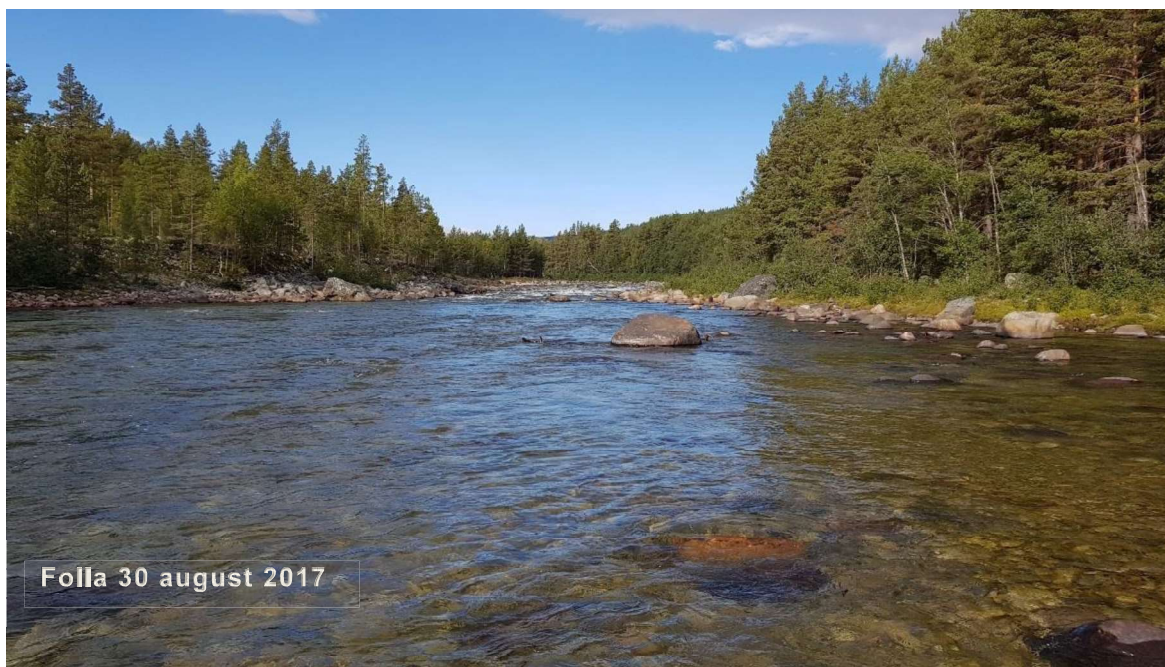


RAPPORT

KUNDE / PROSJEKT Hernes Prosjektering AS Folla kraftverk, konsesjonssøknad	PROSJEKTLEDER Halvard Kassa 	DATO 01.10.2017
PROSJEKTNUMMER 51766001	OPPRETTET AV Sondre Andre Ski	REV. DATO

Miljøundersøkelse Folla kraftverk



Innhold

Miljøundersøkelse Folla kraftverk	1
1 Innledning	3
2 Område	3
2.1 Vannføring	4
2.2 Vinterforhold	4
3 Metoder	5
3.1 El-fiske	6
3.2 Bunndyr	6
3.3 Vannkvalitet	6
3.4 Sediment	6
4 Resultat	7
4.1 Bunndyr	7
4.2 Vannkvalitet	10
4.3 Sedimenter	11
4.4 El-fiske	12
4.4.1 Stasjon 1	12
4.5 Stasjon 2	13
4.5.1 Stasjon 3	14
4.6 Resultat elfiske	14
5 Kommentar	16
6 Konklusjon	17
7 Vedlegg	17

1 Innledning

Folla kraftverk planlegges i Folla, (Vassdragsnr. 002. MZ) i Follidal kommune i Hedmark fylke. Folla elv er ei sideelv til Glommavassdraget og det er ingen vannkraftreguleringer i elva, men sidevassdraget Einunna er regulert og overført til Savalen. Det planlagte Folla kraftverk er tenkt å ha sitt utløp i Einunna rett før samløpet med Folla. Fra det planlagte kraftverket til Follidal sentrum er det ca. 22 km, og ytterlig 20 km oppstrøms sentrum, er det en slamdam (Hjerkinndammen) som er anlagt for å fange opp gruveforurensning. Folla er sterkt forurenset av tungmetaller (mest kopper, sink og kadmium) fra nedlagte koppergruver (Niva R.LNR.6504-2013). På den ca. 10 km lange strekningen fra Follidal sentrum til innløpet av Grimsa (en sideelv) er konsentrasjonen av tungmetaller for stor til at fisk kan overleve over lengre tid. Det foregår arbeid med å begrense avrenningen fra Follidal Gruver. Høsten 2008 ble det oppdaget at de nedlagte Tverrfjellet gruver på Hjerkinne er blitt fulle av vann lenge før antatt, og at det nå er begynt å renne vann med tungmetaller inn i Hjerkinndammen. Det er foreløpig uklart hvor stor trussel dette utgjør for det øverste partiet av elva.

Denne rapporten er utarbeidet for Hernes Prosjektering AS som er prosjektutvikler for Follaprojektet v/ Erik Mortenson.

2 Område

Follas kilder ligger ca. 950 mho sør for Dovreplatået hvor elva renner mot nordøst gjennom Fokstummyrene, Vålåsjøen, Avsjøen til Hjerkinne i Dovre kommune. Her dreier den mot øst og renner inn i Follidalen, gjennom kommunene Follidal og Alvdal, og munner til slutt ut i Glomma ved Alvdal sentrum. Området som er undersøkt ligger nær grensen mot Alvdal ved Haldomoen, Avstand til tettstedet Follidal sentrum er ca. 22 km og til Alvdal sentrum ca. 20 km



Figur 1 Oversiktskart over undersøkelsesområde. Kart: <https://kart.kystverket.no/>

På den planlagte berørte strekningen av elva som er Ca. 950 meter, har Folla i dag et jevnt fall med stryk, stor vannhastighet og rullestein. Det er få rolige partier.

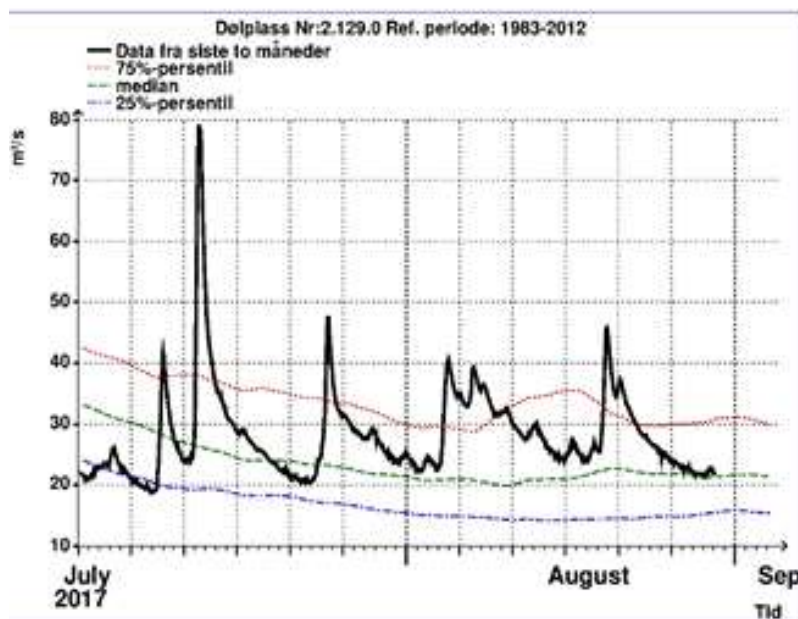
Prøvetakingslokalitetene ble plukket ut i områder med litt rolige forhold der det var gode forhold for el-fiske.

2.1 Vannføring

Vannføringen ble måt til 21,7m³sek (Dølplass, 2.129.0) den 30.08.2017 kl, 05. vannføringsmålingene viser stabile forhold dagene før undersøkelsen. Vannføringen var nær laveste sommervannføring 2017.

Vannføring for Dølplass Nr:2.129.0

Siste måling, tid=30.08.2017 05:00, verdi= 21.737



Figur 2 Vannføring 30.08.2017 (21.73m³). figur www2.nve.no/h/hd/plotreal/Q/

2.2 Vinterforhold

Vinteren som er en flaskehals for bunndyrfauna og fisk har lave temperaturer, og Folla som har lave vintervannføringer bunnfryser ofte på den aktuelle strekningen. I slike situasjoner presses vannet i elva opp på isen med følge av at det dannes svært tykke is (pers med Erik Mortensson).

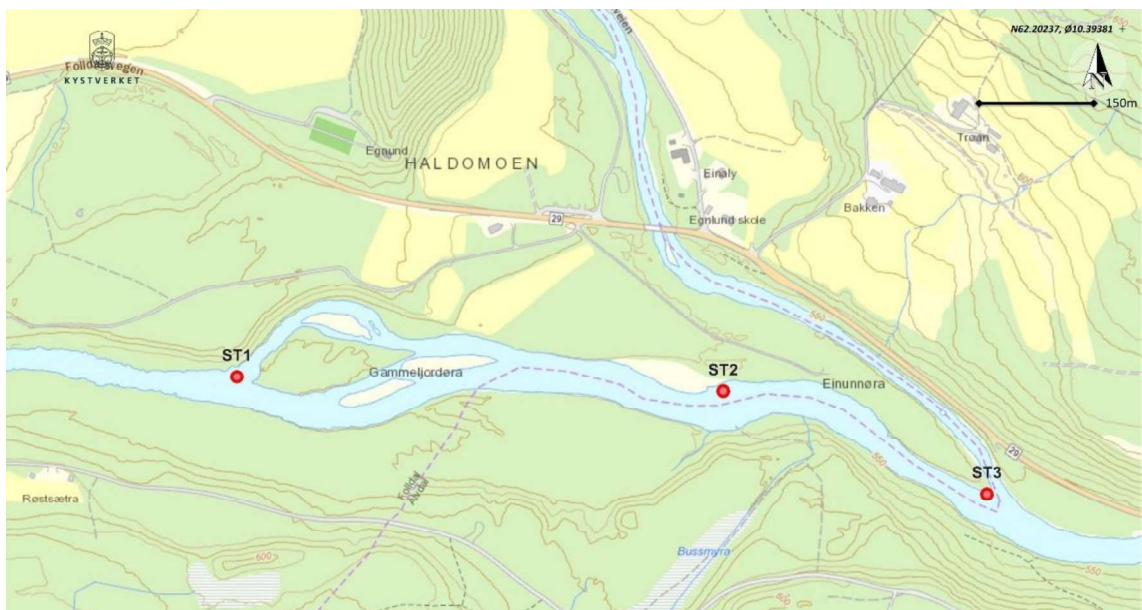
Bunnfrysing og isgang med denne tykke isen er det rimelig å forvente at skaper utfordrende livsbetingelser for elvelevende bunndyr og fisk med følge av dødelighet for begge gruppene. Se bildeillustrasjon nedenfor.



Folla i prosjektområdet etter isgang.

3 Metoder

Det ble plukket ut 3 stasjoner for elfiske, to stasjoner for bunndyr (1 og 3) og det ble tatt en vannprøve og sedimentprøve fra stasjon 1 ved innløpet til Kvisla. I tillegg ble det gjort ett enkelt elfiske i Einunna for å se om det er forskjeller mellom vassdragene. Nedre del av Einunna er sterkt påvirket av avrenning fra jordbruk (stor tetthet av lammehaler observert) og er regulert med fraføring av alt vann Ca.4,2km i luftlinje oppstrøms samløp med Folla.



Figur 3 Detaljkart over stasjonene. Kart: Kystverket.no



Figur 4 GPS spor fra feltundersøkelsen. Bilde: googlemap.com

3.1 El-fiske

Metode:

I utgangspunktet var det lagt opp til 3 gangers fiske på hver stasjon etter NS-EN 14011. Da fangstresultatet var 0 på de første 100 m² ble det valgt å avfiske et langt større areal på hver stasjon. To av stasjonene ble fisket to ganger. Totalt ble det avfisket 1230m² totalt på 3 stasjoner! Elfiskeapparatet som ble brukt var Fa-50 Auto fra Terik AS. Denne kalibrerer selv spenningen i forhold til ledningsevne for å sørge for optimal fangsteffektivitet. Temperaturen i vannet var 8 grader.

3.2 Bunndyr

Bunndyr ble samlet etter norsk standard sparkeprøvemetode NS-EN ISO 10870:2012 (NS 2012). Ved hver lokalitet ble det tatt tre prøve med ca. 3 meters lengde innen ett minutt.

Til vurdering av den økologiske tilstanden av bunndyrsamfunnet benyttes i dag en rekke indekser for eutrofiering og forsurening. Bestemmelse av taxa (art, slekt og familie) og beregning av de ulike indeksene er gjort av Medins AB.

3.3 Vannkvalitet

Det ble tatt en vannprøve ved stasjon 1. Vannprøven ble sendt til analyse hos ALS: (ALS Laboratory Group Norway AS er akkreditert i henhold til ISO 17025 av Norsk akkreditering. ALS har akkrediteringsnummer TEST125. Vannprøven ble analysert for metaller på grunn av avrenning fra de nedlagte gravene i Follidal, og for næringssalter og forsureningsparametere.

3.4 Sediment

Det ble hentet en sedimentprøve fra strandnært stilleflytende område der det var samlet en del finstoff og finere substrat, og der det ble vurdert å være godt

småfiskhabitat. Prøven ble sendt til ALS Laboratory Group Norway (ref. vannkvalitet) for analyse.

Hensikten var å se om sedimentene inneholder tungmetaller som kan påvirke biota i elva. Det ble også gjort en analyse av vannet som fulgte med sedimentene med sikte på å skaffe informasjon om miljøforholdene for organismer og egg som eventuelt lever i disse sedimentene, og å gi informasjon om aktivering av forurensninger fra sedimentene.

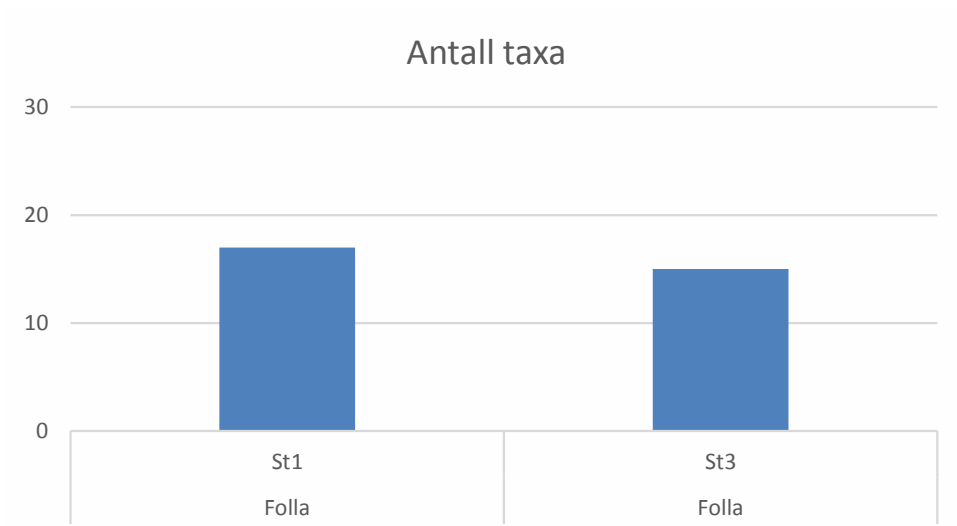
4 Resultat

4.1 Bunndyr

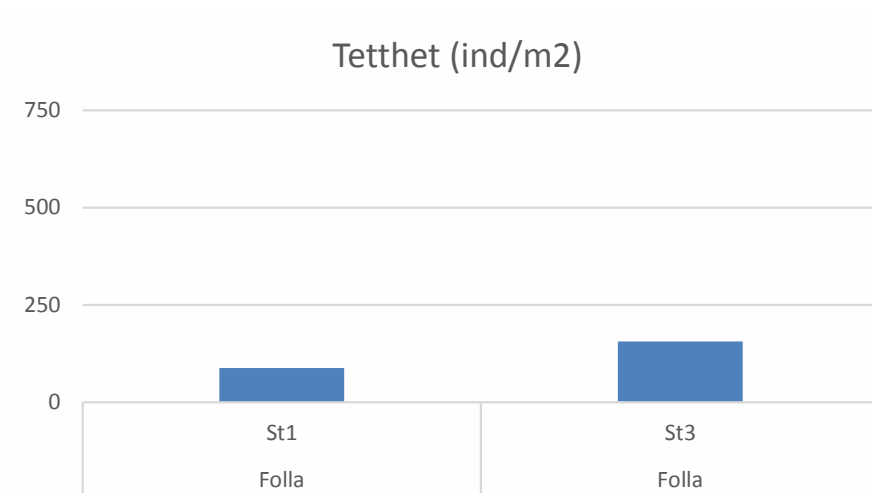
Det ble tatt bunndyrprøver på stasjon 1 og 3. Undersøkelsen viser lave individantall på begge stasjoner i Folla. Sensommeren er en periode der mange insekter kun forekommer som egg eller som små larver i vann. Dette er trolig en viktig faktor når det gjelder å forklare en tynn bunndyrbestand. Registret artssammensetningen viser ikke tegn på forurensningspåvirkning. ASPT-indeksen viser status god ved stasjon 1 og svært god ved stasjon 3. Lokalitetene hadde temmelig lik bunnfauna, men stasjon 1 lå under grensen får godkjent resultat for parameterne RAMI og forsuringsindeks 1 og 2. I diagrammene under vises antall taksa og tetthet samt statusklassifisering (Figur 5–8). Mange av de registrerte artene er knyttet til strømmende vann og er typisk for bekker i fjellregionen. Det ble ikke funnet noen rødlistearter.

Tabell 4-1 Rådata bunndyr.

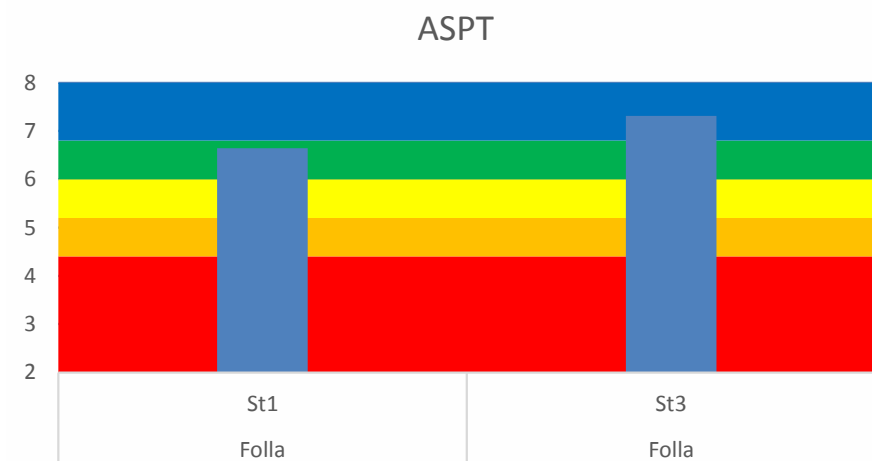
2017		
Elv	Folla	Folla
	St1	St3
Antall taksa:	17	15
Tetthet (antall ind/m ²):	88	156
ASPT:	6,64	7,31
Diversitetsindeks:	3,28	2,81
MultiClear*	-	-
LAMI*	-	-
Forsuringsindeks 1	1,00	1,00
Forsuringsindeks 2**	4,92	5,13
RAMI**	4,91	4,83



Figur 5. Antall taksa.

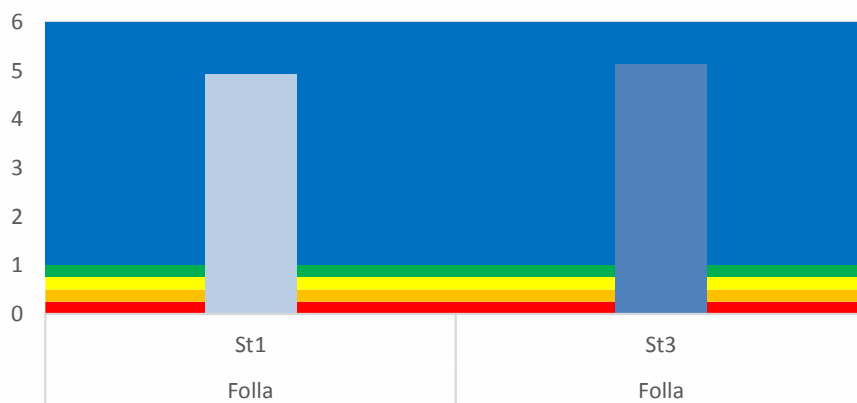


Figur 6. Tetthet, antall individer per kvadratmeter.



Figur 7. ASPT-indeks måler påvirkning fra eutrofiering i vann. Bakgrunnsfarge angir klassegrensene fra Svært dårlig (rød) til Svært god (blå).

Forsuringsindeks 2



Figur 8. Forsuringsindeks 2 måler påvirkning av forsurening i vann. Ved St1 (lyseblå stapel) er antallet påviste individer av visse spesielle grupper for få for en sikker status klassifisering. Bakgrunnsfarge angir klassegrensene fra Svært dårlig (rød) til Svært god (blå).

4.2 Vannkvalitet

Farge satt etter Veileder M608-2016 Grenseverdier for klassifisering av vann, sedimenter og biota. MD 2016

Bakgrunn	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
-----------------	------------	----------------	---------------	---------------------

Tabell 4-2 Vannprøveresultater. De cellene som er uten farge er enten under deteksjonsgrense eller mangler grenseverdier.

ELEMENT	SAMPLE	Folla, stasjon 1
pH		7,64
Ca (Kalsium)	mg/l	12,3
Fe (Jern)	mg/l	0,102
K (Kalium)	mg/l	1,34
Mg (Magnesium)	mg/l	1,23
Na (Natrium)	mg/l	1,28
Al (Aluminium)	µg/l	24,9
As (Arsen)	µg/l	<0.05
Ba (Barium)	µg/l	39,6
Cd (Kadmium)	µg/l	0,0334
Co (Kobolt)	µg/l	0,115
Cr (Krom)	µg/l	0,16
Cu (Kopper)	µg/l	7,75
Hg (Kvikksølv)	µg/l	<0.002
Mn (Mangan)	µg/l	4,61
Mo (Molybden)	µg/l	0,168
Ni (Nikkel)	µg/l	0,696
P (Fosfor)	µg/l	1,58
Pb (Bly)	µg/l	0,0226
Si (Silisium)	mg/l	2,16
Sr (Strontium)	µg/l	29,2
Zn (Sink)	µg/l	14
V (Vanadium)	µg/l	0,0774
ANC beregnet	µekv/l	ja
N-total	mg/l	<0.10
P-total	mg/l	<0.050
Alkalinitet pH 4.5	mmol/l	0,579
Alkalinitet pH 8.3	mmol/l	<0.150

4.3 Sedimenter

Farge satt etter Veileder M608-2016 Grenseverdier for klassifisering av vann, sedimenter og biota. MD 2016

Bakgrunn	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
-----------------	------------	----------------	---------------	---------------------

Tabell 4-3 Sedimentprøve. De cellene som er uten farge er enten under deteksjonsgrense eller mangler grenseverdier.

ELEMENT	SAMPLE	Folla/ ST1 Sediment	ELEMENT	SAMPLE	Folla/ST1 Sediment
Tørrstoff (DK)	%	68,4	Fluoranten	mg/kg TS	<0.010
As (Arsen)	mg/kg TS	0,9	Pyren	mg/kg TS	<0.010
Cd (Kadmium)	mg/kg TS	0,13	Benso(a)antracen^	mg/kg TS	<0.010
Cr (Krom)	mg/kg TS	19	Krysen^	mg/kg TS	<0.010
Cu (Kopper)	mg/kg TS	54	Benso(b+j)fluoranten^	mg/kg TS	<0.010
Hg (Kvikksølv)	mg/kg TS	<0.01	Benso(k)fluoranten^	mg/kg TS	<0.010
Ni (Nikkel)	mg/kg TS	14	Benso(a)pyren^	mg/kg TS	<0.010
Pb (Bly)	mg/kg TS	6	Dibenso(ah)antracen^	mg/kg TS	<0.010
Zn (Sink)	mg/kg TS	100	Benso(ghi)perylene	mg/kg TS	<0.010
PCB 28	mg/kg TS	<0.0010	Indeno(123cd)pyren^	mg/kg TS	<0.010
PCB 52	mg/kg TS	<0.0010	Sum PAH-16	mg/kg TS	n.d.
PCB 101	mg/kg TS	<0.0010	Bensen	mg/kg TS	<0.010
PCB 118	mg/kg TS	<0.0010	Toluen	mg/kg TS	<0.040
PCB 138	mg/kg TS	<0.0010	Etylbensen	mg/kg TS	<0.040
PCB 153	mg/kg TS	<0.0010	Xylener	mg/kg TS	<0.040
PCB 180	mg/kg TS	<0.0010	Sum BTEX	mg/kg TS	n.d.
Sum PCB-7	mg/kg TS	n.d.	Fraksjon C5-C6	mg/kg TS	<2.5
Naftalen	mg/kg TS	<0.010	Fraksjon >C6-C8	mg/kg TS	<7.0
Acenaftilen	mg/kg TS	<0.010	Fraksjon >C8-C10	mg/kg TS	<10
Acenaften	mg/kg TS	<0.010	Fraksjon >C10-C12	mg/kg TS	<10
Fluoren	mg/kg TS	<0.010	Fraksjon >C12-C16	mg/kg TS	<10
Fenantren	mg/kg TS	<0.010	Sum >C12-C35	mg/kg TS	21
Antracen	mg/kg TS	<0.010	Fraksjon >C16-C35	mg/kg TS	21

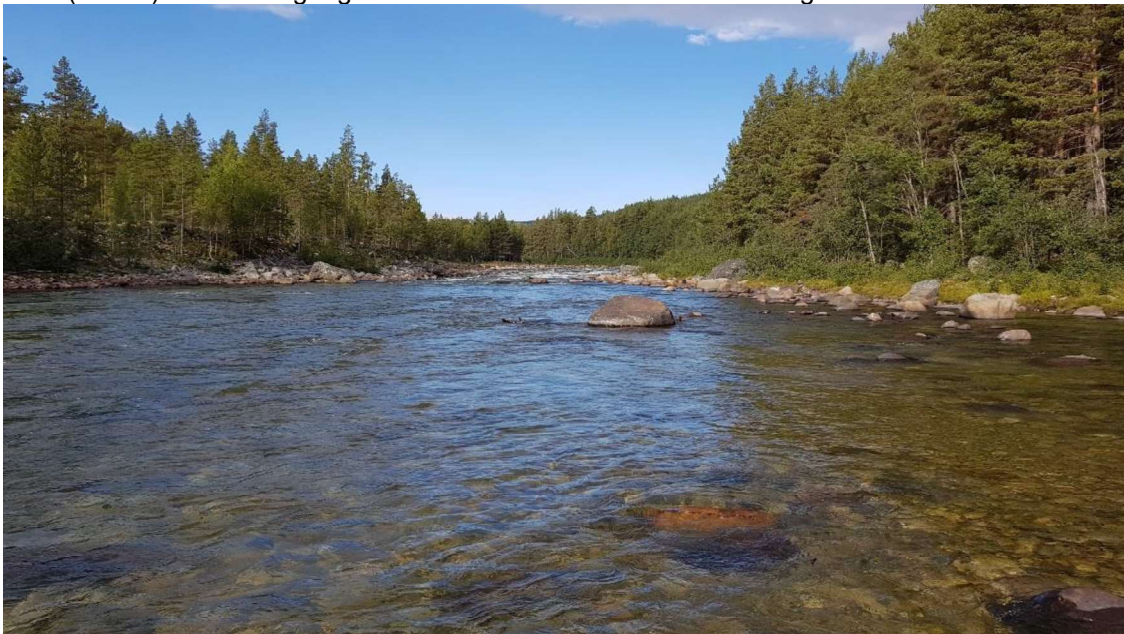
Tabell 4-4 Prøven fra vann i sedimentene viser følgende resultat

ELEMENT	måleenhet	Folla St 1. Vann i sediment
As (Arsen)	µg/l	31,4
Cd (Kadmium)	µg/l	12,2
Co (Kobolt)	µg/l	142
Cr (Krom)	µg/l	180
Cu (Kopper)	µg/l	2410
Mo (Molybden)	µg/l	15,4
Ni (Nikkel)	µg/l	162
Pb (Bly)	µg/l	101
V (Vanadium)	µg/l	137
Zn (Sink)	µg/l	2300
Hg (Kvikksølv)	µg/l	0,206

4.4 El-fiske

4.4.1 Stasjon 1

På stasjon 1 ble det elfiske ett areal på 570m². Området lå i innløpet til et sideløp(Kvisla) og hadde gode elfiskeforhold. Bredde elv var ca. 50 meter. Gjennomsnitt dyp på stasjonen lå mellom 25-30cm. De fleste fisk ble fanget inne ved land. Steinsmett (*Cottus poecilopus*) dominerte fangsten; 11 i første omgang og 8 i andre omgang. Ørekyt ble det fanget en av i begge omganger (64 mm og 73mm). I tillegg ble det fanget en liten harr (55mm) og en liten ørret (35mm) i første omgang. Under elfiskerunde 2 ble det ikke fanget harr eller ørret.



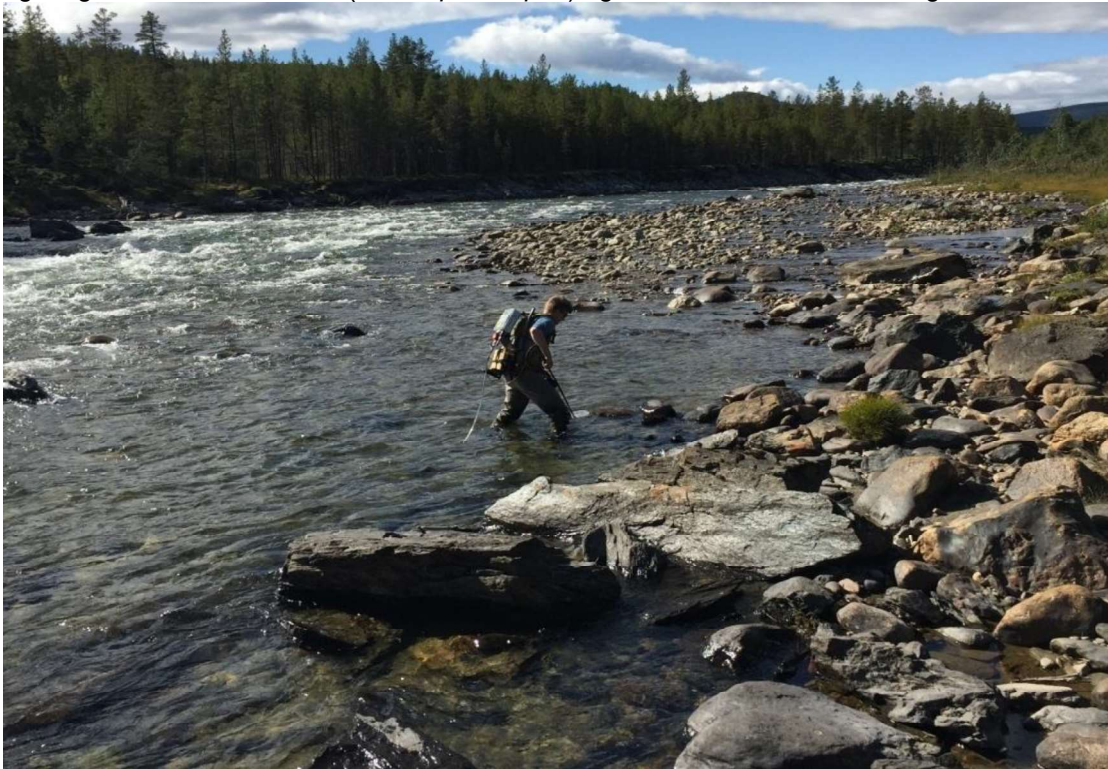
Figur 9 St1 Bilde tatt motstrøms. Foto Sweco Norge AS



Figur 10 St1 Bilde tatt medstrøms ned mot innløpet til kvisla(sideløp). Foto Sweco Norge AS

4.5 Stasjon 2

Stasjon 2 ble det fisket på 340m². Området lå mellom utløpet fra sideløpet Kvisla og samløpet med Einunna og hadde gode elfiskeforhold. Bredde elv var ca. 40 meter. Gjennomsnitt dyp på stasjonen lå mellom 35-40cm. Strømmen var varierende. Det ble gjennomført en fiskeomgang og fangsten var 5 steinsmett (*Cottus poecilopus*) og to små harr hhv 136mm og 68mm.



Figur 11 Elfiske ved stasjon 2. Foto Sweco Norge AS



Figur 12 Harr fanget på stasjon 2. Foto Sweco Norge AS

4.5.1 Stasjon 3

Stasjon 3 ble det fisket på 320m². Området lå straks oppstrøms samløpet med Einunna og hadde gode elfiskeforhold. Bredde elv var ca. 40-45 meter. Gjennomsnitt dyp på elfiskestasjonen lå mellom 35-40cm. De fleste fisk ble fanget inne ved land. Steinsmett (*Cottus poecilopus*) dominerte fangsten med 5 i første og 5 i andre omgang. I tillegg til tre ørreter, to i første omgang: 94mm, 61mm og 1 i andre omgang: 55mm, samt en ørekyte.



Figur 13 Elfiske på stasjon 3. Foto Sweco Norge AS



Figur 14 Steinsmett. Foto Sweco Norge AS

4.6 Resultat elfiske

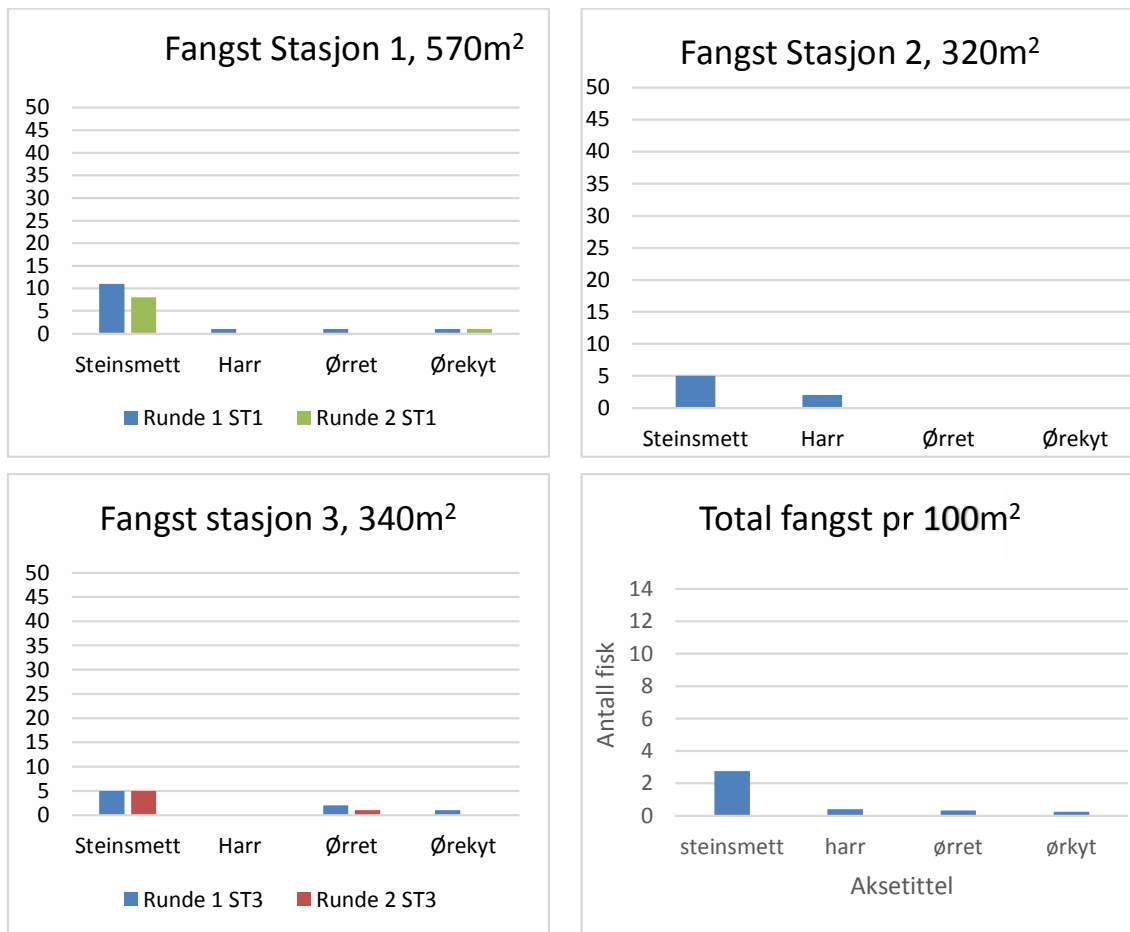
Det ble gjort semi-kvantitativ elfiske på alle stasjonen for å påvise fisk og finne arter og tetthet, og det ble fisket på til sammen 1230m² på 3 stasjoner. Det ble fanget få fisk på dette store arealet og tettheten er svært lave.

Elfiske ga ikke nok fisk til å beregne tetthet. Sammenlagt ble totalt fanget 44 fisk av alle arter. Av disse er det kun 3 harr og 4 ørret. Ved stasjon 3 ble det bare elfisket en omgang. Det ble fanget flest steinsmett, 34stk totalt. Diagrammene under viser totalfangst per stasjon per runde.

Som en referanse ble det elfisket ca. 200m² i Einunna for å se om det var noen forskjeller i fiskebestanden. Einunna bar preg av sterk forurensning med lammehaler og annen begroing, Fig 15. Det ble likevel registret 11 ørret (50 til 150mm) ved en gangs fiske på ca. 200m².



Figur 15 Foto av lammehaler i Einunna. Foto Sweco Norge As



Figur 15 Fangstoversikt på stasjonene 1, 2, 3 og totaloversikt for 100m² på alle stasjonene og omganger.

5 Kommentar

Det ble totalt fanget 4 ørret og 3 harr på 1230m². Fiskestasjonene var lagt på det som vurderes som de best egnede ungfiskarealene på strekningen. Det ble også fanget 34 steinsmett og 3 ørekyt. Samlet fangst var 44 fisk som viser en svært tynn fiskebestand, 0,036 fisk /m², som indikerer at strekningen er praktisk talt tom for ungfisk. Så lave tall av ørret og harr tyder også på at det er lite eller ingen gyting av ørret og harr i det planlagte tiltaksområdet eller i nærheten oppstrøms i elva. Eller at de aktuelle artene ikke finner forhold på denne strekningen som gjør det attraktivt å velge dette som oppvekstområde.

Selv med lav sommervannføring som på undersøkelsesdagen hadde elva gjennomgående stor vannhastighet. Elvebunnen hadde grovt substrat og samlet sett synes elva på denne strekningen å være dårlig egnet som oppvekstområde for ørret og harr.

Det er grunn til å anta at fiskeungene av harr og ørret har drevet nedstrøms fra biotoper lengre opp i hovedvassdraget eller fra tilstøtende sidevassdrag som har tilfredsstillende miljøforhold.

Grunnen til lav fisketetthet er det rimelig å anta henger sammen med innhold av tungmetaller spesielt kobber både i vann og sedimenter, men og at det kan henge sammen med cocktaileffekt som kan oppstå på grunn av flere giftige tungmetaller. Sayer et al. (1989) sier at det er rapportert toksiske virkninger av sink (Zn) på plommeseekkyngel av ørret i så lave konsentrasjoner som fra 5 til 10 µg/l. Folla ligger over dette nivået i august da prøven ble tatt.

Eksempelvis er det også registrert avviksreaksjoner hos laksefisk når kobber: Cu-konsentrasjonen stiger over 4µg/l (Mance 1987) som betyr at oppvandrende harr og ørret kanskje unngår Folla som har høyere Cu -verdier. Det er for yngel av laksefisk i vann med Cu innhold som i Folla observert LC₅₀ (96 timer) innen intervallet 18 -25µg Cu/l (Lydersen et. al. 2002), som også hevder at kritisk konsentrasjon med tanke på toksiske effekter på biota er 3µg Cu/l i Norge. Spear og Pierce (1979) sier at det laveste innholdet av kopper (Cu) i vann som har gitt toksiske reaksjoner knyttet til atferdsendringer, vekstforstyrrelse og enzymaktivitet er 4µg Cu/l. Ved høyere konsentrasjoner er det observert effekt på reproduksjon, osmoregulering, luktesans og respirasjon. Folla hadde 7,75µg Cu/l i august.

En kan med bakgrunn i vitenskapelige observasjoner anta at tungmetaller og da spesielt kopper har negativ virkning på fiskebestanden i Folla på den aktuelle strekningen.

Det er også grunn til å se på innholdet av Cu i sedimentene fordi dette er det antatt mest toksiske metallet. Både harr og ørret legger egg som kommer i nær kontakt med substratet og siden egg og larver er følsomme for Cu er det rimelig å anta at gyting i slikt substrat gir dårlig resultat. Substratanalysen viser innhold av Cu på 54mg/kg og Zn på 100mg/kg. Analysen av vannet fra denne sedimentprøven viser svært høye tungmetallverdier (Tabell 4-4) noe som indikerer at tungmetaller blir aktivert fra partikkelforurensningen. Det skal legges til at sedimentene det gjelder er langt finere enn de en normalt ser i en gytegrøp for ørret, men det vil alltid også i gytegrus være innblandet finere sedimenter. Analyseresultatene indikerer en miljøtilstand som trolig er hovedfaktoren når det gjelder å forklare den særdeles tynne fiskebestanden. Siden tungmetallene både finnes løst i vannet og partikkelbundet i sedimentene er det grunn til å regne med at den dårlige miljøtilstanden blir langvarig.

Elfiske på 200m² i Einunna rett før samløp med Folla viste langt bedre resultat for ørret enn i Folla, og fisken som ble fanget tilhørte trolig 3 årsklasser. Dette på tross av at Einunna var svært sterkt forurenset trolig med organisk belastning og næringssalter. Uten at det ble tatt vannprøve fra Einunna er det grunn til å regne med at en viktig forskjell på disse elvene er innhold av tungmetaller.

6 Konklusjon

Folla i det aktuelle tiltaksområdet har svært tynn ungfiskbestand. Både når det gjelder fysiske betingelser og med dagens konsentrasjon av tungmetaller synes elva å være dårlig egnet for ungfisk og da særlig for laksefisk som er følsomme for tungmetaller. Med de registrerte nivåene av tungmetaller i sedimenter og påviselig aktivering av metallioner fra sedimentene er det også grunn til å forvente dårlig tilstand for fisk i Folla i lang tid.

Referanser

Lydersen, E. et. Al. 2002. Metals in Scandinavian Surface Waters: Effects of Acidification, Liming, and Potential Reacidification. *Critical Reviews in Environmental Science and Technology*, 32(2&3): 73-295 (2002)

Niva 2013. Overvåkning av vassdrag i Hedmark i 2012 L.nr.6504-2013

Mance, G. 1987. Pollution threat of heavy metals in aquatic environment. Elsevier Appl. Sci. London & New York.

Sayer, M.D.J. et. al 1989. The effect of calcium concentration on the toxicity of copper, lead, and zinc to yolk-sac fry of brown trout, *Salmo trutta* L., in soft acid water. *J.Fish Biol.* 35, 323 – 332.

Spear, P.A. and Pierce, R.C. 1979 Copper in the aquatic environment. Chemistry, distribution and toxicology. National research council of Canada. Publ. No NRCC 16454.

7 Vedlegg



Mottatt dato **2017-08-31**
 Utstedt **2017-09-08**

Sweco Norge AS
 Halvard Kaasa

Drammensveien 260
 0212 Oslo
 Norway

Prosjekt
 Bestnr **51766001**

Analyse av vann

Deres prøvenavn	Folla, stasjon FIK					
Prøvetatt	Elv/bekk					
	2017-08-30					
Labnummer	N00524223					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
pH ^{a ulev}	7.64	0.08		1	1	NADO
Ca (Kalsium) ^{a ulev}	12.3	0.9	mg/l	2	R	NADO
Fe (Jern) ^{a ulev}	0.102	0.007	mg/l	2	R	NADO
K (Kalium) ^{a ulev}	1.34	0.10	mg/l	2	R	NADO
Mg (Magnesium) ^{a ulev}	1.23	0.08	mg/l	2	R	NADO
Na (Natrium) ^{a ulev}	1.28	0.09	mg/l	2	R	NADO
Al (Aluminium) ^{a ulev}	24.9	4.6	µg/l	2	H	NADO
As (Arsen) ^{a ulev}	<0.05		µg/l	2	H	NADO
Ba (Barium) ^{a ulev}	39.6	5.6	µg/l	2	R	NADO
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	0.0334	0.0053	µg/l	2	H	NADO
Co (Kobolt) ^{a ulev}	0.115	0.021	µg/l	2	H	NADO
Cr (Krom) ^{a ulev}	0.160	0.034	µg/l	2	H	NADO
Cu (Kopper) ^{a ulev}	7.75	1.05	µg/l	2	R	NADO
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	<0.002		µg/l	2	F	NADO
Mn (Mangan) ^{a ulev}	4.61	0.34	µg/l	2	R	NADO
Mo (Molybden) ^{a ulev}	0.168	0.031	µg/l	2	H	NADO
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	0.696	0.187	µg/l	2	H	NADO
P (Fosfor) ^{a ulev}	1.58	0.47	µg/l	2	H	NADO
Pb (Bly) ^{a ulev}	0.0226	0.0051	µg/l	2	H	NADO
Si (Silisium) ^{a ulev}	2.16	0.13	mg/l	2	R	NADO
Sr (Strontium) ^{a ulev}	29.2	2.9	µg/l	2	R	NADO
Zn (Sink) ^{a ulev}	14.0	1.8	µg/l	2	R	NADO
V (Vanadium) ^{a ulev}	0.0774	0.0147	µg/l	2	H	NADO
ANC beregnet ^{a ulev}	ja		µekv/l	3	1	NADO
N-total ^{a ulev}	<0.10		mg/l	4	1	NADO
P-total ^{a ulev}	<0.050		mg/l	5	1	NADO
Alkalinitet pH 4.5 ^{a ulev}	0.579	0.070	mmol/l	6	1	NADO
Alkalinitet pH 8.3 ^{a ulev}	<0.150		mmol/l	6	1	NADO



"a" etter parameternavn indikerer at analysen er utført akkreditert ved ALS Laboratory Group Norway AS.

"a ulev" etter parameternavn indikerer at analysen er utført akkreditert av underleverandør.

Utførende laboratorium er oppgitt i tabell kalt Utf.

n.d. betyr ikke påvist.

n/a betyr ikke analyserbart.

< betyr mindre enn.

> betyr større enn.

Metodespesifikasjon																																													
1	<p>Bestemmelse av pH i vann</p> <p>Metode: ISO 10523, EPA 150.1, EN 16192 Måleprinsipp: Potensiometrisk Rapporteringsgrenser: 1-14 Andre opplysninger: Måles ved 25 °C</p> <p>Tidssensitiv parameter: Det gjøres oppmerksom på at resultatet kan påvirkes av tiden mellom prøvetakning og analyse. Prøven bør derfor ha ankommet lab snarest mulig etter prøvetakning.</p> <p>Dersom ikke annet er angitt er analysen startet innen gjeldene tidsfrist i henhold til analysemetoden.</p>																																												
2	<p>«V-2» Metaller i rent vann/ferskvann</p> <p>Metode: Analyse med ICP-SFMS utføres i henhold til ISO 17294-1,2 (mod), samt EPA-metode 200.8 (mod). Analyse med ICP-AES utføres i henhold til ISO 11885 (mod), samt EPA-metode 200.7 (mod). Kvikksølv (Hg) analyseres med AFS og utføres i henhold til ISO 17852.</p> <p>Prøve forbehandling: Analyse av vann, uten oppslutning. Prøven blir surgjort med 1 ml salpetersyre per 100 ml prøve. Ved analyse av W blir ikke prøven surgjort før analyse.</p> <p>Rapporteringsgrenser:</p> <table border="0"> <tr><td>Al, Aluminium</td><td>0.2 µg/l</td></tr> <tr><td>As, Arsen</td><td>0.05 µg/l</td></tr> <tr><td>Ba, Barium</td><td>0.01 µg/l</td></tr> <tr><td>Ca, Kalsium</td><td>100 µg/l</td></tr> <tr><td>Cd, Kadmium</td><td>0.002 µg/l</td></tr> <tr><td>Co, Kobolt</td><td>0.005 µg/l</td></tr> <tr><td>Cr, Krom</td><td>0.01 µg/l</td></tr> <tr><td>Cu, Kobber</td><td>0.1 µg/l</td></tr> <tr><td>Fe, Jern</td><td>0.4 µg/l</td></tr> <tr><td>Hg, Kvikksølv</td><td>0.002 µg/l</td></tr> <tr><td>K, Kalium</td><td>400 µg/l</td></tr> <tr><td>Mg, Magnesium</td><td>90 µg/l</td></tr> <tr><td>Mn, Mangan</td><td>0.03 µg/l</td></tr> <tr><td>Mo, Molybden</td><td>0.05 µg/l</td></tr> <tr><td>Na, Natrium</td><td>100 µg/l</td></tr> <tr><td>Ni, Nikkel</td><td>0.05 µg/l</td></tr> <tr><td>P, Fosfor</td><td>1 µg/l</td></tr> <tr><td>Pb, Bly</td><td>0.01 µg/l</td></tr> <tr><td>Si, Silisium</td><td>30 µg/l</td></tr> <tr><td>Sr, Strontium</td><td>2 µg/l</td></tr> <tr><td>V, Vanadium</td><td>0.005 µg/l</td></tr> <tr><td>Zn, Sink</td><td>0.2 µg/l</td></tr> </table> <p>Måleusikkerhet: Måleusikkerheten (MU) beregnes individuelt for hver enkelt prøve og er direkte</p>	Al, Aluminium	0.2 µg/l	As, Arsen	0.05 µg/l	Ba, Barium	0.01 µg/l	Ca, Kalsium	100 µg/l	Cd, Kadmium	0.002 µg/l	Co, Kobolt	0.005 µg/l	Cr, Krom	0.01 µg/l	Cu, Kobber	0.1 µg/l	Fe, Jern	0.4 µg/l	Hg, Kvikksølv	0.002 µg/l	K, Kalium	400 µg/l	Mg, Magnesium	90 µg/l	Mn, Mangan	0.03 µg/l	Mo, Molybden	0.05 µg/l	Na, Natrium	100 µg/l	Ni, Nikkel	0.05 µg/l	P, Fosfor	1 µg/l	Pb, Bly	0.01 µg/l	Si, Silisium	30 µg/l	Sr, Strontium	2 µg/l	V, Vanadium	0.005 µg/l	Zn, Sink	0.2 µg/l
Al, Aluminium	0.2 µg/l																																												
As, Arsen	0.05 µg/l																																												
Ba, Barium	0.01 µg/l																																												
Ca, Kalsium	100 µg/l																																												
Cd, Kadmium	0.002 µg/l																																												
Co, Kobolt	0.005 µg/l																																												
Cr, Krom	0.01 µg/l																																												
Cu, Kobber	0.1 µg/l																																												
Fe, Jern	0.4 µg/l																																												
Hg, Kvikksølv	0.002 µg/l																																												
K, Kalium	400 µg/l																																												
Mg, Magnesium	90 µg/l																																												
Mn, Mangan	0.03 µg/l																																												
Mo, Molybden	0.05 µg/l																																												
Na, Natrium	100 µg/l																																												
Ni, Nikkel	0.05 µg/l																																												
P, Fosfor	1 µg/l																																												
Pb, Bly	0.01 µg/l																																												
Si, Silisium	30 µg/l																																												
Sr, Strontium	2 µg/l																																												
V, Vanadium	0.005 µg/l																																												
Zn, Sink	0.2 µg/l																																												



Metodespesifikasjon	
Andre opplysninger:	<p>koplet til den aktuelle målingen. Dette betyr at rapportert MU gjelder ved den aktuelle prøvens målte konsentrasjon. Måleusikkerheten kan variere med matriksinterferens, fortynninger og lav prøvemengde.</p> <p>Prøver som har et høyt innhold av klorid kan gi forhøyet rapporteringsgrense for As. Prøver som har et høyt innhold av Mo kan gi forhøyet rapporteringsgrense for Cd.</p>
3	<p>Bestemmelse av Syrenøytraliseringskapasitet (ANC)</p> <p>Metode: Beregnet verdi etter følgende formel: $ANC = Ca + Mg + Na + K - SO_4 - NO_3 - Cl$</p> <p>Annet: Hvis noen av parameterne har en verdi under rapporteringsgrense vil tallet 0 bli brukt i beregningen.</p>
4	<p>Bestemmelse av total nitrogen (N-total)</p> <p>Metode: EN 12260 Måleprinsipp: IR Rapporteringsgrenser: 0,10 mg/l Måleusikkerhet: 30%</p>
5	<p>Bestemmelse av total fosfor (P-total)</p> <p>Metode: ISO 6878, ISO 1568-1 Måleprinsipp: Spektrofotometri Rapporteringsgrenser: P-total 0,010 mg/l P_2O_5 0,023 mg/l PO_4^{3-} 0,040 mg/l Måleusikkerhet: 20 % Andre opplysninger: Bestemmelse av P-total ved målte verdier og beregning av P som P_2O_5 og PO_4^{3-} fra målte verdier av P-total.</p>
6	<p>Bestemmelse av alkalinitet</p> <p>Metode: ISO 9963-1 Måleprinsipp: Syrenøytraliseringskapasitet bestemt med potensiometrisk titrering. Det titreres til endepunkt på pH 8,3 og 4,5. Rapporteringsgrenser: 0,150 mmol/L Relativ måleusikkerhet: 12%</p> <p>Tidssensitiv parameter: Det gjøres oppmerksom på at resultatet kan påvirkes av tiden mellom prøvetakning og analyse. Prøven bør derfor ha ankommet lab snarest mulig etter prøvetakning.</p>

Godkjenner	
NADO	Nadide Dönmez



Utf ¹	
F	AFS Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige
H	ICP-SFMS Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige
R	ICP-AES Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige
1	Ansvarlig laboratorium: ALS Laboratory Group, ALS Czech Republic s.r.o, Na Harfě 9/336, Praha, Tsjekkia Lokalisering av andre ALS laboratorier: Ceska Lipa Bendlova 1687/7, 470 03 Ceska Lipa Pardubice V Raji 906, 530 02 Pardubice Kontakt ALS Laboratory Group Norge, for ytterligere informasjon

Måleusikkerheten angis som en utvidet måleusikkerhet (etter definisjon i "Evaluation of measurement data – Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beregnet med en dekningsfaktor på 2 noe som gir et konfidensinterval på om lag 95%.

Måleusikkerhet fra underleverandører angis ofte som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2. For ytterligere informasjon, kontakt laboratoriet.

Måleusikkerhet skal være tilgjengelig for akkrediterte metoder. For visse analyser der dette ikke oppgis i rapporten, vil dette oppgis ved henvendelse til laboratoriet.

Denne rapporten får kun gjengis i sin helhet, om ikke utførende laboratorium på forhånd har skriftlig godkjent annet. Resultatene gjelder bare de analyserte prøvene.

Angående laboratoriets ansvar i forbindelse med oppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webside www.alsglobal.no

Den digitalt signert PDF-fil representerer den opprinnelige rapporten. Eventuelle utskrifter er å anse som kopier.

¹ Utførende teknisk enhet (innen ALS Laboratory Group) eller eksternt laboratorium (underleverandør).



Mottatt dato **2017-08-31**
 Utstedt **2017-09-07**

Sweco Norge AS
 Halvard Kaasa

Drammensveien 260
 0212 Oslo
 Norway

Prosjekt
 Bestnr **51766001**

Analyse av sediment

Deres prøvenavn	Folla/innløp einnuna					
	Sediment					
Prøvetatt	2017-08-30					
Labnummer	N00524225					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (DK) ^{a ulev}	68.4	6.84	%	1	1	NADO
As (Arsen) ^{a ulev}	0.9	2	mg/kg TS	1	1	NADO
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	0.13	0.04	mg/kg TS	1	1	NADO
Cr (Krom) ^{a ulev}	19	2.66	mg/kg TS	1	1	NADO
Cu (Kopper) ^{a ulev}	54	7.56	mg/kg TS	1	1	NADO
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	<0.01		mg/kg TS	1	1	NADO
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	14	1.96	mg/kg TS	1	1	NADO
Pb (Bly) ^{a ulev}	6	2	mg/kg TS	1	1	NADO
Zn (Sink) ^{a ulev}	100	10	mg/kg TS	1	1	NADO
PCB 28 ^{a ulev}	<0.0010		mg/kg TS	1	1	NADO
PCB 52 ^{a ulev}	<0.0010		mg/kg TS	1	1	NADO
PCB 101 ^{a ulev}	<0.0010		mg/kg TS	1	1	NADO
PCB 118 ^{a ulev}	<0.0010		mg/kg TS	1	1	NADO
PCB 138 ^{a ulev}	<0.0010		mg/kg TS	1	1	NADO
PCB 153 ^{a ulev}	<0.0010		mg/kg TS	1	1	NADO
PCB 180 ^{a ulev}	<0.0010		mg/kg TS	1	1	NADO
Sum PCB-7	n.d.		mg/kg TS	1	1	NADO
Naftalen ^{a ulev}	<0.010		mg/kg TS	1	1	NADO
Acenaftilen ^{a ulev}	<0.010		mg/kg TS	1	1	NADO
Acenaften ^{a ulev}	<0.010		mg/kg TS	1	1	NADO
Fluoren ^{a ulev}	<0.010		mg/kg TS	1	1	NADO
Fenantren ^{a ulev}	<0.010		mg/kg TS	1	1	NADO
Antracen ^{a ulev}	<0.010		mg/kg TS	1	1	NADO
Fluoranten ^{a ulev}	<0.010		mg/kg TS	1	1	NADO
Pyren ^{a ulev}	<0.010		mg/kg TS	1	1	NADO
Benso(a)antracen ^{a ulev}	<0.010		mg/kg TS	1	1	NADO
Krysen ^{a ulev}	<0.010		mg/kg TS	1	1	NADO
Benso(b+j)fluoranten ^{a ulev}	<0.010		mg/kg TS	1	1	NADO
Benso(k)fluoranten ^{a ulev}	<0.010		mg/kg TS	1	1	NADO
Benso(a)pyren ^{a ulev}	<0.010		mg/kg TS	1	1	NADO
Dibenso(ah)antracen ^{a ulev}	<0.010		mg/kg TS	1	1	NADO
Benso(ghi)perylene ^{a ulev}	<0.010		mg/kg TS	1	1	NADO



Deres prøvenavn	Folla/innløp einnuna					
Prøvetatt	Sediment					
Labnummer	2017-08-30					
	N00524225					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Indeno(123cd)pyren ^{a ulev}	<0.010		mg/kg TS	1	1	NADO
Sum PAH-16	n.d.		mg/kg TS	1	1	NADO
Bensen ^{a ulev}	<0.010		mg/kg TS	1	1	NADO
Toluen ^{a ulev}	<0.040		mg/kg TS	1	1	NADO
Etylbensen ^{a ulev}	<0.040		mg/kg TS	1	1	NADO
Xylener ^{a ulev}	<0.040		mg/kg TS	1	1	NADO
Sum BTEX	n.d.		mg/kg TS	1	1	NADO
Fraksjon C5-C6 ^{a ulev}	<2.5		mg/kg TS	1	1	NADO
Fraksjon >C6-C8 ^{a ulev}	<7.0		mg/kg TS	1	1	NADO
Fraksjon >C8-C10 ^{a ulev}	<10		mg/kg TS	1	1	NADO
Fraksjon >C10-C12 ^{a ulev}	<10		mg/kg TS	1	1	NADO
Fraksjon >C12-C16 ^{a ulev}	<10		mg/kg TS	1	1	NADO
Sum >C12-C35	21		mg/kg TS	1	1	NADO
Fraksjon >C16-C35 ^{a ulev}	21	6.3	mg/kg TS	1	1	NADO
Prøvens oljeinnhold stammer sannsynligvis fra brensel-, smøre-, transmisjonsolje og/eller fra et tjæreprodukt som asfalt, takkapp eller liknende.						



"a" etter parameternavn indikerer at analysen er utført akkreditert ved ALS Laboratory Group Norway AS.

"a ulev" etter parameternavn indikerer at analysen er utført akkreditert av underleverandør.

Utførende laboratorium er oppgitt i tabell kalt Utf.

n.d. betyr ikke påvist.

n/a betyr ikke analyserbart.

< betyr mindre enn.

> betyr større enn.

Metodespesifikasjon	
1	<p>Bestemmelse av Normpakke (liten) for jord.</p> <p>Metode:</p> <p>Metaller: DS259 Tørrstoff: DS 204 PCB-7: EN ISO 15308, EPA 3550C PAH: REFLAB 4:2008 BTEX: REFLAB 1: 2010 Hydrokarboner: >C5-C6 Intern metode >C6-C35 REFLAB 1: 2010</p> <p>Måleprinsipp:</p> <p>Metaller: ICP PCB-7: GC/MS/SIM PAH: GC/MS/SIM BTEX: GC/MS/pentan Hydrokarboner: >C5-C6 GC/MS/SIM >C6-C35 GC/FID</p> <p>Rapporteringsgrenser:</p> <p>Metaller: LOD 0,01-5 mg/kg TS Tørrstoff: LOD 0,1 % PCB-7: LOD 0,001 mg/kg TS PAH: LOD 0,01-0,04 mg/kg TS</p> <p>Måleusikkerhet:</p> <p>Metaller: relativ usikkerhet 14 % Tørrstoff: relativ usikkerhet 10 % PCB-7: relativ usikkerhet 20 % PAH: relativ usikkerhet 40 %</p>

Godkjenner	
NADO	Nadide Dönmez

Utf ¹	
1	Ansvarlig laboratorium: ALS Denmark A/S, Bakkegårdsvej 406A, 3050 Humlebæk, Danmark

Måleusikkerheten angis som en utvidet måleusikkerhet (etter definisjon i "Evaluation of measurement data – Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beregnet med en dekningsfaktor på 2 noe som gir et konfidensintervall på om lag 95%.

¹ Utførende teknisk enhet (innen ALS Laboratory Group) eller eksternt laboratorium (underleverandør).



Måleusikkerhet fra underleverandører angis ofte som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2. For ytterligere informasjon, kontakt laboratoriet.

Måleusikkerhet skal være tilgjengelig for akkrediterte metoder. For visse analyser der dette ikke oppgis i rapporten, vil dette oppgis ved henvendelse til laboratoriet.

Denne rapporten får kun gjengis i sin helhet, om ikke utførende laboratorium på forhånd har skriftlig godkjent annet. Resultatene gjelder bare de analyserte prøvene.

Angående laboratoriets ansvar i forbindelse med oppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webside www.alsglobal.no

Den digitalt signert PDF-fil representerer den opprinnelige rapporten. Eventuelle utskrifter er å anse som kopier.



Mottatt dato **2017-10-06**
 Utstedt **2017-10-13**

Sweco Norge AS
 Halvard Kaasa

Drammensveien 260
 0212 Oslo
 Norway

Prosjekt
 Bestnr **51766001**

Analysis of water

Deres prøvenavn	Folla/innløp einnuna.					
	Vann					
Prøvetatt	2017-08-30					
Labnummer	N00524225					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
As (Arsen) ^{a ulev}	31.4	5.4	µg/l	1	H	NADO
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	12.2	2.0	µg/l	1	H	NADO
Co (Kobolt) ^{a ulev}	142	26	µg/l	1	H	NADO
Cr (Krom) ^{a ulev}	180	34	µg/l	1	H	NADO
Cu (Kopper) ^{a ulev}	2410	447	µg/l	1	H	NADO
Mo (Molybden) ^{a ulev}	15.4	2.9	µg/l	1	H	NADO
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	162	31	µg/l	1	H	NADO
Pb (Bly) ^{a ulev}	101	19	µg/l	1	H	NADO
V (Vanadium) ^{a ulev}	137	26	µg/l	1	H	NADO
Zn (Sink) ^{a ulev}	2300	480	µg/l	1	H	NADO
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	0.206	0.035	µg/l	1	F	NADO



"a" etter parameternavn indikerer at analysen er utført akkreditert ved ALS Laboratory Group Norway AS.

"a ulev" etter parameternavn indikerer at analysen er utført akkreditert av underleverandør.

Utførende laboratorium er oppgitt i tabell kalt Utf.

n.d. betyr ikke påvist.

n/a betyr ikke analyserbart.

< betyr mindre enn.

> betyr større enn.

Metodespesifikasjon																									
1	<p>«V-3B Bas + Hg»</p> <p>Metaller i forurenset vann, etter opplutning.</p> <p>Metode: Analyse med ICP-SFMS utføres i henhold til ISO 17294-1,2 (mod), samt EPA-metode 200.8 (mod). Analyse med ICP-AES utføres i henhold til ISO 11885 (mod), samt EPA-metode 200.7 (mod). Kvikksølv (Hg) analyseres med AFS, utføres i henhold til ISO 17852.</p> <p>Prøve forbehandling: 12 ml prøve blir surgjort med 1.2 ml suprapur HNO₃ og kjørt i autoklav. Ved analyse av W blir ikke prøven surgjort før analyse. Ved analyse av Ag blir prøven konservert med HCl.</p> <p>Rapporteringsgrenser:</p> <table> <tr><td>As, Arsen</td><td>0,5 µg/l</td></tr> <tr><td>Ba, Barium</td><td>1 µg/l</td></tr> <tr><td>Cd, Kadmium</td><td>0.05 µg/l</td></tr> <tr><td>Co, Kobolt</td><td>0.2 µg/l</td></tr> <tr><td>Cr, Krom</td><td>0.9 µg/l</td></tr> <tr><td>Cu, Kobber</td><td>1 µg/l</td></tr> <tr><td>Mo, Molybden</td><td>0.5 µg/l</td></tr> <tr><td>Ni, Nikkel</td><td>0.6 µg/l</td></tr> <tr><td>Pb, Bly</td><td>0.5 µg/l</td></tr> <tr><td>V, Vanadium</td><td>0.2 µg/l</td></tr> <tr><td>Zn, Sink</td><td>4 µg/l</td></tr> <tr><td>Hg, Kvikksølv</td><td>0.02 µg/l</td></tr> </table> <p>Rapporteringsgrensene kan variere med forureningsgrad for innsendt vann.</p> <p>Måleusikkerhet: Måleusikkerheten (MU) beregnes individuelt for hver enkelt prøve og er direkte koplet til den aktuelle målingen. Dette betyr at rapportert MU gjelder ved den aktuelle prøvens målte konsentrasjon. Måleusikkerheten kan variere med matriksinterferens, fortynninger og lav prøvemengde.</p> <p>Annen info: Prøver som har et høyt innhold av klorid kan gi forhøyet rapporteringsgrense for As. Prøver som har et høyt innhold av Mo kan gi forhøyet rapporteringsgrense for Cd.</p>	As, Arsen	0,5 µg/l	Ba, Barium	1 µg/l	Cd, Kadmium	0.05 µg/l	Co, Kobolt	0.2 µg/l	Cr, Krom	0.9 µg/l	Cu, Kobber	1 µg/l	Mo, Molybden	0.5 µg/l	Ni, Nikkel	0.6 µg/l	Pb, Bly	0.5 µg/l	V, Vanadium	0.2 µg/l	Zn, Sink	4 µg/l	Hg, Kvikksølv	0.02 µg/l
As, Arsen	0,5 µg/l																								
Ba, Barium	1 µg/l																								
Cd, Kadmium	0.05 µg/l																								
Co, Kobolt	0.2 µg/l																								
Cr, Krom	0.9 µg/l																								
Cu, Kobber	1 µg/l																								
Mo, Molybden	0.5 µg/l																								
Ni, Nikkel	0.6 µg/l																								
Pb, Bly	0.5 µg/l																								
V, Vanadium	0.2 µg/l																								
Zn, Sink	4 µg/l																								
Hg, Kvikksølv	0.02 µg/l																								

Godkjenner	
NADO	Nadide Dönmez

Utf ¹	
F	AFS

¹ Utførende teknisk enhet (innen ALS Laboratory Group) eller eksternt laboratorium (underleverandør).



Utf ¹	
	Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige
H	ICP-SFMS
	Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige

Måleusikkerheten angis som en utvidet måleusikkerhet (etter definisjon i "Evaluation of measurement data – Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beregnet med en dekningsfaktor på 2 noe som gir et konfidensintervall på om lag 95%.

Måleusikkerhet fra underleverandører angis ofte som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2. For ytterligere informasjon, kontakt laboratoriet.

Måleusikkerhet skal være tilgjengelig for akkrediterte metoder. For visse analyser der dette ikke oppgis i rapporten, vil dette oppgis ved henvendelse til laboratoriet.

Denne rapporten får kun gjengis i sin helhet, om ikke utførende laboratorium på forhånd har skriftlig godkjent annet.

Resultatene gjelder bare de analyserte prøvene.

Angående laboratoriets ansvar i forbindelse med oppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webside www.alsglobal.no

Den digitalt signert PDF-fil representerer den opprinnelige rapporten. Eventuelle utskrifter er å anse som kopier.