

Tiltaksrettet overvåking av Ranfjorden i 2016 i henhold til vannforskriften.

Overvåking for Mo Industripark, Celsa Armeringsstål,
Elkem Rana AS og Glencore Manganese Norway.



Hovedkontor

Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 22 18 52 00
Internett: www.niva.no

NIVA Region Sør

Jon Lilletuns vei 3
4879 Grimstad
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 37 04 45 13

NIVA Region Innlandet

Sandvikaveien 59
2312 Ottestad
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 62 57 66 53

NIVA Region Vest

Thormøhlensgate 53 D
5006 Bergen
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 55 31 22 14

Tittel Tiltaksrettet overvåking av Ranfjorden i 2016 i henhold til vannforskriften. Overvåking for Mo Industripark, Celsa Armeringsstål, Elkem Rana AS og Glencore Manganese Norway.	Løpenr. (for bestilling) 7113-2017	Dato 7.2.2017
	Prosjektnr. O-16286	Sider 41
Forfatter(e) Sigurd Øxnevad	Fagområde Miljøgifter - marint	Distribusjon Åpen
	Geografisk område Ranfjorden i Nordland	Utgitt av NIVA

Oppdragsgiver(e) Mo Industripark, Celsa Armeringsstål, Elkem Rana AS og Glencore Manganese Norway	Oppdragsreferanse Kjell Hagen
--	----------------------------------

<p>Sammendrag</p> <p>NIVA har gjennomført tiltaksrettet overvåking i Ranfjorden i 2016. Overvåkingsprogrammet er utført i henhold til vannforskriften på bakgrunn av hvilke stoffer som bedriftene har utslipp av til Ranfjorden. Hensikten med overvåkingen har vært å identifisere hvorvidt bedriftenes utslipp påvirker vannforekomstens økologiske og kjemiske tilstand. Det ble gjort analyser av PAH-forbindelser og metaller i prøver av blåskjell. Blåskjellene fra Toraneskaia overskred grenseverdi for PAH-forbindelsen fluoranten, og stasjonen oppnådde derfor <i>ikke god kjemisk tilstand</i>. I området ved Toraneskaia er det svært grunt, med sedimenter som er forurenset av PAH-forbindelser. Oppvirvling av forurenset sediment av skipstrafikken ved kaiområdet kan være medvirkende årsak til overskridelsene av grenseverdi i blåskjell ved Toraneskaia. Blåskjellstasjonene Moholmen og Bjørnbærviken var i <i>god kjemisk tilstand</i>.</p>

<p>Fire emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ranfjorden 2. Tiltaksrettet overvåking 3. Mo Industripark 4. Økologisk og kjemisk tilstand 	<p>Four keywords</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ranfjorden 2. Operational monitoring 3. Mo Industrial Estate 4. Ecological and chemical status
--	---

Sigurd Øxnevad
Prosjektleder

Marianne Olsen
Forskningsleder

Tiltaksrettet overvåking av Ranfjorden i 2016 i henhold til vannforskriften

Overvåking for Mo Industripark, Celsa Armeringsstål, Elkem
Rana AS og Glencore Manganese Norway

Forord

Denne rapporten presenterer tiltaksrettet overvåking i Ranfjorden i Nordland som er gjennomført i henhold til vannforskriften. Overvåkingen er utført av Norsk institutt for vannforskning (NIVA) på oppdrag for Mo Industripark, Celsa Armeringsstål, Elkem Rana AS og Glencore Manganese Norway etter Miljødirektoratets pålegg til bedriftene om iverksettelse av tiltaksrettet overvåking. Sigurd Øxnevad har vært prosjektleder på NIVA og har hatt kontakt mot oppdragsgiver. Kontaktperson hos Mo Industripark har vært Kjell Hagen.

Blåskjell ble samlet inn av Svein Grundstrøm.

Takk til kolleger ved NIVA som har bidratt i prosjektet. Arbeidet ble fordelt som følger:

- Kjemiske analyser: Line Roaas, Trine Olsen, Anne Luise Ribeiro og deres kolleger ved NIVAs laboratorium, og personell ved Eurofins
- Kartproduksjon og overføring av data til Miljødirektoratets database Vannmiljø: John Rune Selvik
- Faglig kvalitetssikring av rapporten er utført av Marianne Olsen

En stor takk rettes til alle medarbeidere og involverte for et godt samarbeid.

Grimstad, 7.2.2017

Sigurd Øxnevad

Sammendrag

NIVA har gjennomført tiltaksrettet overvåking i Ranfjorden for Mo Industripark, Celsa Armeringsstål, Elkem Rana AS og Glencore Manganese Norway. Overvåkingsprogrammet er utarbeidet i henhold til vannforskriften og godkjent av Miljødirektoratet. Programmet er utformet på bakgrunn av bedriftenes utslippskomponenter til Ranfjorden. I overvåkingen er det gjort analyser av PAH-forbindelser og tungmetaller i blåskjell.

Blåskjellene fra Toraneskaia overskred grenseverdi for PAH-forbindelsen fluoranten, og stasjonen oppnådde derfor *ikke god kjemisk tilstand*. I området ved Toraneskaia er det svært grunt, sedimenter som er forurenset av PAH-forbindelser, samt mye skipstrafikk. Oppvirvling av forurenset sediment på grunn av skipstrafikken ved kaiområdet kan være medvirkende årsak til overskridelse av grenseverdi i blåskjell fra Toraneskaia. Blåskjellstasjonene Moholmen og Bjørnbærviken var i *god kjemisk tilstand*. Det er generell tendens til lavere konsentrasjoner av PAH-forbindelser i blåskjellene enn i de foregående årene.

Ranfjorden er et komplekst system, med flere kilder til tilførsler av stoffer som kan påvirke den økologiske og kjemiske tilstanden i fjorden.

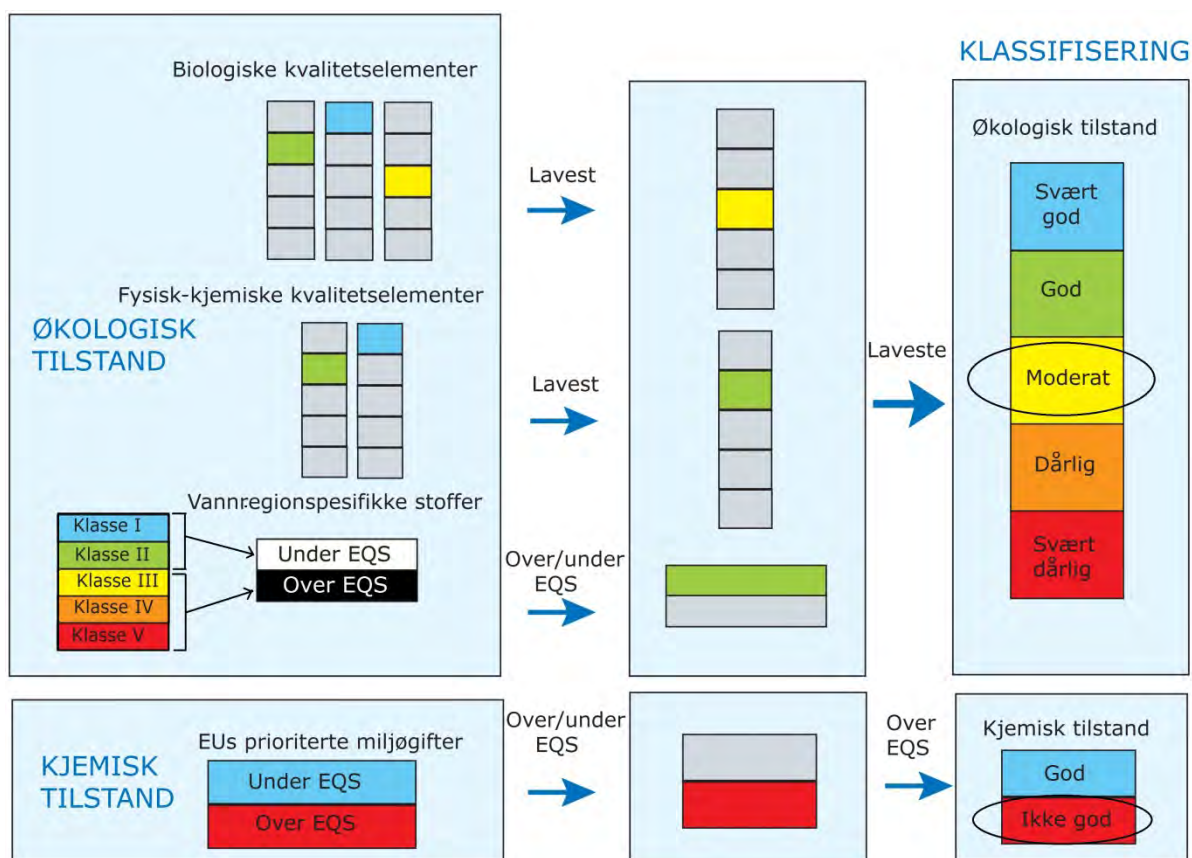
Innholdsfortegnelse

1 Innledning	6
1.1 Bakgrunnsinformasjon om virksomheten.....	8
1.2 Utslippskomponenter til vann	10
1.3 Kort utslippshistorikk.....	11
1.4 Vannforekomstene.....	14
1.5 Utslippspunkter, stasjonsvalg og andre kilder til forurensninger i vannforekomsten.....	15
1.5.1 Utslippspunktene	15
1.5.2 Andre forurensningskilder.....	15
1.5.3 Vannutskifting og strømforhold.....	18
1.5.4 Tidligere undersøkelser i Ranfjorden	19
2 Materiale og metoder	20
2.1 Prøvetaking av blåskjell.....	20
2.2 Kjemiske analyser.....	22
2.3 Vurdering av tilstand	23
2.4 Klassifisering av økologisk og kjemisk tilstand ved kombinasjon av alle kvalitetselementer.....	24
3 Resultater	25
3.1 Tilstand for vannregionspesifikke stoffer	25
3.2 Kjemisk tilstand.....	25
4 Konklusjoner	30
5 Referanser	31
6 Vedlegg	32

1 Innledning

Ved implementeringen av vannforskriften har alle vannforekomster fått konkrete og målbare miljømål, ved at minimum «god tilstand» skal oppnås. Vannforskriften har som mål å sikre beskyttelse og bærekraftig bruk av vannmiljøet, og om nødvendig iverksette tiltak for at miljømålene nås.

Fundamentalt i vannforskriften er karakteriseringen og klassifiseringen av vannforekomster. Karakteriseringen inndeler vannforekomster i vann typer, identifiserer belastninger og miljøvirkninger av belastningene, mens klassifiseringen ved hjelp av systematisk overvåking definerer den faktiske tilstanden i en vannforekomst. I **Figur 1** vise en oversikt over klassifisering av økologisk og kjemisk tilstand i en vannforekomst.



Figur 1. Prinsippskisse som viser klassifisering av miljøtilstand i en vannforekomst. Kvalitets-elementer inngår i vurdering av økologisk tilstand mens EUs prioriterte miljøgifter legges til grunn for kjemisk tilstandsvurdering, målt mot fastsatte miljøkvalitetsstandarder, såkalte EQS-verdier (Environmental Quality Standards), også kalt grenseverdier. Det kvalitets-elementet som har dårligst tilstand styrer utfallet av tilstandsklassifiseringen. Dette er eksemplifisert i figuren ved at det kvalitets-elementet som gir lavest tilstand, her Moderat tilstand (farget gult), styrer den økologiske tilstanden. I figuren er kjemisk tilstand bestemt av at en eller flere miljøgifter er over EQS-verdi, slik at tilstanden klassifiseres til Ikke god (farget rødt).

For å fastslå tilstanden til en vannforekomst er det i vannforskriften lagt føringer for forvaltningen i forhold til overvåkingen, og det opereres med tre ulike overvåkingsstrategier: basisovervåking, tiltaksorientert overvåking og problemkartlegging. Tiltaksorientert overvåking iverksettes i vannforekomster som anses å stå i fare for ikke å nå miljømålene, eventuelt for å vurdere endringer i tilstanden som følge av iverksatte tiltak. Overvåkingen iverksettes av Miljødirektoratet eller annen forurensningsmyndighet og bekostes av forurenser, etter prinsippet om at «påvirker betaler».

Utformingen av et tiltaksorientert overvåkingsprogram er karakterisert av at man har flere overvåkingsstasjoner som plasseres for eksempel etter utslippspunktene beliggenhet, hydromorfologiske egenskaper¹ og eventuelle endringer i vannforekomsten som følge av tiltak.

Prøvetakningsfrekvensen skal være så hyppig at man pålitelig kan fastsette miljøtilstanden. Som retningslinje bør overvåkingen finne sted med intervaller som ikke overstiger dem som er angitt i **Tabell 1**, med mindre større intervaller er berettiget ut fra tekniske kunnskaper og ekspertvurderinger.

Tabell 1. Oversikt over intervaller mellom prøvetaking i vannforskriften (Vannforskriften, 2015).

Kvalitetsэлемент	Elver	Innsjøer	Brakkvann	Kystvann
<i>Biologisk</i>				
Planteplankton	6 måneder	6 måneder	6 måneder	6 måneder
Annen akvatisk flora	3 år	3 år	3 år	3 år
Makroinvertebrater	3 år	3 år	3 år	3 år
Fisk	3 år	3 år	3 år	
<i>Hydromorfologisk</i>				
Kontinuitet	6 år			
Hydrologi	Kontinuerlig	1 måned		
Morfologi	6 år	6 år	6 år	6 år
<i>Fysisk-kjemisk</i>				
Temperaturforhold	3 måneder	3 måneder	3 måneder	3 måneder
Oksygenforhold	3 måneder	3 måneder	3 måneder	3 måneder
Saltholdighet/ledningsevne	3 måneder	3 måneder	3 måneder	
Næringsstofftilstand	3 måneder	3 måneder	3 måneder	3 måneder
Forsuringstilstand	3 måneder	3 måneder		
Vannregionspesifikke stoffer	3 måneder	3 måneder	3 måneder	3 måneder
Prioriterte stoffer, farlige stoffer og andre EU-utvalgte stoffer i vannsøylen	1 måned	1 måned	1 måned	1 måned
Miljøgifter som fremgår av vedlegg VIII i sediment*	6 år	6 år	6 år	6 år
Miljøgifter som fremgår av vedlegg VIII i organismer	1 år	1 år	1 år	1 år

* Gjennomføres oftere i områder hvor sedimentasjonshastigheten tilsier hyppigere prøvetaking

Overvåkingsprogrammet kan endres i løpet av gyldighetstiden for en forvaltningsplan² for vannregionen. Dette gjøres på grunnlag av opplysninger innsamlet i forbindelse med kravene i vedlegg II og V i vannforskriften, særlig for å muliggjøre en reduksjon i frekvensen dersom virkningen ikke er vesentlig eller den relevante belastningen er fjernet.

Som et minimumskrav skal det biologiske kvalitetselementet som er mest følsom for belastningen inngå i overvåkingsprogrammet. Alle EUs prioriterte³ miljøgifter som slippes ut i vannforekomsten skal overvåkes, samt andre forurensende stoffer som slippes ut i betydelige mengder (Vannforskriften 2015; Direktoratgruppen 2010).

I 2015 gjennomførte NIVA en tiltaksrettet overvåking i Ranfjorden for bedriftene Mo Industripark, Celsa Armeringsstål, Fesil Rana Metall AS (nå Elkem Rana AS), Glencore Manganese Norway og Rana Gruber (Øxnevad m.fl. 2016). Da ble det gjort overvåking av bløtunnfauna for å bestemme økologisk tilstand, og det ble gjort overvåking av miljøgifter i blåskjell og sediment for å bestemme kjemisk tilstand. I videreføringen av overvåkingsprogrammet for Ranfjorden ble det i 2016 gjort undersøkelse av miljøgifter i blåskjell.

¹ *Hydromorfologiske egenskaper:* Vannmengde og variasjon i vannføring og vannstand, samt bunnforhold og vannforekomstens fysiske beskaffenhet.

² *Vannforvaltningsplaner:* samlet plan for forvaltning av vannforekomster i en vannregion. Miljømålene i regionen og tiltaksplaner (plan for hvordan miljø målet skal nås eller opprettholdes) er beskrevet.

³ Redusert overvåkingsfrekvens for allestedsnærværende stoffer (stoff nr. 5, 21, 28, 30, 35, 37, 43 og 44 i vedlegg VIII del A tillates, så lenge overvåkingen er representativ og overvåkingsdataene har høy oppløsning og viser stabile nivåer over tid (Vannforskriften, 2015).

1.1 Bakgrunnsinformasjon om virksomheten

Mo Industripark

Mo Industripark ligger i Mo i Rana i Nordland, og er det ledende industrielle miljøet i Nord-Norge. Mo Industripark ligger på det gamle jernverkets område, og består av 106 bedrifter (juni 2014). Beliggenheten er vist i **Figur 2** og **Figur 3**.

Mo Industripark AS er eiendoms- og infrastrukturselskapet i industriparken. Hovedoppgaven for Mo Industripark AS (MIP AS) er å forvalte, utvikle og utføre drift av eiendommer, infrastruktur, anlegg og utstyr i industriparken, samt tilrettelegge for nyetableringer og markedsføre industriparken som etablerersted.

Celsa Armeringsstål AS

Celsa Armeringsstål AS inngår i Celsa Group som er et av Europas ledende stålkonsern. Selskapet er landets største gjenvinningsbedrift basert på raffinering av innsamlet og smeltet skrap. Virksomheten omfatter et stålverk for produksjon av stålemner og et valseverk for produksjon av armeringsprodukter i kveil og rette stenger.

Elkem Rana AS

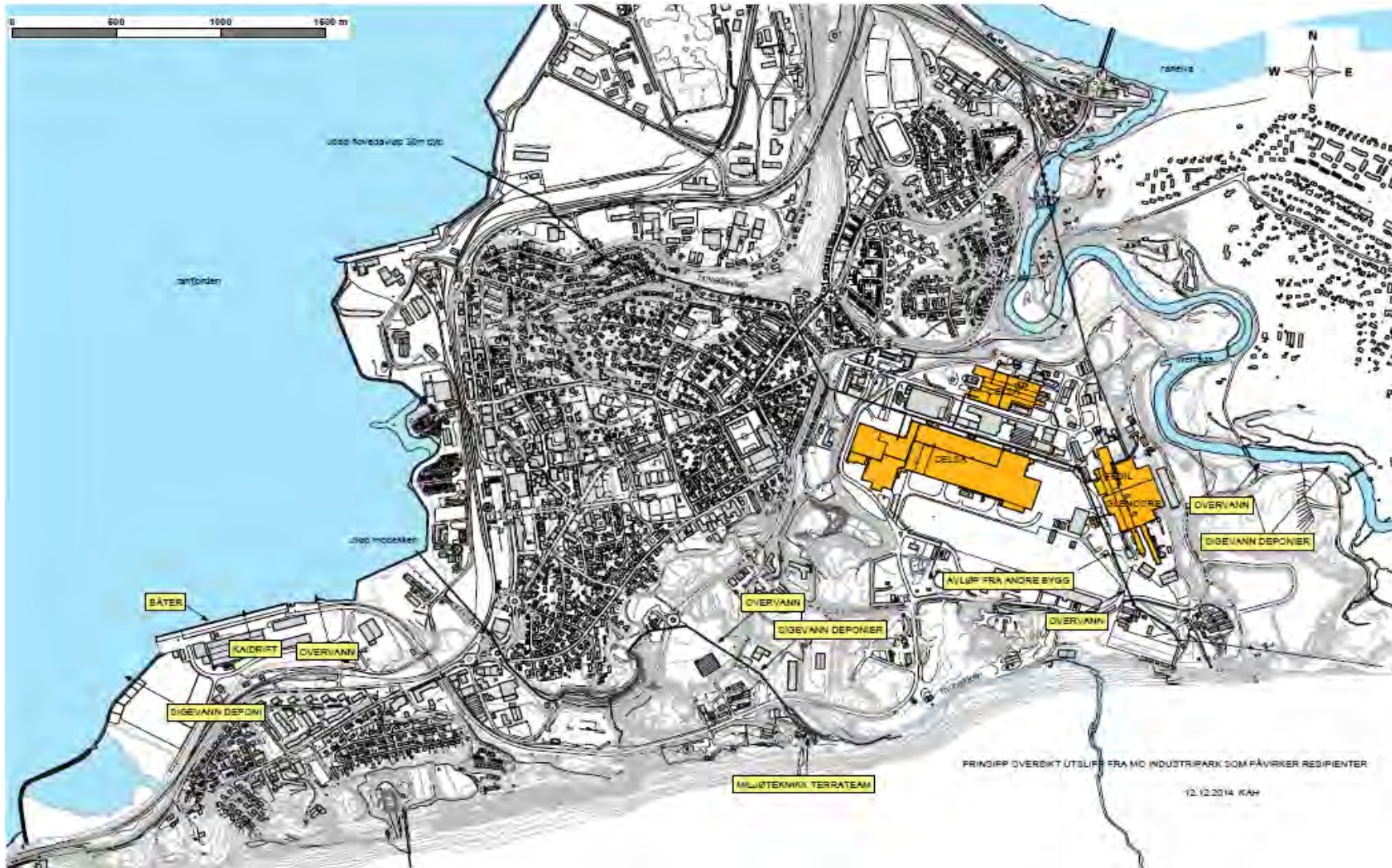
Elkem Rana AS produserer ferrosilisium i to smelteovner. Årskapiteten er 90.000 tonn FeSi 75 %. Et viktig biprodukt er silika som selges til sementindustrien.

Glencore Manganese Norway AS

Glencore Manganese Norway AS er et datterselskap av Glencore International AG og en del av divisjonen Glencore Manganese. Bedriften i Mo i Rana produserer manganlegeringer i to smelteovner med en kapasitet på ca. 120.000 tonn pr år.



Figur 2. Beliggenheten til Mo Industripark i Mo i Rana. Kartet er hentet fra www.gislink.no



Figur 3. Beliggenhet til bedriftene i Mo Industripark og deres utslippspunkter i Ranfjorden. Prosessavløpsvann, kjølevann og sanitærvløpsvann føres ut på 30 meters dyp i Ranfjorden. Overvann og sigevann går ut i Møbekken, som har utløp til Ranfjorden. Overvann og sigevann fra deponier går også til Tverråga, som renner ut i Ranelva. Kartet er laget av Mo Industripark.

1.2 Utslippskomponenter til vann

Mo Industripark AS

Bedriften har tillatelse til utslipp av olje fra oljeutskiller til vann i henhold til tillatelse av 3.6.2013 fra Klima- og forurensningsdirektoratet (**Tabell 2**).

Tabell 2. Tillatt utslipp av olje til vann fra Mo Industripark AS

Utslippskomponent	Utslippskilde	Utslippsgrenser	
		Konsentrasjonsgrense (mg/l)	Gjelder fra
Olje	Oljeutskiller	20 ¹⁾	3.6.2013

1) Denne grensen gjelder oljeutskillere i Mo Industripark som ikke er koblet til kommunalt nett. For oljeutskillere som har utslipp til kommunalt nett, må kravstilling avklares med kommunen.

Celsa Armeringsstål AS

Celsa Armeringsstål AS har utslipp til vann i henhold til tillatelse av 9.7.2008 (**Tabell 3**).

Tabell 3. Utslippsbegrensninger for utslipp til vann fra Celsa Armeringsstål AS.

Utslippskilde	Utslippskomponent	Utslippsgrenser			Gjelder fra
		Konsentrasjonsgrense (mg/l)	Utslippsmengde (kg/døgn)	Utslippsmengde (kg/år)	
Strengestøpeanlegget	Olje	5	60		d.d
	Glødeskall	21	280		d.d
	PAH			2	d.d
Kombiverket	Olje	10	150		d.d
	Glødeskall	330	3300		d.d
	PAH			2	d.d

Elkem Rana AS

Elkem Rana AS utslipp til vann i henhold til tillatelse av 8.7.2005, sist endret 11.8.2014 (**Tabell 4**).

Tabell 4. Utslippsbegrensninger for utslipp til vann fra Elkem Rana AS.

Komponent	Kilde	Utslippsgrenser		Gjelder fra
		Maksimalgrense	Fast 12 mnd. middel ¹⁾	
Suspendert stoff	Granuleringsanlegg	300 kg/døgn	200 kg/døgn	8. juni 2005

1) Utslippene skal midles over kalenderåret.

Glencore Manganese Norway AS

Glencore Manganese Norway AS har utslipp til vann i henhold til tillatelse av 24.1.2003, sist endret 2.12.2014 (**Tabell 5**). Avløpet fra våtrensing av avgassen fra smelteovnene skal i størst mulig grad resirkuleres. Den mengden som ikke kan resirkuleres, skal renses i vannrenseanlegg før den ledes til hovedavløp for Mo Industripark og derfra til sjøen.

Tabell 5. Utslippsbegrensninger til vann fra Glencore Manganese Norway AS.

Utslippskomponent	Utslippskonsentrasjon (mg/l)	Utslippsmengde Løpende 12 månedersgrense**	Midlingstid
Suspendert stoff	10	1000 kg	1 uke
PAH (målt som Borneff 6 *)	0,5	50 kg	1 uke
Zn	0,5	50 kg	1 uke
Cu	1	100 kg	1 uke
Pb	1	100 kg	1 uke
Mn	1	400 kg	1 uke
pH	6-10,5		måned

Anm.:

*) Sum av partikkelbundet og oppløst PAH

***) Gjelder samlet utslipp for de siste 12 måneder, regnet ved utløpet av enhver kalendermåned.

1.3 Kort utslippshistorikk

En oversikt over bedriftenes utslipp er vist i **Tabell 6-9**. Tallene er hentet fra www.norskeutslipp.no.

Mo Industripark AS

Tabell 6. Registrerte utslipp til sjø fra Mo Industripark AS. Tallene er hentet fra www.norskeutslipp.no.

År	As kg/år	Pb kg/år	Fe kg/år	Cd kg/år	Cu kg/år	Cr kg/år	Hg kg/år	Mn kg/år	Ni kg/år	Zn kg/år	PAH kg/år	SS tonn/år
2002	IR	IR	20486	IR	2650	IR	IR	1036	395	1717	18	618,85
2003	IR	IR	32257	IR	4106	IR	IR	1418	449	2395	46	950,17
2004	IR	IR	17824	IR	2650	IR	IR	3903	462	13834	47	420,27
2005	IR	IR	1299	IR	1853	IR	IR	2663	339	2873	13	213,40
2006	39	326	23938	44	2604	1320	1	3139	459	3891	53	316,49
2007	84	481	51868	23	3488	148	3	12400	860	5851	33	722,51
2008	30	305	24931	16	2530	794	1	10068	574	5493	48	714,00
2009	IR	IR	IR	IR	IR	IR	IR	IR	IR	IR	IR	IR
2010	IR	IR	IR	IR	IR	IR	IR	IR	IR	IR	IR	IR
2011	IR	IR	IR	IR	IR	IR	IR	IR	IR	IR	IR	IR
2012	IR	IR	IR	IR	IR	IR	IR	IR	IR	IR	IR	IR
2013	IR	IR	IR	IR	IR	IR	IR	IR	IR	IR	IR	IR
2014	IR	IR	IR	IR	IR	IR	IR	IR	IR	IR	IR	IR

IR=ikke rapportert

Celsa Armeringsstål AS

Tabell 7. Registrerte utslipp til sjø fra Celsa Armeringsstål AS. Tallene er hentet fra www.norskeutslipp.no.

År	As kg/år	Pb kg/år	Cd kg/år	Cu kg/år	Cr kg/år	Hg kg/år	Ni kg/år	Zn kg/år	Olje tonn/år	PAH16 kg/år	SS tonn/år
2005	0,09	52,60	0,01	IR	2,00	0,02	IR	1,40	27,00	IR	785,00
2006	0,02	26,28	0,00	IR	0,66	0,00	IR	0,66	31,00	IR	727,00
2007	0,05	39,40	0,01	IR	0,96	0,01	IR	0,83	20,00	IR	836,00
2008	0,05	39,00	0,01	IR	0,83	0,02	IR	1,50	21,00	1,28	1073,00
2009	0,01	35,00	0,00	IR	0,79	0,00	IR	0,79	20,80	2,14	1063,00
2010	0,24	39,70	0,19	IR	9,50	0,02	IR	0,80	11,67	2,59	837,90
2011	0,06	39,84	0,01	IR	1,35	0,00	IR	0,80	9,48	1,25	971,00
2012	0,06	48,47	0,02	IR	3,30	0,01	IR	1,34	9,97	1,09	670,95
2013	0,05	35,00	0,01	IR	1,29	0,00	IR	0,99	9,59	0,98	680,00
2014	0,03	0,46	0,00	IR	0,13	0,00	IR	0,00	8,68	1,22	1026,60
2015	0,03	1,40	0,01	0,98	0,61	0,00	IR	IR	8,25	1,05	747,10

IR=ikke rapportert

Elkem Rana AS

Tabell 8. Registrerte utslipp til sjø fra Elkem Rana AS. Tallene er hentet fra www.norskeutslipp.no.

År	As kg/år	Pb kg/år	Cd kg/år	Cu kg/år	Cr kg/år	Hg kg/år	Ni kg/år	Zn kg/år	SS tonn/år
2005	0,49	2,67	0,05	2,19	1,00	0,05	2,19	0,85	3,60
2006	0,30	1,80	0,03	1,50	0,60	0,03	1,50	0,60	2,50
2007	0,50	2,80	0,05	2,30	0,90	0,05	2,30	0,90	IR
2008	0,50	2,80	0,05	2,30	0,90	0,05	2,30	0,90	IR
2009	2,32	3,03	0,43	3,30	0,73	0,06	1,21	5,80	IR
2010	4,50	4,50	0,92	21,30	3,50	0,07	0,92	0,75	IR
2011	9,34	9,34	0,47	7,91	0,93	0,06	2,68	2,68	IR
2012	4,90	2,54	0,38	24,17	0,94	0,06	1,25	0,66	IR
2013	0,42	0,20	0,01	9,01	0,78	0,00	0,67	2,53	IR
2014	0,48	1,54	0,04	38,12	1,68	0,00	1,46	4,97	IR
2015	0,14	1,08	0,01	30,64	0,74	0,00	1,47	8,54	IR

IR=ikke rapportert

Glencore Manganese Norway AS

Tabell 9. Registrerte utslipp til sjø fra Glencore Manganese Norway AS. Tallene er hentet fra www.norskeutslipp.no.

År	As kg/år	Pb kg/år	Cd kg/år	Cu kg/år	Cr kg/år	Hg kg/år	Mn kg/år	Zn kg/år	CN-tot kg/år	PAH kg/år	PAH16 kg/år	SS tonn/år
2003	0,6	6,0	0,20	65,0	IR	0,01	62,0	1200,0	IR	40,0	IR	0,26
2004	2,9	67,0	1,50	482,0	IR	0,04	376,0	11600,0	6997	28,0	IR	1,88
2005	1,8	2,7	0,10	138,0	IR	0,01	114,0	673,0	4816	58,0	IR	0,81
2006	2,8	9,4	0,10	164,0	IR	0,01	123,0	1686,0	6624	36,0	IR	0,51
2007	3,0	12,0	0,07	616,0	2,0	0,03	300,0	2806,0	7880	53,0	IR	1,30
2008	5,0	83,5	13,10	523,0	0,9	0,25	1993,0	3257,0	6568	186,0	IR	12,70
2009	6,0	114,4	12,30	134,0	0,3	0,29	1437,0	591,0	7791	397,0	IR	12,48
2010	30,0	336,0	41,00	505,0	37,0	0,50	4519,0	1123,0	7095	240,0	IR	13,00
2011	45,6	172,8	27,20	410,0	34,1	0,50	1958,0	1175,8	5018	148,9	IR	12,57
2012	55,7	421,7	20,40	556,1	9,7	0,30	2539,0	1405,5	29702	97,2	IR	18,07
2013	39,2	111,6	22,80	248,2	11,4	0,20	5474,8	2198,9	9396	224,8	IR	22,51
2014	42,9	67,2	10,40	208,1	8,1	0,30	1589,0	488,5	6233	84,7	IR	13,87
2015	46,3	30,5	3,10	280,3	6,0	0,20	928,5	115,9	6682	IR	16,10	16,11

IR=ikke rapportert

Mo Industripark har gjennom flere år utført egne målinger av utslippet til hovedkloakken for å dokumentere utslippsnivået overfor myndighetene. Det har blitt tatt ut delprøver over 30 dager. Dette har gitt mengdeproporsjonale blandprøver som har blitt analysert én gang pr måned. Disse målingene kan være mer representative enn stikkprøvemålingene til prosessbedriftene. Beregninger ut ifra målingene til Mo Industripark gir lavere utslippstall for PAH enn det som er registrert på www.norskeutslipp.no. Beregnede utslipp av metaller, PAH-forbindelser og suspendert stoff er vist i overvåkingsrapporten for 2015 (Øxnevad m.fl. 2016).

I **Tabell 10** gis en forklaring til forkortelsene benyttet i **Tabell 6-Tabell 9**.

Tabell 10. Forklaring på forkortelser for kjemiske grunnstoffer og forbindelser

Forkortelse	Navn
PAH	Polysykliske aromatiske hydrokarboner
SS	Suspendert stoff
As	Arsen
Cd	Kadmium
Cr	Krom
Cu	Kobber
Fe	Jern
Hg	Kvikksølv
Mn	Mangan
Ni	Nikkel
Pb	Bly
Zn	Sink
CN-tot	Cyanid, total konsentrasjon

1.4 Vannforekomstene

Resipienten for bedriftenes utslipp omfatter to vannforekomster. Dette er Ranfjorden-Mo (vannforekomst 0362011000-2-C) og Ranfjorden-Hemneshalvøya (vannforekomst 0362011000-1-C). Begge vannforekomstene er i Vann-Nett karakterisert som ferskvannspåvirket beskyttet fjord. En oversikt over vannforekomstene er gitt i **Tabell 11**. Den kjemiske tilstanden for vannforekomst Ranfjorden – Hemneshalvøya er ført opp som udefinert på grunn av manglende data.

Tabell 11. Oversikt over de aktuelle vannforekomstene i Ranfjorden (hentet fra www.vann-nett.no).

Data	Vannforekomst	
	Ranfjorden - Mo	Ranfjorden - Hemneshalvøya
Vannforekomst ID	03626011000-2-C	0362011000-1-C
Vannkategori	Kyst	Kyst
Salinity ID	Polyhalin (18-30)	Polyhalin (18-30)
Areal (km ²)	14,603	67,088
Vanntype	Ferskvannspåvirket beskyttet fjord	Ferskvannspåvirket beskyttet fjord
Økologisk tilstand*	Dårlig	Dårlig
Kjemisk tilstand*	Oppnår ikke god	Udefinert
Risiko for at miljømål ikke nås i 2021	Ja, pga målte konsentrasjoner av PAH-forbindelser og metaller over EQS og grenseverdier.	Usikkert pga manglende data
Informasjon	Kostholdsråd for skjell i et område innenfor ei linje mellom Alterneset og Bjørnbærvika	

*fargekode i henhold til Klassifiseringsveilederen 02:2013.

I 2005 ble det gitt kostholdsråd for Ranfjorden, og konsum av skjell frarådes i den indre delen av fjorden innenfor ei linje mellom Alterneset og Bjørnbærvika (http://www.miljostatus.no/Tema/Hav-og-kyst/Miljogifter_marint/Kostholdsrad/Kostholdsrad-Ranfjorden/). Kostholdsrådet er gitt på grunn av høye konsentrasjoner av PAH-forbindelser i skjell. En oversikt over økologisk og kjemisk status er gitt i Vann-Nett (www.vann-nett.no).

Vannforekomst Ranfjorden-Mo har status som sterkt modifisert vannforekomst. En sterkt modifisert vannforekomst er en vannforekomst av overflatevann som på grunn av fysiske endringer som følge av menneskelig virksomhet i vesentlig grad har endret karakter, og som er utpekt som sterkt modifisert vannforekomst i medhold av § 5, jf. Vannforskriften § 3g. I sterkt modifiserte vannforekomster er miljømålet «godt økologisk potensial» i stedet for standardmålet om «god økologisk tilstand». Miljømålet «god kjemisk tilstand» gjelder uavhengig av om vannforekomsten er sterkt modifisert eller naturlig. Vannforskriften åpner også for å sette et mål med tidsutsettelse eller mindre strengt miljømål dersom forutsetningene gitt i hhv §9 og §10 i vannforskriften er oppfylt.

For vannforekomst Ranfjorden-Mo og Ranfjorden-Hemneshalvøya er miljømålet utsatt utover fristen i 2021. Miljødirektoratet har foreslått utsatt frist til 2033 for vannforekomst Ranfjorden-Mo og frist til 2027 for Ranfjorden-Hemneshalvøya. Dette betyr ikke at tiltakene skal utsettes, det er mer en erkjennelse om at det vil ta tid å gjennomføre tiltakene og at det vil være lang responstid på tiltakene i vannforekomstene før miljømålene nås.

1.5 Utslippspunkter, stasjonsvalg og andre kilder til forurensninger i vannforekomsten

1.5.1 Utslippspunktene

Prosessavløpsvann, kjølevann og sanitæravløpsvann fra Mo Industripark føres ut på 30 meters dyp i Ranfjorden (**Figur 3**). Årlig går det ut 80 000 000 m³ vann i hovedavløpet fra Mo Industripark.

Overvann og sigevann fra deponier hos Mo Industripark går ut i Mobekken, som har utløp til Ranfjorden. Overvann og sigevann fra deponier går også til Tverråga, som renner ut i Ranelva.

Sedimentering av partikler fra Ranelva og kraftanleggene

Det skjer sedimentering av partikler fra Ranelva som har sitt opphav fra Svartisen og kraftanleggene. Under bresmeltingen blir Ranfjorden sterkt påvirket av breslam. Det er beregnet at det i 2014 ble tilført ca. 56 700 tonn finstoff suspendert i vannmassene fra Ranelva til Ranfjorden (Skarbøvik m.fl. 2015).

1.5.2 Andre forurensningskilder

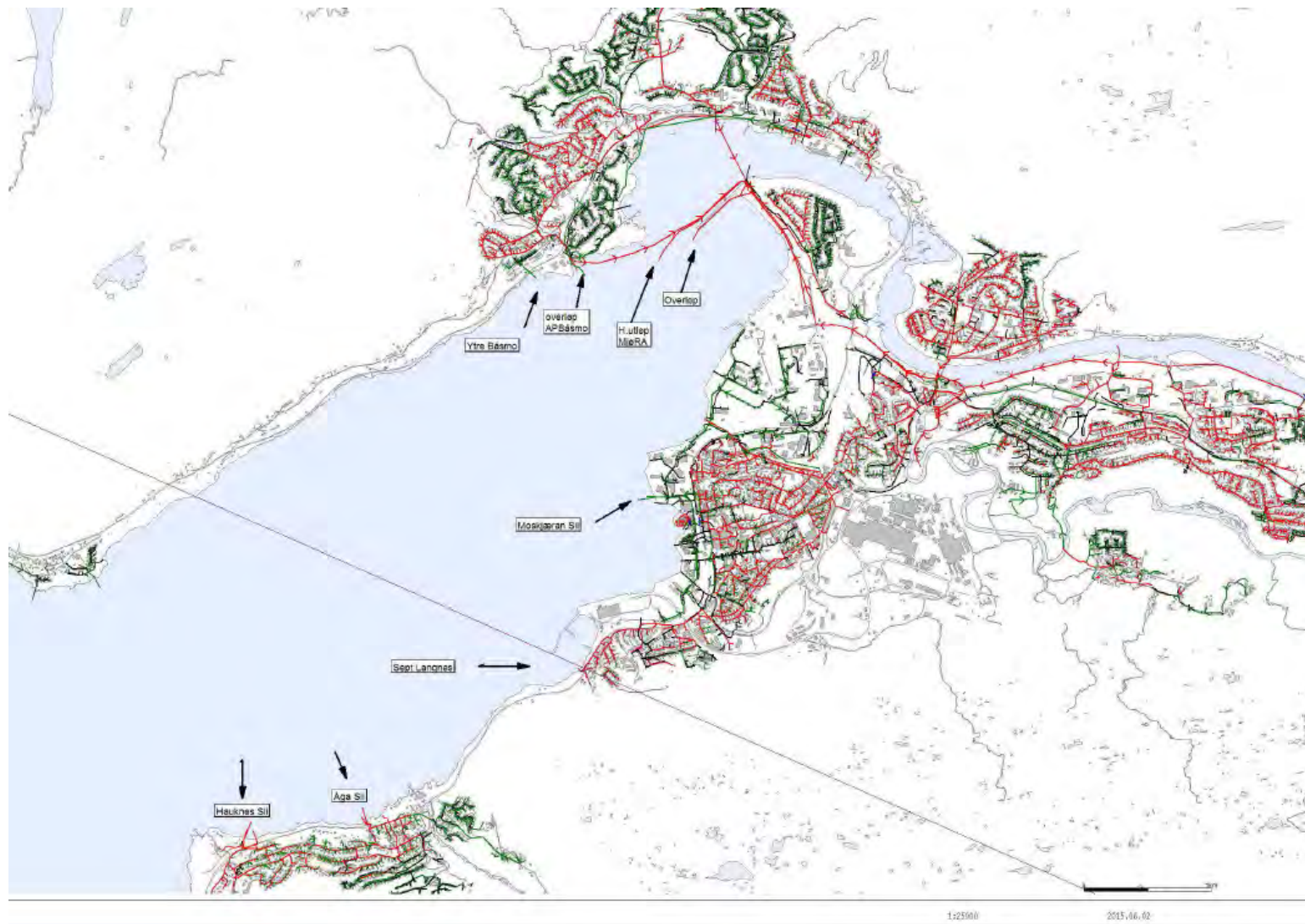
Det er en rekke andre kilder til forurensning av Ranfjorden

- *Avrenning fra forurenset grunn.* Det er flere områder med forurenset grunn i Mo i Rana. Dette er områder hvor det har vært drevet industrivirksomhet. Ett eksempel er Koksverktomta.
- *Avrenning fra gruver.* Det er flere gruveområder i kommunen som har avrenning til Ranelva og Ranfjorden. Det har vært rike forekomster av svovel- og kobberkis, sinkblende, jernmalm og sølvholdig blyglans. Det kan nevnes at det er gamle slaggdeponier ved Mofjellet gruver og ved Bossmo gruver.
- I hele Rana er det mer enn 1600 bedrifter (kilde: nettsidene til Rana kommune), så det er sannsynlig at flere av disse har utslipp av forurensende stoffer til miljøet. Det kan nevnes at det er en plastikkfabrikk, en betongfabrikk, verksteder og bensinstasjoner i nærheten av Ranelva.
- *Søppeldeponi på Røssvoll*
- *Jordbruksvirksomhet*
- *Kommunalt renseanlegg.* Kommunalt avløpsrenseanlegg har store utslipp av suspendert stoff, samt stoff med høye KOF- (kjemisk oksygenforbruk) og BOF (biologisk oksygenforbruk)-verdier. Avløpsbelastningen er størst i den indre delen av fjorden, med Mjølnanodden, Moskjæran og Båsmo renseanlegg som de største kildene. De to øvrige avløpsutslippene er Ytre Båsmo og Langnes (renses i slamavskillere). Utslippspunktene for kommunale avløp er vist i **Figur 4**. I 2012 ble det rapportert om utslipp av 41.283 tonn SS, 120.702 tonn KOF og 37.580 tonn BOF (www.norskeutslipp.no). Det kommunale renseanlegget på Mjølnanodden har i lange perioder vært ute av drift grunnet lekkasjer. Avløp fra Mo i Rana har da gått ut urensset. På grunn av dette har det nok også gått ut en del næringsalter til Ranfjorden.
- *Utslipp fra båter, f.eks. ballastvann*
- *Forurensede sedimenter* i den indre delen av Ranfjorden. Det er svært grunt utenfor kaiområdene innerst i Ranfjorden. Forurensede sedimenter blir virvlet opp av skipstrafikken. Dette gjør at partikkelbundet forurensning stadig blir virvlet opp fra bunnen. I 2013 ble det utført en risikovurdering av forurenset sediment i den indre delen av Ranfjorden (Øxnevad m.fl. 2013).

Ranelva transporterer suspendert materiale, næringsalter og tungmetaller ut i Ranfjorden. For 2014 er det beregnet tilførsler av disse stoffene (**Tabell 12**), med blant annet 56 779 tonn suspendert materiale og store mengder metaller (Skarbøvik m.fl. 2015).

Tabell 12. Beregnede tilførsler av suspendert materiale, næringsalter og metaller med Ranelva til sjøen (Ranfjorden) i 2014. Tallene er hentet fra Skarbøvik m.fl. (2015).

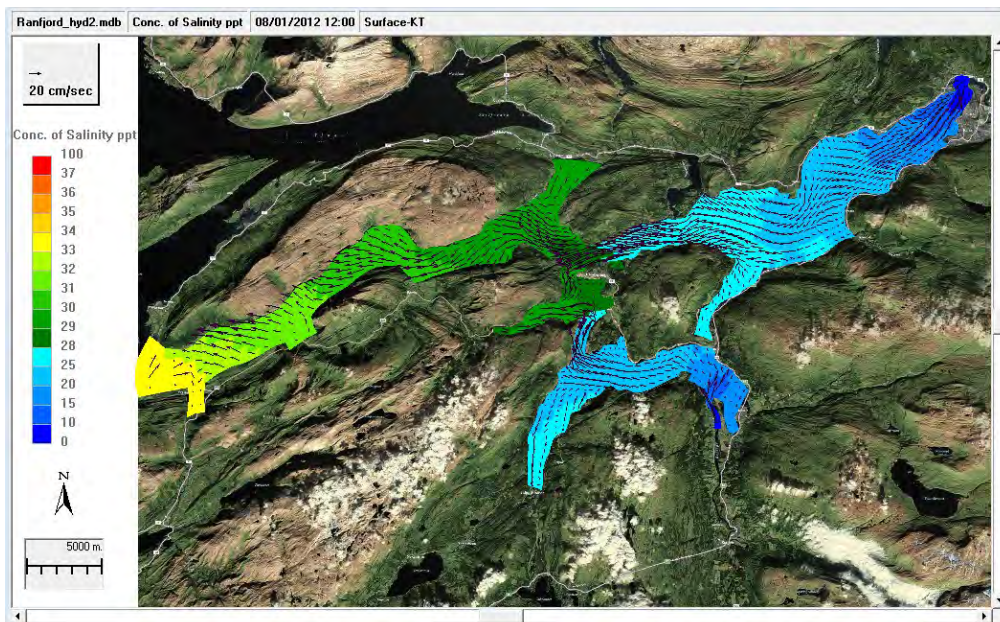
Stoff		Ranelva 2014
Suspendert materiale	tonn	56 779
Total organisk karbon	tonn	5 765
Total fosfor	tonn	62
Total nitrogen	tonn	950
Arsen	kg	631
Bly	kg	734
Kadmium	kg	41-46
Kobber	tonn	3,99
Sink	tonn	9,69
Nikkel	tonn	3,65
Krom	tonn	3,05



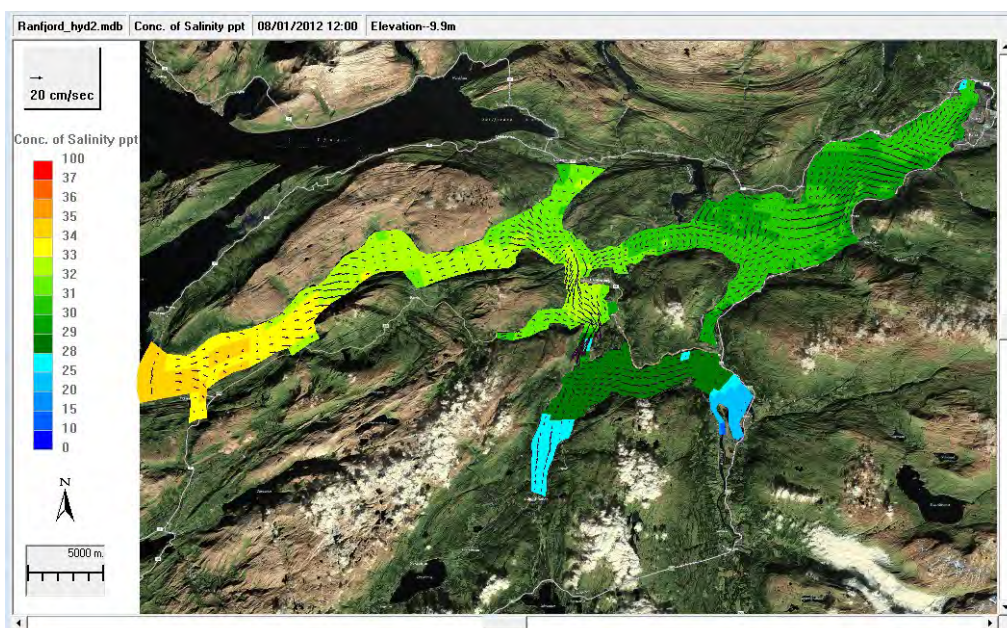
Figur 4. Kart over utslippspunkter fra kommunale rensesanlegg og overløp i Mo i Rana (Kilde: Rana kommune).

1.5.3 Vannutskifting og strømforhold

Ranfjorden strekker seg fra kysten utenfor Dønna i sør, og nordover til Mo i Rana. Ranfjorden er en terskelfjord med to hovedterskler. Det innerste bassenget er ca. 26 km langt og på det meste 540 meter dypt. Dette utgjør et stort volum av vannmasser. Ranelva gir tilførsel av ferskvann til fjorden (ca. 290 m³/sek). Ferskvannstilførselen skaper en markert vertikal sjiktning av vannsøylen og fører overflatevann ut av fjorden. Dette skaper en motstrøm i underliggende vannlag innover i fjorden (**Figur 5** og **Figur 6**).



Figur 5. Kart over strømforhold i Ranfjorden. Det mest vanlige er overflatestrøm utover fjorden. Her er det et eksempel på dette i overflata fra 1. august 2012. Ferskvannstilførselene dominerer i de innerste områdene. Saltholdigheten øker utover fjorden. Kartet er hentet fra NIVA-rapport 6912-2015 (Tobiesen & Staalstrøm 2015).



Figur 6. Kart over strømforhold i Ranfjorden. Under overflaten er strømmene sterkt påvirket av tidevannet. Her er et eksempel på strøm 1. august 2012 på 10 m dyp. Ferskvannpåvirkningen er betydelig mindre enn i overflaten. Kartet er hentet fra NIVA-rapport 6912-2015 (Tobiesen & Staalstrøm 2015).

1.5.4 Tidligere undersøkelser i Ranfjorden

Det er utført mange undersøkelser i Ranfjorden. Det er gjort hydrografiske undersøkelser og undersøkelser av bløtbunnsfauna og miljøgifter i sedimentene (Helland m.fl. 1994, Walday m.fl. 2004). Det er ganske nylig gjort undersøkelser av miljøgifter i sedimentene i Indre Ranfjorden (Øxnevad & Bakke 2013, Øxnevad m.fl. 2014). Da ble det gjort en kartlegging av miljøgifter, risikovurdering av forurenset sediment utenfor kaiområdene, samt en vurdering av utlekking av PAH og tungmetaller fra sjøbunnen utenfor kaiområdene. Det ble funnet høye konsentrasjoner av PAH-forbindelser (opp til klasse V) og kobber (klasse V), bly (klasse V), kadmium (klasse IV) og sink (klasse V). Blåskjell var moderat forurenset (klasse II) av Cu, Ni, Pb, Zn og As, samt markert forurenset (klasse III) av Cr. Blåskjell fra stasjonen ved Toraneskaia var markert forurenset (klasse III) av PAH16 (Øxnevad & Bakke 2013).

Gjennom flere år har det vært overvåking av miljøgifter i blåskjell i Ranfjorden i Miljødirektoratets overvåkingsprogram Milkys (Green m.fl. 2014). Overvåkingsprogrammet viser at det har blitt lavere konsentrasjoner av PAH og tungmetaller i blåskjellene de siste årene. I 2015 ble det gjort undersøkelser i Ranfjorden av NGU. Det ble da gjort en maringeologisk kartlegging, som en del av NYKOS-prosjektet (Ny Kunnskap Om Sjødeponering).

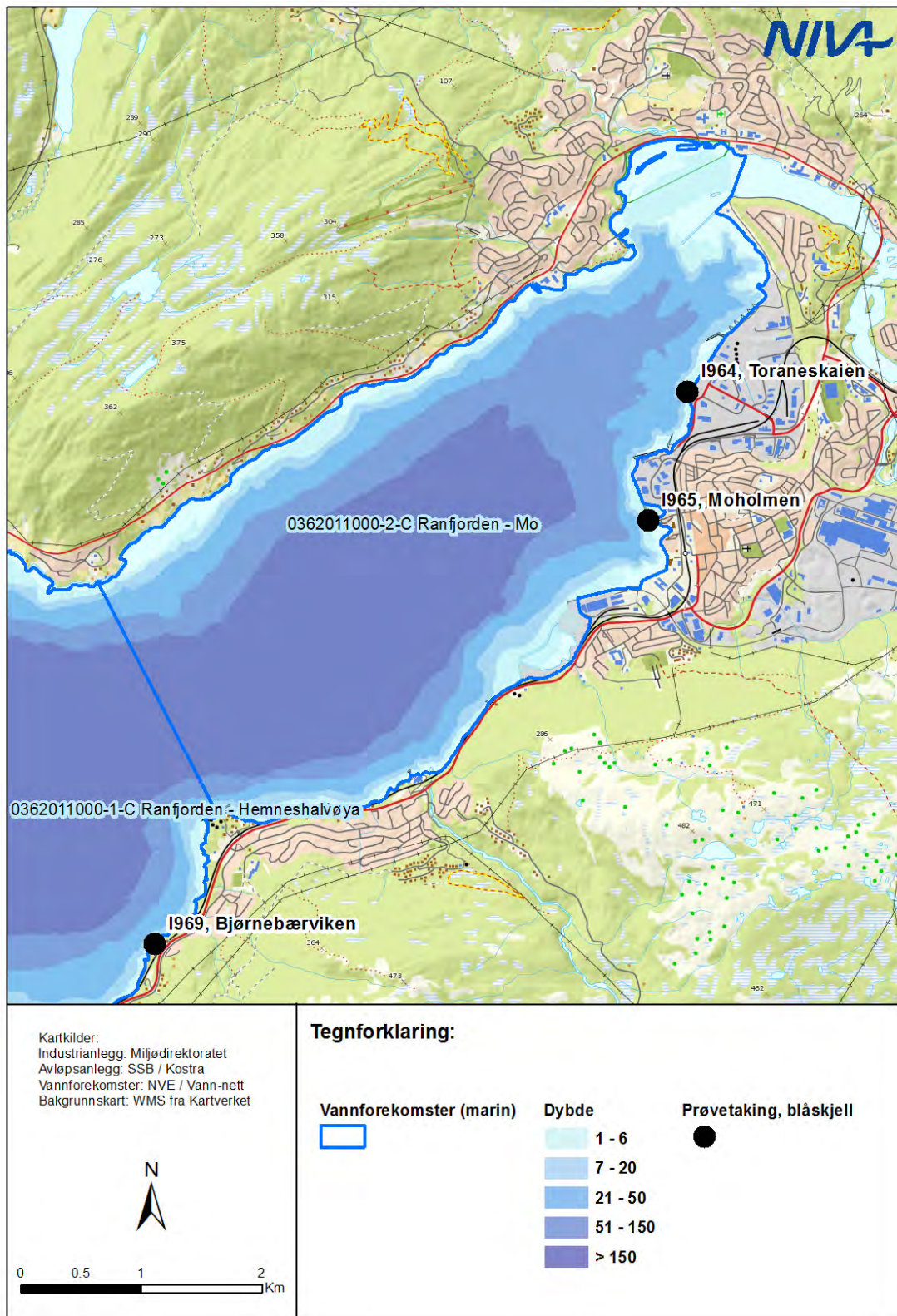
I 2015 gjennomførte NIVA en tiltaksrettet overvåking i Ranfjorden for bedriftene Mo Industripark, Celsa Armeringsstål, Fesil Rana Metall AS (nå Elkem Rana AS), Glencore Manganese Norway og Rana Gruber (Øxnevad m.fl. 2016). Da ble det gjort overvåking av bløtbunnsfauna for å bestemme økologisk tilstand, og det ble gjort overvåking av miljøgifter i blåskjell og sediment for å bestemme kjemisk tilstand. Da var blåskjellstasjonen ved Toraneskaia i *ikke god kjemisk tilstand* på grunn av overskridelser av grenseverdier for PAH-forbindelsene fluoranten og benzo(a)pyren.

2 Materiale og metoder

2.1 Prøvetaking av blåskjell

Blåskjell ble samlet inn fra tre stasjoner: Toraneskaia, Moholmen og Bjørnbærvika. Stasjonen Bjørnbærvika er ment som referansestasjon, og ligger utenfor området som omfattes av kostholdsrådet for blåskjell i Ranfjorden. De to andre stasjonene ligger i nærheten av utslippspunkt fra Mo Industripark.

Prøvetakingsstasjonene er vist i **Figur 7** og **Tabell 13**.



Figur 7. Kart over prøvetaksstasjonene i Ranfjorden.

Tabell 13. Posisjoner og beskrivelse av stasjoner for innsamling av blåskjell.

Stasjon	Matriks	Nord	Øst	Dyp	Beskrivelse
Toraneskaia	Blåskjell	66°18.970	14°07.391	4	Steinfylling
Moholmen	Blåskjell	66°18.708	14°07.717	2 - 4	Sandbunn
Bjørnbærvika	Blåskjell	66°16.813	14°02.081	3 - 4	Kaipæl av betong

Innsamling av blåskjell (*Mytilus edulis*) ble gjennomført 14. og 15. september 2016 i Ranfjorden. Blåskjell ble samlet inn ved dykking. Det ble samlet inn minst 60 skjell fra hver stasjon. Geografisk posisjon ble notert (GPS). Blåskjellene ble lagt i rene plastposer av polyetylen og merket med prosjektnummer, stasjonskode og dato. Blåskjellprøvene ble fryst ned (<-20 °C) etter innsamling.

Blåskjellene ble samlet inn om høsten for å unngå sesongmessige variasjoner. Innsamlingen og håndteringen av blåskjellene er utført på en mest mulig skånsom måte og med minst mulig kontakt med annet materiale for å hindre kontaminering av potensielle miljøgifter. Prøvetakingen følger retningslinjer gitt i OSPAR (2012).

Før opparbeiding ble blåskjellene tatt ut av fryser til tining. På laboratoriet ble det brukt engangshansker under opparbeidelsen av blåskjellene. Skallene ble skrapet rene for begroing med en kniv eller skalpell. Skjellene ble deretter åpnet skånsomt med skalpell med minst mulig kutt i de bløte delene og satt med den åpne siden ned i noen minutter for å la en del væske renne ut av skjellene (**Figur 8**). Blåskjellinnmaten ble skrapet ut med en skalpell og samlet i et rent glødet prøveglass. Det ble brukt nytt skalpellblad for hver stasjon som ble opparbeidet.

**Figur 8.** Foto fra opparbeidelse av blåskjellprøver (Foto: Sigurd Øxnevad, NIVA).

2.2 Kjemiske analyser

Analyser av prioriterte miljøgifter og vannregionspesifikke stoffer ble utført av Eurofins akkrediterte analyselaboratorium. En oversikt over metoder og kvantifiseringsgrenser er vist i vedlegg A. Ved beregning av gjennomsnitt er halve kvantifikasjonsgrensen benyttet som konsentrasjonsverdi dersom en eller flere av måleverdiene for enkeltstoffer av vannregionspesifikke stoffer og EUs miljøgifter er under kvantifikasjonsgrensen. For vannregionspesifikke stoffer og EUs miljøgifter hvor konsentrasjonsverdien oppgis som sum av flere forbindelser (for eksempel isomere og kongener), ble konsentrasjonsverdier av den enkelte forbindelsen under kvantifikasjonsgrensen satt til null for beregning av totalsum.

2.3 Vurdering av tilstand

Resultatene er klassifisert i forhold til EQS-verdier gitt i vannforskriften og Miljødirektoratets veileder M-608/2016 (grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota), og i henhold til klassifiseringsveileder fra 1997 for biota, TA-1467/1997 (Molvær m.fl. 1997) (**Tabell 14**).

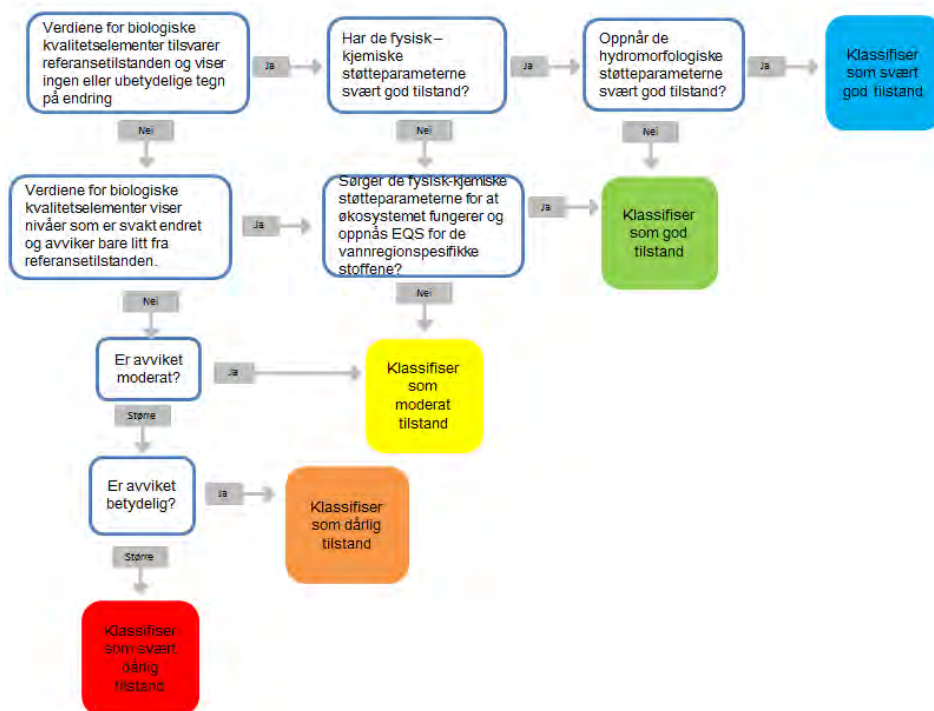
Det er viktig å understreke at miljøkvalitetsstandardene for organismer som er oppgitt i veileder M-608/2016 ikke er spesifikk vedrørende art eller vev. Miljøkvalitetsstandardene er risikobaserte, dvs. basert på toksikologiske tester og skal beskytte det akvatiske miljøet mot mulige skader. Utgangspunktet for klassifiseringen i TA-1467/1997 er begrepet «antatt høyt bakgrunnsnivå». Dette er anslått grense for konsentrasjoner av vedkommende miljøgift som man kan registrere på steder langt fra større identifiserbare punktkilder (diffust belastet). Disse verdiene (referansenivåer) er brukt som grenser for klasse I.

Tabell 14. Utdrag av fra veileder for klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystvann, TA-1467.

Arter/ vev	Parametere	Tilstandsklasser				
		I	II	III	IV	V
		Ubetydelig – Lite forurenset	Moderat forurenset	Markert forurenset	Sterkt forurenset	Meget sterkt forurenset
Blåskjell (tørrvektsbasis)	Bly (mg Pb/kg)	<3	3-15	15-40	40-100	>100
	Kadmium (mg Cd/kg)	<2	2-5	5-20	20-40	>40
	Kobber (mg Cu/kg)	<10	10-30	30-100	100-200	>200
	Kvikksølv (mg Hg/kg)	<0,2	0,2-0,5	0,5-1,5	1,5-4	>4
	Krom (mg Cr/kg)	<3	3-10	10-30	30-60	>60
	Sink (mg Zn/kg)	<200	200-400	400-1000	1000-2500	>2500
	Nikkel (mg Ni/kg)	<5	5-20	20-50	50-100	>100
Arsen (mg As/kg)	<10	10-30	30-100	100-200	>200	
Blåskjell (våtvektsbasis)	PAH-16 (µg/kg)	<50	50-200	200-2000	2000-5000	>5000
	Benzo[a]pyren (µg/kg)	<1	1-3	3-10	10-30	>30

2.4 Klassifisering av økologisk og kjemisk tilstand ved kombinasjon av alle kvalitetselementer

Den økologiske tilstanden på hver stasjon ble bestemt etter flytdiagrammet som vist i **Figur 9**.



Figur 9. Flytdiagram som viser prinsippet for klassifisering av økologisk tilstand i henhold til klassifiseringsveilederen (Direktoratsgruppa 2013).

Kjemisk tilstand klassifiseres etter prinsipp som vist i **Figur 10**, dvs. «Ikke god kjemisk tilstand» oppnås dersom målte konsentrasjoner av EUs prioriterte miljøgifter er høyere enn fastsatte EQS-verdier gitt for disse stoffene i vannforskriften (Lovdata, 2015).



Figur 10. Prinsippskisse for bestemmelse av kjemisk tilstand.

3 Resultater

3.1 Tilstand for vannregionspesifikke stoffer

Ifølge den nye veilederen (M608) er det få stoffer som har EQS-verdier (grenseverdier) for vannregionspesifikke stoffer i biota. For stoffene i denne undersøkelsen er det bare grenseverdi for PAH-forbindelsen benzo(a)antracen. Det var ingen overskridelser av denne grenseverdien i prøvene av blåskjell fra de tre stasjonene i overvåkingsprogrammet (**Tabell 15**). Blåskjell fra de tre stasjonene klassifiseres til å være i *god tilstand* med hensyn til de vannregionspesifikke stoffene.

Tabell 15. Klassifisering av tilstand for vannregionspesifikke stoffer. Tilstanden er angitt som god (hvit) og ikke god (svart). Klassifiseringen er gjort i henhold til grenseverdier gitt i veileder M608. Tabellen viser gjennomsnittverdier av tre blåskjellprøver pr stasjon.

Vannregionspesifikke stoffer		Blåskjell		
Stoff	EQS	Bjørnbærviken	Moholmen	Toraneskaia
Benzo(a)antracen	304 µg/kg v.v	1,7	5,4	10,7
Klassifisering av tilstand		God	God	God

3.2 Kjemisk tilstand

Blåskjellene fra Toraneskaia var i *ikke god kjemisk tilstand* på grunn av overskridelser av grenseverdier for fluoranten (**Tabell 16**). Grenseverdien for fluoranten i biota er på 30 µg/kg våtvekt. Konsentrasjonen av fluoranten var så vidt over denne grenseverdien, og varierte mellom 31 og 38 µg/kg våtvekt. Dette var en nedgang fra 2015, da konsentrasjonen av fluoranten i blåskjell fra Toraneskaia var på 44 µg/kg våtvekt. Blåskjellstasjonene Moholmen og Bjørnbærviken (referansestasjon) hadde ingen konsentrasjoner som oversteg EQS-verdiene. Disse stasjonene var dermed i *god kjemisk tilstand*.

Tabell 16. Kjemisk tilstand klassifisert etter EUs prioriterte miljøgifter. Tilstand er angitt som god (blått) eller ikke god (rødt). Klassifiseringen er gjort i henhold til vannforskriften (Lovdata). Tabellen viser gjennomsnittverdier av tre blåskjellprøver pr stasjon

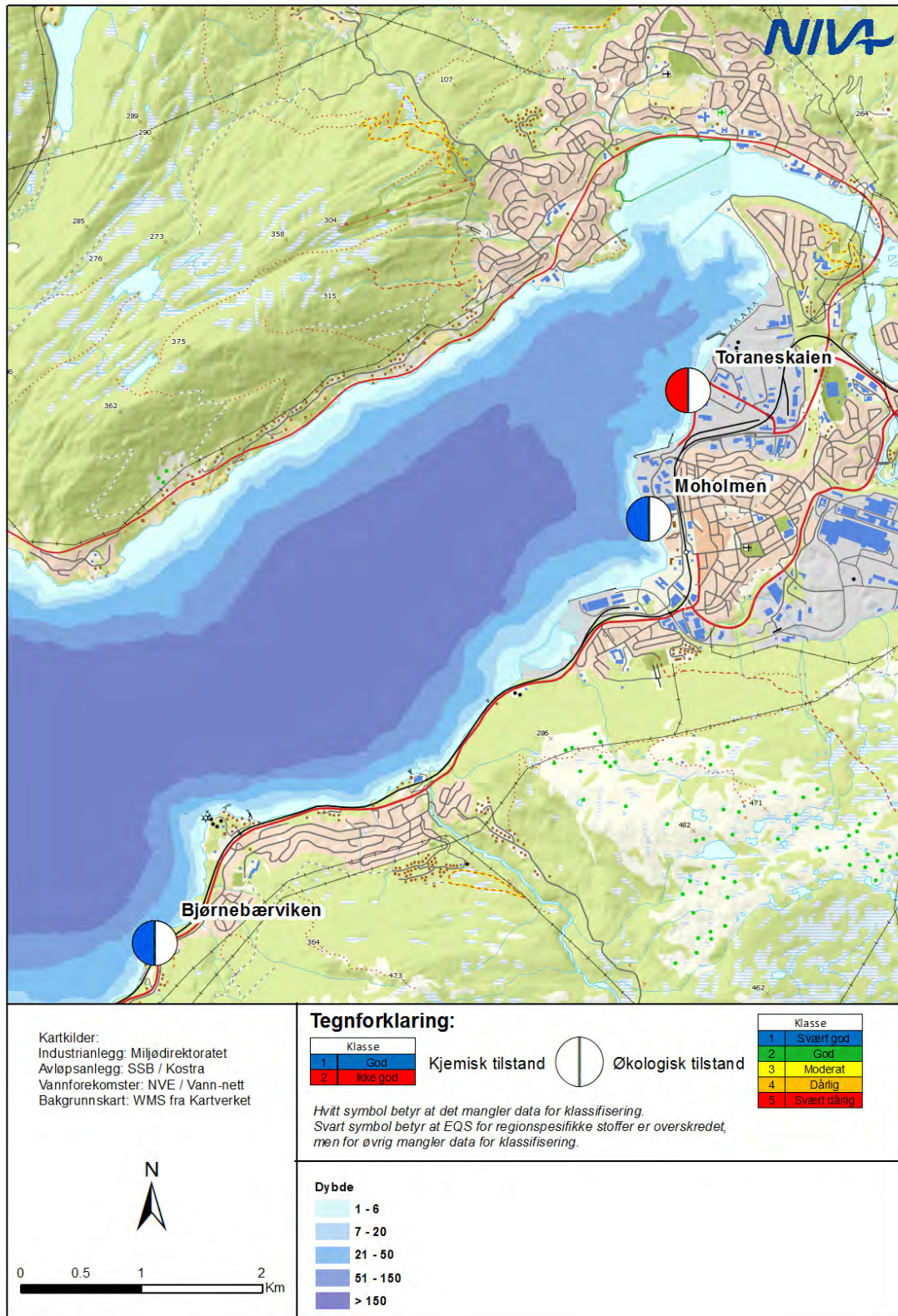
Parameter		EQS	Toraneskaia	Moholmen	Bjørnbærviken
Kvikksølv	µg/kg våtvekt	20	8,67	9,00	6,00
Antracen	µg/kg våtvekt	2400	3,73	1,43	1,33
Benzo(a)pyren	µg/kg våtvekt	5	3,83	2,03	<0,50
Fluoranten	µg/kg våtvekt	30	34,00	10,20	4,60
Naftalen	µg/kg våtvekt	2400	0,78	1,08	0,81
Kjemisk tilstand			Ikke god	God	God

Resultatene for klassifisering av tilstand er vist i

Tabell 17 og **Figur 11**. Blåskjellene fra Toraneskaia var i *ikke god kjemisk tilstand* på grunn av overskridelse av grenseverdi for PAH-forbindelsen fluoranten. Blåskjellstasjonene Moholmen og Bjørnbærviken (referansestasjon) var i *god kjemisk tilstand*.

Tabell 17. Oversikt over kjemisk tilstand per stasjon. Fargekode angir henholdsvis økologisk og kjemisk tilstand. For kjemisk tilstand er miljøgifter som overskrider EQS angitt. Klassifisering av økologisk tilstand: blått=Svært god, grønn=God, gul = Moderat, blank=ikke data for å klassifisere økologisk tilstand. Vannregionspesifikke stoffer som overskrider EQS-verdien angis med sort celle med hvit skrift. Klassifisering av kjemisk tilstand: blått=God tilstand, rødt=Ikke god tilstand.

Stasjonsnavn	Økologisk tilstand	Kjemisk tilstand
I964 Toraneskaia		fluoranten
I965 Moholmen		
I969 Bjørnbærviken		



Figur 11. Kart som viser kjemisk tilstand for alle stasjonene som en sirkel delt i to pr. stasjon for hhv. økologisk (høyre halvsirkel) og kjemisk tilstand (venstre halvsirkel).

I **Tabell 18** er alle analyseresultatene vist, med klassifisering i henhold til veileder TA-1467/97 (Molvær m.fl. 1997). På den måten vises konsentrasjonene av vannregionspesifikke stoffer og prioriterte miljøgifter selv om det ikke finnes miljøkvalitetsstandarder for dem i organismer.

Det var i hovedsak lave nivåer av metaller og PAH-forbindelser også etter denne klassifiseringen. En av blåskjellprøvene fra Moholmen var markert forurenset (klasse III) av krom, og de tre prøvene fra Toraneskaia var markert forurenset (klasse III) av benzo(a)pyren. For alle de andre stoffene var blåskjellene ubetydelig-lite forurenset (klasse I) eller moderat forurenset (klasse II).

Krom hører inn under gruppen vannregionspesifikke stoffer, men det finnes ikke miljøkvalitetsstandard for krom i biota. Ved å klassifisere resultatene i henhold til TA-1467/97, så blir en av blåskjellprøvene fra Moholmen definert å være markert forurenset av krom. Dette indikerer at det er for høye nivåer av krom i det øvre vannlaget ved Moholmen. Dette kan komme fra sedimentet, eller fra Mobekken.

Tabell 18. Konsentrasjon av metaller og PAH-forbindelser i blåskjell fra tre stasjoner i Ranfjorden i 2016. Tabellen er gitt farger i henhold til tilstandsklasser gitt i veileder TA-1467/1997 (Molvær m.fl. 1997).

Parameter		Toraneskaia	Toraneskaia	Toraneskaia	Moholmen	Moholmen	Moholmen	Bjørnbærvika	Bjørnbærvika	Bjørnbærvika
		Prøve A	Prøve B	Prøve C	Prøve A	Prøve B	Prøve C	Prøve A	Prøve B	Prøve C
Kvikksølv	mg/kg TS	0,05	0,05	0,05	0,07	0,06	0,08	0,03	0,03	0,03
Arsen	mg/kg TS	10,59	11,18	10,56	12,31	10,77	13,33	8,89	8,95	7,89
Bly	mg/kg TS	2,41	2,24	2,89	6,85	6,15	10,83	1,11	0,89	0,79
Kadmium	mg/kg TS	0,82	0,76	0,89	1,08	0,92	1,42	0,50	0,47	0,46
Kobber	mg/kg TS	7,65	7,65	7,78	9,23	7,62	8,08	8,33	7,37	6,84
Krom	mg/kg TS	2,35	2,12	2,94	13,85	7,54	5,00	1,78	1,53	1,42
Nikkel	mg/kg TS	2,00	1,82	2,28	3,38	2,38	2,08	1,78	1,47	1,21
Sink	mg/kg TS	135,29	117,65	127,78	269,23	200,00	258,33	83,33	78,95	84,21
Acenaften	µg/kg v.v.	1,2	1,2	1,2	0,78	0,88	0,76	1,6	1,2	1,1
Acenaftilen	µg/kg v.v.	1,4	1,3	1,3	0,51	0,6	0,61	<0,5	<0,5	0,53
Antracen	µg/kg v.v.	3,7	3,7	3,8	1,4	1,5	1,4	1,2	1,5	1,3
Benzo(a)antracen	µg/kg v.v.	10	11	11	5,9	5,2	5,2	1,7	1,6	1,7
Benzo(a)pyren	µg/kg v.v.	4	3,8	3,7	2,2	2	1,9	<0,5	<0,5	<0,5
Benzo(b)fluoranten	µg/kg v.v.	13	14	12	6,5	6,4	5,9	1,7	1,7	1,4
Benzo(g,h,i)perylene	µg/kg v.v.	4,8	5,2	6	3,5	3,6	3,4	5,7	4,2	3,7
Benzo(k)fluoranten	µg/kg v.v.	6,3	7,2	5,7	3,7	3,3	3,2	1,5	1,2	0,96
Dibenzo(a,h)antracen	µg/kg v.v.	0,54	0,72	0,73	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Fenantren	µg/kg v.v.	14	13	15	5,7	6,2	6,6	5,2	6,3	5,5
Fluoranten	µg/kg v.v.	33	31	38	8,6	11	11	4,4	4,8	4,6
Fluoren	µg/kg v.v.	1,3	1,3	1,3	<0,5	0,59	0,66	0,75	0,94	0,75
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/kg v.v.	1,7	1,9	1,8	1,5	1,3	1,2	<0,5	<0,5	<0,5
Krycen+Trifenylene	µg/kg v.v.	12	12	13	6	6	6	2,4	2,1	2,0
Naftalen	µg/kg v.v.	<0,5	1	1,1	1,6	0,83	0,81	0,75	1,0	0,69
Pyren	µg/kg v.v.	27	24	31	7,4	9,7	9,6	3,6	3,4	2,8
sum PAH16	µg/kg v.v.	130	130	150	55	59	58	30	30	27
tørrstoff	%	17	17	18	13	13	12	18	19	19

4 Konklusjoner

Blåskjellene fra Toraneskaia var i *ikke god kjemisk tilstand* på grunn av overskridelse av grenseverdi for én PAH-forbindelse (fluoranten). I området ved Toraneskaia er det svært grunt, det er sedimenter som er forurenset av PAH-forbindelser og det er mye skipstrafikk. Oppvirvling av forurenset sediment av skipstrafikken ved kaiområdet kan være medvirkende årsak til overskridelse av grenseverdi i blåskjell ved Toraneskaia. Blåskjellstasjonene Moholmen og Bjørnbærviken (referansestasjon) var i *god kjemisk tilstand*. Det ble imidlertid påvist forhøyet konsentrasjon av krom i en av sedimentprøvene fra Moholmen, og dette indikerer at det er for høye nivåer av krom i det øvre vannlaget ved Moholmen. Dette kan komme fra sedimentet, eller fra Mobekken. Det er generell tendens til lavere konsentrasjoner av PAH-forbindelser i blåskjellene enn i de foregående årene.

5 Referanser

Bakke, T., Breedveld, G., Källqvist, T., Oen, A., Eek, E., Ruus, A., Kibsgaard, A., Helland, A., Hylland, K. 2007. Veileder for klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann– Revidering av klassifisering av metaller og organiske miljøgifter i vann og sedimenter. Miljødirektoratets rapportserie TA-2229/2007

Direktiv 2009/90 EC, Technical specifications for chemical analysis and monitoring of water status, pursuant to Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council, 3 sider.

Direktoratsgruppa (2009). Veileder 01:2009. Klassifisering av miljøtilstand i vann: Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, innsjøer og elver i henhold til vannforskriften, Direktoratets gruppa for gjennomføringen av vanddirektivet: 184.

Direktoratsgruppa (2010). Veileder 02:2009. Overvåking av miljøtilstand i vann. Veileder for vannovervåking ikt. kravene i Vannforskriften.

Direktoratsgruppa (2011). Veileder 01:2011. Karakterisering og analyse. Metodikk for karakterisering og risikovurdering av vannforekomster etter vannforskriftens §15.

Direktoratsgruppa (2013). Veileder 02:2013: Klassifisering av miljøtilstand i vann: Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver.

Direktoratsgruppa (2014). Veileder 01:2014. Sterkt modifiserte vannforekomster: Utpeking, fastsetting av miljømål og bruk av unntak.

Golmen, L. & Norli, M. 2013. Sporstoff-forsøk i Ranfjorden 2012-2013. NIVA rapport 6576-2013.

Helland, A., Rygg, B. & Sørensen, K. 1994. Ranfjorden 1992/1993. Hydrografi, sedimenterende material, bunnsedimenter og bløtbunnsfauna. NIVA rapport 3087-1994.

M-608. Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota. Miljødirektoratet. Veileder M-608. 2016.

Molvær, J. Knutzen, J., Magnusson, J., Rygg, B., Skei, J., Sørensen, J. 1997. Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystvann. Veiledning 97:03. Miljødirektoratets rapportserie TA 1467/1997

NS-EN ISO 5667-19. Vannundersøkelse. Prøvetaking. Del 19: Veiledning i sedimentprøvetaking i marine områder (ISO 5667-19:2004).

OSPAR 2012. JAMP [Joint Assessment and Monitoring Programme] Guidelines for Monitoring Contaminants in Biota. OSPAR Commission, ref.no. 99-02e.

Skarbøvik, E., Stålnacke, P., Austnes, K., Selvik, J.R., Pengerud, A., Tjomsland, T., Høgåsen, T. & Beldring, S. 2013. Iverine inputs and direct discharges to Norwegian coastal waters – 2012. Elvetilførsler og direkte tilførsler til norske kystområder – 2012. Miljødirektoratet rapport M-80/2013.

Skarbøvik, E., Allan, I., Stålnacke, P., Hagen, A.G., Greipsland, I., Høgåsen, T., Selvik, J.R. & Beldring, S. 2015. Elvetilførsler og direkte tilførsler til norske kystområder – 2014. Riverine Inputs and Direct Discharges to Norwegian Coastal Waters – 2014. Miljødirektoratet rapport M-439/2015. NIVA rapport 6929-2015

Tobiesen, A. & Staalstrøm, A. 2015. Miljøriskovurdering av utslipp av fri cyanid til Ranfjorden fra Glencore Manganese Norway. NIVA rapport 6912-2015.

Vannforskriften 2015. FOR-2006-12-15-1446, Forskrift om rammer for vannforvaltningen, www.lovdata.no

Walday, M., Helland, A., Magnusson, J., Moy, F. & Rygg, B. 2004. Environmental assessment of Ranfjorden, Northern Norway, 2003. Resipientundersøkelse i Ranfjorden 2003. NIVA rapport 4839-2004.

Øxnevad, S. & Bakke, T. 2013. Kartlegging av miljøgifter i sedimenter og blåskjell i indre Ranfjorden i 2012. Risikovurdering av forurenset sediment utenfor kaiområdene. NIVA rapport 6383-2013.

Øxnevad, S., Røyset, O. & Schaanning, M.T. 2014. Vurdering av utlekking av PAH og tungmetaller fra sjøbunnen utenfor kaiområder i Indre Ranfjorden. NIVA rapport 6672-2014.

6 Vedlegg

Vedlegg A: Analysemetoder

Vedlegg B: Analyserapporter

Vedlegg A. Analysemetoder

METODE I LIMS	ANALYSEPARAMETER	MATRIKS	AKKREDITERT	LOQ	ENHET	STANDARD METODE	UTFØRENDE LAB	INTERNT METODENUMMER	INSTRUMENT/ ANALYSETEKNIKK
KVIKKSØLV	Kvikksølv	Biota	JA	<0,005	mg/kg	EN ISO 12846	EUROFINS	EKSTERN_EF	Hg-AAS
METALLER_ICPMS	Arsen	Biota	JA	<0,05	mg/kg	EN ISO 17294-2	EUROFINS	EKSTERN_EF	ICP-MS
METALLER_ICPMS	Bly	Biota	JA	<0,03	mg/kg	EN ISO 17294-2	EUROFINS	EKSTERN_EF	ICP-MS
METALLER_ICPMS	Kadmium	Biota	JA	<0,001	mg/kg	EN ISO 17294-2	EUROFINS	EKSTERN_EF	ICP-MS
METALLER_ICPMS	Kobber	Biota	JA	<0,03	mg/kg	EN ISO 17294-2	EUROFINS	EKSTERN_EF	ICP-MS
METALLER_ICPMS	Krom	Biota	JA	<0,03	mg/kg	EN ISO 17294-2	EUROFINS	EKSTERN_EF	ICP-MS
METALLER_ICPMS	Nikkel	Biota	JA	<0,04	mg/kg	EN ISO 17294-2	EUROFINS	EKSTERN_EF	ICP-MS
METALLER_ICPMS	Sink	Biota	JA	<0,5	mg/kg	EN ISO 17294-2	EUROFINS	EKSTERN_EF	ICP-MS
PAH_16_EPA	Acenaften	Biota	JA	<0,5	µg/kg		EUROFINS	EKSTERN_EF	HR-MS
PAH_16_EPA	Acenaftylen	Biota	JA	<0,5	µg/kg		EUROFINS	EKSTERN_EF	HR-MS
PAH_16_EPA	Antracen	Biota	JA	<0,5	µg/kg		EUROFINS	EKSTERN_EF	HR-MS
PAH_16_EPA	Benzo[a]antracen	Biota	JA	<0,5	µg/kg		EUROFINS	EKSTERN_EF	HR-MS
PAH_16_EPA	Benzo[a]pyren	Biota	JA	<0,5	µg/kg		EUROFINS	EKSTERN_EF	HR-MS
PAH_16_EPA	Benzo[b,j]fluoranten	Biota	JA	<0,5	µg/kg		EUROFINS	EKSTERN_EF	HR-MS
PAH_16_EPA	Benzo[g,h,i]perylene	Biota	JA	<0,5	µg/kg		EUROFINS	EKSTERN_EF	HR-MS
PAH_16_EPA	Benzo[k]fluoranten	Biota	JA	<0,5	µg/kg		EUROFINS	EKSTERN_EF	HR-MS
PAH_16_EPA	Dibenzo[a,h]antracen	Biota	JA	<0,5	µg/kg		EUROFINS	EKSTERN_EF	HR-MS
PAH_16_EPA	Fenantren	Biota	JA	<0,5	µg/kg		EUROFINS	EKSTERN_EF	HR-MS
PAH_16_EPA	Fluoranten	Biota	JA	<0,5	µg/kg		EUROFINS	EKSTERN_EF	HR-MS
PAH_16_EPA	Fluoren	Biota	JA	<0,5	µg/kg		EUROFINS	EKSTERN_EF	HR-MS
PAH_16_EPA	Krysen	Biota	JA	<0,5	µg/kg		EUROFINS	EKSTERN_EF	HR-MS
PAH_16_EPA	Krysen+Trifenylene	Biota	JA		µg/kg		EUROFINS	EKSTERN_EF	HR-MS
PAH_16_EPA	Naftalen	Biota	JA	<0,5	µg/kg		EUROFINS	EKSTERN_EF	HR-MS
PAH_16_EPA	Pyren	Biota	JA	<0,5	µg/kg		EUROFINS	EKSTERN_EF	HR-MS
TTS_TGR	Tørrstoff %	Biota	NEI		%		NIVA	B3	Gravimetrisk metode

Vedlegg B. Analyserapporter



Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Tel: 02348 / (+47) 22 18 51 00
E-post: niva@niva.no

ANALYSERAPPORT



RapportID: 4233

Kunde: Sigurd Øsnerud
Prosjektnummer: O 16286

Analyseoppdrag:	303-3338
Versjon:	1
Dato:	24.11.2016

Provenr.: NR-2016-07295 Provenmerking: I964 Torneeskia - 1
 Provetype: BIOTA
 Prøvetakningsdato: 14.09.2016
 Prøve mottatt dato: 29.09.2016
 Analyseperiode: 10.10.2016 - 18.10.2016

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Kvikksolv	NS-EN ISO 12846	0,009	mg/kg	30%	0,005	Eurofins a)
Arsen	NS EN ISO 17294-2	1,8	mg/kg	30%	0,05	Eurofins a)
Bly	NS EN ISO 17294-2	0,41	mg/kg	25%	0,03	Eurofins a)
Kadmium	NS EN ISO 17294-2	0,14	mg/kg	25%	0,001	Eurofins a)
Kobber	NS EN ISO 17294-2	1,3	mg/kg	25%	0,02	Eurofins a)
Krom	NS EN ISO 17294-2	0,40	mg/kg	30%	0,03	Eurofins a)
Nikkel	NS EN ISO 17294-2	0,34	mg/kg	40%	0,04	Eurofins a)
Sink	NS EN ISO 17294-2	23	mg/kg	25%	0,5	Eurofins a)
Acenaften	AM374.21	1,2	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Acenaftylen	AM374.21	1,4	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Antraoen	AM374.21	3,7	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Benzo[a]antracen	AM374.21	10	µg/kg	50%	0,5	Eurofins a)
Benzo[a]pyren	AM374.21	4,0	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Benzo[b,j]fluoranten	AM374.21	13	µg/kg	40%	0,5	Eurofins a)
Benzo[g,h,i]perylene	AM374.21	4,8	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Benzo[k]fluoranten	AM374.21	6,3	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Dibenzo[a,h]antracen	AM374.21	0,54	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Fenantren	AM374.21	14	µg/kg	40%	0,5	Eurofins a)
Fluoranten	AM374.21	33	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Fluoren	AM374.21	1,3	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AM374.21	1,7	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Krysen+Trifenylene	AM374.21	12	µg/kg	50%	0,5	Eurofins a)
Naftalen	AM374.21	<0,5	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Pyren	AM374.21	27	µg/kg	50%	0,5	Eurofins a)
Sum PAH 16	AM374.21	130	µg/kg	60%		Eurofins a)
Torrstoff %	NS 4764	17	%		0,02	Eurofins a)

a) Eurofins Environment Testing Norway AS, NS/EN ISO/IEC 17025:2005 NA TEST 003

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen

< : Mindre enn, > : Større enn, MU: Måleenhet, LOQ: Kvantifiseringsgrense

Mod: Intern metode basert på usjitt standard

Analyserapporten må kun gjengi i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

Side 1 av 6

Provent.: NR-2016-07296 Prøvemerkning: I964 Toraneskaia - 2
 Prøvetype: BIOTA
 Prøvetakningsdato: 14.09.2016
 Prøve mottatt dato: 29.09.2016
 Analyseperiode: 10.10.2016 - 18.10.2016

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Kvikksølv	NS-EN ISO 12846	0,008	mg/kg	30%	0,005	Eurofins a)
Arsen	NS EN ISO 17294-2	1,9	mg/kg	30%	0,05	Eurofins a)
Bly	NS EN ISO 17294-2	0,38	mg/kg	25%	0,03	Eurofins a)
Kadmium	NS EN ISO 17294-2	0,13	mg/kg	25%	0,001	Eurofins a)
Kobber	NS EN ISO 17294-2	1,3	mg/kg	25%	0,02	Eurofins a)
Krom	NS EN ISO 17294-2	0,36	mg/kg	30%	0,03	Eurofins a)
Nikkel	NS EN ISO 17294-2	0,31	mg/kg	40%	0,04	Eurofins a)
Sink	NS EN ISO 17294-2	20	mg/kg	25%	0,5	Eurofins a)
Ace-naften	AM374.21	1,2	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Ace-naftylen	AM374.21	1,3	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Antraцен	AM374.21	3,7	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Benzo[a]antraцен	AM374.21	11	µg/kg	50%	0,5	Eurofins a)
Benzo[a]pyren	AM374.21	3,8	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Benzo[b,]fluoranten	AM374.21	14	µg/kg	40%	0,5	Eurofins a)
Benzo[g,h,i]perylene	AM374.21	5,2	µg/kg	40%	0,5	Eurofins a)
Benzo[k]fluoranten	AM374.21	7,2	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Dibenzo[a,h]antraцен	AM374.21	0,72	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Fenantrén	AM374.21	13	µg/kg	40%	0,5	Eurofins a)
Fluoranten	AM374.21	31	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Fluoren	AM374.21	1,3	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AM374.21	1,9	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Krysen+Trifenylene	AM374.21	12	µg/kg	50%	0,5	Eurofins a)
Nafalen	AM374.21	1,0	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Pyren	AM374.21	24	µg/kg	50%	0,5	Eurofins a)
Sum PAH 16	AM374.21	130	µg/kg	60%		Eurofins a)
Torrestoff %	NS 4764	17	%		0,02	Eurofins a)

a) Eurofins Environment Testing Norway AS, NS/EN ISO/IEC 17025:2005 NA TEST 003

Provent.: NR-2016-07297 Prøvemerkning: I964 Toraneskaia - 3
 Prøvetype: BIOTA
 Prøvetakningsdato: 14.09.2016
 Prøve mottatt dato: 29.09.2016
 Analyseperiode: 10.10.2016 - 18.10.2016

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Kvikksølv	NS-EN ISO 12846	0,009	mg/kg	30%	0,005	Eurofins a)
Arsen	NS EN ISO 17294-2	1,9	mg/kg	30%	0,05	Eurofins a)
Bly	NS EN ISO 17294-2	0,52	mg/kg	25%	0,03	Eurofins a)
Kadmium	NS EN ISO 17294-2	0,16	mg/kg	25%	0,001	Eurofins a)
Kobber	NS EN ISO 17294-2	1,4	mg/kg	25%	0,02	Eurofins a)
Krom	NS EN ISO 17294-2	0,53	mg/kg	30%	0,03	Eurofins a)
Nikkel	NS EN ISO 17294-2	0,41	mg/kg	25%	0,04	Eurofins a)
Sink	NS EN ISO 17294-2	23	mg/kg	25%	0,5	Eurofins a)
Ace-naften	AM374.21	1,2	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Ace-naftylen	AM374.21	1,3	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen

< : Mindre enn, > : Større enn, MU: Måleusikkerhet, LOQ: Kvantifiseringsgrense

Mod: Intern metode basert på angitt standard

Analysrapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

Side 2 av 8

Provenr.: NR-2016-07297 Provenmerking: I964 Tornerøkskai - 3
 Prøvetype: BIOTA
 Prøvetakningsdato: 14.09.2016
 Prøve mottatt dato: 29.09.2016
 Analyseperiode: 10.10.2016 - 18.10.2016

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Antraцен	AM374.21	3,8	µg/kg	70%	0,5	Eurofin: a)
Benzo[a]antraцен	AM374.21	11	µg/kg	50%	0,5	Eurofin: a)
Benzo[a]pyren	AM374.21	3,7	µg/kg	70%	0,5	Eurofin: a)
Benzo[b,]fluoranten	AM374.21	12	µg/kg	40%	0,5	Eurofin: a)
Benzo[g,h,i]perylene	AM374.21	6,0	µg/kg	40%	0,5	Eurofin: a)
Benzo[k]fluoranten	AM374.21	5,7	µg/kg	60%	0,5	Eurofin: a)
Dibenzo[a,h]antraцен	AM374.21	0,73	µg/kg	60%	0,5	Eurofin: a)
Fenantren	AM374.21	15	µg/kg	40%	0,5	Eurofin: a)
Fluoranten	AM374.21	38	µg/kg	60%	0,5	Eurofin: a)
Fluoren	AM374.21	1,3	µg/kg	60%	0,5	Eurofin: a)
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AM374.21	1,8	µg/kg	70%	0,5	Eurofin: a)
Krysen+Trifenylen	AM374.21	13	µg/kg	50%	0,5	Eurofin: a)
Naftalen	AM374.21	1,1	µg/kg	70%	0,5	Eurofin: a)
Pyren	AM374.21	31	µg/kg	50%	0,5	Eurofin: a)
Sum PAH 16	AM374.21	150	µg/kg	60%		Eurofin: a)
Torrstoff %	NS 4764	18	%		0,02	Eurofin: a)

a) Eurofin: Environment Testing Norway AS, NS/EN ISO/IEC 17025:2005 NA TEST 003

Provenr.: NR-2016-07298 Provenmerking: I965 Moholmen -1
 Prøvetype: BIOTA
 Prøvetakningsdato: 14.09.2016
 Prøve mottatt dato: 29.09.2016
 Analyseperiode: 10.10.2016 - 18.10.2016

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Kvikksolv	NS-EN ISO 12846	0,009	mg/kg	30%	0,005	Eurofin: a)
Arten	NS EN ISO 17294-2	1,6	mg/kg	30%	0,05	Eurofin: a)
Bly	NS EN ISO 17294-2	0,89	mg/kg	25%	0,03	Eurofin: a)
Kadmium	NS EN ISO 17294-2	0,14	mg/kg	25%	0,001	Eurofin: a)
Kobber	NS EN ISO 17294-2	1,2	mg/kg	25%	0,02	Eurofin: a)
Krom	NS EN ISO 17294-2	1,8	mg/kg	30%	0,03	Eurofin: a)
Nikkel	NS EN ISO 17294-2	0,44	mg/kg	25%	0,04	Eurofin: a)
Sink	NS EN ISO 17294-2	35	mg/kg	25%	0,5	Eurofin: a)
Acenafte	AM374.21	0,78	µg/kg	60%	0,5	Eurofin: a)
Acenafylen	AM374.21	0,51	µg/kg	70%	0,5	Eurofin: a)
Antraцен	AM374.21	1,4	µg/kg	70%	0,5	Eurofin: a)
Benzo[a]antraцен	AM374.21	5,9	µg/kg	50%	0,5	Eurofin: a)
Benzo[a]pyren	AM374.21	2,2	µg/kg	70%	0,5	Eurofin: a)
Benzo[b,]fluoranten	AM374.21	6,5	µg/kg	40%	0,5	Eurofin: a)
Benzo[g,h,i]perylene	AM374.21	3,5	µg/kg	70%	0,5	Eurofin: a)
Benzo[k]fluoranten	AM374.21	3,7	µg/kg	70%	0,5	Eurofin: a)
Dibenzo[a,h]antraцен	AM374.21	<0,5	µg/kg	60%	0,5	Eurofin: a)
Fenantren	AM374.21	5,7	µg/kg	40%	0,5	Eurofin: a)
Fluoranten	AM374.21	8,6	µg/kg	60%	0,5	Eurofin: a)
Fluoren	AM374.21	<0,5	µg/kg	60%	0,5	Eurofin: a)

Teguforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen

Side 3 av 8

<: Mindre enn, >: Større enn, MU: Måleusikkerhet, LOQ: Kvantifiseringsgrense

Mod: Intern metode basert på angitt standard

Analysereporten må kun gjengi i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

Provenr.: NR-2016-07298
 Provetype: BIOTA
 Provetakningsdato: 14.09.2016
 Prøve mottatt dato: 29.09.2016
 Analyseperiode: 10.10.2016 - 18.10.2016

Provemerkning: I965 Moholmen -1

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AM374.21	1,5	µg/kg	70%	0,5	Eurofin a)
Krysen+Triifenylen	AM374.21	6,0	µg/kg	50%	0,5	Eurofin a)
Naftalen	AM374.21	1,6	µg/kg	70%	0,5	Eurofin a)
Pyren	AM374.21	7,4	µg/kg	50%	0,5	Eurofin a)
Sum PAH 16	AM374.21	55	µg/kg	60%		Eurofin a)
Tørrestoff %	NS 4764	13	%		0,02	Eurofin a)

a) Eurofin: Environment Testing Norway AS, NS/EN ISO/IEC 17025:2005 NA TEST 003

Provenr.: NR-2016-07299
 Provetype: BIOTA
 Provetakningsdato: 14.09.2016
 Prøve mottatt dato: 29.09.2016
 Analyseperiode: 10.10.2016 - 18.10.2016

Provemerkning: I965 Moholmen - 2

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Kvikksølv	NS-EN ISO 12846	0,008	mg/kg	30%	0,005	Eurofin a)
Arten	NS EN ISO 17294-2	1,4	mg/kg	30%	0,05	Eurofin a)
Bly	NS EN ISO 17294-2	0,80	mg/kg	25%	0,03	Eurofin a)
Kadmium	NS EN ISO 17294-2	0,12	mg/kg	25%	0,001	Eurofin a)
Kobber	NS EN ISO 17294-2	0,99	mg/kg	25%	0,02	Eurofin a)
Krom	NS EN ISO 17294-2	0,98	mg/kg	30%	0,03	Eurofin a)
Nikkel	NS EN ISO 17294-2	0,31	mg/kg	40%	0,04	Eurofin a)
Sink	NS EN ISO 17294-2	26	mg/kg	25%	0,5	Eurofin a)
Aceanften	AM374.21	0,88	µg/kg	60%	0,5	Eurofin a)
Aceanfylen	AM374.21	0,60	µg/kg	70%	0,5	Eurofin a)
Antraen	AM374.21	1,5	µg/kg	70%	0,5	Eurofin a)
Benzo[a]antraen	AM374.21	5,2	µg/kg	50%	0,5	Eurofin a)
Benzo[a]pyren	AM374.21	2,0	µg/kg	70%	0,5	Eurofin a)
Benzo[b,j]fluoranten	AM374.21	6,4	µg/kg	40%	0,5	Eurofin a)
Benzo[g,h,i]perylene	AM374.21	3,6	µg/kg	70%	0,5	Eurofin a)
Benzo[k]fluoranten	AM374.21	3,3	µg/kg	70%	0,5	Eurofin a)
Dibenzo[a,h]antraen	AM374.21	<0,5	µg/kg	60%	0,5	Eurofin a)
Fenantren	AM374.21	6,2	µg/kg	40%	0,5	Eurofin a)
Fluoranten	AM374.21	11	µg/kg	60%	0,5	Eurofin a)
Fluosen	AM374.21	0,59	µg/kg	60%	0,5	Eurofin a)
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AM374.21	1,3	µg/kg	70%	0,5	Eurofin a)
Krysen+Triifenylen	AM374.21	6,0	µg/kg	50%	0,5	Eurofin a)
Naftalen	AM374.21	0,83	µg/kg	70%	0,5	Eurofin a)
Pyren	AM374.21	9,7	µg/kg	50%	0,5	Eurofin a)
Sum PAH 16	AM374.21	59	µg/kg	60%		Eurofin a)
Tørrestoff %	NS 4764	13	%		0,02	Eurofin a)

a) Eurofin: Environment Testing Norway AS, NS/EN ISO/IEC 17025:2005 NA TEST 003

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen

< : Mindre enn, > : Større enn, MU: Måleusikkerhet, LOQ: Kvantifiseringsgrense

Mod: Intern metode basert på angitt standard

Analysereporten må kun gjengi i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

Side 4 av 6

Provenr.: NR-2016-07300 Provermerking: I965 Moholmen -3
 Prøvetype: BIOTA
 Prøvetakningsdato: 14.09.2016
 Prøve mottatt dato: 29.09.2016
 Analyseperiode: 10.10.2016 - 18.10.2016

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Kvikksølv	NS-EN ISO 12846	0,010	mg/kg	30%	0,005	Eurofin: a)
Arsen	NS EN ISO 17294-2	1,6	mg/kg	30%	0,05	Eurofin: a)
Bly	NS EN ISO 17294-2	1,3	mg/kg	25%	0,03	Eurofin: a)
Kadmium	NS EN ISO 17294-2	0,17	mg/kg	25%	0,001	Eurofin: a)
Kobber	NS EN ISO 17294-2	0,97	mg/kg	25%	0,02	Eurofin: a)
Krom	NS EN ISO 17294-2	0,60	mg/kg	30%	0,03	Eurofin: a)
Nikkel	NS EN ISO 17294-2	0,25	mg/kg	40%	0,04	Eurofin: a)
Sink	NS EN ISO 17294-2	31	mg/kg	25%	0,5	Eurofin: a)
Acenaften	AM374.21	0,76	µg/kg	60%	0,5	Eurofin: a)
Acenaftylen	AM374.21	0,61	µg/kg	70%	0,5	Eurofin: a)
Antraцен	AM374.21	1,4	µg/kg	70%	0,5	Eurofin: a)
Benzo[a]antraцен	AM374.21	5,2	µg/kg	50%	0,5	Eurofin: a)
Benzo[a]pyren	AM374.21	1,9	µg/kg	70%	0,5	Eurofin: a)
Benzo[b,]fluoranten	AM374.21	5,9	µg/kg	40%	0,5	Eurofin: a)
Benzo[g,h,i]perylene	AM374.21	3,4	µg/kg	70%	0,5	Eurofin: a)
Benzo[k]fluoranten	AM374.21	3,2	µg/kg	70%	0,5	Eurofin: a)
Dibenzo[a,h]antraцен	AM374.21	<0,5	µg/kg	60%	0,5	Eurofin: a)
Fenanten	AM374.21	6,6	µg/kg	40%	0,5	Eurofin: a)
Fluoranten	AM374.21	11	µg/kg	60%	0,5	Eurofin: a)
Fluoren	AM374.21	0,66	µg/kg	60%	0,5	Eurofin: a)
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AM374.21	1,2	µg/kg	70%	0,5	Eurofin: a)
Krysen+Trifenylen	AM374.21	6,0	µg/kg	50%	0,5	Eurofin: a)
Naftalen	AM374.21	0,81	µg/kg	70%	0,5	Eurofin: a)
Pyren	AM374.21	9,6	µg/kg	50%	0,5	Eurofin: a)
Sum PAH 16	AM374.21	58	µg/kg	60%		Eurofin: a)
Torrstoff %	NS 4764	12	%		0,02	Eurofin: a)

a) Eurofin: Environment Testing Norway AS, NS/EN ISO/IEC 17025:2005 NA TEST 003

Provenr.: NR-2016-07301 Provermerking: I969 Bjombærvika - 1
 Prøvetype: BIOTA
 Prøvetakningsdato: 14.09.2016
 Prøve mottatt dato: 29.09.2016
 Analyseperiode: 10.10.2016 - 18.10.2016

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Kvikksølv	NS-EN ISO 12846	0,006	mg/kg	30%	0,005	Eurofin: a)
Arsen	NS EN ISO 17294-2	1,6	mg/kg	30%	0,05	Eurofin: a)
Bly	NS EN ISO 17294-2	0,20	mg/kg	40%	0,03	Eurofin: a)
Kadmium	NS EN ISO 17294-2	0,090	mg/kg	25%	0,001	Eurofin: a)
Kobber	NS EN ISO 17294-2	1,5	mg/kg	25%	0,02	Eurofin: a)
Krom	NS EN ISO 17294-2	0,32	mg/kg	30%	0,03	Eurofin: a)
Nikkel	NS EN ISO 17294-2	0,32	mg/kg	40%	0,04	Eurofin: a)
Sink	NS EN ISO 17294-2	15	mg/kg	25%	0,5	Eurofin: a)
Acenaften	AM374.21	1,6	µg/kg	60%	0,5	Eurofin: a)
Acenaftylen	AM374.21	<0,5	µg/kg	70%	0,5	Eurofin: a)

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen

Side 5 av 8

< : Mindre enn, > : Større enn, MU: Måleusikkerhet, LOQ: Kvantifiseringsgrense

Mod: Intern metode basert på angitt standard

Analyse rapporten må kun gjengi i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyse resultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

Provenr.: NR-2016-07302 Provenmerking: I969 Bjombærvika - 2
 Prøvetype: BIOTA
 Prøvetakningsdato: 14.09.2016
 Prøve mottatt dato: 29.09.2016
 Analyseperiode: 10.10.2016 - 18.10.2016

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AM374.21	<0,5	µg/kg	70%	0,5	Eurofinst a)
Krysen+Trifenylene	AM374.21	2,1	µg/kg	60%	0,5	Eurofinst a)
Naftalen	AM374.21	1,0	µg/kg	70%	0,5	Eurofinst a)
Pyren	AM374.21	3,4	µg/kg	60%	0,5	Eurofinst a)
Sum PAH 16	AM374.21	30	µg/kg	60%		Eurofinst a)
Tørrestoff %	NS 4764	19	%		0,02	Eurofinst a)

a) Eurofinst Environment Testing Norway AS, NS/EN ISO/IEC 17025:2005 NA TEST 003

Provenr.: NR-2016-07303 Provenmerking: I969 Bjombærvika - 3
 Prøvetype: BIOTA
 Prøvetakningsdato: 14.09.2016
 Prøve mottatt dato: 29.09.2016
 Analyseperiode: 10.10.2016 - 18.10.2016

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Kvikksolv	NS-EN ISO 12846	0,006	mg/kg	30%	0,005	Eurofinst a)
Arsen	NS EN ISO 17294-2	1,5	mg/kg	30%	0,05	Eurofinst a)
Bly	NS EN ISO 17294-2	0,15	mg/kg	40%	0,03	Eurofinst a)
Kadmium	NS EN ISO 17294-2	0,088	mg/kg	25%	0,001	Eurofinst a)
Kobber	NS EN ISO 17294-2	1,3	mg/kg	25%	0,02	Eurofinst a)
Krom	NS EN ISO 17294-2	0,27	mg/kg	50%	0,03	Eurofinst a)
Nikkel	NS EN ISO 17294-2	0,23	mg/kg	40%	0,04	Eurofinst a)
Sink	NS EN ISO 17294-2	16	mg/kg	25%	0,5	Eurofinst a)
Acenafren	AM374.21	1,1	µg/kg	60%	0,5	Eurofinst a)
Acenafrylen	AM374.21	0,53	µg/kg	70%	0,5	Eurofinst a)
Antracen	AM374.21	1,3	µg/kg	70%	0,5	Eurofinst a)
Benzo[a]antracen	AM374.21	1,7	µg/kg	60%	0,5	Eurofinst a)
Benzo[a]pyren	AM374.21	<0,5	µg/kg	70%	0,5	Eurofinst a)
Benzo[b]fluoranten	AM374.21	1,4	µg/kg	60%	0,5	Eurofinst a)
Benzo[g,h,i]perylene	AM374.21	3,7	µg/kg	70%	0,5	Eurofinst a)
Benzo[k]fluoranten	AM374.21	0,96	µg/kg	70%	0,5	Eurofinst a)
Dibenzo[a,h]antracen	AM374.21	<0,5	µg/kg	60%	0,5	Eurofinst a)
Fenantren	AM374.21	5,5	µg/kg	40%	0,5	Eurofinst a)
Fluoranten	AM374.21	4,6	µg/kg	60%	0,5	Eurofinst a)
Fluoren	AM374.21	0,75	µg/kg	60%	0,5	Eurofinst a)
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AM374.21	<0,5	µg/kg	70%	0,5	Eurofinst a)
Krysen+Trifenylene	AM374.21	2,0	µg/kg	60%	0,5	Eurofinst a)
Naftalen	AM374.21	0,69	µg/kg	70%	0,5	Eurofinst a)
Pyren	AM374.21	2,8	µg/kg	60%	0,5	Eurofinst a)
Sum PAH 16	AM374.21	27	µg/kg	60%		Eurofinst a)
Tørrestoff %	NS 4764	19	%		0,02	Eurofinst a)

a) Eurofinst Environment Testing Norway AS, NS/EN ISO/IEC 17025:2005 NA TEST 003

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen

< : Mindre enn, > : Større enn, MU: Målesikkerhet, LOQ: Kvantifiseringsgrense

Mod: Intern metode basert på angitt standard

Analysrapporten må leses i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

Side 7 av 8

NIVA

Norsk institutt for vannforskning

Trine Olsen

Kvalitetsleder

Rapporten er elektronisk signert

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen

< : Mindre enn, > : Større enn, MU: Måleusikkerhet, LOQ: Kvantifiseringsgrense

Mod: Intern metode basert på angitt standard

Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

Side 6 av 8

NIVA: Norges ledende kompetansesenter på vannmiljø

NIVA gir offentlig vannforvaltning, næringsliv og allmennheten grunnlag for god vannforvaltning gjennom oppdragsbasert forsknings-, utrednings- og utviklingsarbeid. NIVA kjennetegnes ved stor faglig bredde og godt kontaktnett til fagmiljøer i inn- og utland. Faglig tyngde, tverrfaglig arbeidsform og en helhetlig tilnæringsmåte er vårt grunnlag for å være en god rådgiver for forvaltning og samfunnsniv.



Norsk institutt for vannforskning

Gaustadalléen 21 • 0349 Oslo
Telefon: 02348 • Faks: 22 18 52 00
www.niva.no • post@niva.no