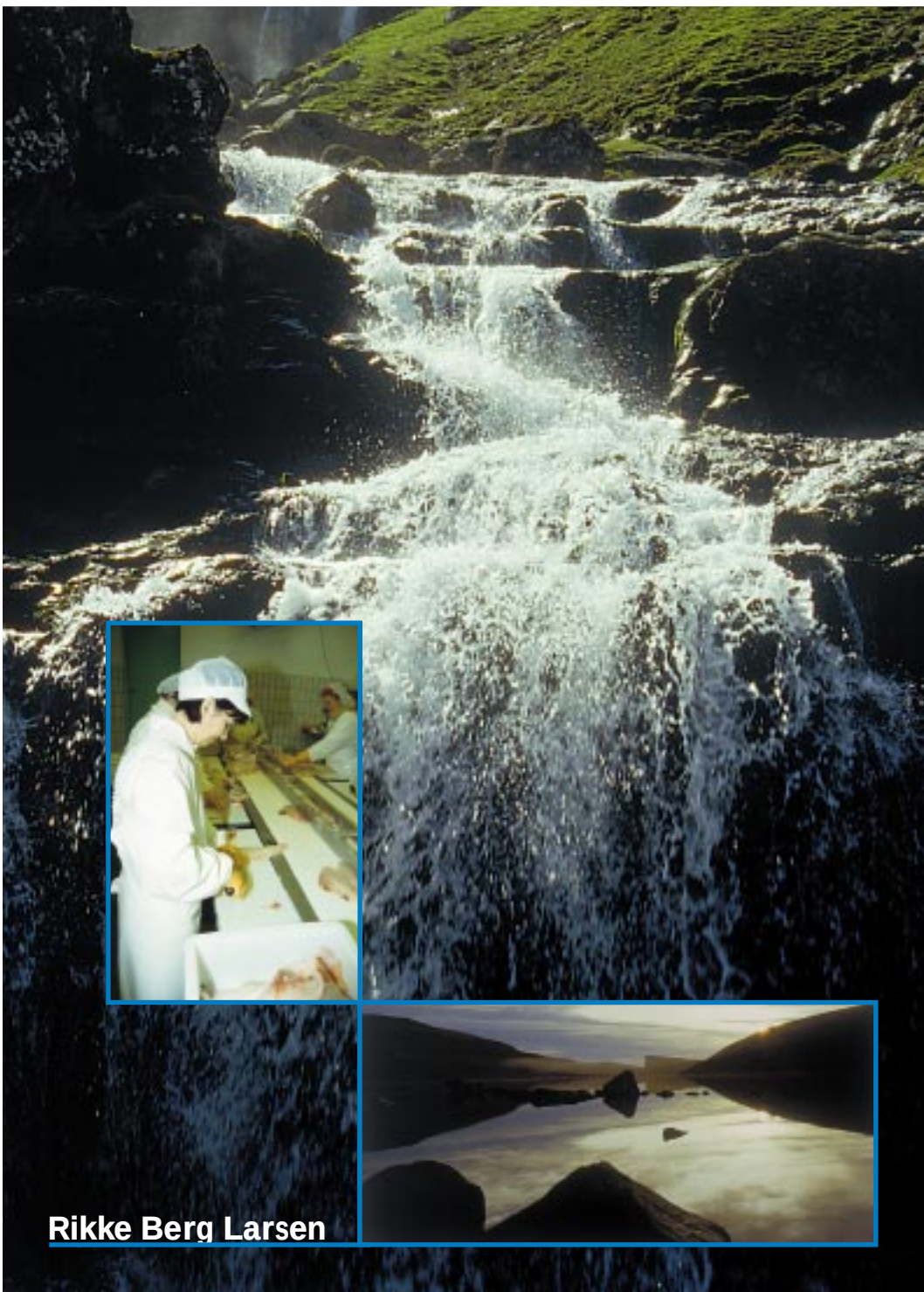




VANDKVALITETEN i den færøske fiskeindustri



Rikke Berg Larsen



HEILSUFRØÐILIGA STARVSSTOVAN
Food and Environmental Agency

VANDKVALITETEN

i den færøske fiskeindustri



Tey rit, sum Heilsufrøðiliga Starvsstovan hevur útgivið í hesi seriu eru:

Heiti	Rithøvundur	HS-raðtal	ISBN nr.
Målinger af miljøgifte i et udvalg af indikatorarter i det færøske marine miljø	Maria Dam	1998:1	99918-940-0-4
Hvad spiser tejst, edderfugl og topskarv på Færøerne og hvad er indholdet af miljøgifte i disse fugle	Maria Dam	1998:2	99918-940-1-2
AMAP phase I. The Faroe Islands	Rikke Berg Larsen og Maria Dam	1999:1	99918-940-2-0
Hjáframleiðsla	Helgi Nolsøe	2000:1	99918-940-5-5
Integrated Ecological Monitoring in the Coastal Zone: Environmental Pollutants. Faroe Islands	Maria Dam	2000:2	99918-940-3-9
Bakteriur í fiskafarsi – við serligum atlit til gulllaksafars	Laila S. Jacobsen og Elsba Danielsen	2000:3	99918-940-4-7
Vandkvaliteten i den færøske fiskeindustri	Rikke Berg Larsen	2000:4	99918-940-6-3

Ritini kunnu keypast í bókahandlunum.

Saman við Fiskirannsóknarstovuni, Náttúrugripasavninum, Náttúruvísindadeildini, hevur Heilsufrøðiliga Starvsstovan útgivið tvey heftir við heitunum:

1. Føroya umhvørvi í tølum 1997 og
2. Føroya umhvørvi í tølum 1999

Føroya umhvørvi í tølum 1999, fæst ókeypis frá Heilsufrøðiligu Starvsstovuni, telefon 31 53 00.

Vandkvaliteten i den færøske fiskeindustri
Útgevart: Heilsufrøðiliga Starvsstovan 2000:4
Umbróting, repro og prent: Hestprent

ISBN 99918-940-6-3

1 Forord

Projektet er blevet finansieret af Fiskivinnuoyndir 1998/1999.

Projektet startede i oktober 1998 og er forløbet indtil 31. december 1999. Johnny Skibenæs har stået for en stor del af det praktiske arbejde i forbindelse med indsamling og analyse af prøver. Desuden har han i samarbejde med Rikke Berg Larsen været med til at udarbejde denne rapport.

Rikke Berg Larsen har været ansvarlig for projektet.

Vi vil gerne benytte lejligheden til at takke følgende for at have været villige til at hjælpe os med at tage prøverne:

Tórshavnar kommuna
Vestmanna kommuna
Tvøroyrar kommuna
Runavíkar kommuna
Eiðis kommuna
Klaksvíkar kommuna
Kósin
United Seafood
Norðís

2 Resumé

Kendskaben til det vand, der bruges i fiskeindustrien har været begrænset, derfor er råvand og drikkevand undersøgt seks forskellige steder på Færøerne: Tórshavn, Klaksvík, Vestmanna, Runavík, Tvøroyri og Eiði. Der er taget prøver tre gange hvert sted: Vinter 1998/1999, sommer 1999 og efterår 1999. Drikkevandet er bedømt ud fra kravene i EU direktivet 80/778/EØF og råvandet er bedømt ud fra kravene i EU direktivet 75/440/EØF. Alle analyseresultaterne er vist i tabel-form bagerst i rapporten.

Ud fra de analyser, der er foretaget i projektet, er der vurderet, at de kritiske parametre er følgende:

- Coliforme bakterier
- Termotolerante coliforme bakterier
- Farvetal
- Turbiditet
- Surhedsgraden (pH)
- Calcium, magnesium (total hårdhed)
- Alkalinitet
- Jern
- Mangan
- Kobber
- Zink
- Bly
- Cadmium

Nogle af råvandsprøverne havde højt farvetal og turbiditet. Det kan forhindre, at bakterierne bliver dræbt ved desinfektion med UV.

Prøverne havde generelt lav: pH, hårdhed og alkalinitet, hvilket kan medføre tæring på ledningsnettet, og dermed kan korrosionsprodukterne: Jern, mangan, kobber, zink, bly og cadmium forekomme.

Råvandet er blevet inddelt i kategorier efter EU direktivet 75/440/EØF. For hver kategori er der fastlagt hvilken type behandling, der muliggør omdannelsen af overfladevand til

drikkevand. I dette projekt har vi kun analyseret råvandet tre gange hvert sted, så grundlaget er lille, men ud fra råvandsprøverne taget i Tórshavn, Klaksvík, Vestmanna, Tvøroyri og Eiði burde det være tilstrækkeligt at behandle råvandet/overfladevand med simpel fysisk filtrering samt desinfektion [75/440/EØF]. Råvandet fra Runavík er i nogle tilfælde i en anden kategori. Der anbefales det, at man foretager normal fysisk og kemisk behandling samt desinfektion, [75/440/EØF].

Resultaterne har vist, at 2 ud af de 17 drikkevandsprøver indeholdt coliforme bakterier og termotolerante coliforme bakterier, hvilket er en overskridelse af kravene i drikkevandsdirektivet [80/778/EØF]. Prøverne var fra henholdsvis Tórshavn og Tvøroyri. En drikkevandsprøve fra Klaksvík overskred den maksimalt tilladte værdi for jern.

Analyserne har vist, at overfladevand, der bruges til fremstilling af drikkevand kan give problemer med bakterier i drikkevandet. Drikkevandet kan også indeholde korrosionsprodukter. Analyserne viser også, at råvandsprøverne ikke indeholdt toksiske organiske stoffer, såsom pesticider, PCB, MTBE, BTEX, chlorerede opløsningsmidler og deres nedbrydningsprodukter. Det er positivt, for nogle lande, der bruger grundvand til fremstilling af drikkevand, har store problemer med disse toksiske stoffer.

3 Indholdsfortegnelse

1	Forord	3
2	Resumé	5
3	Indholdsfortegnelse	7
4	Liste over figurer	9
5	Liste over bilag	10
6	Indledning	11
7	Prøveindsamling - udvælgelsen af vandkilder og renseværk	12
	7.1 Tórshavn	12
	7.2 Runavík	12
	7.3 Vestmanna	13
	7.4 Tvøroyri	13
	7.5 Eiði	13
	7.6 Klaksvík	13
8	Sensoriske parametre	14
	8.1 Farvetal	14
	8.2 Turbiditet	15
	8.3 Lugt og smag	16
9	Fysiske og kemiske parametre	17
	9.1 Temperaturen	17
	9.2 Surhedsgrad (pH)	17
	9.3 Ledningsevne (konduktivitet)	18
	9.4 Klorid	18
	9.5 Sulfat	18
	9.6 Silicium	19
	9.7 Calcium, magnesium og Total hårdhed	19
	9.8 Natrium	19
	9.9 Kalium	20
	9.10 Aluminium	20
	9.11 Tørstof	20
	9.12 Opløst oxygen	20
	9.13 Alkalinitet	21
	9.14 Ammonium	21
	9.15 Nitrat og Nitrit	21
	9.16 Kjeldahl nitrogen (ikke analyseret)	22
	9.17 Iltforbrug	22
	9.18 TOC (ikke analyseret)	22
	9.19 Svovlbrinte (ikke analyseret)	22
	9.20 Stoffer, der ekstraheres med chlorofom (ikke analyseret)	22
	9.21 Opløst eller emulgerede hydrocarboner (efter ekstraktion med æter), mineralolie. (ikke analyseret)	22
	9.22 Phenoler	22
	9.23 Bor	22

	9.24	Overfladeaktive stoffer (som reagerer med methylenblåt) (ikke analyseret)	22
	9.25	Andre organiske chlorforbindelser (ikke analyseret)	23
	9.26	Jern	23
	9.27	Mangan	23
	9.28	Kobber	23
	9.29	Zink	24
	9.30	Phosphor	24
	9.31	Fluorid	25
	9.32	Cobalt	25
	9.33	Opslemmende stoffer	25
	9.34	Restchlor (Ikke analyseret)	25
	9.35	Barium	25
	9.36	Sølv	26
10		Parametre for toksiske stoffer	27
	10.1	Arsen	27
	10.2	Beryllium	27
	10.3	Cadmium	27
	10.4	Cyanid	27
	10.5	Chrom	27
	10.6	Kviksølv	28
	10.7	Nikkel	28
	10.8	Bly	28
	10.9	Antimon	28
	10.10	Selen	29
	10.11	Vanadium	29
	10.12	Pesticider og beslægtede produkter	29
	10.13	Polycykliske aromatiske hydrocarboner (PAH)	30
	10.14	Andre organiske parametre	30
11		Mikrobiologiske parametre	31
	11.1	Coliforme og termotolerante coliforme (fækalcoliforme) bakterier ...	31
	11.2	Total kimtal (20°C og 37°C)	32
	11.3	Enterokokker (Fækale streptokokker)	32
	11.4	Salmonella	32
	11.5	Campylobacter	33
	11.6	Listeria	33
	11.7	Sulfitreducerende klostridier	33
12		Delkonklusion	34
	12.1	Konklusion sensoriske parametre	34
	12.2	Konklusion fysiske og kemiske parametre	34
	12.3	Konklusion toksiske stoffer	35
	12.4	Konklusion mikrobiologiske parametre	36
13		Konklusion	37
14		Referenceliste	38

4 Liste over figurer

Figur 1: Farvetalet i drikkevand (data hentet fra databasen ^[7])	11
Figur 2: Turbiditet i drikkevand (data hentet i database ^[7])	12
Figur 3: pH værdien i Tórshavn før og efter tilsætning af CaOH (data hentet i database ^[7])	14

5 Liste over bilag

Bilag 1A: Resultater fra Tórshavn
Bilag 1B: Resultater fra Runavík
Bilag 1C: Resultater fra Vestmanna
Bilag 1D: Resultater fra Tvøroyri
Bilag 1E: Resultater fra Eiði
Bilag 1F: Resultater fra Klaksvík

Bilag 2A: Resultater fra Tórshavn
Bilag 2B: Resultater fra Runavík
Bilag 2C: Resultater fra Vestmanna
Bilag 2D: Resultater fra Tvøroyri
Bilag 2E: Resultater fra Eiði
Bilag 2F: Resultater fra Klaksvík

Bilag 3A: Resultater fra Tórshavn (organiske parametre)
Bilag 3B: Resultater fra Runavík (organiske parametre)
Bilag 3C: Resultater fra Vestmanna (organiske parametre)
Bilag 3D: Resultater fra Tvøroyri (organiske parametre)
Bilag 3E: Resultater fra Eiði (organiske parametre)
Bilag 3F: Resultater fra Klaksvík (organiske parametre)
Bilag 3G Resultater fra Tórshavn (screening af mange organiske parametre.
Nogle resultater er gentagelser fra bilag 3A).

Bilag 4A Metoder udført på Heilsufrøðiliga Starvsstovan
Bilag 4B Metoder udført på Norsk Institutt for Vannforskning
Bilag 4C Metoder udført på Miljø Kemi
Bilag 4D Metoder udført på Miljø Kemi (organiske)

6 Indledning

Når en fisk kommer ind på en fiskefabrik, er vand noget af det første, som den kommer i berøring med. Vandet skal være rent, da der stilles store hygiejniske og sundhedsmæssige krav til et medie, der kommer direkte i kontakt med fisken. Vandet skal ikke indholde smittebærende bakterier og det skal heller ikke indeholde farlige kemiske stoffer. I det daglige fører fiskeindustrien kontrol med vandets indhold af bakterier ved at måle kimtal og koliforme bakterier, og ved måling af vandets farvetal og turbiditet har de nogle tal for vandets "udseende".

Fisken bliver eksporteret til udlandet, bl.a. til Europa, og her sættes krav til, hvilket vand, der må komme i berøring med fisk, der bliver eksporteret til EU lande. EU har udgivet et direktiv "Rådets direktiv af 15. Juli 1980 om kvaliteten af drikkevand (80/778/EØF)", hvor der er krav til mere end 60 parametre. I det daglige fører industrien kontrol med 6 af disse. Dette projekt blev sat i gang, for at fiskeindustrien skulle få nogle tal for de resterende parametre. Hvilke metaller, salte og eventuelt pesticider eller andre toksiske stoffer findes i det færøske vand? Selvfølgelig var der nogle formodninger, men der måtte laves nogle analyser for at have grundlaget i orden.

Det er kendt, at det meste af det færøske råvand er overfladevand. Det betyder, at vandet er meget ubeskyttet mod vejr, vind og dyreaktivitet. Vandet ændrer sig hurtigt, og du kan ikke generalisere vandets kvalitet. Vandet vil ikke være ens fra sted til sted, derfor har vi forsøgt at tage prøver fra forskellige geografiske steder og fra åer, søer, kilder og opsamlingsbassin.

Der er blevet taget prøver følgende steder:

Runavík:	Råvandet kommer fra en sø og en å
Vestmanna:	Råvandet kommer fra åer
Tórshavn:	Råvandet er fra et opsamlingsbassin
Eiði:	Råvandet kommer fra kilder
Tvøroyri:	Råvandet kommer fra åer
Klaksvík:	Råvandet kommer fra åer

Fra december 1998 til oktober 1999 blev der taget prøver tre gange hvert sted. Der er taget prøver før og efter rensningsanlæggene, hvilket i denne rapport er kaldt hhv. råvand og drikkevand.

Råvandet skal være så godt som muligt, og i „Rådets direktiv 75/440/EØF af 16. juni 1975 om kvalitetskrav til overfladevand, som anvendes til fremstilling af drikkevand i medlemsstaterne“, stiller EU krav til overfladevand, der bruges til råvand. I direktivet bliver overfladevandet inddelt i tre kategorier A1, A2 og A3. For hver kategori er der angivet en hensigtsmæssig behandling af overfladevandet for at kunne bruge det til drikkevand. Overfladevand, hvis fysiske, kemiske og mikrobiologiske kendetegn er ringere end de bindende grænseværdier, der svarer til kategori A3, kan ikke benyttes til fremstilling af drikkevand.

Drikkevandsprøverne, som er prøver efter rensningsanlæggene, er taget, fordi det er vandet, som fiskeindustrien bruger, og det skal opfylde kravene, som er stillet i det før nævnte drikkevandsdirektiv (80/778/EØF).

7 Prøveindsamling – udvælgelsen af vandkilder og renseværk

Udvælgelsen af vandprøver til projektet har været baseret på, at skulle være repræsentativ for hele Færøerne. Fælles for de udvalgte steder er, at de har fiskeindustri, samt at de dækker en stor del af vandforbruget til den færøske befolkning. Desuden er deres beliggenhed varierende. Oplandet er forskelligt og råvandet kommer fra åer, søer, kilder eller et opsamlings bassin.

Prøvetagningen blev gennemført på tre forskellige tidspunkter af året: Vinter, sommer og efterår.

- 14. december 1998 blev der taget prøver i Tórshavn, Vestmanna og Runavík
- 22. februar 1999 blev der taget prøver i Tvøroyri, Eiði og Klasvík
- 7. juni 1999 blev der taget prøver i Tvøroyri, Eiði og Klaksvík
- 14. juni 1999 blev der taget prøver i Tórshavn, Vestmanna og Runavík
- 18. oktober 1999 blev der taget prøver i Tvøroyri, Eiði og Klaksvík
- 25. oktober 1999 blev der taget prøver i Tórshavn, Vestmanna og Runavík

Vejret var meget forskelligt de dage, der blev indsamlet prøver. De første prøver blev taget den 14. december 1998, hvor det regnede og stormede. Den 22. februar 1999 var der sne-storm. Den 7. juni 1999 var det godt vejr. Den 14. juni 1999 regnede det efter en lang tørkeperiode. Den 18. og 25. oktober 1999 var vejret godt, da var det kun i Tórshavn, at der var tåge og regn.

Råvandsprøverne blev så vidt muligt taget direkte fra kilden, men i enkelte tilfælde var det nødvendigt at tage råvandet på rensningsanlægget eller i private huse.

Drikkevandsprøverne blev taget et sted på ledningsnettet efter rensningsanlæggene.

7.1 Tórshavn

I Tórshavn er der to vandreservoirer/opsamlingsbassiner med rensningsanlæg. Et i Havnardali og et i Villingardali. De forsyner hver cirka halvdelen af indbyggerne. Råvandsprøven blev taget fra Villingardali, hvor vandet bliver opmagasineret i et stort vandbassin, som kan rumme ca. 650.000 tons vand. Inden vandet kommer ind i rensningsanlægget, bliver det ledt i en udligningstank. Råvandsprøverne blev taget i udligningstanken. Drikkevandsprøverne blev taget på ledningsnettet efter vandværket, som består af sandfiltre, UV-anlæg og på værket bliver vandet også tilsat $\text{Ca}(\text{OH})_2$ for at hæve pH.

7.2 Runavík

Borgerne i Runavik får urensset vand fra Lambaá. Fiskeindustrien får vand fra vandværket på Leitisvegur, hvor kilderne er Toftavatn og Glyvragjógv. Toftavatn er en indsø med et stort opland. Glyvragjógv er en stor å. I dette projekt er der kun analyseret på vandet til fiskeindustrien.

Ved den første prøvetagning blev der kun taget prøver af råvandet, fordi kommunen var ved at ombygge rensningsanlægget. Råvandsprøven fra Glyvragjógv blev taget på vandledningen fra åen til opsamlingsbrønden. Vandet fra Toftavatn blev taget ved et pumpehus, der står tæt ved vandværket.

Råvandsprøverne blev de følgende gange taget af det sammenblandede vand fra både Toftavatn og Glyvragjógv. Prøverne blev taget på vandværket ved indføringen til vandværket. Drikkevandet blev taget et sted på ledningsnettet efter rensningsanlægget, hvor det var rensset gennem et sandfilter, UV-strålet og klore.

7.3 Vestmanna

Vestmanna har et vandværk, som både leverer vand til borgerne og fiskeindustrien. Den første råvandsprøve blev taget i åen, Gjógvará. Ellers blev råvandsprøverne taget fra en samlingsbrønd, som ligger ca. 50 m over vandværket. Vandet kommer fra Dalá, Bjarnadalsá og Gjógvará, der kommer vand fra de to først nævnte åer, når der er vandmangel. Drikkevandsprøverne blev taget et sted på ledningsnettet efter rensningsanlægget, hvor det har været igennem et sandfilter og to UV-strålingsanlæg.

7.4 Tvøroyri

Tvøroyri har et vandværk. En del borgere får vand derfra, men nogle får også urensset vand. Fiskeindustrien får vand fra vandværket. Vandet til vandværket kommer fra Myllá, Svaldbardsá og Gamlamansá. Råvandsprøverne blev taget to steder. Den 22. februar 1999 blev der taget prøver i en børnehave, som får urensset vand. De næste to prøver blev taget ved en privat husstand. Råvandsprøverne kommer begge fra Gamlamansá. Det var ikke muligt at tage en prøve af det sammenblandede vand på vandværket. Drikkevandsprøven blev taget efter rensningsanlægget, som består af sandfilter og UV-stråling.

7.5 Eiði

Eiði har ikke noget kommunalt vandværk. Råvandet fra Eiði kommer fra tre forskellige kilder: Norðis keldu, Gamla bygda keldu og sunnasta keldu. Stedet hvor kilderne løber sammen kaldes „uppi á Keldum“. Den første råvandsprøve blev taget i Landsverkfrøðingurins skur syd for Eiði. De andre blev taget „uppi á Keldum“. Drikkevandsprøverne blev taget på ledningsnettet efter et membranfilter og et UV-anlæg.

7.6 Klaksvík

Klaksvík byggede i 1999 et nyt vandværk, som leverer vand til en del af borgerne og fiskeindustrien. Inden dette havde Klaksvík et lille vandværk, som kun leverede vand til fiskeindustrien. Råvandet kommer fra Svartadalur. Ved den første prøvetagningsrunde blev råvandsprøverne taget i en husstand, som fik urensset vand. Anden gang blev råvandsprøven

taget nedenfor tunnelsvejen ved vigepladsen, Svartidalur. De to første drikkevandsprøver blev taget et sted på ledningsnettet efter det lille vandværk, der bestod af sandfiltere og et UV-anlæg. Den sidste prøvetagning af råvand blev taget lige før det nye vandværk i et lille skur over vandværket. Drikkevandsprøven blev ligeledes taget efter det nye vandværk, som består af sandfiltere og UV-anlæg.

8 Sensoriske parametre

8.1 Farvetal

Farvetal angiver farven på vandet i forhold til en platinopløsning (mg Pt/L). Farvetal er dimensionsløst. Der er tale om farven på vandet efter, det er blevet filtreret gennem et filter på 45 µm, så det er meget små partikler, der er med til at give vandet farve. I Norge er det ofte humus, som er skyld i høje farvetal ellers kan høje farvetal skyldes industriudslip eller metaller såsom jern og magnesium^[2]. (Humus er organiske molekyler, som er nedbrydningsstoffer fra dyr og planter som findes i jorden). Det er ligesom for turbiditet vigtigt at farvetallet er så lavt som muligt for at en mulig desinfektion (drab af bakterier med f.eks. UV-anlæg) kan blive effektiv. I forbindelse med desinfektion med klor er det meget vigtigt at farvetallet er lavt, da klor kan danne klorholdige forbindelser med det organiske materiale, bl. a. kan der dannes trihalomethaner. De klorholdige organiske forbindelser kan være kræftfremkaldende. Humus kan også aflejres i ledningsnettet, hvilket kan føre til øget bakterievækst.

8.1.1 Krav

Drikkevand:

Farvetal skal efter EU direktivet 80/778/EØF være mindre end 20. WHO anbefaler at farvetallet er mindre end 15 TCU (true colour units).

Overfladevand:

Den vejledende værdi for overfladevand i

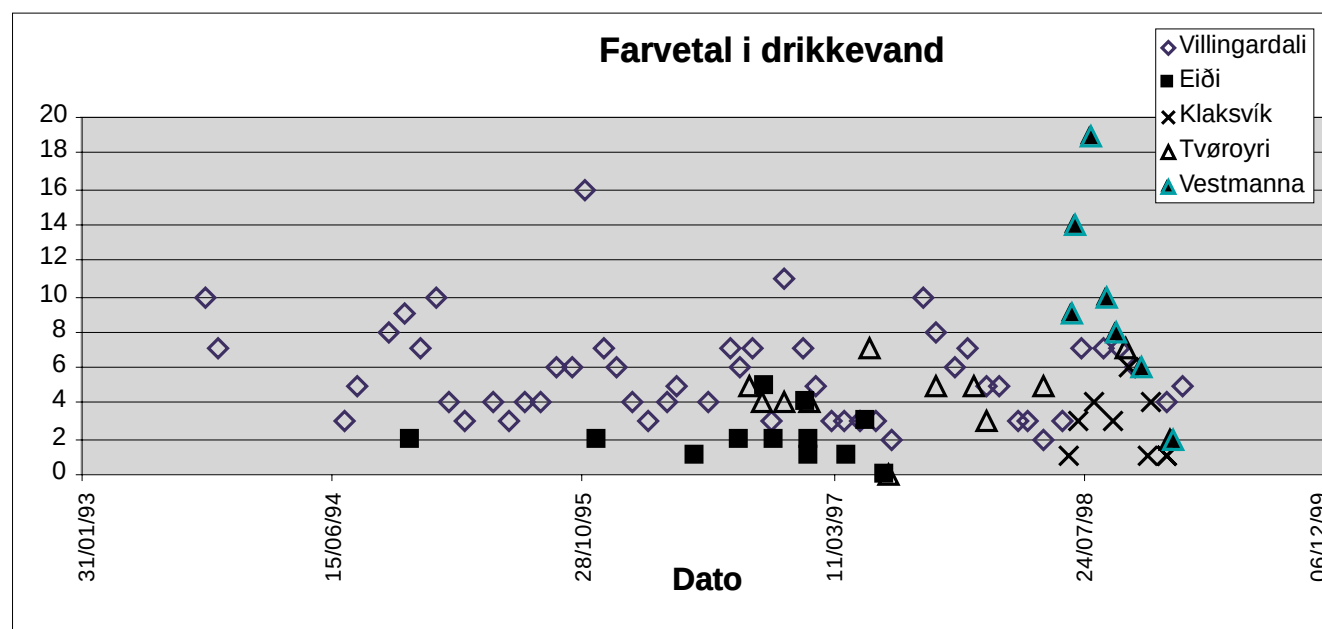
kategori A1 er 10 ifølge EU direktivet 75/440/EØF. Den bindende værdi er 20. I kategori A2 er den vejledende værdi 50 og den bindende 100.

8.1.2 Resultater (se bilagene nr. 1)

Drikkevand:

Farvetallet varierer meget alt efter opsamlingsområde og vejrforhold. Overfladevand er ubeskyttet mod de ydre påvirkninger. Det er kun i Eiði, at der bruges kildevand, som er mere beskyttet. Vi har lavet en oversigt af bestemmelserne af farvetal i drikkevand, som Heilsufrøðiliga Starvstovan har registreret i journalsystemet siden 1993 for 5 af de steder, som vi har taget prøver^[7]. Det ses ud fra figur 1, at de fleste resultater ligger under et farvetal på 10. Specielt drikkevandet i Eiði har meget lave farvetal. Der er ingen bestemmelser, der ligger over kravet på et farvetal på 20. Drikkevandet i Klaksvík og Tvøroyri har farvetal under 10. Vestmanna har tal, der ligger højere, men Vestmannas drikkevand kommer ud fra disse registreringer ikke over et farvetal på 20. Oversigten skal tages med forbehold, da det er data, der er hentet frem fra en ældre database. Oversigten kan også være lidt misvisende, da antallet af prøvetagninger varierer meget fra sted til sted. Mange prøver giver et mere realistisk billede af den egentlige vandkvalitet. Ved få prøvetagninger er det ikke sikkert at de ekstreme værdier både til den gode og dårlige side er fundet.

Figur 1: Farvetal i drikkevand (data hentet fra databasen ^[7])



Billedet, som oversigten giver af drikkevandet, stemmer dog godt overens med resultaterne, som vi har fået i projektet. Drikkevandet i Tórshavn, Eiði, Tvøroyri og Klaksvík har ingen farvetal over 10. I Vestmanna havde en drikkevandsprøve et farvetal på 15. Alle drikkevandsprøverne fra Runavík havde et farvetal over 20. Den højeste værdi, der blev målt var 27.

Overfladevand:

Prøverne fra Tórshavn, Vestmanna, Tvøroyri, Eiði og Klaksvík har alle et farvetal, der er mindre end 10, som er kravet for kategori A1 overfladevand. Prøverne fra Runavík har farvetal fra 23 til 46, hvilket svarer til kategori A2.

8.2 Turbiditet

Turbiditet er et mål for uklarheden i vand. Specielt med henblik på finpartikulært materiale. Et højt indhold af finpartikulært materiale vil give vandet et uhygiejnisk udseende. Det finpartikulære materiale kan også komme af korrosion i ledningsnettet. Partiklerne vil kunne føre til slam i ledningsnettet, som vil kunne forårsage smags- og lugteproblemer, og kan føre til problemer med misfarvninger af sanitærudstyr, klædevask og industriprodukter ^[2].

8.2.1 Krav

Drikkevand:

I EU direktivet 80/778/EØF er kravene til turbiditet 4 Jackson enheder. Jackson enheder kan ikke direkte oversættes til NTU-enheden (Nephelometric Turbidity Unit), men i Danmark har man sat grænserne til 0,5 NTU ^[3]. I Norge er grundlaget for godkendning af vandværker, at indeholdet af turbiditet skal være under 0,5 NTU og i nogle tilfælde 1 NTU ^[2]. Det er vigtigt at turbiditeten i vandet er så lav som muligt, da den efterfølgende desinfektion bliver bedre. Kravene til det færøske vand har været, at turbiditeten skal være under 0,5 NTU.

8.2.2 Resultater (se bilagene nr. 1)

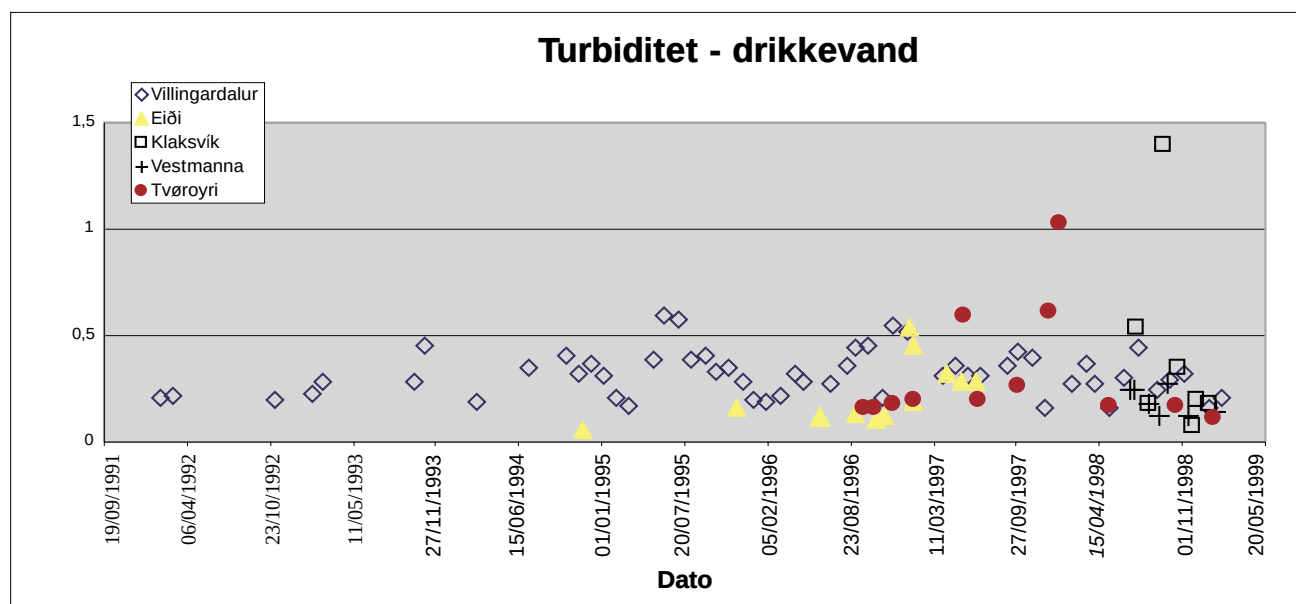
Turbiditeten i det færøske vand varierer en del, da det er overfladevand, der benyttes. Vi har lavet en opsigt over de turbiditetsmålinger i drikkevand, som Heilsufrøðiliga Starvsstovan har registreret i journalsystemet siden 1991 for 5 af de steder, som vi har taget prøver ^[7]. I figur 2 er drikkevandet afbildet. Det er få værdier der ligger over 1 NTU. To værdier er fjernet fra diagrammet for at forstørrelsen blev bedre. Det er et resultat fra Klaksvík på 3,57 NTU (28/6-98) og et fra Eiði på 11 NTU (13/11-95).

Tvøroyri har haft værdier over 0,5 NTU. Tórshavn har taget mange prøver og de ligger

næsten alle under 0,5 NTU. Drikkevandet i Eiði har lav turbiditet, hvilket kendetegner kildevand. De høje værdier, som er blevet udelukket fra diagrammet, må have skyldtes

akut forurening eller andet der ikke fremgår ud fra de oplysninger, som vi har kunnet finde. Der er få data fra Vestmanna, men dem der er, er lave.

Figur 2: Turbiditet i drikkevand (data hentet i database ^[7])



Prøverne, som er taget i forbindelse med projektet har vist, at både drikkevandsprøverne og råvandsprøverne fra Tórshavn, Vestmanna, Eiði og Tvøroyri har en turbiditet under 1 NTU. Klaksvík har en drikkevandsprøve, der giver 3,5 NTU, hvilket skyldes at vandet har stået stille i rørerne i meget lang tid. I Runavík giver råvandsprøverne op til 2 NTU og drikkevandsprøverne giver op til 0,9 NTU.

8.3 Lugt og smag

Ubehagelig lugt og smag i drikkevandet kan skyldes forhold i både vandkilden og ledningsnettet.

8.3.1 Krav

Man må tilstræbe at vandet, hverken smager eller lugter dårligt. I EU direktivet 80/778/EØF er der krav til smag og lugt.

8.3.2 Resultater

Lugten og smagen på vandet er ikke blevet bestemt, da vi ikke har nogle procedurer for det på Heilsufrøðiliga Starvsstovan.

9 Fysiske og kemiske parametre

9.1 Temperaturen

Vandet bør have en temperatur som gør det friskt og tiltalende. Høje temperaturer kan føre til forøget vækst af mikroorganismer og forøget korrosion og afgivelse af betænkelige tungmetaller fra ledningsnettet og armatur. Lave temperaturer kan føre til isproblemer ved vand indtaget og i ledningsnettet.

9.1.1 Krav

I EU direktivet 80/778/EØF er den maksimale temperatur sat til 25°C. Den vejlede værdi er 12°C. I Norge vil man helst have at vandet er mellem 2 og 10 °C [2]. På Færøerne har man ligeledes sagt, at godt vand har en temperatur på mellem 2 og 10°C [4].

9.1.2 Resultater (se bilagene nr. 1)

Temperaturen i overfladevandet svinger med lufttemperaturen. Om sommeren ligger temperaturen mellem 4 og 12°C, og om vinteren er temperaturen omkring 0 og 7°C ud fra prøverne, som vi har taget. Vand fra kilder har en mere konstant temperatur, som det ses ud fra resultaterne fra Eiði. Temperaturen ligger omkring 4°C hele året.

Vandets temperatur kommer aldrig over EU's maksimale temperatur og på grund af det kølige vejr, er temperaturen som regel lav.

9.2 Surhedsgrad (pH)

pH angiver hvor surt eller basisk vandet er. Ved at kontrollere pH kan faren for korrosion i ledningsnettet gøres mindre. Med korrosion menes tæring på ledningsnettet. pH har i samspil med mange andre parametre, såsom carbondioxid, hårdhed, alkalinitet og temperatur stor betydning for mulig korrosion.

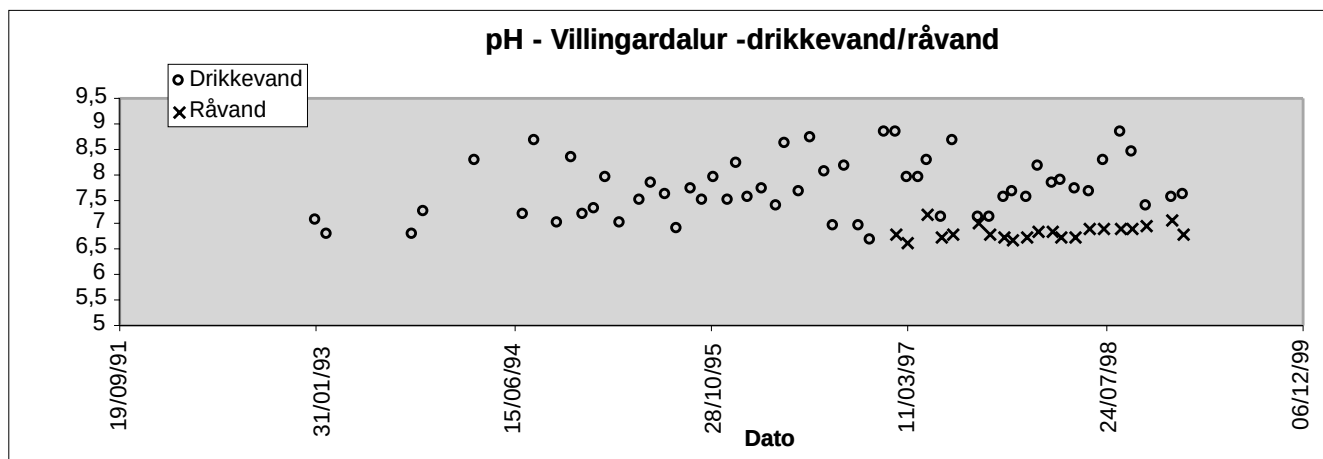
9.2.1 Krav

I EU direktivet 80/778/EØF er den vejledende værdi 6,5 til 8,5. Den maksimale tilladte værdi er 9,5.

9.2.2 Resultater (se bilagene nr. 1)

pH værdierne er alle inden for den vejledende værdi. pH værdien i Runavík har været mellem 6,84 og 7,65. I Vestmanna har værdierne været mellem 6,96 og 7,43. Tvøroyri har højere pH værdier, 7,18 til 7,30. Vandet i Eiði har også pH værdier der omkring 7,24 og 7,54. I Vestmanna er pH værdierne mellem 7,11 og 7,38. I Villing-

Figur 3: pH værdien i Tórshavn før og efter tilsætning af $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (data hentet i database [7])



ardalur er pH værdien i råvandet hele tiden lavere end i drikkevandet. Grunden til dette er, at der bliver foretaget en pH hævnning med $\text{Ca}(\text{OH})_2$, som bliver tilsat på vandværket. I Heilsufrøðiliga Starvstovans database ^[7] er data samlet for råvand og drikkevand fra Villingardalur. Figur 3 viser, at pH er hævet i drikkevandet. Dette er gjort for at hindre korrosion.

9.3 Ledningsevne (konduktivitet)

Ledningsevne er et samlet udtryk for kationer og anioner i vandet. Det er et mål for vandets totale saltindhold ^[2].

9.3.1 Krav

Der er ikke nogen tilladt maksimal koncentration, men der er en vejlede værdi på 40 mS/m ved 20°C i EU direktivet. Grunden til at der ikke er nogle egentlige krav til ledningsevne er, at betydningen af et højt saltindhold afhænger af de stoffer vandet indeholder, og for disse er der givet separate grænseværdier.

9.3.2 Resultater (se bilagene nr. 1)

Det færøske vand indeholder ikke mange salte, og ledningsevnen er derfor lav. Ledningsevnen er alle steder under 40 mS/m. Ledningsevnen i Tórshavn, Vestmanna, Eiði og Klaksvík er omkring 10 mS/m. I Runavík variere ledningsevne lidt mere mellem 8,20 og 17,9 mS/m. I Tvøroyri er ledningsevnen lidt højere med et gennemsnit på omkring 15 mS/m. Selvom der ikke er nogle krav til ledningsevne er det en god ide at lægge mærke til, hvis den ændre sig betydelig fra prøve til prøve, da det kan være tegn på forurening.

9.4 Klorid

Klorid kan komme fra fjeldene eller eventuelt med nedbøren. Hvis overfladevandet er tæt på kysten kan havvandet påvirke klorid indholdet. I følge WHO kan et klorid indhold over 200-300 mg/L give drikkevandet en dårlig smag i ^[6]. Klorid kan også være korrosivt på ledningsnettet, fordi ledningsevnen forhøjes og korrosionen går hurtigere. Indholdet af klorid gør vandet særlig korrosivt, hvis indholdet af bicarbonat er lavt. Et højt

klorindhold vil således kunne forårsage en øget opløsning af betydelige tungmetaller fra ledningsnettet, armatur osv [2, s. 39]

9.4.1 Krav

Drikkevand:

Der er en vejlede værdi til indholdet af klorid i EU direktivet 80/778/EØF, som er 25 mg/L, og der er en bemærkning om, at der kan opstå problemer, hvis klorid indholdet er over 200 mg/L. Der er altså ingen maksimal tilladt koncentration.

Overfladevand:

Overfladevand i kategori A1 har en vejledende værdi på 200 mg/L ifølge EU direktivet 75/440/EØF.

9.4.2 Resultater (se bilagene nr. 1)

Vi har målt et kloridindhold i det færøske vand på mellem 16,6 og 42,8 mg/L. Runavík har de mest varierende indhold mellem 16,6 og 41,6. Tvøroyri har et højere gennemsnitligt indhold på mellem 22,4 til 42,8. Eiði har næsten hele tiden det samme indhold på mellem 17,4 og 20,0 mg/L. Eiði benytter som sagt kildevand, og det skulle helst ikke blive påvirket af vejr og vind.

9.5 Sulfat

Sulfat kan komme med surt nedbør. Indholdet i undergrunden kan også være højt nogen steder. Sulfat kan også stamme fra kloak og fra kemikalier brugt til kemisk fældning på rensningsanlæg.

Et højt indhold af magnesiumsulfat kan give mave og tarmproblemer. Sulfat i store koncentrationer kan også fremme korrosion på kobberrør, metalrør og sementrør, desuden kan sulfat give drikkevandet en dårlig smag ^[2].

9.5.1 Krav

Drikkevand:

I EU direktivet er den vejledende værdi 25 mg/L og den maksimal tilladte koncentration er 250 mg/L.

Overfladevand:

Overfladevand i kategori A1 har en vejledende værdi på 150 mg/L og en maks. værdi på 250 mg/L ifølge EU direktivet 75/440/EØF.

9.5.2 Resultater (se bilagene nr. 1)

På Færøerne er der ikke meget surt nedbør og på nuværende tidspunkt bliver der ikke udført kemisk fældning på vandværkerne. Prøverne taget under projektet ligger mellem 2,5 til 7,3 mg/L, hvilket er lavt.

9.6 Silicium

Færøernes undergrund består af basalt, som indeholder omkring 50% silicium (SiO_2)^[8]. Indholdet af silicium i drikkevandet kommer altså hovedsageligt fra undergrunden

9.6.1 Krav

Drikkevand

Der er ikke fastsat nogle krav, men silicium er nævnt i EU direktivet 80/778/EØF.

9.6.2 Resultater (se bilagene nr. 2)

Den højeste værdi der blev målt var 10,3 mg/L

9.7 Calcium, magnesium og Total hårdhed

Indholdet af calcium i drikkevand stammer hovedsageligt fra en kalkholdig jord og undergrund. Magnesium findes også i jord og undergrunden. På Færøerne er undergrunden ikke særlig kalkholdig, ca 10% af undergrunden består af CaO og 8 % af MgO . Jorden består cirka af 34 % Ca og 14% Mg ^[8].

Calcium og magnesium gør vandet hårdt. Det er der både fordele og ulemper ved. Fordele er, at hårdt vand ikke er så korrosivt. Det tærer ikke på rør og sanitet. Ulemperne ved hårdt vand kan være, at der udfældes kalksten i bl.a. elektriske køkkenartikler og det kan ødelægge varmeelementerne. Hårdt vand kan også reducere vaskeeffekten, men ofte tilsættes der phosphater for at hindre dette. Phosphater kan dog give miljømæssige problemer.

Magnesiumsulfat kan give mave/tramproblemer, som det også er nævnt under sulfat.

9.7.1 Krav

Drikkevand:

I EU direktivet 80/778/EØF er der kun en vejledende værdi for calcium, som er 100 mg/L. Den vejledende værdi for magnesium er 30

mg/L, og den maksimale tilladte koncentration er 50 mg/L.

9.7.2 Resultater (se bilagene nr. 2)

Den færøske undergrund er ikke særlig kalkholdig, og det færøske drikkevand er derfor meget blødt. Det viser de udtagne prøver også. Indholdet af calcium i drikkevandet er mellem 1,8 og 6,5 mg/L, hvor det er lavest i Tórshavn (på trods af at der tilsættes Ca(OH)_2) og højest i Tvøroyri. Indholdet af magnesium er mellem 1,11 og 3,41 mg/L. Hvor det er lavest i Klaksvík og højest i Runavík.

Ud fra koncentrationen af magnesium og calcium kan den totale hårdhed beregnes. Den prøve, der har den største totale hårdhed (sum af magnesium og calcium) er fra Runavík (0,33 mmol/L). I tyske hårdhedsgrader (=danske hårdhedsgrader) giver det en hårdhed på 1,8°dH.

Det færøske drikkevand er blødt. Det kan forårsage tæring på rør og armatur.

9.8 Natrium

Det største bidrag af natrium stammer fra havvand. Forurening fra kloak og husdyrgødning vil også forøge indholdet af natrium^[2].

9.8.1 Krav

Drikkevand:

Der er ved forskellige undersøgelser påvist, at natriumklorid ved høje koncentrationer kan påvirke blodtrykket, så det bliver højere [6, s.58]. Den maksimale tilladte koncentration af natrium er derfor 150 mg/L, og den vejledende værdi er 20 mg/L i følge EU direktivet 80/778/EØF.

9.8.2 Resultater (se bilagene nr. 2)

Færøerne er omgivet af havvand, så koncentrationen af natrium i overfladevandet varierer sandsynligvis med vejr og vind. Prøverne har vist, at Runavík har det mest varierende indhold af natrium på mellem 11,5 og 21 mg/L. Eiði får råvand fra kilder, som burde være beskyttede mod havvand og det viser prøverne også, da indholdet af natrium er rimelig konstant omkring 10,8 mg/L.

Prøverne fra Tórshavn, Vestmanna og

Klaksvík har også en rimelig konstant koncentration af natrium på mellem 9,5 til 14 mg/L. Prøverne fra Tvøroyri har en koncentration mellem 14,7 og 21,7 mg/L.

En norsk undersøgelse viser at største delen af 520 vandværker, som har fået målt indholdet af natrium i vandet har et indhold, der er mindre end 10 mg/L [9]. Vi har for få prøver til at se noget konkret, men det tyder på at det færøske vand indeholder mere natrium, hvilket nok skyldes at næsten alt overfladevand ligger tæt på kysten. I hvert fald er der to prøver, der ligger over den vejledende værdi.

9.9 Kalium

Kalium er ikke helsemæssigt eller brugsmæssigt betænkeligt ^[2]. En forøget koncentration af kalium kan stamme fra kloak eller landbrug. Landbruget spreder gødning, som indeholder kalium.

9.9.1 Krav

Drikkevand:

Den maksimale tilladte koncentration er 12 mg/L og den vejledende værdi er 10 mg/L i EU direktivet 80/778/EØF.

9.9.2 Resultater (se bilagene nr. 2)

Prøverne ligger alle langt under den vejledende værdi. Den højeste koncentration er i en prøve fra Runavík på 0,76 mg/L.

9.10 Aluminium

Indholdet af aluminium (Al) i det færøske vand vil sandsynligvis komme fra jorden og specielt ler. På Færøerne bruger man på nuværende tidspunkt ikke aluminium som flokkuleringsmiddel i forbindelse med kemisk fældning, men nogle vandværk overvejer det, for at forbedre rensningen. Ved brug af aluminium som flokkuleringsmiddel skal der føres nøje kontrol med rest koncentrationen af aluminium i drikkevandet.

Aluminium kan forårsage alvorlige skader på patienter, der lider af en nyresygdom, hvis dialyse vandet indeholder aluminium (>50µg/L) [2, s. 33].

9.10.1 Krav

Drikkevand:

Den maksimale tilladte koncentration af aluminium i følge EU direktivet 80/778/EØF er 0,2 mg/L.

9.10.2 Resultater (se bilagene nr. 2)

Indholdet af aluminium i det færøske vand ligger langt under den maksimale tilladte koncentration. Eiði har i alle tre runder haft den laveste koncentration, som var på <0,002 mg/L og Runavík har haft det største indhold på 0,107 mg/L. Indholdet af aluminium i Klaksvík er større efter rensning, hvilket kan tyde på, at ledningsnettet afgiver aluminium.

9.11 Tørstof

Tørstof angiver mængden af partikler i vandet efter tørring ved 180°C.

9.11.1 Krav

Drikkevand:

Tørstofindholdet i vandet må højst være 1500 mg/L ifølge EU direktivet 80/778/EØF

9.11.2 Resultater (se bilagene nr. 1)

Tørstofindholdet i det færøske drikkevand ligger langt under den maksimale tilladte grænse. Den højeste værdi, der er målt er 127 mg/L.

9.12 Opløst oxygen

Oxygen indholdet afhænger ofte af vandtypen. Åer vil ofte være næsten mættet med oxygen, da der er så stor udveksling med luften. Grundvand har ofte lavt oxygenindhold.

Indholdet af oxygen i vandet har ingen direkte helbredsmæssige effekter. Det, der kan være ulemper, er, at der kan dannes anaerobe forhold, der hvor koncentrationen er lav.

9.12.1 Krav

Drikkevand:

I EU direktivet 80/778/EØF er der anført at mætningsgraden skal være større end 75%, men grundvand er undtaget.

9.12.2 Resultater (se bilagene nr. 1)

Mætningsgraden er for alle prøverne større end 75%. Der er en stor usikkerhed på denne

analyse metode. Det ses også ved, at mætningsgraden i nogle prøver er over 100%, hvilket ikke kan være rigtigt.

9.13 Alkalinitet

Alkalinitet er et mål for vandets kapacitet til at neutralisere en stærk syre til en bestemt pH-værdi. Pr. definition er alkalinitet lig 0, når pH er $< 4,5$. I norsk overfladevand er alkaliniteten primært en funktion af vandets indhold af karbonat, hydrogenkarbonat og hydroksid og bruges derfor som en indikator på koncentrationen af disse [2, s. 32]. Det samme må være gældende her på Færøerne. Ved pH hævnning af vandet omdannes CO_2 til hydrogencarbonat, HCO_3 , som er ønskeligt.

Vandets indhold af karbonat har vist sig at have positiv betydning i korrosionssammenhænge. Dette skyldes blandt andet følgende:

Ved korrosion af jernrør har man set, at hvis vandet har et højt indhold af karbonat vil opløst jern sammen med karbonat danne jernkarbonat, som danner et tæt beskyttende belæg på indersiden af jernrørerne. Belægget hindrer videre korrosion af rørerne.

Høj alkalinitet hindrer store svingninger i vandets pH-værdi, og har derved positiv effekt med hensyn til opløsning af tungmetaller

I cement baserede rør vil opløsning af calcium reduceres signifikant (ved høj alkalinitet), fordi man er nærmere vandets calciumkarbonat – ligevægt [2; s. 32, 33].

9.13.1 Krav

Drikkevand:

I EU direktivet 80/778/EØF skal alkaliniteten mindst være 30 mg/L HCO_3 .

9.13.2 Resultater (se bilagene nr. 1)

Der er ingen drikkevandsprøver, der har en alkalinitet over 30 mg/L HCO_3 . Den laveste værdi, der er målt er 7,3 mg/L HCO_3 og den højeste er 21 mg/L HCO_3 . En råvandsprøve indeholdt mere end 30 mg/L HCO_3 .

I Tórshavn, hvor der tilsættes Ca(OH)_2 netop for at hæve alkaliniteten, opnås der ikke et indhold over kravet på 30 mg/L HCO_3 .

9.14 Ammonium

Ammonium (NH_4) dannes i naturen ved biologisk nedbrydning af nitrogenholdige plante og dyrerester. Et højt indhold af ammonium kan være en indikation på forurening fra kloak [2].

I ledningsnettet kan ammonium omdannes til nitrit (NO_2), hvilket kan være betænkeligt, se under nitrit.

Ammonium kan bidrage til vækst af mikroorganismer i ledningsnettet, samt korrosion.

9.14.1 Krav

Drikkevand:

Den maksimale tilladte koncentration af ammonium i følge EU direktivet 80/778/EØF er 0,5 mg/L NH_4 . Hvilket svarer til 0,39 mgN/L.

9.14.2 Resultater (se bilagene nr. 1)

Indholdet af ammonium har været under detektionsgrænsen ($< 0,014$ mg N/L) på nær en prøve fra Runavík, som havde et indhold på 0,019 mg N/L, hvilket er langt under den maksimale tilladte grænse. Man skal dog være opmærksom, hvis drikkevandet indeholder ammonium og råvandet ikke indeholdt noget, da det kan tyde på forurening fra kloak.

9.15 Nitrat og Nitrit

Nitrat i vandet kan komme fra gødning til jordbrug. Hvis der ikke er noget jordbrug i nedbørsfeltet er det ofte kun nitrat indholdet i nedbøren, der findes i vandet. Nitrat og nitrit kan føre til sygdommen methæmoglobinæmi hos spædbørn, hvis koncentrationen er høj. Nitrat kan reduceres til nitrit. Nitrit er mere farlig end nitrat, da det har en hurtigere klinisk effekt [6, s. 57]. Hvis nitrit findes i en større mængde, end 16 $\mu\text{g/L}$ NO_2 kan det indikere en forurening fra kloaksystemet [2, s.43].

9.15.1 Krav

Drikkevand:

Den maksimale tilladte koncentration af nitrat og nitrit er 50 mg/L NO_3 (hvilket svarer til 11 mg N/L) og 0,1 mg/L NO_2 (hvilket svarer til 0,03 mg N/L) i følge EU direktivet 80/778/EØF.

9.15.2 Resultater (se bilagene nr. 1)

I de analyserede prøver er indholdet af nitrat

maks. oppe på 0,17 mg/L N. Indholdet af NO₂-N er under detektionsgrænsen, som er på 1,4 µg/L. Det har ikke været muligt at måle indholdet af nitrat og nitrit for hver indsamlingsrunde, da apparatet var i stykker, men i de tilfælde er der blevet analyseret på den samlede mængde af nitrit og nitrat. Det er antaget, at det målte indhold er nitrat. På Færøerne er det ikke almindeligt, at der bliver gødet i drikkevandets nedbørsfelt, da det meste af nedbørsfeltet er udmark.

9.16 Kjeldahl nitrogen (ikke analyseret)

9.17 Iltforbrug

Iltforbruget giver et mål for indholdet af organisk materiale i vandet. Det gælder både humusstoffer og andre organiske stoffer, som f.eks. alger.

Iltforbruget skal helst være så lavt som muligt, da organiske stoffer, ved kloring kan danne sundhedsskadelige stoffer, og organisk materiale kan være med til at fremme biologisk vækst i ledningsnettet. Hvis bidraget kommer fra alger kan der være en risiko for algetoksiner [2, s. 52].

9.17.1 Krav

Drikkevand:

I EU direktivet 80/778/EØF er den vejlede værdi 2 mg/L og den maksimale tilladte værdi er 5 mg/L.

9.17.2 Resultater (se bilagene nr. 1)

På grund af, at der ofte bruges overfladevand, som råvandsressource er der meget organisk materiale. I Runavík er der målt op til 5,8 mg/L. I Vestmanna er der målt mindre end detektionsgrænsen (<1 mg/L) og op til 2 mg/L. I Tvøroyri, Tórshavn, Klaksvík og Eiði er værdierne under detektionsgrænsen.

9.18 TOC (ikke analyseret)

9.19 Svovlbrinte (ikke analyseret)

9.20 Stoffer, der ekstraheres med chlorofom (ikke analyseret)

9.21 Opløst eller emulgerede hydro-carboner (efter ekstraktion med æter), mineralolie. (ikke analyseret)

9.22 Phenoler

Phenoler indgår blandt andet i produktionen af PentaChlorPhenol (PCP), der er en persistent organisk miljøgift, der har været brugt som insekticid (insektdræbende middel). Phenoler er organiske stoffer med en hydroxyl gruppe bundet direkte til et carbonatom i benzen eller en aromatisk ring. Phenol er korrosivt og toksisk. [10].

9.22.1 Krav

Drikkevand:

I EU direktivet 80/778/EØF er den maksimale tilladte værdi 0,5µg/L.

9.22.2 Resultater (se bilagene nr. 3A, 3B og 3C)

I projektet har vi analyseret for følgende phenoler: phenol, cresoler, xyenoler, 4-chlor-2-methylphenol, 2,4-dichlorphenol, 2,6-dichlorphenol, 2,4,6 trichlorphenol, 2,3,4,6-tetrachlorphenol, pentachlorphenol.

Indholdet er kun blevet målt en gang på både råvand og drikkevand i Tórshavn, Runavík og Vestmanna. Alle stederne var indholdet under detektionsgrænsen, som var 0,05µg/L for phenol og 0,02µg/L for resten.

9.23 Bor

Bor kan stamme fra undergrunden og havvandet. Indtagelse i større mængder kan påvirke centralnervestystemet [2, s. 35].

9.23.1 Krav

Drikkevand:

I EU direktivet 80/778/EØF er der opgivet en vejledende værdi på 1000 µg/L.

9.23.2 Resultater (se bilagene nr. 2)

Indholdet af bor i det færøske vand er målt op til 12 µg/L. Det er langt under den vejledende værdi.

9.24 Overfladeaktive stoffer (som reagerer med methylenblåt) (ikke analyseret)

9.25 Andre organiske chlorforbindelser (ikke analyseret)

9.26 Jern

Indholdet af jern kan eventuelt stamme fra jorden eller fra ledningsnettet. Indholdet af Fe_2O_3 i den færøske jord er opgivet til at være omkring 4% af basalten [11]. Ved korrosion kan ledningsnettet afgive jern, og vandet får en rødbrun farve, der kan misfarve bl.a. vasketøj, og vandet kan også få en dårlig smag. Ved højere koncentrationer end 100 $\mu\text{g/L}$ kan der opstå aflejringer i ledningsnettet. Det kan give store slammængder og fører til problemer for forbrugeren [6, s. 82].

9.26.1 Krav

Drikkevand:

I EU direktivet 80/778/EØF er den vejledende værdi 50 $\mu\text{g/L}$ og den maksimale tilladte værdi er 200 $\mu\text{g/L}$.

Overfladevand:

I EU direktivet 75/440/EØF er den vejledende værdi for overfladevand i kategori A1 100 $\mu\text{g/L}$ og grænseværdien er 300 $\mu\text{g/L}$.

9.26.2 Resultater (se bilagene nr. 2)

I nogle af prøverne var der et højt indhold af jern. Enkelte steder var koncentrationen i drikkevandet større end i råvandet, hvilket er en tydelig indikation på at vandet tærer på ledningsnettet. I Klaksvík indeholdt en råvandsprøve 6,8 $\mu\text{g/L}$ og drikkevandsprøven indeholdt 776 $\mu\text{g/L}$, hvilket er over den maksimale tilladte grænse. Vandet havde løbet i over 5 minutter inden prøven blev taget, men før det var det lang tid siden, at der var brugt vand. Vandet var rødbrunt, og i den samme prøve var turbiditeten 3,5 NTU. Jern øger nemlig turbiditeten.

I drikkevandsprøverne fra Runavík er jernindholdet over den vejledende værdi fra 66 til 141 $\mu\text{g/L}$. Der er en prøve af råvand, som har et meget højt indhold på 551 $\mu\text{g/L}$, men drikkevandet er 83 $\mu\text{g/L}$. Råvandsprøven bliver taget efter, at prøven har løbet i rør, så det er sikkert grunden til, at værdien er så høj.

Fra Eiði er der også en drikkevandsprøve, der

giver en højere værdi end råvandet. Drikkevandet har et indhold på 68 $\mu\text{g/L}$, hvilket er under den vejledende værdi, men det er indikation på korrosion.

I dag lægges der plastikrør til transport af vand, men før i tiden blev der brugt jernrør. Det er sandsynligvis dem, som er skyld i det forhøjede jernindhold. I mange kommuner har man fået udskiftet en del af de gamle jernrør.

9.27 Mangan

Mangan stammer normalt fra undergrunden. Den færøske basalt indeholder omkring 0,2% Mn[11].

Mangan er ikke sundhedsskadelig, men udfældet mangan i vandet kan medføre, at desinfektionseffekten i UV-anlæggene reduceres, sådan at sygdomsfremkaldende organismer slipper igennem anlægget [2, s. 42].

Ved højere koncentrationer end 50 $\mu\text{g/L}$ kan der opstå aflejringer i ledningsnettet. Det kan give store slammængder og fører til problemer for forbrugeren. Mangan kan ligesom jern misfarve bl.a. vasketøj og sanitet.

9.27.1 Krav

Drikkevand:

Kravene til mangan indholdet i EU direktivet 80/778/EØF er 20 $\mu\text{g/L}$, som vejledende værdi og den maksimal tilladte værdi er 50 $\mu\text{g/L}$.

Overfladevand:

Den vejledende værdi for mangan i overfladevand (kategori A1) er 50 $\mu\text{g/L}$ ifølge EU direktivet 75/440/EØF.

9.27.2 Resultater (se bilagene nr. 2)

Der er en drikkevandsprøve fra Klaksvík, hvor koncentrationen er høj (37 $\mu\text{g/L}$). Det er den samme prøve, som havde højt jernindhold. Det må skyldes, at vandet har stået stille i rørene i lang tid, og der er korrosion i ledningsnettet. Ellers er alle koncentrationerne under de vejledende værdier.

9.28 Kobber

Kobber i drikkevand stammer som regel fra kobberrør, som nogengange er en del af ledningsnettet. Kobber bliver ikke betragtet

som toksisk i de niveauer, som det normalt findes i drikkevand. Kobber i koncentrationer omkring 1 mg/L kan ligesom jern og mangan misfarve vasketøj og sanitet. Koncentrationer omkring 5 mg/L afgiver smag til vandet [6, s. 81]. Kobber kan desuden øge korrosion på en række metaller bl.a. jern, zink og aluminium.

9.28.1 Krav

Drikkevand:

Der stilles krav til kobber indholdet lige efter rensningsanlægget, og efter det har stået i rørene. Lige efter rensningsanlægget er kravet, at indholdet skal være under 100 µg/L og efter vandet har stået i rørene i mere end 12 timer ude hos forbrugeren (3000 µg/L). Dette er efter EU direktivet 80/778/EØF. WHO [6, s 81] har et krav på 1000 µg/L, da vandet ikke skal misfarve bl.a. vasketøj.

Overfladevand:

Ifølge EU direktivet 75/440/EØF er den vejledende værdi 20 µg/L og grænseværdien 50 µg/L for overfladevand i kategori A1.

9.28.2 Resultater (se bilagene nr. 2)

Kobberindholdet er alle steder under 100 µg/L både for råvandet og drikkevandet. I Tvøroyri har den første råvandsprøve et indhold på 79 µg/L, ellers indeholder alle råvandsprøverne under 20 µg/L. Råvandsprøven med det høje indhold blev taget i en børnehaven, og det giver ikke et helt korrekt billede af råvandets egentlige indhold af kobber. De næste to prøver blev taget i et andet hus, og der var kobberindholdet omkring 11 µg/L. Drikkevandet i Tvøroyri indeholder ud fra vores resultater maksimum 0,43 µg/L.

I Eiði er der ved alle tre undersøgelser et større kobberindhold i drikkevandet end i råvandet. Det kan tyde på afgivelse af kobber i ledningsnettet. Indholdet er dog langt under den vejledende værdi.

9.29 Zink

Zink bliver ligesom kobber ikke betragtet som sundhedsskadeligt i de koncentrationer, som det findes i drikkevandet. Zink kommer fra korrosion på galvaniserede vandrør og beholdere. Højt zinkindhold i drikkevand, som

følge af korrosion kan være betænkeligt, da det kan betyde, at der også er sundhedsskadelige tungmetaller, såsom kadmium. Et højt zinkindhold kan give vandet en dårlig smag [2, s. 44].

9.29.1 Krav

Drikkevand:

I EU direktivet 80/778/EØF er der ligesom for kobber krav til vandet, når det kommer ud fra rensningsanlægget og efter det har stået i rørene i 12 timer. Kravene er henholdsvis 100 µg/L og 5000 µg/L.

Overfladevand:

Ifølge EU direktivet 75/440/EØF er den vejledende værdi 500 µg/L og grænseværdien 3000 µg/L for overfladevand i kategori A1.

9.29.2 Resultater (se bilagene nr. 2)

Både råvand og drikkevand har alle steder et zink indhold under 100 µg/L.

I Eiði, Klaksvík, Tórshavn, Vestmanna og Runavík er indholdet højere i drikkevandet end i råvandet. Hvilket kan tyde på korrosion i vandrørene.

9.30 Phosphor

Vi har målt totalphosphor. Høje phosphor indhold kan indikere, at vandet er forurenet med kloak. Et højt phosphorindhold kan også give mulighed for biologisk vækst (høje kimtal) i ledningsnettet.

Hvis phosphorindholdet er højere end normalt kan det skyldes, at vandet er forurenet af kloak, og der må laves en helheds vurdering af indholdet af bakteriel, organiske stoffer, indholdet af ammonium, nitrit, nitrat og kalium.

9.30.1 Krav

Drikkevand:

I EU direktivet 80/778/EØF er kravene opgivet som phosphate (P_2O_5). Den vejledende værdi er 400 µg P_2O_5 /L og den maksimale tilladte værdi er 5000 µg P_2O_5 /L. Omregnet til total-P er den vejledende værdi cirka 87 µg P/L og den maksimale værdi 1091 µg P/L. I Norge har SIFF, Statens institutt for Folkehelse [2, s. 36] lavet nogle normer for indholdet i indsøer. God kvalitet er mindre

end 7 µg P/L, mindre god er mellem 7 og 11 µg P/L og ikke tilrådeligt er mere end 11 µg P/L.

Overfladevand:

EU direktivets krav til råvandet, 75/440/EØF, er vejledende. Den vejledende værdi for overfladevand i kategori A1 er 400 µg P₂O₅/L, hvilket svarer til cirka 87 µg P/L.

9.30.2 Resultater (se bilagene nr.1)

Indholdet af total fosfor i råvand og drikkevand ligger alle under den vejledende værdi på 87 µg P/L.

Detektionsgrænsen er rimelig høj, når der skal analyseres på drikkevand. Alle prøverne undtagen én ligger under vores detektionsgrænse på henholdsvis 15,5 og 31 µg P/L alt efter, hvordan kalibreringskurven har været. I Vestmanna var der en råvandsprøve, der havde et indhold på 72,8 µg P/L.

9.31 Fluorid

Kan komme fra fjeldene eller stamme fra industriudslip, men det sidste er ikke så aktuelt på Færøerne. Fluorid i større mængder kan være skadelig for tandemaljen (> 2 mg/L), og skadelig for skelletet (> 4 mg/L) [2].

9.31.1 Krav

Drikkevand:

I følge EU direktivet 80/778/EØF afhænger den maksimale tilladte koncentration af temperaturen i det pågældende geografiske område. 1500 µg/L (8-12°C) og 700 µg/L (25-30°C)

Overfladevand:

Overfladevand i kategori A1 har en vejledende værdi på 700/1000 µg/L. Grænseværdien er 1500 µg/L ifølge EU direktivet 75/440/EØF.

9.31.2 Resultater (se bilagene nr. 1)

Fluorid indholdet er lavt i det færøske vand. Indholdet er langt under 1500 µg/L. Alle resultaterne er under detektionsgrænsen, som først var 200 µg/L, men en ændring i metoden gjorde at detektionsgræsen blev 100 µg/L.

9.32 Cobalt

9.32.1 Krav

Cobalt er nævnt i EU direktivet, men der er ingen værdier til vejledende eller maksimal koncentration.

9.32.2 Resultater (se bilagene nr. 1)

Den højeste koncentration, der er målt er i en drikkevandsprøve fra Klaksvík. Koncentrationen var 0,18 µg/L.

9.33 Opslemmende stoffer

Det er stoffer, der sætter sig på et membranfilter med en porestørrelse på 0,45 µm.

9.33.1 Krav

Drikkevand:

I EU direktivet 80/778/EØF er den vejledende værdi, at der ikke skal være nogen opslemmende stoffer.

Overfladevand:

I EU direktivet for overfladevand, 75/440/EØF, er den vejledende værdi for overfladevand i kategori A1 25 mg/L.

9.33.2 Resultater (se bilagen nr. 1)

Alle prøverne både råvand og drikkevand havde et indhold af opslemmende stoffer, som var mindre end detektionsgrænsen på 5 mg/L.

9.34 Restchlor (Ikke analyseret)

9.35 Barium

Barium kan have alvorlige toksiske effekter på hjerte, blodkar og nerver [2, s. 34]. WHO mener ikke, at der er noget bevis for, at barium har nogen sundhedsskadelig effekt med de lave niveauer, der normalt findes i drikkevand [6, s. 52].

9.35.1 Krav

Drikkevand:

I EU direktivet 80/778/EØF er den vejledende værdi 100 µg/L.

Overfladevand:

100 µg/L er også kravet til overfladevand i EU direktivet 75/440/EØF i kategori A1.

9.35.2 Resultater (se bilagene nr. 2)

Ingen af prøverne har et større indhold end 100 µg/L. Barium indholdet varierer fra 0,02 til 15 µg/L både for råvand og drikkevand

9.36 Sølv

9.36.1 Krav

Ifølge EU direktivet 80/778/EØF skal indholdet maksimalt være 10 µg/L.

9.36.2 Resultater (se bilagene nr. 2)

En drikkevandsprøve fra Tórshavn har en koncentration på 11 µg/L, hvilket er over den maksimal tilladte værdi. De to resterende drikkevandsprøver fra Tórshavn har et indhold på 0,1 µg/L. Alle de andre prøver har værdier under detektionsgrænsen på 0,1 µg/L og op til 3,3 µg/L. Grunden til, at en drikkevandsprøve havde så højt et indhold, har vi ikke kunnet finde.

10 Parametre for toksiske stoffer

10.1 Arsen

Arsen kan stamme fra industrielle aktiviteter f.eks. fra imprenering af træværk [2, s. 34]. På Færøerne er dette dog ikke noget problem, da vandet som regel bliver indsamlet i udmarken, hvor der ikke er industriel aktivitet. Arsen er kræftfremkaldende og enkelte arsenforbindelser er meget giftige. Arsen akkumuleres let i en del vandorganismer og organiske arsenforbindelser kan ophobes i næringskæden [2, s. 34]

10.1.1 Krav

Drikkevand:

EU direktivet 80/778/EØF har en maksimal tilladt koncentration på 50 µg/L.

Overfladevand:

Den vejledende værdi for overfladevand i kategori A1 (Direktivet 75/440/EØF) er 10 µg/L, og den maksimale værdi er 50 µg/L.

10.1.2 Resultater (se bilagene nr. 2)

Alle prøverne har et arsenindhold under 10 µg/L. Den højeste koncentration er 0,13 µg/L.

10.2 Beryllium

10.2.1 Krav

Beryllium er nævnt i EU direktivet 80/778/EØF, men der er ikke opgivet nogle krav. Ligeledes i direktivet for overfladevand 75/440/EØF.

10.2.2 Resultater (se bilagene nr. 2)

Alle prøverne har et indhold, som er mindre end 0,1 µg/L.

10.3 Cadmium

I områder med surt vand kan der frigives cadmium fra undergrunden. Cadmium kan også transporteres med den atmosfæriske luft. Cadmium kan forekomme i forbindelse med industriel forurening. Det er dog som tidligere nævnt ikke så sandsynligt på Færøerne, da man får vand fra udmarken. Cadmium kan også frigives fra ledningsnettet og armatur. Cadmium er meget giftigt og akkumuleres i

kroppen. Cadmium er også mistænkt for at være kræftfremkaldende.

10.3.1 Krav

Drikkevand:

I EU direktivet 80/778/EØF er det maksimale indhold, der er tilladt 5 µg/L.

Overfladevand:

Den vejledende værdi for overfladevand i kategori A1 (Direktivet 75/440/EØF) er 1 µg/L og den maksimale koncentration er 5 µg/L

10.3.2 Resultater (se bilagene nr. 2)

Koncentrationen af cadmium i råvandet og drikkevandet er langt under kravene. Nogle resultater er under detektionsgrænsen på 0,2 µg/L (analyseret på Miljø kemi). Den højeste værdi, der er målt, er på 0,01 µg/L (målt på NIVA, som har en detektionsgrænse på <0,005 µg/L eller <0,006 µg/L).

10.4 Cyanid

Ud over den naturlige forekomst af cyanid, kan cyanid komme fra industriel aktivitet. CN-ionet er meget giftigt. Det kan blokere cellulær respiration. Lave doser er ikke skadelige for mennesker, da CN bliver omdannet til ikke toksiske thiocyanat. I følge WHO er doser op til 4,7 mg CN pr. dag ikke sundhedsskadelig [2, s. 35].

10.4.1 Krav

I EU direktivet 80/778/EØF er den maksimale tilladte værdi 50 µg/L.

10.4.2 Resultater (se bilagene nr. 2)

Alle prøverne har et indhold, der er under den maksimale tilladte værdi. Alle prøverne har et indhold under detektionsgrænsen på henholdsvis 20 µg/L (analyseret på Miljø kemi) og 10 µg/L (analyseret på NIVA).

10.5 Chrom

Ud over den naturlige forekomst af chrom, kan chrom komme fra industriel aktivitet og

fra armatur. Chrom med oxidations tal 6 er sundhedsskadelig. I upåvirket vand er chrom med oxidationstal 3 den dominerende form, men i kloreret og luftet vand er chrom med oxidationstal 6 den dominerende form. Chrom med oxidationstal 6 kan medføre skader på lever og nyrer og er også registreret kræftfremkaldende [2, s. 40].

10.5.1 Krav

Drikkevand:

I EU direktivet 80/778/EØF er den maksimale tilladte værdi 50 µg/L.

Overfladevand:

I EU direktivet for overfladevand (75/440/EØF) er den maksimale tilladte værdi i kategori A1 også 50 µg/L.

10.5.2 Resultater (se bilagene nr. 2)

Alle prøverne havde et indhold af chrom, der er langt under den maksimale tilladte værdi. En prøve fra Tvøroyri havde det højeste indhold på 1,1 µg/L.

10.6 Kviksølv

Kviksølv kan komme fra industriel aktivitet, såsom galvanisk industri og træforædlingsindustrien (papirproduktion) [2, s 41]. Den slags industri findes ikke på Færøerne, men kviksølv kan komme fra den industrialiserede del af Europa via luften.

Kviksølv er meget giftig. Kviksølv udskilles langsomt fra organismen, nedbrydes ikke og kan derfor akkumuleres i kroppen [2, s.41].

10.6.1 Krav

Drikkevand:

Den maksimalt tilladte koncentration er 1 µg/L i EU direktivet 80/778/EØF.

10.6.2 Resultater (se bilagene nr. 2)

Indholdet af kviksølv i prøverne er langt under 1 µg/L. Prøven med den højeste koncentration indeholdt 0,005 µg/L.

10.7 Nikkel

Nogle lider af nikkelallergi og skal derfor være opmærksom på nikkelindholdet i vandet. Forkromede vandhaner kan afgive nikkel til det vand, der står i vandhanen, når den ikke

bruges. Der står ca. 1dl vand i vandhanen. Det anbefales derfor, at det første glas vand ikke bruges. I vand findes nikkel som frie nikkelioner. Dette nikkel optages lettere i kroppen end nikkel, der er bundet i maden [12, s. 9]

10.7.1 Krav

Drikkevand:

Indholdet af nikkel skal ikke være over 50 µg/L ifølge EU direktivet 80/778/EØF. I Danmark er kravet, at indholdet skal være mindre end 20 µg/L, når det forlader vandværket [12, s. 9].

10.7.2 Resultater (se bilagene nr. 2)

Alle prøverne indeholdt mindre end 20 µg/L Ni. Nogle prøver blev analyseret på Miljø kemi. De prøver var under detektionsgrænsen på 2 µg/L. Den højeste koncentration, der blev målt var 0,93 µg/L (analyseret på NIVA).

10.8 Bly

Hovedkilden til bly i drikkevand er ledningsnettet og armatur. Surt tærende vand vil kunne forårsage korrosion og derved udløse tungmetaller, deriblandt bly, fra blyholdigt armatur og husinstallationer. Bly er meget giftig og akkumulerer i kroppen. Børn og fostre er specielt sensitive for blyeksponering. Bly virker på en lang række organer, bl.a. nervesystem, nyrene og bloddannelsen [2, s 35]

10.8.1 Krav

Drikkevand:

Blyindholdet må ikke overstige 50 µg/L i rindende vand ifølge EU direktivet 80/778/EØF.

10.8.2 Resultater (se bilagene nr. 2)

Indholdet i prøverne er langt under 50 µg/L. Prøven med den højeste koncentration indeholdt 1,1 µg/L.

10.9 Antimon

10.9.1 Krav

Drikkevand:

Den maksimale tilladte koncentration er 10 µg/L i EU direktiv 80/778/EØF

10.9.2 Resultater (se bilagene nr. 2)

For nogle prøver er der opgivet en detektionsgrænse på 20 µg/L (detektionsgrænsen er for høj i forhold til den maksimale tilladte kon-

centration). Den højeste værdi, der blev målt var 1,6 µg/L.

10.10 Selen

Selen er nødvendig for menneskets sundhed, men er toksisk i større mængder [2, s. 48]

10.10.1 Krav

Drikkevand:

Den maksimale tilladte koncentration er 10 µg/L i EU direktivet 80/778/EØF.

10.10.2 Resultater (se bilagene nr. 2)

For nogle prøver er der opgivet en detektionsgrænse på 10 µg/L (detektionsgrænsen er for høj i forhold til den maksimale tilladte koncentration). Den højeste værdi, der blev målt var 0,8 µg/L.

10.11 Vanadium

10.11.1 Krav

Drikkevand:

Vanadium er nævnt i EU direktivet 80/778/EØF, men der er ingen krav.

10.11.2 Resultater (se bilagene nr. 2)

Den højeste koncentration, der blev målt i prøverne var 3,2 µg/L.

10.12 Pesticider og beslægtede produkter

Ved pesticider og beslægtede produkter forstås i EU direktivet 80/778/EØF:

- insekticider (insektdræbende midler)
 - persistente organiske chlorforbindelser
 - organiske fosforforbindelser
 - carbamater
- herbicider (ukrudts midler)
- fungicider (svampedræbende midler)
- PCB (polychlorede biphenyler), bl.a. brugt i varmevekslere og elektriske kondensatorer
- PCT (polychlorede terphenyler), som bl.a. bruges som blødgørere i plast.

Vi har under denne gruppe også undersøgt om der findes MTBE i vandet, da det er et stof, der bruges som additiv til blyfrit motorbenzin.

De ovenstående hovedgrupper består af mange kemiske stoffer, og mange af dem er i dag forbudt, fordi de er giftige. Pesticider er

organiske molekyler, hvoraf mange er klorforbindelser, f.eks. DDT. Pesticiderne er brugt som bekæmpelsesmidler til f.eks. udryddelse af insekter (insekticider), svampe (fungicider) og ukrudt (herbicider). Man har med tiden fundet ud af, at nogle af pesticiderne er persistente i miljøet og kan derved ophobes i fødekæden. Visse pesticider, såsom DDT og dets nedbrydningsprodukter kan påvirke nervesystemet, reproduktionsevnen (østrogen hæmmende) og er mistænkt for at være kræftfremkaldende. Selvom mange pesticider er forbudte, findes de stadig i naturen, da de er langsomt nedbrydelige [13].

PCB er persistente organochloriner. PCB er kemisk stabil og modstandsdygtig mod varme. PCB er blevet brugt i industrien til bl.a. transformere, kondensator olie og varmeveksler væsker. PCB er klassificeret som et stof, der muligvis er kræftfremkaldende, og PCB er bl.a. mistænkt for at medvirke til fosterskader, svække immunforsvaret, påvirke nervesystemet og enzymerne i leveren. PCB er forbudt i åbne systemer i de fleste lande i dag, men findes stadig i store transformere og kondensatorer [13].

10.12.1 Krav

Indholdet af hvert enkelt stof må ikke overstige 0,1 µg/L og i alt må indholdet ikke overstige 0,5 µg/L ifølge EU direktivet 80/778/EØF^[1].

10.12.2 Resultater pesticider (se bilagene nr. 3)

Vandet på Færøerne indeholder ikke pesticider ud fra de prøver, der er taget i dette projekt. I den første runde lavede vi en screening, hvor der blev analyseret over 100 forskellige pesticider i råvandet fra Tórshavn, fordi vi vurderede, at det var det overfladevand, der ville være mest udsat for forurening.

Indholdet af pesticider i screeningsprøven var under detektionsgrænsen, som for de fleste pesticider er <0,01 µg/L og for nogen <0,02 og <0,03 µg/L.

Tórshavn, Runavík og Vestmanna fik i første prøveindsamlingsrunde undersøgt både råvandet og drikkevandet, men eftersom det ikke er sandsynligt, at der skulle blive afgivet pesticider i ledningsnettet, lavede vi kun analyser på råvandet i resten af projektet. Alle

pesticiderne undtagen én gav værdier under detektionsgrænsen, som for de fleste pesticider var $<0,01 \mu\text{g/L}$ og for nogle $<0,02$, $<0,03$ og $<0,05 \mu\text{g/L}$. I en råvandsprøve fra Runavík var der et DNOC indhold på $0,034 \mu\text{g/L}$. DNOC er et ukrudts middel. DNOC har ikke været tilladt i Danmark i mindst 10 år og det samme gælder for de nærmeste lande omkring Danmark. Nogle udenlandske undersøgelser har beskrevet, at DNOC kan dannes i atmosfæren ud fra en reaktion mellem formodentligt toluen og kvælstofoxider under indflydelse af sollyset ^[5].

10.12.3 Resultater PCB (se bilagene nr. 3)

I projektet er følgende PCB kongener blevet bestemt: IUPAC nr. 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180. Koncentrationen var alle steder mindre end detektionsgrænsen ($<0,01 \mu\text{g/L}$).

10.12.4 Resultater MTBE (se bilagene nr. 3)

I en råvandsprøve fra Tórshavn har vi undersøgt, om der fandtes MTBE (2-methoxy-2-methylpropan). Det blev gjort, fordi MTBE bliver brugt som additiv til benzin. MTBE bliver tilsat med det formål at øge oktantal og forbedre forbrændingen i motoren. I andre lande bl.a. USA er MTBE et af de mest forekommende stoffer i grundvandet. Mange vandboringer er blevet lukket p.g.a. positive fund. Der bliver brugt meget blyfrit benzin på Færøerne og MTBE kan komme fra afdampning fra tankstationer, spild på jord eller udsivning fra utætte tanke ^[17]. Koncentrationen i prøven fra Tórshavn var under detektionsgrænsen, som var $<0,1 \mu\text{g/L}$.

10.13 Polycykliske aromatiske hydrocarboner (PAH)

Enkelte af PAH-forbindelserne har vist sig at være kræftfremkaldende ved dyreforsøg og kan være kræftfremkaldende for mennesker. PAH-forbindelser forekommer spredt rundt i omgivelserne og har været registreret i drikkevandet [2, s. 54]. PAH kan ifølge WHO [6, s. 67] komme fra tjæretætninger i ledningsnettet eller tjæreholdige belæg i vandtanke.

10.13.1 Krav

Drikkevand:

I EU direktivet 80/778/EØF er den maksimale

tilladte koncentration $0,2 \mu\text{g/L}$, hvor referencestofferne er følgende:

- Fluoranthen
- Benzoe 3,4 flouranthen
- Benzoe 11,12 fluoranthen
- Benzoe 3,4 perylen
- Indeno (1, 2, 3 - cd) pyren

Summen af disse referencestoffer må ikke overstige $0,2 \mu\text{g/L}$.

WHO [6, s. 67] har krav til en anden polycyklisk aromatisk hydrocarbon, nemlig benzo(a)pyren, som menes at være en god indikator for andre polycykliske aromatiske hydrocarboner. Kravet er, at koncentrationen skal være mindre end $0,01 \mu\text{g/L}$.

10.13.1 Resultater (se bilagene nr. 3)

I projektet er 15 PAH-forbindelser blevet analyseret. Indholdet er for hvert stof i alle prøverne mindre end detektionsgrænsen på $0,01$ eller $0,02 \text{ mg/L}$. Benzo(a)pyren er også blevet analyseret. I den første prøverunde blev der taget prøver af både råvand og drikkevand fra Tórshavn, Runavík og Vestmanna, ellers blev der kun taget prøver af råvandet i de følgende runder.

10.14 Andre organiske parametre

I projektet er der også blevet analyseret for følgende:

- Glyphosat (stammer fra sprøjtemidlet, Roundup)
- AMPA (nedbrydningsprodukt fra glyphosat)
- BTEX (findes i affedtningsmidler)
- Chlorerede opløsningsmidler og nedbrydningsprodukterne (kan stamme fra renserier)

10.14.1 Krav

Drikkevand:

Der er ikke direkte krav til disse stoffer i EU direktivet 80/778/EØF.

10.14.2 Resultater (se bilagene nr. 3G)

Det er kun den store screeningsprøve (råvandet fra Tórshavn), der er blevet analyseret for disse parametre. Alle parametrene gav værdier under detektionsgrænserne.

11 Mikrobiologiske parametre

11.1 Coliforme og termotolerante coliforme (fækalcoliforme) bakterier

Vand kan være årsag til at sygdomsfremkaldende bakterier kan blive transporteret rundt til mange forbrugere. De sygdomsfremkaldende bakterier kan stamme fra fækal forurening. Coliforme bakterier er indikatorer for fækal forurening. Det er ikke muligt at analysere på alle de forskellige patogene mikroorganismer i vand, og desuden er de bare tilstede, når afføring har haft et indhold af sådanne mikroorganismer. Derfor overvåges vandkilder og ledningsvand for generel fækal forurening ved at analysere på bakterier, som altid er tilstede i afføring fra mennesker. Det er bl.a. *Escherichia coli* (*E.coli*).

De fleste varmblodige dyr har også de samme typer bakterier i sin afføring, men ikke altid i samme mængde forhold, som hos mennesker. I Norge er hovedkilden til fækal forurening i vand udslip af boligkloak. På Færøerne stammer den fækale forurening nok oftest fra får og fugle.

Coliforme bakterier dyrkes ved 37°C. Det er i midlertid flere bakterier end *E.coli*, som fremkommer ved denne analyse, bl.a. bakterier fra slægtene *Enterobacter*, *Klebsiella* og *Citrobacter*. Enkelte vandbakterier kan også fremkomme f.eks. *Aeromonas*. Grunden til at der analyseres ved 37°C er, at *E. coli* kan svækkes hurtigere end enkelte sygdomsfremkaldende bakterier. Ved 37°C får man bestemt så mange som muligt af de delvis svækkede og de aktive *E. coli*.

Ved en temperatur på 44°C er det sandsynligvis kun de aktive *E. coli*, der vokser hurtigt nok til at blive detekteret. Det kaldes de termotolerante coliforme bakterier. Sandsynligheden for, at det nu er *E.coli*, der er påvist er meget stor, selvom andre bakterier kan

fremkomme f.eks. termotolerante *Klebsiella* og *Enterobacter* [2, s. 22 ,23].

11.1.1 Krav

Drikkevand:

Vandet skal ifølge EU direktivet 80/778/EØF ikke indeholde coliforme bakterier og termotolerante coliforme bakterier (<1/100mL).

Overfladevand:

Overfladevand i kategori A1 har en vejledende værdi på 50/100 mL coliforme bakterier og 20/100 mL af termotolerante coliforme bakterier. Kategori A2 har en vejledende værdi på 5000/100 mL af coliforme og 2000/100 mL termotolerante coliforme bakterier ifølge EU direktivet 75/440/EØF.

11.1.2 Resultater (se bilagene nr. 1)

Tórshavn:

De tre prøver af råvand indeholdt få coliforme og termotolerante coliforme bakterier, henholdsvis <50 og <20 pr. 100 mL. Hvilket er overfladevand i kategori A1. Drikkevandsprøven, som blev taget i efteråret indeholdt 4 coliforme og 2 termotolerante coliforme bakterier pr. 100 mL. Det er som nævnt tegn på fækal forening, og må ikke findes i drikkevandet.

Runavík:

De fire prøver af råvandet har et indhold af coliforme og termotolerante coliforme bakterier, der varierer mellem 172 til mere end 1609. Ud fra de vejledende værdier er overfladevandet mellem kategori A1 og A2. Der blev taget to prøver af drikkevandet, og det indeholdt ikke coliforme og termotolerante coliforme bakterier.

Vestmanna:

De tre prøver af råvandet indeholdt mellem 79

og 348 coliforme og termotolerante coliforme bakterier. Ud fra de prøver er overfladevandet kategori A1. Drikkevandet (3 prøver) indeholdt ikke coliforme bakterier eller termotolerante coliforme bakterier.

Tvøroyri:

De tre prøver af råvand havde et indhold af både coliforme og termotolerante coliforme bakterier, der er mindre end 100 pr 100 mL, så det kan betragtes som overfladevand i kategori A1. Drikkevandet havde ved sidste prøvetagningsrunde 1 coliform og 1 termotolerant coliform bakterie. Hvilket er over grænseværdien.

Eiði

De tre prøver af råvand havde det laveste indhold af coliforme og termotolerante coliforme bakterier i forhold til de andre prøvetagningssteder. I to af prøverne var der slet ikke detekteret coliforme bakterier. Overfladevandet er kategori A1. Drikkevandet (3 prøver) indeholdt ingen coliforme bakterier (<1/100 mL).

Klaksvík:

De tre prøver af råvand havde et indhold af coliforme og termotolerante coliforme bakterier, som er mindre end 23 pr. 100 mL. Hvilket hører til overfladevand af kategori A1. Drikkevandet (3 prøver) indeholdt ikke coliforme bakterier (<1/100 mL).

11.2 Total kimtal (20°C og 37°C)

Kimtal kan sige noget om råvandets mikrobiologiske kvalitet og virkningen af vandets behandling på vandværker, f.eks. desinfektion og sandfiltrering [1]. Råvand fra det meste overfladevand indeholder et kimtal, der kan bestemmes. Det gør det muligt at se om vandværket har en tilfredstillende effekt. Påvisning af coliforme bakterier kan også sige noget om vandværkets effekt, men det er ikke sikkert, at der kan påvises coliforme bakterier i råvandet, og så er det ikke muligt, at sige om vandværket har nogen effekt.

11.2.1 Krav

Drikkevand:

Den vejledende værdi for total kimtal ved

20°C og 37°C er henholdsvis 10 og 100 pr. mL ifølge EU direktivet 80/778/EØF.

11.2.2 Resultater (se bilagene nr. 1)

Alle drikkevandsprøverne har et kimtal ved 20°C, som er under 100 pr. mL og kimtallet ved 37°C er mindre end 10 pr. mL. Mange af råvandsprøverne indeholder kimtal både ved 20°C og 37°C, men de udtagne prøver viser, at rensningsanlæggene har været effektive, dog ikke effektive nok, når nogle af drikkevandsprøverne indeholder coliforme bakterier.

11.3 Enterokokker (Fækale streptokokker)

Enterokokker er ligesom *E.coli* tarmbakterier, og kan være med til at påvise om der eventuelt er tale om fækal forurening.

11.3.1 Krav

Drikkevand:

Ifølge EU direktivet 80/778/EØF må drikkevandet ikke indeholde enterokokker (<1/100 mL).

Overfladevand:

Overfladevand i kategori A1 har en vejledende værdi på 20 /100 mL og 1000/100 mL i kategori A2 ifølge EU direktivet 75/440/EØF.

11.3.2 Resultater (se bilagene nr. 1)

Der er analyseret på 250 mL i stedet for 100 mL, som der er opgivet i EU direktivet 80/778/EØF. En drikkevandsprøve fra Tórshavn fik påvist 1 enterokok pr. 250 mL. Råvandet indeholdt fra mindre end 1 til 380 pr. 250 mL, så ud fra de prøver som vi har taget er der tale om overfladevand i kategori A1.

11.4 Salmonella

Salmonella kan komme fra fjerkræ, grise, andre husdyr samt vilde fugle. Infektioner med *Salmonella*, som forårsager lokale tarminfektioner, er hovedsagelig en næringsmiddelbåren sygdom. Bakterien kan dog næsten dukke op i hvilket som helst levnedsmiddel på grund af sin evne til at overleve, vokse og sprede sig i produktionskæden og i miljøet. Således kan drikkevand også blive forurennet med *Salmonella* [19, s. 590].

11.4.1 Krav

Drikkevand:

Der må ikke være patogene bakterier i drikkevandet ifølge EU direktivet 80/778/EØF her i blandt *Salmonella*.

Overfladevand:

Den vejledende værdi for *salmonella* i overfladevand er ifølge EU direktivet 75/440/EØF: Må ikke påvises i 5000 mL (Kategori A1) og må ikke påvises i 1000 mL (kategori A2) .

11.4.2 Resultater (se bilagene nr. 1)

I de udtagne prøver er der ikke påvist *salmonella* i hverken råvand eller drikkevand.

11.5 Campylobacter

Campylobacter arterne *C. jejuni* og *C. coli* regnes i dag blant de aller vigtigste årsager til bakteriel betinget diaré hos mennesker over hele verden. I de senere årene har *Campylobacter* passeret *Salmonella* i antal registrerede tilfælde i Europa. Man har antaget at størstedelen af disse tilfælde kan sættes i forbindelse med konsum af fjerkræprodukter. I Norge betragtes *Campylobacter*, som den hyppigst forekommende af de drikkevandsbårne patogene bakterier. Vilde fugle udgør det største resourver i naturen [19, s. 586]

11.5.1 Krav

Drikkevand:

Der må ikke være patogene bakterier i blandt *Campylobacter* i drikkevandet ifølge EU direktivet 80/778/EØF.

11.5.2 Resultater (se bilagene nr. 1)

I Tórshavn, Klaksvík og Tvøroyri blev der påvist *Campylobacter* i 5000 mL råvand i oktober måned. I Runavík og Vestmanna blev der kun analyseret for *campylobacter* to gange og begge gange blev bakterierne påvist i råvandet. Ingen drikkevandsprøver fik påvist *Campylobacter*.

11.6 Listeria

Listeria kan både stamme fra fækalforurening fra dyr og mennesker.

11.6.1 Krav

Drikkevand:

Listeria betragtes som en patogen bakterie og der må ikke være patogene bakterier i drikkevandet ifølge EU direktivet 80/778/EØF.

11.6.2 Resultater (se bilagene nr. 1)

Der blev påvist *Listeria* i en råvandsprøve fra Runavík. Der blev filtreret 20 L vand. Ingen af drikkevandsprøverne indeholdt *Listeria*.

11.7 Sulfitreducerende klostridier

Sulfitreducerende klostridier er grampositive, anaerobe og spordannende bakterier. De forekommer i jordbunden og i tarmkanalen hos dyr og mennesker. Grunden til, at der analyseres for sulfitreducerende klostridier er sporenes evne til lang overlevelse i vand og de er resistente mod fysiske og kemiske påvirkninger. På den måde kan man ved hjælp af sulfitreducerende klostridier, spore gammel eller periodisk fækal forurening [19, s. 610]

11.7.1 Krav

Drikkevand:

I følge EU direktivet 80/778/EØF må drikkevandet ikke indeholde sulfitreducerende klostridier (<1/20 mL)

11.7.2 Resultater (se bilagene nr. 1)

Der er analyseret på 50 mL i stedet for 20 mL, som der er opgivet i EU direktivet 80/778/EØF. I råvandsprøverne blev der fundet op til 70 pr. 50 mL. En drikkevandsprøve fra Tvøroyri indeholdt 1 pr 50 mL. Ingen af de andre drikkevandsprøver indeholdt *Sulfitreducerende klostridier*.

12 Delkonklusion

12.1 Konklusion sensoriske parametre

Når der bruges overfladevand til drikkevand vil der ofte være problemer med farvetal og turbiditet, fordi vandet er så ubeskyttet. Det er vigtigt, at de to parametre ikke er for høje, da de har stor indflydelse på den videre desinfektion og vandets „udseende“.

Når desinfektionen sker med UV-anlæg har strålerne svært ved at trænge igennem vandet, hvis farvetallet og turbiditeten er højt. Højt farvetal og turbiditet kan skyldes organisk materiale. Ved desinfektion med klor kan det reagere med det organiske materiale, og der kan dannes trihalomethaner, som kan være kræftfremkaldende.

Drikkevandsprøverne, som er taget i Vestmanna, Tórshavn, Eiði og Tvøroyri opfylder kravene (farvetal < 20 og turbiditet < 0,5 NTU). En drikkevandsprøve fra Klaksvík havde en turbiditet på 3,5 NTU, hvilket højst sandsynlig skyldes korrosion. Drikkevandsprøverne fra Runavík har i alle tilfælde for højt farvetal. I nogle tilfælde er turbiditeten også højere end 0,5 NTU.

Råvandet fra Vestmanna, Tórshavn, Eiði, Klaksvík og Tvøroyri er ud fra de udtagne prøver i kategori A1, hvilket vil sige, at det burde være godt nok at omdanne råvandet til drikkevand ved en simpel fysisk filtrering samt desinfektion, f.eks. hurtig filtrering og desinfektion [75/440/EØF]. Råvandet fra Runavík er ud fra de udtagne prøver overvejende i kategori A2. For kategori A2 anbefales det, at man foretager normal fysisk og kemisk behandling samt desinfektion, f.eks. præchlorering, koagulering, flokkulation, dekantering, filtrering, desinfektion (afsluttende chlorering).

I Norges landsoversigt for drikkevandskvalitet.

„Spormetaller i vann fra norsk vannverk“ [9, s. 6] er der opgivet, at 25% ud af 520 vandværker overskred normen for god vandkvalitet (0,5 NTU). 9% af dem overskred normen for mindre god vandkvalitet (1 NTU). Mht til farvetal overskred 39% ud af 527 vandværker normen for god kvalitet (farvetal 15), hvor af 6% overskred normen for mindre god kvalitet (farvetal 25).

12.2 Konklusion fysiske og kemiske parametre

De kritiske parametre er følgende:

- Surhedsgraden pH
- Calcium, magnesium (total hårdhed)
- Alkalinitet
- Jern
- Mangan
- Kobber
- Zink

Det færøske vand har generelt lavt pH, lille hårdhed, og lav alkalinitet, hvilket indikerer, at der er fare for korrosion i ledningsnettet. Selvom de fleste kommuner lægger plastikrør fremfor jernrør vil der stadig kunne ske korrosion i rørene i husene samt i armatur. Vandet tærer på rørene, så vandet får forhøjet indhold af bl.a. jern, kobber og zink. I tilfældet fra Klaksvík, hvor vandet havde stået stille i rørene i lang tid, var der et forhøjet indhold af jern, zink og mangan. Prøven fra Klaksvík viste også, at turbiditen var højere i drikkevandet end i råvandet, hvilket skyldes at bl.a. jern bidrager til forhøjet turbiditet.

Alle prøverne har en lav hårdhed og en lav alkalinitet. pH værdien ligger mellem 6,5 og 8,5, men ofte i den lave ende. Det er kun i Tórshavn, at man prøver at forebygge korrosion ved at hæve pH værdien med $\text{Ca}(\text{OH})_2$.

Nogle af drikkevandsprøverne fra Runavík

indeholder højere værdier af zink end råvandet. Jern-indholdet er højere end den vejledende værdi i EU direktivet 80/778/EØF (50 µg/L). Råvandet er taget inde på vandværket, så da har det allerede været i gennem noget af ledningsnettet. Vi ved ikke om jern indholdet findes naturligt eller om det bliver afgivet på vej hen til vandværket.

Nogle af drikkevandsprøverne fra Eiði indeholder forhøjede indhold af jern, zink og kobber, hvilket er tydelige tegn på korrosion af ledningsnettet.

Drikkevandsprøverne fra Tvøroyri har ikke forhøjede indhold af korrosionsprodukter.

Nogle af drikkevandsprøverne fra Tórshavn har forhøjede indhold af jern, kobber og zink.

Nogle af drikkevandsprøverne fra Vestmanna har forhøjede indhold af zink, kobber og jern.

I Klaksvík har en drikkevandsprøve overskredet den maksimale tilladte værdi for jern (200 µg/L), ellers har alle prøverne levet op til drikkevandskravene, men det er stadig vigtigt at være opmærksom på, at forhøjede værdier i drikkevandet tyder på korrosion.

I Norge har 384 vandværk fået undersøgt jernindholdet i drikkevand (medianen er 47 µg/L), zinkindholdet (medianen er 13,5 µg/L), kobber (median 11,7 µg/L) og mangan (median 6 µg/L). I dette projekt er drikkevandets median for jernindholdet (20 µg/L), zink (12 µg/L), kobber (1,1 µg/L) og mangan (0,42 µg/L). Tallene skal tages med forbehold, da talmaterialet er lille og nogle af analyserne er udført på et laboratorium, der havde høje detektionsgrænser.

12.3 Konklusion toksiske stoffer

12.3.1 Konklusion korrosionsprodukter

Cadmium og bly er ligesom jern, zink, kobber og kalsium betegnet som korrosionsprodukter. Kalsium er et korrosionsprodukt, hvis ledningsnettet indeholder cementrør.

I Eiði er koncentrationen af cadmium og bly højere i drikkevandet end i råvandet – altså

tegn på korrosion ligesom det også var tilfældet mht. jern, zink og kobber.

I Tórshavn og Klaksvík er der en drikkevandsprøve, som har forhøjet værdi af både cadmium og bly.

Ingen af drikkevandsprøverne overskrider grænseværdierne for toksiske stoffer i drikkevandsdirektivet [80/778/EØF].

Cadmium og bly er toksiske i større mængder, så derfor skal korrosion undgås.

12.3.2 Konklusion pesticider

Alle undersøgelserne viser, at indholdet ligger under detektionsgrænsen for de forskellige pesticider. Det var kun DNOC, der blev detekteret, men koncentrationen er langt under grænseværdien. Som nævnt kan det eventuelt skyldes at DNOC kan dannes i atmosfæren.

Det var forventet, at der ikke ville blive fundet pesticider i prøverne, for på Færøerne bliver der ikke brugt bekæmpelsesmidler i større skala. I andre lande er det specielt landmændene, der er de største forbrugere, men på Færøerne er det en lille procentdel af jorden, der bliver udnyttet til landbrugsjord. Jorden bliver heller ikke dyrket så intensivt, som den gør i f.eks. Europa. Der skal også tages i betragtning at råvandet i de fleste tilfælde kommer fra udmarken, som er uopdyrket. Indtaget til drikkevandet findes som regel oppe i fjeldene, så vandet kan sandsynligvis kun blive forurenet med luftbårne bekæmpelsesmidler.

Det er meget positivt at det færøske vand ikke indeholder pesticider. I f.eks. Danmark har man store problemer med overskridelse af grænseværdierne, og det fører ind imellem til lukning af vandboringer. I 1998 er grænseværdien på 0,1 µg/L overskredet i 8% af de undersøgte overvågningsfiltre. Det er specielt BAM (2,6-dichlorbenxamid), som er det hyppigst fundne stof i Danmark. Det er et nedbrydningsprodukt fra et ukrudtsmiddel. Triaziner og nedbrydningsprodukterne er fundet i større mængder end BAM. Glyphosat

fra sprøjtemidlet Round-up, samt nedbrydningsproduktet AMPA er også fundet i enkelte grundvandsboringer [14, s. 8].

I Norge bruger man ligesom på Færøerne overfladevand, som den primære råvandskilde. Der har man lavet en undersøgelse i 1997 [15, s. 212], hvor man undersøgte 20 råvandsprøver fra forskellige vandværk. Der blev analyseret for 42 forskellige pesticider. Der blev fundet pesticider i 3 prøver. MCPA (ukrudtsmiddel) blev fundet i en prøve, atraxzin (ukrudtsmiddel) blev ligeledes fundet i en prøve. Bentazon (ukrudtsmiddel) blev også fundet i en prøve. Alle tre pesticider blev fundet i koncentrationer langt under grænseværdien ($<0,1\mu\text{g/L}$).

I dette projekt har vi analyseret for de tre pesticider, som man har fundet i Norge, men som sagt, så blev de ikke detekteret i de prøver, som vi har taget af det færøske råvand.

Færøerne er i nogle sammenhænge betragtet som et arktisk land. I et program kaldet Arctic Monitoring and Assessment Programme (AMAP) [16] er der lavet mange undersøgelser af luft, jord, biota og planter for at finde indholdet af pesticider. I rapporten står der, at det er meget få tilfælde, hvor lokale kilder har forurenet overfladevandet i det arktiske område, men tilstedeværelsen af pesticider er primært en følge af langdistance transporten af luft [16, s. 201]. Pesticider, som bl.a. bliver transporteret med luften er HCHs (findes i insektmidler), HCB (findes i svampemidler) [16, s. 185]. I dette projekt er disse pesticider ikke blevet detekteret.

12.3.3 Konklusion for andre organiske forbindelser

PAH, PCB, phenoler, BTEX, MTBE og chlorerede opløsningsprodukter blev ikke fundet i det færøske vand.

12.4 Konklusion mikrobiologiske parametre

De udtagne råvandsprøver fik påvist *Campylobacter* i 7 ud af 15 prøver. Der blev påvist *Listeria* i 1 ud af 15 prøver. Der blev ikke påvist *Salmonella* i nogle af prøverne. Ingen af drikkevandsprøverne indeholdt *Campylobacter*, *Listeria* eller *Salmonella*.

Alle råvandsprøverne taget i oktober måned indeholdt *Campylobacter* undtagen prøven fra Eiði. Det skyldes nok, at Eiði får råvand fra en kilde som er mere beskyttet mod fugleliv og dyreliv.

Eiði, Tórshavn, Klaksvík, Vestmanna og Tvøroyri har overfladevand i kategori A1, hvad angår coliforme bakterier og termotolerante coliforme bakterier. Indholdet af coliforme bakterier er fra <2 til 348 pr. 100 ml. Indholdet af termotolerante coliforme bakterier er fra <1 til 348 pr. 100 ml. Råvandet fra Runavík er ud fra de udtagne prøver overvejende kategori A2. Indholdet af coliforme og termotolerante coliforme bakterier er fra 172 til mere end 1600 pr. 100 ml.

En drikkevandsprøve fra Tórshavn og en fra Tvøroyri indeholdt coliforme bakterier og termotolerante coliforme bakterier, hvilket ikke opfylder kravene i drikkevandsdirektivet [80/778/EØF].

Den samme drikkevandsprøve fra Tórshavn indeholdt også en 1 enterokok/250 mL, og drikkevandsprøven fra Tvøroyri indeholdt 1 sulfitreducerende klostridie /50 ml. Der er analyseret på større mængder, end der er opgivet i drikkevandsdirektivet, så det er ikke muligt at sammenligne med kravene.

13 Konklusion

Ved at have analyseret for næsten alle parametrene, som der er nævnt i EU drikkevandsdirektivet [80/778/EØF] har vi opnået et større kendskab til det færøske vand, både drikkevand og råvand.

Råvandet/overfladevandet er, ud fra de prøver som vi har taget i projektet, blevet inddelt i kategorier efter EU direktivet 75/440/EØF, som også har krav til, hvordan hver kategori af overfladevand skal behandles for at kunne bruges til drikkevand. Der skal tages forbehold for, at der kun er taget tre råvandsprøver hvert sted.

Tórshavn, Tvøroyri, Eiði, Vestmanna og Klaksvík havde i alle tilfælde råvand i kategori A1, hvilket er den bedste kvalitet ifølge EU direktivet 75/440/EØF. Det anbefales at omdanne råvandet til drikkevand ved en simpel fysisk filtrering samt desinfektion, f.eks. hurtig filtrering og desinfektion [75/440/EØF]. Råvandet fra Runavík er i nogle tilfælde i kategori A2. For kategori A2 anbefales det, at man foretager normal fysisk og kemisk behandling samt desinfektion, f. eks. præ-chlorering, koagulering, flokkulation, dekantering, filtrering, desinfektion (afsluttende chlorering). Eiði får råvand fra kilder og ud fra analyserne ses det, at det har den bedste kvalitet.

De kritiske parametre i drikkevandet er farvetal, turbiditet, coliforme bakterier, termotolerante coliforme bakterier, pH, alkalinitet og hårdhed. Lav pH, alkalinitet og hårdhed kan forårsage korrosion og dermed forhøjede værdier af korrosionsprodukterne:

Zink, jern, kobber, mangan, bly og cadmium, hvor de to sidst nævnte kan være toksiske i større mængder.

Ud fra prøverne taget i dette projekt ses det, at der i nogle tilfælde er korrosion på ledningsnettet. Det kan muligvis forhindres ved at udføre korrosionkontrol, eventuelt forhøje pH med $\text{Ca}(\text{OH})_2$ eller have et marmorfilter (NaOH , eller silikabaserte korrosionsinhibitorer).

Resultaterne viser, at der er bakterier i nogle af drikkevandsprøverne. Vandværkene må være i stand til at filtrere vandet, så farvetal og turbiditet bliver lavt nok, så det er muligt at dræbe bakterierne ved den efterfølgende desinfektion. Hvis det ikke kan lade sig gøre at få vandet rent nok inden desinfektionen, må man eventuelt overveje nye råvandskilder, bedre beskyttelse af nuværende råvandskilder, kemisk fældning eller membranfiltrering.

Ud fra analyserne, som er foretaget i dette projekt, kan man konkludere, at det færøske vand ikke altid overholder kravene for drikkevand [80/778/EØF]. Når vandet skal bruges i fiskeindustrien må de mikrobiologiske parametre og indholdet af korrosionsprodukter ikke være overskredet, som det har været tilfældet. Projektet kan dog også konkludere, at der ikke er fundet nogle toksiske organiske stoffer, såsom pesticider, PCB, MTBE osv. Det er positivt, for lande, der bruger grundvand til fremstilling af drikkevand, har store problemer med disse toksiske stoffer. Det har vi ikke, fordi vi bruger overfladevand. Så der er både fordele og ulemper ved at bruge overfladevand til fremstilling af drikkevand, som skal bruges i fiskeindustrien.

14 Referenceliste

- [1] DS 2254, "Vandundersøgelse, Bestemmelse af aerobt kimalt ved 37°C", Dansk standard 1udg., januar 1983, UDC 543.3
- [2] Drikkevann, Kvalitetsnormer for drikkevann, Statens institutt for folkehelse, 1987, side 28, 48, 36, 45, 42, 52
- [3] Miljøministeriets bekendtgørelse nr. 515 af 29. august 1988
- [4] Gregersen, Heidi, "Vegleiðing um lóggilding av vatnverkum", Heilsufrøðiliga Stravstovan, 1997
- [5] Atkinson, R. and Aschmann, S.M. (1994). Products of the gas-phase reactions of aromatic hydrocarbons: Effect of NO₂ concentration. Int. J. Chem. Kinet. 26, 929-944.
- [6] Guidelines for drinking-water quality, vol. 1. Recommendations, World Health Organization, Geneva 1984, side 57, 58, 80,
- [7] LIMS system: Málshipan, Heilsufrøðiliga Stravstovan, benyttet indtil foråret år 2000.
- [8] Taylor, Christoffer (1978): The lands of the Faroe Islands. Unpublished thesis.
- [9] Vann, Landskoversikt drikkevannskvalitet. Spormetaller i vann fra norske vannverk., Folkehelse, Rapport nr. 92, side 9.
- [10] Hodgson, Ernest, Richard B. Mailman and Janice E. Chambers, "Dictionary of Toxicology", Macmillan Reference LTD, 1998, s. 369
- [11] Rasmussen, J og Noe-Nygaard, Arne (1969): Beskrivelse til Geologisk Kort over Færøerne i målestok 1:50000, Danmarks Geologiske Undersøgelser, 1. række nr. 24. København
- [12] Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri, Veterinær- og fødevarerdirektoratet "Nikkelallergi og mad", 1998, BB Serigrafi & Offset, 4. reviderede oplæg
- [13] AMAP Arctic Monitoring and Assessment Programme, 1997. Arctic Pollution Issues: A State of the Arctic Environment Report, side 74-75, 91
- [14] Miljø og Energiministeriet Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelse (GUES) 1999, "Grundvandsovervågning 1999", Geografforlaget Aps.
- [15] Fonahn, Wenche og Georg Becher (1997), "Plantevernmidler i udvalgte drikkevannskilder i Norge", VANN-2-98, Norsk Vannforening
- [16] AMAP "Assessment Report: Arctic pollution Issues", Arctic monitoring and Assessment Programme, 1998
- [17] Miljø-Kemis hjemmeside, 11/18/98, 16:38:24
- [19] Norsk veterinær tidsskrift: "Drikkevannshygiene TEMA", nr. 10/98-110. Årgang, Den norske veterinærforening, 1998

[EU direktivet 75/440/EØF] EFT nr. L 194 af 24.07.1975, s. 26-31.: Rådets direktiv 75/440/EØF af 16. juni 1975 om kvalitetskrav til overfladevand, som anvendes til fremstilling af drikkevand i medlemsstaterne.

[EU direktivet 80/778/EØF] EFT nr. L 229 af 30.8.1980, s. 12.: Rådets direktiv af 15. juli 1980 om kvaliteten af drikkevand, 80/778/EØF,

TÓRSHAVN

		14/12-98		14/6-99		25/10-99	
Parameter	Enhed	Råvand	Drikkev. Sand filt. + UV	Råvand	Drikkev. Sand filt. + UV	Råvand	Drikkev. Sand filt. + UV
Alkalinitet (TA)	mg/L HCO ₃	6,1	8,5	6,1	13	6,6	9,3
Ammonium-N	µg/L N	< 14,0	<14,0	< 14,0	< 14,0	< 14,0	< 14,0
COD (Cr) **	mg/L O ₂	5,5	5	#	#	#	#
Farveta	Dimensionsløs	4	5	3	7	5	7
Fluorid	mg/L F	< 0,2	< 0,2	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Klorid	mg/L Cl	18,7	18,3	28	25,4	17,9	17,8
Ledningsevne	mS/m	8,09	8,27	11,5	11,6	8,11	8,51
Nitrat-N	µg/L N	59,1	71,3	#	#	54,6	44,0
Nitrit-N	µg/L N	< 1,4	< 1,4	#	#	< 1,4	< 1,4
Nitrogen total	mg/L N	0,11	0,12	0,13	0,13	0,14	0,12
NO ₂ -NO ₃ -N	µg/L	#	#	46,1	41,3	#	#
Opløst ilt	% O-mætning	94	90,3	99,1	96,1	92,9	93,6
Iltforbrug KMnO ₄	mg/L O ₂	#	#	<1	<1	<1	<1
pH	pH-værdi	7,03	7,17	7,10	7,36	6,81	7,20
Phosphor, total	µg/L P	#	#	< 31,0	< 31,0	< 15,5	< 15,5
Silikat	mg/L Si	1,31	1,44	1,15	1,77	#	#
Sulfat	mg/L SO ₄	4,1	4,3	4,0	4,0	4,6	4,6
Suspenderet stof	mg/L	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Temperatur	°C	4,1	4,6	10,3	10,4	6,6	8,3
Turbiditet	NTU	0,48	0,18	0,44	0,23	0,48	0,23
Tørstof	mg/L	80	87	47	53	< 20	< 20
UV-transmission	%	72,1	73,3	78,2	62,4	68,0	70,3
Kimtal 37°C	pr. mL	3	< 1	< 1	1	3	< 1
Koliforme 37°C	pr. 100 mL	5	< 1	2	< 1	17	4
Kimtal 20°C	pr. mL	330	2	24	5	60	4
Termo. koli. 44°C	pr. 100 mL	< 1	< 1	2	< 1	17	2
Sulfitred. Clostr.	pr. 50 mL	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Enterokokker	pr. 100 mL	2	< 1	2	< 1	3	1
Salmonella	pr. 5000 mL	< 1	< 1	Neg.	Neg.	Neg.	Neg.
Listeria	pr. 20000 mL	#	#	Neg.	Neg.	Neg.	Neg.
Camp.	pr. 5000 mL	#	#	Neg.	Neg.	Pos.	Neg.

Ikke analyseret

** detektionsgr. COD < 30, men opgivet alligevel

Metoderne se på bilag 4A

RUNAVÍK

		14/12-98		14/6-99		25/10-99	
Parameter	Enhed	Råvand T.	Råvand G.	Råvand	Drikkev. Sand filt. + UV	Råvand	Drikkev. Sand filt. + UV
Alkalinitet (TA)	mg/L HCO ₃	10	7,3	38	16	10	12
Ammonium-N	µg/L N	< 14,0	< 14,0	< 14,0	17,4	<14,0	< 14,0
COD (Cr) **	mg/L O ₂	3,9	2,2	#	#	#	#
Farvetal	Dimensionsløs	33	23	23	20	46	27
Fluorid	mg/L F	< 0,2	< 0,2	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Klorid	mg/L Cl	33,4	35,3	33,3	41,6	16,6	24,2
Ledningsevne	mS/m	14,3	14,5	17,7	17,9	8,20	11,1
Nitrat-N	µg/L N	46,6	25,8	#	#	31,4	25,2
Nitrit-N	µg/L N	< 1,4	< 1,4	#	#	< 1,4	< 1,4
Nitrogen total	mg/L N	0,21	0,15	0,19	0,18	0,21	0,18
NO ₂ -NO ₃ -N	µg/L	#	#	< 15,4	< 15,4	#	#
Opløst ilt	% O-mætning	78,8	100,3	95,9	96,3	89,6	91,5
Iltforbrug KMnO ₄	mg/L O ₂	#	#	1	2,5	5,8	4,6
pH	pH-værdi	6,99	6,84	7,44	7,65	7,02	7,1
Phosphor, total	µg/L P	#	#	< 31,0	< 31,0	< 15,5	< 15,5
Silikat	mg/L Si	1,44	1,19	5,34	1,35	#	#
Sulfat	mg/L SO ₄	6,5	5,6	4,6	6,2	4,8	5,1
Suspenderet stof	mg/L	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Temperatur	°C	6,4	6,9	11,6	11,6	7,5	7,8
Turbiditet	NTU	2	0,9	1,2	0,31	1,0	0,53
Tørstof	mg/L	117	107	100	107	33	27
UV-transmission	%	14,6	25,5	28,0	29,8	9,1	16,2
Kimtal 37°C	pr. mL	42	34	240	3	65	< 1
Camp.	pr. 5000 mL	#	#	Positiv	Neg.	Pos.	Neg.
Enterokokker	pr. 100 mL	18	19	380	< 1	33	< 1
Kimtal 20°C	pr. mL	1500	1600	2500	27	2400	10
Koliforme 37°C	pr. 100 mL	172	172	> 1609	< 1	540	< 1
Listeria	pr. 20000 mL	#	#	Neg.	Neg.	Pos.	Neg.
Salmonella	pr. 5000 mL	< 1	< 1	Neg.	Neg.	Neg.	Neg.
Sulfitred. Clostr.	pr. 50 mL	6	9	32	< 1	70	< 1
Termo. koli. 44°C	pr. 100 mL	172	172	> 1609	< 1	540	< 1

Ikke analyseret

** detektionsgr. COD < 30, men opgivet alligevel

Metoderne se på bilag 4A

VESTMANNA							
		14/12-98		14/6-99		25/10-99	
Parameter	Enhed	Råvand	Drikkev. Sand filt. + UV + UV	Råvand	Drikkev. Sand filt. + UV + UV	Råvand	Drikkev. Sand filt. + UV + UV
Alkalinitet (TA)	mg/L HCO ₃	7,3	7,9	16	17	15	14
Ammonium-N	µg/L N	< 14,0	< 14,0	< 14,0	< 14,0	< 14,0	< 14,0
COD (Cr) **	mg/L O ₂	2,2	1,1	#	#	#	#
Farvetal	Dimensionsløs	7	4	3	3	10	15
Fluorid	mg/L F	< 0,2	< 0,2	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Klorid	mg/L Cl	28,8	28,1	22,0	22,2	19,6	19,5
Ledningsevne	mS/m	11,9	11,7	10,6	11,4	8,73	9,71
Nitrat-N	µg/L N	< 14,0	< 14,0	#	#	< 14,0	< 14,0
Nitrit-N	µg/L N	< 1,4	< 1,4	#	#	< 1,4	< 1,4
Nitrogen total	mg/L N	0,09	0,13	0,13	0,06	0,05	0,06
NO ₂ -NO ₃ -N	µg/L	#	#	< 15,4	< 15,4	#	#
Opløst ilt	% O-mætning	89,1	#	108,4	102	96,8	96,2
Iltforbrug KMnO ₄	mg/L O ₂	#	#	< 1	< 1	1	2
pH	pH-værdi	7,03	6,96	7,43	7,50	7,35	7,29
Phosphor, total	µg/L P	#	#	72,8	< 31,0	< 15,5	< 15,5
Silikat	mg/L Si	1,93	2,09	3,19	3,45	#	#
Sulfat	mg/L SO ₄	5	4,3	3,1	3,1	4,3	4,2
Suspenderet stof	mg/L	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Temperatur	°C	7,4	5,2	10	12	8,3	8,5
Turbiditet	NTU	0,29	0,25	0,23	0,11	0,16	0,21
Tørstof	mg/L	87	87	47	47	27	23
UV-transmission	%	63,7	76,4	76,8	80,8	54,8	43,4
Kimtal 37°C	pr. mL	11	< 1	98	< 1	15	5
Camp.	pr. 5000 mL	#	#	Positiv	Neg.	Pos.	Neg.
Enterokokker	pr. 100 mL	13	< 1	210	< 1	1	< 1
Kimtal 20°C	pr. mL	610	2	680	3 est.	350	7
Koliforme 37°C	pr. 100 mL	79	< 1	348	< 1	240	< 1
Listeria	pr. 20000 mL	#	#	Neg.	Neg.	Neg.	Neg.
Salmonella	pr. 5000 mL	< 1	< 1	Neg.	Neg.	Neg.	Neg.
Sulfitred. Clostr.	pr. 50 mL	2	< 1	65	< 1	1	< 1
Termo. koli. 44°C	pr. 100 mL	79	< 1	348	< 1	240	< 1
# Ikke analyseret ** detektionsgr. COD < 30, men opgivet alligevel Metoderne se på bilag 4A							

TVØROYRI							
		22/2-99		7/6-99		18/10-99	
Parameter	Enhed	Råvand	Drikkev. Sand filt. + UV	Råvand	Drikkev. Sand filt. + UV	Råvand	Drikkev. Sand filt. + UV
Alkalinitet (TA)	mg/L HCO ₃	19	18	22	21	19	20
Ammonium-N	µg/L N	< 14,0	< 14,0	< 14,0	< 14,0	< 14,0	< 14,0
COD (Cr) **	mg/L O ₂	#	#	#	#	#	#
Farvetal	Dimensionsløs	< 2	< 2	3	3	6	8
Fluorid	mg/L F	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Klorid	mg/L Cl	42,8	39	30,9	31,4	22,4	22,9
Ledningsevne	mS/m	18,7	17,2	15,5	15,5	12,3	12,4
Nitrat-N	µg/L N	151	157	#	#	100	63,4
Nitrit-N	µg/L N	#	#	#	#	< 1,4	< 1,4
Nitrogen total	mg/L N	0,20	0,14	0,07	0,06	0,16	0,12
NO ₂ -NO ₃ -N	µg/L	#	#	38,0	21,0	#	#
Opløst ilt	% O-mætning	106,6	93,8	96,2	93,4	98,5	102,4
Iltforbrug KMnO ₄	mg/L O ₂	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
pH	pH-værdi	7,18	7,27	7,24	7,20	7,24	7,30
Phosphor, total	µg/L P	< 15,5	< 15,5	< 31,0	< 31,0	< 15,5	< 15,5
Silikat	mg/L Si	4,03	3,60	2,44	2,64	#	#
Sulfat	mg/L SO ₄	7,3	6,3	6,4	6,0	6,1	5,7
Suspenderet stof	mg/L	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Temperatur	°C	4	1	8	8	8,5	8,5
Turbiditet	NTU	0,29	0,16	0,10	0,09	0,13	0,13
Tørstof	mg/L	127	120	80	87	< 20	< 20
UV-transmission	%	86	88,5	85,4	83,8	80	75,7
Kimtal 37°C	pr. mL	3	< 1	7	< 1	< 1	< 1
Koliforme 37°C	pr. 100 mL	< 2	< 1	70	< 1	27	1
Kimtal 20°C	pr. mL	58	< 1	94	2	77	16
Termo. koli. 44°C	pr. 100 mL	< 1	< 1	70	< 1	27	1
Sulfitred. Clostr.	pr. 50 mL	2	< 1	12	< 1	2	1
Enterokokker	pr. 100 mL	< 1	< 1	160	< 1	1	< 1
Salmonella	pr. 5000 mL	Neg.	Neg.	Neg.	Neg.	Neg.	Neg.
Listeria	pr. 20000 mL	Neg.	Neg.	Neg.	Neg.	Neg.	Neg.
Camp.	pr. 5000 mL	Neg.	Neg.	Neg.	Neg.	Pos.	Neg.
# Ikke analyseret ** detektionsgr. COD < 30, men opgivet alligevel Metoderne se på bilag 4A							

EIDI							
		22/2-99		7/6-99		18/10-99	
Parameter	Enhed	Råvand	Drikkev. Memb. filt. + UV	Råvand	Drikkev. Memb. filt. + UV	Råvand	Drikkev. Memb. filt. + UV
Alkalinitet (TA)	mg/L HCO ₃	15	16	16	16	16	17
Ammonium-N	µg/L N	< 14,0	< 14,0	< 14,0	< 14,0	< 14,0	< 14,0
COD (Cr) **	mg/L O ₂	#	#	#	#	#	#
Farvetal	Dimensionsløs	< 2	< 2	< 2	< 2	5	5
Fluorid	mg/L F	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Klorid	mg/L Cl	20,0	20,0	19,2	19,2	17,6	17,4
Ledningsevne	mS/m	9,86	9,91	9,71	9,57	9,12	9,36
Nitrat-N	µg/L N	37,7	38,2	#	#	40,7	41,6
Nitrit-N	µg/L N	#	#	#	#	< 1,4	< 1,4
Nitrogen total	mg/L N	0,09	0,08	0,04	0,05	0,06	0,05
NO ₂ -NO ₃ -N	µg/L	#	#	34,0	33,0	#	#
Opløst ilt	% O-mætning	103,8	105,5	107	107	101	106,8
Iltforbrug KMnO ₄	mg/L O ₂	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
pH	pH-værdi	7,47	7,54	7,28	7,24	7,24	7,28
Phosphor, total	µg/L P	< 15,5	< 15,5	< 31,0	< 31,0	< 15,5	< 15,5
Silikat	mg/L Si	4,56	4,51	4,33	4,30	#	#
Sulfat	mg/L SO ₄	3,1	3,7	3,0	2,9	3,7	3,4
Suspenderet stof	mg/L	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Temperatur	°C	3,8	4,4	4,0	5,3	3,4	4,2
Turbiditet	NTU	0,07	0,23	0,06	0,08	0,07	0,07
Tørstof	mg/L	93	87	50	50	< 20	< 20
UV-transmission	%	95,4	93,2	96,1	96,4	92,2	90,1
Kimtal 37°C	pr. mL	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Koliforme 37°C	pr. 100 mL	< 2	< 1	< 2	< 1	13	< 1
Kimtal 20°C	pr. mL	< 1	< 1	2	< 1	3	< 1
Termo. koli. 44°C	pr. 100 mL	< 1	< 1	< 1	< 1	13	< 1
Sulfitred. Clostr.	pr. 50 mL	< 1	< 1	< 1	< 1	1	< 1
Enterokokker	pr. 100 mL	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Salmonella	pr. 5000 mL	Neg.	Neg.	Neg.	Neg.	Neg.	Neg.
Listeria	pr. 20000 mL	Neg.	Neg.	Neg.	Neg.	Neg.	Neg.
Camp.	pr. 5000 mL	Neg.	Neg.	Neg.	Neg.	Neg.	Neg.

Ikke analyseret

** detektionsgr. COD < 30, men opgivet alligevel

Metoderne se på bilag 4A

KLAKS Vík							
		22/2-99		7/6-99		10-99	
Parameter	Enhed	Råvand	Drikkev. Sand filt. + UV	Råvand	Drikkev. Sand filt. + UV	Råvand	Drikkev. Sand filt. + UV
Alkalinitet (TA)	mg/L HCO ₃	10	10	9,8	9,8	12	11,0
Ammonium-N	µg/L N	< 14,0	< 14,0	< 14,0	15,5	< 14,0	< 14,0
COD (Cr) **	mg/L O ₂	#	#	#	#	#	#
Farvetal	Dimensionsløs	< 2	< 2	< 2	3	4	5
Fluorid	mg/L F	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Klorid	mg/L Cl	25,5	25,5	19,4	19,2	15,1	15,1
Ledningsevne	mS/m	11,1	11,3	8,56	8,80	7,78	7,57
Nitrat-N	µg/L N	131	131	#	#	160	173
Nitrit-N	µg/L N	#	#	#	#	< 1,4	< 1,4
Nitrogen total	mg/L N	0,20	0,14	0,09	0,11	0,12	0,11
NO ₂ -NO ₃ -N	µg/L	#	#	47,0	53,0	#	#
Opløst ilt	% O-mætning	93,8	95,2	101,4	100,8	105,3	102,1
Iltforbrug KMnO ₄	mg/L O ₂	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
pH	pH-værdi	7,38	7,28	7,13	7,11	7,14	7,14
Phosphor, total	µg/L P	< 15,5	< 15,5	< 31,0	< 31,0	< 15,5	15,5
Silikat	mg/L Si	2,75	2,78	2,22	2,09	#	#
Sulfat	mg/L SO ₄	3,8	3,7	3,0	2,5	3,6	3,3
Suspenderet stof	mg/L	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Temperatur	°C	0	-0,7	4,7	8	8,3	7,9
Turbiditet	NTU	0,18	0,11	0,12	3,5	0,13	0,22
Tørstof	mg/L	100	80	50	40	< 20	< 20
UV-transmission	%	93,9	95,2	92,0	79,4	88,1	89,4
Kimtal 37°C	pr. mL	< 1	< 1	11	< 1	< 1	2
Koliforme 37°C	pr. 100 mL	2	< 1	23	< 1	23	< 1
Kimtal 20°C	pr. mL	55	< 1	100	9	100	12
Termo. koli. 44°C	pr. 100 mL	2	< 1	13	< 1	23	< 1
Sulfitred. Clostr.	pr. 50 mL	2	< 1	3	< 1	3	< 1
Enterokokker	pr. 100 mL	< 1	< 1	1	< 1	< 1	< 1
Salmonella	pr. 5000 mL	Neg.	Neg.	Neg.	Neg.	Neg.	Neg.
Listeria	pr. 20000 mL	Neg.	Neg.	Neg.	Neg.	Neg.	Neg.
Camp.	pr. 5000 mL	Neg.	Neg.	Neg.	Neg.	Pos.	Neg.
# Ikke analyseret ** detektionsgr. COD < 30, men opgivet alligevel Metoderne se på bilag 4A							

TORSHAVN

		14/12-98		14/6-99		25/10-99	
Parameter	Enhed	Råvand	Drikkev.	Råvand	Drikkev.	Råvand	Drikkev.
			Sand filt. + UV		Sand filt. + UV		Sand filt. + UV
Aluminium	µg/L Al	< 20	< 20	27	32	33	2
Antimon	µg/L Sb	< 20	< 20	< 0,2	< 0,2	<0,2	<0,2
Arsen	µg/L As	< 1	< 1	0,05	0,05	<0,05	<0,05
Barium	µg/L Ba	< 25	< 25	0,09	0,39	0,04	0,02
Beryllium	µg/L Be	#	#	< 0,05	< 0,05	<0,05	<0,05
Bly	µg/L Pb	< 1	< 1	0,04	0,33	<0,1	<0,1
Bor	µg/L B	< 40	< 40	7	7	9	<5
Cadmium	µg/L Cd	< 0,2	< 0,2	0,005	0,01	<0,006	<0,006
Chrom, total	µg/L Cr	< 1	< 1	0,6	0,5	0,2	<0,1
Cyanid, total	µg/L CN	< 20	< 20	< 10	*	<10	<10
Kobber	µg/L Cu	< 2	< 2	0,39	1,2	0,51	<0,08
Kobolt	µg/L Co	#	#	0,02	0,02	0,02	0,004
Kviksølv	ng/L Hg	0,48	0,6	1,5	*	<1,0	<1,0
Mangan	µg/L Mn	< 5	< 5	4,1	1,8	4,3	0,07
Nikkel	µg/L Ni	< 2	< 2	0,08	0,93	<0,2	<0,2
Selen	µg/L Se	< 10	< 10	0,4	0,3	0,3	<0,3
Silicium	mg/L	#	#	2,0	3,4	2,5	2,5
Sølv	µg/L Ag	< 1	11	< 0,1	0,1	<0,1	<0,1
Vanadium	µg/L V	#	#	0,2	0,4	0,3	<0,1
Zink	µg/L Zn	< 10	< 10	4,2	11	5,3	7,8
Permanganattal	mg/L O ₂	< 2	2	#	#	#	#
NVOC	mg/L C	1,6	0,9	#	#	#	#
Calcium	mg/L Ca	1,0	1,8	1,95	3,64	1,57	2,36
Magnesium	mg/L Mg	1,3	1,2	1,93	1,85	1,31	1,3
Natrium	mg/L Na	10	10	13,6	11,3	10,5	10,2
Kalium	mg/L K	0,33	0,34	0,45	0,42	0,35	0,36
Jern	µg/L Fe	21	23	17	33	52	6
Phosphor, total	mg/L P	< 0,005	< 0,005	#	#	#	#

Ikke analyseret

* Flasker gik i stykker til NIVA!

Metaller 14/12-98 er analyseret hos Miljø Kemi !

Metoderne ses i bilagene nr. 4B og 4C

RUNAVÍK

		14/12-98		14/6-99		10-99	
Parameter	Enhed	Råvand	Råvand	Råvand	Drikkev.	Råvand	Drikkev.
					Sand filt. + UV		Sand filt. + UV
Aluminium	µg/L Al	91	80	39	33	107	74
Antimon	µg/L Sb	< 20	< 20	< 0,2	< 0,2	<0,2	<0,2
Arsen	µg/L As	< 1	< 1	0,13	0,09	0,07	0,06
Barium	µg/L Ba	< 25	< 25	0,12	0,19	0,19	0,15
Beryllium	µg/L Be	#	#	< 0,05	< 0,05	<0,05	<0,05
Bly	µg/L Pb	< 1	< 1	0,11	0,04	0,2	<0,1
Bor	µg/L B	< 40	< 40	11	12	11	10
Cadmium	µg/L Cd	< 0,2	< 0,2	0,01	0,006	0,006	<0,006
Chrom, total	µg/L Cr	< 1	< 1	0,8	1,0	0,5	0,6
Cyanid, total	µg/L CN	< 20	< 20	< 10	< 10	<10	<10
Kobber	µg/L Cu	2,3	< 2	2,2	1,8	1,2	1,1
Kobolt	µg/L Co	#	#	0,1	0,03	0,08	0,04
Kviksølv	ng/L Hg	0,96	0,52	1,5	1,5	5	4
Mangan	µg/L Mn	9	7	14	2,8	4,5	1,4
Nikkel	µg/L Ni	< 2	< 2	0,21	0,28	0,3	0,3
Selen	µg/L Se	< 10	< 10	0,7	0,5	0,3	0,8
Silicium	mg/L	#	#	10,3	2,0	4,4	4,2
Sølv	µg/L Ag	< 1	< 1	0,6	< 0,1	<0,1	<0,1
Vanadium	µg/L V	#	#	1,2	0,4	0,6	0,4
Zink	µg/L Zn	< 10	< 10	7,3	39	9,3	33
Permanganattal	mg/L O ₂	18	14	#	#	#	#
NVOC	mg/L C	3,4	3,1	#	#	#	#
Calcium	mg/L Ca	2,2	2	6,29	3,55	1,92	2,29
Magnesium	mg/L Mg	2,5	2,6	4,11	3,41	1,41	1,74
Natrium	mg/L Na	17	21	18,3	20,6	11,5	14,8
Kalium	mg/L K	0,68	0,71	0,63	0,76	0,49	0,54
Jern	µg/L Fe	84	66	551	83	160	141
Phosphor, total	mg/L P	0,009	0,007	#	#	#	#

Ikke analyseret

Metaller 14/12-98 er analyseret hos Miljø Kemi !

Metoderne ses i bilagene nr. 4B og 4C

VESTMANNA

		14/12-98		14/6-99		25/10-99	
Parameter	Enhed	Råvand	Drikkev.	Råvand	Drikkev.	Råvand	Drikkev.
			Sand filt.+UV+UV		Sand filt.+UV+UV		Sand filt.+UV+UV
Aluminium	µg/L Al	< 20	< 20	29	11	23	30
Antimon	µg/L Sb	< 20	< 20	< 0,2	< 0,2	<0,2	<0,2
Arsen	µg/L As	< 1	< 1	0,1	0,09	< 0,05	0,06
Barium	µg/L Ba	< 25	< 25	0,07	0,06	0,06	0,06
Beryllium	µg/L Be	#	#	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Bly	µg/L Pb	1,1	< 1	0,04	0,1	< 0,1	< 0,1
Bor	µg/L B	< 40	< 40	6	7	9	9
Cadmium	µg/L Cd	< 0,2	< 0,2	< 0,003	< 0,003	< 0,006	< 0,006
Chrom, total	µg/L Cr	1	< 1	0,7	0,6	0,3	0,5
Cyanid, total	µg/L CN	< 20	< 20	< 10	< 10	< 10	< 10
Kobber	µg/L Cu	< 2	< 2	0,5	0,6	0,47	0,62
Kobolt	µg/L Co	#	#	0,06	0,008	0,02	0,02
Kviksølv	ng/L Hg	2,6	0,22	1,5	< 1,0	< 1,0	2,5
Mangan	µg/L Mn	< 5	< 5	1	0,16	0,99	0,47
Nikkel	µg/L Ni	< 2	< 2	0,06	0,04	< 0,2	< 0,2
Selen*	µg/L Se	< 10	< 10	0,4	0,4	0,3	0,3
Silicium	mg/L	#	#	6,4	7,0	6,9	6,6
Sølv	µg/L Ag	3,2	3,3	< 0,1	0,1	< 0,1	< 0,1
Vanadium	µg/L V	#	#	0,6	0,5	0,3	0,4
Zink	µg/L Zn	< 10	< 10	3,9	16	5,2	16
Permanganattal	mg/L O2	3	< 2	#	#	#	#
NVOC	mg/L C	0,9	0,9	#	#	#	#
Calcium	mg/L Ca	2	2,2	3,13	3,13	2,9	2,88
Magnesium	mg/L Mg	1,9	1,8	1,95	1,91	1,75	1,78
Natrium	mg/L Na	14	14	12,8	13,3	11,7	12,1
Kalium	mg/L K	0,53	0,43	0,41	0,44	0,36	0,39
Jern	µg/L Fe	26	27	52	16	32	35
Phosphor, total	mg/L P	< 0,005	< 0,005	#	#	#	#

Ikke analyseret

Metaller 14/12-98 er analyseret hos Miljø Kemi !

Metoderne ses i bilagene nr. 4B og 4C

TVØROYRI							
		22/2-99		7/6-99		18/10-99	
Parameter	Enhed	Råvand	Drikkev. Sand filt. + UV	Råvand	Drikkev. Sand filt. + UV	Råvand	Drikkev. Sand filt. + UV
Aluminium	µg/L Al	8	< 4	9	5	9	9
Antimon	µg/L Sb	< 0,4	< 0,4	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Arsen	µg/L As	0,12	0,12	0,09	0,11	< 0,05	0,06
Barium	µg/L Ba	0,32	0,31	0,22	0,20	0,14	0,12
Beryllium	µg/L Be	< 0,1	< 0,1	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Bly	µg/L Pb	0,09	< 0,02	0,07	0,02	0,07	< 0,01
Bor	µg/L B	< 10	< 10	7	6	9	10
Cadmium	µg/L Cd	< 0,006	< 0,006	0,005	< 0,003	0,003	< 0,003
Chrom, total	µg/L Cr	1,1	1,1	0,9	1,0	0,5	0,6
Cyanid, total	µg/L CN	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
Kobber	µg/L Cu	79	< 0,1	13	0,43	9,9	0,4
Kobolt	µg/L Co	0,03	0,009	0,04	0,01	0,02	0,01
Kviksølv	ng/L Hg	< 1	< 1	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Mangan	µg/L Mn	0,34	0,19	1,1	0,15	0,68	0,23
Nikkel	µg/L Ni	0,24	0,18	0,33	0,14	0,1	0,05
Selen	µg/L Se	0,8	< 0,6	0,6	0,7	0,5	0,4
Silicium	mg/L	#	#	5,3	5,8	6,5	7,3
Sølv	µg/L Ag	< 0,2	< 0,2	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Vanadium	µg/L V	1,5	1,4	1,6	1,4	1,4	1,3
Zink	µg/L Zn	16	4,9	5,3	6,0	5,5	6,1
Permanganattal	mg/L O2	#	#	#	#	#	#
NVOC	mg/L C	#	#	#	#	#	#
Calcium	mg/L Ca	7,52	6,5	6,26	5,97	4,44	4,19
Magnesium	mg/L Mg	2,76	2,69	2,17	2,19	1,68	1,83
Natrium	mg/L Na	21,7	19,6	15,7	17,1	14,7	14,9
Kalium	mg/L K	0,4	0,37	0,33	0,37	0,32	0,35
Jern	µg/L Fe	7	< 10	18	13	19	17
Phosphor, total	mg/L P	#	#	#	#	#	#
# Ikke analyseret Metoderne ses i bilagene nr. 4B							

EID I

		22/2-99		7/6-99		18/10-99	
Parameter	Enhed	Råvand	Drikkev.	Råvand	Drikkev.	Råvand	Drikkev.
			Memb. filt. + UV		Memb. filt. + UV		Memb. filt. + UV
Aluminium	µg/L Al	< 2	< 2	< 2	< 2	2	3
Antimon	µg/L Sb	1,6	0,5	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Arsen	µg/L As	0,09	0,08	0,09	0,08	< 0,05	< 0,05
Barium	µg/L Ba	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,04
Beryllium	µg/L Be	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Bly	µg/L Pb	0,02	0,2	< 0,01	0,04	< 0,01	0,12
Bor	µg/L B	< 5	5	< 5	< 5	7	7
Cadmium	µg/L Cd	< 0,003	0,01	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,01
Chrom, total	µg/L Cr	0,5	0,7	0,8	0,8	0,3	0,6
Cyanid, total	µg/L CN	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
Kobber	µg/L Cu	0,26	11	0,19	3,4	0,2	3,9
Kobolt	µg/L Co	0,003	0,007	0,003	0,004	0,004	0,008
Kviksølv	ng/L Hg	< 1	1,5	< 1,0	< 1,0	1	< 1,0
Mangan	µg/L Mn	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,07
Nikkel	µg/L Ni	< 0,02	0,08	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,03
Selen	µg/L Se	0,4	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3
Silicium	mg/L	#	#	8,9	8,9	8,7	8,9
Sølv	µg/L Ag	0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Vanadium	µg/L V	2	2,4	2,7	2,5	2	2,6
Zink	µg/L Zn	0,6	18	3,1	12	4,5	14
Permanganattal	mg/L O2	#	#	#	#	#	#
NVOC	mg/L C	#	#	#	#	#	#
Calcium	mg/L Ca	4,41	4,41	4,49	4,36	3,99	4,29
Magnesium	mg/L Mg	1,58	1,57	1,35	1,37	1,47	1,36
Natrium	mg/L Na	11,2	11,2	10,7	10,6	10,3	10,5
Kalium	mg/L K	0,17	0,17	0,20	0,20	0,21	0,19
Jern*	µg/L Fe	< 5	68	< 5	< 5	11	12
Phosphor, total	mg/L P	#	#	#	#	#	#

Ikke analyseret

Metoderne ses i bilagene nr. 4B

KLAKSVÍK

		22/2-99		7/6-99		10-99	
Parameter	Enhed	Råvand	Drikkev. Sand filt. + UV	Råvand	Drikkev. Sand filt. + UV	Råvand	Drikkev. Sand filt. + UV
Aluminium	µg/L Al	10	5	8	33	11	7
Antimon	µg/L Sb	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	<0,2	<0,2
Arsen	µg/L As	0,06	0,1	0,06	0,09	<0,05	<0,05
Barium	µg/L Ba	15	< 0,01	0,02	0,03	<0,01	0,04
Beryllium	µg/L Be	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	<0,05	<0,05
Bly	µg/L Pb	< 0,01	0,02	0,71	0,24	0,45	0,02
Bor+A33	µg/L B	< 5	< 5	< 5	< 5	6	6
Cadmium	µg/L Cd	< 0,003	< 0,003	0,007	0,02	<0,003	0,005
Chrom, total	µg/L Cr	0,2	0,7	0,5	0,6	0,5	0,3
Cyanid, total	µg/L CN	< 10	< 10	< 10	< 10	<10	<10
Kobber	µg/L Cu	3,1	< 0,05	1,0	0,9	0,8	0,3
Kobolt	µg/L Co	0,02	0,008	0,009	0,18	0,03	0,01
Kviksølv	ng/L Hg	< 1	< 1	1,5	< 1,0	<0,1	<0,1
Mangan	µg/L Mn	0,59	0,68	0,23	37	0,25	0,37
Nikkel	µg/L Ni	0,81	< 0,02	0,07	0,17	0,41	<0,02
Selen	µg/L Se	< 0,3	0,3	< 0,3	0,3	<0,3	<0,3
Silicium	mg/L	#	#	4,6	4,5	6,0	5,8
Sølv	µg/L Ag	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	<0,1	<0,1
Vanadium	µg/L V	< 0,1	0,9	0,7	3,2	1	0,9
Zink	µg/L Zn	2,3	15	8,7	48	12	35
Permanganattal	mg/L O2	#	#	#	#	#	#
NVOC	mg/L C	#	#	#	#	#	#
Calcium	mg/L Ca	3,35	3,36	2,73	2,60	2,44	2,43
Magnesium	mg/L Mg	1,84	1,84	1,34	1,35	1,1	1,11
Natrium	mg/L Na	13,8	13,7	10,3	10,1	9,62	9,52
Kalium	mg/L K	0,25	0,25	0,23	0,24	0,21	0,22
Jern*	µg/L Fe	38	6	6,8	776	16	13
Phosphor, total	mg/L P	#	#	#	#	#	#

Ikke analyseret

Metoderne ses i bilagene nr. 4B

Organiske Stoffer				
TÓRSHAVN				
Enhed: µg/L				
Parameter	Råvand	Drikkevand	Råvand	
		Sand filt. + UV		
Pesticider:	dec/98	dec/98	jun/99	okt/99
atrazin	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
bentazon	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
cyanazin	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
2,4-D	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
DDT (op'+pp')	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
DDE (op'+pp')	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
DDD (op'+pp')	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
desethylatrazin	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
desisopropylatrazin	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
dichlobenil	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
2,6-dichlorbenzamid (BAM)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
dichlorprop	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
dimethoat	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
dinoseb	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
DNOC	< 0,01	< 0,01	< 0,02#	< 0,02#
hexachlorbenzen (HCB)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
hexazinon	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
isoproturon	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
lindan (gamma-HCH)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
MCPA	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
mechlorprop	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
metamitron	< 0,01	< 0,01	< 0,02#	< 0,02#
pendimethalin*	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
simazin	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
terbuthylazin	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB:				
congener # 28	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
congener # 52	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
congener # 101	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
congener # 118	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
congener # 138	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
congener # 153	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
congener # 180	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
# : Ikke analyseret“ * : Ikke omfattet af akkrediteringen # : Forhøjet detektionsgrænse pga interferens. Metoder opgivet på bilag 4D				

Fortsat: TÓRSHAVN Enhed: µg/L				
Parameter	Råvand	Drikkevand	Råvand	
		Sand filt. + UV		
Polyaromatiske kulbrinter (PAH):	dec/98	dec/98	jun/99	okt/99
naphthalen	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,03#
acenaphthylen	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
acenaphthen	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
fluoren	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
phenanthren	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
anthracen	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
fluoranthren	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
pyren	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
benz(a)antracen	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
chrysen/triphenylen	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
benzofluoranthener (b+j+k)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
benzo(a)pyren	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
indeno(1,2,3-cd)pyren	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
dibenz(ah)anthracen	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
benzo(ghi)perylene	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Phenoler og chlorphenoler:				
phenol	< 0,05	< 0,05	#	#
cresoler	< 0,02	< 0,02	#	#
xyleneoler	< 0,02	< 0,02	#	#
4-chlor-2-methylphenol	< 0,02	< 0,02	#	#
2,4-dichlorphenol	< 0,02	< 0,02	#	#
2,6-dichlorphenol	< 0,02	< 0,02	#	#
2,4,6-trichlorphenol	< 0,02	< 0,02	#	#
2,3,4,6-tetrachlorphenol	< 0,02	< 0,02	#	#
pentachlorphenol	< 0,02	< 0,02	#	#
#: Ikke analyseret * : Ikke omfattet af akkrediteringen #: Forhøjet detektionsgrænse pga interferens. Metoder opgivet på bilag 4D				

Organiske Stoffer				
RUNAVÍK				
Enhed: µg/L				
Parameter	Råvand	Råvand	Råvand	
Pesticider:	dec/98	dec/98	jun/99	okt/99
atrazin	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
bentazon	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
cyanazin	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
2,4-D	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
DDT (op'+pp')	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
DDE (op'+pp')	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
DDD (op'+pp')	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
desethylatrazin	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
desisopropylatrazin	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
dichlobenil	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
2,6-dichlorbenzamid (BAM)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
dichlorprop	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
dimethoat	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
dinoseb	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
DNOC	< 0,01	< 0,01	< 0,02#	0,034
hexachlorbenzen (HCB)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
hexazinon	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
isoproturon	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
lindan (gamma-HCH)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
MCPA	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
mechlorprop	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
metamitron	< 0,01	< 0,01	< 0,02#	< 0,02#
pendimethalin*	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
simazin	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
terbuthylazin	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB:				
congener # 28	< 0,01	< 0,01	#	#
congener # 52	< 0,01	< 0,01	#	#
congener # 101	< 0,01	< 0,01	#	#
congener # 118	< 0,01	< 0,01	#	#
congener # 138	< 0,01	< 0,01	#	#
congener # 153	< 0,01	< 0,01	#	#
congener # 180	< 0,01	< 0,01	#	#
#: Ikke analyseret * : Ikke omfattet af akkrediteringen #: Forhøjet detektionsgrænse pga interferens. Metoder opgivet på bilag 4D				

Fortsat: RUNAVÍK Enhed: µg/L				
Parameter	Råvand	Råvand	Råvand	
Polyaromatiske kulbrinter (PAH):	dec/98	dec/98	jun/99	okt/99
naphthalen	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
acenaphthylen	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
acenaphthen	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
fluoren	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
phenanthren	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
anthracen	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
fluoranthren	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
pyren	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
benz(a)antracen	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
chrysen/triphenylen	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
benzofluoranthener (b+j+k)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
benzo(a)pyren	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
indeno(1,2,3-cd)pyren	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
dibenz(ah)anthracen	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
benzo(ghi)perylene	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Phenoler og chlorphenoler:				
phenol	< 0,05	< 0,05	#	#
cresoler	< 0,02	< 0,02	#	#
xylener	< 0,02	< 0,02	#	#
4-chlor-2-methylphenol	< 0,02	< 0,02	#	#
2,4-dichlorphenol	< 0,02	< 0,02	#	#
2,6-dichlorphenol	< 0,02	< 0,02	#	#
2,4,6-trichlorphenol	< 0,02	< 0,02	#	#
2,3,4,6-tetrachlorphenol	< 0,02	< 0,02	#	#
pentachlorphenol	< 0,02	< 0,02	#	#
#: Ikke analyseret“ * : Ikke omfattet af akkrediteringen #: Forhøjet detektionsgrænse pga interferens. Metoder opgivet på bilag 4D				

Organiske Stoffer VESTMANNA Enhed: µg/L				
Parameter	Råvand	Drikkevand	Råvand	
		Sand filt.+UV + UV		
Pesticider:	dec/98	dec/98	jun/99	okt/99
atrazin	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
bentazon	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
cyanazin	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
2,4-D	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
DDT (op'+pp')	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
DDE (op'+pp')	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
DDD (op'+pp')	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
desethylatrazin	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
desisopropylatrazin	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
dichlobenil	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
2,6-dichlorbenzamid (BAM)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
dichlorprop	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
dimethoat	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
dinoseb	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
DNOC	< 0,01	< 0,01	< 0,02#	< 0,02#
hexachlorbenzen (HCB)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
hexazinon	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
isoproturon	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
lindan (gamma-HCH)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
MCPA	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
mechlorprop	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
metamitron	< 0,01	< 0,01	< 0,02#	< 0,02#
pendimethalin*	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
simazin	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
terbuthylazin	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB:				
congener # 28	< 0,01	< 0,01	#	#
congener # 52	< 0,01	< 0,01	#	#
congener # 101	< 0,01	< 0,01	#	#
congener # 118	< 0,01	< 0,01	#	#
congener # 138	< 0,01	< 0,01	#	#
congener # 153	< 0,01	< 0,01	#	#
congener # 180	< 0,01	< 0,01	#	#
# : Ikke analyseret * : Ikke omfattet af akkrediteringen # : Forhøjet detektionsgrænse pga interferens. Metoder opgivet på bilag 4D				

Fortsat: VESTMANNA Enhed: µg/L				
Parameter	Råvand	Drikkevand	Råvand	
		Sand filt.+UV + UV		
Polyaromatiske kulbrinter (PAH):	dec/98	dec/98	jun/99	okt/99
naphthalen	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
acenaphthylen	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
acenaphthen	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
fluoren	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
phenanthren	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
anthracen	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
fluoranthren	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
pyren	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
benz(a)antracen	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
chrysen/triphenylen	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
benzofluoranthener (b+j+k)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
benzo(a)pyren	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
indeno(1,2,3-cd)pyren	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
dibenz(ah)anthracen	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
benzo(ghi)perylene	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Phenoler og chlorphenoler:				
phenol	< 0,05	< 0,05	#	#
cresoler	< 0,02	< 0,02	#	#
xyleneoler	< 0,02	< 0,02	#	#
4-chlor-2-methylphenol	< 0,02	< 0,02	#	#
2,4-dichlorphenol	< 0,02	< 0,02	#	#
2,6-dichlorphenol	< 0,02	< 0,02	#	#
2,4,6-trichlorphenol	< 0,02	< 0,02	#	#
2,3,4,6-tetrachlorphenol	< 0,02	< 0,02	#	#
pentachlorphenol	< 0,02	< 0,02	#	#
#: Ikke analyseret * : Ikke omfattet af akkrediteringen #: Forhøjet detektionsgrænse pga interferens. Metoder opgivet på bilag 4D				

Organiske Stoffer			
TVØROYRI			
Enhed: µg/L			
Parameter	Råvand		
Pesticider:	feb/99	jun/99	okt/99
atrazin	< 0,01	< 0,01	< 0,01
bentazon	< 0,01	< 0,01	< 0,01
cyanazin	< 0,02	< 0,01	< 0,01
2,4-D	< 0,01	< 0,01	< 0,01
DDT (op'+pp')	< 0,01	< 0,01	< 0,01
DDE (op'+pp')	< 0,01	< 0,01	< 0,01
DDD (op'+pp')	< 0,01	< 0,01	< 0,01
desethylatrazin	< 0,01	< 0,01	< 0,01
desisopropylatrazin	< 0,02	< 0,01	< 0,01
dichlobenil	< 0,01	< 0,01	< 0,01
2,6-dichlorbenzamid (BAM)	< 0,01	< 0,01	< 0,01
dichlorprop	< 0,01	< 0,01	< 0,01
dimethoat	< 0,01	< 0,01	< 0,01
dinoseb	< 0,01	< 0,01	< 0,01
DNOC	< 0,01	< 0,01	< 0,02#
hexachlorbenzen (HCB)	< 0,01	< 0,01	< 0,01
hexazinon	< 0,01	< 0,01	< 0,01
isoproturon	< 0,01	< 0,01	< 0,01
lindan (gamma-HCH)	< 0,01	< 0,01	< 0,01
MCPA	< 0,01	< 0,01	< 0,01
mechlorprop	< 0,01	< 0,01	< 0,01
metamitron	< 0,01	< 0,01	< 0,02#
pendimethalin*	< 0,01	< 0,01	< 0,01
simazin	< 0,01	< 0,01	< 0,01
terbuthylazin	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB:			
congener # 28	< 0,01	< 0,01	< 0,01
congener # 52	< 0,01	< 0,01	< 0,01
congener # 101	< 0,01	< 0,01	< 0,01
congener # 118	< 0,01	< 0,01	< 0,01
congener # 138	< 0,01	< 0,01	< 0,01
congener # 153	< 0,01	< 0,01	< 0,01
congener # 180	< 0,01	< 0,01	< 0,01
* : Ikke omfattet af akkrediteringen #: Forhøjet detektionsgrænse pga interferens. Metoder opgivet på bilag 4D			

Fortsat: TVØROYRI Enhed: µg/L			
Parameter	Råvand		
Polyaromatiske kulbrinter (PAH):	dec/98	jun/99	okt/99
naphthalen	< 0,01	< 0,01	< 0,01
acenaphthylen	< 0,01	< 0,01	< 0,01
acenaphthen	< 0,01	< 0,01	< 0,01
fluoren	< 0,01	< 0,01	< 0,01
phenanthren	< 0,01	< 0,01	< 0,01
anthracen	< 0,01	< 0,01	< 0,01
fluoranthen	< 0,01	< 0,01	< 0,01
pyren	< 0,01	< 0,01	< 0,01
benz(a)antracen	< 0,01	< 0,01	< 0,01
chrysen/triphenylen	< 0,01	< 0,01	< 0,01
benzofluoranthener (b+j+k)	< 0,01	< 0,01	< 0,01
benzo(a)pyren	< 0,01	< 0,01	< 0,01
indeno(1,2,3-cd)pyren	< 0,01	< 0,01	< 0,01
dibenz(ah)anthracen	< 0,01	< 0,01	< 0,01
benzo(ghi)perylene	< 0,01	< 0,01	< 0,01
* : Ikke omfattet af akkrediteringen Metoder opgivet på bilag 4D			

Organiske Stoffer			
EIDI			
Enhed: µg/L			
Parameter	Råvand		
Pesticider:	feb/99	jun/99	okt/99
atrazin	< 0,01	< 0,01	< 0,01
bentazon	< 0,01	< 0,01	< 0,01
cyanazin	< 0,02	< 0,01	< 0,01
2,4-D	< 0,01	< 0,01	< 0,01
DDT (op'+pp')	< 0,01	< 0,01	< 0,01
DDE (op'+pp')	< 0,01	< 0,01	< 0,01
DDD (op'+pp')	< 0,01	< 0,01	< 0,01
desethylatrazin	< 0,01	< 0,01	< 0,01
desisopropylatrazin	< 0,02	< 0,01	< 0,01
dichlobenil	< 0,01	< 0,01	< 0,01
2,6-dichlorbenzamid (BAM)	< 0,01	< 0,01	< 0,01
dichlorprop	< 0,01	< 0,01	< 0,01
dimethoat	< 0,01	< 0,01	< 0,01
dinoseb	< 0,01	< 0,01	< 0,01
DNOC	< 0,01	< 0,01	< 0,02#
hexachlorbenzen (HCB)	< 0,01	< 0,01	< 0,01
hexazinon	< 0,01	< 0,01	< 0,01
isoproturon	< 0,01	< 0,01	< 0,01
lindan (gamma-HCH)	< 0,01	< 0,01	< 0,01
MCPA	< 0,01	< 0,01	< 0,01
mechlorprop	< 0,01	< 0,01	< 0,01
metamitron	< 0,01	< 0,01	< 0,02#
pendimethalin*	< 0,01	< 0,01	< 0,01
simazin	< 0,01	< 0,01	< 0,01
terbuthylazin	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB:			
congener # 28	< 0,01	< 0,01	< 0,01
congener # 52	< 0,01	< 0,01	< 0,01
congener # 101	< 0,01	< 0,01	< 0,01
congener # 118	< 0,01	< 0,01	< 0,01
congener # 138	< 0,01	< 0,01	< 0,01
congener # 153	< 0,01	< 0,01	< 0,01
congener # 180	< 0,01	< 0,01	< 0,01
* : Ikke omfattet af akkrediteringen #: Forhøjet detektionsgrænse pga interferens. Metoder opgivet på bilag 4D			

Fortsat: EIØI Enhed: µg/L			
Parameter	Råvand		
Polyaromatiske kulbrinter (PAH):	dec/98	jun/99	okt/99
naphthalen	< 0,01	< 0,01	< 0,01
acenaphthylen	< 0,01	< 0,01	< 0,01
acenaphthen	< 0,01	< 0,01	< 0,01
fluoren	< 0,01	< 0,01	< 0,01
phenanthren	< 0,01	< 0,01	< 0,01
anthracen	< 0,01	< 0,01	< 0,01
fluoranthren	< 0,01	< 0,01	< 0,01
pyren	< 0,01	< 0,01	< 0,01
benz(a)antracen	< 0,01	< 0,01	< 0,01
chrysen/triphenylen	< 0,01	< 0,01	< 0,01
benzofluoranthener (b+j+k)	< 0,01	< 0,01	< 0,01
benzo(a)pyren	< 0,01	< 0,01	< 0,01
indeno(1,2,3-cd)pyren	< 0,01	< 0,01	< 0,01
dibenz(ah)anthracen	< 0,01	< 0,01	< 0,01
benzo(ghi)perylen	< 0,01	< 0,01	< 0,01
* : Ikke omfattet af akkrediteringen Metoder opgivet på bilag 4D			

Organiske Stoffer			
KLAKS Vík			
Enhed: µg/L			
Parameter	Råvand		
Pesticider: Grænseværdi: Sum <1µg/L	feb/99	jun/99	okt/99
atrazin	< 0,01	< 0,01	< 0,01
bentazon	< 0,01	< 0,01	< 0,01
cyanazin	< 0,02	< 0,01	< 0,01
2,4-D	< 0,01	< 0,01	< 0,01
DDT (op'+pp')	< 0,01	< 0,01	< 0,01
DDE (op'+pp')	< 0,01	< 0,01	< 0,01
DDD (op'+pp')	< 0,01	< 0,01	< 0,01
desethylatrazin	< 0,01	< 0,01	< 0,01
desisopropylatrazin	< 0,02	< 0,01	< 0,01
dichlobenil	< 0,01	< 0,01	< 0,01
2,6-dichlorbenzamid (BAM)	< 0,01	< 0,01	< 0,01
dichlorprop	< 0,01	< 0,01	< 0,01
dimethoat	< 0,01	< 0,01	< 0,01
dinoseb	< 0,01	< 0,01	< 0,01
DNOC	< 0,01	< 0,01	< 0,02#
hexachlorbenzen (HCB)	< 0,01	< 0,01	< 0,01
hexazinon	< 0,01	< 0,01	< 0,01
isoproturon	< 0,01	< 0,01	< 0,01
lindan (gamma-HCH)	< 0,01	< 0,01	< 0,01
MCPA	< 0,01	< 0,01	< 0,01
mechlorprop	< 0,01	< 0,01	< 0,01
metamitron	< 0,01	< 0,01	< 0,02#
pendimethalin*	< 0,01	< 0,01	< 0,01
simazin	< 0,01	< 0,01	< 0,01
terbuthylazin	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB:			
congener # 28	< 0,01	< 0,01	< 0,01
congener # 52	< 0,01	< 0,01	< 0,01
congener # 101	< 0,01	< 0,01	< 0,01
congener # 118	< 0,01	< 0,01	< 0,01
congener # 138	< 0,01	< 0,01	< 0,01
congener # 153	< 0,01	< 0,01	< 0,01
congener # 180	< 0,01	< 0,01	< 0,01
* : Ikke omfattet af akkrediteringen #: Forhøjet detektionsgrænse pga interferens. Metoder opgivet på bilag 4D			

Fortsat: KLAHSVÍK Enhed: µg/L			
Parameter	Råvand		
Polyaromatiske kulbrinter (PAH): Grænseværdi: Sum<0,2µg/L	dec/98	jun/99	okt/99
naphthalen	< 0,01	< 0,01	< 0,01
acenaphthylen	< 0,01	< 0,01	< 0,01
acenaphthen	< 0,01	< 0,01	< 0,01
fluoren	< 0,01	< 0,01	< 0,01
phenanthren	< 0,01	< 0,01	< 0,01
anthracen	< 0,01	< 0,01	< 0,01
fluoranthren	< 0,01	< 0,01	< 0,01
pyren	< 0,01	< 0,01	< 0,01
benz(a)antracen	< 0,01	< 0,01	< 0,01
chrysen/triphenylen	< 0,01	< 0,01	< 0,01
benzofluoranthener (b+j+k)	< 0,01	< 0,01	< 0,01
benzo(a)pyren	< 0,01	< 0,01	< 0,01
indeno(1,2,3-cd)pyren	< 0,01	< 0,01	< 0,01
dibenz(ah)anthracen	< 0,01	< 0,01	< 0,01
benzo(ghi)perylene	< 0,01	< 0,01	< 0,01
* : Ikke omfattet af akkrediteringen Metoder opgivet på bilag 4D			

Organiske Stoffer ¹ TÓRSHAVN	
Parameter	Råvand Des/98
Pesticider:	Enhed: µg/l
alachlor	< 0,01
aldicarb	< 0,01
aldrin	< 0,01
AMPA *	< 0,01
atrazin	< 0,01
azinphos-ethyl *	< 0,01
azinphos-methyl *	< 0,01
benazolin-ethyl *	< 0,01
bentazon	< 0,01
bromacil	< 0,01
bromophos-ethyl	< 0,01
bromophos-methyl	< 0,01
bromoxynil	< 0,01
carbofenothion	< 0,01
carbofuran	< 0,01
chlordan	< 0,01
chlorfenvinfos	< 0,03
chloridazon	< 0,01
4-chlor-2-methylphenol *	< 0,01
chlorpyrifos	< 0,01
4-CPP	< 0,01
chlorsulfuron *	< 0,01
cyanazin	< 0,01
cycloat	< 0,01
2,4-D	< 0,01
2,4-DB	< 0,01
2,6-DCPP	< 0,01
DDT (op'+pp')	< 0,01
DDE (op'+pp')	< 0,01
DDD (op'+pp')	< 0,01
desethylatrazin	< 0,01
desethylterbutylazin*	< 0,01
desisopropylatrazin	< 0,01
diazinon	< 0,01
dicamba*	< 0,02
dichlobenil	< 0,01
* Ikke omfattet af akkrediteringen ¹ Nogle resultater er gentagelser fra bilag 3A.	

Fortsat : TÓRSHAVN	
Parameter	Rávand Des/98
Pesticider:	Enhed: µg/L
dichlofenthion*	< 0,01
2,6-dichlorbenzamin (BAM)	< 0,01
2,4-dichlorphenol*	< 0,01
dichlorprop	< 0,01
dichlorvos*	< 0,01
dieldrin	< 0,01
dimethoat	< 0,01
dinoseb	< 0,01
disulfoton*	< 0,01
diuron*	< 0,01
DNOC	< 0,01
endosulfan I+II	< 0,01
endrin	< 0,01
esfenvalerat	< 0,01
ethofumesat*	< 0,01
fenitrothion	< 0,01
fenoprop*	< 0,01
fenopropiomorph*	< 0,01
fenvalerat	< 0,01
fluazifop-(p)-butyl*	< 0,01
fonofos	< 0,01
glyphosat*	< 0,01
alfa-HCH	< 0,01
beta-HCH	< 0,01
gamma-HCH (lindan)	< 0,01
delta-HCH	< 0,01
heptachlor	< 0,01
heptachlorepoxyd	< 0,02
hexachlorbenzen (HCB)	< 0,01
hexazinon	< 0,01
hydroxyatrazin*	< 0,01
hydroxycarbofuran*	< 0,01
hydroxysimazin*	< 0,01
ioxynil	< 0,01
isodrin*	< 0,01
isoproturon	< 0,01

Fortsat: TÓRSHAVN	
Parameter	Rávand Des/98
Pesticider:	Enhed: µg/L
lenacil*	< 0,01
linuron*	< 0,01
malathion	< 0,01
MCPA	< 0,01
MCPB	< 0,01
mechlorprop	< 0,01
metabenzthiazuron*	< 0,01
metamitron	< 0,01
metazachlor	< 0,01
methoxychlor	< 0,01
metolachlor	< 0,01
metribuzin*	< 0,01
metsulfuron-methyl*	< 0,01
mevinphos*	< 0,01
mirex	< 0,01
parathion	< 0,01
parathion-methyl	< 0,01
pendimethalin*	< 0,01
pentachlorophenol	< 0,01
phenmedipham*	< 0,01
pirimicarb*	< 0,01
prometryn	< 0,01
propachlor*	< 0,01
propazin	< 0,01
propiconazol*	< 0,01
propyzamid*	< 0,01
quintozen*	< 0,01
sebuthylazin	< 0,01
sevin*	< 0,01
simazin	< 0,01
2,4,5-T	< 0,01
terbacil	< 0,01
terbuthylazin	< 0,01
thifensulfuron-methyl*	< 0,01
triadimenol*	< 0,03
triasulfuron*	< 0,01
trifluralin*	< 0,01

Fortsat: TÓRSHAVN	
Parameter	Rávand Des/98
PCB:	Enhed: µg/L
congener # 28	< 0,01
congener # 52	< 0,01
congener # 101	< 0,01
congener # 118	< 0,01
congener # 138	< 0,01
congener # 153	< 0,01
congener # 180	< 0,01
Polyaromatiske kulbrinter (PAH)	
naphthalen	< 0,01
acenaphthylen	< 0,01
acenaphthen	< 0,01
fluoren	< 0,01
phenanthren	< 0,01
anthracen	< 0,01
fluoranthren	< 0,01
pyren	< 0,01
benz(a)antracen	< 0,01
chrysen/triphenylen	< 0,01
benzofluoranthener (b+j+k)	< 0,01
benzo(a)phyren	< 0,01
indeno(1,2,3-cd)pyren	< 0,01
dibenz(ah)anthracen	< 0,01
benzo(ghi)perylen	< 0,01
Phenoler og chlorphenoler:	
phenol	< 0,05
cresoler	< 0,02
xylener	< 0,02
4-chlor-2-methylphenol	< 0,02
2,4-dichlorphenol	< 0,02
2,6-dichlorphenol	< 0,02
2,4,6-trichlorphenol	< 0,02
2,3,4,6-tetrachlorphenol	< 0,02
pentachlorphenol	< 0,02

Fortsat: TÓRSHAVN	
Parameter	Råvand Des/98
BTEX:	Enhed: µg/L
benzen	< 0,04
toluen	< 0,04
ethylbenzen	< 0,02
xylener	< 0,02
Chlorerede opløsningsmidler:	
chloroform	< 0,05
1,1,1-trichlorethan	< 0,02
tetrachlormethan	< 0,02
trichlorethylen	< 0,02
tetrachlorethylen	< 0,02
Chlor. nedbrydningsprodukter:	
vinylchlorid	< 0,2
1,1-dichlorethan*	< 0,1
1,1-dichlorethylen	< 0,1
trans-1,2-dichlorethylen	< 0,1
cis-1,2-dichlorethylen	< 0,1
MTBE*	< 0,1
* : Ikke omfattet af akkrediteringen	

Parameter	Referancemetode	Princip	Detektionsgrænse
Alkalinitet (PA)	DS/EN ISO 9963-1 mod.	Ved pH 8,3	< 6,1 mg/L
Alkalinitet (TA)	DS/EN ISO 9963-1 mod.	Titring til pH 4,5	< 6,1 mg/L
Ammonium-N	DS 224 mod., 1.udg. 1975	Autoanalyser	< 14,0 µg/L
COD (Cr)	DS 217, 2.udg. 1991	Med Kaliumdicromat	< 30,0 mg/L
Farve	DS 289 mod., 2.udg. 1992	Spektrofotometer	< 2
Fluorid	DS 218 mod., 1.udg. 1975	Potentiometrisk	< 0,1 mg/L
Klorid	DS 239 mod., 1.udg. 1984	Titrimetrisk	< 1 mg/L
Ledningsevne	DS/EN 27888 mod., 1994	Konduktometer	< 1 mS/m
Nitrat-N	DS 223 mod., 2.udg. 1991	Autoanalyser	< 14,0 µg/L
Nitrit-N	DS 223 mod., 2.udg. 1991	Autoanalyser	< 1,4 µg/L
Nitrogen total	DS 221 mod., 1.udg. 1975	Autoanalyser	< 0,03 mg/L
NO ₂ -NO ₃ -N	DS 223 mod., 2.udg. 1991	Autoanalyser	< 15,4 µg/L
Opløst ilt	DS 277 mod., 1.udg. 1974	Titrimetrisk	
Permanganattal	DS 275, 2.udg. 1984	Med kaliumpermanganat	< 1 mg/L
pH	DS 287 mod., 2.udg. 1978	pH-meter	
Phosphor, total	DS 292 mod., 2.udg. 1985	Autoanalyser	< 31,0 µg/L
Silikat	Grashoff mod.	Autoanalyser	< 0,04 mg/L
Sulfat	DS 286, 1.udg. 1990	Turbidimeter	< 1,0 mg/L
Suspenderet stof	DS 207, 1.udg. 1985	Filtrering og tørring/110°C	< 5 mg/L
Temperatur		Termometer	
Turbiditet	DS/EN 27027, 1.udg. 1994	Turbidimeter	< 0,05 NTU
Tørstof	DS 204 mod., 1.udg. 1980	Tørring/180°C	< 20 mg/L
UV-transmission	HFS	Spektrofotometer	
Kimtal 37°C	DS 2254 mod., 1.udg. 1983	Kimtælling	< 1
Koliforme 37°C	DS 2255 mod., 1.udg. 1983	MPN	< 1
Kimtal 20°C	DS 2251 mod., 1.udg. 1983	Kimtælling	< 1
Termo. koliforme 44°C	DS 2255 mod., 1.udg. 1983	MPN	< 1
Enterokokker	NMKL 68 mod., 2.udg. 1992	Membranfilt./-kimtælling	< 1
Sulfitred. Clostr.	NMKL 56 mod., 3.udg. 1994	Sværtning i rør/-kimtælling	< 1
Salmonella	NMKL 71 mod., 4.udg. 1991	Kvalitativt	Påvist/ikke påvist
Listeria	NMKL 136 mod., 2.udg. 1999	Kvalitativt	Påvist/ikke påvist
Campylobacter	NMKL 119 mod., 2.udg. 1990	Kvalitativt	Påvist/ikke påvist

Parameter	Referancemetode	Princip	Detektionsgrænse
Aluminium		ICPMS	< 2 µg/L
Antimon		ICPMS	< 0,2 µg/L
Arsen		ICPMS	< 0,05 µg/L
Barium		ICPMS	< 0,01 µg/L
Beryllium		ICPMS	< 0,05 µg/L
Bly		ICPMS	< 0,01 µg/L
Bor		ICPMS	< 5 µg/L
Cadmium		ICPMS	< 0,003 µg/L
Chrom, total		ICPMS	< 0,05 µg/L
Cyanid, total	NS 4796	Fotometrisk	< 10 µg/L
Kobber		ICPMS	< 0,05 µg/L
Kobolt		ICPMS	< 0,002 µg/L
Kviksølv		Kolddampteknikk	< 1,0 ng/L
Mangan		ICPMS	0,05 µg/L
Nikkel		ICPMS	< 0,02 µg/L
Selen		ICPMS	< 0,5 µg/L
Silicium		ICPMS	
Sølv		ICPMS	< 0,1 µg/L
Vanadium		ICPMS	< 0,1 µg/L
Zink		ICPMS	< 0,5 µg/L
NVOC	MLØ-03		< 0,5 mg/L
Calcium		ICP	< 0,02 mg/L
Magnesium		ICP	< 0,01 mg/L
Natrium		ICP	< 0,08 mg/L
Kalium		ICP	< 0,02 mg/L
Jern		ICPMS	< 5 µ/L

Detektionsgrænsen afhænger af om prøverne har en ledningsevne <10 mS/m.
Ved højere ledningsevne fortyndes prøverne, og detektionsgrænsen øges tilsvarende.

Parameter	Referancemetode	Princip	Detektionsgrænse
Aluminium		Atomabsorbtion, grafitovn	< 20 µg/L
Antimon		Atomabsorbtion, grafitovn	< 20 µg/L
Arsen		Atomabsorbtion, grafitovn	< 1 µg/L
Barium		Atomabsorbtion, grafitovn	< 25 µg/L
Bly		Atomabsorbtion, grafitovn	< 1 µg/L
Bor		ICP	< 40 µg/L
Cadmium		Atomabsorbtion, grafitovn	< 0,2 µg/L
Chrom, total		Spektrofotometrisk	< 1 µg/L
Cyanid, total		Atomabsorbtion, grafitovn	< 20 µg/L
Kobber		Atomabsorbtion, grafitovn	< 2 µg/L
Kviksølv		Atomfluorescens	< 0,2 ng/L
Nikkel		Atomabsorbtion, grafitovn	< 2 µg/L
Selen		Hydridmetoden	< 10 µg/L
Sølv		Atomabsorbtion, grafitovn	< 1 µg/L
Zink		ICP	< 10 µg/L
Permanganattal	DS 275 mod.		<2 mg/L
NVOC	MLØ-03		< 0,5 mg/L
Calcium	DS 238		< 0,02 mg/L
Magnesium	DS 238		< 0,002 mg/L
Natrium	DS 258		< 0,002 mg/L
Kalium	DS 258		< 0,02 mg/L
Mangan	DS 219		<0,005 mg/L
Phosphor, total	DS 264		<0,005 mg/L
Jern	DS 292		< 0,01 mg/L

Parameter	Referancemetode	Princip
Pesticider i vand (program B)	MK-2272	GC/MS-SIM
Pesticider i vand (program C)	MK-8210	LC/MS-SIM
Glyphosat og AMPA	MK-2275	GC/MS-SIM
PCB og PAH	MK-2260	GC/MS-SIM
Phenoler og chlorphenoler	MK-2230	GC-CD
BTEX og chlorerede opløsningsmidler	MK-2202	GC/MS-SIM
Chlorerede nedbrydningspr.	MK-2241	GC/MS-SIM
MTBE	MK-2210	GC/MS-SIM