

20. april 2023

Initialer: TH, SR &amp; MR

Endelig version



GeoHav er en privat og uvildig tænketank med det ene formål at eksponere den reelle tilstand af Dansk havmiljø og fungerer i almenvellets interesse som autonom efterforskningsenhed.

## Endelig vurdering

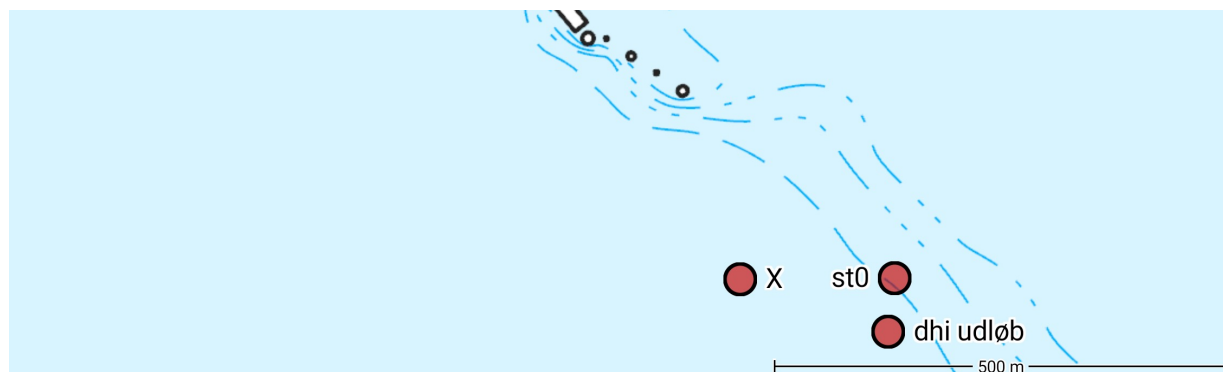
### Havvandsprøve fra Agersø Sund af 6. februar 2023

GeoHav har 6. februar 2023 i samarbejde med øvrige aktører udtaget en havvandsprøve i Agersø Sund, hvilken er bragt til analyse. Analyseresultateterne anfører for totalconcentrationen af de gængse tungmetaller ekstreme værdier, som indikerer, at samtlige kvalitetskrav for metaller i opløst fase i vandsøjlen er overskredet.

#### Udledningspunkt RGS Nordic A/S

I henhold til Figur 2-4 samt 3-5 i DHI's rapport *Spredning af udledning fra RGS til Agersø Sund af september 2021* er udløbspunktet estimeret til position WGS 55.19513 11.26318, hvilken er anført som *dhi udløb* i dette notats FIGUR 1.

I WSP Danmark A/S' notat *SLAGELSE KOMMUNE - PRØVETAGNING AGERSØ SUND* af 25. august 2022 angives st. 0, hvilken formodes at repræsentere udløbspunktet og er omregnet til position WGS 55.19566 11.26333 samt anført som *st0* i dette notats FIGUR 1.



FIGUR 1

#### Prøveudtagning

Havvandsprøve X er udtaget 6. februar 2023 kl 12.39 i vandsøjlen på 9-10 meters dybde på position WGS 55.19570 11.26065. Denne anses derfor som en havvandsprøve i vandsøjlen, som kan være påvirket af det nærliggende udløb fra RGS Nordic A/S.

Da havvandsprøve X er udtaget henholdsvis 170 meter fra *st0* og 173 meter fra *dhi udløb* i vestlig retning, anses denne ikke som repræsentativ for en udløbskoncentration, da eventuelt aktivt udløb fra udledningspunktet er opblandet med vandgennemstrømningen i Agersø Sund. Strømmens retning og styrke i overfladen var på prøvetagningstidspunktet henholdsvis ca. 290° retvisende med ca. 0,6 - 0,8 knob.

Forud for prøvetagningen kunne antaget suspenderet stof fra udledning spores horisontalt i vandsøjlen på 5 - 7 meters dybde med ekkolod i området nordvest for *st0*. Denne aftog i tidsrummet 12.30 til 12.50. GeoHav mistænker, at udledningen blev stoppet grundet prøvetagningsfartøjets tilstedeværelse i området.

#### Analyse af havvandsprøve X

Prøven er analyseret for totalconcentrationen af de gængse tungmetaller i perioden 29. marts 2023 til 11. april 2023. Analyserapport X er i retoucheret form vedlagt i BILAG 1. GeoHav har det fulde kendskab til omstændighederne bag prøvetagningen 6. februar 2023 samt de herpå udførte analyser.

20. april 2023

Initialer: TH, SR &amp; MR

Endelig version

Prøvens værdier for PFAS-stoffer ligger inden for normalbilledet af øvrige kendte havvandsprøver. Derimod optræder der for metallerne ekstreme koncentrationer, som uagtet prøvens henstand var til stede på prøvetagningstidspunktet;

| Arsen    | 84  | µg/l |
|----------|-----|------|
| Bly      | 393 | µg/l |
| Cadmium  | 2,5 | µg/l |
| Chrom    | 173 | µg/l |
| Kobber   | 137 | µg/l |
| Kviksølv | 1,5 | µg/l |
| Nikkel   | 157 | µg/l |
| Zink     | 710 | µg/l |

Trods der ikke er analyseret på en filtreret prøve, kan den opløste fase og overskridelse af maksimumkoncentrationen estimeres ud fra beregningerne i APPENDIX A;

|          | total koncentration | beregnet opløst fase | overskridelse (max) |
|----------|---------------------|----------------------|---------------------|
| Arsen    | 84 µg/l             | 79,0104 µg/l         | 39,5 x              |
| Bly      | 393 µg/l            | 356,844 µg/l         | 25,5 x              |
| Cadmium  | 2,5 µg/l            | 2,2325 µg/l          | 5 x                 |
| Chrom    | 173 µg/l            | 85,4793 µg/l         |                     |
| Kobber   | 137 µg/l            | 82,4877 µg/l         | 35,9 x              |
| Kviksølv | 1,5 µg/l            | 1,2401 µg/l          | 17,7 x              |
| Nikkel   | 157 µg/l            | 90,2907 µg/l         | 2,7 x               |
| Zink     | 710 µg/l            | 600,376 µg/l         | 62,2 x              |

I på notatet følgende diagrammer for metallerne Arsen, Bly, Cadmium, Chrom, Kobber, Kviksølv, Nikkel samt Zink er den af RGS månedligt indberettede udløbskoncentration for 2019, 2020, 2021 samt 2022 angivet med grå søjler og sammenholdt med analyserapport X, hvilken er markeret med sort søjle. Grå stiplede søjler angiver værdier under den respektive detektionsgrænse.

Alle analyser er for de respektive prøvers total koncentration. Analyserapporterne haves, men er grundet omfanget ikke vedlagt dette notat.

Værdierne for Arsen, Bly, Cadmium, Chrom, Kobber samt Zink afviger abnormt fra RGS' udløbskoncentrationer, hvorimod værdierne for Kviksølv og Nikkel til umiddelbar forveksling ligner normalbilledet i udløbskoncentrationerne.

## Vurdering

GeoHav forudser, at en mod-argumentation af dette notat vil tage udgangspunkt i, at værdierne i analyserapport X ligger inden for kravværdierne fastsat i Vilkår 35 i Miljøgodkendelse af 26. november 2008, hvilke for tungmetallerne i spildevandsudledningen *skal overholdes som et aritmetisk gennemsnit af analyseresultaterne*.

GeoHav har RGS' nyeste indberettede udløbskoncentrationer for januar til september 2022 til rådighed, i alt 10 analyseresultater<sup>1</sup>. GeoHav har til vurdering hypotetisk antaget, at analyserapport X ligeledes repræsenterer en udløbskoncentration og beregnet et aritmetisk gennemsnit af disse i alt 11 analyseresultater.

|                      | SUM(11) | gennemsnit  | krav 2008  |
|----------------------|---------|-------------|------------|
| Arsen                | 127,1   | 11,55 µg/l  | 280 µg/l   |
| Bly                  | 414,9   | 37,72 µg/l  | 500 µg/l   |
| Cadmium <sup>2</sup> | 2,697   | 0,25 µg/l   | 175 µg/l   |
| chrom                | 350,8   | 31,89 µg/l  | 70 µg/l    |
| kobber <sup>3</sup>  | 287     | 29,09 µg/l  | 21,07 µg/l |
| kviksølv             | 4,23    | 0,38 µg/l   | 21 µg/l    |
| Nikkel               | 1171    | 106,45 µg/l | 1.400 µg/l |
| Zink                 | 1426    | 129,64 µg/l | 6.000 µg/l |

Da kravværdierne fastsat i Vilkår 35 i Miljøgodkendelse af 26. november 2008 alene gælder spildevandsudledningen, og da havvandsprøve X er udtaget minimum 170 meter fra ethvert i

<sup>1</sup> Analyserapporterne 434658, 440109, 443221, 446838, 450126, 452703, 454793, 456474, 460009 samt 460888 fra SGS Analytics Denmark A/S

Disse analyserapporter kan rekvireres hos GeoHav

<sup>2</sup> Værdier under detektionsgrænsen (4 værdier) er sat til til detektionsgrænsen på 0.005 µg/l i beregning af SUM(11)

<sup>3</sup> Kravværdien jf. Vilkår 35 for Kobber er 0,07 + 70 \* baggrundskonc., hvor den naturlige baggrundskoncentration (Deltares) på 0,3 µg/l er benyttet, da der ikke foreligger videnskabelig vished for øvrige baggrundskoncentrationer for Kobber i opløst fase i Agersø Sund

20. april 2023

Initialer: TH, SR &amp; MR

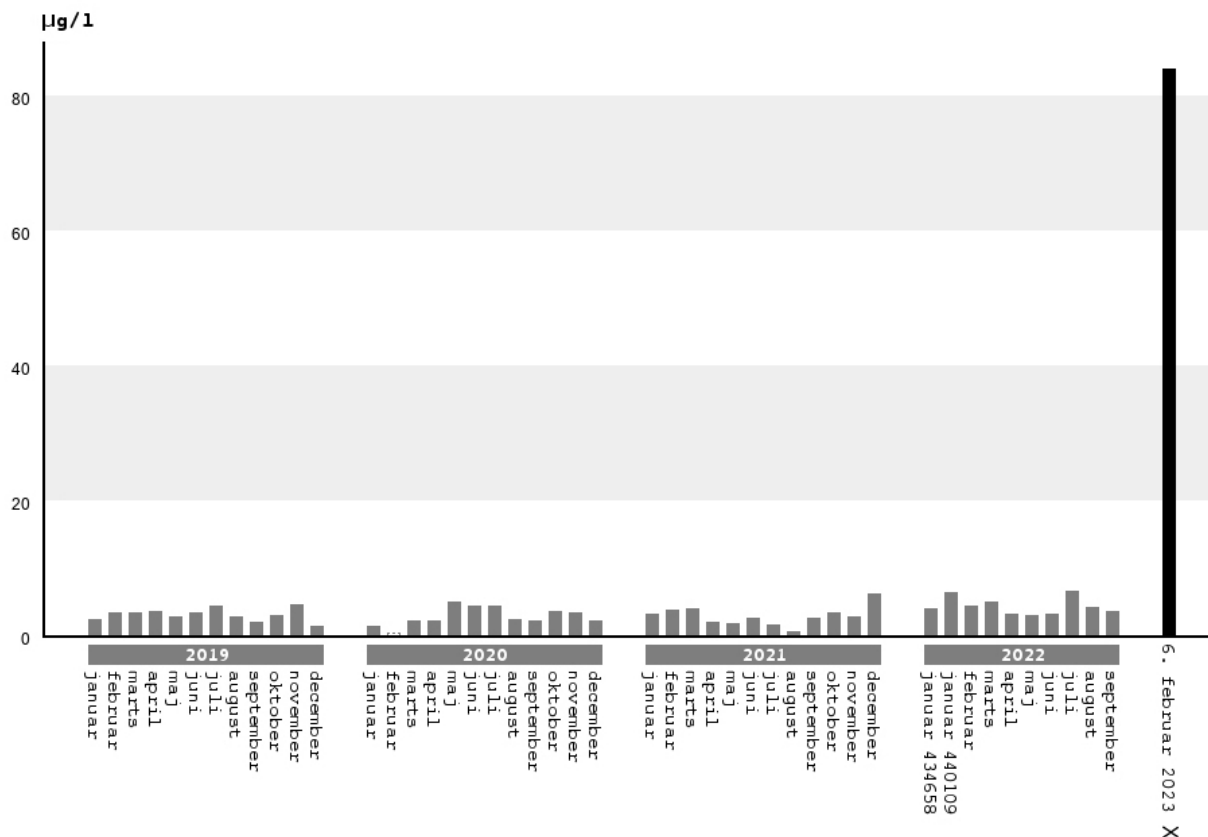
Endelig version

foreliggende dokumentation kendt udløbspunkt, kan overholdelse af disse kravværdier i vandsøjlen 170 meter fra udledningspunktet ikke benyttes som mod-argumentation.

Det vurderes, at de ekstreme koncentrationer målt i prøven af 6. februar 2023 kan skyldes;

- \* at RGS Nordic A/S tilvejebringer miljølaboratorierne konstruerede blandingsprøver i forbindelse med ekstern analyse til månedsindrapportering til miljømyndigheden.
- \* at RGS Nordic A/S alene benytter råvand til initialfortynding i perioder, hvor der udtages volumener til blandingsprøver i forbindelse med ekstern analyse til månedsindrapportering til miljømyndigheden.
- \* at den i forvejen forekommende koncentration er markant højere end tidligere påvist i havvandsprøverne udtaget af WSP Danmark A/S i maj 2022

## Arsen, totalkoncentration



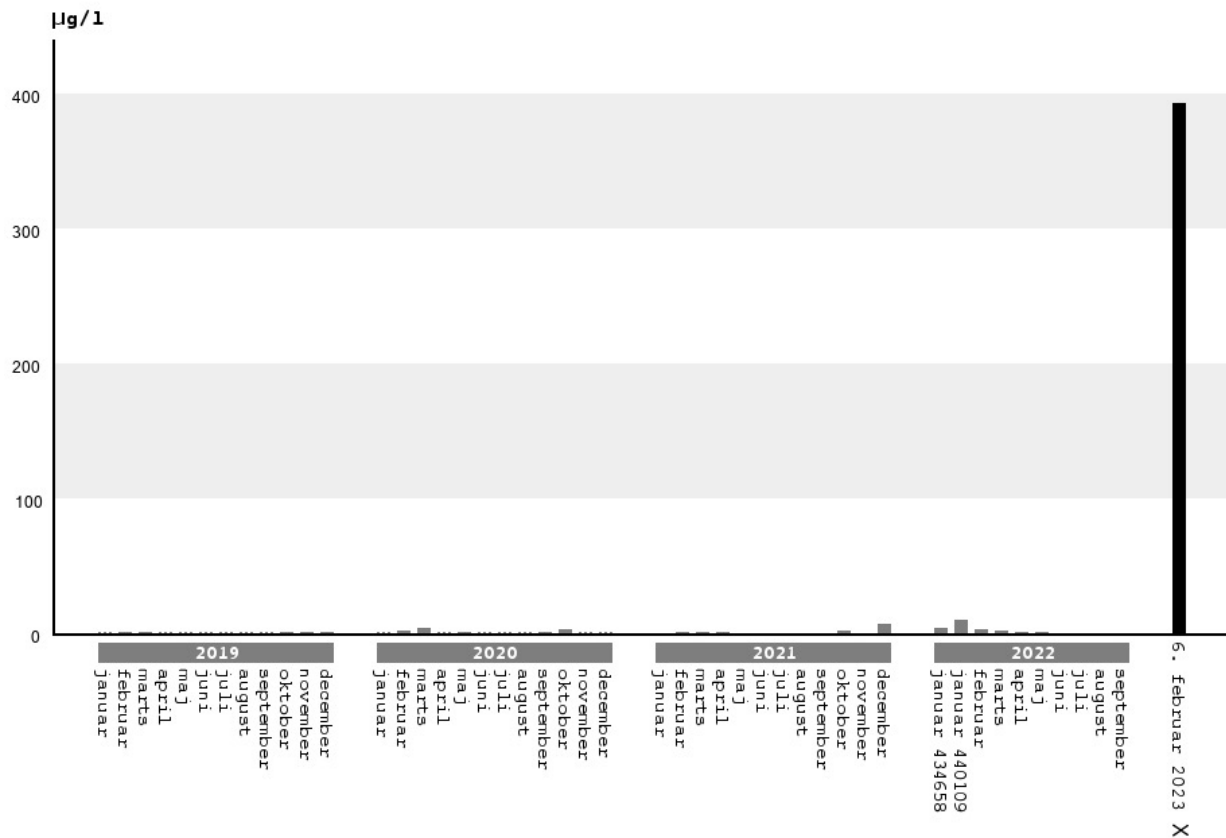
20. april 2023

Initialer: TH, SR &amp; MR

Endelig version



## Bly, totalkoncentration



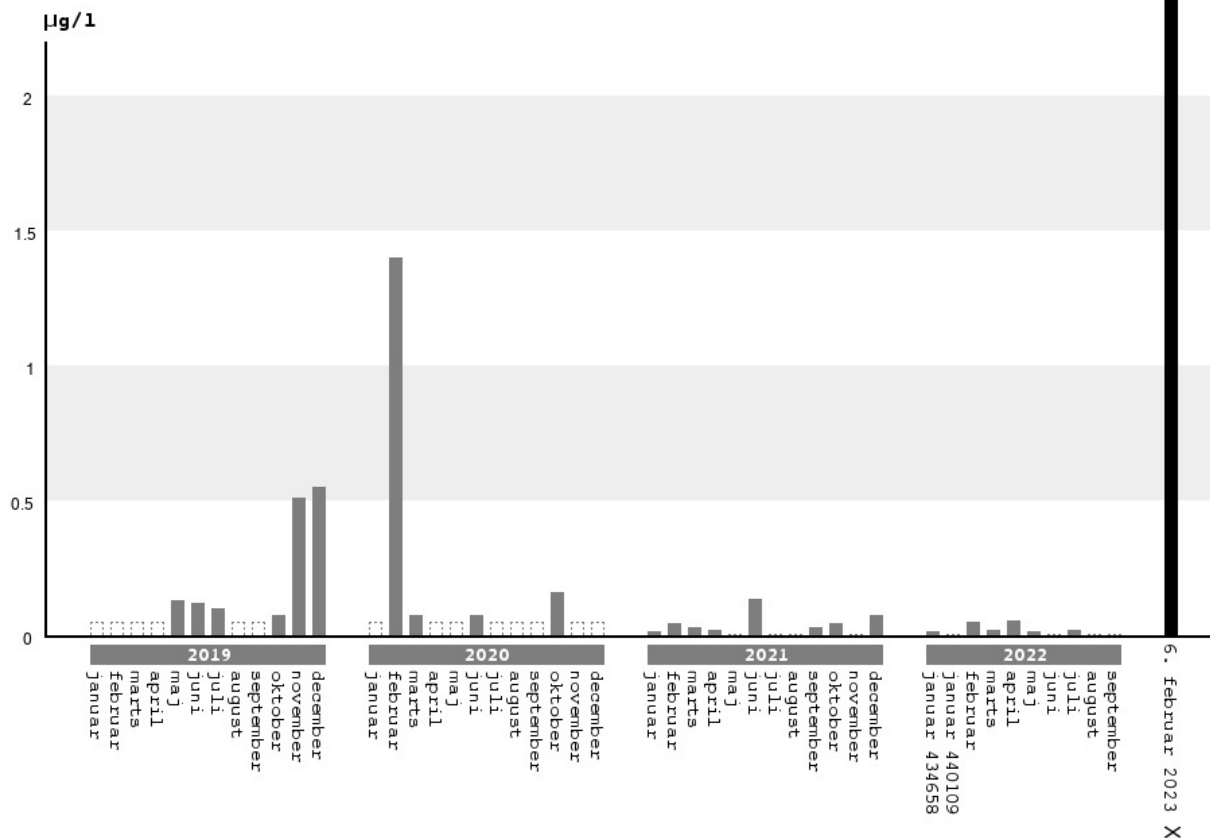
20. april 2023

Initialer: TH, SR &amp; MR

Endelig version



## Cadmium, totalkoncentration



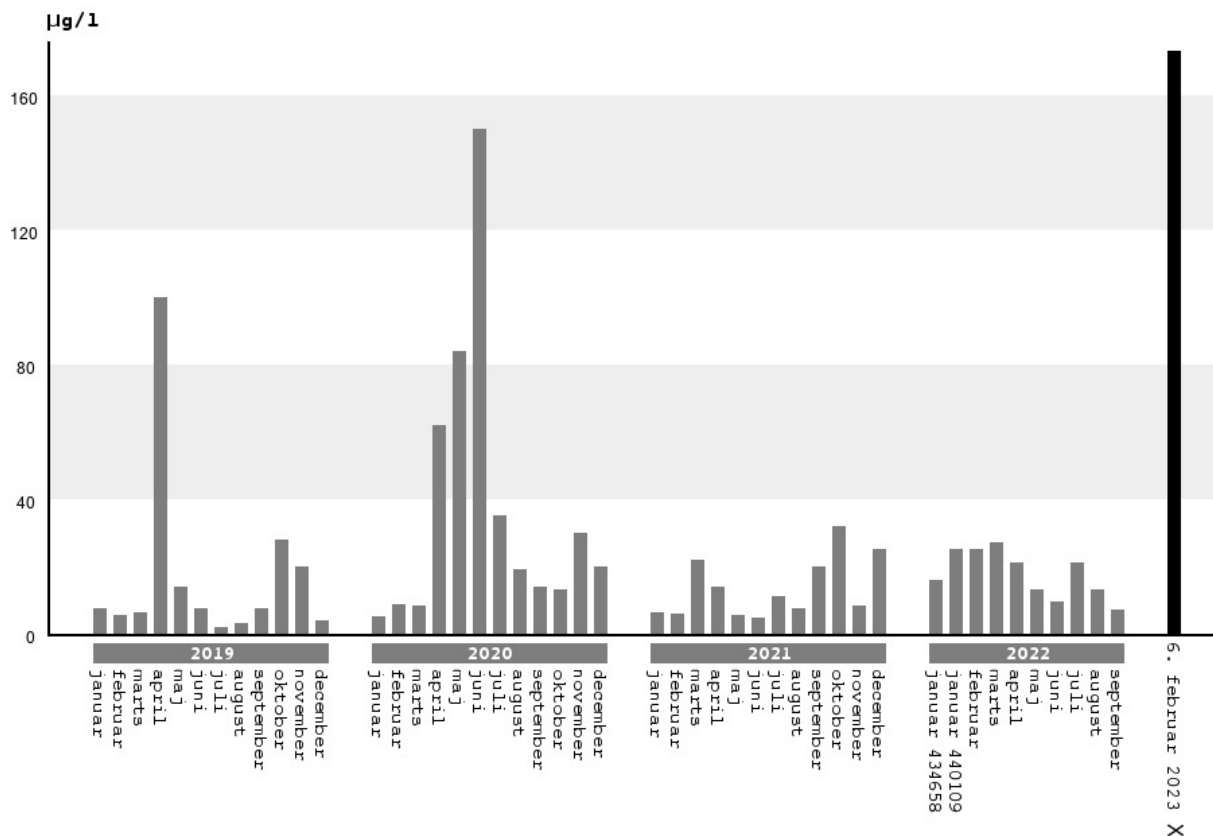
20. april 2023

Initialer: TH, SR &amp; MR

Endelig version



## Chrom, totalkoncentration



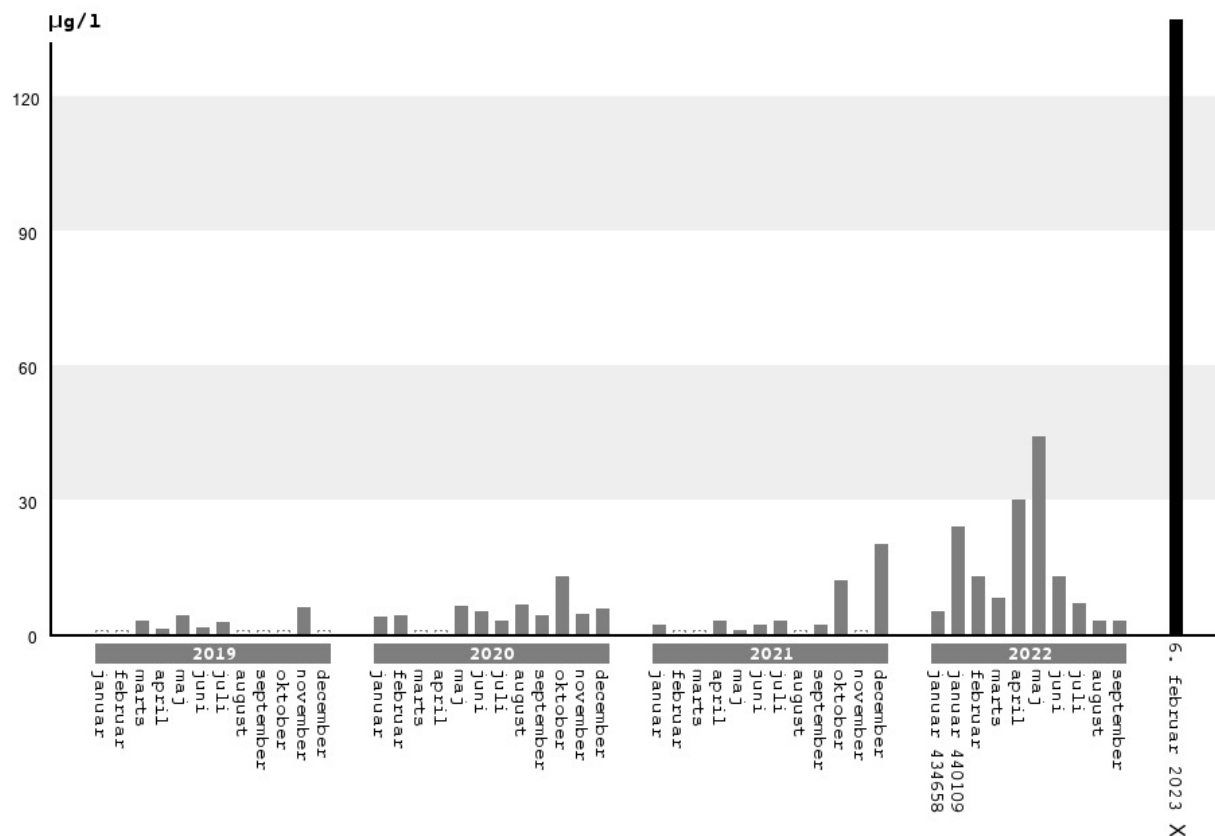
20. april 2023

Initialer: TH, SR &amp; MR

Endelig version



## Kobber, totalkoncentration



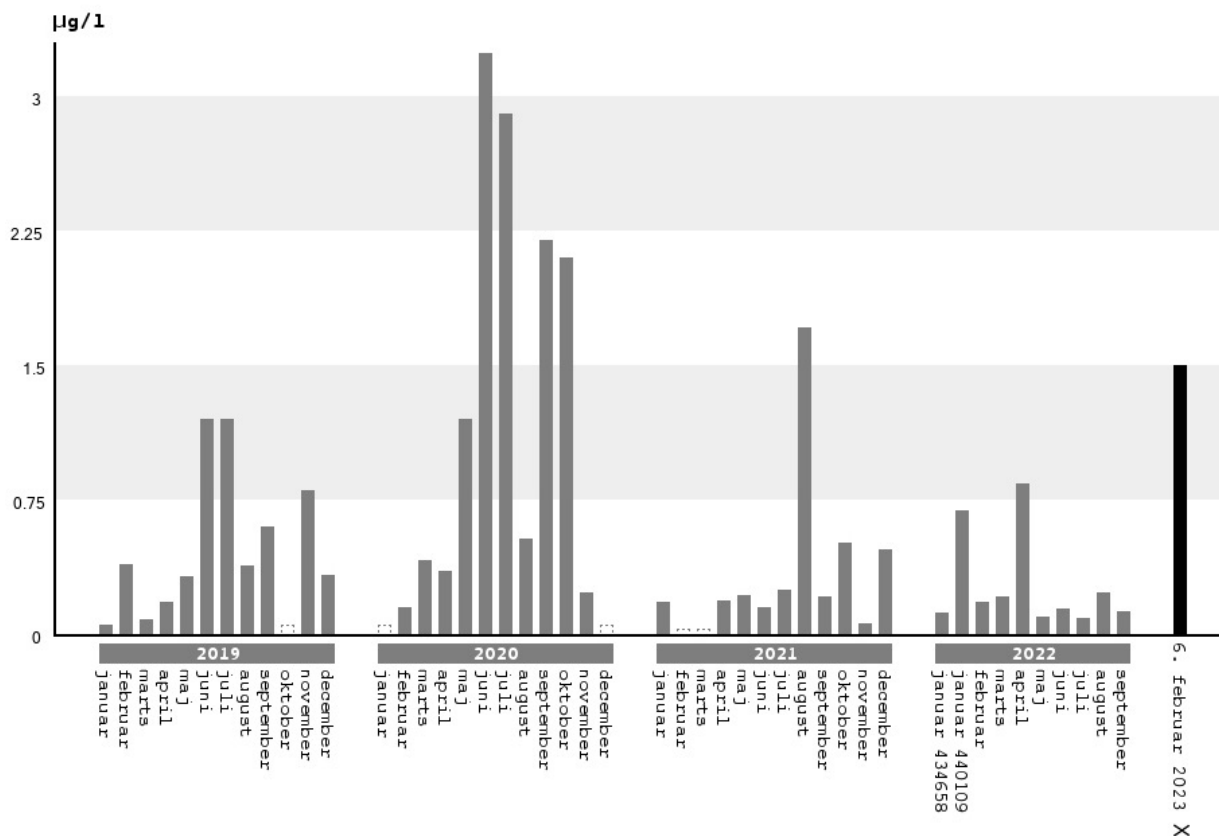
20. april 2023

Initialer: TH, SR &amp; MR

Endelig version



## Kviksølv, totalkoncentration



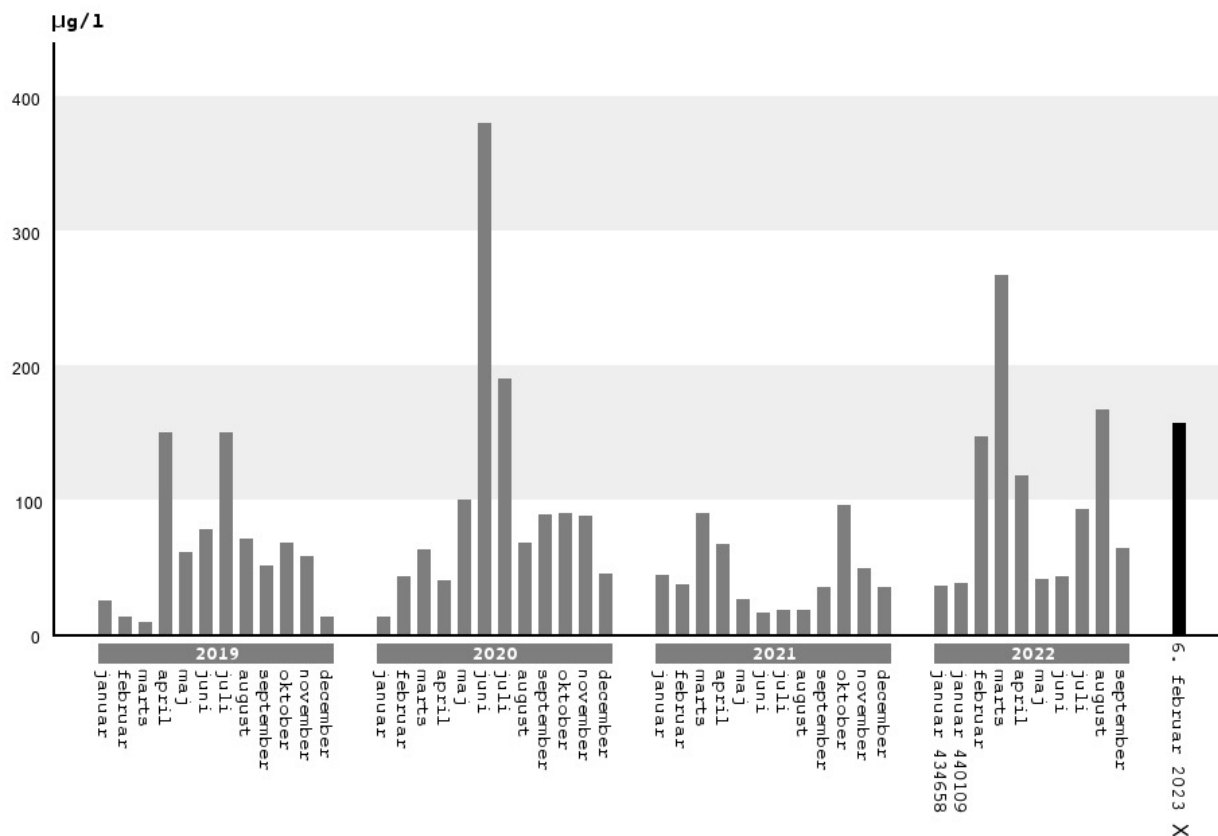
20. april 2023

Initialer: TH, SR &amp; MR

Endelig version

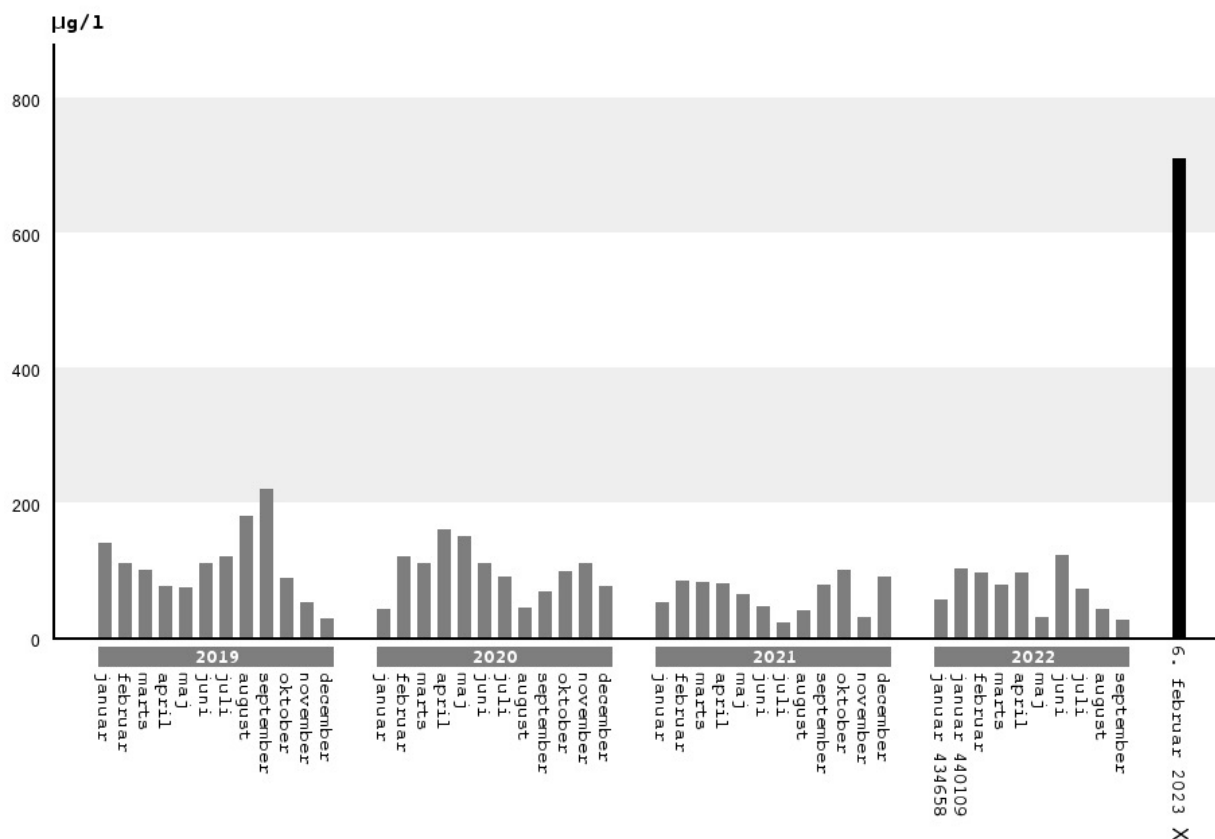


## Nikkel, totalkoncentration





## Zink, totalkoncentration



|                |                    |                          |                         |
|----------------|--------------------|--------------------------|-------------------------|
| LAB nr:        |                    | Prøvetager:              |                         |
| Prøvemærkning: |                    | Prøvetagningsmetode:     | Uspecificeret           |
| Prøvetype:     | Spildevandskontrol | Prøvetagningsstidspunkt: | -                       |
| Prøvested:     | TELETRONIC DENMARK | Prøvetagningssted:       | RGS over udløb          |
| Grænseværdier: | Ikke oplyst        | Analyseperiode:          | 29.03.2023 - 11.04.2023 |

| Analyseparameter                      | Resultat    | Min | Max | Udenfor | D.L.   | Metode/Reference     | +/- |
|---------------------------------------|-------------|-----|-----|---------|--------|----------------------|-----|
| Arsen                                 | 84 µg/L     | -   | -   |         | 1      | *M-0142 DS 259ACP-MS | 20% |
| Bly                                   | 393 µg/L    | -   | -   |         | 1      | *M-0142 DS 259ACP-MS | 20% |
| Cadmium                               | 2.5 µg/L    | -   | -   |         | 0.1    | *M-0142 DS 259ACP-MS | 20% |
| Chrom                                 | 173 µg/L    | -   | -   |         | 1      | *M-0142 DS 259ACP-MS | 20% |
| Kobber                                | 137 µg/L    | -   | -   |         | 1      | *M-0142 DS 259ACP-MS | 20% |
| Kviksølv                              | 1.5 µg/L    | -   | -   |         | 0.1    | *M-0142 DS 259ACP-MS | 20% |
| Nikkel                                | 157 µg/L    | -   | -   |         | 1      | *M-0142 DS 259ACP-MS | 20% |
| Zink                                  | 710 µg/L    | -   | -   |         | 3      | *M-0142 DS 259ACP-MS | 20% |
| Perfluorbutansulfonat (PFBS)          | 0.0041 µg/L | -   | -   |         | 0.0003 | *DIN 38407-42 mod.   | 30% |
| Perfluorhexansulfonat (PFHxS)         | <0.003 µg/L | -   | -   |         | 0.003  | *DIN 38407-42 mod.   | 30% |
| Perfluoroktansulfonsyre (PFOS)        | <0.003 µg/L | -   | -   |         | 0.003  | *DIN 38407-42 mod.   | 30% |
| Perfluorpentansyre (PFPeA)            | <0.005 µg/L | -   | -   |         | 0.005  | *DIN 38407-42 mod.   | 30% |
| Perfluorheptansyre (PFHpA)            | <0.003 µg/L | -   | -   |         | 0.003  | *DIN 38407-42 mod.   | 30% |
| Perfluorheptansyre (PFHpA)            | <0.003 µg/L | -   | -   |         | 0.003  | *DIN 38407-42 mod.   | 30% |
| Perfluoroktansyre (PFOA)              | 0.0040 µg/L | -   | -   |         | 0.0003 | *DIN 38407-42 mod.   | 30% |
| 6:2 fluorotelomersulfonsyre (6:2 FTS) | <0.003 µg/L | -   | -   |         | 0.003  | *DIN 38407-42 mod.   | 30% |
| Perfluorbutansyre (PFBA)              | <0.005 µg/L | -   | -   |         | 0.005  | *DIN 38407-42 mod.   | 30% |
| Perfluoromonansyre (PFNA)             | <0.005 µg/L | -   | -   |         | 0.005  | *DIN 38407-42 mod.   | 30% |
| Perfluordecansyre (PFDA)              | <0.005 µg/L | -   | -   |         | 0.005  | *DIN 38407-42 mod.   | 30% |
| Perfluoroktansulfonamid (PFOSA)       | <0.003 µg/L | -   | -   |         | 0.003  | *DIN 38407-42 mod.   | 30% |
| PFAS Sum (12)                         | 0.0081 µg/L | -   | -   |         | 0.0002 | *Beregning           | 30% |

## Beregninger

I det følgende beregnes den procentvise andel af den filtrerede prøve (den opløste fase) af totalkoncentrationen for havvandsprøverne i Kongedybet 2020 samt for åbent vand ved KMC Nordhavnsdeponiet i 2021.

Der foreligger i Københavns Kommunes havvandsprøver af august 2022 ligeledes analyseresultater for både opløst fase og totalkoncentrationen. Da en forholdsvis stor andel af disse analyser har værdier under detektionsgrænsen, er disse fravalgt som beregningsgrundlag.

For visse analyser overstiger den opløste fase totalkoncentrationen, hvilket er videnskabeligt uredeligt. I disse tilfælde er beregningen sat til 1,00 med den devierende værdi i parentes.

Beregningerne benyttes til at fastslå en sandsynlig værdi for den opløst fase på prøvetagningstidspunktet for havvandsprøven udtaget i Agersø Sund over RGS' udløb 6. februar 2023.

Analyserapporterne er grundet omfanget ikke vedlagt dette appendix, men kan rekvireres ved henvendelse til GeoHav.

|                                                |               | filtreret/total |  |
|------------------------------------------------|---------------|-----------------|--|
| <b>Arsen</b>                                   |               |                 |  |
| 148117/20 Kongedybet 1m 2. juli 2020           | 1,0000        |                 |  |
| 148118/20 Kongedybet 13m 2. juli 2020          | 0,7500        |                 |  |
| 153150/20 Kongedybet 1m 9. juli 2020           | 0,9286        |                 |  |
| 153151/20 Kongedybet 13m 9. juli 2020          | 1,0000        |                 |  |
| 157200/20 Kongedybet 1m 16. juli 2020          | 0,8462        |                 |  |
| 157201/20 Kongedybet 13m 16. juli 2020         | 1,0000        |                 |  |
| AR-21-CA-21065174-01 KMC åbent vand 16.06.2021 | 1,0000        |                 |  |
| AR-22-CA-21149135-01 KMC åbent vand 16.12.2021 | 1,0000        |                 |  |
| gennemsnit :                                   | <b>0,9406</b> |                 |  |
| <b>Bly</b>                                     |               |                 |  |
| 148117/20 Kongedybet 1m 2. juli 2020           | 0,6363        |                 |  |
| 148118/20 Kongedybet 13m 2. juli 2020          | 1,0000        | (1,5000)        |  |
| 153150/20 Kongedybet 1m 9. juli 2020           | 1,0000        | (1,3253)        |  |
| 153151/20 Kongedybet 13m 9. juli 2020          | 0,8571        |                 |  |
| 157200/20 Kongedybet 1m 16. juli 2020          | 1,0000        | (1,0857)        |  |
| 157201/20 Kongedybet 13m 16. juli 2020         | 0,9545        |                 |  |
| gennemsnit :                                   | <b>0,9080</b> |                 |  |
| <b>Cadmium</b>                                 |               |                 |  |
| 148118/20 Kongedybet 13m 2. juli 2020          | 0,7018        |                 |  |
| 153150/20 Kongedybet 1m 9. juli 2020           | 1,0000        | (1,1000)        |  |
| 153151/20 Kongedybet 13m 9. juli 2020          | 0,9091        |                 |  |
| 157200/20 Kongedybet 1m 16. juli 2020          | 1,0000        |                 |  |
| 157201/20 Kongedybet 13m 16. juli 2020         | 1,0000        |                 |  |
| AR-21-CA-21065174-01 KMC åbent vand 16.06.2021 | 0,6400        |                 |  |
| AR-22-CA-21149135-01 KMC åbent vand 16.12.2021 | 1,0000        |                 |  |
| gennemsnit :                                   | <b>0,8930</b> |                 |  |
| <b>Chrom</b>                                   |               |                 |  |
| 148117/20 Kongedybet 1m 2. juli 2020           | 1,0000        |                 |  |
| 148118/20 Kongedybet 13m 2. juli 2020          | 0,1077        |                 |  |
| 153150/20 Kongedybet 1m 9. juli 2020           | 0,3692        |                 |  |
| 153151/20 Kongedybet 13m 9. juli 2020          | 0,1850        |                 |  |
| 157200/20 Kongedybet 1m 16. juli 2020          | 0,5813        |                 |  |
| 157201/20 Kongedybet 13m 16. juli 2020         | 0,2157        |                 |  |
| AR-22-CA-21149135-01 KMC åbent vand 16.12.2021 | 1,0000        |                 |  |
| gennemsnit :                                   | <b>0,4941</b> |                 |  |
| <b>Kobber</b>                                  |               |                 |  |
| 148117/20 Kongedybet 1m 2. juli 2020           | 0,2000        |                 |  |
| 148118/20 Kongedybet 13m 2. juli 2020          | 0,2179        |                 |  |
| 153150/20 Kongedybet 1m 9. juli 2020           | 0,5357        |                 |  |
| 153151/20 Kongedybet 13m 9. juli 2020          | 0,6623        |                 |  |
| 157200/20 Kongedybet 1m 16. juli 2020          | 0,7600        |                 |  |
| 157201/20 Kongedybet 13m 16. juli 2020         | 0,8438        |                 |  |
| AR-21-CA-21065174-01 KMC åbent vand 16.06.2021 | 0,8261        |                 |  |
| AR-22-CA-21149135-01 KMC åbent vand 16.12.2021 | 0,7711        |                 |  |
| gennemsnit :                                   | <b>0,6021</b> |                 |  |

# APPENDIX A



## Kviksølv

|                      |                           |               |
|----------------------|---------------------------|---------------|
| AR-21-CA-21065174-01 | KMC åbent vand 16.06.2021 | 0,9474        |
| AR-22-CA-21149135-01 | KMC åbent vand 16.12.2021 | 0,7059        |
| gennemsnit :         |                           | <b>0,8267</b> |

## Nikkel

|                      |                              |               |
|----------------------|------------------------------|---------------|
| 148117/20            | Kongedybet 1m 2. juli 2020   | 0,4800        |
| 148118/20            | Kongedybet 13m 2. juli 2020  | 0,1455        |
| 153150/20            | Kongedybet 1m 9. juli 2020   | 0,8780        |
| 153151/20            | Kongedybet 13m 9. juli 2020  | 0,4364        |
| 157200/20            | Kongedybet 1m 16. juli 2020  | 0,7419        |
| 157201/20            | Kongedybet 13m 16. juli 2020 | 0,4194        |
| AR-21-CA-21065174-01 | KMC åbent vand 16.06.2021    | 0,6563        |
| AR-22-CA-21149135-01 | KMC åbent vand 16.12.2021    | 0,8429        |
| gennemsnit :         |                              | <b>0,5751</b> |

## Zink

|                      |                              |               |          |
|----------------------|------------------------------|---------------|----------|
| 148117/20            | Kongedybet 1m 2. juli 2020   | 0,7975        |          |
| 148118/20            | Kongedybet 13m 2. juli 2020  | 0,7273        |          |
| 153150/20            | Kongedybet 1m 9. juli 2020   | 1,0000        | (1,0303) |
| 153151/20            | Kongedybet 13m 9. juli 2020  | 0,9176        |          |
| 157200/20            | Kongedybet 1m 16. juli 2020  | 0,8364        |          |
| 157201/20            | Kongedybet 13m 16. juli 2020 | 0,9091        |          |
| AR-21-CA-21065174-01 | KMC åbent vand 16.06.2021    | 1,0000        |          |
| AR-22-CA-21149135-01 | KMC åbent vand 16.12.2021    | 0,5765        |          |
| gennemsnit :         |                              | <b>0,8456</b> |          |

Beregnet opløst fase af totalkoncentrationen i havvandsprøven udtaget i Agersø Sund over RGS' udløb 6. februar 2023 jf. analyserapport X:

|          | totalkoncentration |      | beregnet opløst fase |                |
|----------|--------------------|------|----------------------|----------------|
| Arsen    | 84                 | µg/l | 0,9406 * 84          | = 79,0104 µg/l |
| Bly      | 393                | µg/l | 0,9080 * 393         | = 356,844 µg/l |
| Cadmium  | 2,5                | µg/l | 0,8930 * 2,5         | = 2,2325 µg/l  |
| Chrom    | 173                | µg/l | 0,4941 * 173         | = 85,4793 µg/l |
| Kobber   | 137                | µg/l | 0,6021 * 137         | = 82,4877 µg/l |
| Kviksølv | 1,5                | µg/l | 0,8267 * 1,5         | = 1,2401 µg/l  |
| Nikkel   | 157                | µg/l | 0,5751 * 157         | = 90,2907 µg/l |
| Zink     | 710                | µg/l | 0,8456 * 710         | = 600,376 µg/l |

## Overskridelsesfaktorer

blå : generelt kvalitetskrav bek 1625  
rød : maksimumkoncentrationen bek 1625

|          |                           |               |
|----------|---------------------------|---------------|
| Arsen    | 79,0104 µg/l / <b>2</b>   | µg/l = 39,5 x |
| Bly      | 356,844 µg/l / <b>14</b>  | µg/l = 25,5 x |
| Cadmium  | 2,2325 µg/l / <b>0,45</b> | µg/l = 5 x    |
| Chrom    | 85,4793 µg/l / <b>3,4</b> | µg/l = 25,1 x |
| Kobber   | 82,4877 µg/l / <b>2,3</b> | µg/l = 35,9 x |
| Kviksølv | 1,2401 µg/l / <b>0,07</b> | µg/l = 17,7 x |
| Nikkel   | 90,2907 µg/l / <b>34</b>  | µg/l = 2,7 x  |
| Zink     | 600,376 µg/l / <b>8,8</b> | µg/l = 68,2 x |