

Mottaker: Fylkesmannen i Trøndelag

Avsender: Brødrene Dahl Vasskraft v/Marie Stølen

Prosjekt: Grøndalselva kraftverk

Dato rev.2: 20.2.2019

Grøndalselva kraftverk – søknad om forureiningstillatelse i samband med midlertidig anleggsdrift

Brødrene Dahl AS søker på vegne av Grøndalselva AS (org. nr. 998 876 532) om forureiningstillatelse i samband med bygging av Grøndalselva kraftverk. Ref. kommunikasjon med Tore Haugen, senioringeniør hos Fylkesmannen i Trøndelag. Byggearbeida vil etter planen pågå i perioden Juni 2018 til November 2019 (av dei er ca. 13 mnd. tunnelarbeid).

Referanser til kjemiske data og vurderingar er gjett til slutt i dokumentet.

Om anlegget

Brødrene Dahl AS ved vasskraftsavdelinga er totalentreprenør for utbygging av Grøndalselva kraftverk (sjå vedlegg 1 for oversiktskart). Byggherre/eigar er Grøndalselva AS. Prosjektet vil utnytte avrenninga frå eit felt på 121 km² i eit 95 m høgt fall i Grøndalselva, mellom kotene 211 og 116, med utløp tilbake til Grøndalselva ved Sakariasfossen. Kraftstasjonen skal ligge i dagen. Vannvegen utførast i fjell, og det er planlagt ca. 2 km tunnel, der ca. 250 m er rørgate i tunnel opp til betongpropp. Utkøyrde masser frå tunnelen vil utgjere ca. 40 000 fm³ (faste masser) som tilsvarar ca. 70 000 lm³ (lause masser). Massane vil nyttast i øvrig anleggsarbeid, samt deponerast i midlertidig/permanent deponi ovanfor fylkesvegen som definert i arealbrukskartet (sjå vedlegg 2). Det vil bli inngått avtale med lokale aktørar som nyttar overskotsmassane til lokale formål.

Om resipienten

Resipienten for reinsa vatn frå tunneldrifta er Grøndalselva. Grøndalselva er ikkje eit verna vassdrag, men munnar ut i Namsen som er eit nasjonalt laksevassdrag. Frå utløpet renn Grøndalselva hovudsakleg på elveavsette lausmasser av sand, grus og stein, men og stadvis på fjell. Elva har til tider høg vassføring på grunn av flaum. Elva reagerer raskt på nedbør og har ein sterkt varierende vassføring. Det er ikkje kjende vassuttak i den delen av Grøndalselva som blir berørt av utslippet.

Namsens anadrome strekning stopper ved Aunfoss, ca. 14 km sør for Grøndalselvas utløp i Namsen. Småblank finst opp til Sakariasfossen, ca. 1 km oppstrøms samløpet ved Namsen, og ved utløpet til kraftstasjonen. Det er ikkje kjent at det er ål i Grøndalselva, og på grunn av lokalisering er det ikkje lågareliggande næringsrike vatn i nærleiken, og det er i tillegg over vandringshinderet i Namsen. Det er difor ikkje sannsynleg at elva har verdi for ål. Det er heller ikkje funne førekomstar av elvemusling.

Småblank er Europas einaste laksestamme som lever heile sitt liv i rennande ferskvatn, og leveområda for småblank er vurdert i DN (Direktoratet for naturforvaltning) sin handbok nr. 15 i strengaste kategori: svært viktig. I følge eldre lokalbefolkning har det aldri vore fast småblankbestand i denne elva, men under el-fiske i samband med dette prosjektet vart det fanga to småblank nedstrøms Sakariasfossen. Det er og fanga bekkeørret nedstrøms Sakariasfossen.

Grøndalselva er ein gammal industrielv, med påverknig frå avrenning frå Skorovas Gruber oppstrøms prosjektstrekninga. På grunn av avrenning frå kisholdig gråberg (deponimasser) frå gruvedriften har nedbørsfeltet oppstrøms prosjektet generelt vore prega av surt og metallholdig vatn. I den seinare tid har det vore gjennomført omfattande oppreiingstiltak med deponi og kalking, og situasjonen er no vurdert som stabil. pH-målingar i frå hovedløpet i Grøndalsvatn har vist verdier frå 6,4-7, mens Skorovasselva like før samløpet med Grøndalselva viser verdier for pH mellom 4,8-5,8. Det er i tillegg vist seg å vere svært sparsom fauna i Grøndalselva (etter samløp med Skorovasselva), med noko betring ned mot samløpet med Namsen men like fullt er heile strekninga sterkt merkt av gruvedforureininga. Det er og målt forhøga verdier av tungmetaller i Grøndalselva etter samløpet med Skorovasselva.

På grunn av førekomsten av småblank vurderast resipienten til å ha stor verdi for akvatisk miljø. Men elva er under kontinuerleg overvaking som ein del av elvane i landet som er påverka av gruvedforureining, med sparsom bunnfauna og redusert pH og forhøga nivå av tungmetall.

Utslepp i samanheng med bygging

I samanheng med utbygging vil det bli naudsynt med reinsing av produksjonsvatn under bygging, for å hindre forureining ved utslepp til vassdraget. Ureiningane i vatnet vil i hovudsak vere:

- Suspendert stoff
- Nitrogen (i forbindelse med sprengning)
- pH (i forbindelse med betongarbeid som sikring i form av sprøytebetong, etablering av tunnelpropp etc.)
- Tungmetaller

Forureiningsrisiko knytt til betong- og grunnarbeider vil vere av meir lokal/sporadisk art, som til dømes oljesøl ved slangebrot, og vil bli handtert i prosjektets HMS-plan forøvrig. Nitrogen vil først og fremst påverke resipienten ved låg pH, og handterast difor gjennom oppfølging av pH.

Produksjonsvatnet kjem hovudsakeleg av følgande:

- Sprenging av tunnel
- Botnrensk/vask av tunnel
- Innlekkasjer i tunnelen
- Øvrige tunnelarbeider

Det er produksjonsvatn i samanheng med sprenging som er dimensjonerande for anlegget, saman med forventa innlekkasjer.

Tungmetaller og førekomst i prosjektet

Det har blitt gjennomført ein ingeniørgeologisk vurdering av prosjektet. Hovudbergartene som tunnelen vil krysse er:

- Lys biotittførende dioritt (granittisk berg med noe mørkt glimmer)
- Biotittførende lys gneis/ overgang mot glimmerskifer
- Ganger med ultramafiske bergart som hornblende og pyroksen
- Mørk amfibolitt, stedvis massiv, stedvis foliert/ veksler med lys felsisk tuff
- Diorittisk gneis

Dette er i all hovudsak mafiske/utramafiske bergarter som er meir eller mindre omdanna/metamorfisert.

Når ein ser på potensielle tungmetaller så er som regel dei mest prioriterte: kadmium, kobber, krom, kvikksølv, nikkell, bly og sink. I tillegg inkluderast ofte arsen, sjølv om det ikkje er definert som eit tungmetall. Tabellen nedanfor viser førekomsten av tungmetall i typiske norske bergarter:

Tabell 1. Oversikt over typisk totalinnhold av arsen og tungmetaller i ulike bergarter i den øvre del av jordskorpen og hovedtyper av bergarter i jordskorpen (Reimann og Caritat, 1998). Litoprojektet (kap. 4.1) definerer typiske norske bergarter. Enhet mg/kg

	Øvre kontinental -skorpe	Ultra-mafisk	Gabbro basalt	Granitt, gr.dioritt	Sandstein	Skifer	Kalkstein	Kull	Litoprojekt
As, Arsen	2,0	0,70	0,70	3,0	0,50	13	1,5	10	<5
Pb, Bly	17	0,05	4,0	20	10	22	5,0	20	13
Cd, Kadmium	0,10	0,05	0,20	0,10	<0,04	0,25	0,1	1,0	-
Cr, Krom	35	2300	250	10	35	100	5,0	20	41
Cu, Kobber	14	40	90	12	2,0	45	6,0	20	11
Hg, Kvikksølv	0,06	0,004	0,01	0,03	0,01	0,18	0,02	0,10	-
Ni, Nikkell	19	2000	130	5,0	2,0	70	5,0	20	12
Zn, Sink	52	60	100	50	20	100	40	50	60

Krom, nikkell, arsen og kobbar er dei grunnstoffa som har flest verdiar over normverdi i norsk berggrunn (sjå tabellen under). Desse elementa er som oftast knytt til førekomst av gabbro, basiske og ultrabasiske bergarter – geografisk er desse plassert i Trøndelag og i Finnmark. I Trøndelag er det krom, kobbar og nikkell som gjerne overskrider normverdiar.

Tabell 2. Resultat fra Litoprojektet. Alle verdier i mg/kg.

Element	Antall	Min.	1.-kvartil	Median	Gjennomsnitt	3.-kvartil	Maks.	Normverdi	n > norm	% > norm
As	1115	1,0	1,0	1,0	1,9	2,0	64	8	25	2,2
Pb	1615	< 1,0	< 1,0	2,2	3,9	5,0	203	60	4	0,2
Cd	1615	0,05	0,05	0,05	0,06	0,05	1,2	1,5	0	0,0
Cr	1615	0,10	1,7	11	31	38	712	50	329	20,4
Cu	1615	0,25	1,3	9	21	30	774	100	34	2,1
Ni	1615	0,50	1,9	10	26	29	1830	60	167	10,3
Zn	1615	0,50	23	40	44	61	421	200	1	0,1

Tabell 3. Geografiske områder med verdier i berggrunn som overskrider normverdiar.

Element	
As	Deler av Oppland, Vestfold og Rogaland
Pb	Kun 4 prøver overskrider normverdi
Cd	-
Cr	Deler av Finnmark, Sør-Trøndelag og Nord-Trøndelag
Cu	Deler av Finnmark, Sør-Trøndelag og Nord-Trøndelag
Ni	Deler av Finnmark, Sør-Trøndelag og Nord-Trøndelag
Zn	Kun 1 prøve overskrider normverdi

Det er verdt å merke seg at naturleg førekommande flomsedimenter ofte har overskridingar relatert til krom og nikkell i dei same regionane, Trøndelag og Finnmark.

Tabell 4: Flomsedimenter i Norge. Alle verdier i mg/kg.

Variabel	Antall	Min.	1.-kvartil	Median	Gjennom -snitt	3.-kvartil	Maks	Norm verdi	N > norm	% > norm
As	680	0,07	1,1	2,5	4,1	4,77	58	8	95	14,0
Pb	681	1	11	16	22	24	157	60	33	4,6
Cd	690	<1	<1	0,5	1,0	<1	5	1,5	12	1,7
Cr	690	2,6	18	27	33	41	246	50	104	15,1
Cu	690	1,3	15	22	27	33	346	100	11	1,6
Ni	690	2	11	18	23	27	1100	60	18	2,6
Zn	690	1,7	32	45	54	63	1000	200	8	1,2

Tabell 6. Geografiske områder med verdier i flomsedimenter som overskrider normverdier.

Element	
As	Deler av Hordaland, Oppland, Nordland og Finnmark fylker
Pb	Sydligste deler av Aust- og Vest-Agder
Cd	
Cr	Deler av Sør-Trøndelag, Nord-Trøndelag og Finnmark fylker
Cu	
Hg	
Ni	Deler av Sør-Trøndelag, Nord-Trøndelag og Finnmark fylker
Zn	

Mobiliteten av eit element har samanheng med kornfordelinga – finfordelte materiale med høgt overflateareal gjer høgare utlekkingspotensial enn ein større blokk av same bergarter. Eksponering for vann og oksygen samt kva for mineral metalla opptrer i vil og påverke mobiliteten – forvittringsmineraler har større utlekkingspotensial enn primærmineraler. Tungmetaller avsett i lausmasser opptrer i ein meir biotilgjengeleg form enn grunnstoffer som i sin naturlege form er inkludert i eit mineralgitter.

Det er sannsynleg at bergartene som inngår i prosjektet har konsentrasjon av tungmetaller som er høgare enn normverdiar for krom og nikkell (kobbar har kun verdiar over normverdi for gabbro og basalt som ikkje opptrer her) . Likeeins vil ein naturleg førekommande flom og ha konsentrasjonar av desse tungmetalla som er høgare enn normverdien, då sedimenta er satt saman av partiklar frå dei same bergartane. Tungmetalla som opptrer i partiklar frå sprengingsarbeidet vil vere forholdsvis lite biotilgjengeleg ettersom det framleis opptrer i det opprinnelege mineralgitteret. Tungmetaller i lausmasser langs elvebanken (og i flomsedimenter) vil til gjengjeld vere meir biotilgjengeleg.

Tabellen nedanfor viser dei mest konservative konsentrasjonane av tungmetall i sedimenta frå driftsvatnet, berekna med utgangspunkt i partikkelinnhald frå avløpsvatnet etter reinsing.

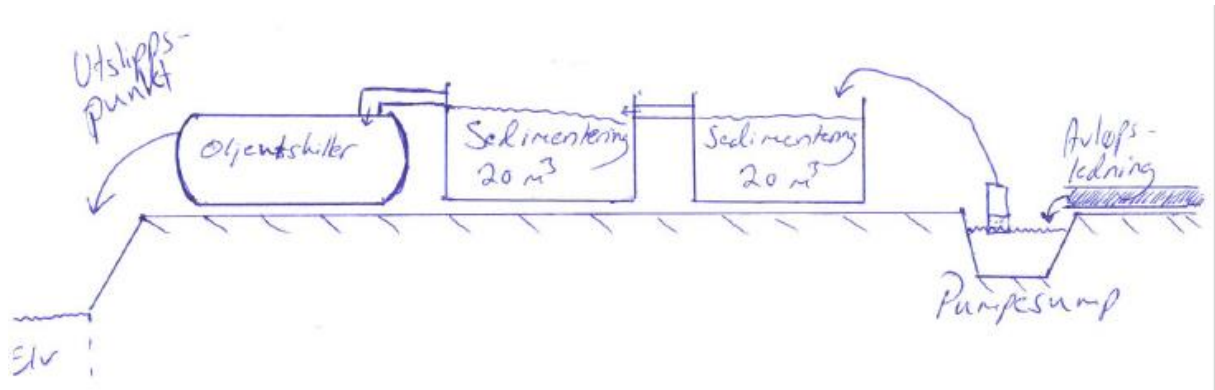
Tungmetall	Maks konsentrasjon bergartar (mg/kg)	Normverdi (mg/kg)	Flaumsediment (mg/kg)	Avløpsvatn reinseanlegg (mg/L)
Krom	2300	50	712	1,38
Nikkell	2000	60	1830	1,20

Skildring av reinseanlegg og forslag til utsleppskrav

Reinseanlegget som er planlagt består av følgende komponentar:

- Stålcontainere med skott der vatnet pumpast inn og renner gjennom slik at sedimentar avsettast
- Eit av skotta innreist slik at evt. olje hamner som film på overflata og kan sugast opp
- Frå siste kammer leiast vatnet i rør til elva

Reinseanlegget har eit arealbehov på ca. 5 x 15 m utanom oppstillingsplass for slamsugebil. Sjå enkel skisse under:



Tilføringa av vatn er størst under boring for sprenging. Totalt vannforbruk ved ein salve er rekna til ca. 4000 l, dvs. ca. 20 l/minutt (0,33 l/s). Innlekkasjen i tunnelen vil ofte vere vesentleg større, og er estimert til ca. 200 l/min (3,33 l/s). Det estimerast at nødvendig opphaldstid for å oppnå tilstrekkeleg sedimentering er på ca. 2 t. Volum på sedimenteringsbasseng som planlagt over vil difor vere meir enn tilstrekkeleg for å kunne handtere både driftsvatn og innlekkasjer.

Dimensjon av oljeutskiller må kontrollerast av leverandør når den er valt (leverandør utfører kapasitetsberekning med dimensjoneringsprogram tilpassa eigne produkt), men erfaringsmessig er det behov for oljeutskiller med våtvolum på ca. 6-10 m³.

Utsleppspunkt vil vere i nedre ende av tunnelen, i nærleiken av der permanent utløpskanal er prosjektert. Endeleg plassering vert bestemt i samband med detaljprosjektering av anlegget.

Med utgangspunkt i resipienten og forventa vannvolum som må reinsast har vi foreslått følgjande utsleppskrav:

- Suspendert stoff: 600 mg SS/l
- pH: 6-8

Desse krava skal haldast 90 % av tida. Vassmengda som går ut av reinseanlegget skal målast og loggførast av entreprenøren. Slam som vert fjerna frå sedimenteringsbassenget skal leverast til godkjent mottak. Olje frå oljefråskilaren skal og leverast til godkjent mottak.

Vurdering av miljørisiko og effektar av utslepp

Tabellen under viser effektane høge konsentrasjonar av naturleg erodert suspendert materiale har på fiske.

Suspendert stoff(mg/l)	Effekter på fisket
< 25 mg/l	Ingen skadelig effekt
25-80 mg/l	Godt til middels godt fiske. Noe redusert avkastning
80-400 mg/l	Betydelig redusert fiske
> 400 mg/l	Meget dårlig fiske, sterkt redusert avkastning

Figur 1 - Retningsgivande verdiar for kva effekt ulike konsentrasjonar av partiklar i form av naturleg erodert materiale har på fiske

Ved flaum i elva vil naturleg erosjon i elva overstige verdiane i tabellen (>400mg/L).

5-persentilen i Grøndalelva i vinterhalvåret er 290 l/s. Berekna maksimalt utslepp frå reinseanlegget er ca. 4 l/s. Uttynningsfaktoren ved utslepp i elva vert $290/4 = 72,5$. Konsentrasjonen av suspendert stoff i resipienten vert difor $600 / 72,5 = 8,3$ mg SS/L. Som tabellen over viser vil ikkje dette utsleppet ha skadeleg effekt på fisk.

pH: 5-9 har normalt ingen skadelege effektar på fisk. Ved å sette kravet mellom 6-8 har vi eit konservativt utgangspunkt.

Metall: Bergartane i tunnelen inneheld metall, hovudsakleg krom og nikkel. Desse vil vere bundne til partiklar og utslepp blir redusert som følge av sedimentering av partiklar i reinseanlegget. Berekinga viser at konsentrasjonen av tungmetall i avløpsvatnet, med utsleppskrava som er sett over, ligg på rundt 1,4 mg/l for krom og 1,2 mg/L for nikkel (konservative anslag). Med uttynningsfaktor på 72,5 vert konsentrasjonen i resipienten 20µg/L for krom og 16,5 µg/L for nikkel. Til samanlikning er grenseverdier av tungmetall i drikkevatt 50 µg/L for krom og 20 µg/L for nikkel. Sidan konsentrasjonen av tungmetall i elva er bundne til partiklar, er svært låg og representerer berggrunnen i området, vurderast dermed ikkje miljørisikoen som auka (ref. også vurdering i NFF sin rapport «Behandling og utslipp av driftsvann frå tunnelanlegg»). Det mest konservative anslaget av tungmetaller i resipienten er heller ikkje høgare enn grenseverdier for tungmetaller i drikkevatt.

Sidan Grøndalselva allereie er under påverknad frå gruveforureining, så vil dei midletidige utsleppa frå anleggsperioden vere ubetydelige. Dei foreslåtte tiltaka er likevel gjort for å halde seg innanfor normverdiane.

Overvaking, kontroll og beredskap

Hovudentreprenøren for tunnelarbeida skal stå for drifting av reinseanlegget. Dette inneber miljøovervaking av utsleppa frå anlegget. Dokumentasjon på resultat frå målingar skal på oppfordring leggst fram for byggherren. Resultata vert vurdert opp mot utsleppskrava og evt. tilleggskrav frå Fylkesmannen.

Tunnelentreprenøren skal:

- Før oppstart av anlegget: måle pH i elva ved utløpet
- Ved bruk av sement (f.eks. ved støyping av tunnelpropp eller sikring med sprøytebetong): utføre dagleg kontroll av pH i avløpsvatnet frå reinseanlegget
- Månadlege prøver som skal analyserast på ein akkreditert måte (analyserast for suspendert stoff, olje, pH og tungmetalla krom og nikkel)
- Føre oversikt over mengde slamavfall som blir tatt ut av sedimenteringsbassenga
- Utføre avbøtande tiltak dersom krav i utsleppskrava ikkje overhaldast

- Til dømes tilsette syre i avløpsvatn til tilfredsstillande pH er oppnådd
- Økt sedimenteringstid/større volum/koaguleringskjemikalier

Regimer for prøvetaking kan bli revidert etter ein periode med anleggsdrift, i samråd med Fylkesmannen.

Vennlig hilsen
for Brødrene Dahl AS

Marie S. Stølen

Prosjektleder EPC Vasskraft

A: Transplantbygget **Pb:** Boks 84, 6963 Dale i Sunnfjord

M: 98 22 46 31 **E:** marie.stolen@dahl.no

www.dahl.no

Referanser:

- *Norsk Forening for Fjellsprenningsteknikk; Teknisk Rapport 09; Behandling og utslipp av driftsvann fra tunnelanlegg; August 2009*
- *Norges Geologiske Undersøkelse; Rapport nr. 2011.035; Områder i Norge med naturlig høyt bakgrunnsnivå (over normverdi) – betydning for disponering av masser; Mai 2011*
- *Vitenskapsmuseet, Universitetet i Trondheim; Rapport Zoologisk serie: 1995-1; Ferskvannsbiologiske undersøkelser i Nesåavassdraget og Grøndalselva m.v., Nord Trøndelag, i forbindelse med planlagt vannkraftutbygging; 1995*
- *Statens Forurensningstilsyn; TA-nummer 1986/2003; Elvestrekninger påvirket av gruveforurensning; 2003*



