overskridelser af drikkevandskriterierne for bakteriologiske parametre.

6.3.3 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 2022 udtaget 44 vandprøver på ledningsnettet, 22 vandprøver uden gennemskylning og 22 prøver med gennemskylning. Der er i 2022 en overskridelse på Korsvejens Skole for turbiditet både med og uden gennemskylning og for jern uden gennemskylning. Der er ikke udtaget omprøve på skolen efterfølgende. Grunden til overskridelsen er formentlig skolens installationer. Derudover er der en overskridelse på Skottegårdsskolen for kimalt ved 22 °C på 280 pr. ml uden gennemskylning, hvor drikkevandskriteriet er 200 pr. ml. Der er ingen overskridelser i prøven med gennemskylning. I dette tilfælde skyldes overskridelsen skolens installationer.

7 MONITERINGSPROGRAM 2022 OG 2023

Den 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 7.1 – 7.5, dog med den ændring at frekvensen for PFAS i borerne er ændret til én gang årligt for alle indvindingsboringerne, hvor flere af borerne tidligere kun blev analyseret for PFAS hvert 3. år. I bilag C er vist hvilke stoffer, der er med i de enkelte analysepakker.

Det anbefales at boringskontrollen udtages på samme tidspunkt hvert år, så analyserne kan sammenlignes og det derved sikres at variationer i koncentrationerne ikke skyldes eventuelle årstidsvariationer.

Fra 2024 vil **TÅRNBYFORSYNING** analysere for PFAS ved afgang vandværk og fra de tre trykforøgere to gange årligt.

Tabel 7.1 Monitoringsprogram for borer

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	BK + MF*	1·K	1·K
208.1392 (LU3)		BK + MF*		
208.1968 (C)	1·K	BK + MF*	1·K	1·K
208.1916 (BJ1)		BK + MF*		
208.1917 (BJ2)		BK + MF*		
208.1918 (BJ3)		BK + MF*		
* Se tabel 7.2 for beskrivelse af miljøfremmede stoffer (MF) BK: Boringskontrol, K: Klorerede opløsningsmidler og nedbrydningsprodukter.				

Table 7.2 Analysehæppighed for miljøfremmede stoffer i indvindingsboringer samt angivelse af seneste analyse såfremt analysehæppigheden < 1 gang årligt for boringer

DGU nr.	Lokal nr.	BTEX' er	MTBE	Klorede 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 (2022)	1/3 (2020)	1	1	1/3 (2020)	1	1	1	1/5 (2020)
208.1564	GA2	1/3 (2022)	1/3 (2020)	1	1	1/3 (2020)	1	1	1	1/5 (2021)
208.68B	Suhr	1/3 (2019)	1/3 (2020)	1	1	1	1/3 (2021)	1	1	1/5 (2021)
208.1559	LU1	1	1/3 (2020)	1	1	1	1/3 (2021)	1	1	1/5 (2020)
208.1560	LU2	1	1/3 (2020)	4	1	1	1/3 (2021)	1	1	1/5 (2021)
208.1392	LU3	1/3 (2022)	1/3 (2020)	1	1	1/3 (2020)	1/3 (2021)	1	1	1/5 (2020)
208.1968	C	1	1/3 (2020)	4	1	1/3 (2019)	1	1	1	1/5 (2021)
208.1916	BJ1	1/3 (2022)	1/3 (2020)	1	1	1	1/3 (2021)	1	1	1/5 (2020)
208.1917	BJ2	1	1/3 (2020)	1	1	1	1/3 (2021)	1	1	1/5 (2020)
208.1918	BJ3	1	1/3 (2020)	1	1	1	1/3 (2021)	1	1	1/5 (2021)

Hyppighed 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 7.3 Prøvetagning for miljøfremmede stoffer i indvindingsboringer i 2023

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	X	-	X
208.1564	GA2	-	X	X	X	X	X	X	X	-	X
208.68B	Suhr	X	X	X	X	X	-	X	X	-	X
208.1559	LU1	X	X	X	X	X	-	X	X	-	X
208.1560	LU2	X	X	X4	X	X	-	X	X	-	X
208.1392	LU3	-	X	X	X	X	-	X	X	-	X
208.1968	C	X	X	X4	X	X	X	X	X	-	X
208.1916	BJ1	-	X	X	X	X	-	X	X	-	X
208.1917	BJ2	X	X	X	X	X	-	X	X	-	X
208.1918	BJ3	X	X	X	X	X	-	X	X	-	X

Tabel 7.4 Monitoringsprogram for afgang vandværk

Prøvested	Jan-mar	Apr-juni	Jul-sep	Okt-dec
Tårnby Vandværk				
Afgang vandværk	UK + K PFAS + BE BE+K	NK+Pest+BTEX BE+K BE	NK+K PFAS+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
Trykforøgere				
3 trykforøgere	PFAS		PFAS	
K: Klorerede opløsningsmidler og nedbrydningsprodukter, BE: Begrænset kontrol, NK: Normal kontrol, UK: Udvidet kontrol, AMF: Andre miljøfremmede stoffer, Bak: Bakteriologi, Pest: Pesticider og nedbrydningsprodukter, PFAS: 22 PFAS				

Table 7.5 Monitoring program for distribution network

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
Løjtegade skolen (uden flush)	A		A	A	Midt
Løjtegade skolen (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 C.
 Flush: Prøvehane har løbet minimum 5 minutter inden prøvetagning.

8 REFERENCER

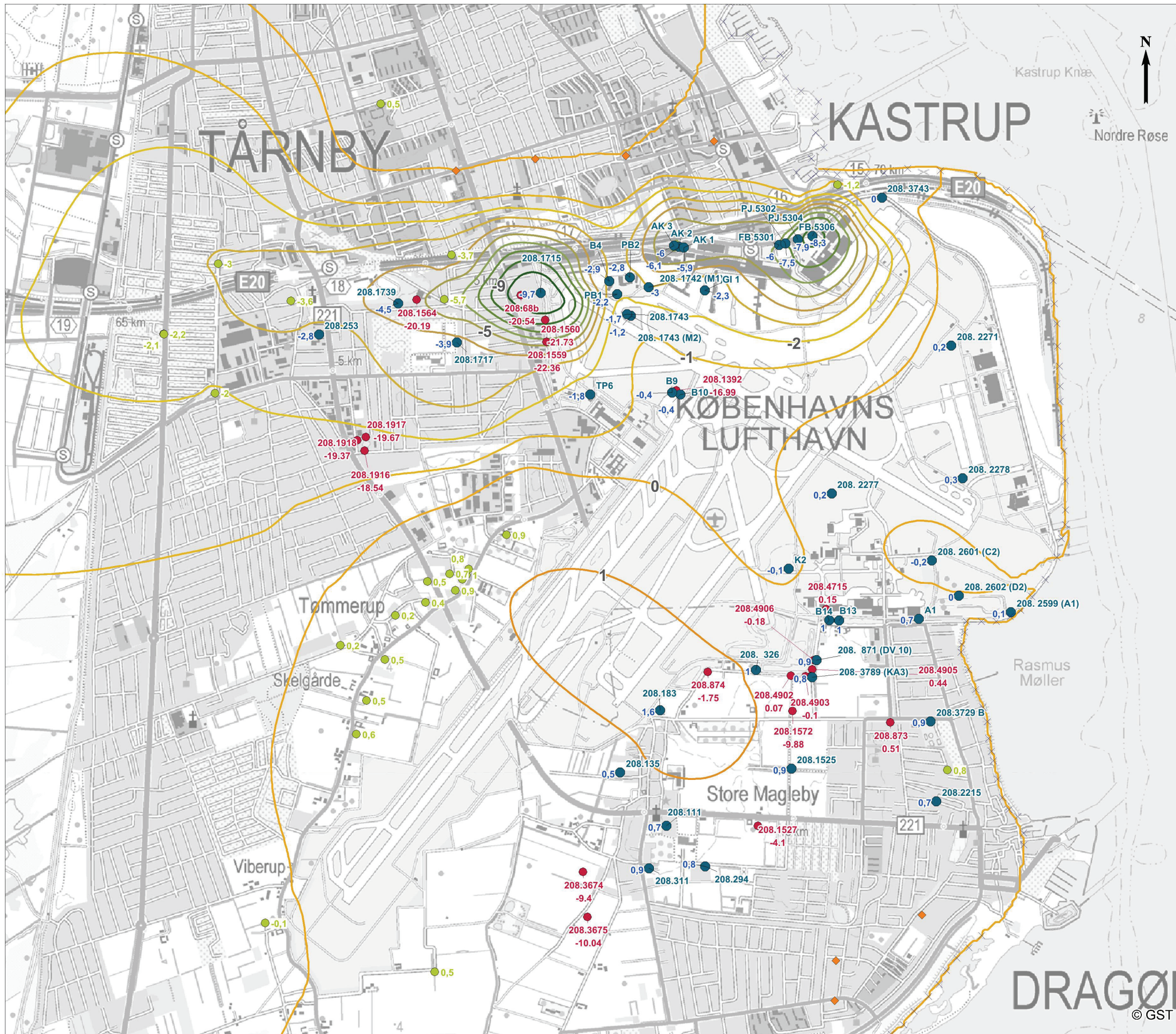
- /1/ Vandindvindingsplan for Tårnby Kommunale Vandforsyning. Udført for A/S Øresundsforbindelsen og Tårnby Kommune. DGU Kunderapport nr. 11.1995.
- /2/ Aftale mellem Københavns Amt og A/S Øresundsforbindelsen om grundvandssænkning på Amager i forbindelse med etablering og drift af Øresundsforbindelsens Landsanlæg. Københavns Amt 10.7.1997.
- /3/ Indvindingstilladelse for Tårnby Kommune. Københavns Amt, 20. august 1996.
- /4/ Miljøstyrelsen. Nikkelfrigivelse ved pyritoxidation forårsaget af barameterånding/pumpning. Arbejdsrapport nr.5, 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. Grundvandsmonitorering 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

A

POTENTIALEKORT
FRA OKTOBER 2015





Københavns Lufthavne A/S

Potentialekort 2015
for det primære magasin

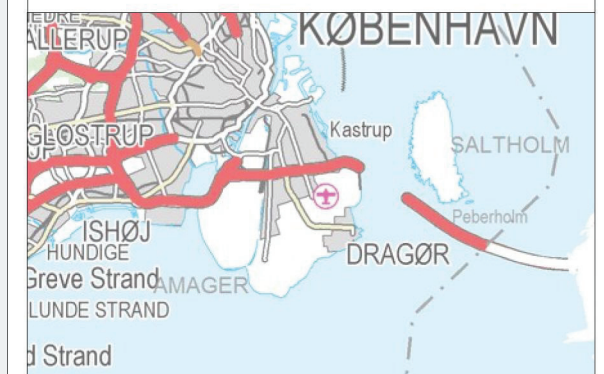
Pejlet i oktober 2015

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

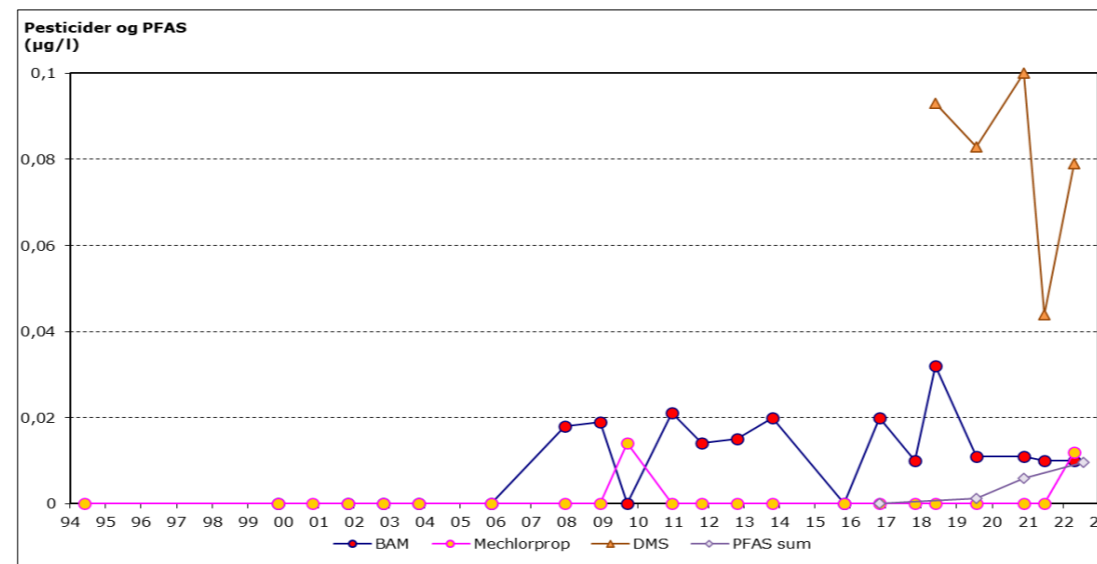
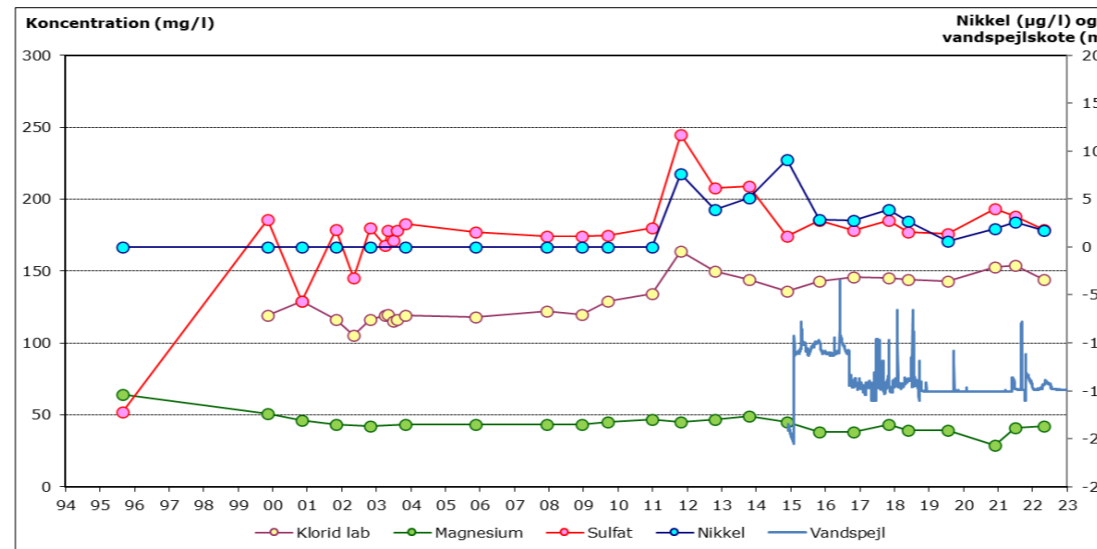
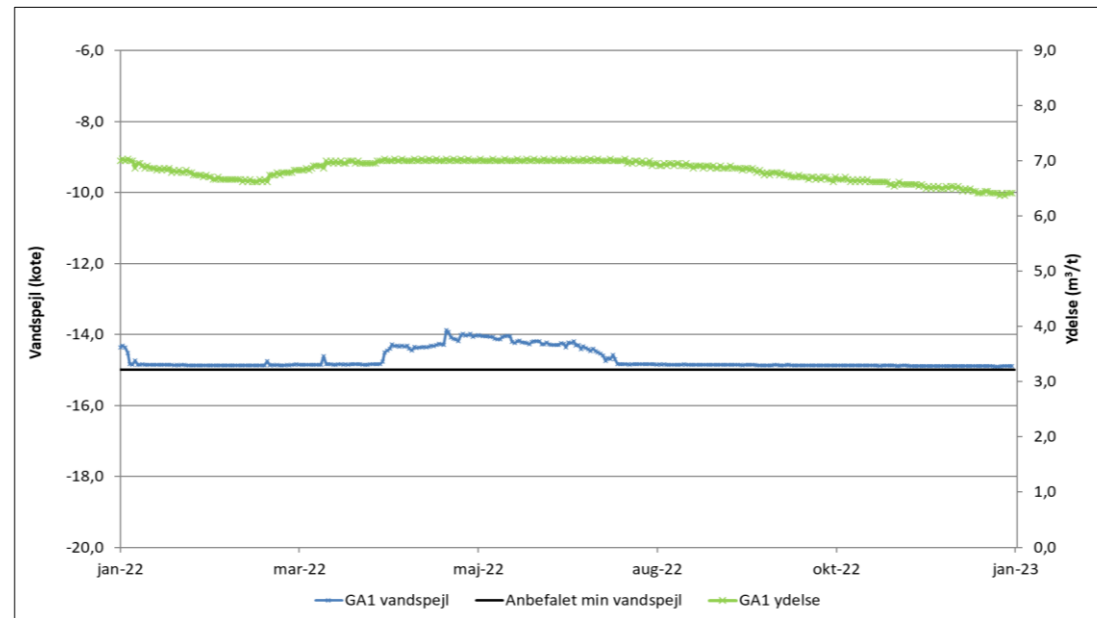
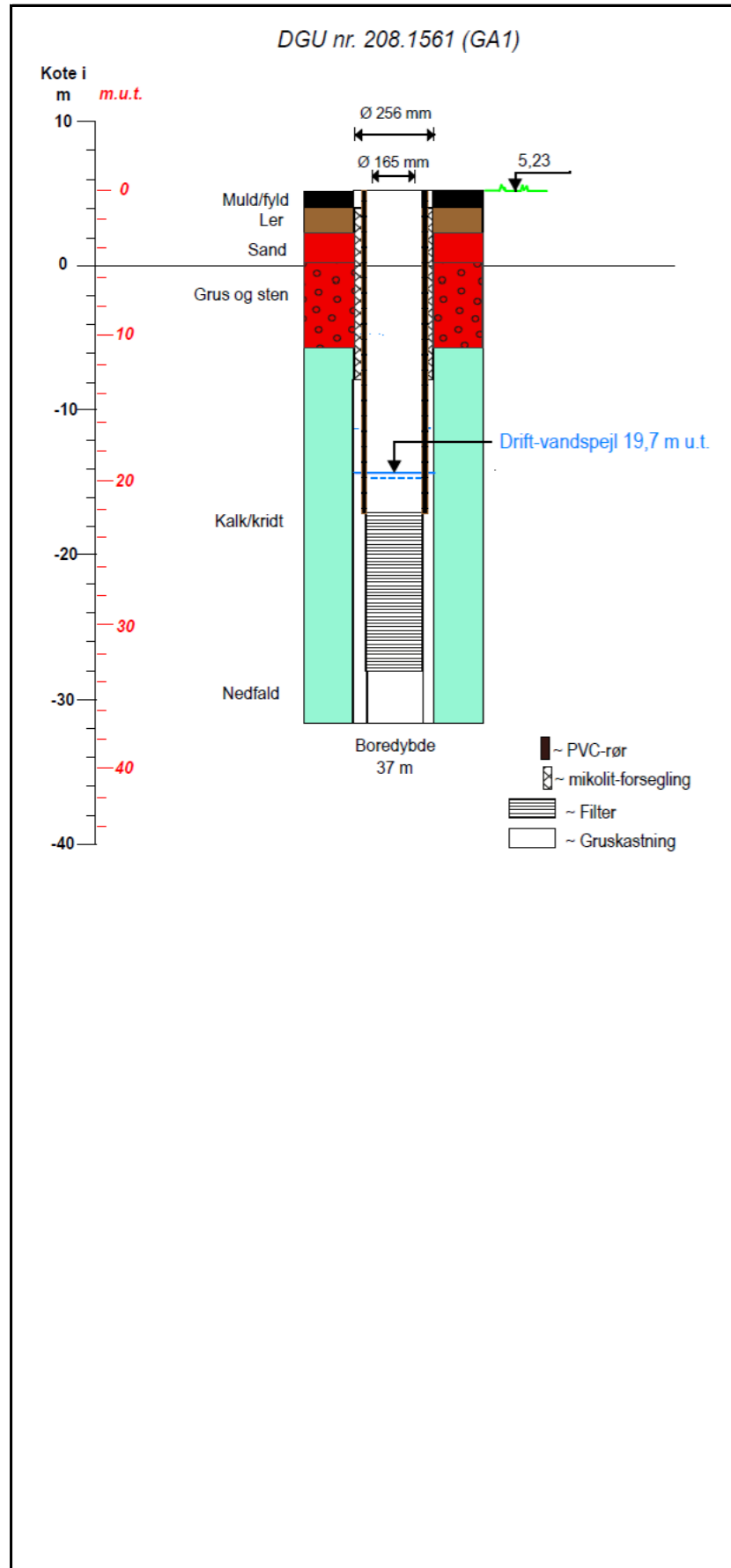


DRAGØF
© GST

BILAG

B DATABLADE MED BORINGSOPBYGNING, VANDKEMI, YDELSE OG VANDSPEJL I BORINGER

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



Vurderinger:

Vandspejl og ydelse:

Ydelse : Ydelsen varierer mellem 6,4-7,0 m³/t i 2022.

Vandspejl : Der indvindes efter et fastholdt vandspejl i kote -15 m, svarende til overkant af filter. Vandspejlet stiger op til kote -14 fra midt april til midt juli, hvorefter vandspejlet igen ligger fast på kote -15.

Grundvandskemi:

Klorid : Forholdsvis lave og stabile koncentrationer med en svagt stigende tendens (< 160 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 40 mg/l siden 2015, 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 : Få påvisninger på op til 0,014 µg/l - uproblematisk.

DMS : Fund af DMS i boringen i varierende koncentrationer på op til 0,1 µg/l, hvilket tangerer grænseværdien ved forbrugers taphane på 0,1 µg/l - uproblematisk, da det fortyndes på vandværket.

PFAS : Påvist i lave koncentrationer op til sumkonc. på 0,0058 µg/l, hvilket er langt under grænseværdien på 0,1 µg/l. Ingen af de fire giftigste PFAS'er er fundet - uproblematisk.

Vurdering:

God og stabil vandkvalitet - forhøjet, men uproblematisk indhold af sulfat.

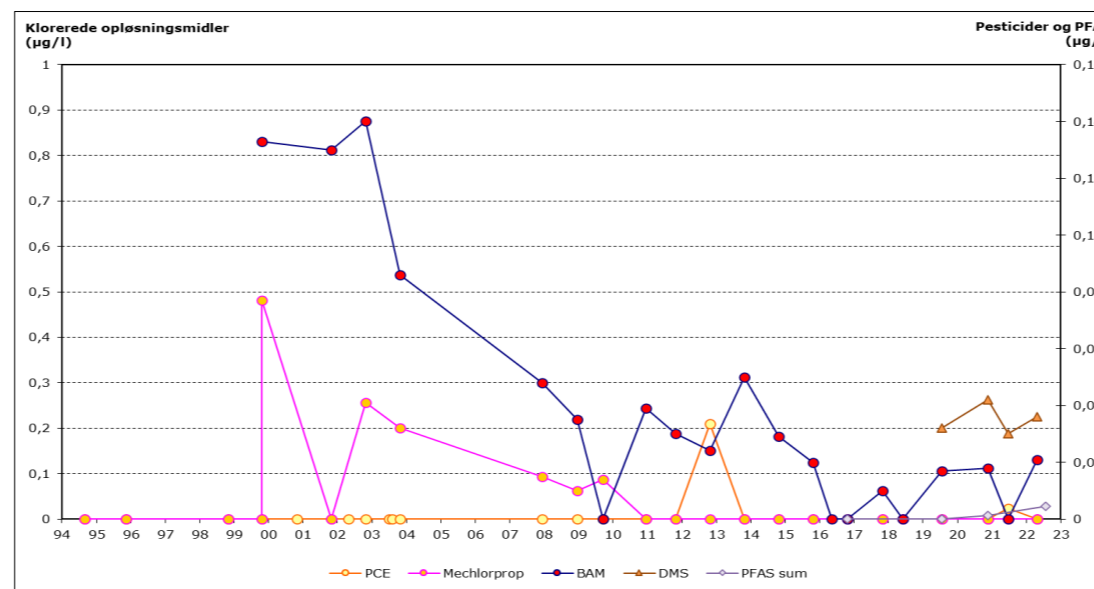
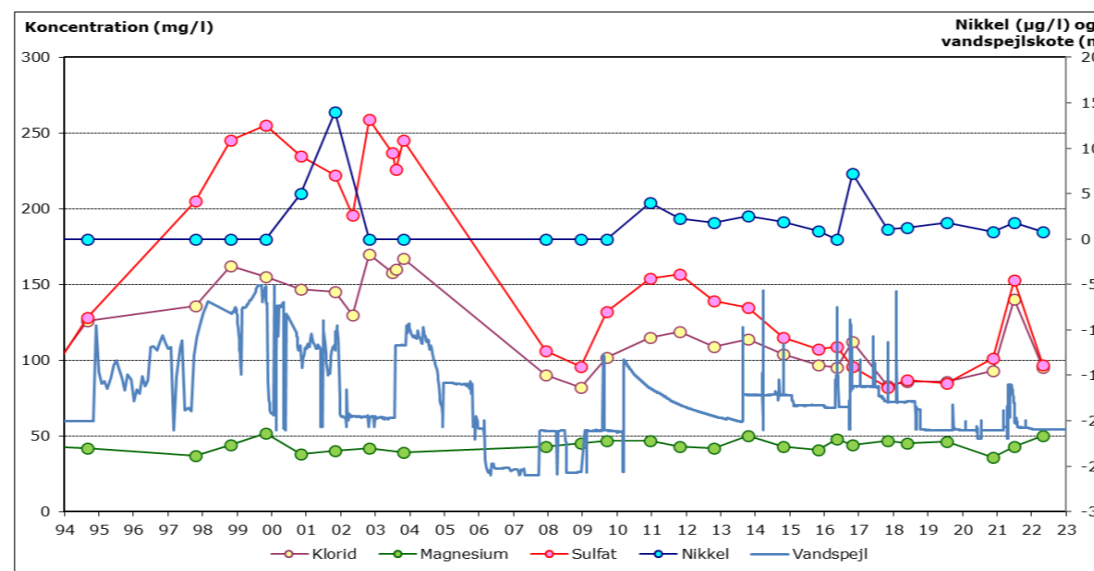
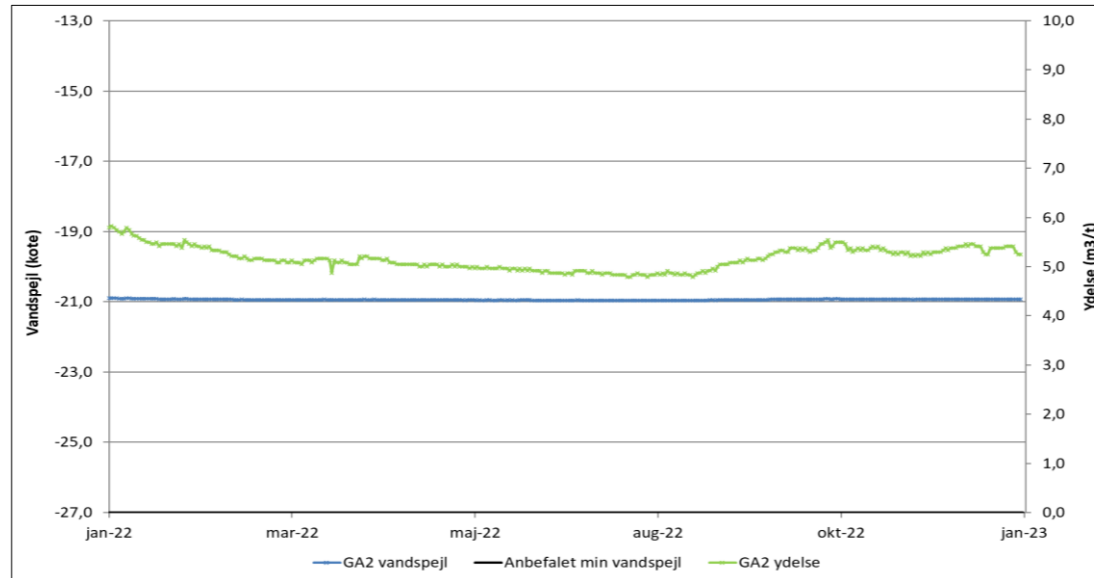
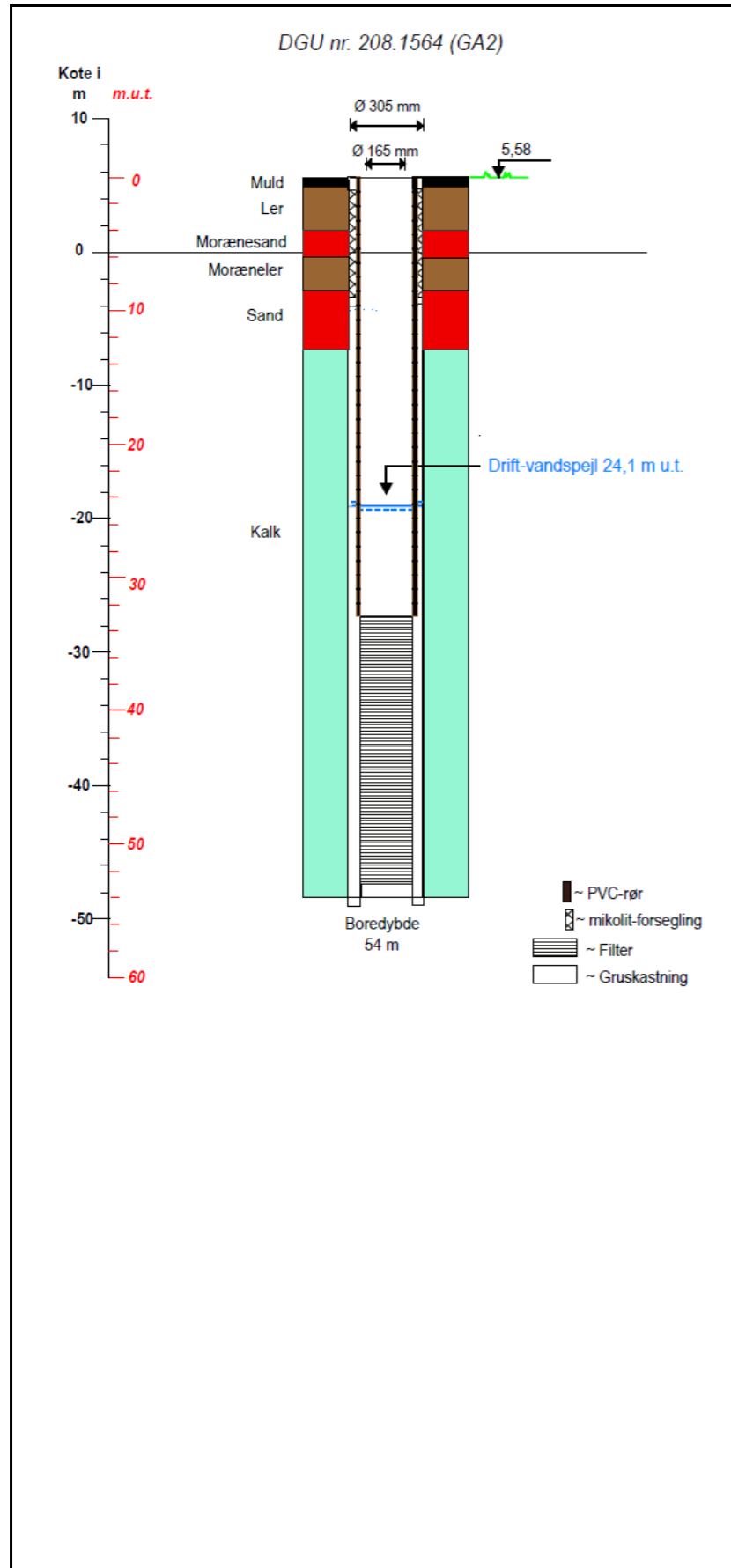
Der er påvist DMS lige under grænseværdien for drikkevand.

Koncentrationen ved forbrugers taphane ligger langt under grænseværdien for drikkevand pga. opblanding.

Bilag 2



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



Vurderinger:

Vandspejl og ydelse:

Ydelse: Ydelsen svinger mellem 4,8-5,8 m³/t i løbet af 2022.
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 fra 2013 til 2019, men stiger efterfølgende svagt til 95 mg/l i 2022 - uproblematisk.
Sulfat: Svingende koncentrationer, med faldende koncentrationer mellem 2011 og 2019, hvorefter koncentrationen stiger igen og ligger på 97 mg/l i 2022 - 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.

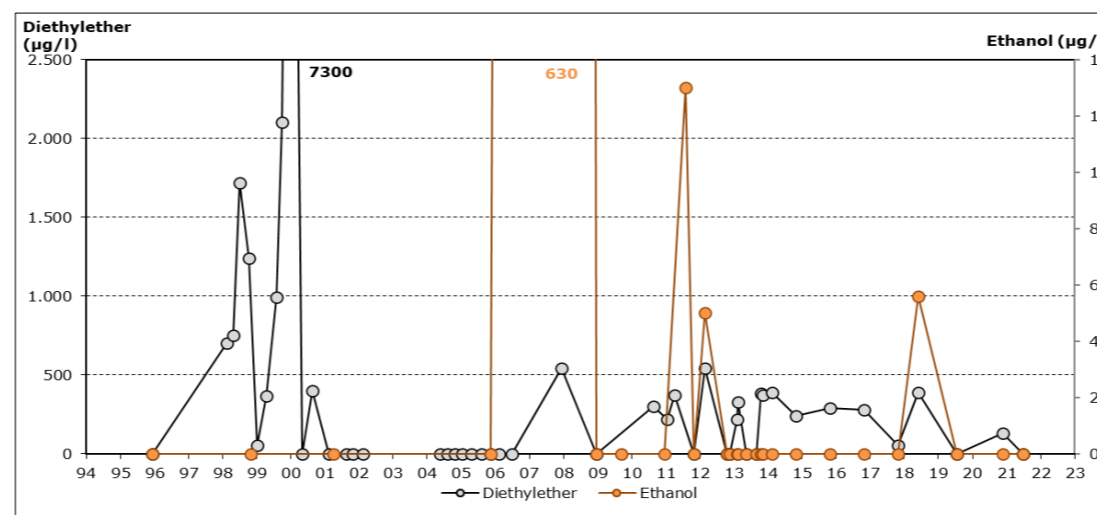
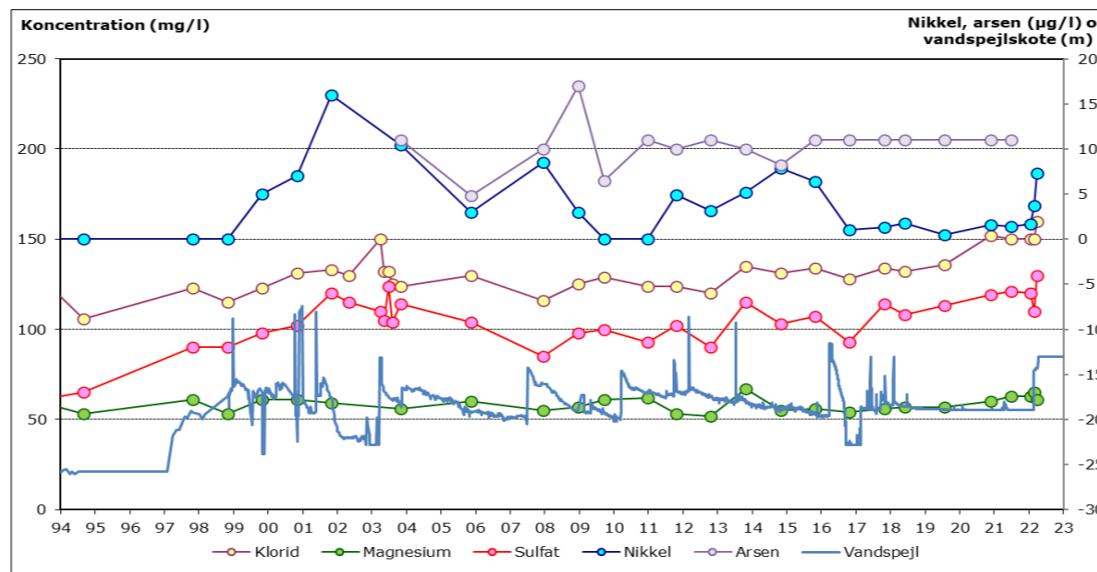
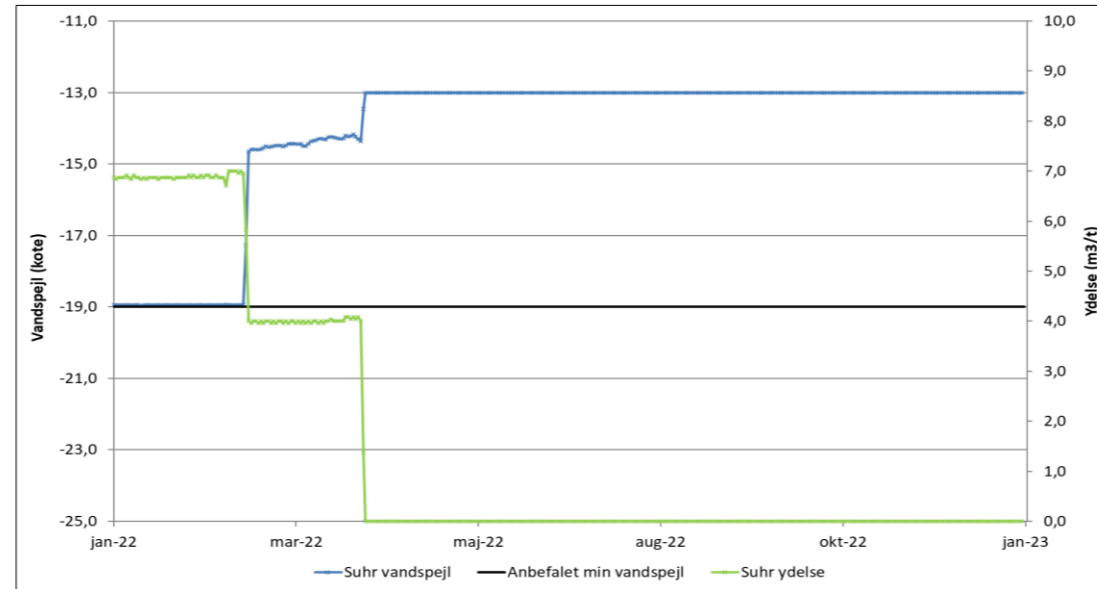
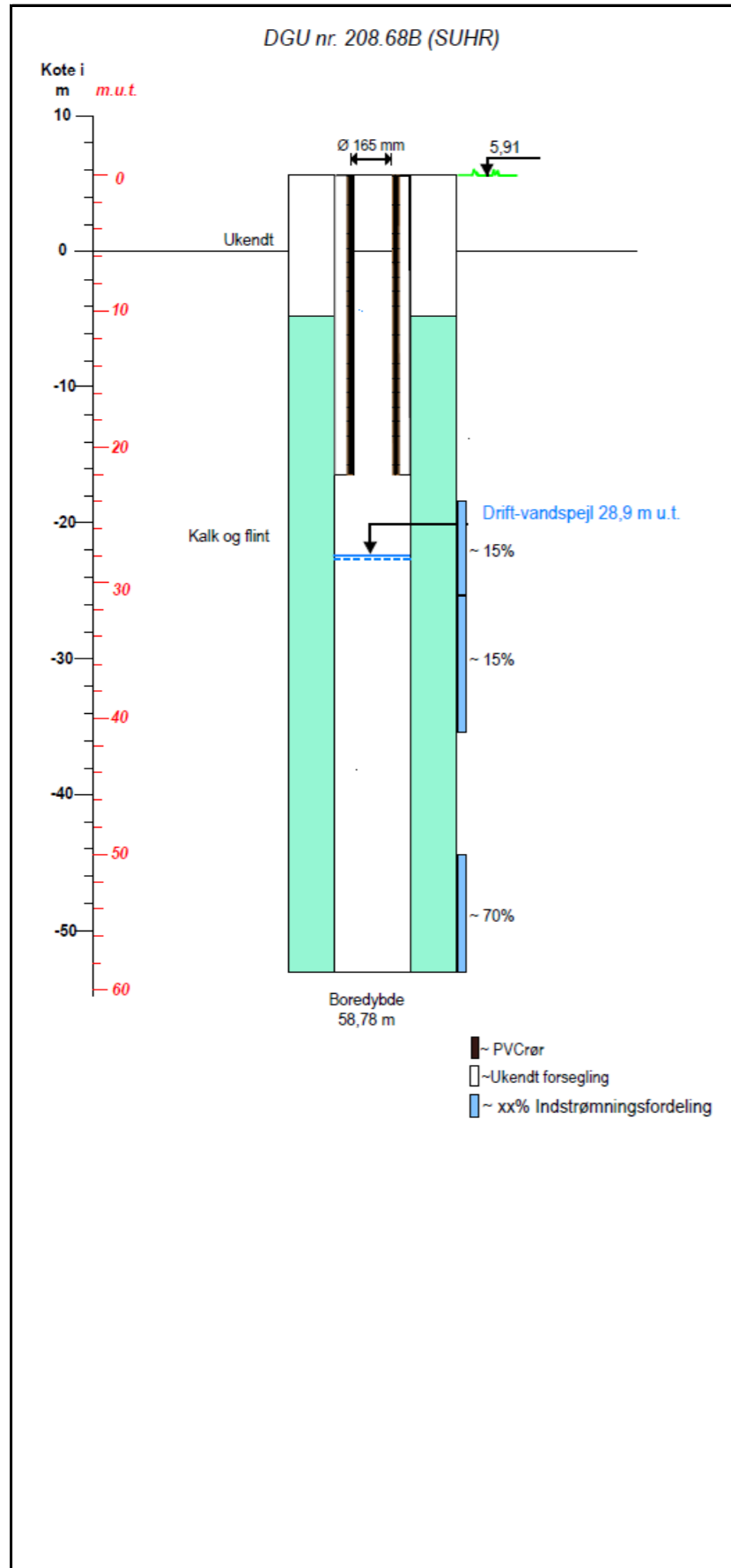
Miljøfremmede stoffer:

BAM: Generelt faldende koncentrationer, som i 2022 ligger på 0,021 µg/l - uproblematisk.
Mechlorprop: Faldende koncentrationer, som siden 2010 har været under detektionsgrænsen.
DMS: Påvist i lave koncentrationer på 0,036 µg/l i 2022 - uproblematisk.
PCE: En påvisning i 2012 på 0,21 µg/l og igen i 2021 på 0,023 µg/l, hvilket er langt under grænseværdien på 1 µg/l - uproblematisk.
PFAS: Påvist i lave koncentrationer op til sumkonc. på 0,0046 µg/l, hvilket er langt under grænseværdien på 0,1 µg/l. Ingen af de fire giftigste PFAS'er er fundet - uproblematisk.

Vurdering:

God og stabil vandkvalitet med 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 på 6,8 m³/t i starten af året, sænkes i slutningen af februar til 4,0 m³/t og i starten af april stoppes boringen pga.

grundvandssænkningen ved Lufthavnen.

Vandspejl : Der indvindes efter et fastholdt vandspejl i kote -19 m frem til ydelsen sænkes, hvorefter vandspejlet stiger til ca. kote -14 m. Da boringen stoppes ligger vandspejlet uden for sondens måleområde.

Grundvandskemi:

Klorid : Forholdsvis konstant i perioden 2004-2019, hvorefter koncentrationen stiger svagt til ca. 160 mg/l i 2022 - uproblematisk.

Sulfat : Stabilt siden 2005 omkring 120 mg/l, men stiger i 2022 pga. grundvandssænkning i lufthavnen - uproblematisk.

Nikkel : Nikkelindholdet varierer, sandsynligvis som følge af varierende vandspejl. Indholdet ligger i 2016-2021 stabilt < 5 µg/l, men stiger i 2022 pga. grundvandssænkningen i lufthavnen

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 2021 er koncentrationen <5 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.

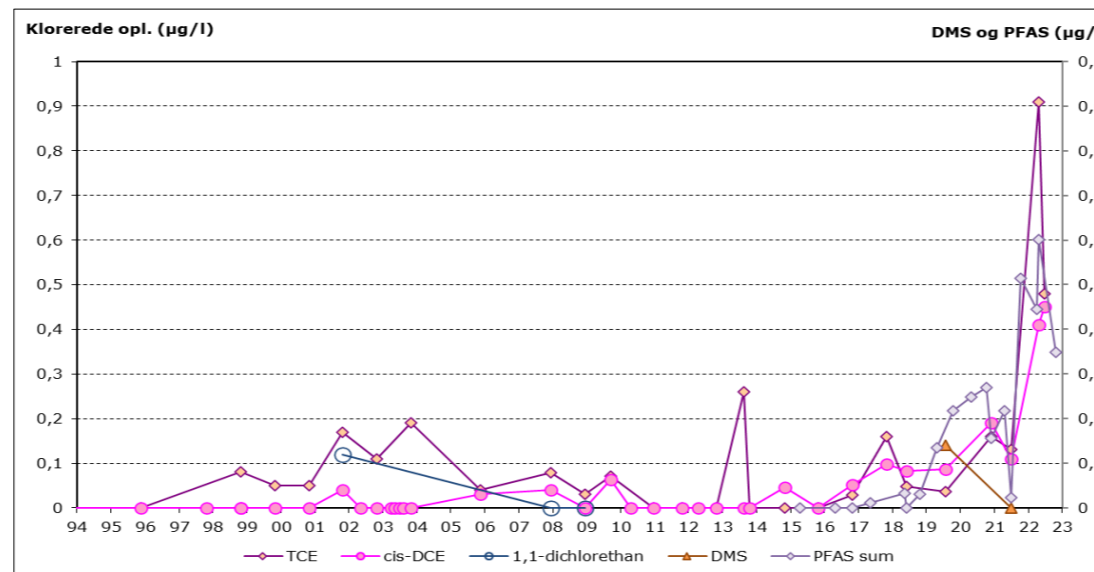
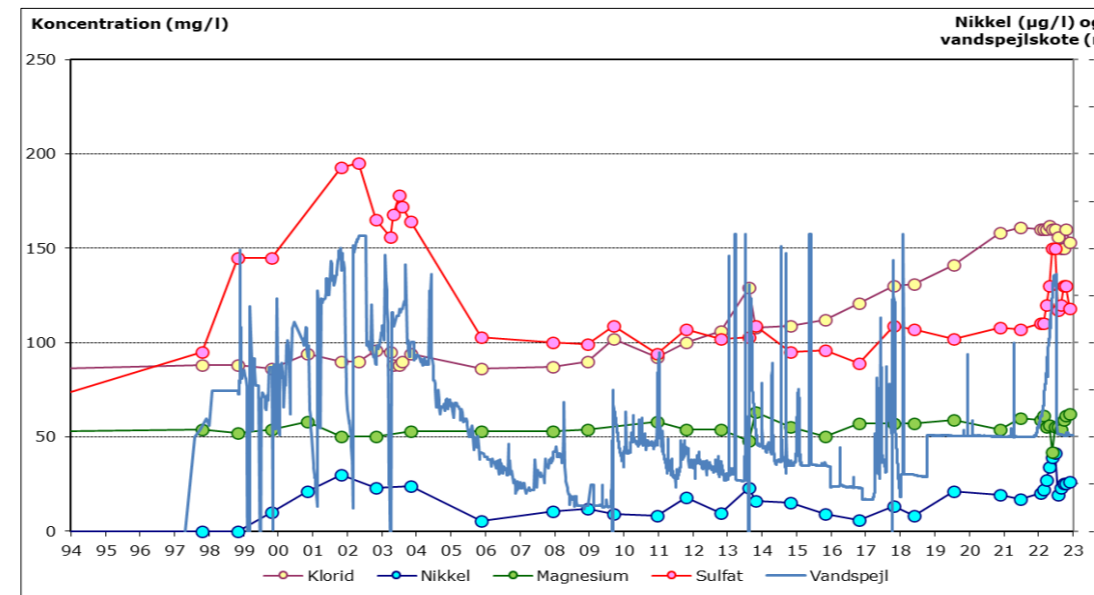
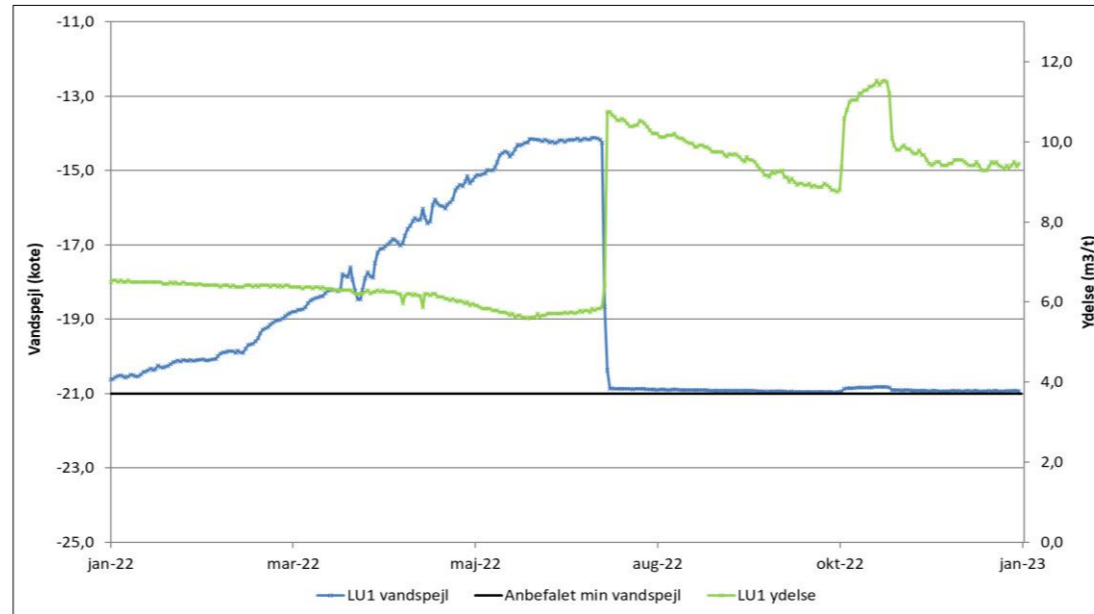
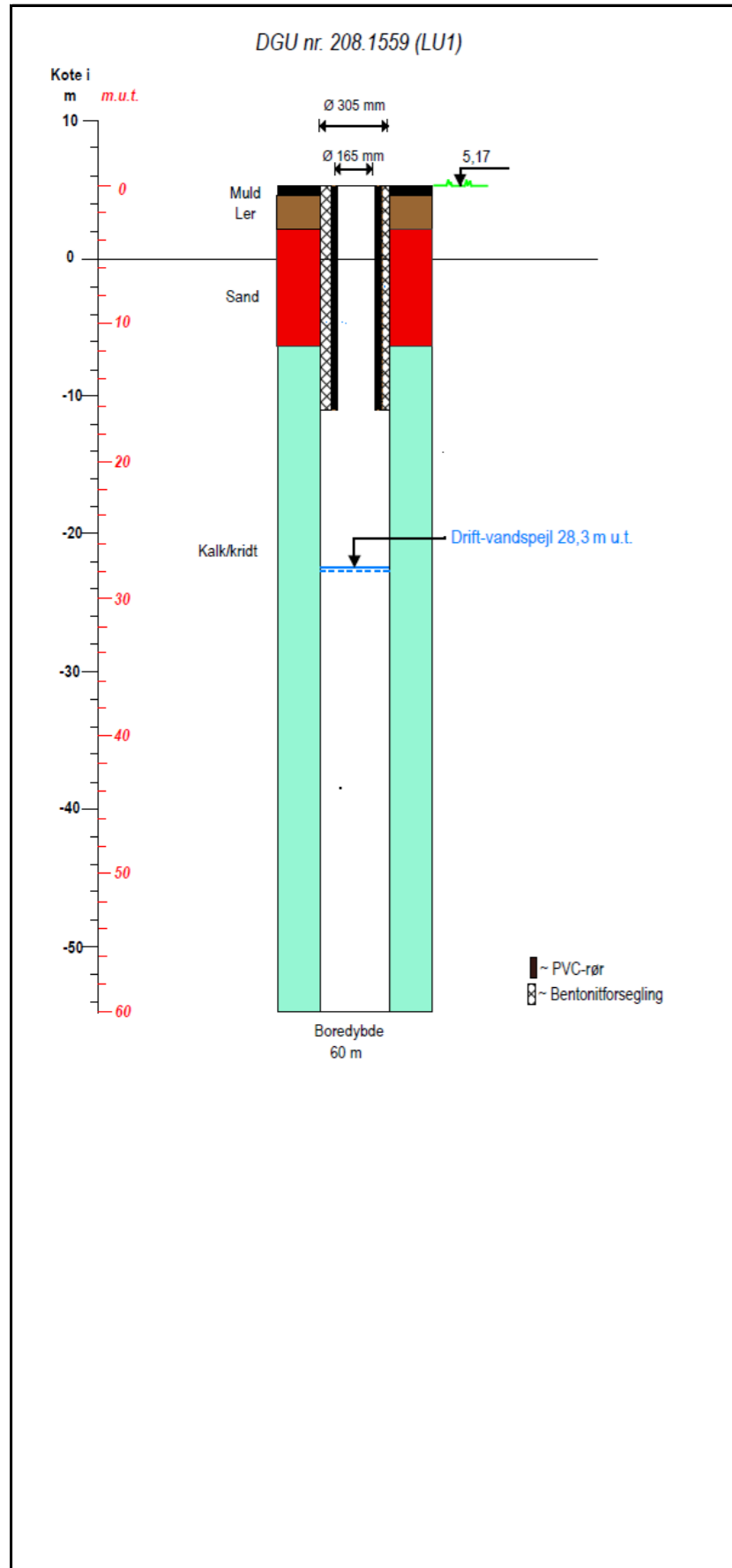
Øvrige stoffer : Der er en enkelt påvisning af BAM (0,023 µg/l i 1999) og MTBE (0,04 µg/l i 2010) i lave koncentrationer; stofferne er derfor ikke vist på grafen - uproblematisk.

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:

Boringen er stoppet i april 2022 pga. stigende koncentrationer af klorid ifm. grundvandssænkningen ved lufthavnen. Derfor er boringen ikke prøvetaget for miljøfremmede stoffer i 2022.

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



Vurderinger:

Vandspejl og ydelse:

Ydelse: Ydelsen ligger mellem 5,6-6,5 7,0 m³/t frem til midten af juli, hvorefter boringen køres efter fast vandspejl og ydelsen ligger derved mellem 8,8-11,5 m³/t resten af året.

Vandspejl: Der indvindes efter et fastholdt vandspejl på kote -21 m fra midten af juli 2022. Vandspejlet står ca. 10 m under forerøret og bør holdes konstant.

Grundvandskemi:

Klorid: Stigende indhold fra 2012-2022, hvorefter koncentrationen stabiliseres omkring 160 mg/l - uproblematisk.

Sulfat: Har siden 2005 ligget stabilt omkring 100 mg/l, men stiger i 2022 pga. grundvandssænkningen ved lufthavnen - uproblematisk.

Nikkel: Nikkelindholdet følger generelt vandspejlet, ved faldende vandspejl falder nikkelindholdet. Konc. stiger i 2022 pga. et stigende vandspejl - 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:

Klorerede opløsningsmidler: Der er påvist TCE, cis-DCE og 1,1-DCA i koncentrationer op til hhv. 0,91 µg/l, 0,45 µg/l og 0,12 µg/l.

Koncentrationerne stiger kraftigt i 2022 måske pga. grundvandssænkningen ved lufthavnen - problematisk hvis stigning fortsætter.

Øvrige stoffer: Der er 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.

PFAS: Varierende koncentrationer og stiger i 2022 op til sumkonc. på 0,0601 µg/l. De 4 giftigste overskrider grænseværdi for drikkevand - problematisk

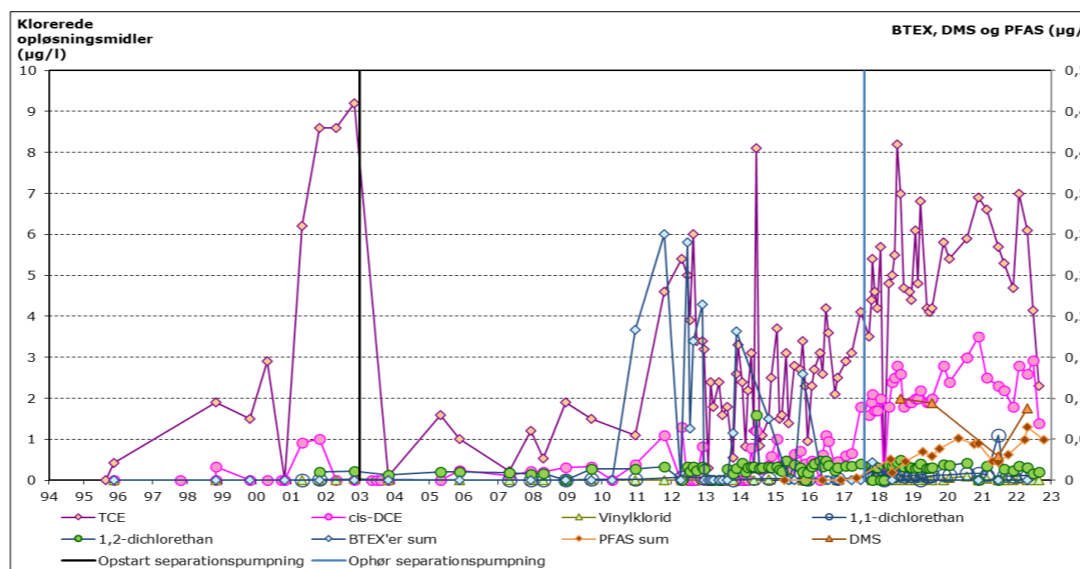
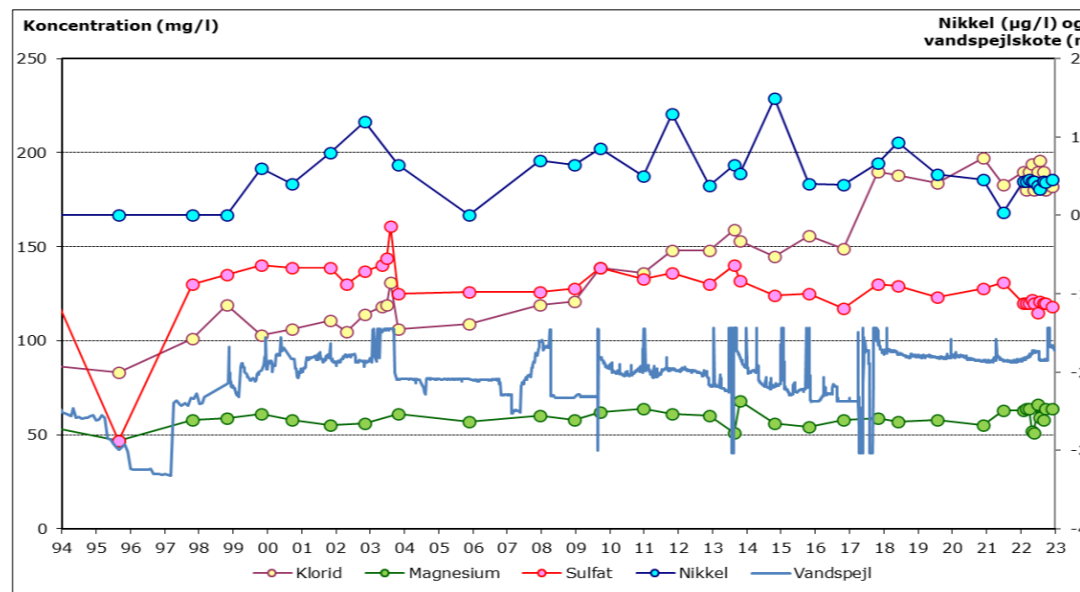
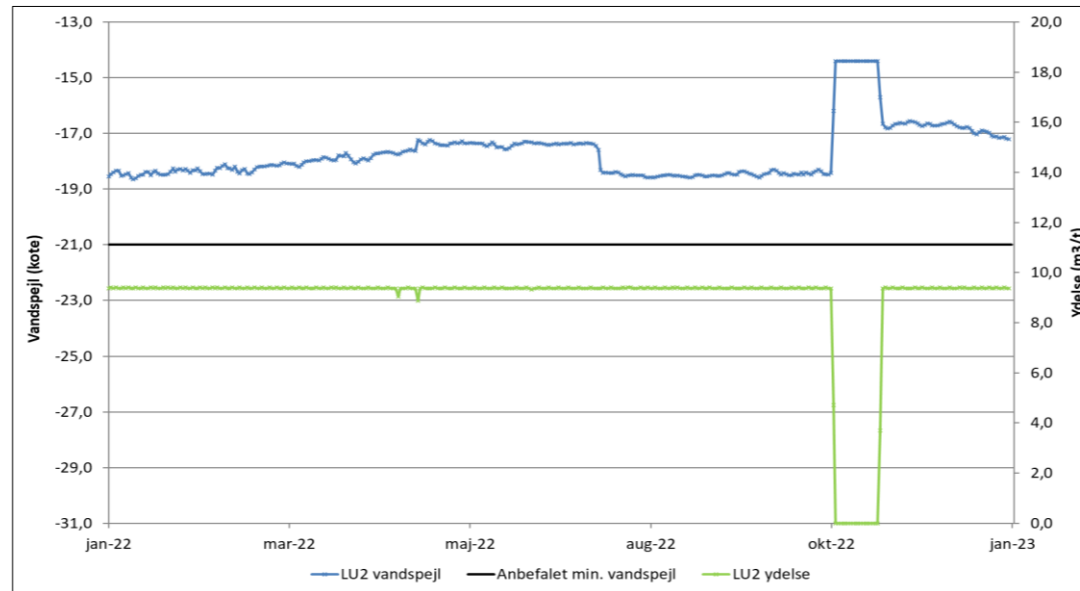
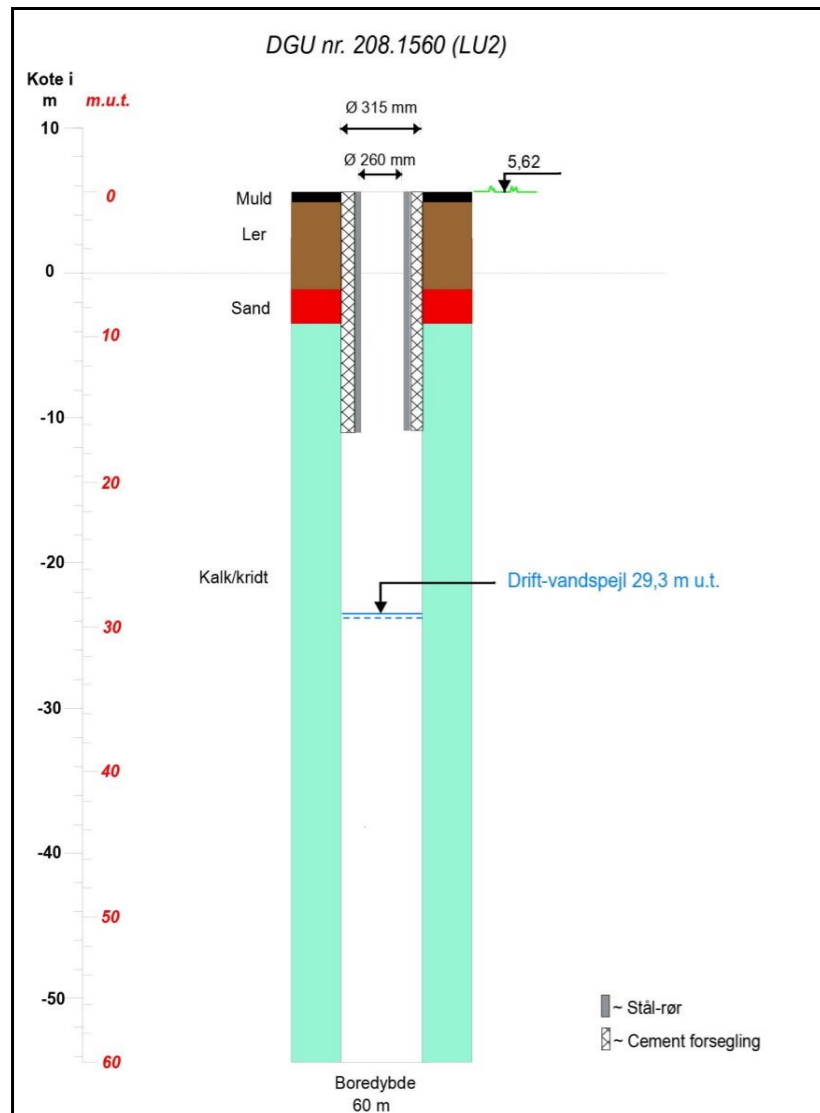
Vurdering:

Vandspejlet i boringen er hævet i 2022 og bør holdes konstant som i 2021.

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 og koncentrationer stiger kraftigt i 2022 måske pga. grundvandssænkningen ved lufthavnen.

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



Vurderinger:

Vandspejl og ydelse:

Ydelse: Boringen indvinder efter fast ydelse på 9,4 m³/t, med et udfald i oktober måned.

Vandspejl: Varierer mellem kote -16,6 til -18,6 m. Vandspejlet står ca. 7 m under forerøret og bør holdes konstant.

Grundvandskemi:

Klorid: I 2017 stiger koncentrationen markant, hvilket formentlig skyldes at separationspumpningen stoppes i boringen. Herefter er konc. stagnerende omkring 200 mg/l - problematisk.

Sulfat: Stabil koncentration omkring 125 mg/l - uproblematiske.

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 uproblematiske med fastholdt vandspejl.

Magnesium: Koncentrationen er stabil, men forhøjet og har siden 1997 ligget over den gamle grænseværdi for drikkevand på 50 mg/l - uproblematiske, 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 (3,5 µg/l), 1,1-DCA (1,1 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, men falder i 2022 - problematiske.

BTEX'er: Der er påvist benzen (0,3 µg/l), toluen (0,13 µg/l) og xylene (0,061 µg/l) - uproblematiske.

DMS: Fund på op til 0,1 µg/l og tangerer dermed grænseværdien for drikkevand, men er faldet i 2021 til 0,029 µg/l. Uproblematiske, så længe det kan fortyndes på vandværket.

PFAS: Fund af sumkonc. på op til 0,089 µg/l, hvilket er under grænseværdien for drikkevand på 0,1 µg/l. Overskrider grænseværdi for PFHxS i 2020 på 0,0021 µg/l - uproblematiske ved fortynding på vandværk.

Vurdering:

Vandspejlet bør holdes konstant for at undgå forhøjede koncentrationer af sulfat og nikkel.

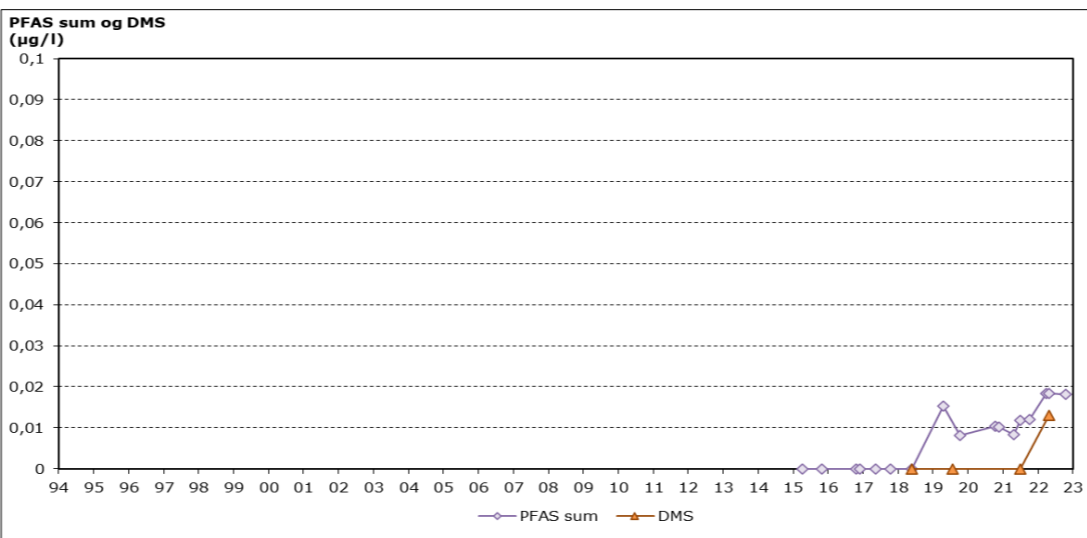
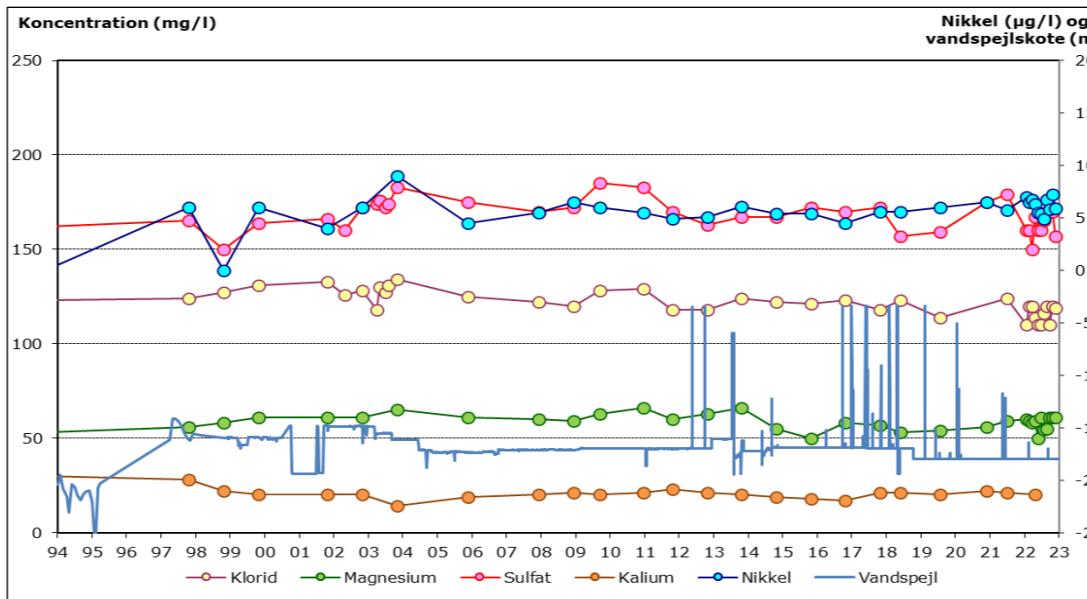
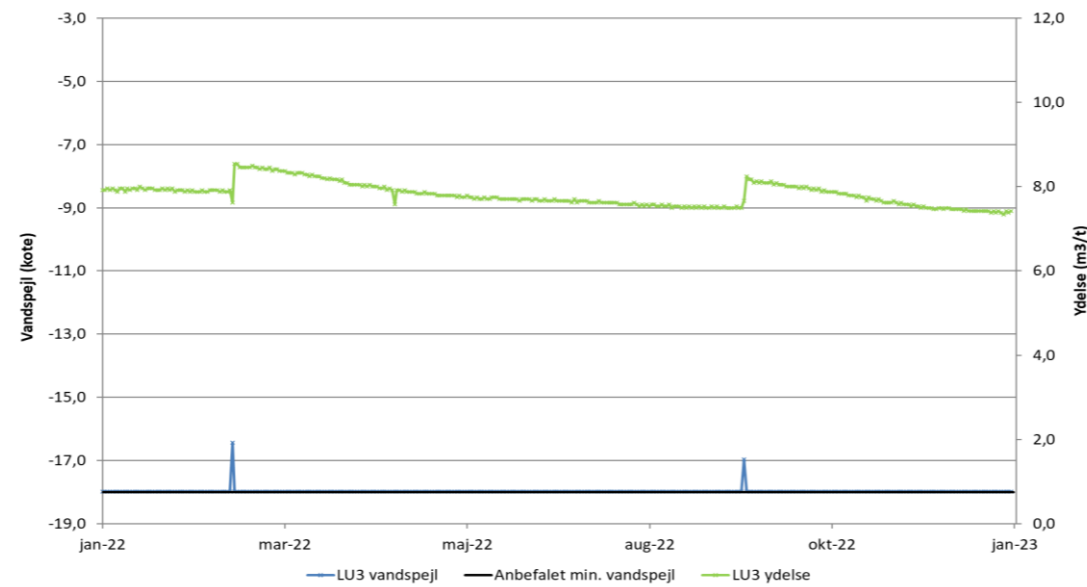
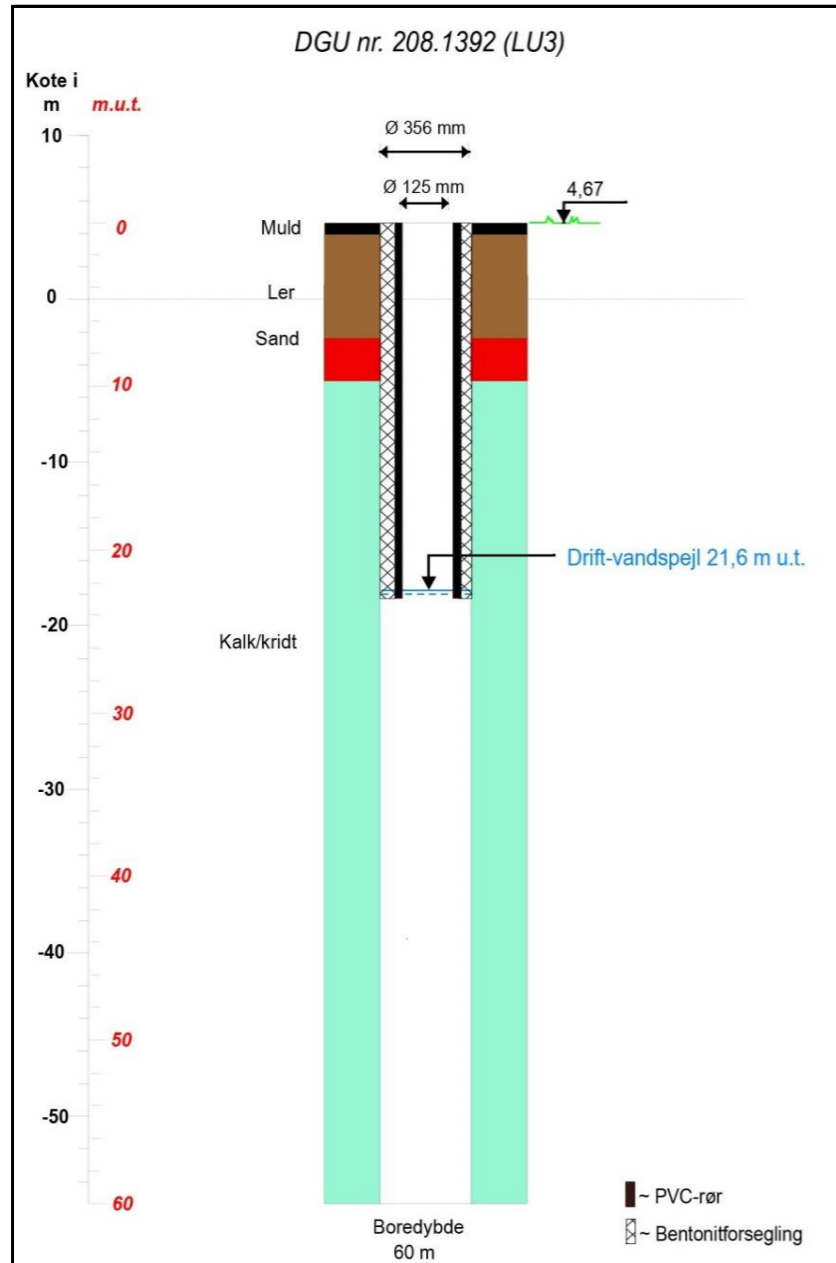
Magnesiumindholdet ligger over 50 mg/l og kan kun overholde den gamle grænseværdi for drikkevand ved opblanding med vand fra HOFOR.

Der er flere påvisninger af miljøfremmede stoffer, og indholdet af cis-DCE og TCE ligger i 2022 over grænseværdien for drikkevand på 1 µg/l.

Der er også påvist PFAS og i 2022 overskrider grænseværdi for drikkevand for 4 PFAS på 0,0026 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



Vurderinger:

Vandspejl og ydelse:

Ydelse : Ydelsen varierer mellem 7,5 og 8,5 m³/t.

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 - uproblematisk.

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 den gamle grænseværdi 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:

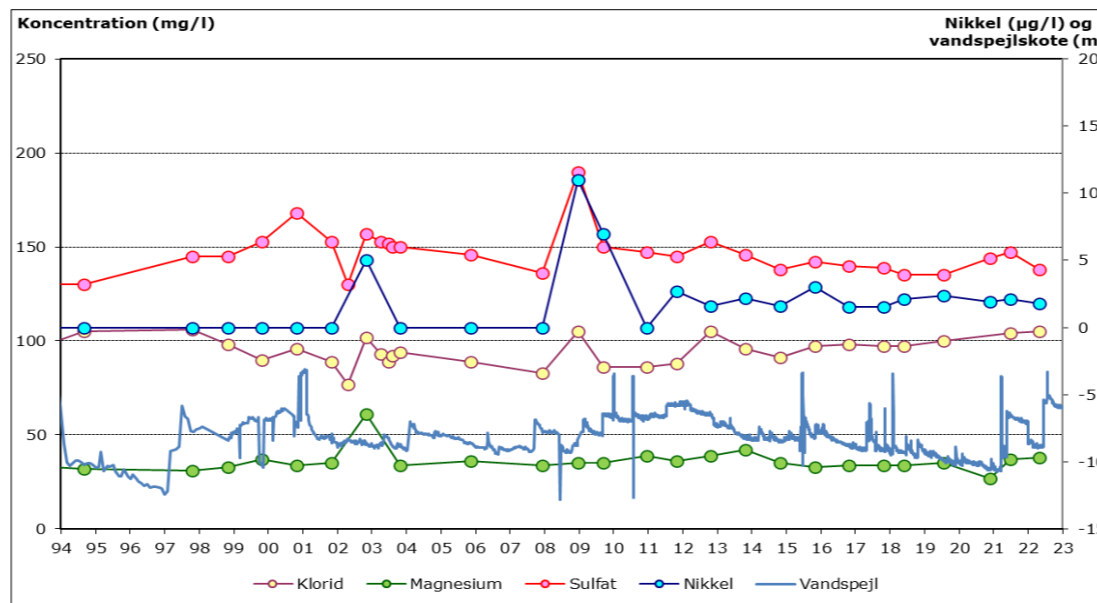
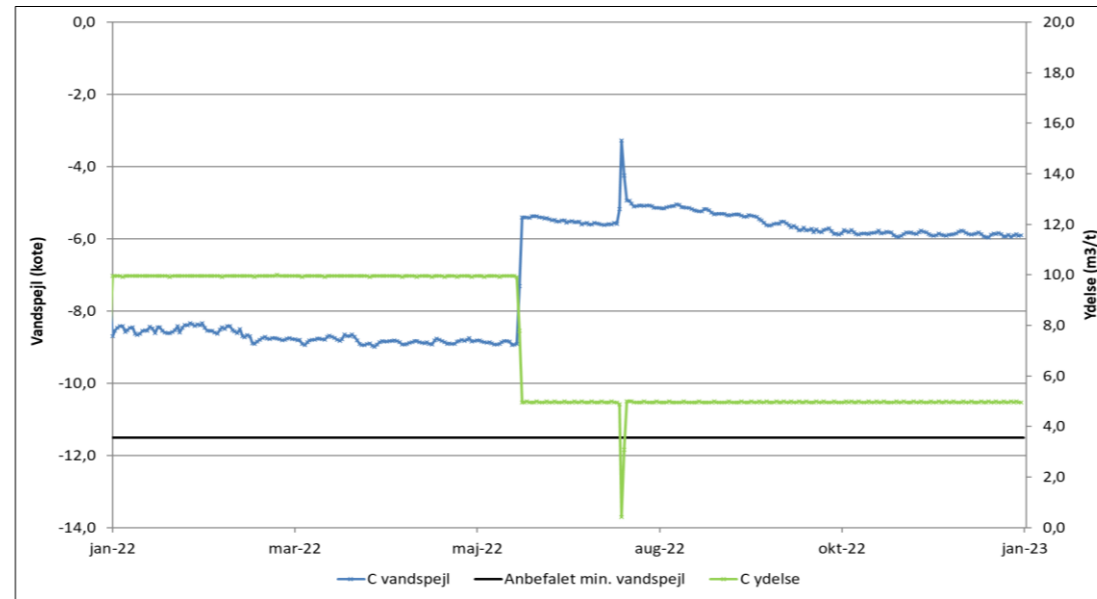
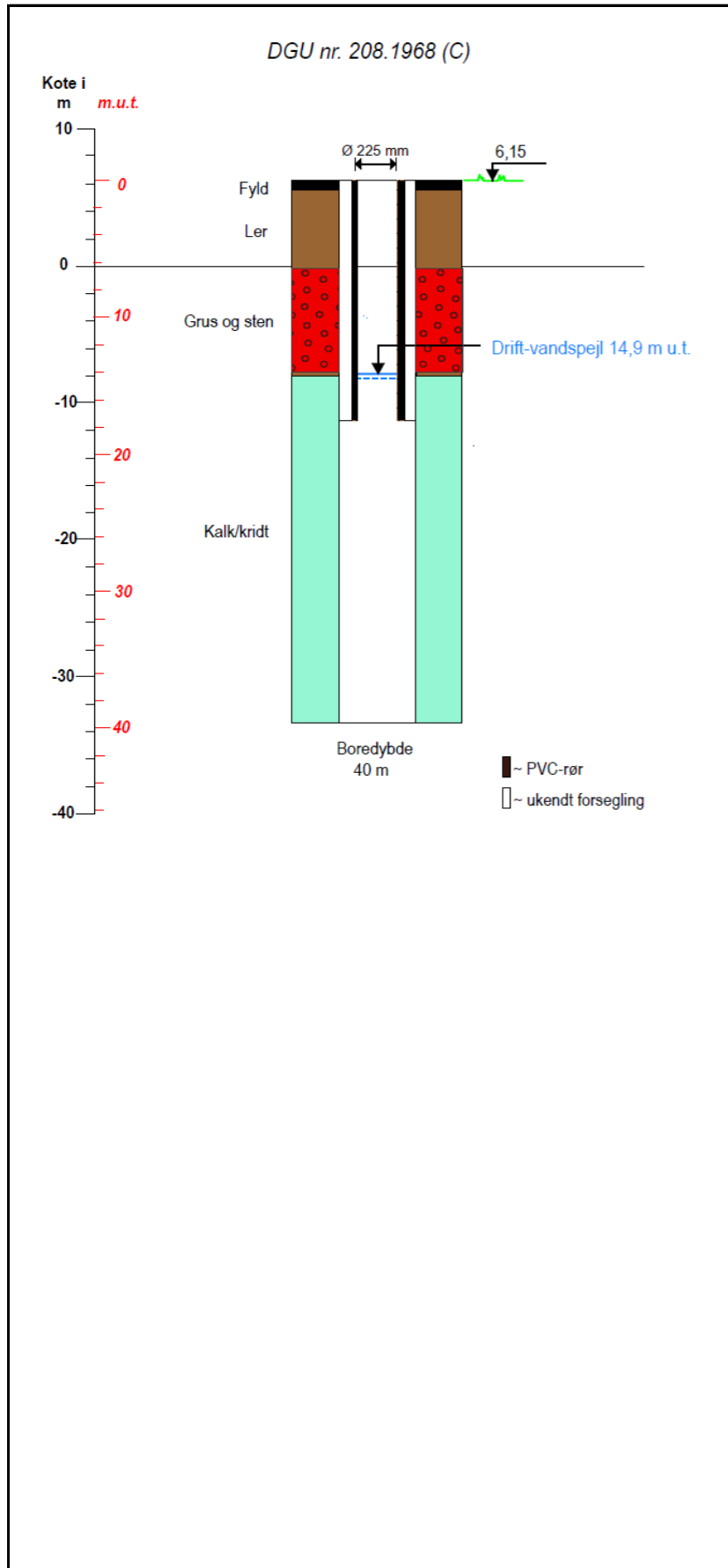
PFAS : Fund af PFAS i sumkoncentrationer op til 0,015 µg/l, hvilket er langt under grænseværdien på 0,1 µg/l. Overskrider dog for 4 PFAS i 2022 med koncentration op til 0,0052 µg/l, hvor grænseværdien er 0,002 µg/l - uproblematisk ved opblanding på vandværk.

Vurdering:

Stabil og acceptabel 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.

Derudover er der overskridelse for 4 PFAS i 2022, men ved opblanding på vandværket kommer koncentrationen under grænseværdien for drikkevand.

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 10 m³/t frem til midt juni, hvor ydelsen sænkes til 5 m³/t på grund af det høje indhold af klorerede opløsningsmidler og DMS i boringen.

Vandspejl : Vandspejlet ligger mellem kote -8,9 og -8,4 m i starten af året med den høje ydelse og stiger til omkring kote -6,0 m ved en ydelse på 5,0 m³/t. 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.

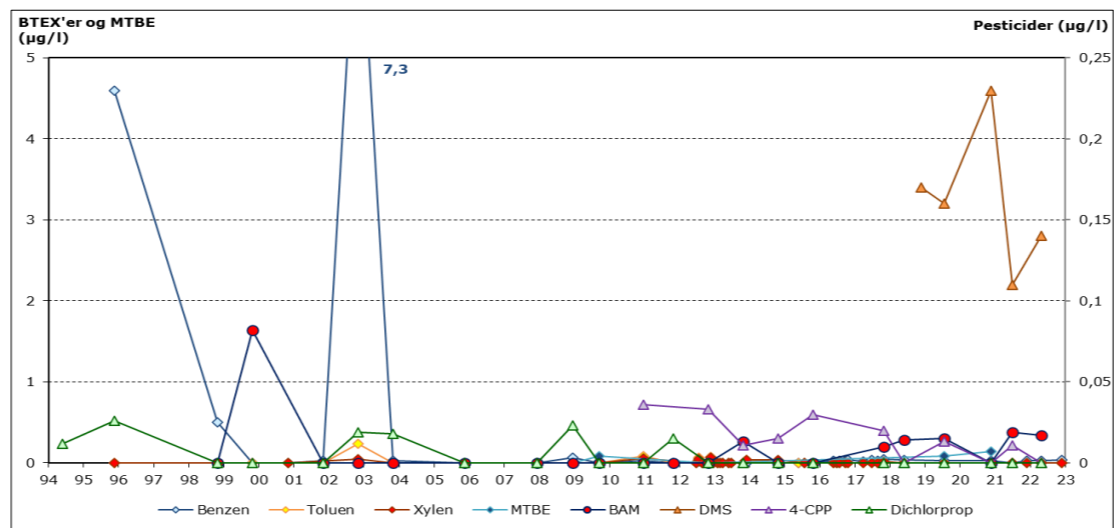
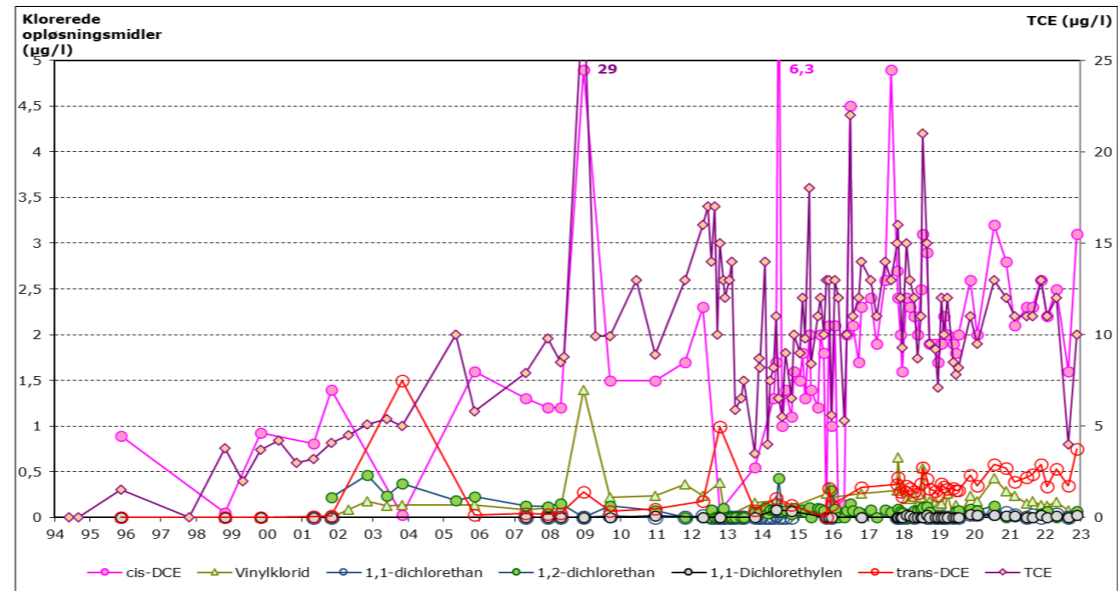
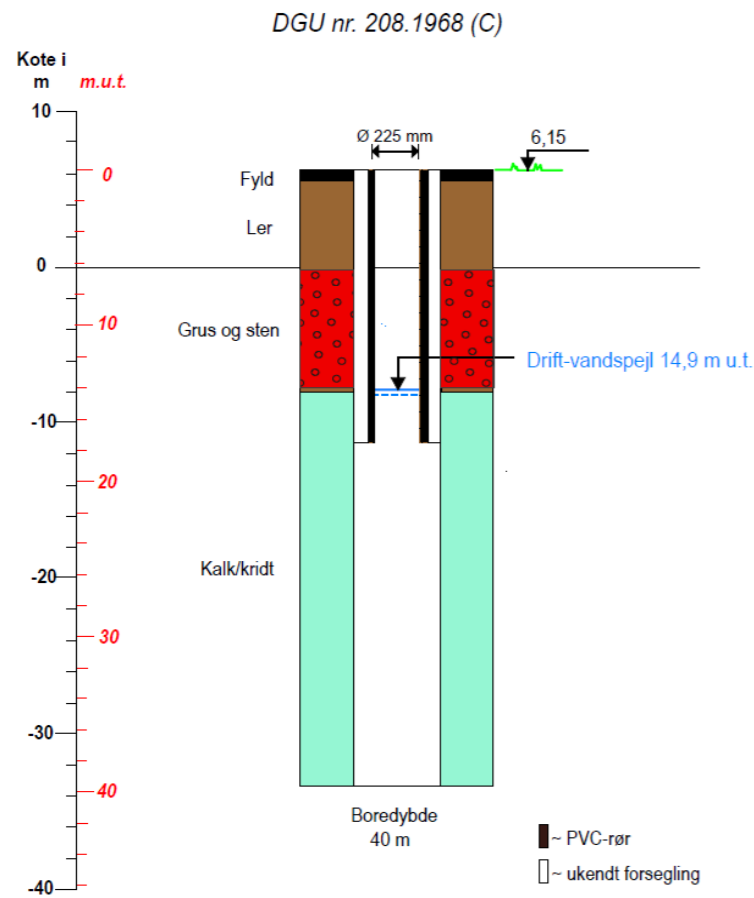
Miljøfremmede stoffer:

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:

Klorede opløsningsmidler: Der er fund af klorede 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 2022 på op til 12 µg/l.

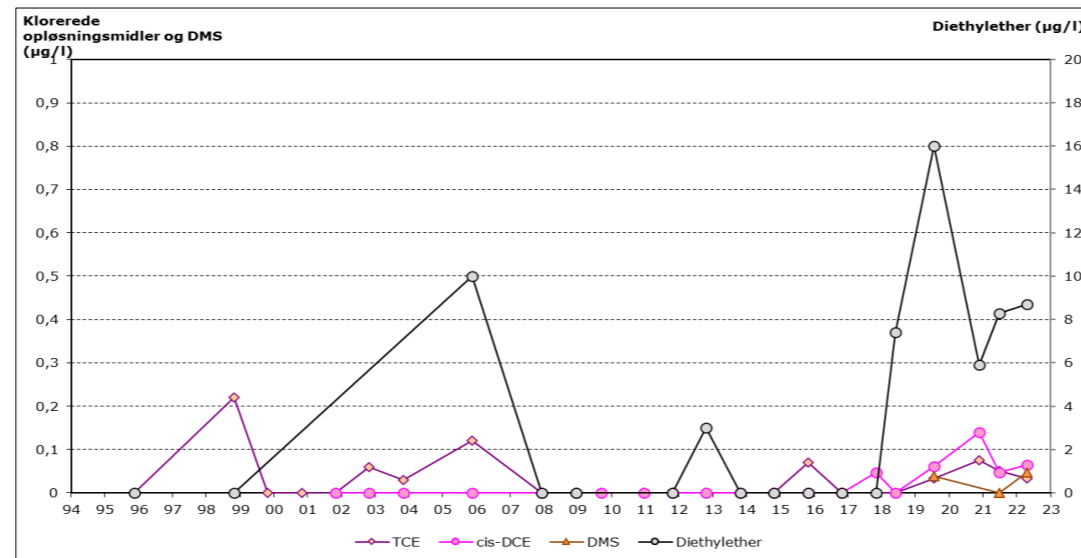
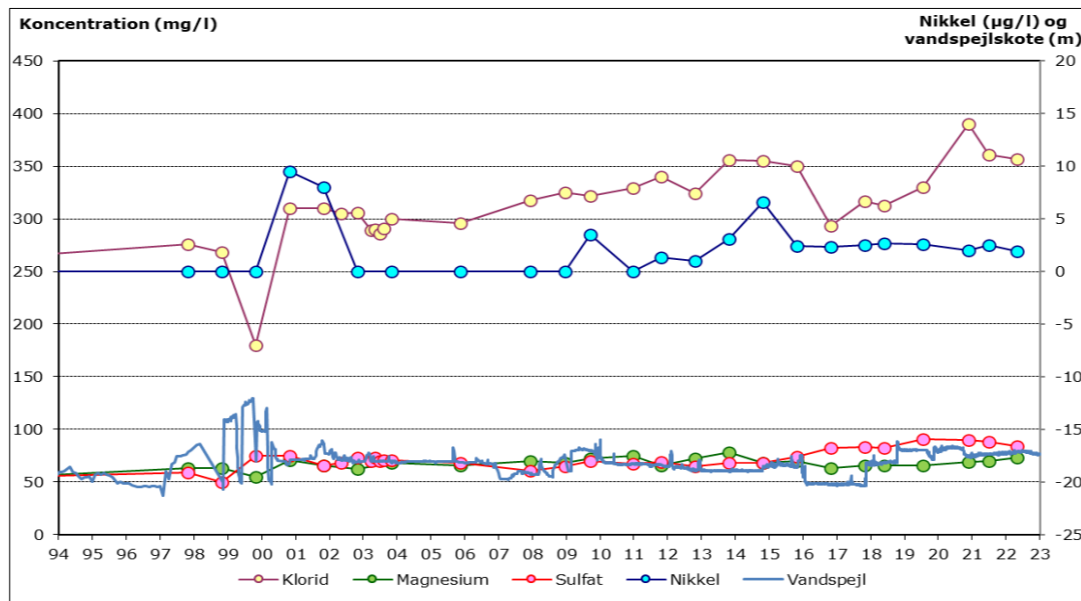
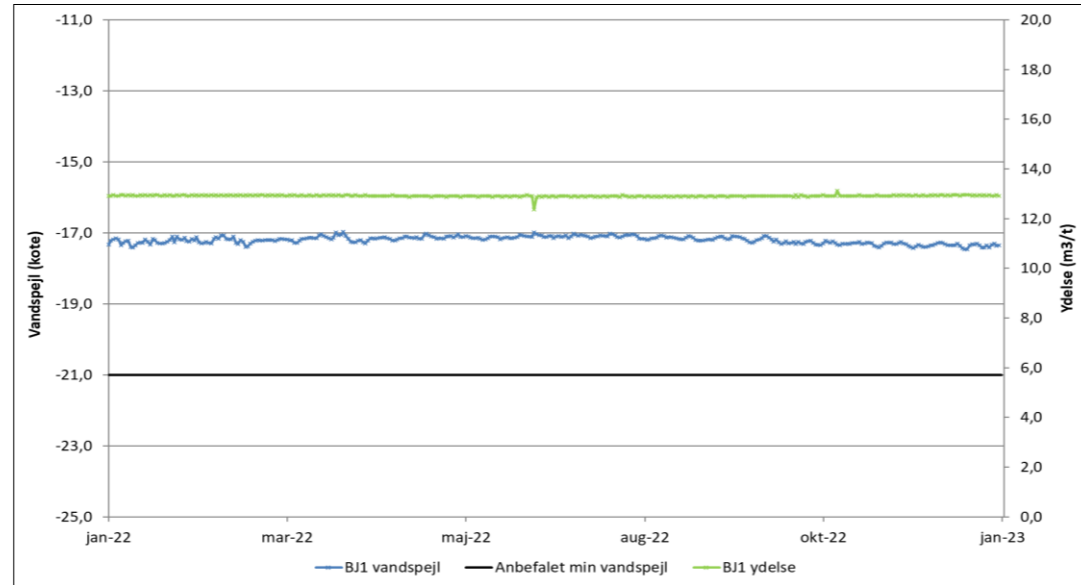
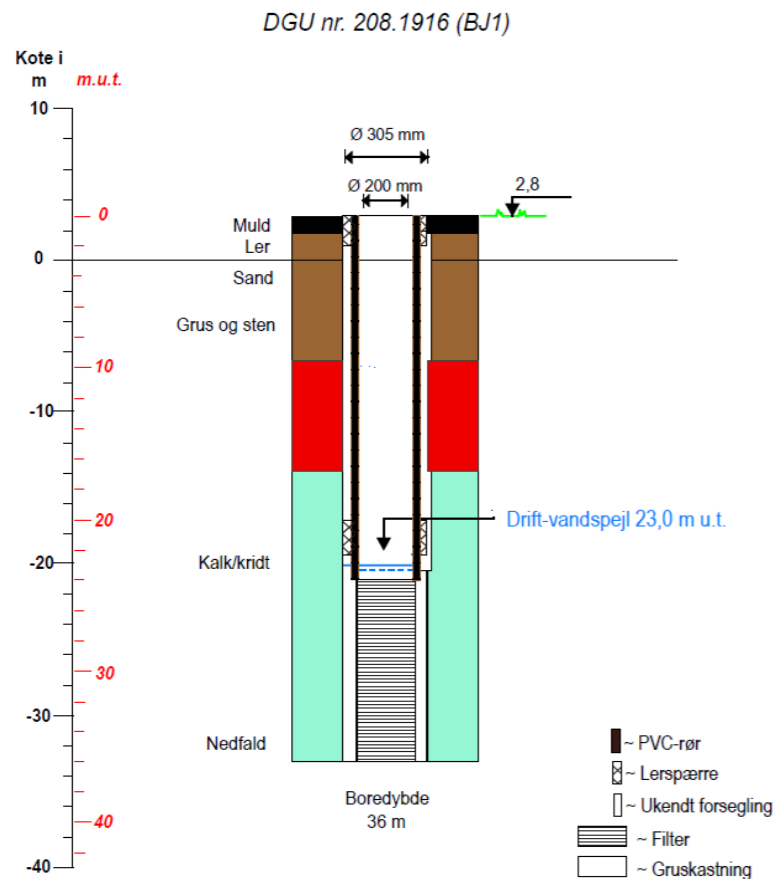
Ud over TCE er der påvist nedbrydningsprodukterne cis-DCE (6,3 µg/l), trans-DCE (1,5 µg/l) og vinylklorid (1,4 µg/l). Derudover er der påvist 1,1-DCE (0,089 µg/l), 1,1-DCA (0,042 µg/l) og 1,2-DCA (0,46 µg/l). Indholdet af klorede opløsningsmidler er over grænseværdien for drikkevand og er overordnet set 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 har været lave i mange år og har været <0,02 µg/l for toluen og xylen siden 2018. Stofferne forekommer således i uproblematisk koncentration 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 i lave koncentrationer i 2022 og dichlorprop er ikke påvist siden 2010. I 2022 er der for første gang påvist 1,2,4-triazol i lav uproblematisk konc. på 0,02 µg/l. I 2018 er der påvist DMS og stoffet er påvist i koncentrationer op til 0,23 µg/l, hvilket er over grænseværdien for drikkevand på 0,1 µg/l. Koncentrationen er i 2022 på 0,14 µg/l og ligger derfor fortsat over grænseværdien. Pesticiderne ud over DMS vurderes at forekomme i uproblematisk koncentration, mens fund af DMS fortynnes ved opblanding på vandværket og er derfor ikke et problem ved forbrugere.

Øvrige stoffer: Derudover er der påvist MTBE ved tre målinger i hhv. 2009, 2019 og 2020 i koncentrationer op til 0,14 µg/l. Urea (CH₄N₂O) 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 : Ligger fast på 12,9 m³/t hele året.

Vandspejl : Vandspejlet ligger forholdsvis konstant omkring kote -17,2 m. 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 2016-2021 og ligger i 2022 på op til 357 mg/l. Koncentrationen er over grænseværdien for drikkevand og dermed problematisk.

Sulfat : Koncentrationen er svagt stigende og ligger i 2022 på 84 mg/l - uproblematisk.

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

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

Miljøfremmede stoffer:

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

Klorerede opløsningsmidler : Der er enkelte påvisninger af TCE på op til 0,22 µg/l. I 2022 er koncentrationen på 0,033 µg/l. I 2017 påvises cis-DCE for første gang og i 2022 er koncentrationen 0,065 µg/l.

DMS: Påvist første gang i 2019 i konc. på 0,038 µg/l. Koncentrationen er 0,0489 µg/l i 2022 - uproblematisk.

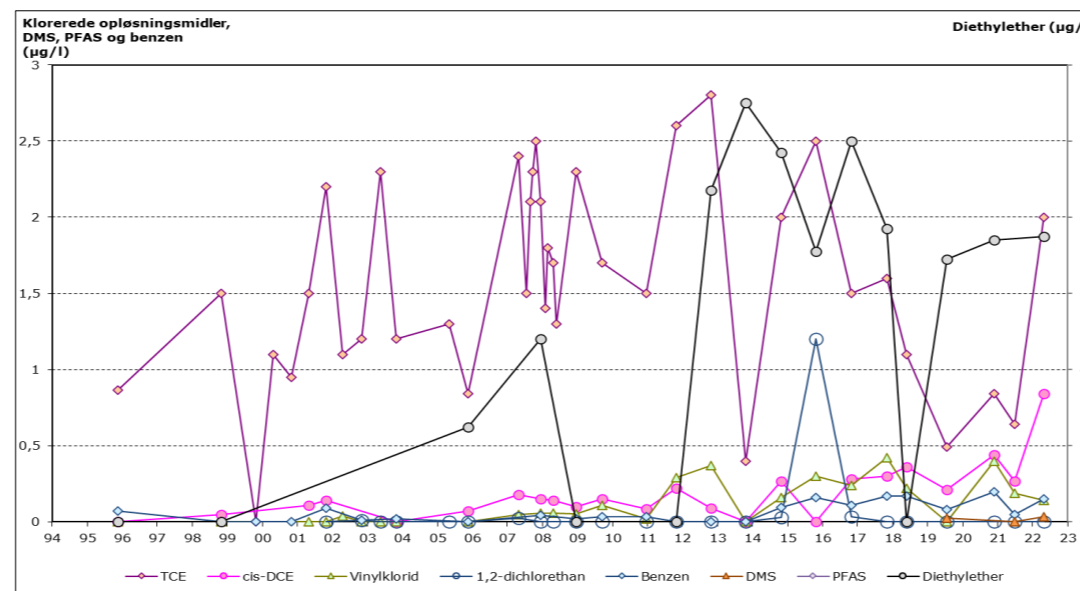
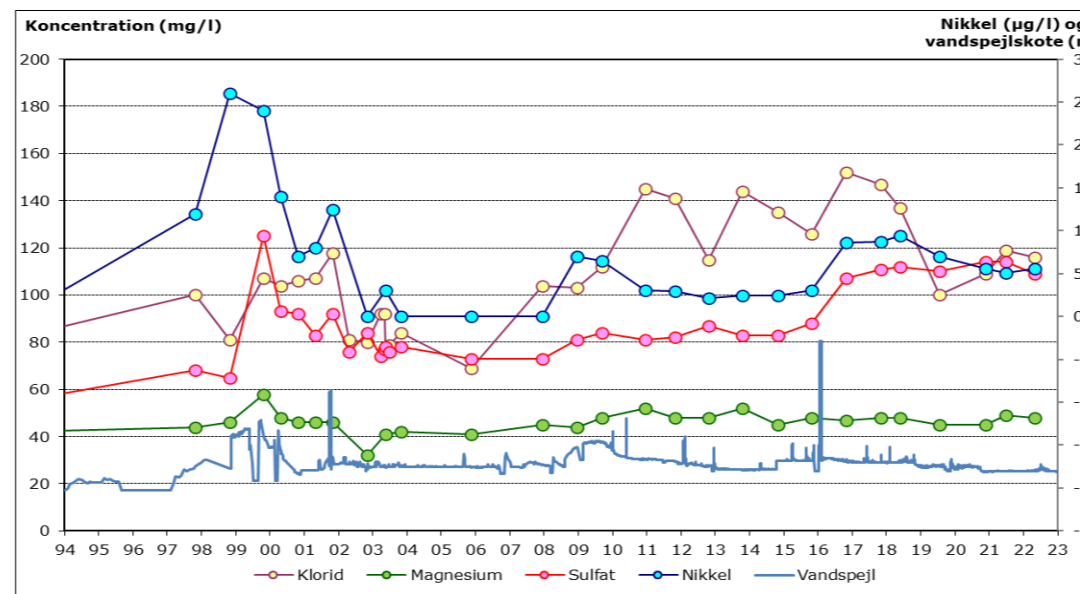
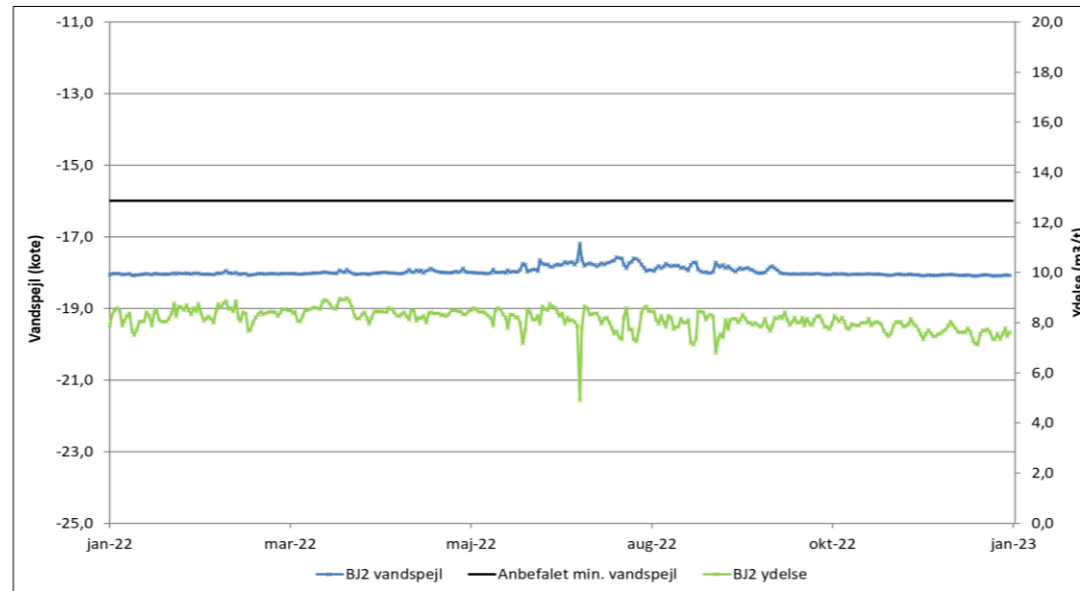
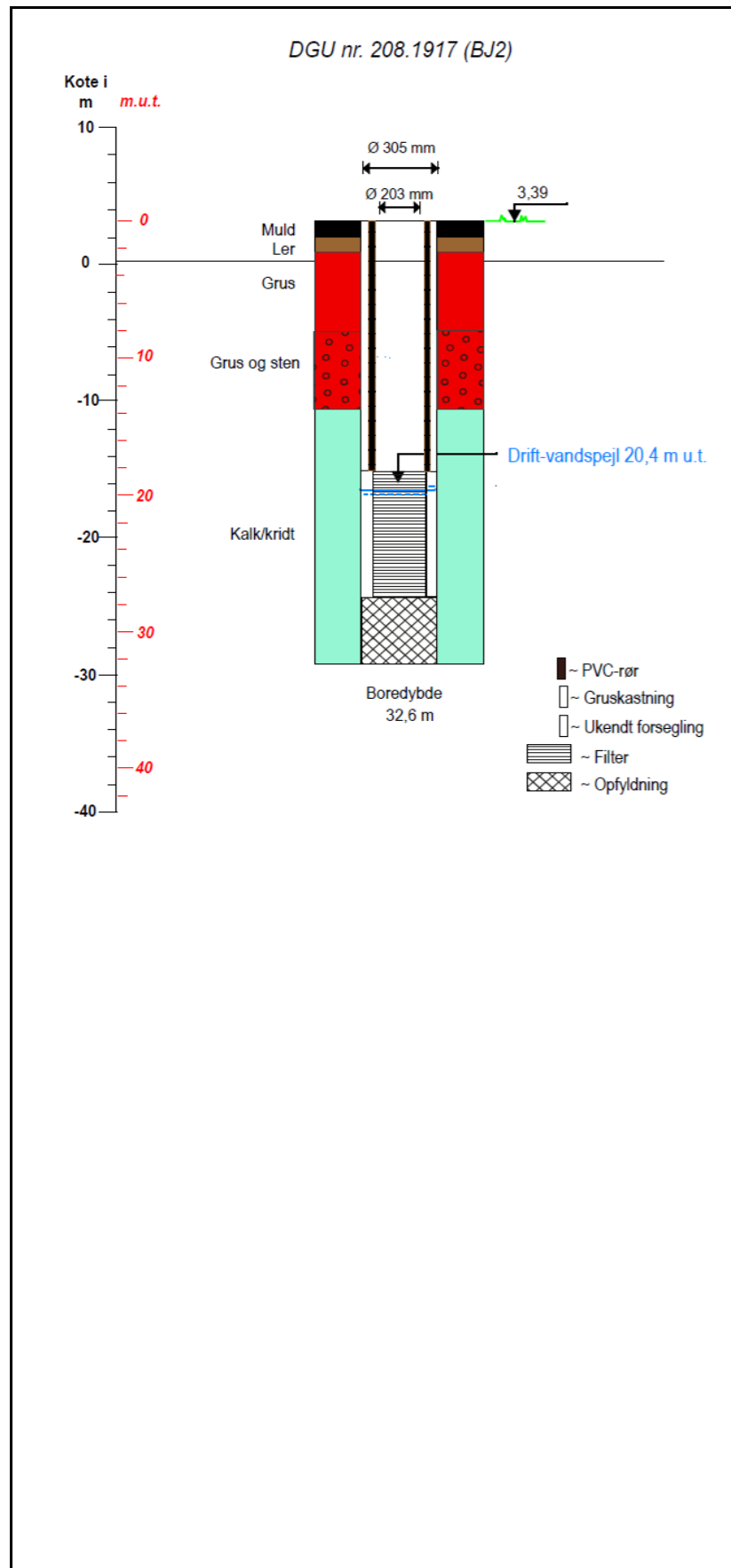
Øvrige stoffer : Der er påvist benzen op til 0,024 µg/l og MTBE op til 0,25 µg/l, begge stoffer i lave koncentrationer - uproblematisk.

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 ved øget ydelse påvirkes ydelsen i de andre BJ-boringer og det er derfor svært at øge ydelsen i BJ1.

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



Vurderinger:

Vandspejl og ydelse:

Ydelse : Ligger mellem 6,8 - 8,9 m³/t i boringen.

Vandspejl : Vandspejlet ligger jævnt omkring kote -18 m. 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 : Varierende koncentrationer, der har været stigende i perioden 2005-2016, hvorefter koncentrationen falder frem til 2019. I 2022 ligger koncentrationen på 116 mg/l. 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 ligger i 2022 på 5,6 µg/l - uproblematisk.

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 (0,84 µg/l), VC (0,42 µg/l) og 1,2-DCA (1,2 µg/l). Generelt ligger indholdet af TCE over grænseværdien for drikkevand og indholdet af TCE og cis-DCE stiger i 2022. 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 0,2 µg/l, hvilket er under kravværdien på 1 µg/l - uproblematisk.

Diethylether : Påvist i koncentrationer op til 110 µg/l, hvilket er over grænseværdien på 40 µg/l. Koncentrationen ligger på 75 µg/l i 2022 - uproblematisk pga. fordampning på vandværk.

DMS : Påvist første gang i 2019 i konc. på 0,025 µg/l og 0,035 µg/l i 2022 - uproblematisk.

PFAS : Overskrider for PFOS i 2021 på 0,0025 µg/l, men er <0,3 ng/l i 2022 - uproblematisk ved opblanding.

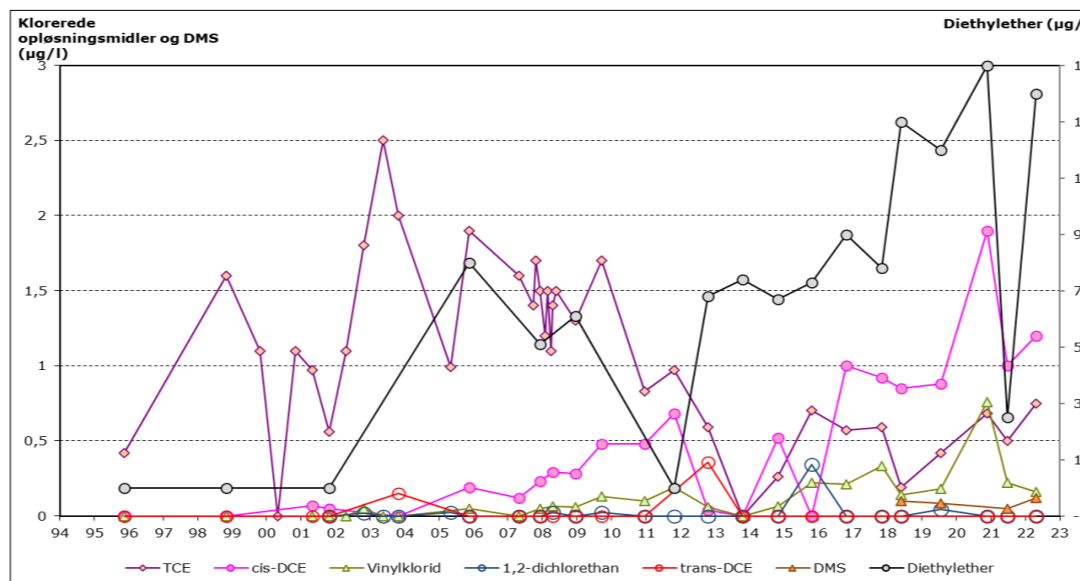
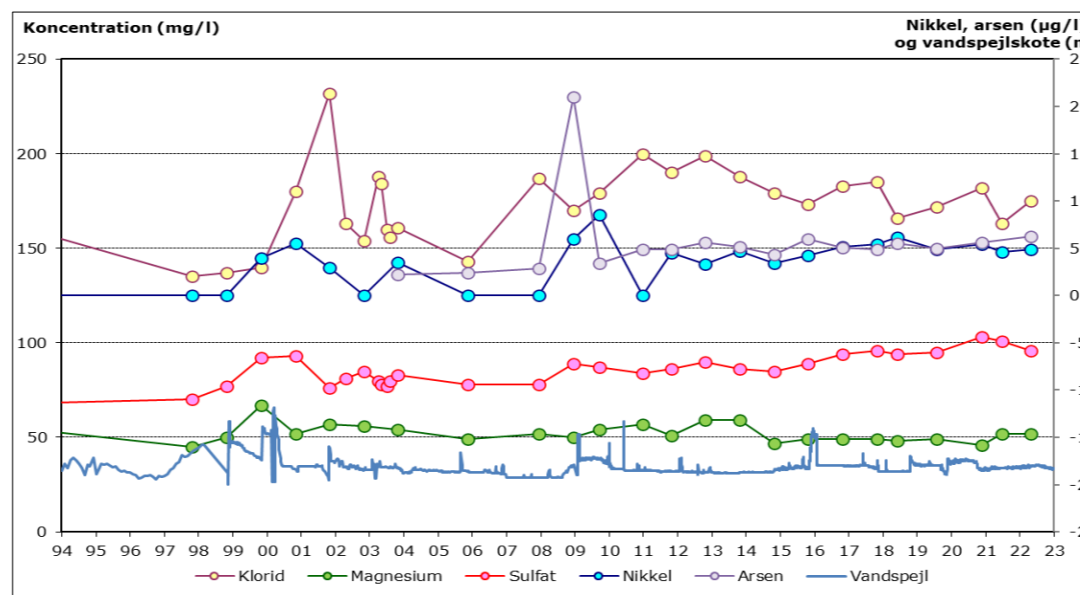
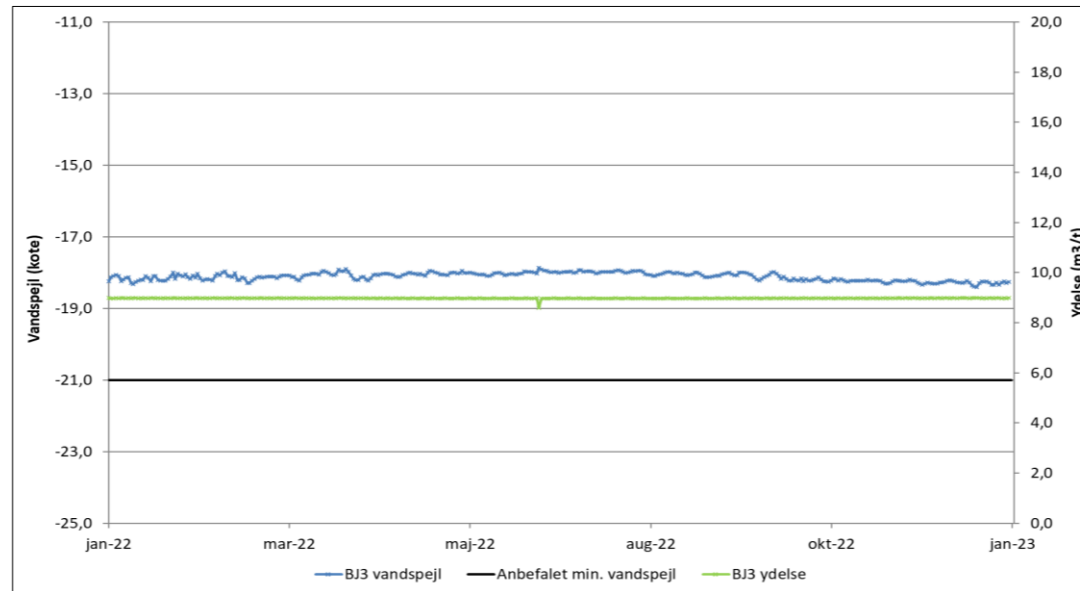
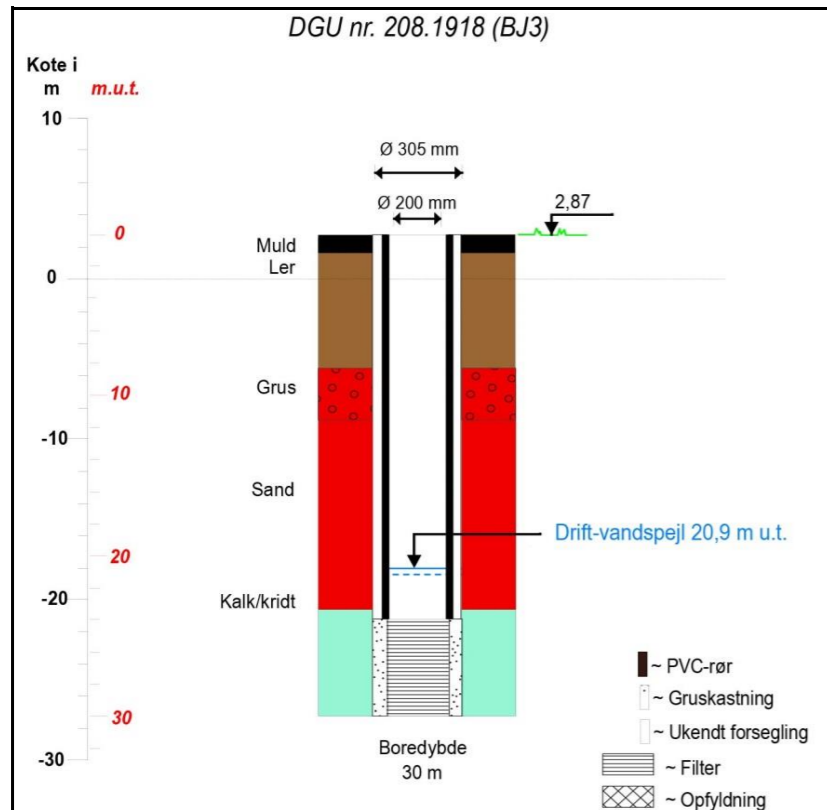
Øvrige stoffer : Påvist PAH'er i sumkonc. på 0,057 µg/l i 2021, men er <0,001 µg/l i 2022 - uproblematisk.

Vurdering:

Vandkvaliteten er præget af miljøfremmede stoffer, der for TCE og i perioder for diethylether og sum af 4 PFAS 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 9 m³/t.

Vandspejl : Vandspejlet varierer omkring kote -18 m. Vandspejlet kan sænkes til kote -21 m uden at der kan forekomme barometerånding.

Grundvandskemi:

Klorid : Forhøjet (ca. 175 mg/l) og svingende, men generelt under grænseværdien for drikkevand - uproblematisk

Sulfat : Stabilt og lavt (<103 mg/l) - uproblematisk.

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

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 - uproblematisk ved opblanding.

Miljøfremmede stoffer:

Klorerede opløsningsmidler : Der er påvist TCE (2,5 µg/l), cis-DCE (1,9 µg/l), VC (0,76 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 cis-DCE er stigende og ligger i 2021 på hhv. 0,75 µg/l og 1,2 µg/l - uproblematisk ved opblanding.

Diethylether : Indholdet af diethylether er påvist i koncentrationer op til 150 µg/l, hvilket er over grænseværdien, og grænseværdien har været overskredet siden 2005. Koncentrationen er overordnet set stigende og ligger i 2022 på 140 µg/l - uproblematisk pga. fordampning på vandværk.

DMS : Konc. på op til 0,12 µg/l og ligger over grænseværdien på 0,1 µg/l i 2022. Uproblematisk så længe det kan fortyndes på vandværk

Øvrige miljøfremmede stoffer : Få påvisninger af BAM (0,012 µg/l), MTBE (2,1 µg/l) og benzen (0,3 µg/l) i lave uproblematisk koncentrationer.

PFAS : Fund af PFOS (0,0013 µg/l) i 2021, men koncentrationen er <0,3 ng/l i 2022 - uproblematisk.

Vurdering:

Der er påvist cis-DCE, VC, DMS og diethylether i koncentrationer, der 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

C SPECIFIKATION AF PRØVETAGNINGS- PAKKER

Analysepakker boringskontrol

<p>Boringskontrol (BK) 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>Andre uorganiske sporstoffer Cyanid</p>	<p>Miljøfremmede stoffer (MF)</p> <p>Klorerede opløsningsmidler og nedbrydningsprodukter 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>Pesticider Alle pesticider i BEK bilag 2 Aldrin Dieldrin Heptachlor Heptachlorepoxyd Metazachlor ESA Metazachlor OA</p> <p>BTEXN'er Benzen Toluen Ethylbenzener Xylener Naphthalen</p>	<p>Andre miljøfremmede stoffer MTBE Diethylether Ethanol Pentachlorphenol</p> <p>PAH'er Benz(a)pyren Benz(b)fluoranthen Benz(k)fluoranthen Benz(ghi)perylene Indeno(1,2,3-cd)pyren Flouranthen</p> <p>PFAS PFBS PFHxS PFOS PFOSA 6:2 FTS PFBA PFPeA PFHxA PFHpA PFOA PFNA PFDA</p> <p>Nye pesticider Desphenyl-chloridazon 1,2,4-triazol N,N-dimethylsulfamid</p>
--	--	--

Analysepakker Vandværk

<p>Udvidet kontrol (UK) Farve Turbiditet Lugt Smag Temperatur pH Ledningsevne NVOC 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>Normal kontrol (NK) Farvetal Lugt Smag Temperatur pH Ledningsevne NVOC 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>Begrænset kontrol (BE) Temperatur Lugt Smag Ledningsevne pH Jern Coliforme bakterier <i>Escherichia coli (E. coli)</i> Kimtal ved 22 °C</p>	<p>Klorerede opløsningsmidler og nedbrydningsprodukter (K) 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>Pesticider (Pest) Alle pesticider i BEK bilag 2</p> <p>BTEXN'er (BTEX) Benzen Toluen Ethylbenzener Xylener Naphthalen</p> <p>Andre miljøfremmede stoffer (AMF) Diethylether Ethanol PFAS (de nævnte PFAS'er i drikkevands-bekendtgørelsen)</p> <p>Bakteriologi (Bak) Coliforme bakterier <i>Escherichia coli (E. coli)</i> Kimtal ved 22 °C</p>
---	--	--

Analysepakker Ledningsnet

A-parametre	B-parametre
Farvetal Lugt Smag Temperatur Ledningsevne Turbiditet pH Jern Coliforme bakterier <i>Escherichia coli</i> (<i>E. coli</i>) Kimtal ved 22 °C	Uorganiske sporstoffer Aluminium Antimon Arsen Bly Bor Cadmium Krom Kobolt Cyanid Kobber Kviksølv Nikkel Selen Zink Miljøfremmede stoffer Benzen Toluen Ethylbenzener Xylener Naphthalen Klorede opløsningsmidler og nedbrydningsprodukter 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 Bakteriologi Enterokokker