



Direktoratet for mineralforvaltning
med Bergmesteren for Svalbard



Overvåking
Nedlagt gruvevirksomhet
på statens mineraler

Siw-Christin Taftø

Om DMF

- **Statens sentrale fagorgan i mineralsaker**
- **Underlagt Nærings- og fiskeridepartementet**

- **NFD har påtatt seg et ansvar for nedlagt gruvevirksomhet på statens mineraler**
- **Miljødirektoratet gir NFD pålegg og DMF gjør de faglige vurderingene**



Bidragstere

Evaluert det løpende måleprogrammet, fisk- og bunndyrsundersøkelser & foreslått nye overvåkingsprogram

COWI/Aquateam-COWI:

Karl Otto Mikkelsen Øystein Løvdal/Mona Weideborg



Om gruveforurensning og vannkvalitet

- **Sulfidmalmgruver: Tungmetaller & syre**
- **pH <3**
- **Uoversiktlig: Stort antall gruver, mange utløp, gruverom, deponier**
- **Bakgrunnsverdi, naturtilstand**
- **Svovel, jern, aluminium og tungmetaller, spesielt kobber og sink, også noe kadmium**
- **Korrosivt, jernutfellinger**



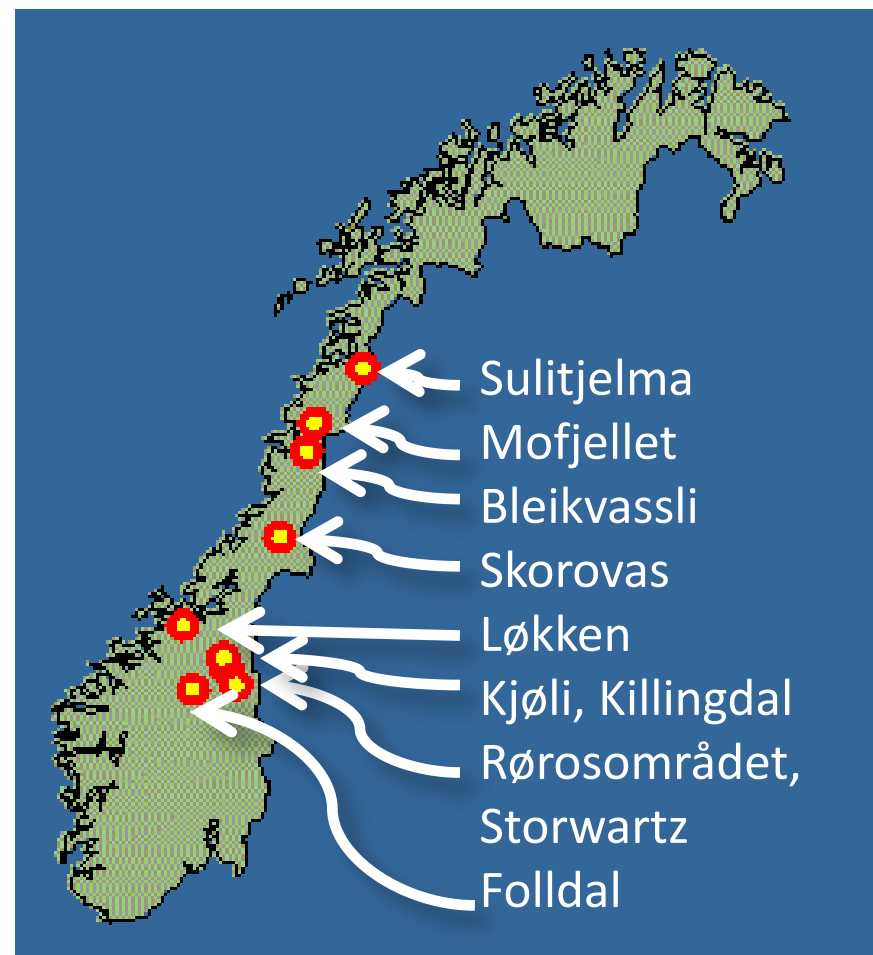
Historikk - avrenning

**1988: Handlingsplan
Miljødirektoratet: Redusere
avrenning av Cu:**

- 60-90% reduksjon
- 10-årsperiode
- 10 gruveområder

2003: 70% samlet reduksjon

**Miljødirektoratet: <10-15
mikrogram Cu per liter i
hovedresipienten**



Om dagens kontrollmålinger 1

Røros, Folldal, Løkken og Sulitjelma

- Kobbergruver fra 1600-tallet
- Nedlagt ca. 30 år siden
- Avrenning overvåket siden nedleggelse (enkelte før dette)



Om dagens kontrollmålinger 2

- **1-5 målestasjoner**
- **Vannprøver (1-2 x mnd)**
- **On-line målinger**
- **Vannføringsmålinger**
- **Blandprøvetakere**



Er hensikten med dagens prøveprogram nådd?

Hensikt	Forutsetninger	Hensikt nådd?
1. <ul style="list-style-type: none">• Metaller til resipient• Utvikling over tid	<ul style="list-style-type: none">• Optimal plassering av målestasjon• Egnet måleutstyr• Representative målinger av metaller og vannføring• Kompetent personell	<ul style="list-style-type: none">• Ikke representativ plassering• Svært usikker kvalitet på datasettene
2. <ul style="list-style-type: none">• Økologisk tilstand i resipient	<ul style="list-style-type: none">• Måle på mest følsomme BKE i resipient oppstrøms og nedstrøms utslipp• Bør kjenne naturtilstanden	<ul style="list-style-type: none">• Få biologiske undersøkelser• Manglende data fra referansestasjoner

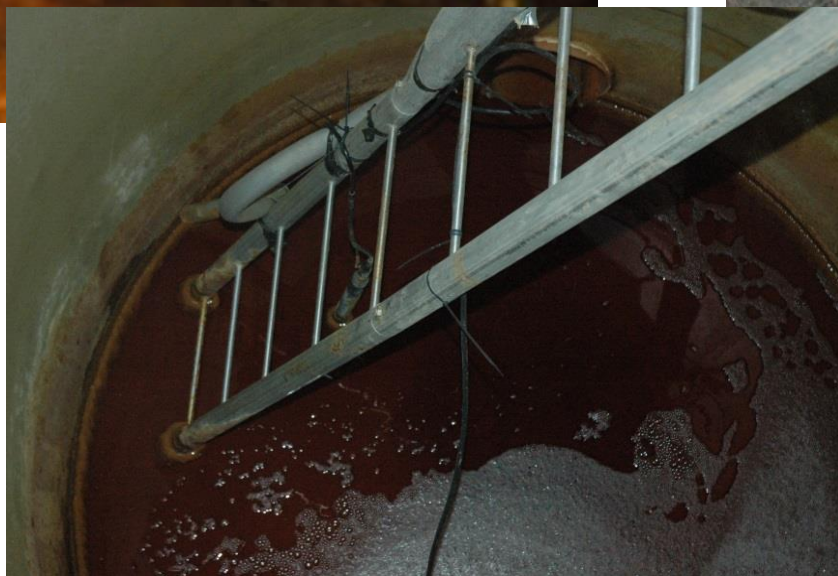


Prøvetakingsmetodikk - vann

Målemetodikk	Egnethet
Passive prøvetakere: Metall	Utfellinger på apparatur. Ikke inkludert i klassifisering ihht Vannforskriften
Online måling: pH, ledningsevne, T, redoks, konduktivitet	Utfelling på elektroder Driftsproblemer – renhold Dagens stasjoner uegnet av HMS-hensyn
Blandprøvetakere	Krever vedlikehold
Enkeltpøver og feltmåling av pH	Fungerer , enkelt og robust



Problemer ved målestasjonene



Dagens analysepakke (vann)

Ca (Kalsium)

Fe (Jern)

K (Kalium)

Mg (Magnesium)

Na (Natrium)

Al (Aluminium)

As (Arsen)

Ba (Barium)

Cd (Kadmium)

Co (Kobolt)

Cr (Krom)

Cu (Kobber)

Hg (Kvikksølv)

Mn (Mangan)

Mo (Molybden)

Ni (Nikkel)

Pb (Bly)

Zn (Sink)

V (Vanadium)

Si (Silisium)

Turbiditet

Sulfat (SO₄)

pH: laboratoriemålinger vs

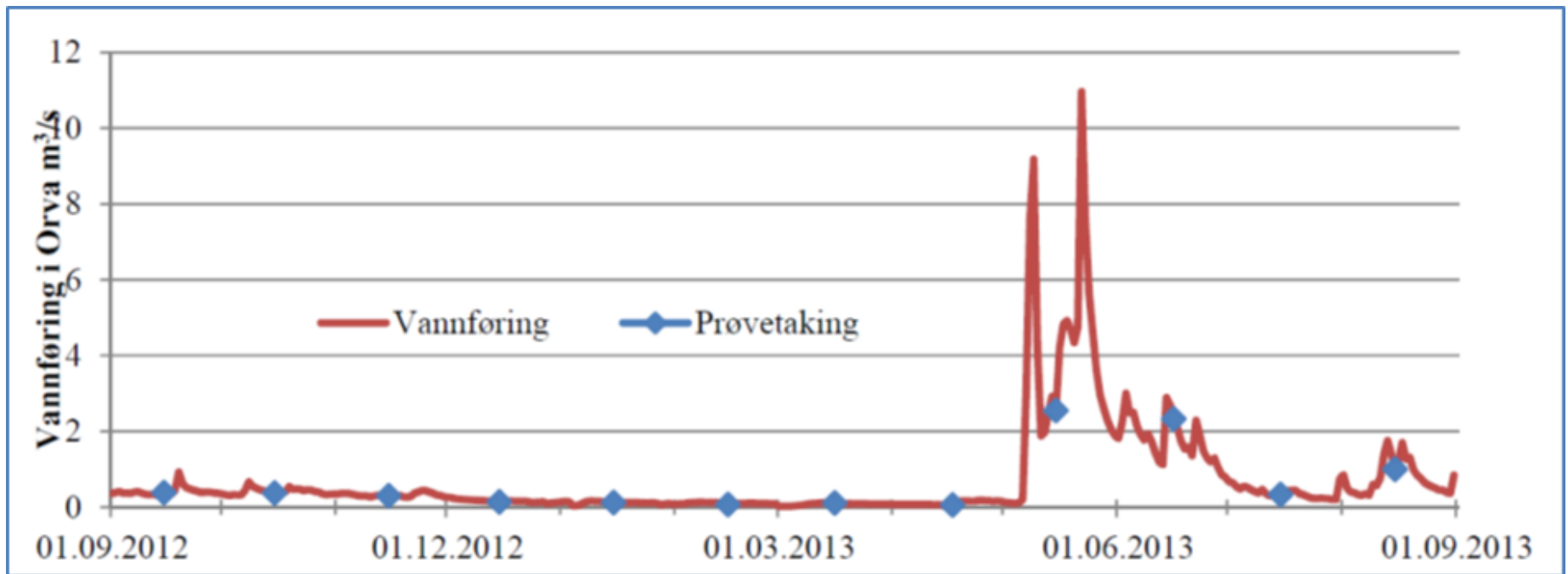
i felt

Ledningsevne (konduktivitet)



Frekvens prøveinnhenting

Orva (Røros) 2012-2013



Nye overvåkingsprogram: Analyser biota og sediment

Fisk (muskler) :

- Arsen (As)
- Bly (Pb)
- Kadmium (Cd)
- Krom (Cr)
- Kobber (Cu)
- Kvikksølv (Hg)
- Nikkel (Ni)
- Sink (Zn)

Elvesedimentet analyseres ikke:

- Sedimenttransport -
problemer
datatolkning
- Få miljøstandarder
(EQS) for
ferskvannssediment



Nye overvåkingsprogram: Biologiske undersøkelser: Bunnfauna

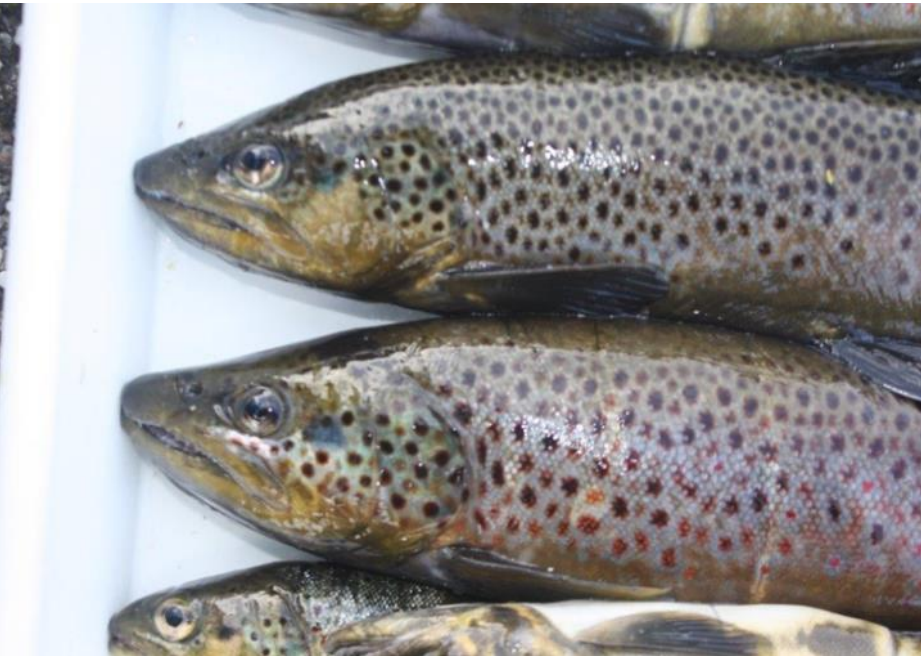
- Indekser: Vurdering av organisk belastning og forsuring
 - Ikke utviklet for forsuring pga gruvepåvirkning
- Likevel: Benytte bunnfauna som forventes å være følsom for metallutfellinger i bunnsubstratet
- Forurensning- og forsuringfølsomme arter, diversitet
- BKE som er mest følsomt for tungmetallforurensning - tiltak



Ferdig vasket bunndyrprøve

Nye overvåkingsprogram: Biologiske undersøkelser: Fisk

Elektrisk fiske for tetthet, aldersstruktur

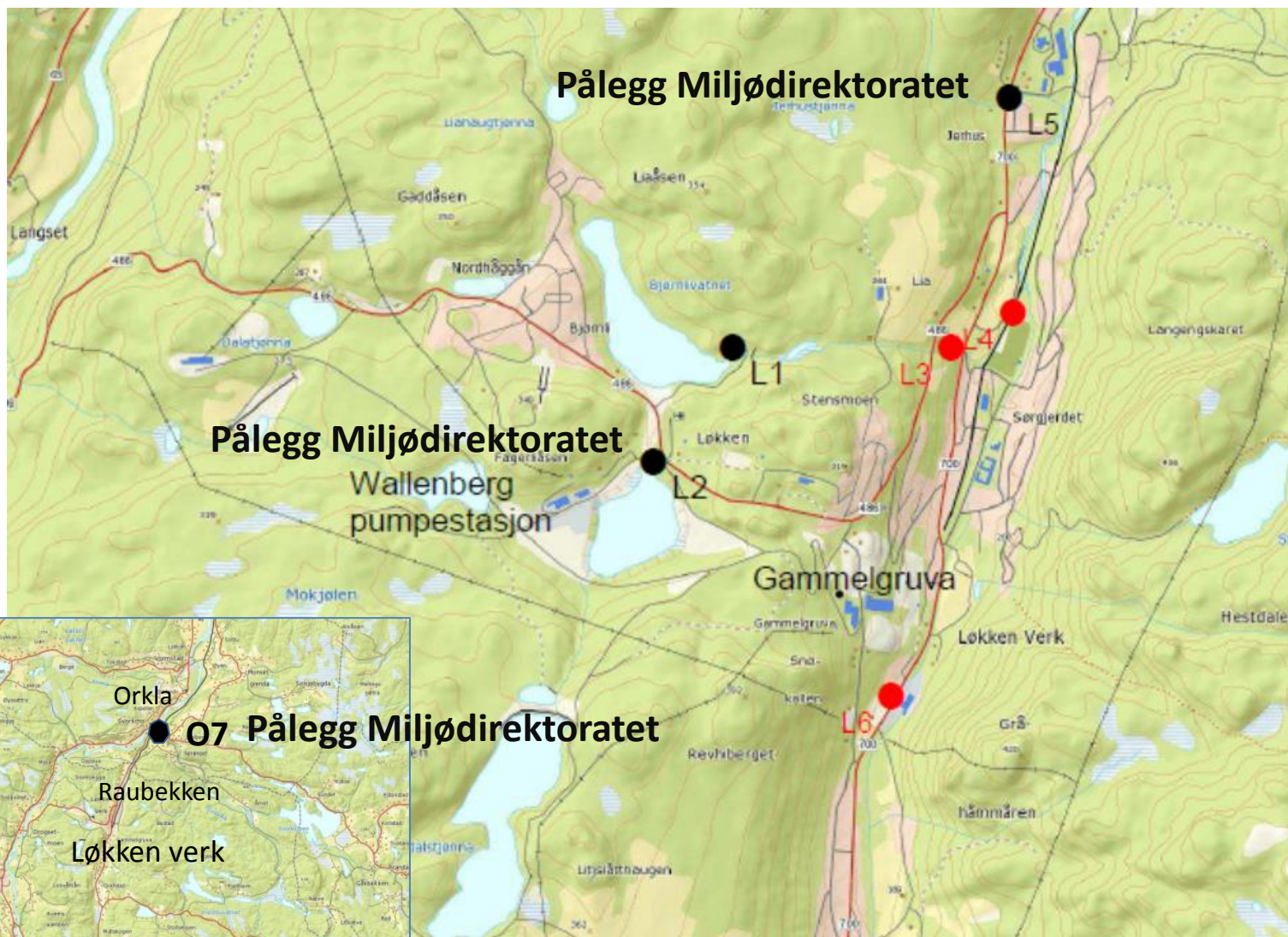


Nye overvåkingsprogram: Samlede endringer

Hensikt		Nødvendige endringer
1.	<ul style="list-style-type: none">• Metaller til resipient• Utvikling over tid	<ul style="list-style-type: none">• Nye målestasjoner, inkludert oppstrøms og nedstrøms utslipp• Noen målestasjoner tas vekk/flyttes• Reduksjon i prøvefrekvens (4xpr år/ 1xmd i år med biologiske undersøkelser)• Enkeltprøver, feltmålinger• Nye parametere: Alkalitet, L(Al) (labilt aluminium)
2.	<ul style="list-style-type: none">• Økologisk tilstand i resipient• Utvikling over tid	<ul style="list-style-type: none">• Bunndyr, fisk og tungmetaller i fisk undersøkes ved utvalgte lokaliteter hvert 3. år



Eksempel: Løkken



Eksempel: Sulitjelma

Prøvestasjon	Nr.	Lokalisering	Vannkjemi		Biologiske undersøkelser	
			Analyseparametere	Prøvefrekvens/ metodikk	Bunndyr	Fisk
Giken etter innblanding fra gruvevann	S1B	-	Fys/kjem (som tidligere + LAI og alkalitet) vannføring	Månedlige stikkprøver hvert 3. år (ved bunndyrundersøkelse), kvartalsvis ellers	Bunndyr Hvert 3. år	-
Giken før Grunnstollen, referansestasjon	S1C	-	Fys/kjem (som tidligere + LAI og alkalitet) vannføring	Månedlige stikkprøver hvert 3. år (ved bunndyrundersøkelse), kvartalsvis ellers	Bunndyr Hvert 3. år	-
Utløp fra Langvatnet ved Hellarmo (eksist. prøvestasjon)	S2	Noe oppstrøms eksisterende prøvepunkt N67°10,457 E015°49,803	Fys/kjem (som tidligere + LAI og alkalitet) vannføring	Månedlige stikkprøver Som tidligere	Bunndyr Hvert 3. år	Fisk (miljøgifter) Frekvens avgjøres etter første års undersøkelse
Langvatnet største dyp		I begge bassengene (øvre og nedre)	Sediment-prøver (metaller), limn. undersøkelse	September 2014	-	-
Galmi (referansestasjon)	S3	Ved utløpet N67°10,381 E015°52,560	Fys/kjem (som Grunnstollen + LAI, Cl- og alkalitet)	Månedlige stikkprøver hvert 3. år (ved bunndyrundersøkelse), kvartalsvis ellers	Bunndyr Hvert 3. år	Fisk (tetthet) Hvert 3. år
Furuhaugbekken	S4	Ved utløpet N67°09,344 E015°57,543 Samt ut i vannet ved Avilonfyllingen	Fys/kjem (som Grunnstollen + LAI, Cl- og alkalitet)	Månedlige stikkprøver hvert 3. år (ved bunndyrundersøkelse), kvartalsvis ellers	Bunndyr Hvert 3. år	-
Balmi nedstrøms fylling	S5	Nedstrøms vei ved utløpet N67°07,323 E016°05,491	Fys/kjem (som Grunnstollen + LAI, Cl- og alkalitet)	Månedlige stikkprøver hvert 3. år (ved bunndyrundersøkelse), kvartalsvis ellers	Bunndyr Hvert 3. år	Fisk (tetthet) Hvert 3. år
Balmi oppstrøms fylling	S6	N67°07,089 E016°05,903	Fys/kjem (som Grunnstollen + LAI, Cl- og alkalitet)	Månedlige stikkprøver hvert 3. år (ved bunndyrundersøkelse), kvartalsvis ellers	Bunndyr Hvert 3. år	Fisk (tetthet) (muligens)



Sulitjelma, forts.

Prøvestasjon	Nr.	Lokalisering	Vannkjemi		Biologiske undersøkelser	
			Analyseparametere	Prøvefrekvens/ metodikk	Bunndyr	Fisk
Fagerlibekken	S7	Ved utløpet N67°07,383 E016°05,801	Fys/kjem (som Grunnstollen + LAI og alkalitet)	Månedlige stikkprøver hvert 3. år (ved bunndyrundersøkelse), kvartalsvis ellers	Bunndyr Hvert 3. år	Fisk (tetthet) Hvert 3. år
Lomi	S8	Ved utløpet N67°07,755 E016°05,611	Fys/kjem (som Grunnstollen + LAI og alkalitet)	Månedlige stikkprøver hvert 3. år (ved bunndyrundersøkelse), kvartalsvis ellers	Bunndyr Hvert 3. år	Fisk (tetthet) (muligens)
Rupsi (mulig referansestasjon) Usikker stasjon	S8	Ved utløpet	Fys/kjem (som Grunnstollen + LAI og alkalitet)	Månedlige stikkprøver Frekvens avgjøres etter 1. prøveserie	Bunndyr (muligens)	Fisk (tetthet) (muligens)
Sjønståelva ved Fjell	S9	N67°10,295 E015°47,525	Fys/kjem (som Grunnstollen + LAI og alkalitet)	Månedlige stikkprøver hvert 3. år (ved bunndyrundersøkelse), kvartalsvis ellers	Bunndyr Hvert 3. år	-
Sjønståelva nedstrøms Tverrelva	S10	N67°11,173 E015°43,095	Fys/kjem (som Grunnstollen + LAI og alkalitet)	Månedlige stikkprøver hvert 3. år (ved bunndyrundersøkelse), kvartalsvis ellers	Bunndyr Hvert 3. år (nedstrøms terskelen)	-
Sjønståelva ved Sjønstå	S11	N67°12,327 E015°42,832	Fys/kjem (som Grunnstollen + LAI og alkalitet)	Månedlige stikkprøver hvert 3. år (ved bunndyrundersøkelse), kvartalsvis ellers	Bunndyr Hvert 3. år	Fisk (tetthet) Hvert 3. år Fisk (miljøgifter)
Øvervatnet ved Solvik	S12	N67°13,087 E015°34,693	Cu, Zn, LAI, pH, kond	Månedlige stikkprøver hvert 3. år (ved bunndyrundersøkelse)	Bunndyr Hvert 3. år (nedstrøms terskelen)	-
Øvervatnet største dyp			Limnologisk undersøkelse sedimentprøver	Høsten 2014 eller 2015?	-	-
Utløp av Øvervatnet	S13	N67°14,402 E015°30,758	Cu, Zn, LAI, pH, kond.	Månedlige stikkprøver hvert 3. år (ved bunndyrundersøkelse)	Bunndyr Hvert 3. år (nedstrøms terskelen)	-
Nervatnet og videre nedover i vassdraget	S14	N67°14,683 E015°27,768	Cu, Zn, LAI, pH, kond.	-	-	-





Takk for oppmerksomheten!

