

TÅRNBY FORSYNING VAND A/S
ÅRSRAPPORT 2023

**REDEGØRELSE FOR VANDINDVINDINGEN I
2023**

26-04-2024





ÅRSRAPPORT 2023

REDEGØRELSE FOR VANDINDVINDINGEN I 2023

TÅRNBY FORSYNING VAND A/S

PROJEKTNUMMER.: 22002167
DATO: 26-04-2024
RÅDGIVER: WSP
PROJEKTLEDER: STINE REIMER PRIESS
KVALITETSSIKRET AF: HENRIK OLESEN
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	GRUNDVANDSSTAND.....	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 2023 OG 2024	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 2023 664.682 m³ grundvand og overholder dermed deres indvindingstilladelse på 800.000 m³/år. Indvindingen svarer til ca. 83 % 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 Øresund 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 turbiditet på 1,4 FNU ved Tårnby Vandværk, hvor grænseværdien er 1,0 FNU. Ved omprøven er der ingen overskridelse af turbiditeten i vandet.

Indholdet af klorerede opløsningsmidler og nedbrydningsprodukter ligger i november 2023 for TCE og cis-DCE på hhv. 0,55 µg/l og 0,063 µg/l, hvilket er under grænseværdien for drikkevand på 1 µg/l. I oktober 2023 er koncentrationen af DMS 0,048 µg/l ved afgang vandværk og er dermed under kvalitetskriteriet på 0,1 µg/l. Der er i 2023 påvist sum af 22 PFAS-stoffer i en koncentration på 7,3 ng/l, hvilket er langt under grænseværdien for drikkevand på 100 ng/l. Sum af 4 PFAS-stoffer er i 2023 0,38 ng/l og dermed under grænseværdien for drikkevand på 2 ng/l. Der er i 2023 ikke påvisninger af øvrige miljøfremmede stoffer i drikkevandet 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 i flere boringer.

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 kravværdierne 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 7 indvindingsboringer i 2023. DMS-koncentrationen er under kravværdien for drikkevand i alle boringer undtagen boring C, hvor koncentrationen er på 0,21 µg/l, hvilket er over kravværdien for drikkevand på 0,1 µg/l.

Derudover er der fund af PFAS i 5 ud af de 10 indvindingsboringer i 2023 i koncentrationer af 4 PFAS-stoffer op til 5,1 ng/l i 2023 i LU3.

2 INDLEDNING

Denne rapport redegør for overvågningen af vandindvindingen på **TÅRNBYFORSYNING**s kildepladser i 2023.

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.

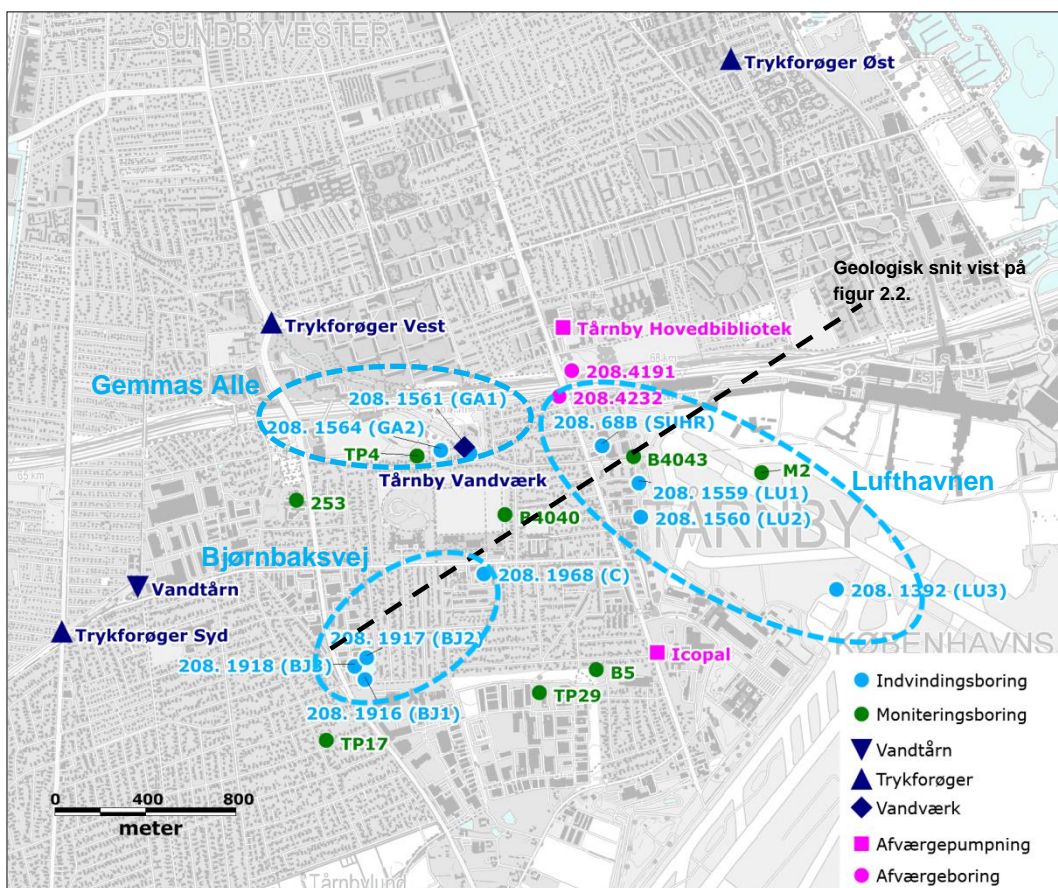
Rapporten skal i henhold til indvindingstilladelsen og aftalen med ASØ beskrive følgende forhold:

- 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

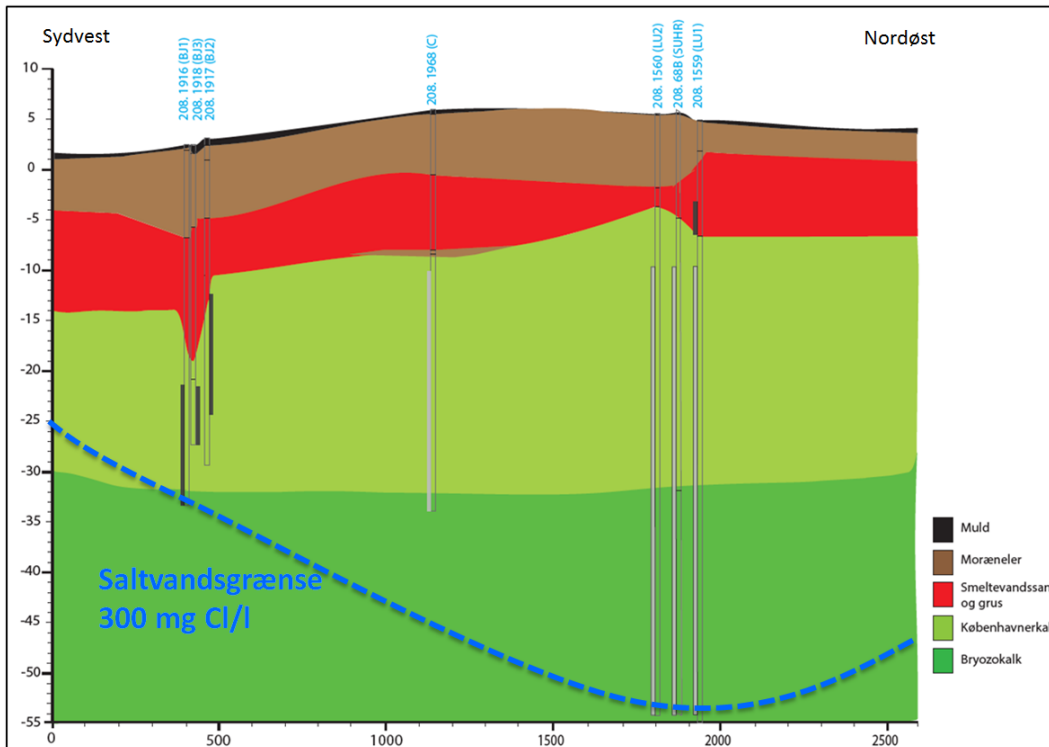
TÅRNBYFORSYNING indvinder vand fra tre kildepladser: Gemmas Allé (GA1 og GA2), Lufthavnen (LU1, LU2, LU3 og Suhr) og Bjørnbaksvej (BJ1, BJ2, BJ3 og C). Råvandet fra borerne ledes til Tårnby Vandværk.

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 2023 er GA2 udsyret. Alle indvindingsboringer er ført over terræn undtagen LU-boringerne på grund af meget besværlige adgangsforhold.

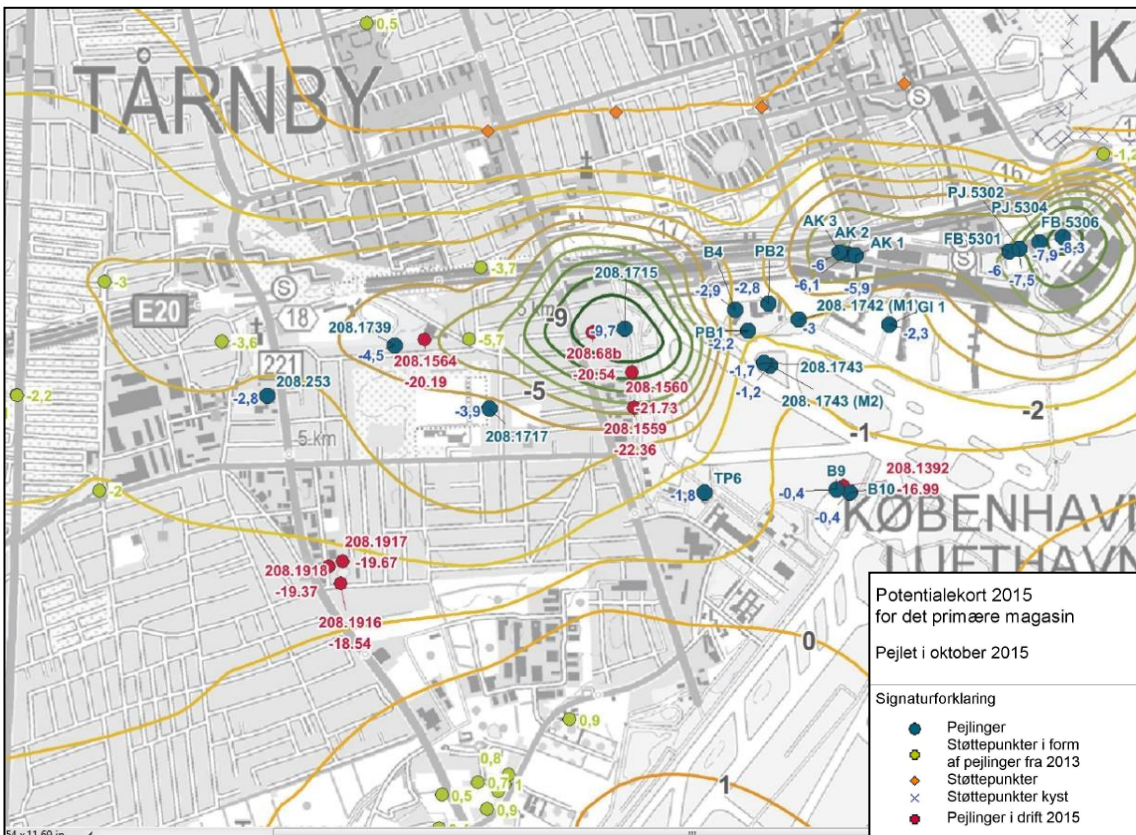
Tabel 3.1 Data for indvindingsboringer.

Lokal nr.	DGU nr.	Forerør		Indstrømningsinterval m.u.t. ^{1,2}	Gen. ydelse i 2023 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)	6,3	2021	Fast vandspejl
GA2	208.1564	165	33,0	33-54 (54) (F)	4,7	2023	Fast vandspejl
SUHR	208.68B	165	22,0	25-59 (56,3) (Å)	8,8 *	2016	Fast vandspejl
LU1	208.1559	160	16,3	16,3-60 (56) (Å)	8,0	2017	Fast vandspejl
LU2	208.1560	250	16,5	16,5-60 (59,1) (Å)	9,3	2013	Fast ydelse
LU3	208.1392	125	23,0	23-60 (59,5) (Å)	8,1	2018	Fast vandspejl
C	208.1968	225	17,7	17,7-40 (37) (Å)	5,3	2008	Fast ydelse

Lokal nr.	DGU nr.	Forerør		Indstrømningsinterval m.u.t. ^{1,2}	Genydelse i 2023 m ³ /t	Seneste udsyring	Indvindingsmønster
		Dim. mm	Længde m.u.t.				
BJ1	208.1916	200	24,0	24-36 (36) (F)	12,9	2005	Fast ydelse
BJ2	208.1917	200	18,0	18,0-27,5 (26) (F)	8,1	2005	Fast vandspejl
BJ3	208.1918	200	24,2	24,2-30 (28) (F)	9,0	2005	Fast ydelse

¹ Tal i () angiver senest målte dybde
² (F) angiver at boringen er filtersat, (Å) angiver at boringen er åbenstående.
* Boringen blev genoptaget i driften 13. juli 2023

Det seneste potentialekort i området er fra oktober 2015, hvor Orbicon har udført en større synkronpejlerunde for Københavns Lufthavn A/S /9/. De målte vandspejlskoter er vist på figur 3.3 og i bilag A.



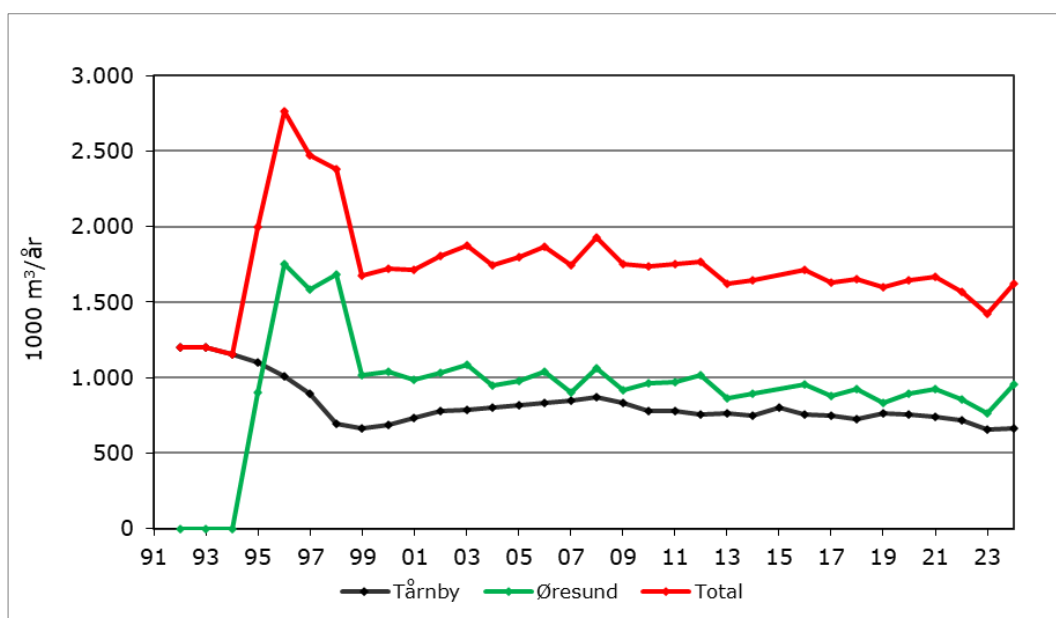
Figur 3.3 Potentialekort oktober 2015 /9/. Potentialekortet er vist i stort format i bilag A

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.

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.

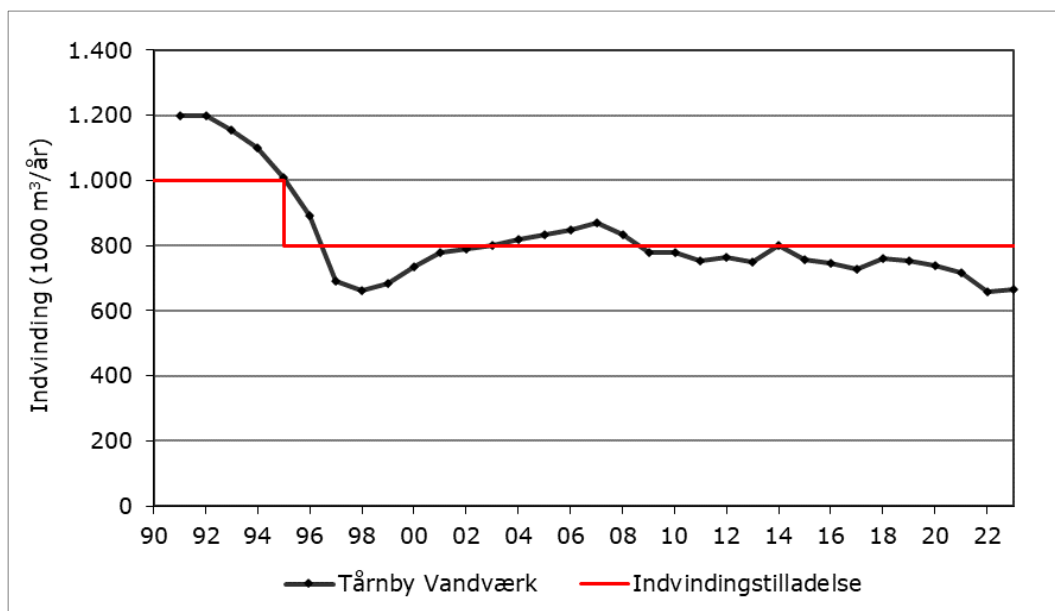


Figur 4.1 Vandindvinding til Øresundsforbindelsen og til TÅRNBYFORSYNING

4.1 TÅRNBY FORSYNING

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

I 2023 er der indvundet 664.682 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 den årlige indvinding på boringsniveau er vist i tabel 4.1.

Tabel 4.1 Årlige oppumpede vandmængder i indvindingsboringerne.

Boring		2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
208.1561 (GA1)	m³/år	58.220	59.409	53.231	53.061	47.536	59.807	54.891
208.1564 (GA2)	m³/år	41.173	37.320	39.901	34.996	60.087	45.243	40.734
208.68B (SUHR)	m³/år	73.711	65.099	64.883	63.271	61.469	13.349	36.281
208.1559 (LU1)	m³/år	60.055	82.173	62.445	61.368	58.152	68.613	70.285
208.1560 (LU2)	m³/år	82.409	82.005	82.098	82.446	82.065	77.906	81.619
208.1392 (LU3)	m³/år	62.826	72.270	80.712	74.581	70.246	68.452	71.275
208.1968 (C)	m³/år	99.048	101.013	109.161	109.464	74.823	62.946	46.855
208.1916 (BJ1)	m³/år	80.115	84.436	110.669	113.971	113.161	113.183	112.927
208.1917 (BJ2)	m³/år	99.159	68.823	50.935	74.193	68.961	71.231	71.284
208.1918 (BJ3)	m³/år	69.391	108.392	100.114	71.881	78.558	78.608	78.461
Samlet	m³/år	726.107	760.940	754.149	739.232	715.058	659.338	664.682

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 (lå tidligere på ca. 120.000 m³/år). 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 2023 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 5,3 m³/t i 2023.

TÅRNBYFORSYNING arbejder i 2024 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	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
	m ³ /år						
Øresundsforbindelsens Landanlæg	925.668	834.902	894.690	927.947	854.578	761.628	955.733

Oppumpningen i perioden 2016 til 2020 ligger relativt konstant omkring 900.000 m³/år, men falder i 2021 og 2022 ned til ca. 760.000 m³/år. Oppumpningen er dog øget igen i 2023 til ca. 955.000 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 afværgepumper 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. Oppumpningen fra Lufthavn Syd er i 2023 overgået til Københavns Lufthavn og oppumpningen er kraftigt reduceret. Region Hovedstaden har oppumpet 36.639 m³ frem til oktober 2023, men der er ikke data for oppumpningen fra Københavns Lufthavn for den sidste del af 2023.

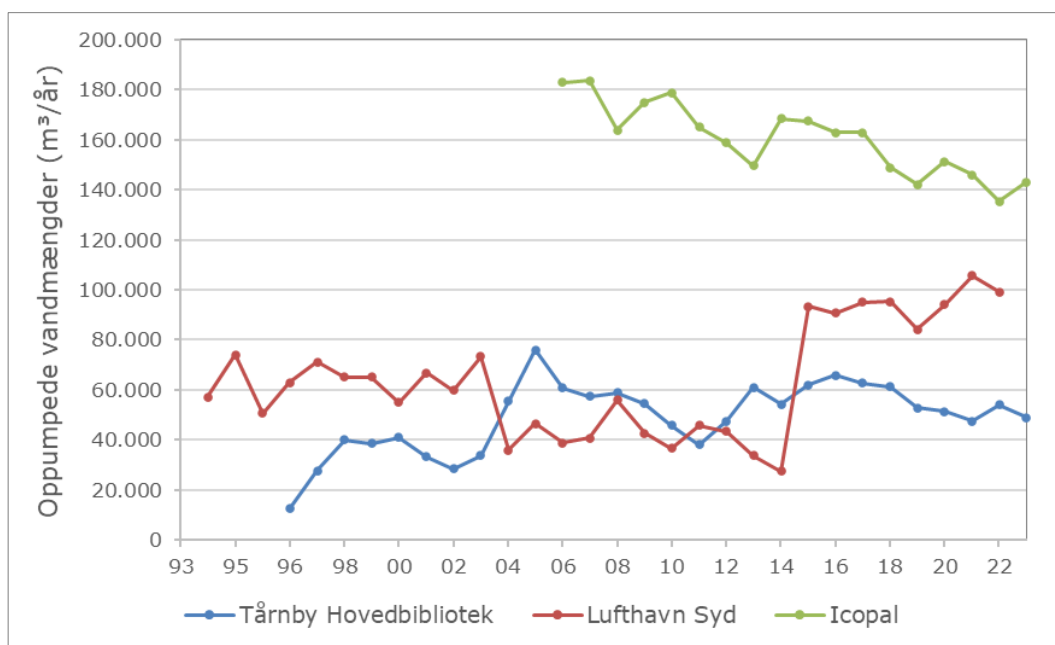
Tabel 4.3 Årlige oppumpede vandmængder fra forurenede lokaliteter.

Anlæg	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
	m ³ /år						
Tårnby Hovedbibliotek	62.670	61.230	52.750	51.390	47.551	54.025	48.907
Lufthavn Syd	95.020	95.360	84.260	94.041	105.714	99.086	(36.639)
Icopal	162.753	148.764	142.114	151.315	146.086	135.458	143.091
I alt	320.443	305.354	279.124	296.746	299.351	288.569	(228.637)

Placeringen af Icopal og Tårnby Hovedbibliotek er vist på figur 3.1, mens afværgepumpningen ved Lufthavn Syd ligger mere sydøstligt 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 har været svagt faldende siden 2016.



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/.

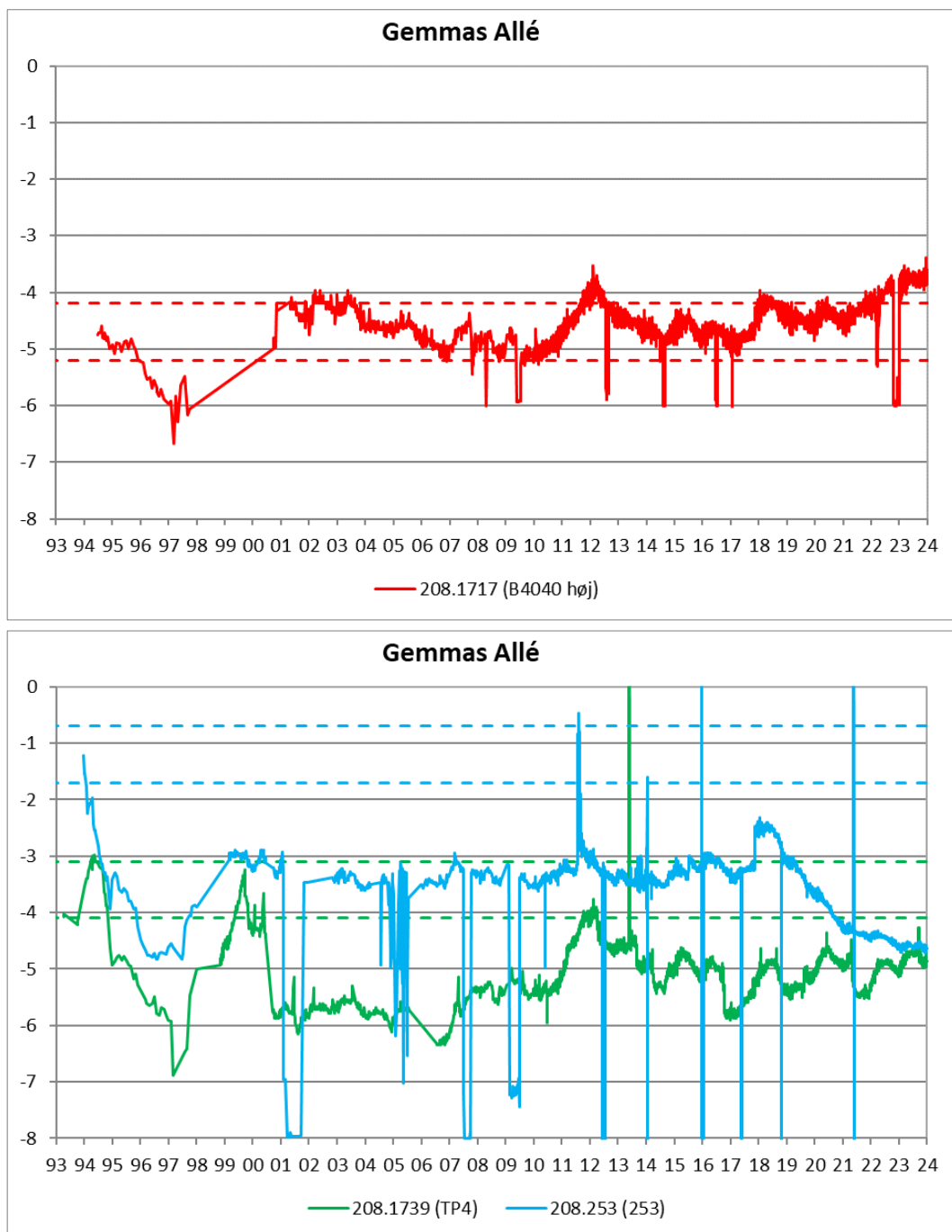
Tabel 5.1 Vandspejlskoter for monitoringsboringer.

Monitoringsboring	Vandspejlskote nov. 1993	Bånd for variation af vandspejlskote +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.



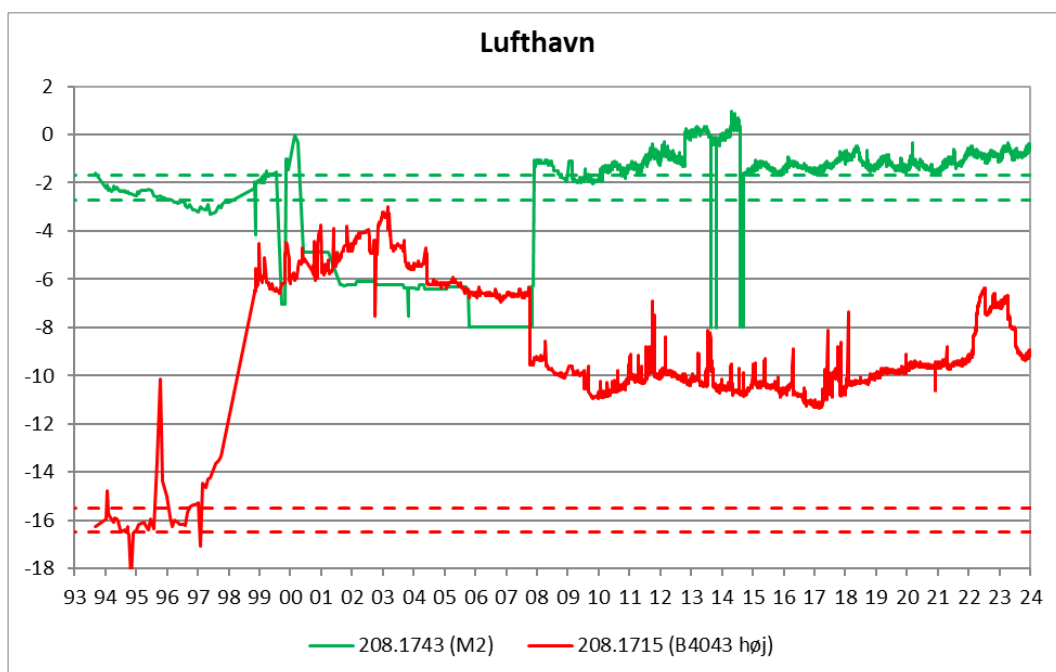
Figur 5.1 Vandstandskote (m) i monitoringsboringer ved Gemmas Allé med tilhørende vandstandsbånd.

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 og 2023 ligger vandspejlet over vandstandsbandet.

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, hvor vandspejlet er stagneret på dette niveau i 2023. Grunden til dette fald kendes ikke, og da Tårnby Forsynings indvinding har været faldende i denne periode kan denne indvinding ikke være skyld i faldet. Hvis faldet fortsætter i 2024, bør grunden til faldet undersøges nærmere. 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 2023 omkring kote -4,8, hvilket er ca. 0,7 m under vandstandsbandet. Vandstandsbandet i denne boring har historisk kun været 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.

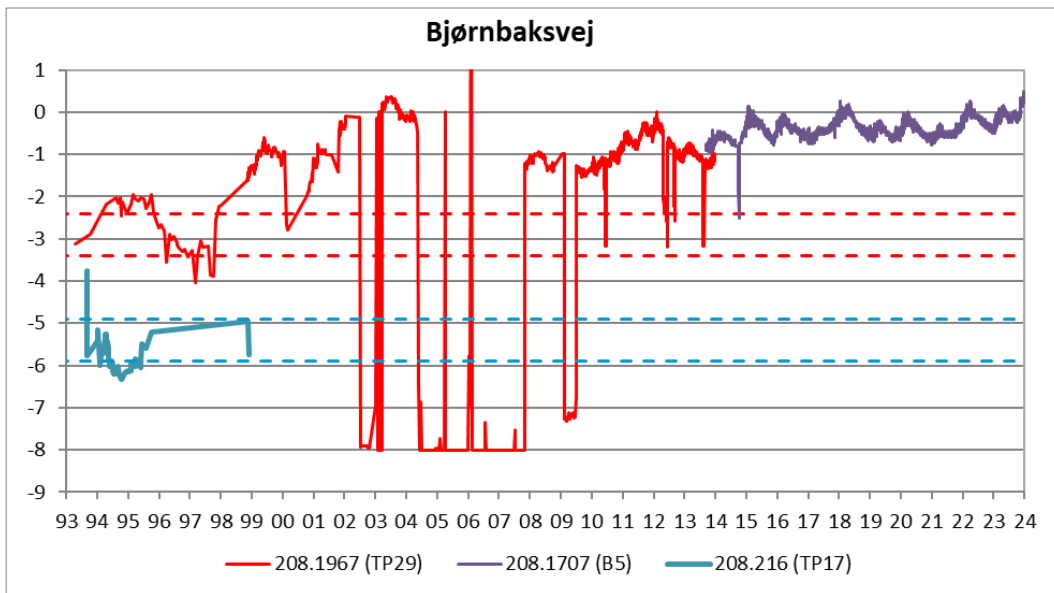
Monitoringsboringerne 208.1743 (M2) og 208.1715 (B4043) overvåger vandspejlet i indvindingsboringerne ved Lufthavnen (LU1, LU2, LU3) og SUHR jf. figur 5.2.



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 barometerånding, da vandspejlet står under bund af forerør i boringerne (undtagen i LU3) jf. bilag B.

Moniteringsboringerne 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 moniteringsboringer ved Bjørnbaksvej. Overvågningen er flyttet fra 208.1967 til 208.1707 i 2014. TP17 udgik af moniteringen i 2000.

Vandspejlet i moniteringsboringerne ved Bjørnbaksvej ligger i hele moniteringsperioden 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

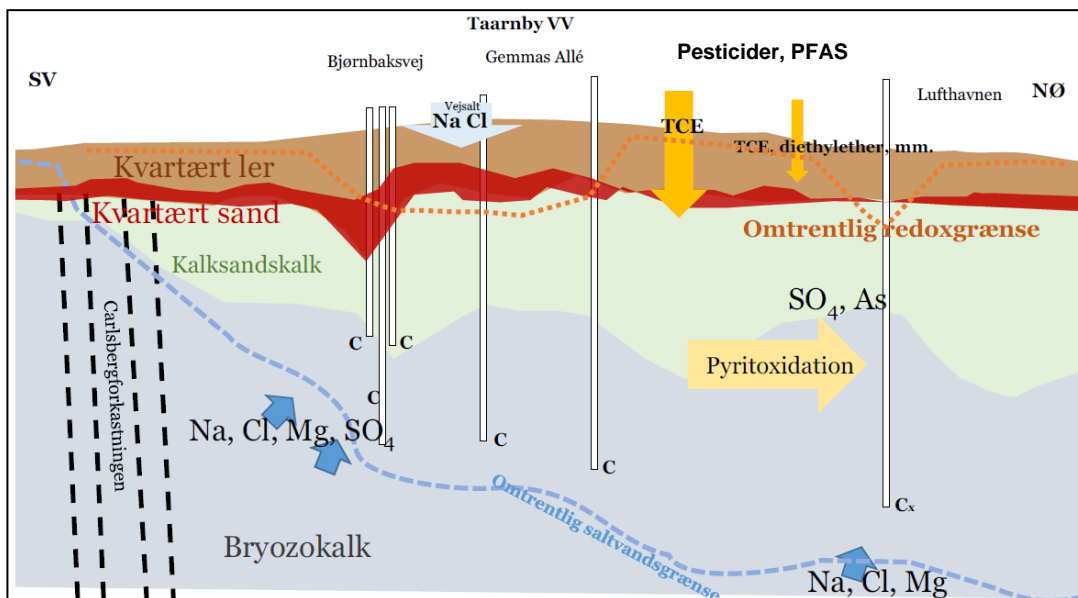
6.1 GENERELT

Der er udført boringskontrol i maj 2023 samt analyse for udvalgte miljøfremmede stoffer i alle 10 indvindingsboringer. Dons Vandanalytiske Laboratorium har udtaget og forestået analysearbejdet. Det udførte monitoringsprogram for 2023 er vist i bilag C. Alle planlagte vandanalyser i borerne er gennemført i 2023.

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 forsejlet ved toppen af forerøret, og hvor der kan trænge luft ud i de afsænkede/tørlagte 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.

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.

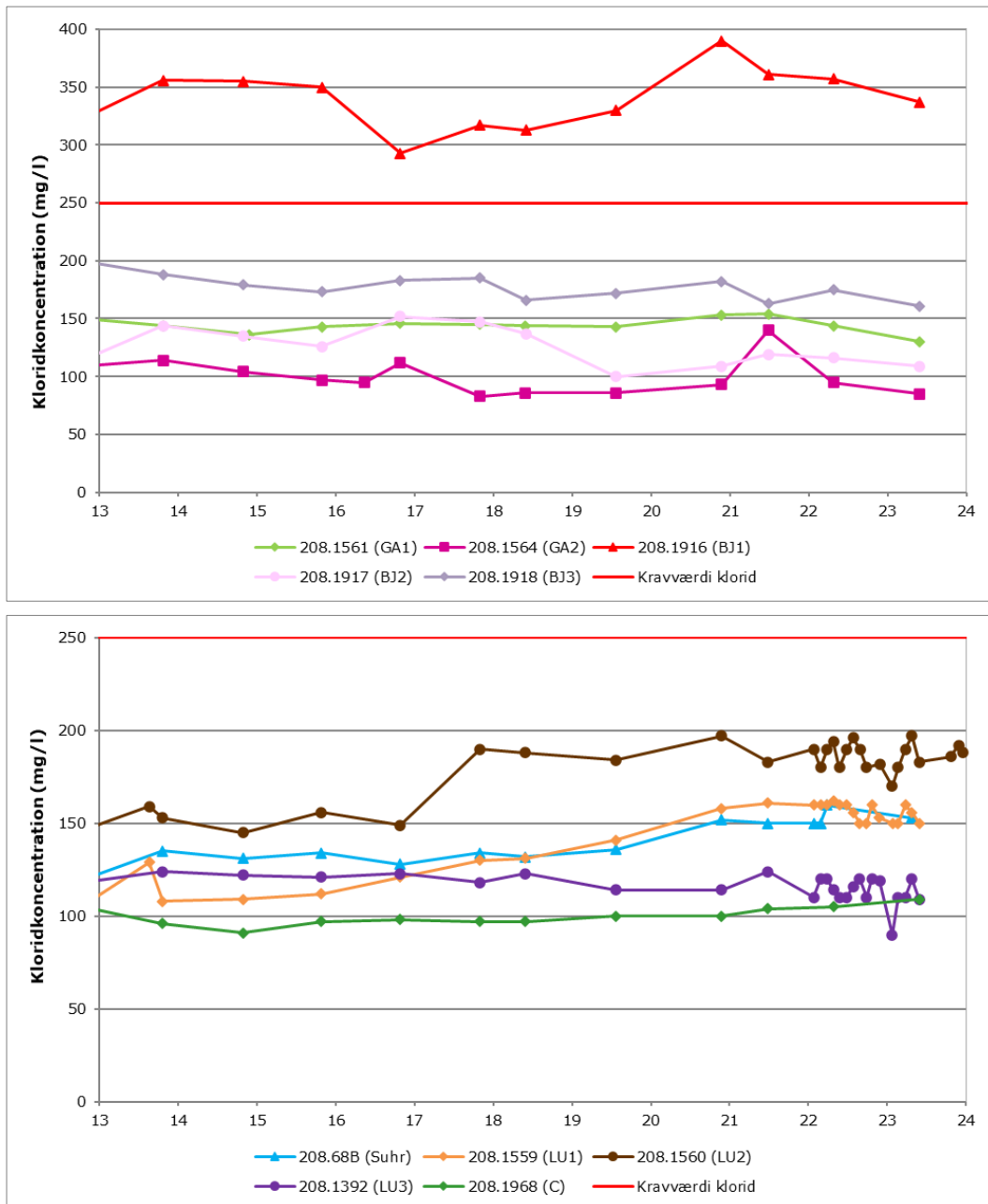
Udover ovennævnte udvalgte naturlige parametre kommenteres i det følgende indhold af miljøfremmede stoffer, der er et udtryk for forureningsbelastningen af grundvandsmagasinet.

6.2 GRUNDVANDSKVALITET

Grundvandskvaliteten i de enkelte indvindingsboringer er beskrevet nærmere i bilag B. Der er ingen grænseværdier for parametre målt i grundvandet, der er kun grænseværdier for parametre målt i drikkevandet ved forbrugerne. I de følgende afsnit benyttes i stedet en kravværdi til at beskrive om de udvalgte parametre, er problematiske for vandindvindingen i Tårnby. Kravværdien er fastsat til grænseværdien for drikkevand.

6.2.1 KLORID

Kloridindholdet i indvindingsboringerne er vist på figur 6.2. Koncentrationerne er i 9 ud af 10 boringer under kravværdien 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 kun moderat forhøjet, og der er intet som tyder på, at klorid bliver et problem på denne kildeplads foreløbig.

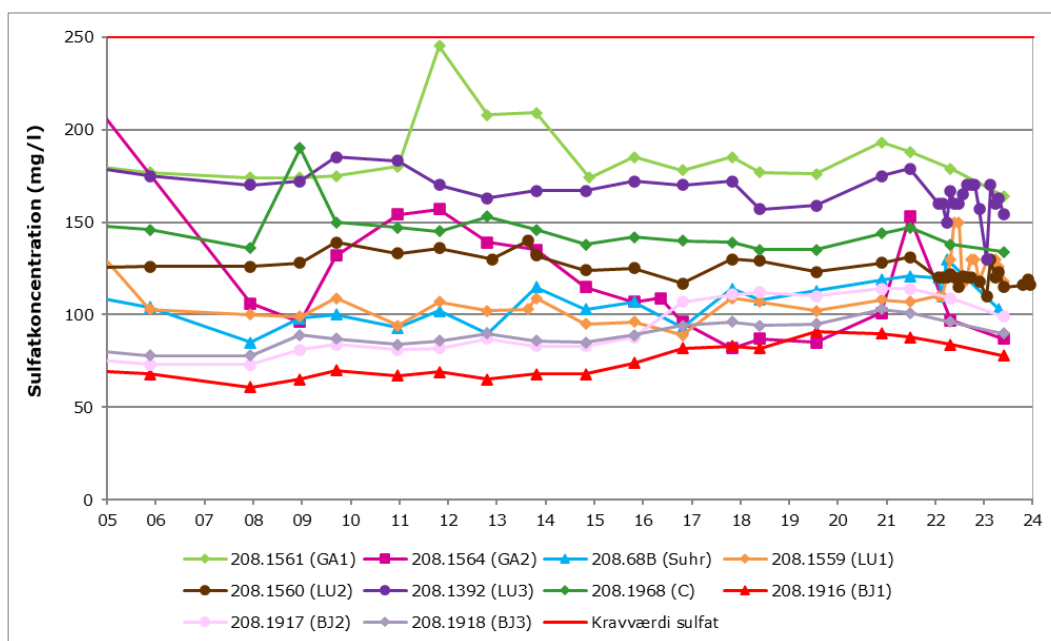
På Bjørnbaksvej observeres der i perioden 2005 til 2013 svagt stigende koncentrationer i alle tre boringer jf. bilag B, men siden 2013 er kloridindholdet stabiliseret i BJ2 og BJ3 og falder svagt i BJ3. I boring BJ1 falder koncentrationen i 2013-2016, men stiger efterfølgende markant frem til 2020, hvorefter koncentrationen falder svagt igen. I boring BJ2 og BJ3 er der tale om forhøjede koncentrationer, men kloridindholdet i boring BJ1 ligger over kravværdien. 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 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. Oppumpningen genoptages i midten af juli 2023. I LU2 stiger kloridkoncentrationen markant i 2017, hvilket formentlig skyldes, at separationspumpningen stoppes i boringen. I 2018 - 2023 stagnerer koncentrationen omkring 200 mg/l. I de øvrige boringer er koncentrationerne nogenlunde konstante.

6.2.2 SULFAT

Sulfatindholdet i indvindingsboringerne er vist på figur 6.3.

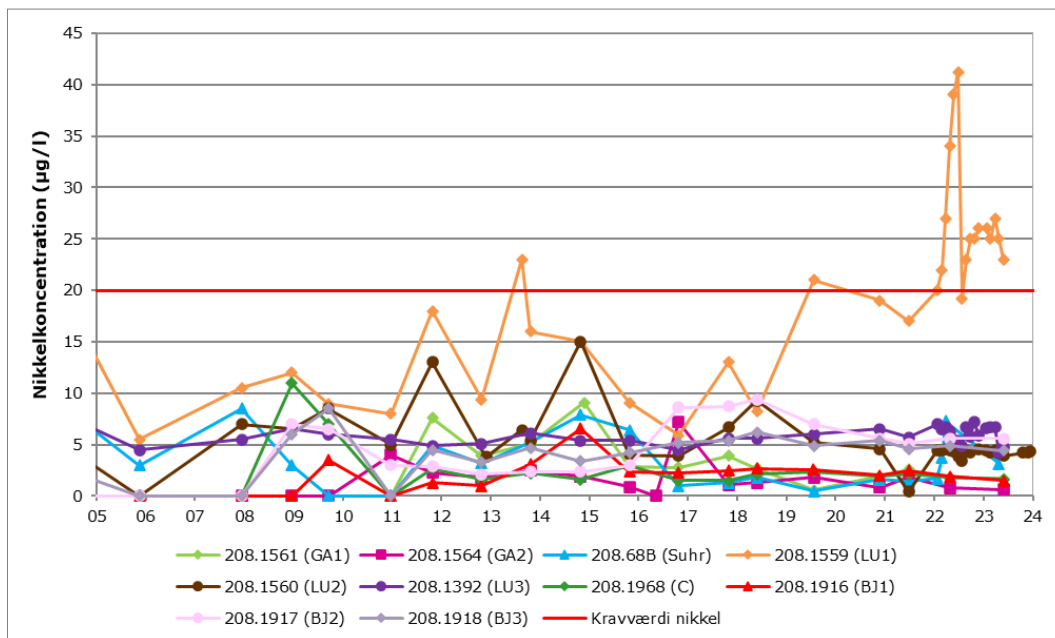


Figur 6.3 Sulfatkoncentration i indvindingsboringer til Tårnby Vandværk.

Kravværdien på 250 mg/l er overholdt i alle boringer. Der observeres svagt stigende koncentrationer i et par af boringerne siden 2018-2019. For at minimere risikoen for stigninger i sulfatindholdet har **TÅRNBYFORSYNING** 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

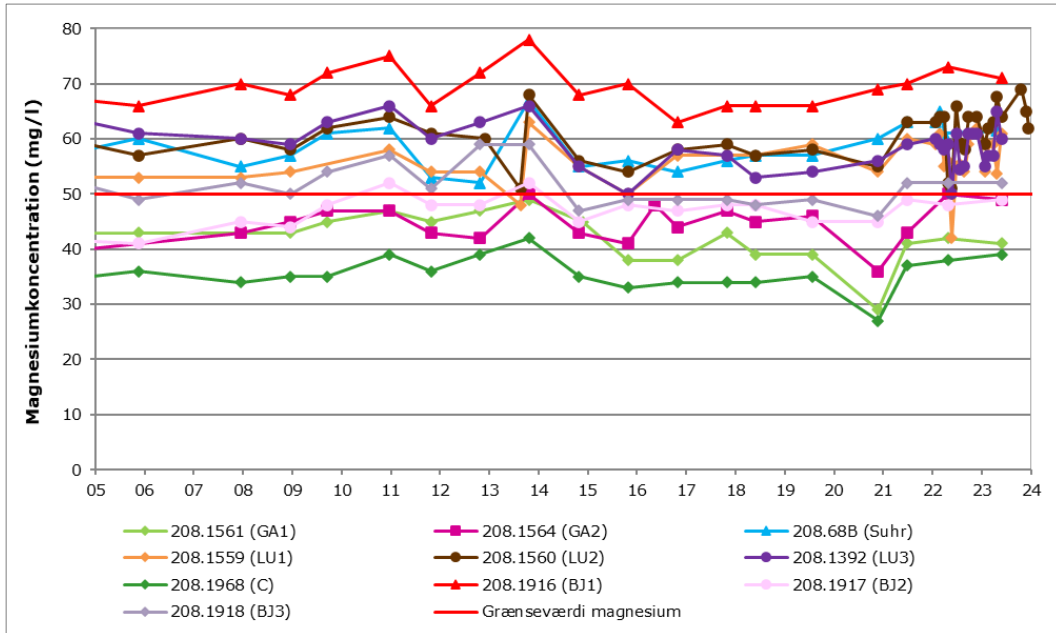
Nikkelindholdet ligger generelt langt under kravværdien på 20 µg/l. I boring 208.1559 (LU1) har der tidligere været to overskridelser i hhv. 2013 og 2019 på hhv. 23 µg/l og 21 µg/l, men generelt var koncentrationen tidligere under kravværdien i boringen. I slutningen af 2021 og frem til midten af juli 2022 stiger vandspejlet i boringen med 6,8 m primært på grund af at indvindingen fra Suhr indstilles. Det stigende vandspejl får nikkelkoncentrationen til at stige kraftigt. Efter at vandspejlet sænkes igen falder nikkelindholdet, men er dog over 20 mg/l i de seneste prøver i 2023.

Koncentrationen i 208.1917 (BJ2) stiger i 2016 – 2019 op til 9,4 µg/l, men er faldet til 5,6 µg/l i 2023. 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.

Kravværdien på 50 mg/l er overskredet i 6 ud af 10 indvindingsboringer. 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 50 mg/l på grund af blødgøring af vandet på Tårnby Vandværk, hvor der bliver fjernet magnesium ved blødgøringsprocessen jf. figur 6.14.

6.2.5 ARSEN

Kravværdien 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.

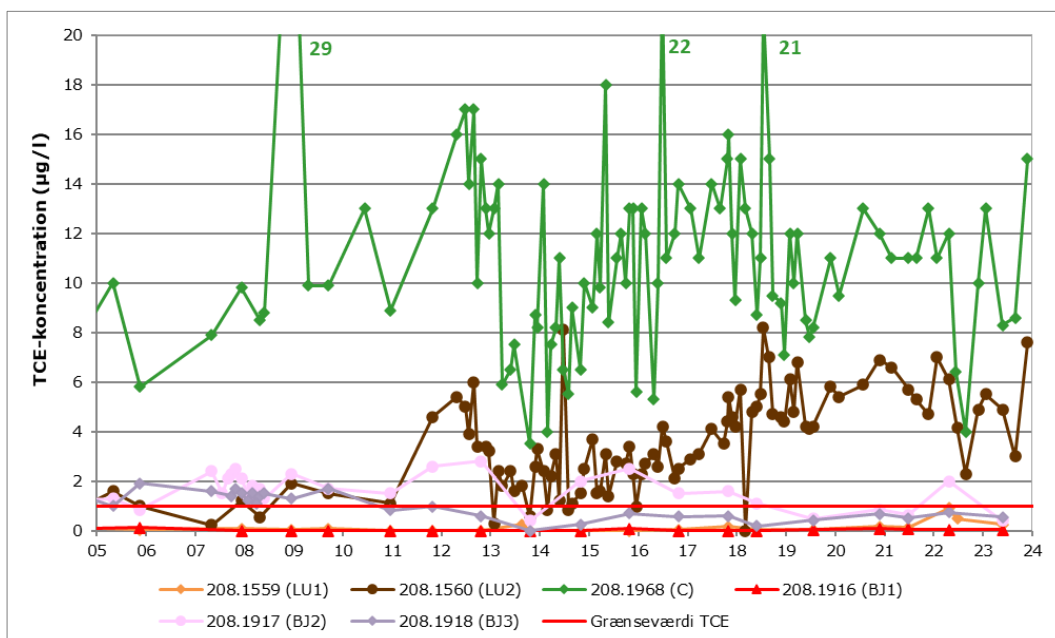
Fund af miljøfremmede stoffer i indvindingsboringerne er beskrevet nærmere i nedenstående afsnit og i bilag B.

6.2.7 KLOREDEDE OPLØSNINGSMIDLER

I 2023 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 borerne er derfor udeladt på nedenstående graf.

Kravværdien for de klorerede opløsningsmidler 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.

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



Figur 6.6 TCE-koncentration i indvindingsboringer med 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 borer.

Indholdet af TCE ligger generelt over kravværdien for drikkevand i boring C og LU2. I boring C er der et højt og meget varierende 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 2023 i boring C på hhv. 15 og 2,4 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 2023 på hhv. 7,6 µg/l og 2,7 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 og 2023, men stiger ved målingen i november 2023. Der vil fortsat blive holdt øje med koncentrationsudviklingen i boringen.

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

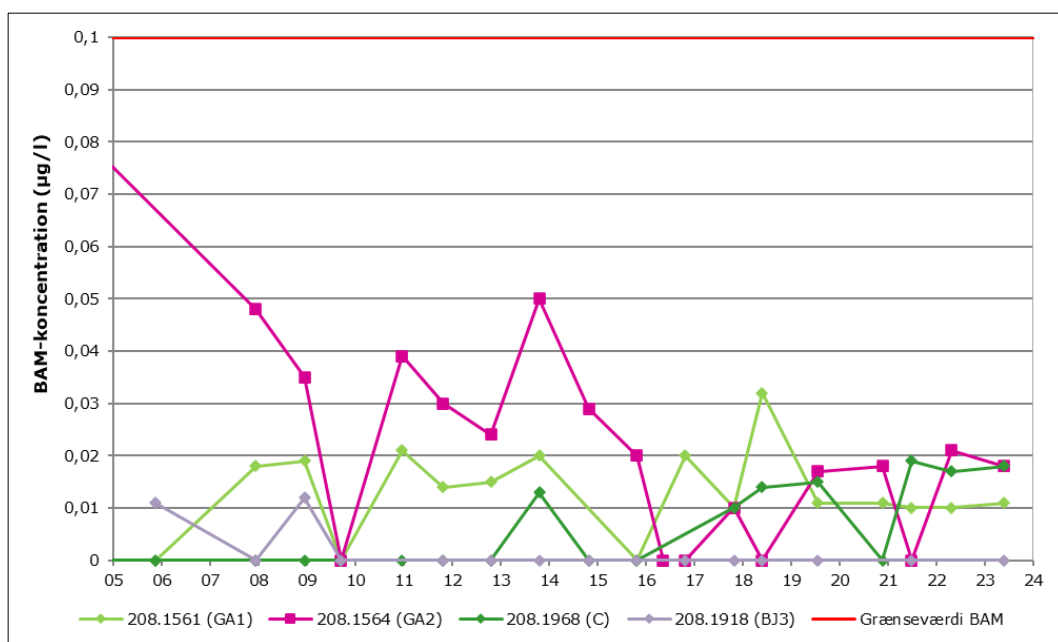
Indholdet af TCE og cis-DCE i drikkevandet er under grænseværdien for drikkevand på grund af stripping ved beluftning på vandværket og fortynding med vand fra HOFOR jf. figur 6.15.

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.

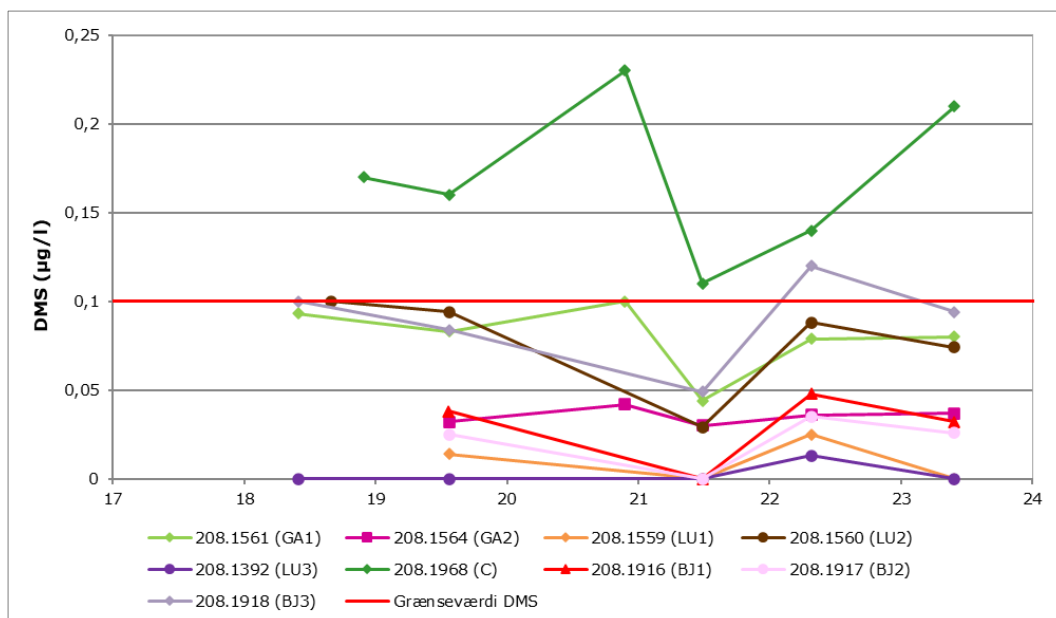
Kravværdien for enkeltstoffer af pesticider og deres nedbrydningsprodukter i drikkevand er på 0,1 µg/l, mens den samlede sum af pesticider ikke må overskride 0,5 µg/l.

I 2023 er der analyseret for pesticider i alle indvindingsboringerne undtagen Suhr. 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 stoffet er påvist.

Koncentrationerne af BAM er langt under kravværdien og 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 2023 fund af DMS i 7 indvindingsboringer. Koncentrationen er faldende fra 2019 til 2021, men stiger i 2022. I 2023 ligger koncentrationen i boring C på 0,21 µg/l, hvilket er over kravværdien, mens koncentrationen ligger under kravværdien i boring GA1, GA2, LU2, BJ1, BJ2 og BJ3. 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 uproblematisk koncentrationer op til 0,02 µg/l, hvor kravværdien er 0,1 µg/l. Der er ikke fund af stoffet i indvindingsboringerne i 2023.

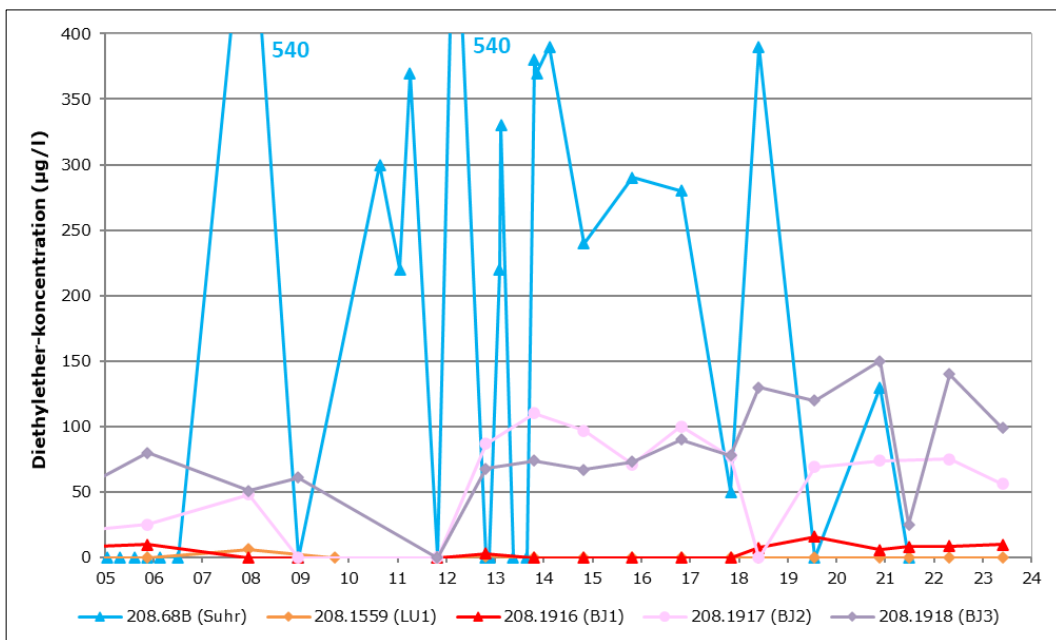
Der er i 2023 fund af pesticidet 6-(tert-Butylamino)-1,3,5-triazine-2,4-diol (LM5) i LU2 og LU3 i lave og uproblematisk koncentrationer op til 0,025 µg/l, hvor kravværdien er 0,1 µg/l.

6.2.9 ØVRIGE MILJØFREMMEDE STOFFER

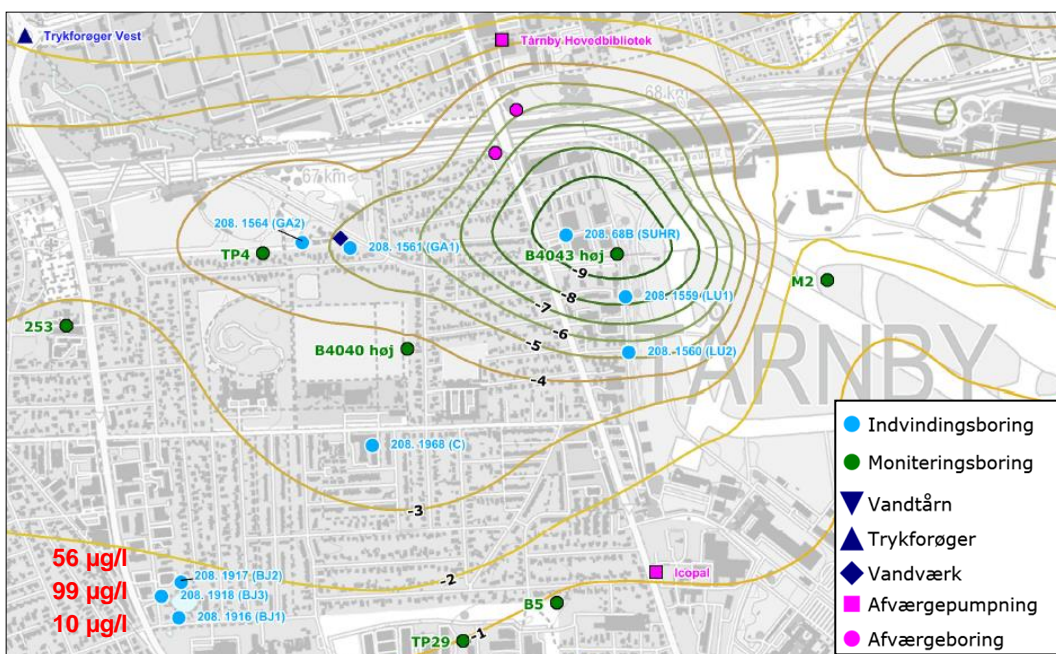
DIETHYLETHER

Der er tidligere gjort fund af diethylether i 5 ud af de 10 indvindingsboringer jf. figur 6.9. I 2023 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 2023 i boring BJ1, BJ2 og BJ3 er hhv. 10 µg/l, 56 µg/l og 99 µg/l jf. figur 6.9 Kravværdien for drikkevand på 40 µg/l er overskredet i boring BJ2 og BJ3 i 2023. 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 8.800 µg/l diethylether i 2023. 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 5 indvindingsboringer til Tårnby Vandværk, hvor stoffet er påvist



Figur 6.10 Diethylether i de 3 indvindingsboringer (vist med rødt), hvor stoffet er påvist i 2023

BTEX'ER

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

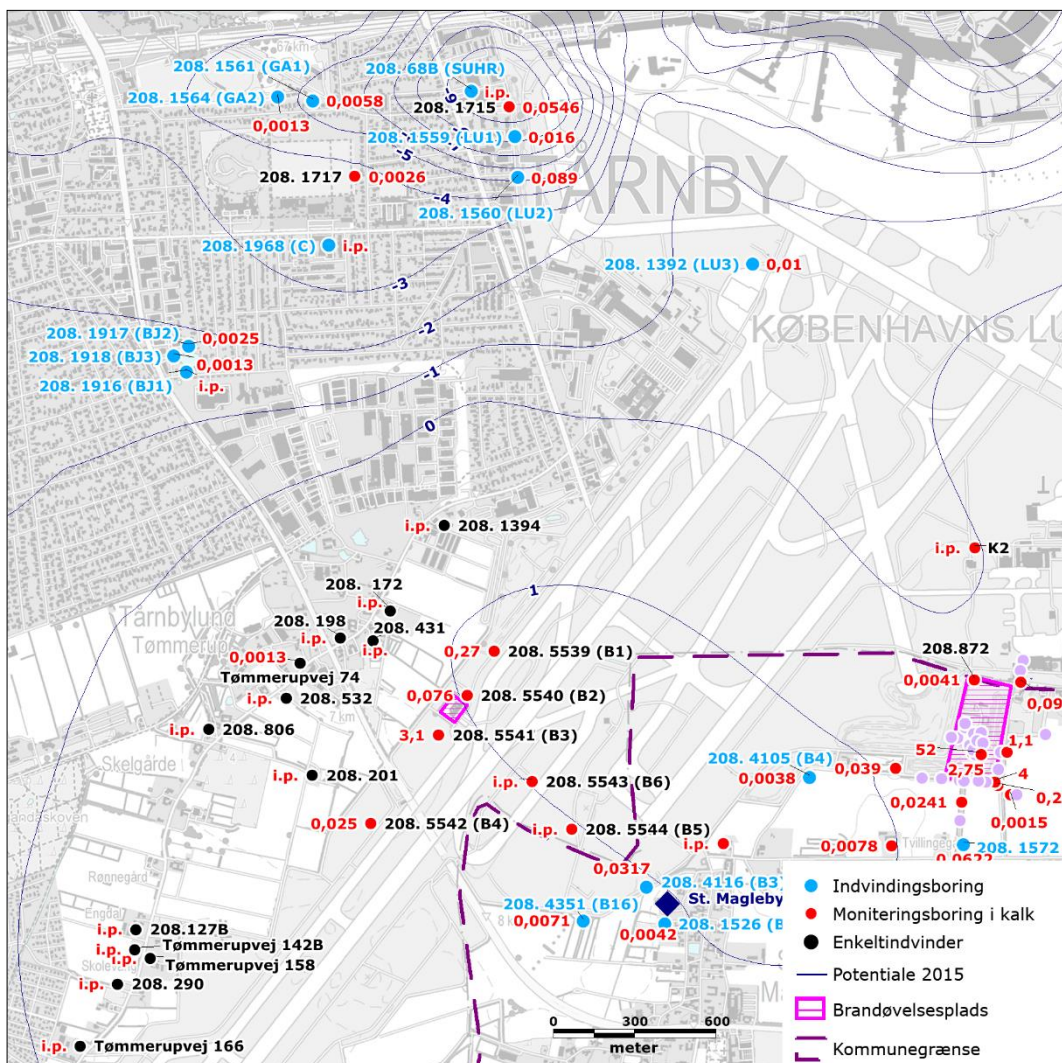
I 2023 er der påvist benzen i boring C og BJ3 (op til 0,48 µg/l i BJ3). BTEX'er påvises ikke i drikkevandet fra Tårnby Vandværk og er derfor ikke et problem for vandindvindingen.

PAH'ER

Der er i 2023 ikke påvist PAH'er i de ti indvindingsboringer (der er ikke analyseret i SUHR, da boringen er ude af drift ved analyserunden). 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

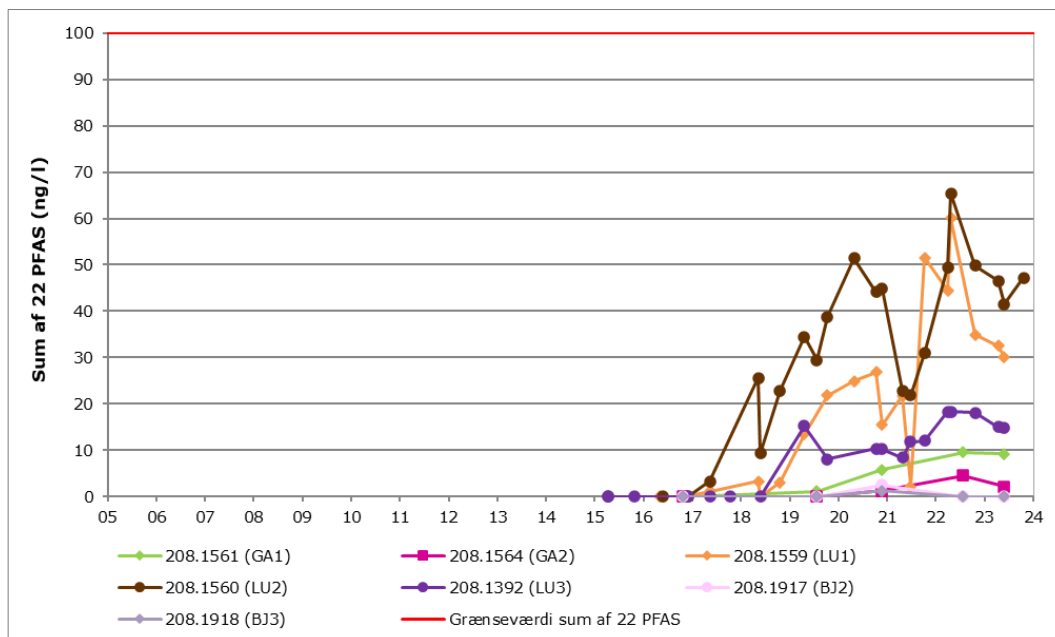
På lufthavnsområdet er der flere kilder til perfluorerede alkylsyreforbindinger (PFAS) også kaldet fluorstoffer. Fluorstofferne har været benyttet i brandslukningseskum og er påvist i grundvandet under Lufthavns brandøvelsespladser jf. figur 6.11 /11/. Pt. afværges der for en forurening på Brandøvelsesplads 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. Der er to kravværdier for drikkevand for PFAS, den ene er for sumkoncentration af 22 PFAS på 100 ng/l og

den anden er for sumkoncentration af 4 PFAS, der er på 2 ng/l. På figur 6.12 er vist sumkoncentrationerne for 22 PFAS i borerne, hvor stofferne er påvist.



Figur 6.12 Sumkoncentration af 22 PFAS i de indvindingsboringer til Tårnby Vandværk, hvor stoffet er påvist.

Figur 6.12 viser at sumkoncentrationen af 22 PFAS generelt er stigende i boring LU1, LU2, LU3 og GA1. Kravværdien for sum af 22 PFAS i drikkevand er ikke overskredet i TÅRNBYFORSYNINGENS indvindingsboringer.

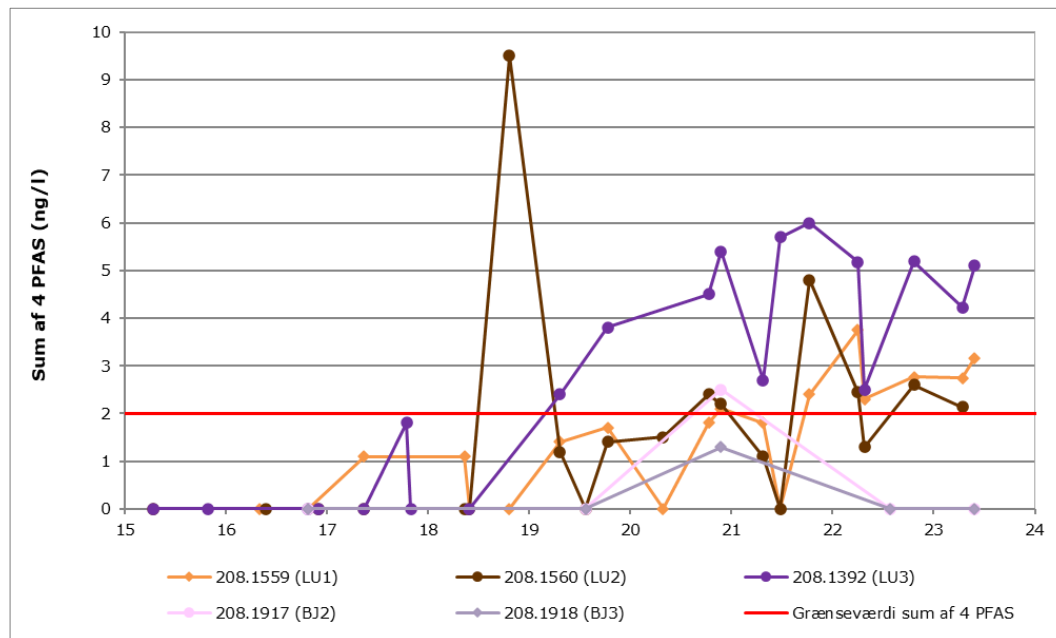
I tabel 6.1 er vist indholdet af 4 PFAS-stoffer i indvindingsboringerne til Tårnby Vandværk og hvornår, der senest er analyseret for stofferne.

Tabel 6.1 Data for monitoring af 4 PFAS i indvindingsboringerne

Boring	Senest monitoreret for PFAS	Seneste sumkonc. af 4 PFAS (ng/l)	Overskrider kravværdi	Stof
208.1561 (GA1)	2023	<0,3	-	-
208.1564 (GA2)	2023	<0,3	-	-
208.68B (SUHR)	2021	<1,0	-	-
208.1559 (LU1)	2023	3,16	+	PFOA, PFHxS
208.1560 (LU2)	2023	2,14	+	PFHxS
208.1392 (LU3)	2023	5,1	+	PFOA, PFOS, PFHxS
208.1968 (C)	2023	<0,3	-	-
208.1916 (BJ1)	2023	<0,3	-	-
208.1917 (BJ2)	2023	<0,3	-	(Fund af PFOS i 2020)

Boring	Senest monitoreret for PFAS	Seneste sumkonc. af 4 PFAS (ng/l)	Overskrider kravværdi	Stof
208.1918 (BJ3)	2023	<0,3	-	(Fund af PFOS i 2020)

I 2023 er kravværdien 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 borerne med fund.



Figur 6.13 Sumkoncentration af 4 PFAS 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 LU1, LU2 og LU3. Grænseværdien for drikkevand er dog ikke overskredet ved afgang vandværk på grund af opblending med vand fra egne borerne med et lavere indhold og opblending med vand fra HOFOR.

TRIFLUOREDDIKESYRE (TFA)

Der er i 2021 analyseret for TFA for første gang. Der er i 2022 fund af stoffet i borerne GA2, LU1, LU2, BJ1, BJ2, BJ3 og C i koncentrationer op til 0,83 µg/l. Der er ikke analyseret for stoffet i 2023. Kravværdien 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 2023 på Tårnby Vandværk og på ledningsnettet. 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.

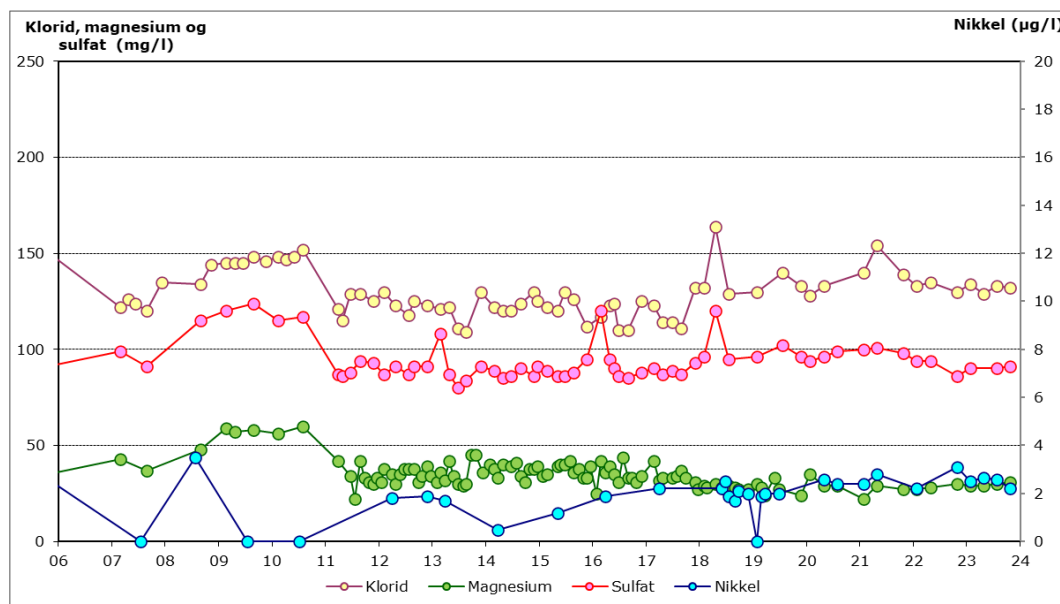
6.3.1 TÅRNBY VANDVÆRK

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 turbiditet ved afgang vandværk på 1,4 FNU, men ved de to efterfølgende prøver er der ingen overskridelser.

GRUNDTVANDSKEMISKE PARAMETRE

På figur 6.14 er vist indholdet af nikkel, sulfat, klorid og magnesium ved afgang fra Tårnby Vandværk i perioden 2006-2023. 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.

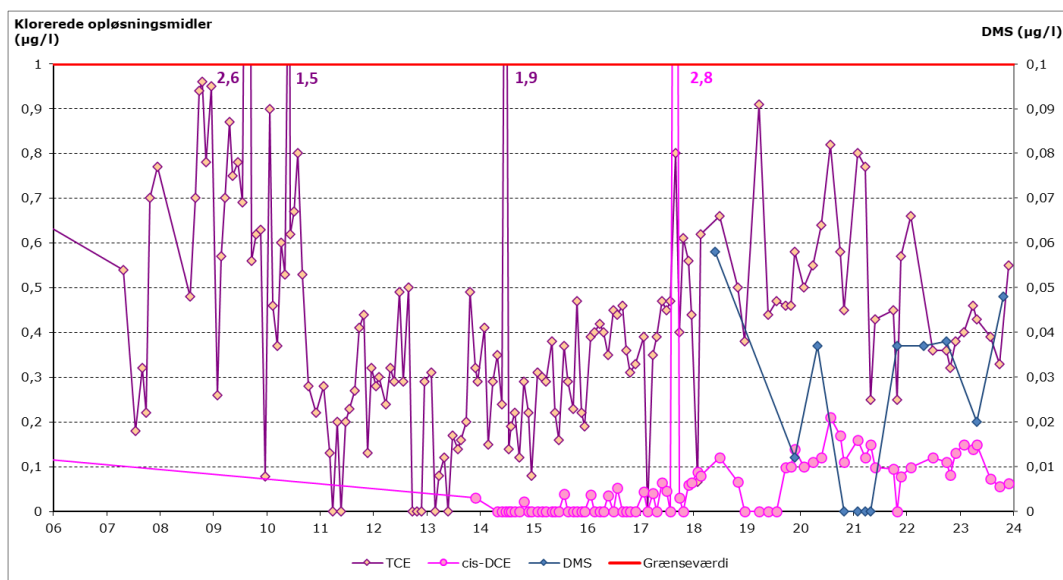
Der ses et generelt fald i koncentrationen i 2011 af klorid, sulfat og magnesium, hvilket skyldes, at prøveudtagningsstedet flyttes til efter blandedanlægget, hvor vand fra Tårnby er blandet med vand fra HOFOR. Efter 2011 ligger koncentrationen af nikkel og magnesium relativt konstant omkring hhv. 2,5 µg/l og 30 mg/l, og grænseværdierne for drikkevand er overholdt med god margin. Koncentrationerne af klorid og sulfat er svagt stigende frem til 2021, men ligger herefter stabilt og ligger i 2023 på op til hhv. 134 mg/l og 91 mg/l. Koncentrationerne er langt under grænseværdien for drikkevand på 250 mg/l for begge stoffer.

MILJØFREMMEDE STOFFER

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

KLOREREDE OPLØSNINGSMIDLER

På figur 6.15 er vist indholdet af klorerede opløsningsmidler og nedbrydningsprodukter i drikkevandet fra Tårnby Vandværk i perioden 2006-2023 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 september 2023 ligger koncentrationen af TCE og cis-DCE på hhv. 0,33 µg/l og 0,057 µg/l, hvilket er under grænseværdien for drikkevand. Indholdet af TCE har været stigende i perioden 2013 til 2020, men falder i 2021-2023. 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 2023 ligger koncentrationen af DMS på 0,048 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 grænseværdien på 0,1 µg/l. Koncentrationen af stoffet er under detektionsgrænsen på 0,01 µg/l ved de tre efterfølgende målinger i 2022 og 2023.

PFAS

Der er påvist sum af 22 PFAS i drikkevandet ved afgang vandværk i koncentrationer op til 7,3 ng/l i 2023, hvilket er langt under grænseværdien for drikkevand på 100 ng/l. Indholdet af sum af 4 PFAS er ved seneste analyse i november 2023 0,38 ng/l, hvilket også er under grænseværdien for drikkevand på 2,0 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 grænseværdierne 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 2023 udtaget 49 vandprøver på ledningsnettet, 24 vandprøver uden gennemskylning og 25 prøver med gennemskylning. Der er i 2023 en overskridelse på Skottegårdsskolen, Løjtegårdsskolen og Skelgårdsskolen for turbiditet med gennemskylning. På Løjtegårdsskolen er der også overskridelse for jern med gennemskylning. Der er udtaget en omprøve på Løjtegårdsskolen to måneder efter, der overholder alle kvalitetskravene til jern og turbiditet. Der er ikke udtaget omprøver på de to andre skoler efterfølgende. Grunden til overskridelsen er formentlig skolernes installationer. Det er dog ikke til at forklare at overskridelserne kun er der med gennemskylning og ikke i prøverne uden gennemskylning, da det omvendte ville være at forvente. Der vil blive taget nye prøver fra de to skoler i 2024 og hvis

7 MONITERINGSPROGRAM 2023 OG 2024

TÅRNBYFORSYNING følger et godkendt monitoringsprogram fra 2019. Monitoringsprogrammet er vist i tabel 7.1 – 7.5, dog med den ændring at frekvensen for PFAS i boringerne er ændret til én gang årligt for alle indvindingsboringerne, hvor flere af boringerne 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 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	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.				

Tabel 7.2 Analysehøypighed for miljøfremmede stoffer i indvindingsboringer samt angivelse af seneste analyse såfremt analysehøypigheden < 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	Pentachlorphenol
208.1561	GA1	1/3 (2022)	1/3 (2023)	1	1	1/3 (2023)	1	-	1	1/5 (2020)	1/5 (2023)
208.1564	GA2	1/3 (2022)	1/3 (2023)	1	1	1/3 (2023)	1	-	1	1/5 (2021)	1/5 (2023)
208.68B	Suhr	1/3 (2019)	1/3 (2020)	1	1	1	1/3 (2021)	1	1	1/5 (2021)	1/5 (2021)
208.1559	LU1	1	1/3 (2023)	1	1	1	1/3 (2021)	1	1	1/5 (2020)	1/5 (2020)
208.1560	LU2	1	1/3 (2023)	4	1	1	1/3 (2021)	1	1	1/5 (2021)	1/5 (2023)
208.1392	LU3	1/3 (2022)	1/3 (2023)	1	1	1/3 (2023)	1/3 (2021)	1	1	1/5 (2020)	1/5 (2023)
208.1968	C	1	1/3 (2023)	4	1	1/3 (2023)	1	-	1	1/5 (2021)	1/5 (2023)
208.1916	BJ1	1/3 (2022)	1/3 (2023)	1	1	1	1/3 (2021)	1	1	1/5 (2020)	1/5 (2023)
208.1917	BJ2	1	1/3 (2023)	1	1	1	1/3 (2021)	1	1	1/5 (2020)	1/5 (2023)
208.1918	BJ3	1	1/3 (2023)	1	1	1	1/3 (2021)	1	1	1/5 (2021)	1/5 (2023)

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
 * Desphenyl-chloridazon, 1,2,4-triazol og DMS er med i pesticidpakken

Tabel 7.3 Prøvetagning for miljøfremmede stoffer i indvindingsboringer i 2024

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

* Desphenyl-chloridazon, 1,2,4-triazol og DMS er med i pesticidpakken, som alle boringer skal analyseres for i 2024

Tabel 7.4 Monitoringsprogram for afgang vandværk

Prøvested	Jan-mar	Apr-juni	Jul-sep	Okt-dec
Tårnby Vandværk				
Afgang vandværk	UK + K BE BE+K	NK+Pest+BTEX BE+K+ PFAS BE	NK+K BE BE+K	NK+Pest+BTEX BE+AMF+K+PFAS 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, PFAS: 22 PFAS				

Table 7.5 Monitoring program for the distribution network

Ledningsnet	Jan-mar	Apr-juni	Jul-sep	Okt-dec	Område
Trykforøger Øst	A + PFAS	A	A + PFAS		
Trykforøger Vest	A + PFAS	A		A + PFAS	
Trykforøger Syd	A + PFAS		A + PFAS	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 C, PFAS: 22 PFAS.
 Flush: Prøvehane har løbet minimum 5 minutter inden prøvetagning.

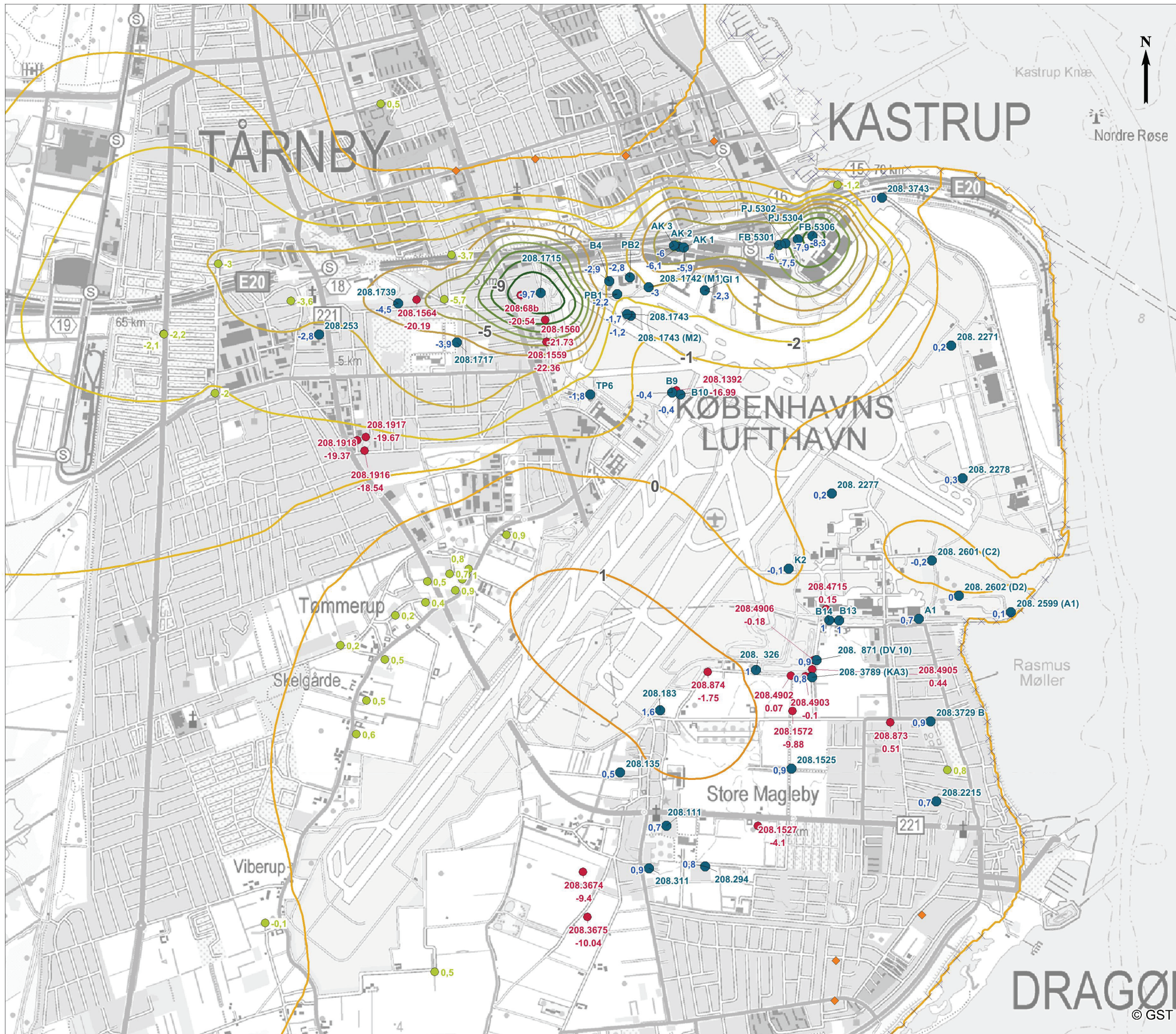
8 REFERENCER

- /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 barometerånding/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

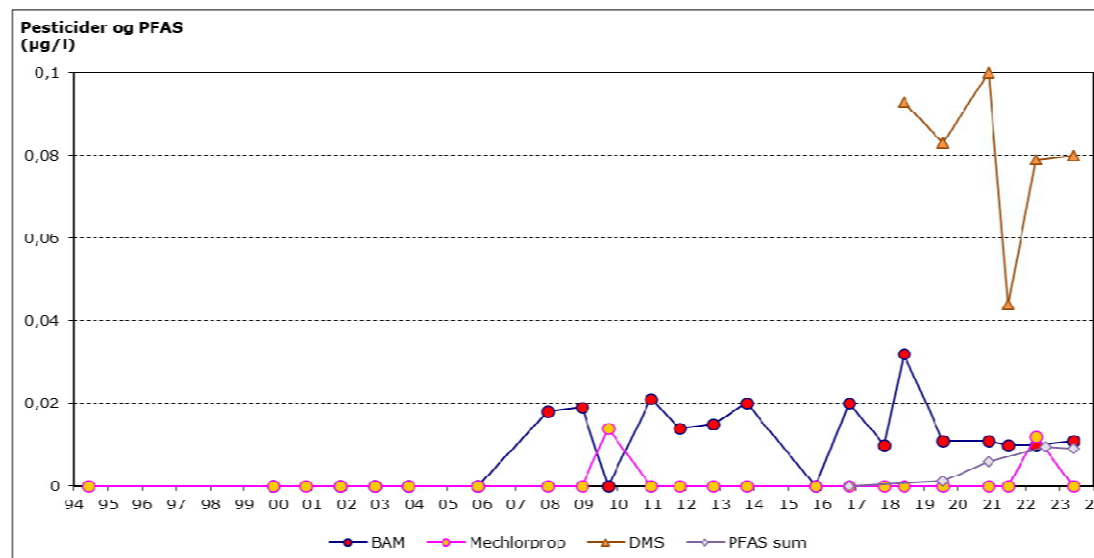
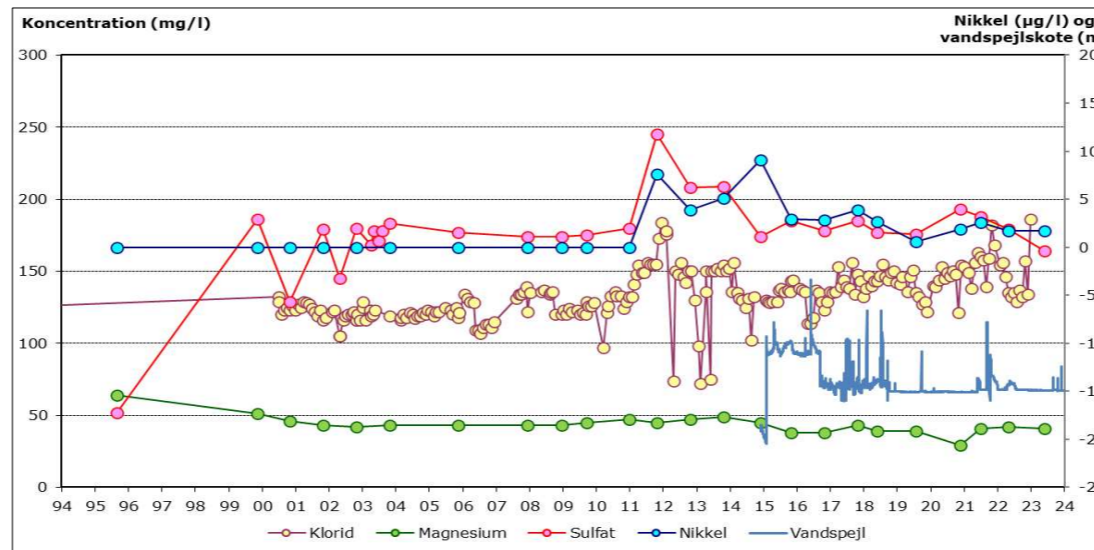
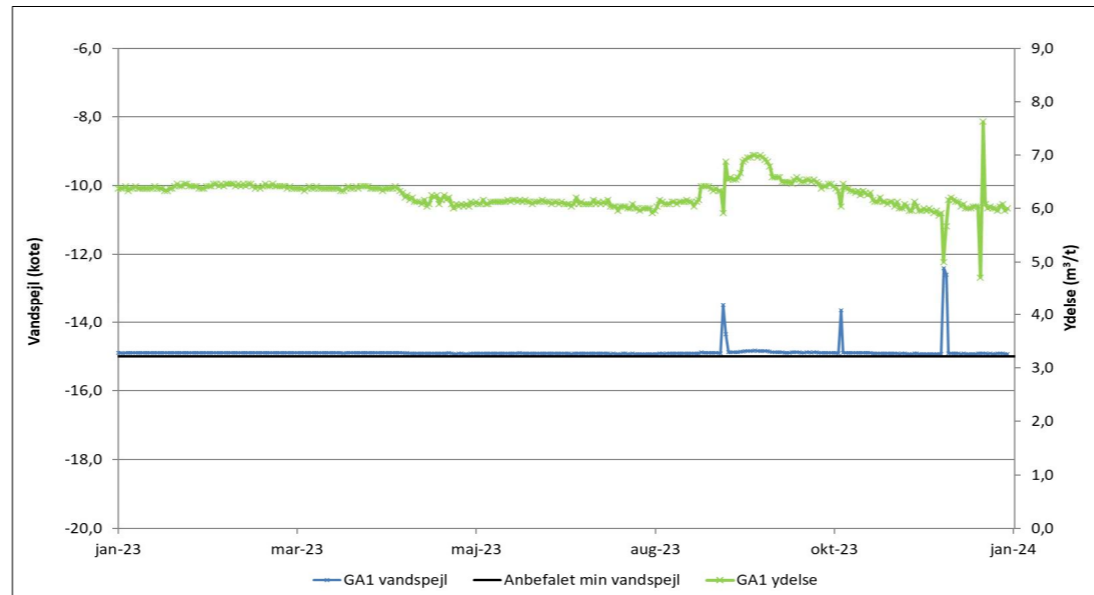
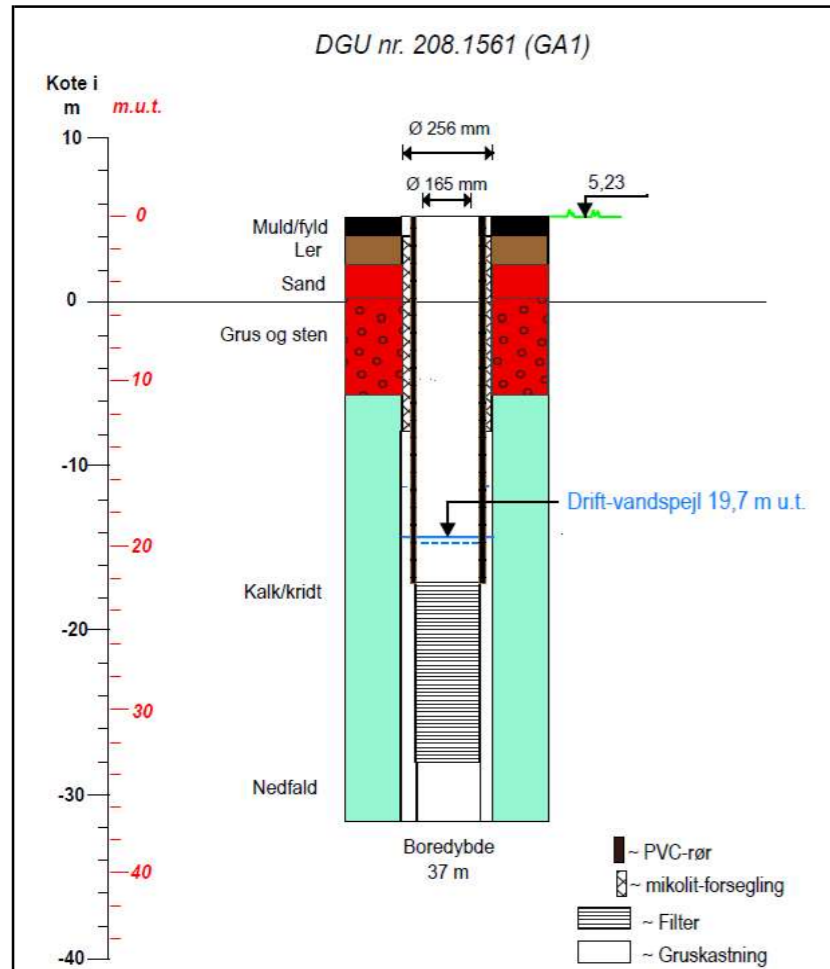


DRAGØF
© GST

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 5,9-7,0 m³/t i 2023.

Vandspejl : Der indvindes efter et fastholdt vandspejl i kote -15 m, svarende til overkant af filter i hele 2023.

Grundvandskemi:

Klorid : Forholdsvis lave og stabile koncentrationer med en svagt stigende tendens (< 165 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.

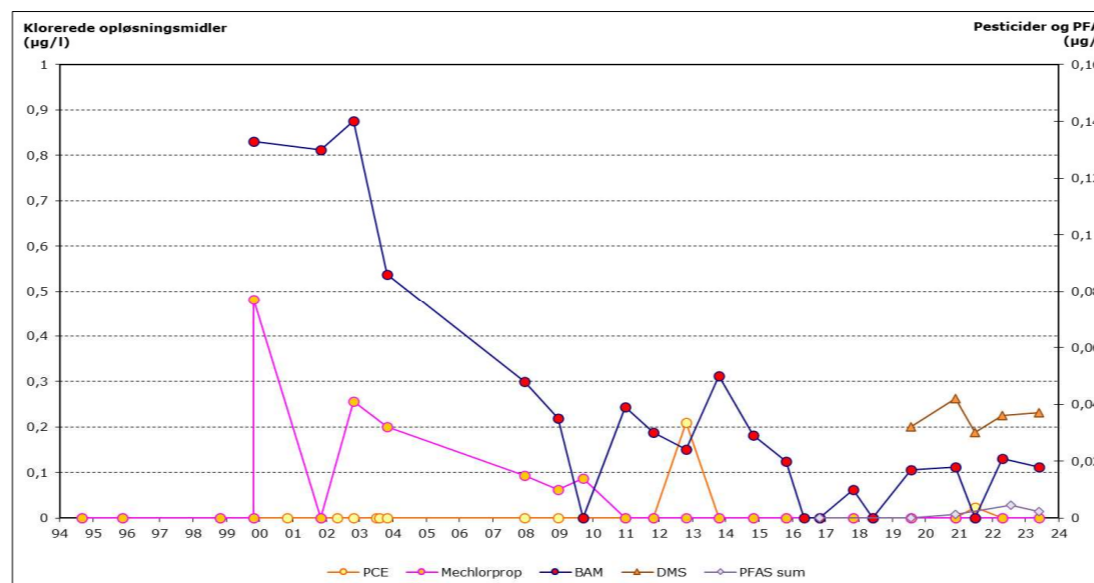
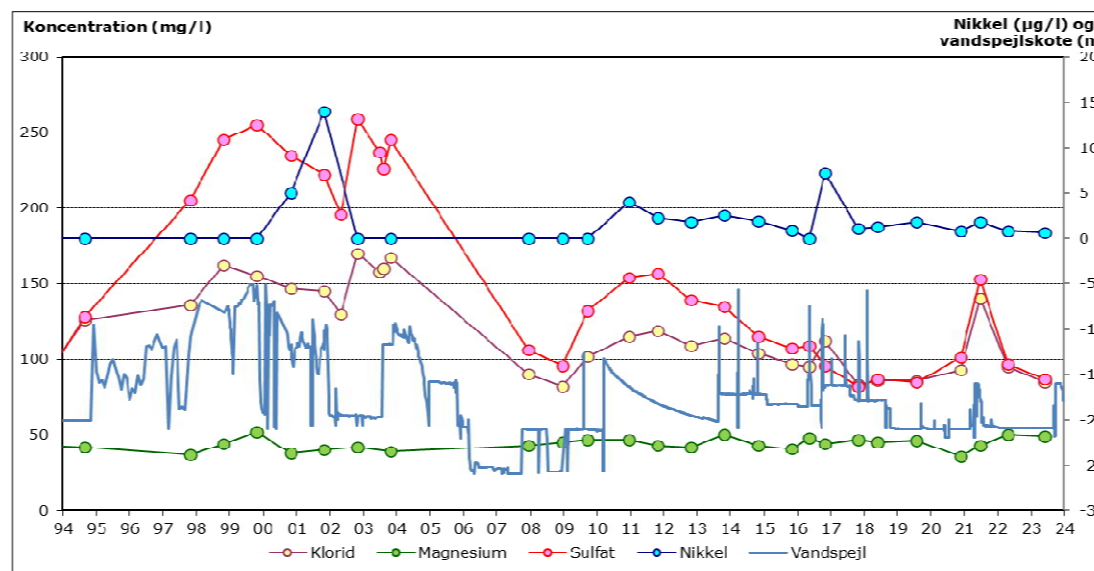
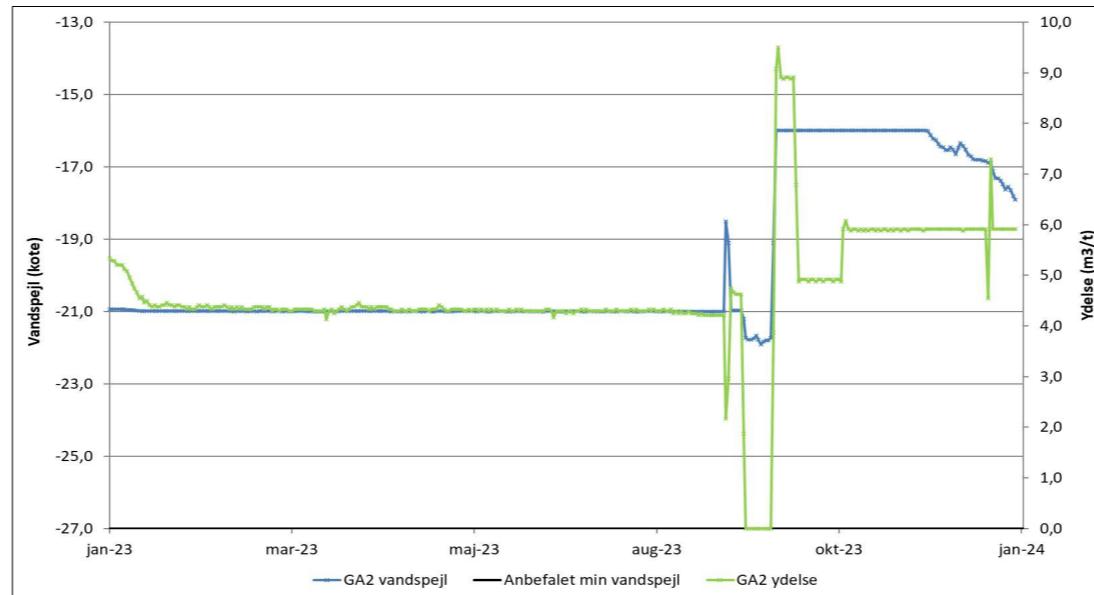
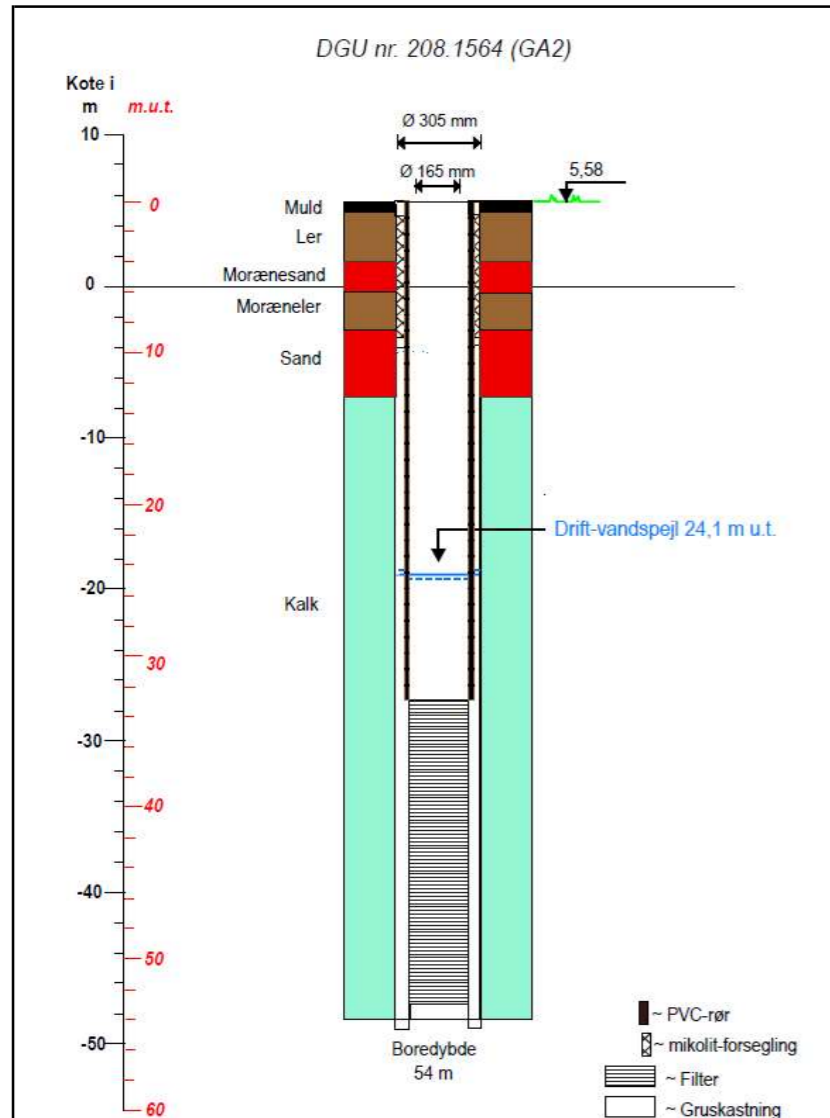
DMS : Fund af DMS i boringen i varierende koncentrationer på op til 0,1 µg/l, hvilket tangerer grænseværdien ved forbrugers taphane på 0,1 µg/l. I 2023 er koncentrationen 0,08 µg/l - uproblematisk, da det fortyndes på vandværket.

PFAS : Påvist i lave koncentrationer op til sumkonc. PFAS 22 på 0,0096 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.

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



Vurderinger:

Vandspejl og ydelse:

Ydelse : Ydelsen ligger fast på 4,3 m³/t frem til september, hvor boringen udsyres. Herefter varierer ydelsen, men ligger fast på 5,9 m³/t fra slutningen af september og resten af 2023.

Vandspejl : Vandspejlet ligger fast i kote -21 m frem til september. Efter udsyringen stiger vandspejlet kraftigt og ligger over måleområdet frem til slutningen af november, hvorefter vandspejlet falder. Vandspejlet står i forerøret og kan sænkes til kote -27 m uden risiko for barometerænding via boringskonstruktionen.

Grundvandskemi:

Klorid : Siden 2007 forholdsvis stabilt indhold omkring 100 mg/l.

Koncentration er faldet svagt fra 2013 til 2019, men stiger i 2021 og falder derefter igen og ligger på 85 mg/l i 2023 - uproblematisk.

Sulfat : Svingende koncentrationer, med faldende koncentrationer mellem 2011 og 2019, hvorefter koncentrationen stiger i 2021 og falder igen og ligger på 87 mg/l i 2023- 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 2023 ligger på 0,018 µg/l - uproblematisk.

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

DMS : Påvist i lave koncentrationer på 0,037 µg/l i 2023 - 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. PFAS 22 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.

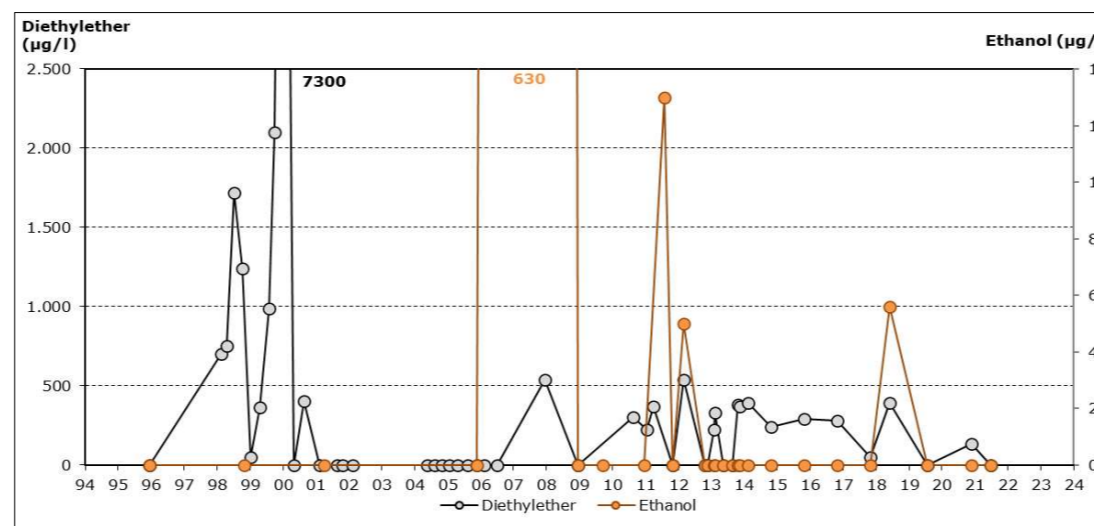
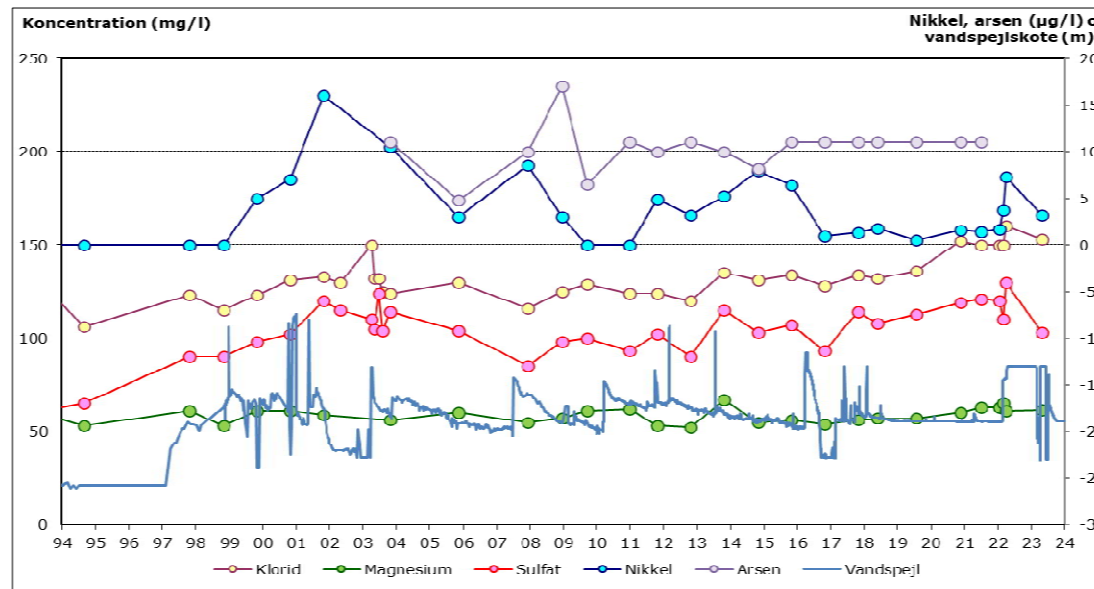
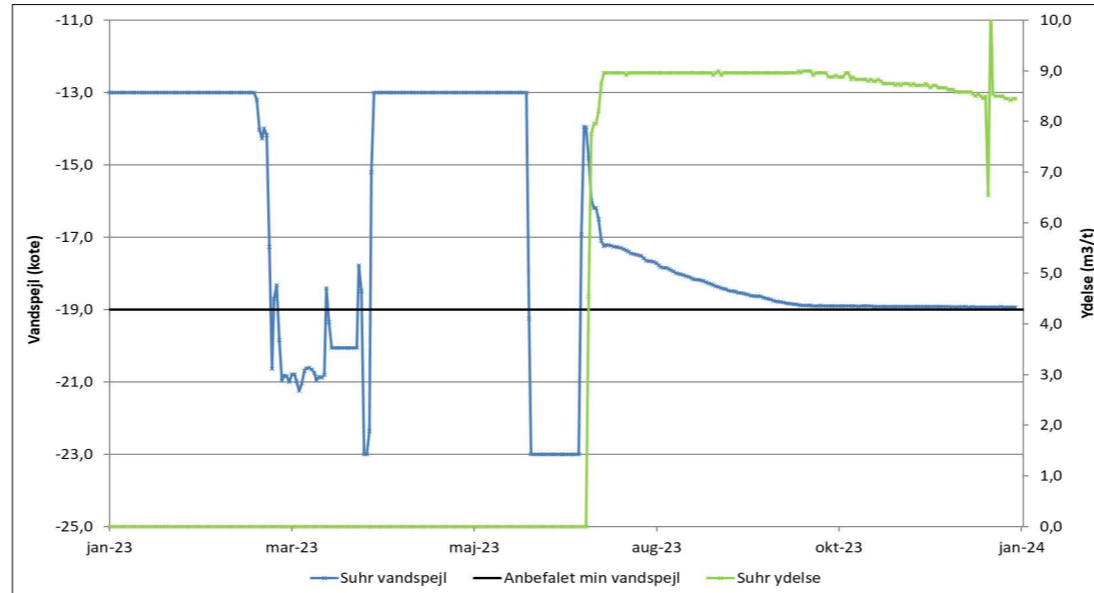
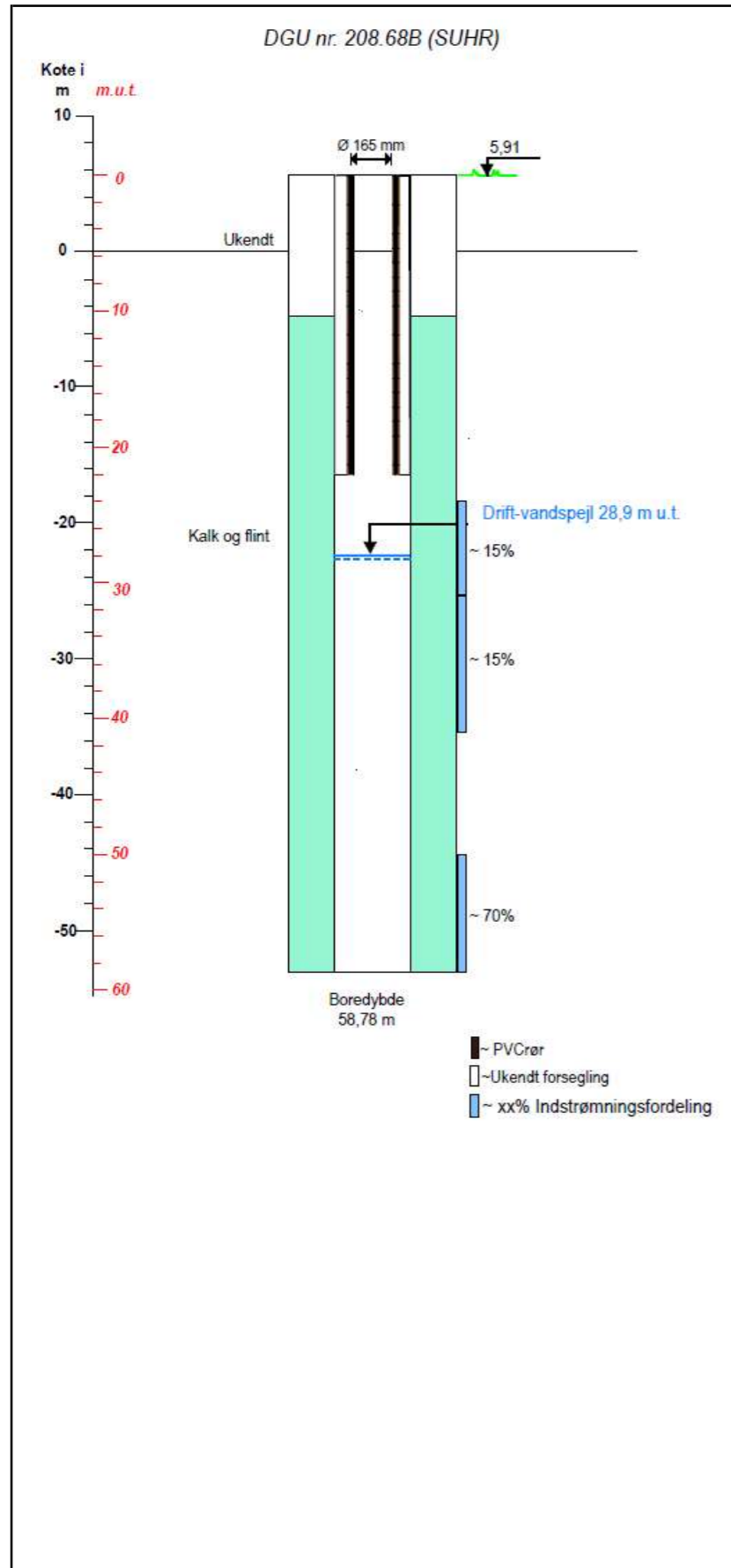
Vurdering:

God og stabil vandkvalitet med lave indhold af miljøfremmede stoffer.

Bilag B



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



Vurderinger:

Vandspejl og ydelse:

Ydelse : Boringen er ude af drift frem til midten af juli. Herefter ligger ydelsen på 9,0 m³/t og falder svagt i slutningen af året til 8,5 m³/t.

Vandspejl : Efter at boringen er kommet i drift igen falder vandspejlet ned til kote -19 m, som vandspejlet fastholdes på resten af året.

Grundvandskemi:

Klorid : Forholdsvis konstant i perioden 2004-2019, hvorefter koncentrationen stiger svagt til ca. 160 mg/l i 2022 og ligger på 153 mg/l i 2023 - 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. Falder igen i 2023 - uproblematisk.

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.

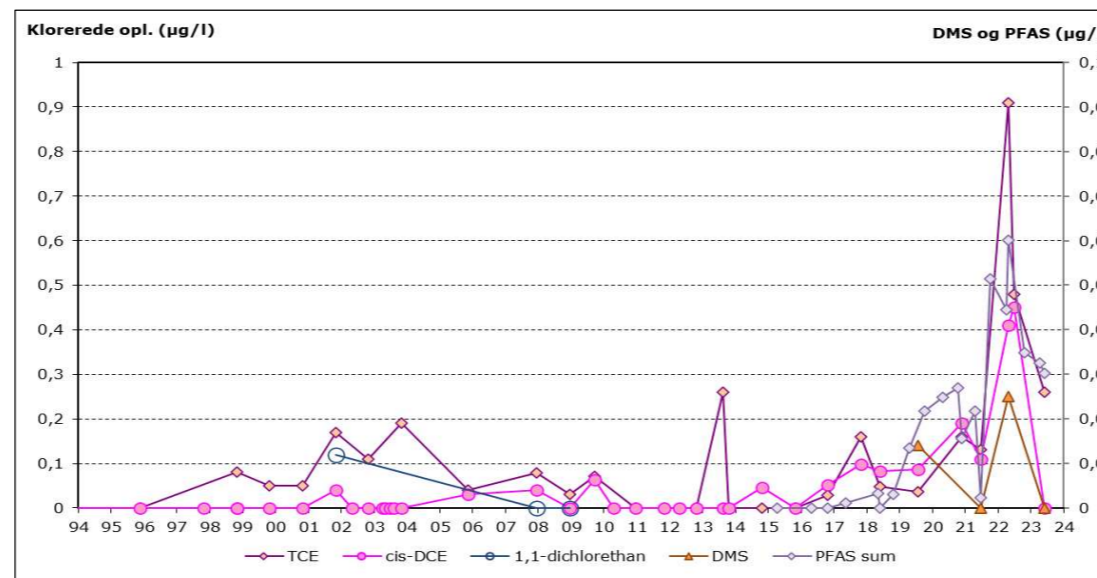
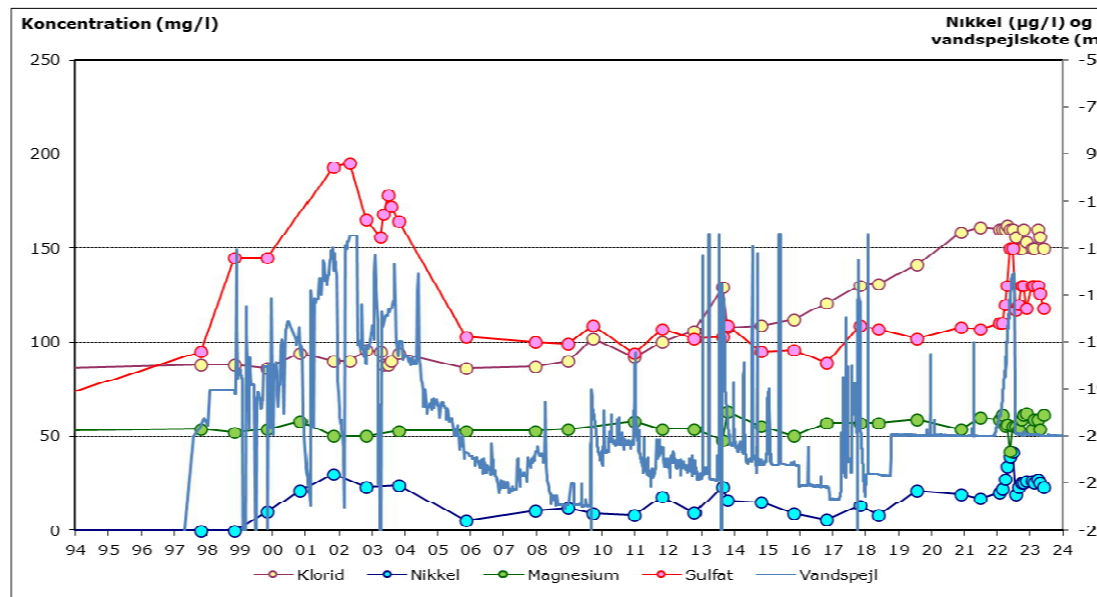
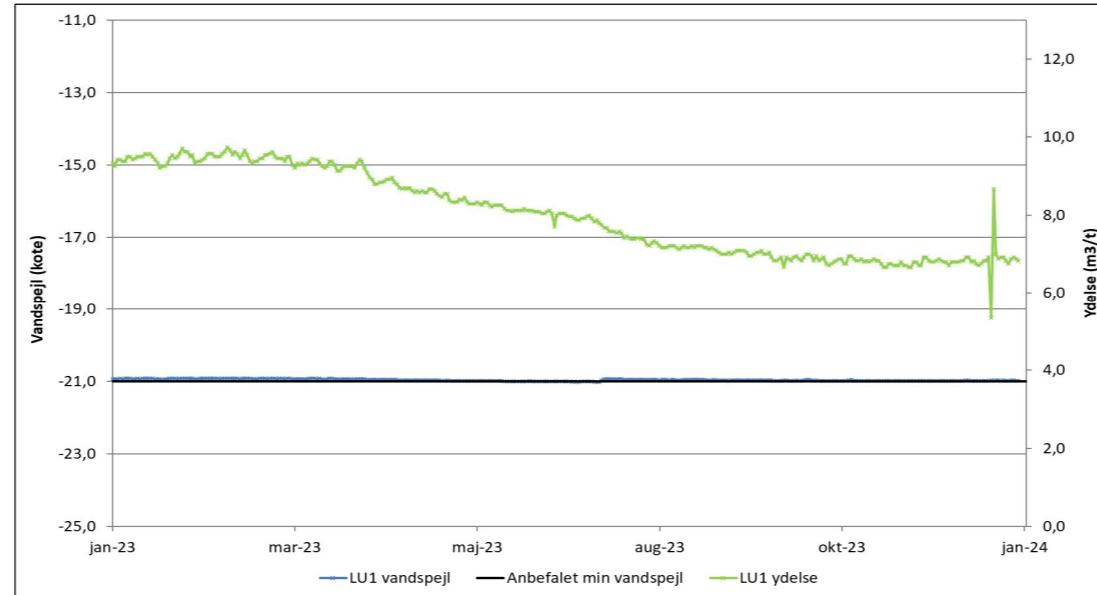
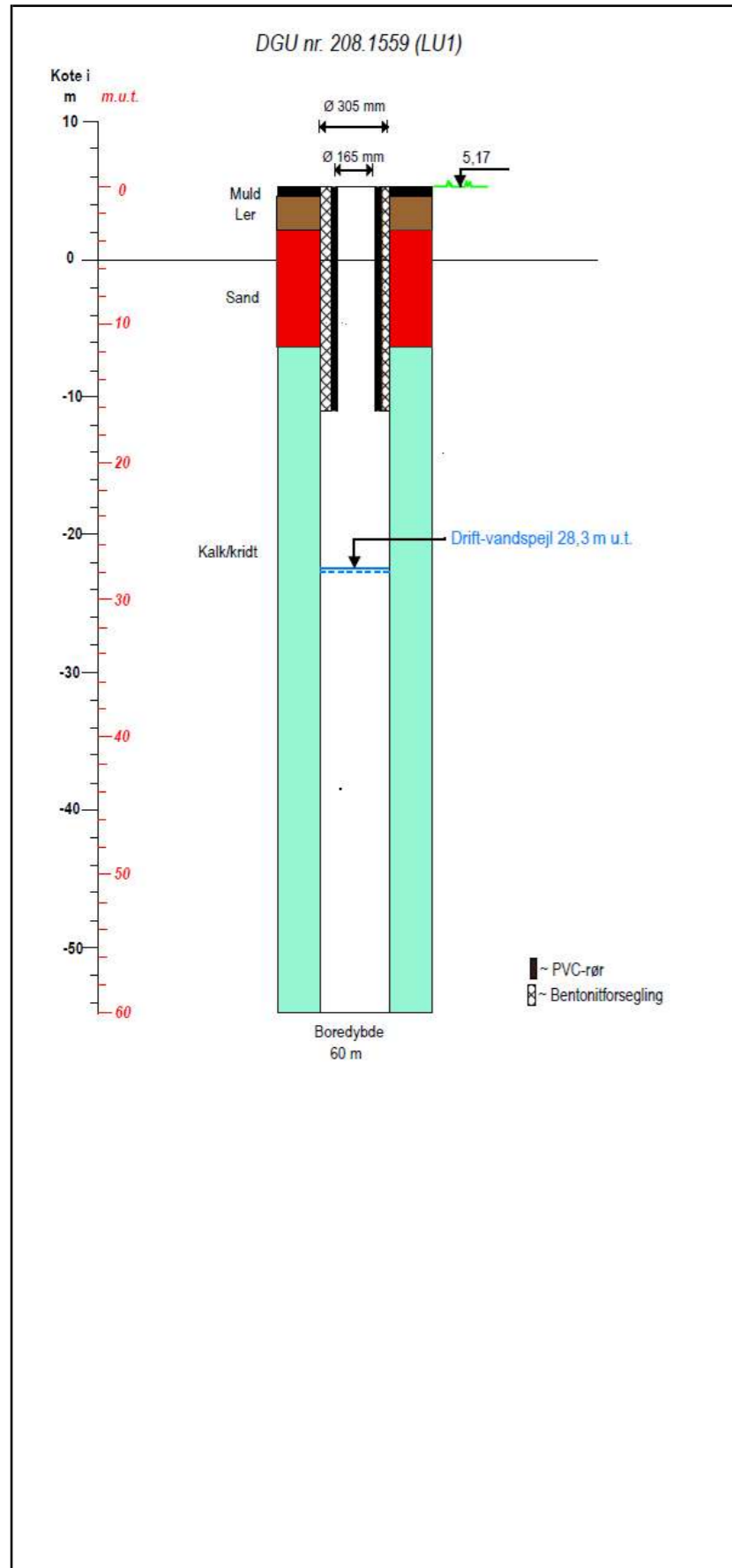
Ethanol : Indholdet er lavt og har siden 2012 været <5 µg/l, med kun en enkelt påvisning i 2018 på 5,6 µg/l - uproblematisk.

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.

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 og 2023, men vil blive prøvetaget i starten af 2024.

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



Vurderinger:

Vandspejl og ydelse:

Ydelse : Ydelsen falder svagt i 2023 og ligger mellem 6,8-9,5 m³/t.
Vandspejl : Der indvindes efter et fastholdt vandspejl på kote -21 m. Vandspejlet står ca. 10 m under forerøret og bør holdes konstant.

Grundvandskemi:

Klorid : Stigende indhold fra 2012-2020, 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.

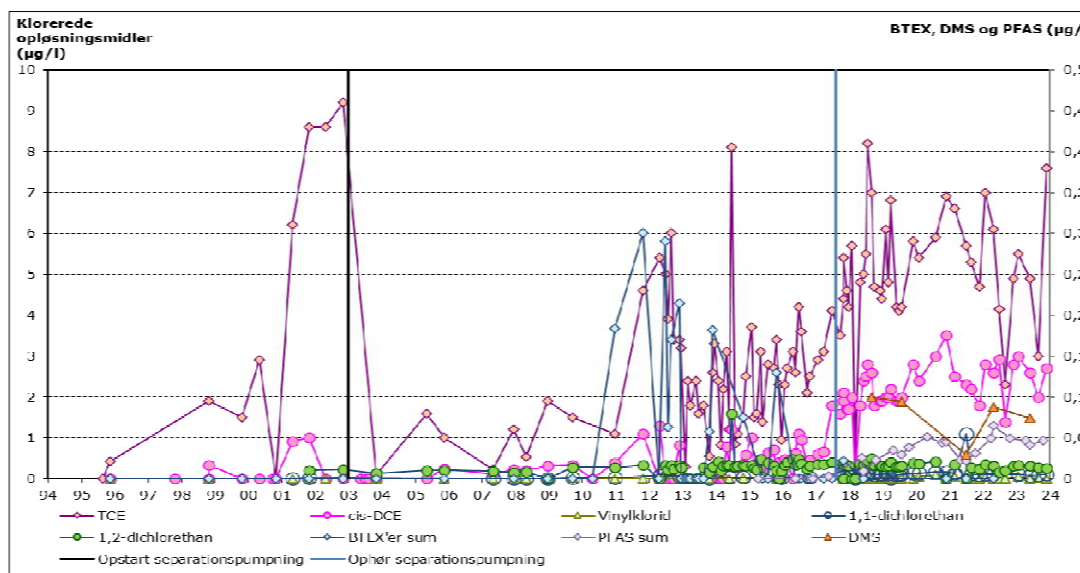
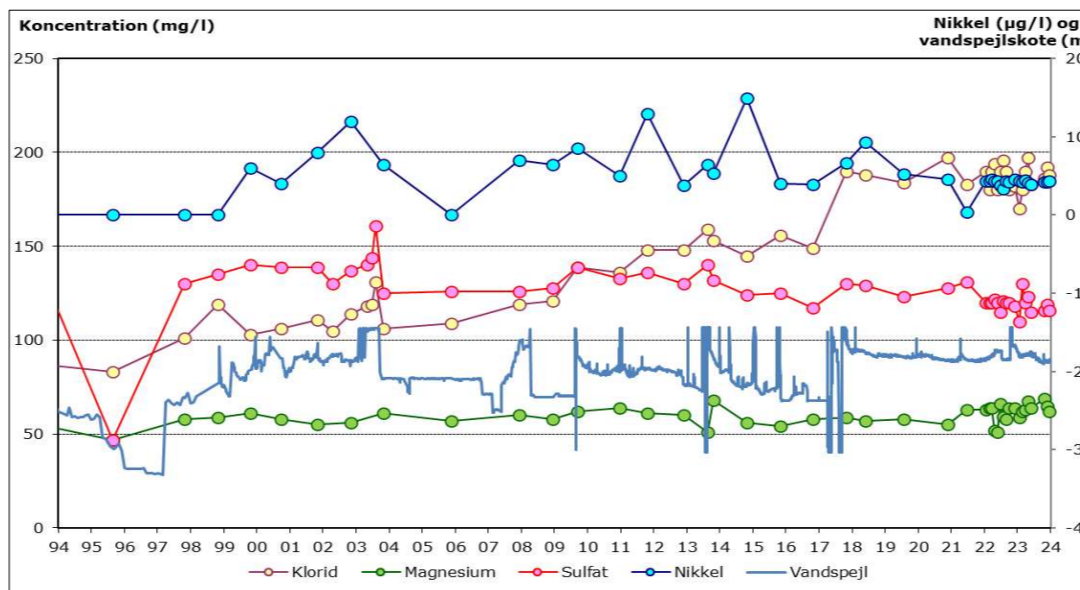
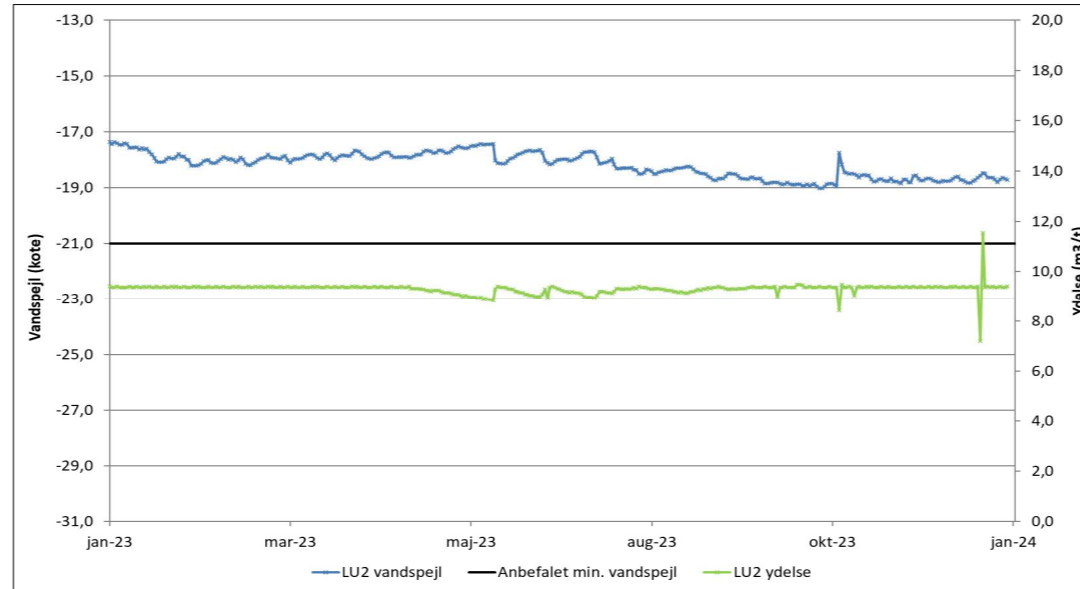
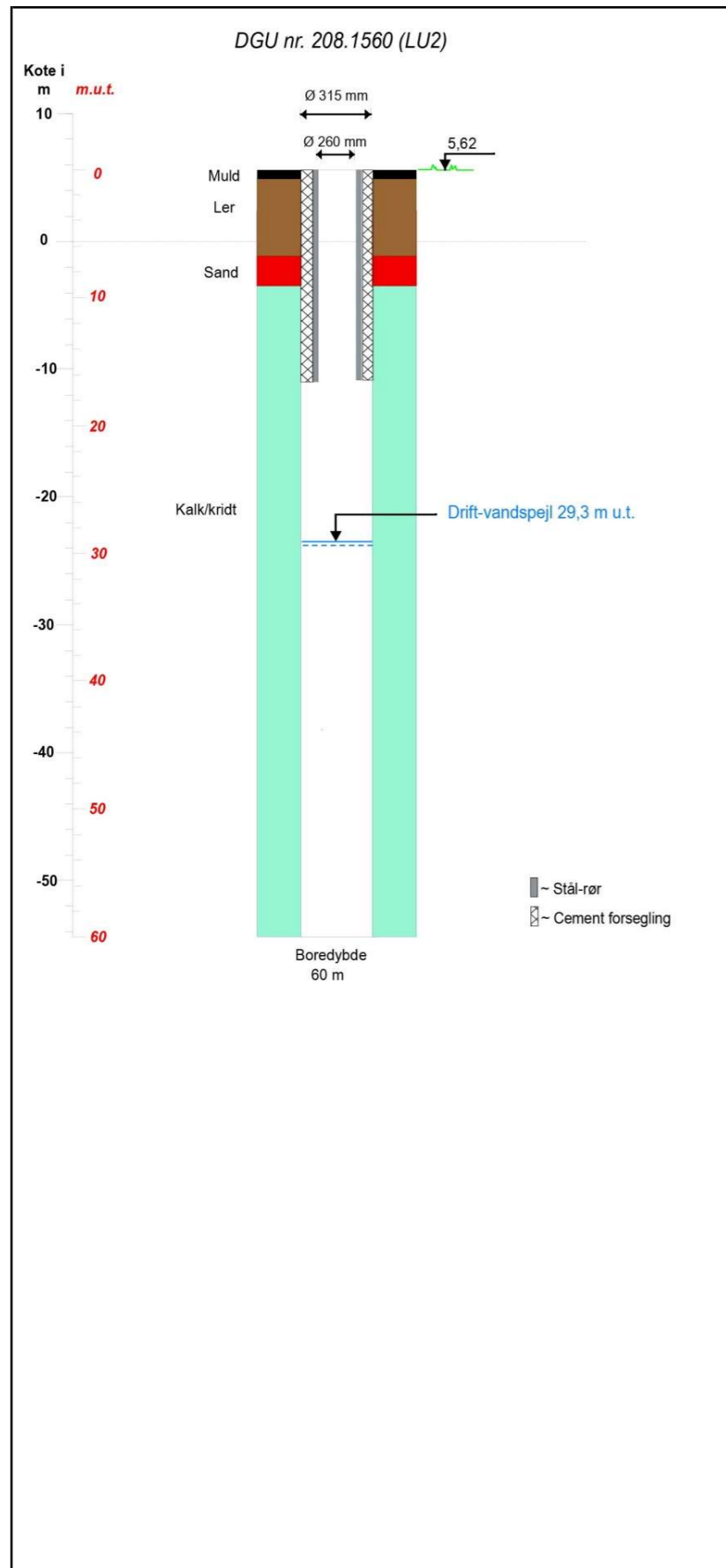
Miljøfremmede stoffer:

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, men falder igen i 2023 - uproblematisk hvis koncentrationer fortsætter med at være lave.
Pesticider : Der er påvist DMS i koncentrationer op til 0,025 µg/l - uproblematisk.
PFAS : Varierende koncentrationer og stiger i 2022 op til sumkonc. på 0,0601 µg/l, men falder lidt i 2023. PFAS 4 overskrider grænseværdi for drikkevand - problematisk.

Vurdering:

Vandspejlet i boringen har tidligere været varierende, men er fastholdt i 2023 og bør fortsat holdes konstant. Vandkvaliteten er præget af svingende vandspejl og derved forhøjede koncentrationer af sulfat og nikkel. Har flere påvisninger af miljøfremmede stoffer og koncentrationer stiger kraftigt i 2022 måske pga. grundvandssænkningen ved lufthavnen. Koncentrationerne falder dog igen i 2023.

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 enkelte mindre udsving.

Vandspejl : Varierer mellem kote -17,3 til -19,0 m. Vandspejlet står ca. 8 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 på 0,038 µg/l i 2022, men ikke i 2023 - uproblematiske.

DMS : Fund på op til 0,1 µg/l og tangerer dermed grænseværdien for drikkevand, men er faldet lidt efterfølgende. Uproblematisk, 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 PFAS 4 i 2023 på 0,00214 µg/l - problematiske.

Vurdering:

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

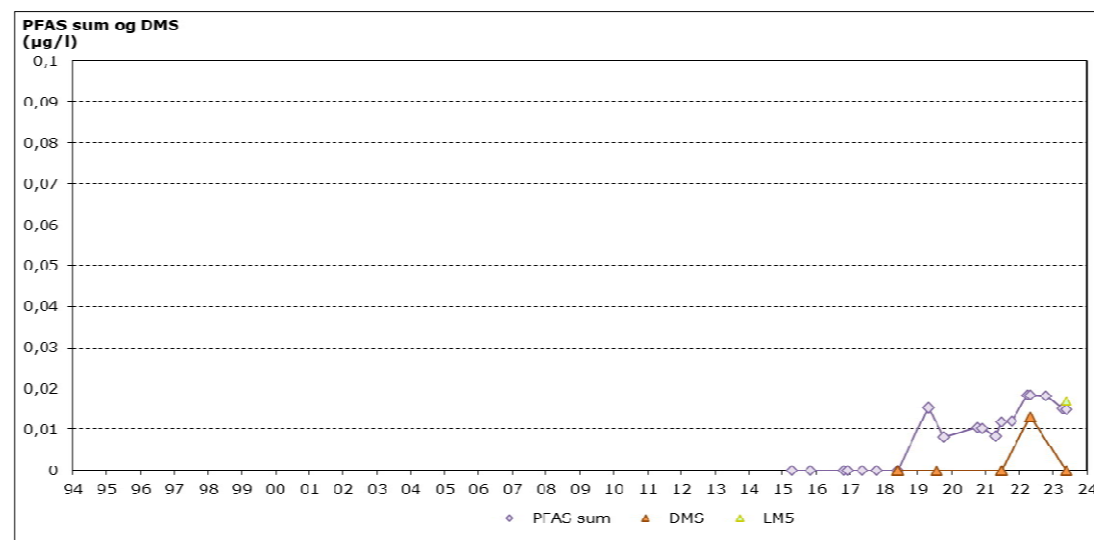
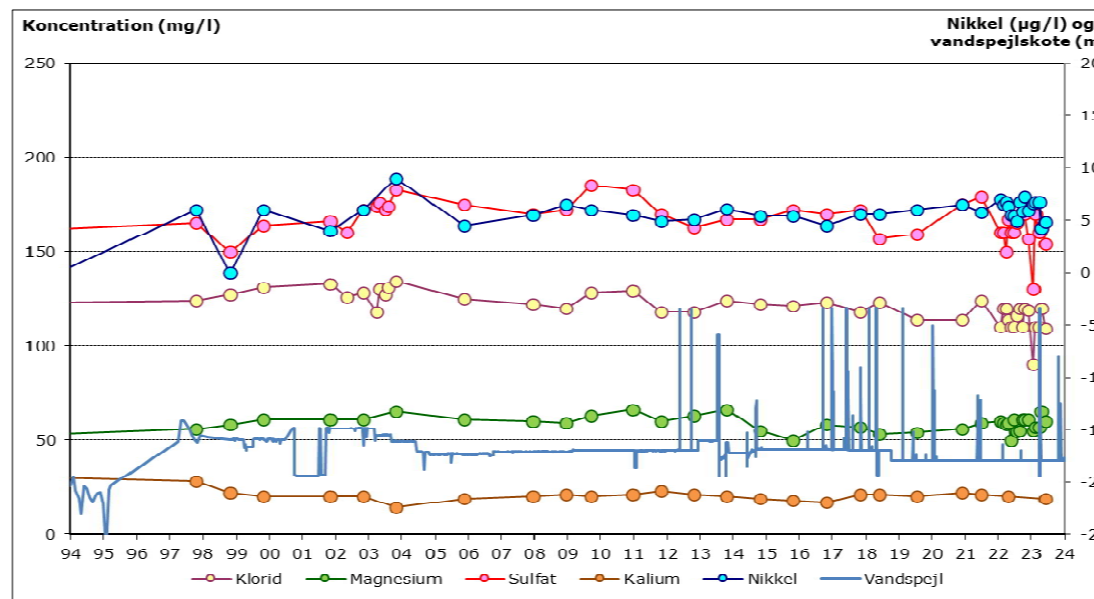
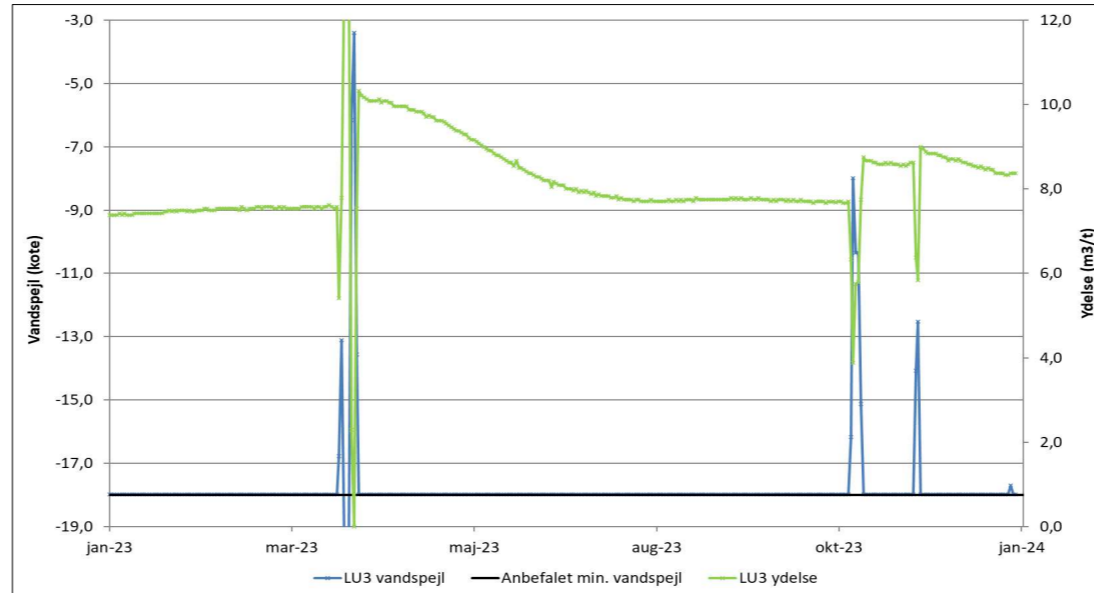
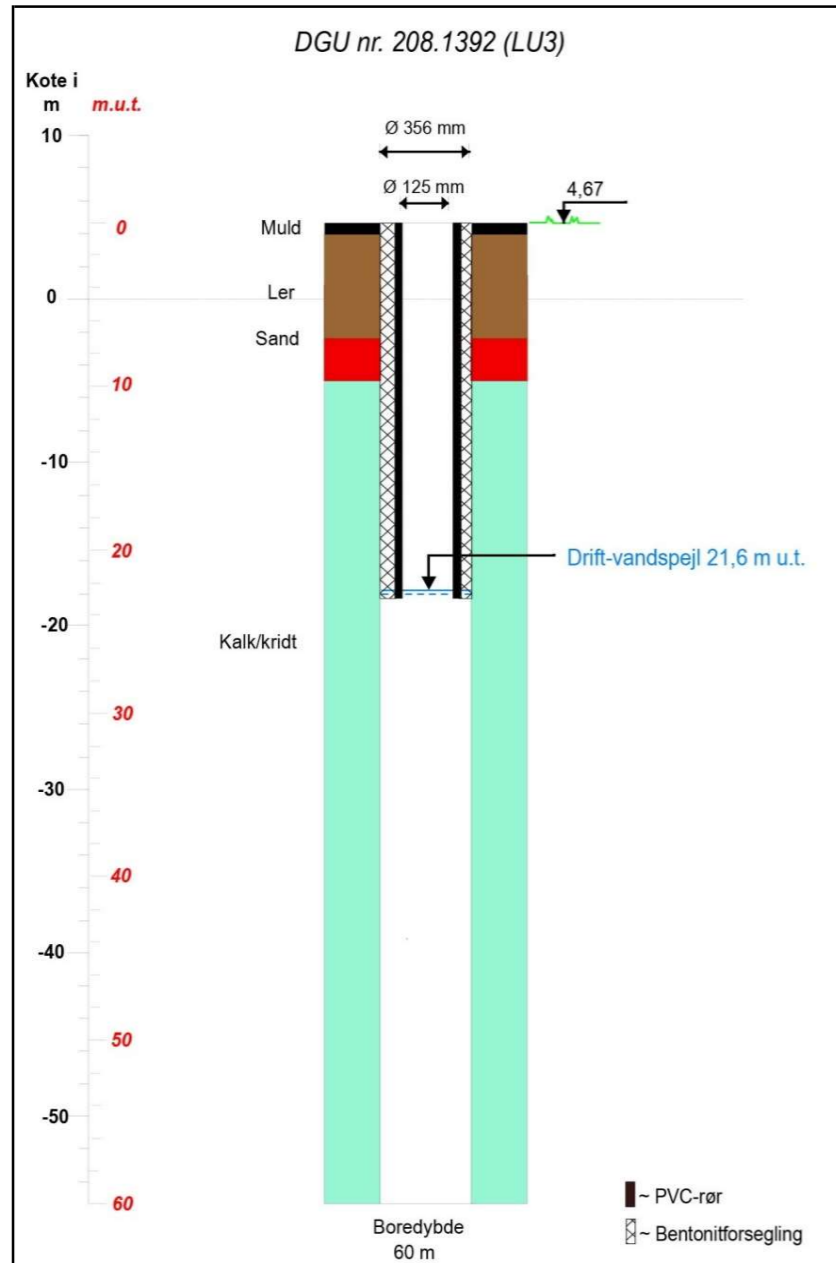
Magnesiumindholdet ligger over 50 mg/l og kan kun overholde den gamle grænseværdi for drikkevand ved opblanding med vand fra HOFOR.

Der er flere påvisninger af miljøfremmede stoffer, og indholdet af cis-DCE og TCE ligger i 2023 over grænseværdien for drikkevand på 1 µg/l.

Der er også påvist PFAS og i 2023 overskrider grænseværdi for drikkevand for 4 PFAS på 0,00214 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 7,4 og 10,1 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 115 mg/l - uproblematisk.

Sulfat : Forhøjet, men forholdsvis konstant omkring 170 mg/l - uproblematisk med fast 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:

Pesticider : Der er fund af LM5 for første gang i 2023 i en lav koncentration på 0,01 µg/l - uproblematisk.

PFAS : Fund af PFAS i sumkoncentrationer op til 0,018 µg/l, hvilket er langt under grænseværdien på 0,1 µg/l. Overskrider dog grænsefordi for drikkevand for 4 PFAS i 2023 med koncentration op til 0,0051 µg/l - uproblematisk ved opblanding på vandværk.

Vurdering:

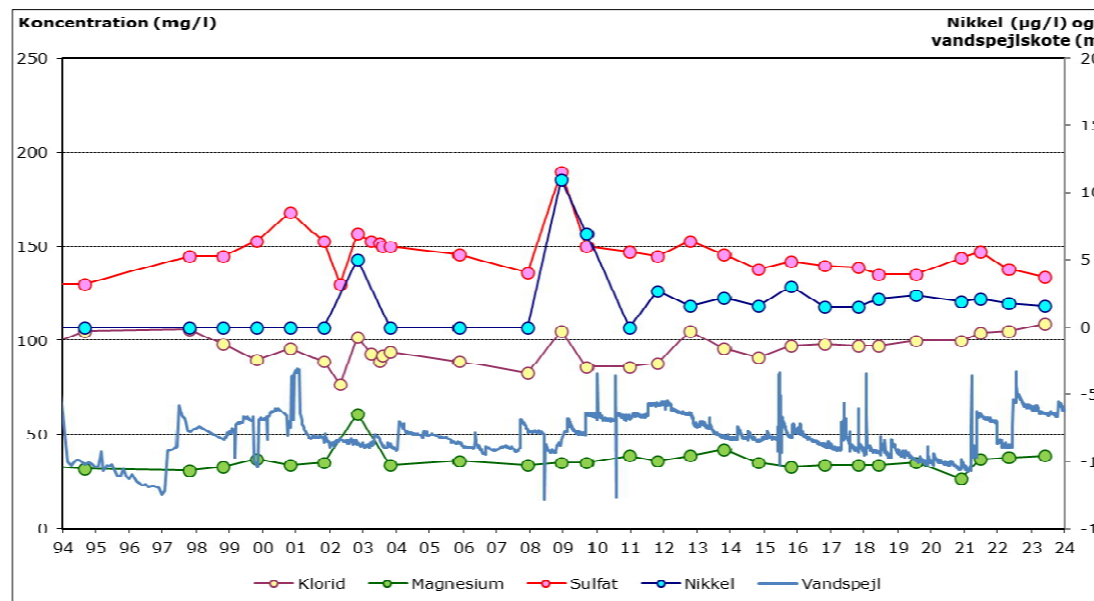
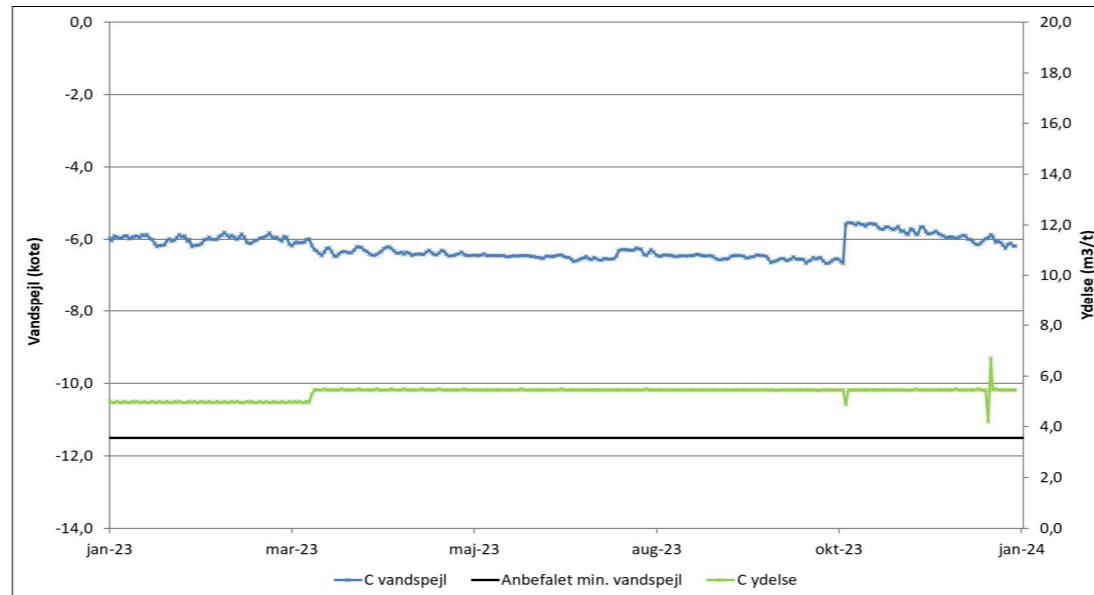
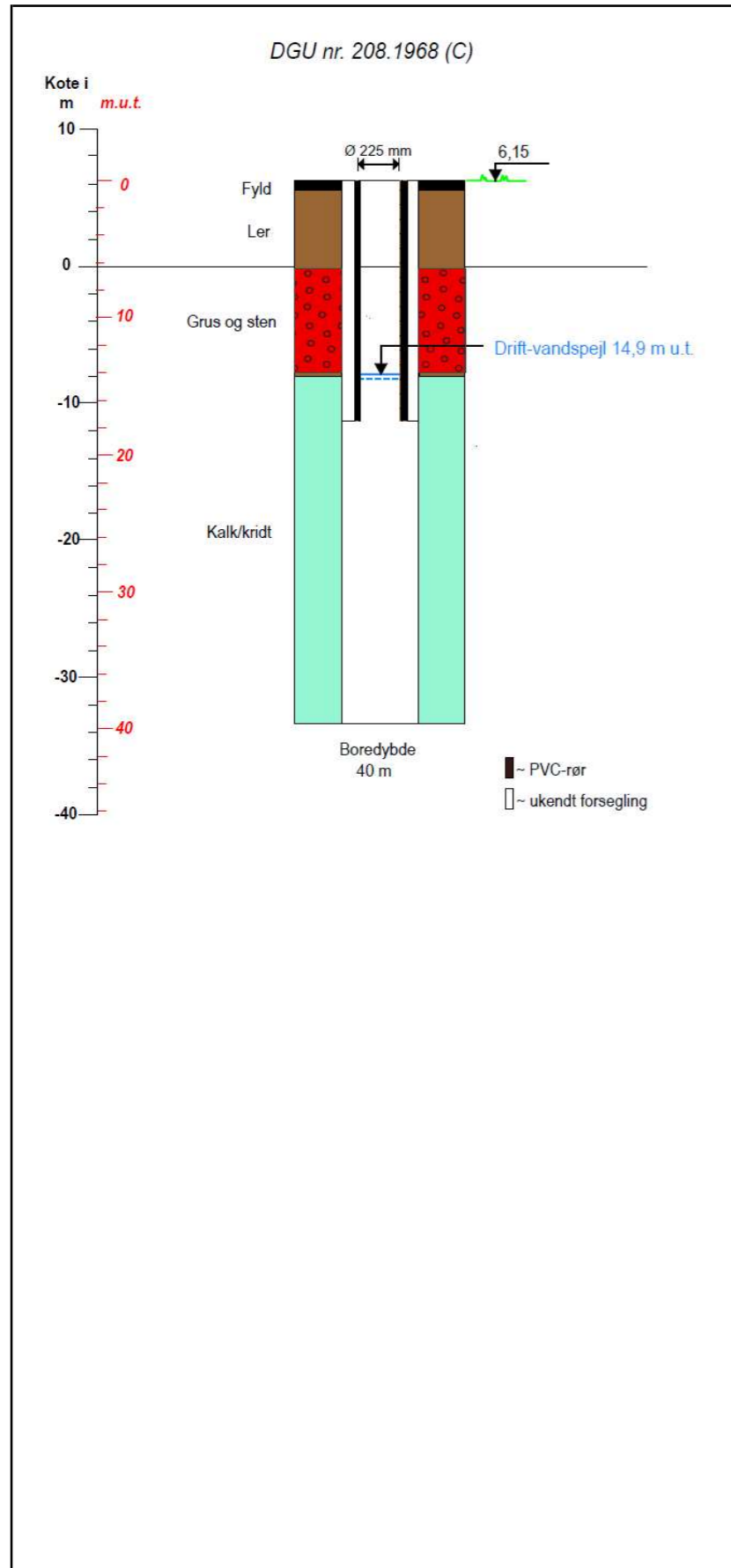
Stabil og acceptabel vandkvalitet - dog med koncentrationer af magnesium og kalium, som kun kan overholde de gamle grænseværdier for drikkevand ved opblanding med vand fra HOFOR før udpumpning.

Derudover er der overskridelse for 4 PFAS i 2023, men ved opblanding på vandværket kommer koncentrationen under grænseværdien for drikkevand.

Bilag B



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 5,0 m³/t frem til slutningen af marts, hvor ydelsen hæves til 5,5 m³/t. Ydelsen er lav på grund af det høje indhold af klorerede opløsningsmidler og DMS i boringen.

Vandspejl : Vandspejlet ligger mellem kote -5,5 og -6,7 m i 2023. Vandspejlet kan sænkes til kote -11,5 m uden at der kan forekomme barometerånding i boringen.

Grundvandskemi:

Klorid : Svagt stigende fra 2014 og ligger i 2023 på 109 mg/l - uproblematisk.

Sulfat : Forholdsvis konstant og let forhøjet omkring 140 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.

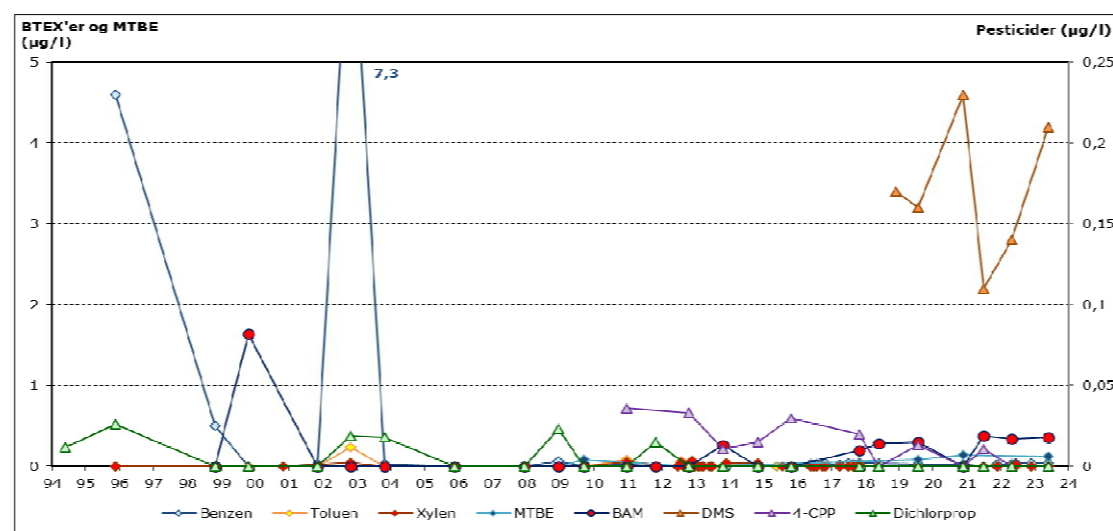
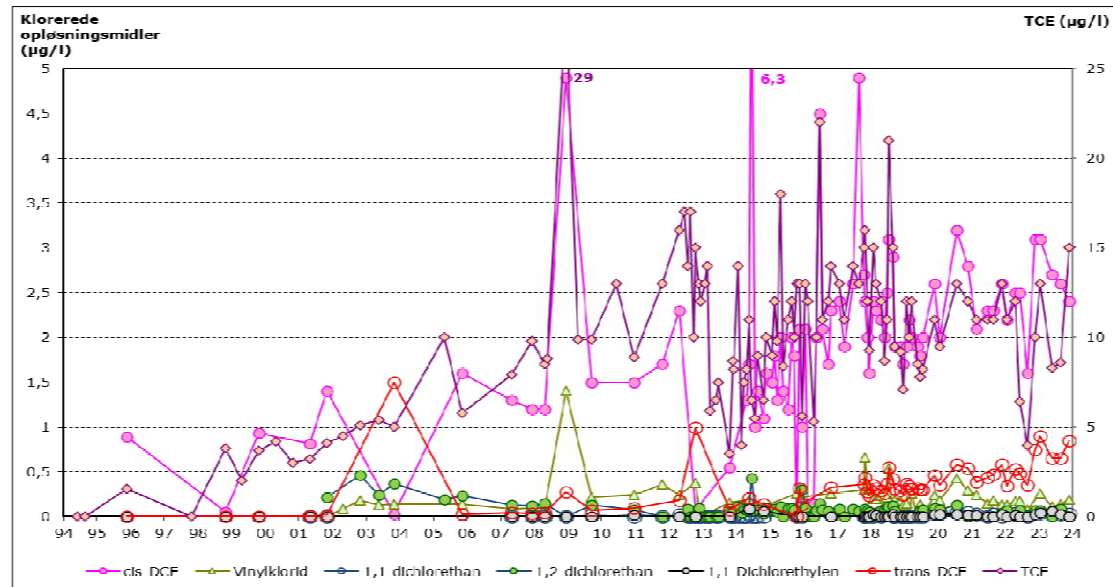
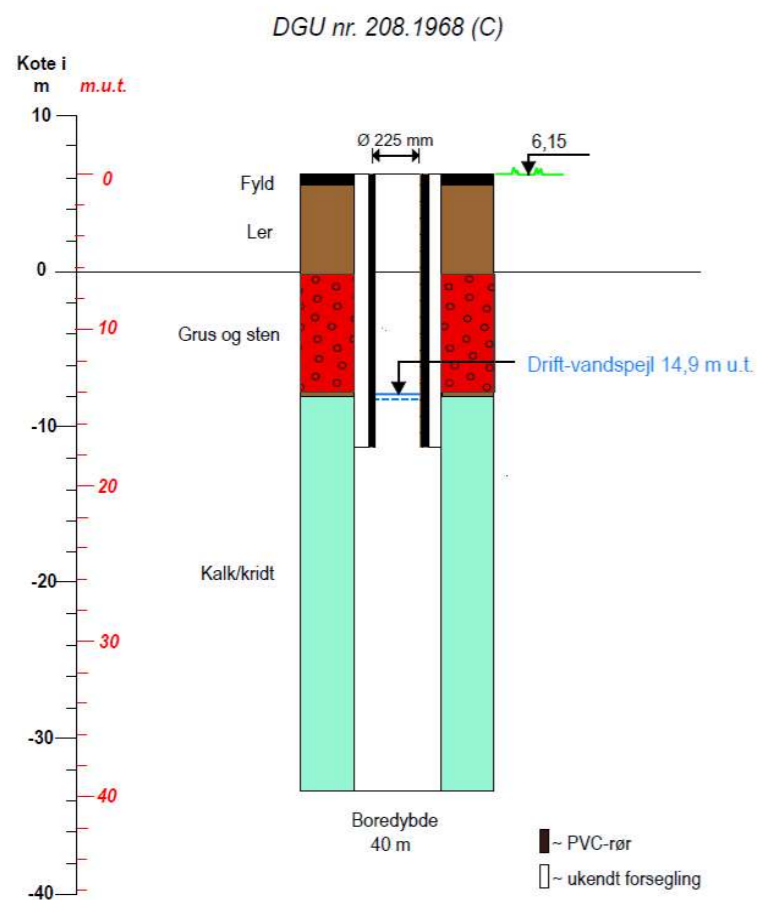
Miljøfremmede stoffer:

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 2023 på op til 8,6 µg/l.

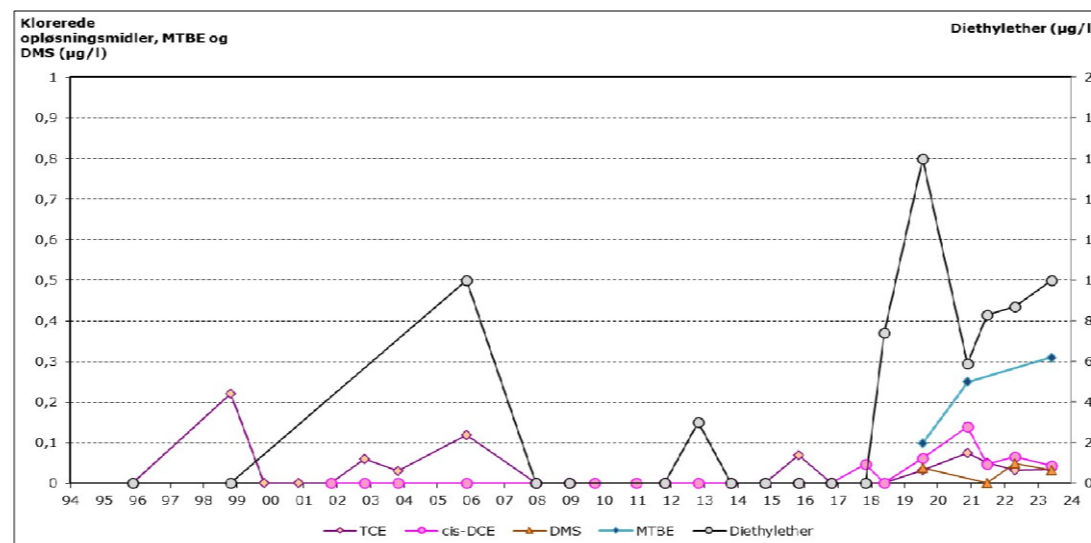
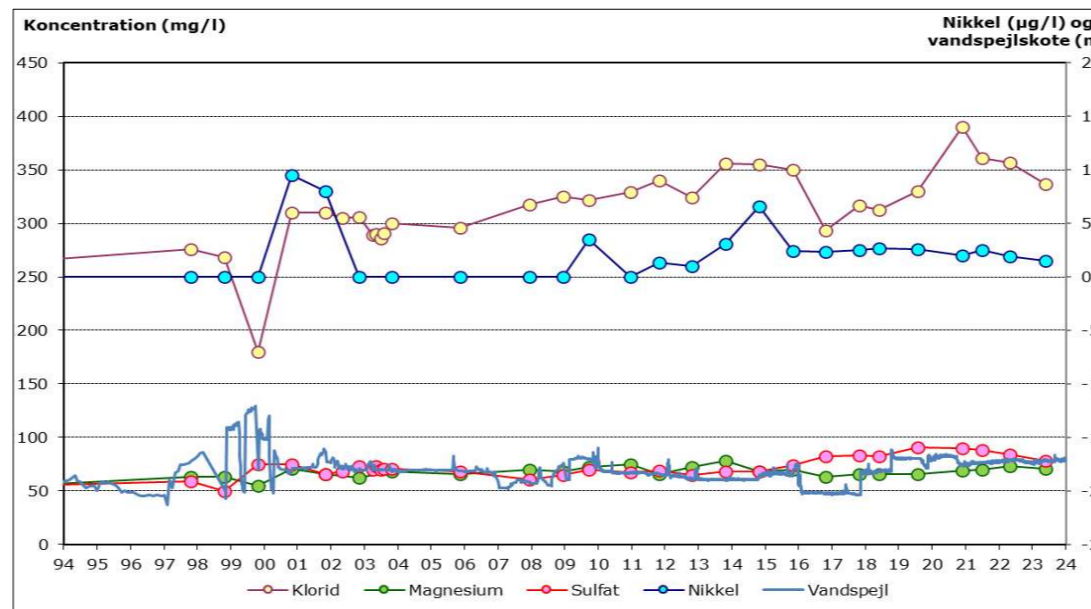
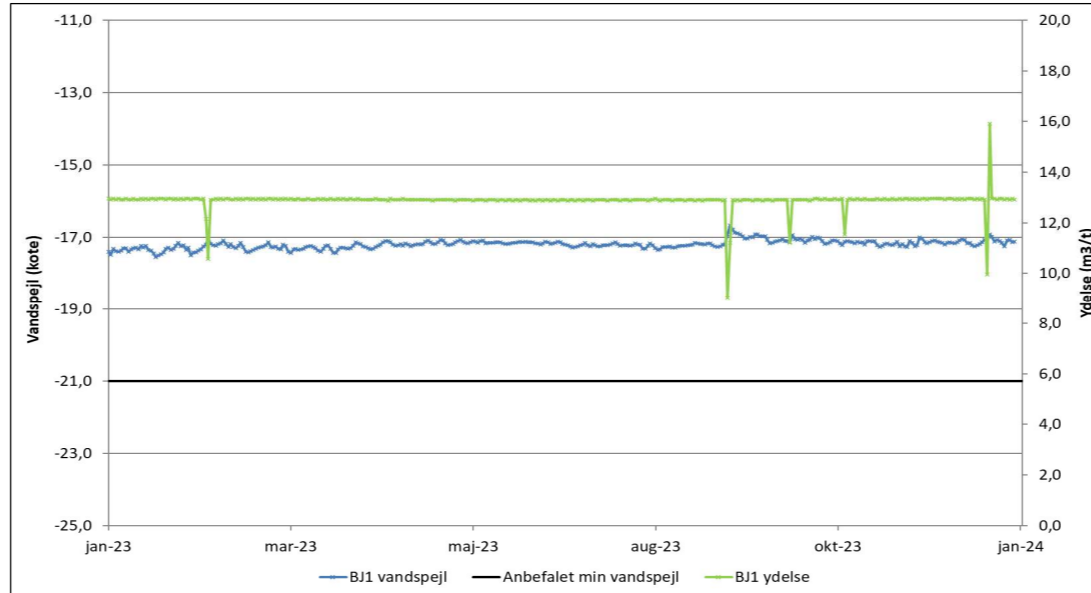
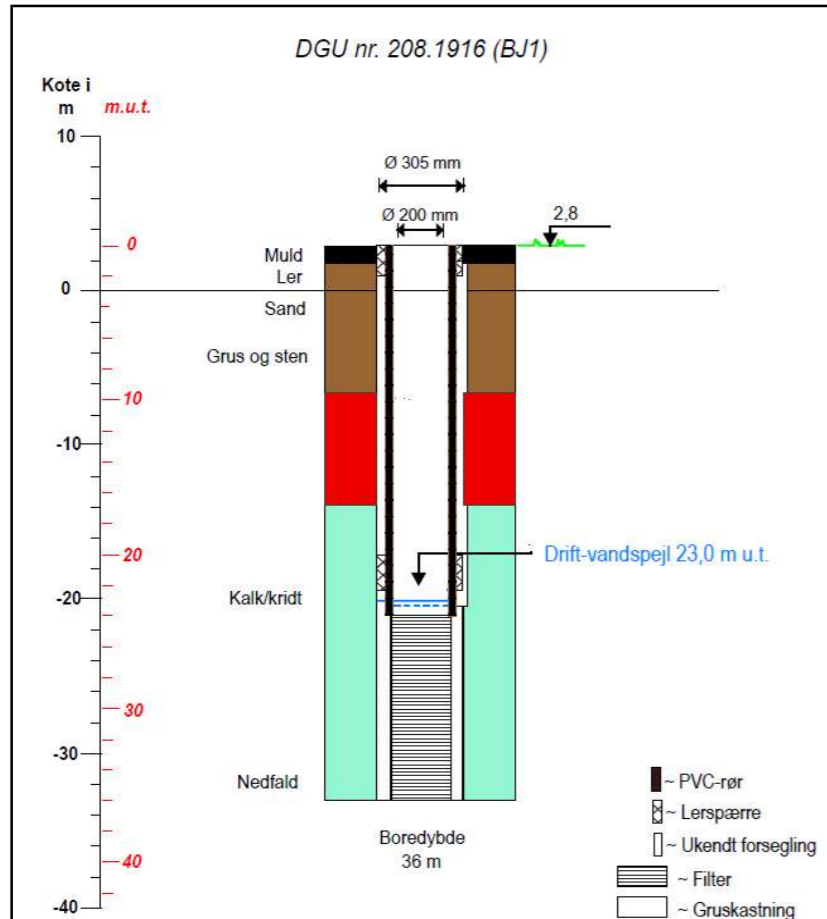
Ud over TCE er der påvist nedbrydningsprodukterne cis-DCE (6,3 µg/l), trans-DCE (1,5 µg/l) og vinylklorid (1,4 µg/l). Derudover er der påvist 1,1-DCE (0,089 µg/l), 1,1-DCA (0,049 µg/l) og 1,2-DCA (0,46 µg/l). Indholdet af klorerede opløsningsmidler er over grænseværdien for drikkevand og er overordnet 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 påvises i lave koncentrationer i 2023, 4-CPP er ikke påvist siden 2021 og dichlorprop er ikke påvist siden 2010. 1,2,4-triazol er påvist en gang i 2022 i en lav uproblematisk konc. på 0,02 µg/l og påvises ikke i 2023. 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 2023 på 0,21 µg/l og ligger derfor fortsat over grænseværdien. Pesticiderne ud over DMS vurderes at forekomme i uproblematisk koncentration, mens fund af DMS fortyndes ved opblanding på vandværket og er derfor ikke et problem ved forbrugerne.

Øvrige stoffer: Derudover er der påvist MTBE i koncentrationer op til 0,14 µg/l.

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 2023 på op til 337 mg/l. Koncentrationen er over grænseværdien for drikkevand og dermed problematisk.

Sulfat : Koncentrationen er svagt stigende og ligger i 2023 på 78 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 16 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 2023 er koncentrationen på 0,035 µg/l. I 2017 påvises cis-DCE for første gang og i 2023 er koncentrationen 0,043 µg/l.

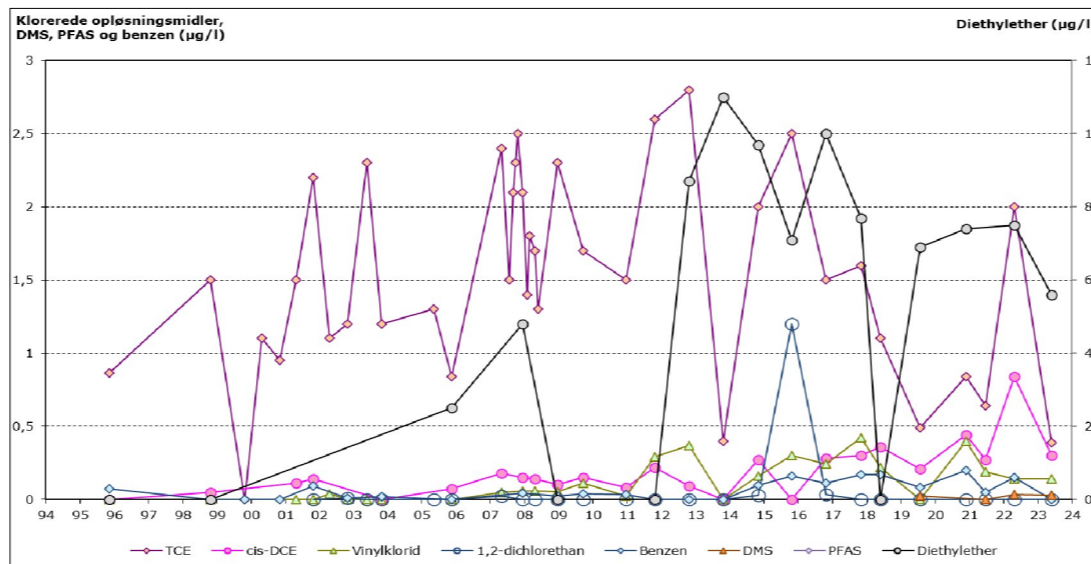
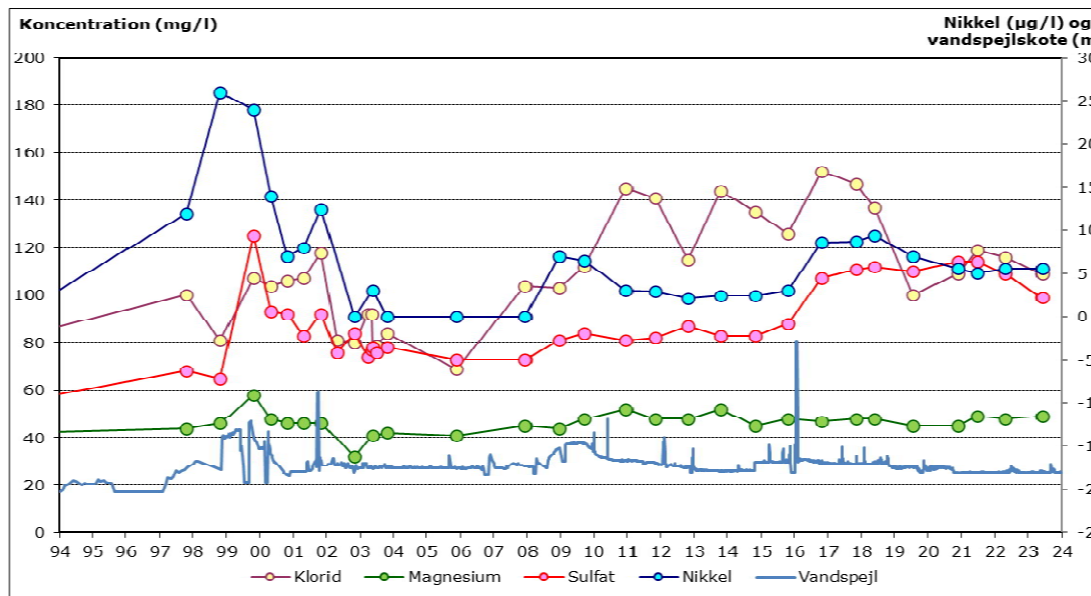
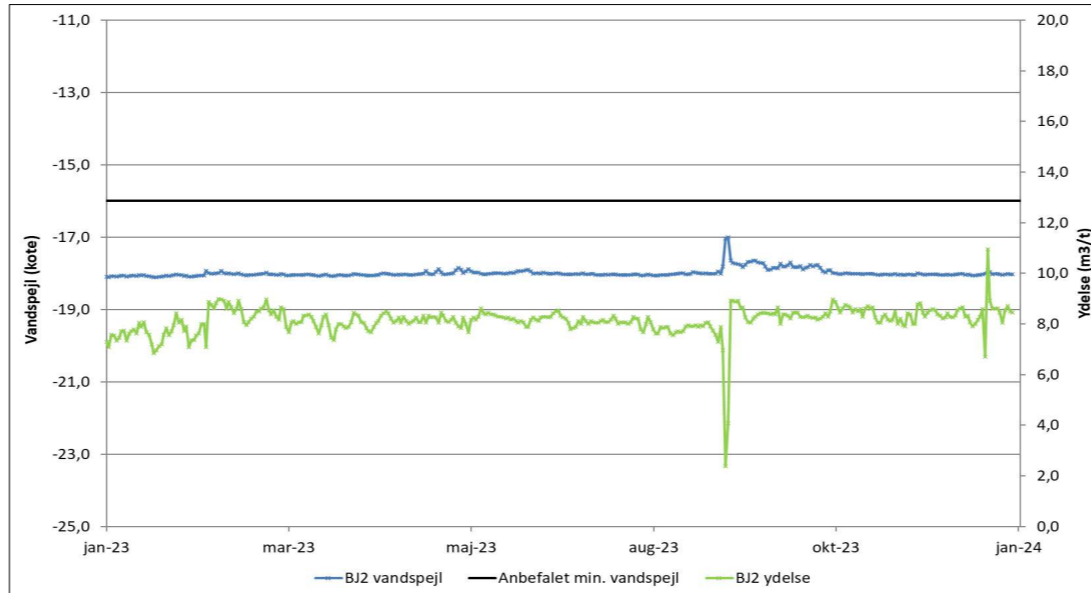
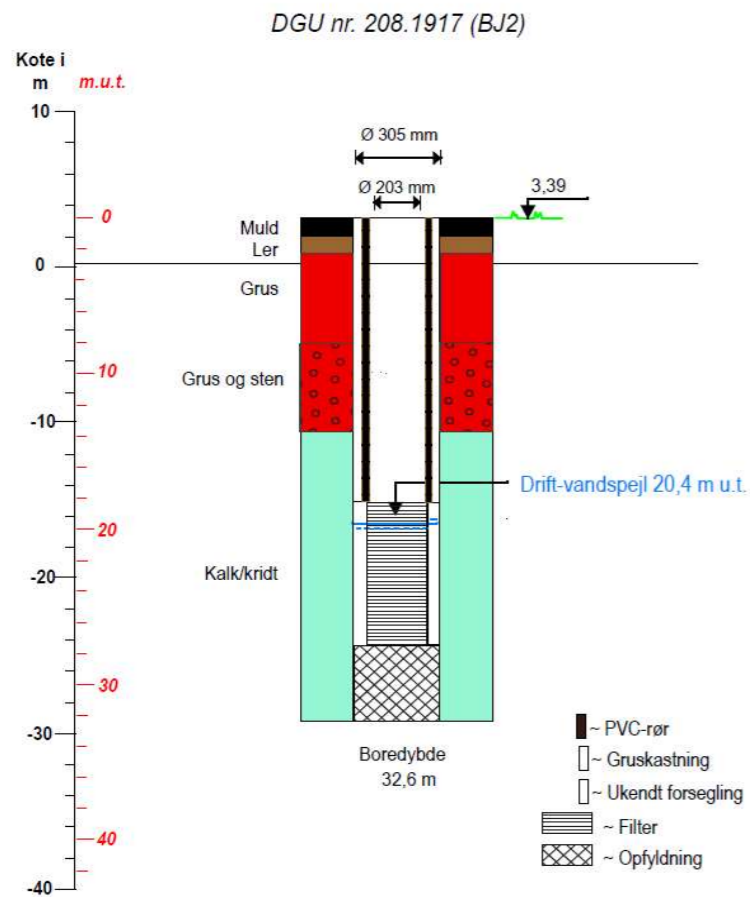
DMS : Påvist første gang i 2019 i konc. på 0,038 µg/l. Koncentrationen er 0,032 µg/l i 2023 - uproblematisk.

MTBE : Der er påvist MTBE op til 0,31 µg/l, hvilket er under grænseværdien på 5 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 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 7,6 - 8,8 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 2023 ligger koncentrationen på 109 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 2023 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. Indholdet af TCE varierer, men er overordnet faldet siden 2012 og cis-DCE er svagt stigende. 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 56 µg/l i 2023 - uproblematisk pga. fordampning på vandværk.

DMS: Påvist første gang i 2019 i konc. på 0,025 µg/l og 0,026 µg/l i 2023 - uproblematisk.

PFAS : Overskrider for PFOS i 2021 på 0,0025 µg/l, men er <0,3 ng/l i 2022 og 2023 - uproblematisk ved opblanding.

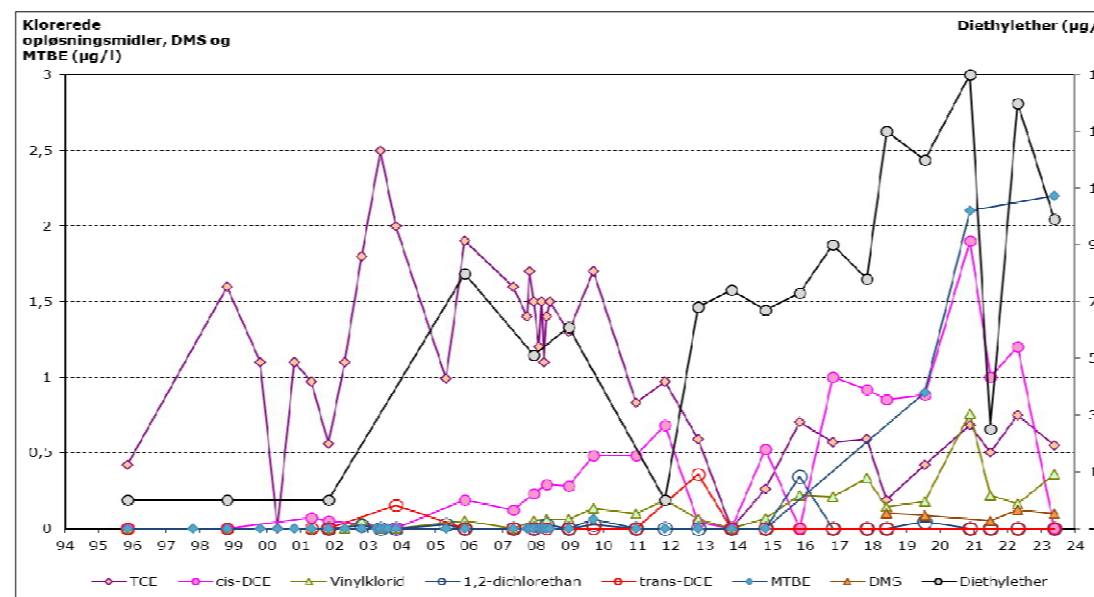
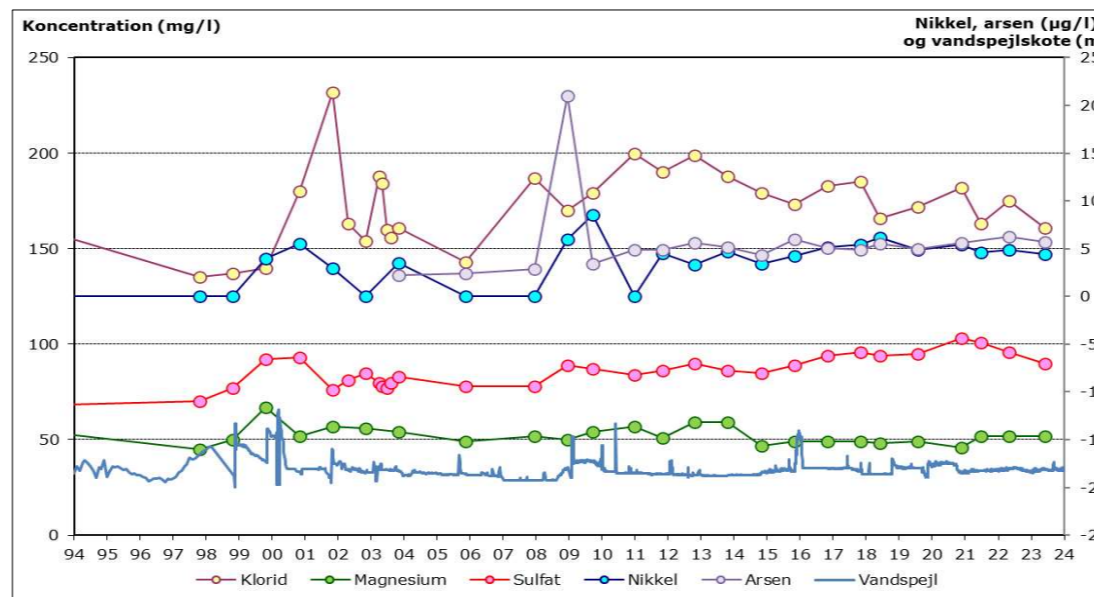
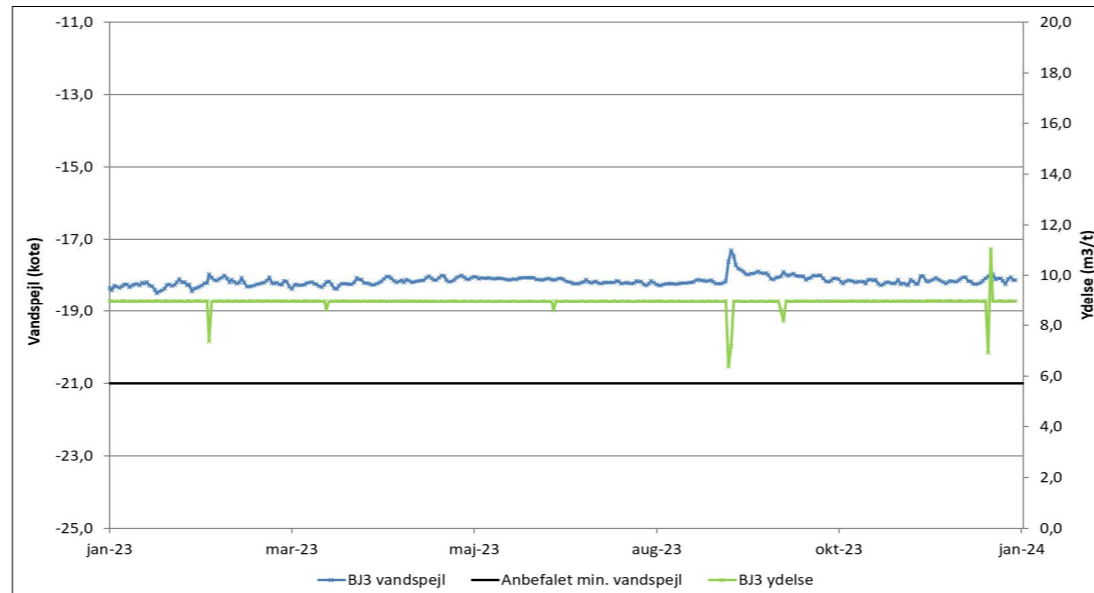
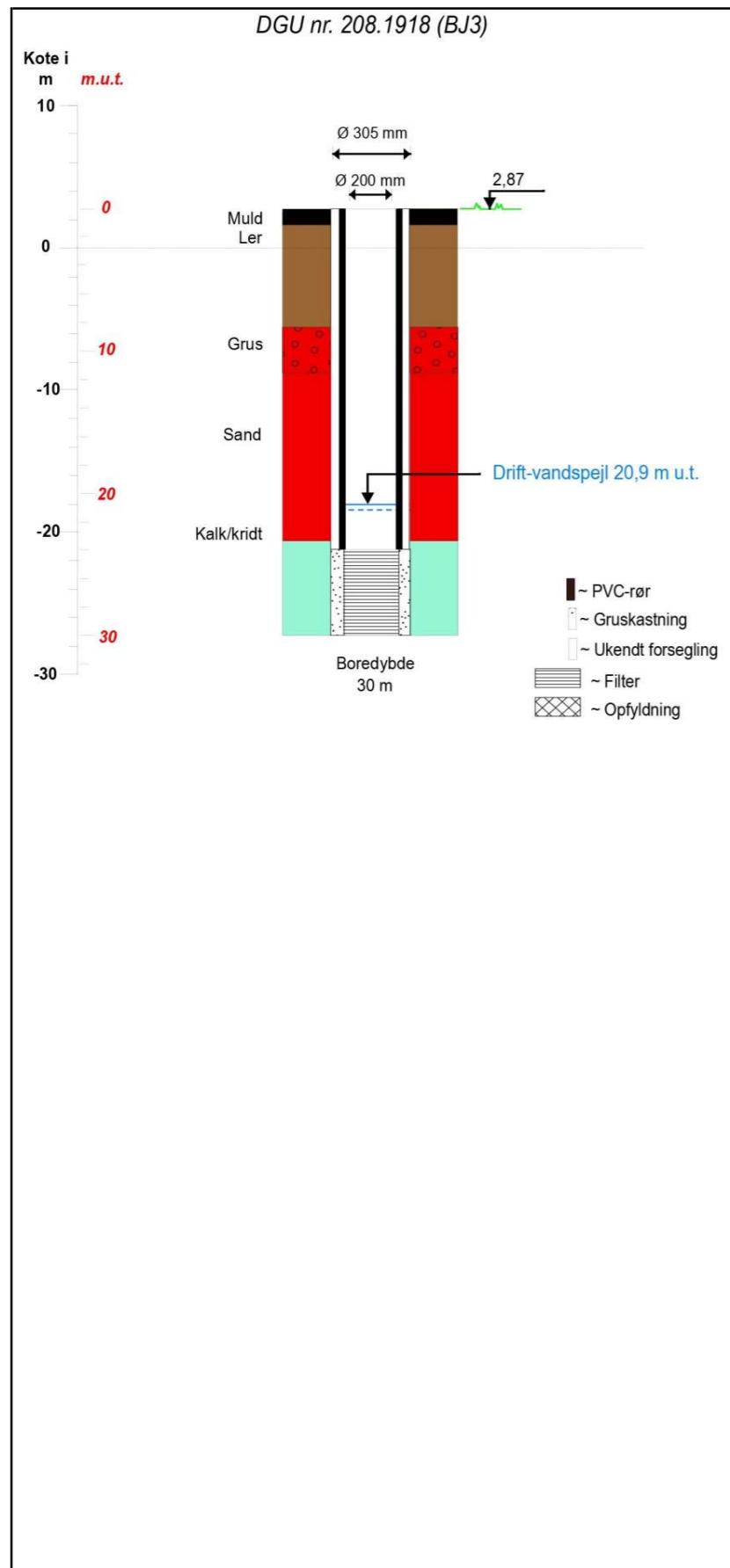
Øvrige stoffer: Påvist PAH'er i sumkonc. på 0,057 µg/l i 2021, men er <0,001 µg/l i 2022 og 2023 - uproblematisk.

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 og 161 mg/l i 2023 - uproblematisk.

Sulfat : Svagt stigende tendens 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 2023 på 5,7 µg/l - uproblematisk efter vandbehandling på vandværk.

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) og 1,1-DCE (0,04 µg/l). Indholdet af TCE er faldet siden højeste niveau i 2003, mens cis-DCE er stigende og ligger i 2023 på hhv. 0,55 µg/l og 1,2 µg/l (2022) - uproblematisk ved opblanding.

Diethylether : Indholdet af diethylether er påvist i koncentrationer op til 150 µg/l, hvilket er over grænseværdien, som har været overskredet siden 2005. Koncentrationen er overordnet set stigende og ligger i 2023 på 99 µg/l - uproblematisk pga. fordamning på vandværk.

DMS : Conc. på op til 0,12 µg/l og ligger lige under grænseværdien på en konc. på 0,094 µg/l i 2023. 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. MTBE stiger dog fra 2019-2023, og der skal fortsat holdes øje med udviklingen.

PFAS : Fund af PFOS (0,0013 µg/l) i 2021, men koncentrationen er <0,3 ng/l i 2022 og 2023 - uproblematisk.

Vurdering:

Der er påvist cis-DCE, VC, DMS og diethylether i koncentrationer, der overskrider grænseværdien for drikkevand. 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)fluoranthren Benz(k)fluoranthren Benz(ghi)perylene Indeno(1,2,3-cd)pyren Flouranthren</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 (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