



Tungmetaller i slam nedstrøms dam i Namsvatnet



Tungmetaller i slam nedstrøms dam i Namsvatnet

Innhold

Sammendrag	3
Forord	4
Innledning	4
Metoder og observasjoner	6
Resultater	8
Diskusjon.....	13
Referanser	14

Forfattere

Vidar Moen (Veterinærinstituttet), Gjermund Bahr (Akvaplan Niva) og Tor-Erik Finne (Norges geologiske undersøkelser).

Kvalitetssikret av

Asle Moen, seksjonsleder

Oppdragsgiver

Namsen Vannområde

ISSN 1890-3290

© Veterinærinstituttet 2020

Forslag til sitering

Tungmetaller i slam nedstrøms dam i Namsvatnet / Heavy metals in clay downstream the hydropower dam in Lake Namsvatnet. Veterinærinstituttets Rapportserie nr. 26. 2020.

Design omslag: Reine Linjer

Foto forside: Vidar Moen

Sammendrag

Moen, V., Bahr, G. & Finne, T-E. 2020. Tungmetaller i slam nedstrøms dam i Namsvatnet. VI Rapport 2020_26. Veterinærinstituttet.

Sprengt og knust grønnstein i vann er kjent å kunne ha negative effekter på vannlevende organismer. Både ved at den er lite trykkfast og gjerne produserer mye finpartikulært slam med asbest-lignende fiberstrukturer, og ved at den lett oksiderer og skiller ut tungmetaller til miljøet. Ved etableringen av ny fyllingsdam i Namsvatnet ble det nyttet grønnstein. Store mengder slam ble i anleggsperioden ført ut i Namsen og tykke matter av slam har lagt seg opp i flyene og i loner nedover elva. Effekter av tungmetaller og slam på miljø og habitat nedover Namsen er i liten grad kartlagt og dokumentert.

Her har vi forsøkt å kvantifisere tungmetaller i slam i de øverste delene av Namsen ned til Storflya samt gjøre noen observasjoner rundt forekomst og omfang av slam i disse områdene. Ved bruk av XRF-instrument ([X-ray fluorescence](#)) ble konsentrasjonen av syv tungmetaller i slam kvantifisert: arsen, bly, kadmium, kobber, krom, nikkell og sink. Spesielt kobber, krom, nikkell og sink viste konsentrasjoner over tiltaksklasse II. Så høye nivå ansees å kunne gi kroniske skader ved langtidseksposering og kan aktualisere bruk av avbøtende tiltak.

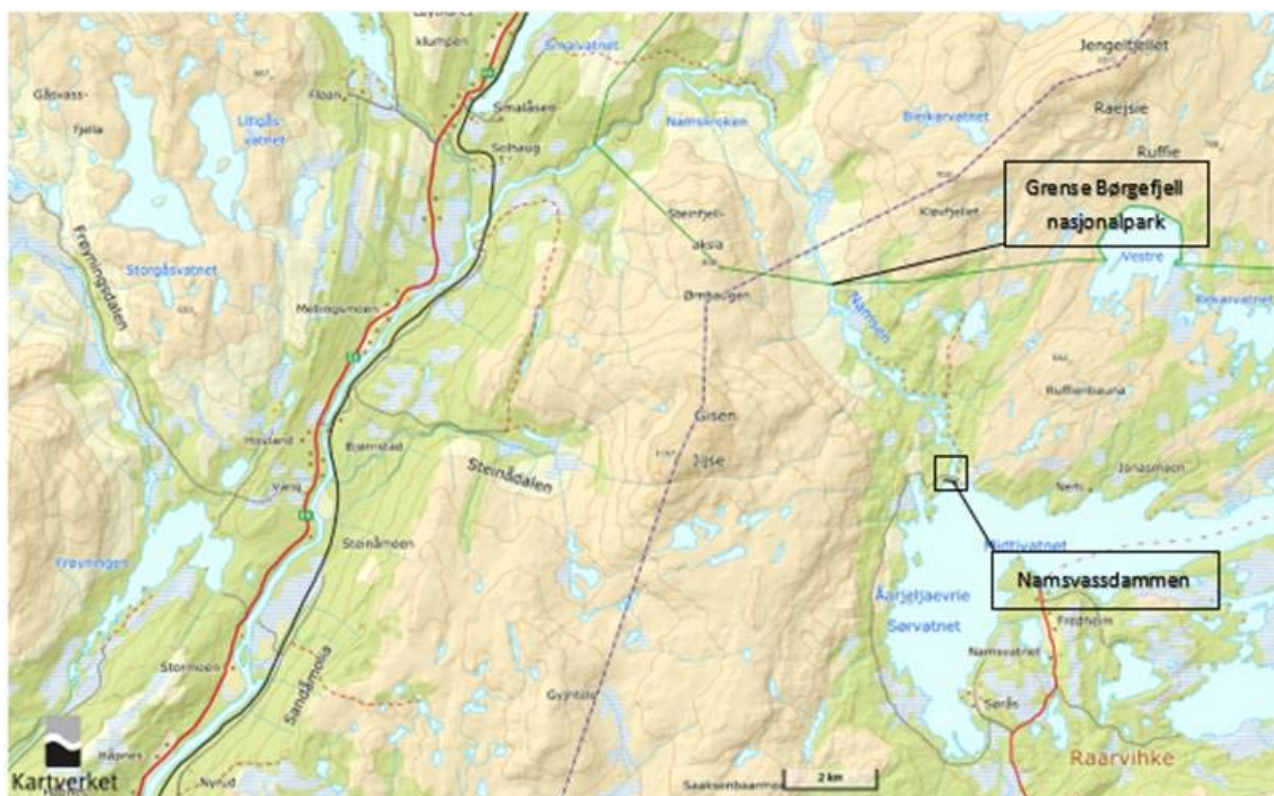
Forord

I forbindelse med byggingen av ny fyllingsdam av grønnstein i Namsvatnet er det fra flere hold reist spørsmål rundt faren for utlekking av tungmetaller til miljøet, både fra selve dammen, fra restmassene og fra slam som er ført ut i elva og lagt seg opp i roligere partier nedover Namsen. I denne forundersøkelsen ble nivået av tungmetaller i slam kvantifisert på noen områder nedstrøms dammen.

Vi vil takke Namsen Vannområde og Terje Skomsvold (Vannområdekoordinator) for oppdraget.

Innledning

Namsen er et av våre større laksevassdrag av regional, nasjonal og internasjonal betydning (Miljødirektoratet 2019). I de øvre deler renner Namsen gjennom Børgefjell nasjonalpark som er et av våre større og viktige villmarksområder. I 1946 gav Stortinget tilslutning til Nord Trøndelag Everk (NTE) sine planer om å bygge ut vassdraget for produksjon av vannkraft. I 1951 ble det derfor etablert en demning i det naturlige utløpet av Namsvatnet. I ettertid har Norges vassdrags og energi direktorat (NVE) vurdert platedammen til ikke å tilfredsstillere dagens krav til sikkerhet. NTE ble derfor pålagt å forsterke dammen, men NTE valgte i stedet å bygge en ny fyllingsdam rett nedstrøms den gamle platedammen. Reguleringsarbeidet ble varslet i 2007 (Reguleringsplan datert 05.12.2008), igangsatt i 2015 og ferdigstilt i 2019. Et oversiktskart for øvre deler av Namsen er vist i Fig. 1. Etter 3,3 km renner Namsen inn i Børgefjell Nasjonalpark.



Figur 1. Oversiktskart over øvre deler av Namsen vassdraget. Kartgrunnlag fra Kartverket

Stein til den første platedammen og til den senere og større fyllingsdammen ble hentet fra steinbrudd i et grønnsteinsbelte rett ved. Grønnstein er en magmatisk (omvandlet) bergart av vulkansk opprinnelse hvor mineralsammensetningen er blitt endret og anrikt med basekationer av kloritt, epidot og aktinolit. Pyritt (svovelkis) kan også opptre i kombinasjonen og med varierende konsentrasjon, fra noen få mg/kg til flere 10-talls prosent. Pyritt skaper ofte et surt mikromiljø som kan føre til at tungmetaller løses ut i

miljøet. Målinger utført av NGU viser at grunnsteinsforekomsten ved Namsvassdammen er anriket med kromitt. Konsentrasjonen av krom i sedimenter er vist å overskride grenseverdiene (Bahr, 2019).

Målinger i den gamle platedammen viste høye konsentrasjoner av tungmetaller, spesielt krom. Ved rivning ble NTE først pålagt å håndtere betongen som miljøfarlig avfall. Beslutning ble påklaget og Miljømyndighetenes vedtaket omgjort. Den gamle dammen ble demolert og lagt inntil damfoten på innsiden av den nye fyllingsdammen.

Tidligere undersøkelser har vist at deponering av sprengt og knust grunnstein i vann kan føre til utlekking av tungmetaller med negative konsekvenser for vannlevende organismer, så som plankton, bunndyr og fisk (Sørensen, 1998; Statens Vegvesen Rapportkatalog 2005; Norconsult rapport 2018). Grunnstein vurderes som trykksvak, og som ved knusing ofte produserer mye finpartikulært asbest lignende partikler. NVE fraråder derfor bruk av grunnstein ved utfylling i vann (Sørensen, 1998). I arbeidet med Rogfast E02 Kvitsøy ble det gjennomført en vurdering av miljørisiko ved utfylling av tunnelstein av grunnstein i sjø (Norconsult rapport 2018). Det ble her valgt å etablere slamoppsamling for å redusere faren for utlekking til fjorden. Ved Namsvassdammen ble det i anleggsperioden ikke iverksatt funksjonelle tiltak som hindret steinslam fra å komme ut i Namsen (Bahr, 2019).

I forbindelse med byggingen av den nye fyllingsdammen ble det etablert ny tilførselsvei rundt sørenden av Namsvatnet. Det ble anlagt bruer, nye flomterskler og steinbrudd samt et riggområde ved dammen. Entreprenør Tore Løkke AS har oppgitt at det gikk med rundt 120 000 m³ stein til selve dammen. Stein ble kjørt ut i halvmeter tykke lag og komprimert ned før neste lag ble kjørt på. Ved knusing av stein vil ratioen mellom overflate og volum øke eksponentielt. Faren for oksidasjon og utlekkingen av tungmetaller til miljøet vil da øke. Ved dukking ble det påvist halvmeter tykke lag av slam i flyene. Målinger av bunnslam fire km nedstrøms dammen, viste akutt giftige konsentrasjoner av tungmetaller (Bahr, 2019). Etter at dammen var etablert ble overskuddsmasser fylt tilbake i steinbruddet. På oversiden av steinbruddet er det et større myrområde som gir et jevnt tilsig av surt myrvann. Steinbruddet ligger med avrenning til Namsen. Ved målinger av avrenningsvannet ble det påvist akutte toksiske nivå av tungmetaller (Paulsen, 2018).

Arbeidet ved dammen har ført til en rekke avisoppslag, anmeldelser og spørsmål i Stortingets spørretime. I oktober 2018 ble NTE pålagt å gjennomføre fiskebiologiske undersøkelser og dokumentere nivå av miljøgifter i bunndyr og fisk på områder nedstrøms dammen i Namsvatnet. SWECO kom med en foreløpig rapport i september 2019 (Skei, 2019). På oppdrag fra en av de berørte grunneierne gjennomførte Akvaplan Niva en undersøkelse av miljøkonsekvenser av anleggsvirksomheten (Bahr, 2019). De to undersøkelsene hadde en litt ulik tilnærming og har kommet til dels svært ulike konklusjoner på spørsmål om mulige skadevirkninger på miljøet.

Byggingen av den nye fyllingsdammen utgjorde et betydelig inngrep med potensiell stor påvirkning i en sårbar vassdragsnatur. Figur 2 viser to flyfoto, ett fra 2008 og ett fra 2016. Omfanget av de fysiske inngrepene i området er tydelige. Hvor omfattende utslippene av steinslam til vassdraget har vært er ikke kjent.



Figur 2. Bildet til venstre er fra 2008 og viser området før den siste utbyggingen, kun med den gamle platedammen mens bildet til høyre er fra 2016, mens anleggsarbeidet pågikk og før den gamle platedammen ble revet.

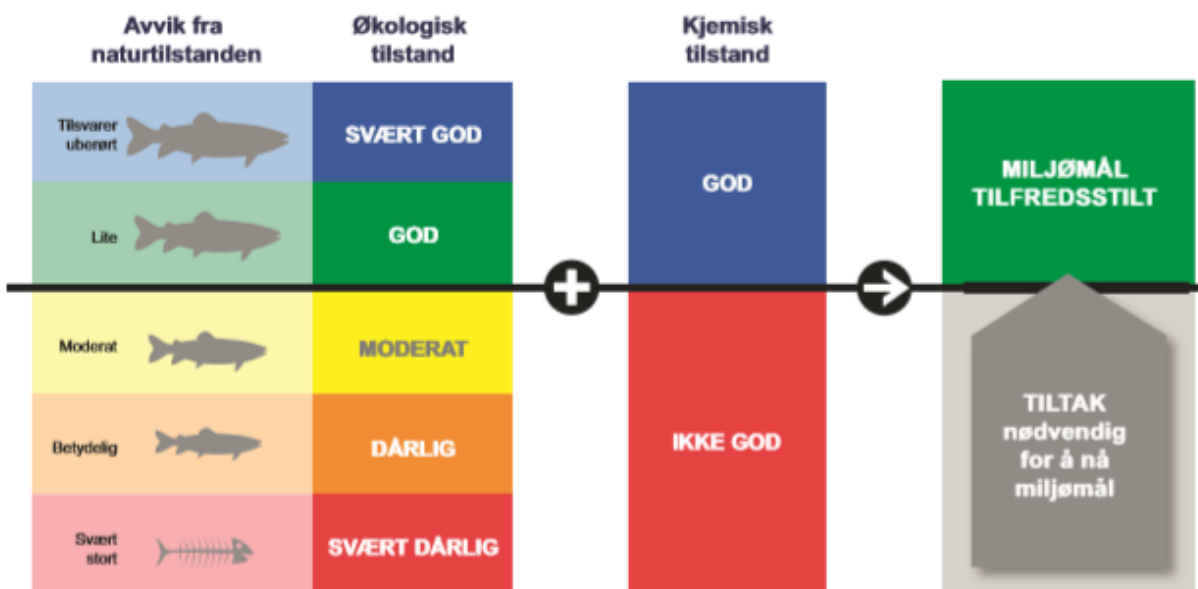
Grønnsteinen i selve fyllingsdammen, i overskuddsmassene som i dag er fylt tilbake i steinbruddet og i slam og sedimenter som er ført med elva og lagt seg opp i flyene og lonene nedover i vassdraget antas å være de største kildene for en eventuell fremtidig utlekking av tungmetaller til Namsen. Det er hittil gjort få undersøkelser tungmetaller i biota og i slam. Hvordan tilførsel av steinslam har påvirket vannlevende organismer nedover i Namsen er ikke kjent. I denne forundersøkelsen ønsket vi å kartlegge forekomst av tungmetaller i slam nedstrøms den nye dammen.

Metoder og observasjoner

Miljødirektoratet har gitt ut en veileder for klassifisering av miljøtilstand i vann 02-2018, revider 30.10.2020. I klassifiseringssystemet representerer klassegrensene en forventet økende grad av skade på organismesamfunnet i vannsøylen og sedimentene mm. Grensene er basert på tilgjengelig informasjon fra laboratorietester, risikovurderinger og dossierer om akutt og kronisk toksisitet på organismer.

Tabell 1. Klassifiseringssystem miljøtilstand 02-2018, revidert 27.10.2020

I Bakgrunn	II God	III Moderat	IV Dårlig	V Svært dårlig
Bakgrunnsnivå	Ingen toksiske effekter	Kroniske effekter ved langtids-eksponering	Akutt toksiske effekter ved kort-tidseksponering	Omfattende toksiske effekter

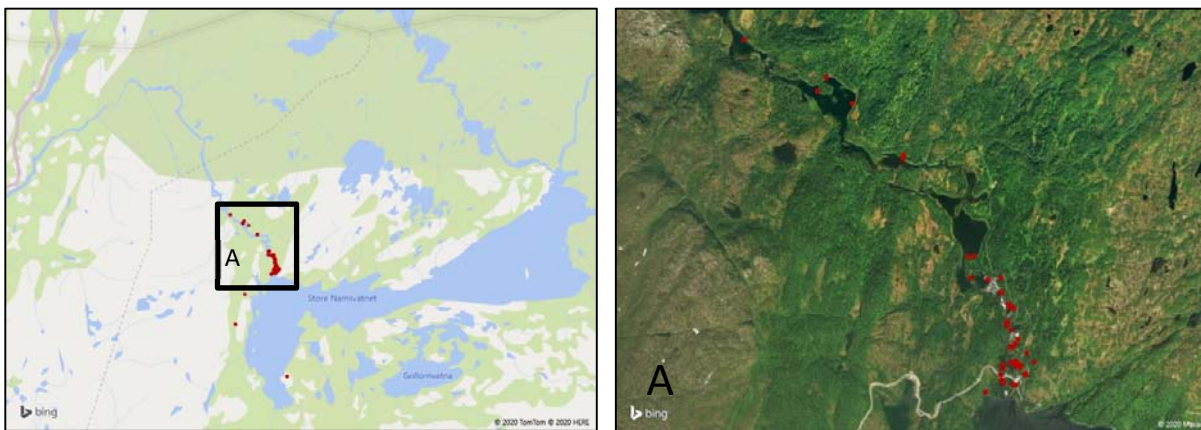


Figur 2. Skisse som viser viktige prinsipper i vannforskriften (Klassifisering av miljøtilstand i vann 02-2018, oppdatert 27.10.2020).

Vanndirektivet og vannforskriften forutsetter at tilstanden i overflatevann skal beskyttes mot forringelse. Forekomsten forbedres og gjenopprettes med sikte på at vannforekomstene skal ha minst god økologisk og god kjemisk tilstand. Dette betyr at i vannforekomster der miljømålene ikke er tilfredsstilt, må miljøforbedrende og/eller gjenopprettende tiltak iverksettes. Forebyggende tiltak for å hindre forringelse i de vannforekomstene som i dag tilfredsstiller miljømålene (god eller svært god tilstand) må også vurderes (Klassifisering av miljøtilstand i vann 02-2018, per 27.10.2020).

Feltarbeidet i denne undersøkelsen ble gjennomført i perioden 15-17 september 2020. Det ble samlet inn 53 slamprøver på områder fra fyllingsdammen og ned til Storflya (Figur 1). Det ble vurdert som mest hensiktsmessig å gruppere prøvene til områdekategorier etter lokalitet og kategori: 1- Rett under demningen, ved damfoten; 2- Vrakmasser i steinbrudd; 3- Nedenfor steinbrudd; 4- Øvre elveløp; 5- Kariflya langs land; 6- Nedstrøms Kariflya; 7- Storflya langs land; 8- Lone oppstrøms Storflya; 9- Dykk i Kariflya; 10- Referanseprøver. Referanseprøver ble samlet inn på fire stasjoner, hvorav tre fra innløpsbekker til Namsvatnet og en fra tilløpsbekk til Kariflya. Det ble samlet 20 steinprøver av plastringen på oversiden av damfoten.

Innsamlede slamprøvene ble oppbevart i plastposer og tørket før måling av konsentrasjon av tungmetaller. Målingene ble utført med et håndholdt [X-ray fluorescence](#) instrument, her kalt XRF-instrument. Det ble her nytt et Thermo Scientific™ Niton™ XRF-instrument. Slamprøvene hadde gjerne en lysegrønn til mørkegrønn farge, noe som ofte er tilfelle for kloritt førende mineraler så som grønnstein og grønnsteinskifer. Mesteparten av slammet i elva synes å ha sin opprinnelse i grønnstein fra steinbruddet.



Figur 1. Kart over Namsvatnet og den sørlige delen av Børgefjell nasjonalpark med kartutsnitt A vist til høyre. De røde prikkene angir posisjoner ved slam prøvetak. Punktene utenfor kartutsnitt A er posisjoner til referanseprøver innsamlet ved bekkeløp i sørenden av Namsvatnet.

Under dykking i Kariflya ble det gjort enkelte målinger av tykkelsen av slamlaget. Ved ett punkt, 10-15 meter fra land, var slamdybden på over en halv meter. Tykkelsen varierte imidlertid noe avhengig av strømhastighet. I Kariflya ble det observert en fisk (en ørret) og noe *Mysis diluviana* (tidligere kalt *Mysis relicta*). Begge artene antas å kunne blitt ført med elva ned fra Namsvatnet i forbindelse med tapping.

Resultater

I områdekategori 1, rett i underkant av damfoten ble det samlet inn tre vannprøver. De besto av vann og krystalliske avleiringer som dekte substratet. Det ble her målt svært høy pH (pH 10,12 og 10,58). Substrat og stein som var vanddekt var kledd med et lyst og relativt fast krystallinsk sjikt på 2-3 mm tykkelse (Figur 2). Vanngjennomstrømningen i bekken ut fra området ble estimert til 10-20 liter per min. Prøver av vannet og de krystalliske avleiringene ble analysert for tungmetaller i et ICP-MS-instrument ved Analysesenteret i Trondheim. Det ble funnet kobber konsentrasjoner i tilstandsklasse III (Tabell 1). Nivået ansees å kunne ha kroniske effekter på organismer ved langtidseksponering (Miljødirektoratet, 2020).

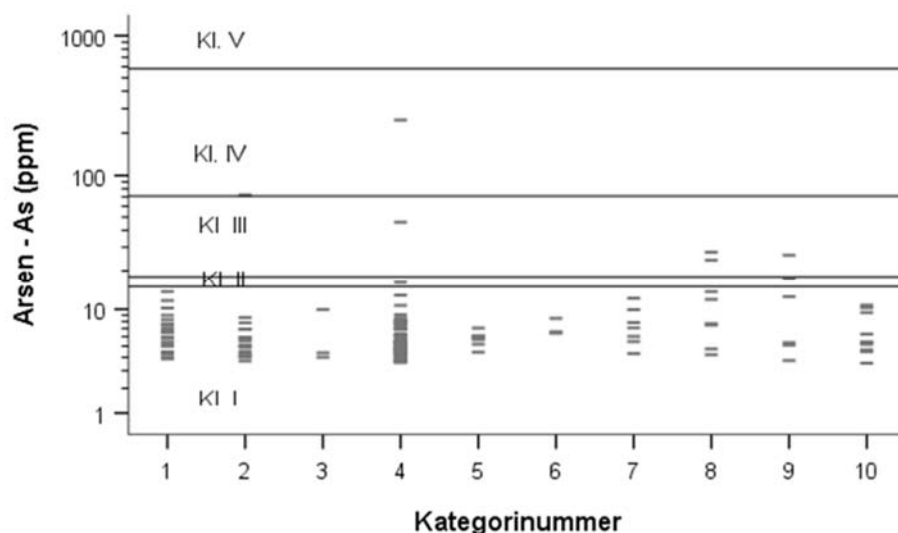


Figur 2. Bilde av vannforekomsten ved damfoten. Vanddekt stein og substrat var dekt av et hvitt og skorpe-aktig sjikt. Målinger av tungmetaller i vannet og i den hvite skorpen ble utført ved Analsylaboratoriet i Trondheim (Tabell 1).

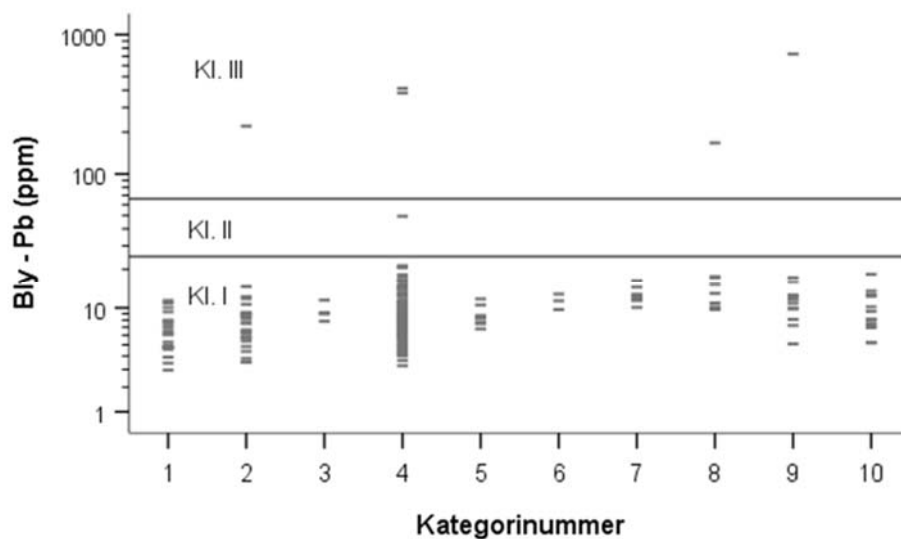
Tabell 1. Resultater fra ICP-MS målingene av tungmetaller i vannfasen og i det hvite skorpelaget i vannet rett nedstrøms foten av dammen i Namsvatnet. Prøven ble tatt ut den 16.09.2020. Målingene i vannfase er oppgitt som µg/L mens sediment prøvene er oppgitt som mg/kg tørrstoff.

	Vann fraksjon		Sediment fraksjon	
pH	9,4			
Konduktivitet	17,3			
		Tilstandsklasser		Tilstandsklasser
Arsen - As	1,15	II	9,82	I
Bly - Pb	0,07	I	2,34	I
Kadmium - Cd	0,010	I	0,08	I
Kobber - Cu	13,9	III	92,4	III
Krom - Cr	1,5	I	30,0	I
Nikkel - Ni	1,9	I	32,2	I
Sink - Zn	1,6	I	22,7	I

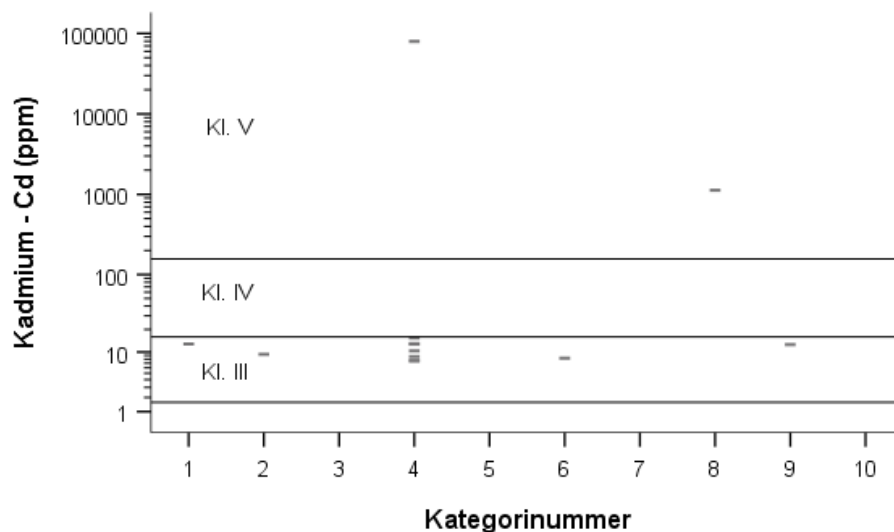
Konsentrasjoner av arsen, bly, kadmium, kobber, krom, nikkel og sink i slam fra de ulike områdekategoriene (1-10) er vist i figur 3.1 – 3.7. Konsentrasjonene varierte dels mye både innen og mellom områdekategoriene. Hver slamprøve ble i regelen målt tre eller flere ganger. De mer utvaskede prøvene, spesielt de i områdekategori 10, hadde mindre finstoff enn det som var i de mer homogene massene i slammet i de eksponerte områdene nedover elva. Målingene ble foretatt med et håndholdt XRF-instrument. Bare gyldige målinger er tatt og fremstilt i figur 3.1 – 3.7. Grenseverdier for ulike tilstandsklasser i Miljødirektoratets veileder for grenseverdier ved klassifisering av vann, sediment og biota er angitt som horisontale streker i figurene (ref. revidert utgave av M-608–2016 datert 30.10.2020). Median verdi for konsentrasjonen i ppm, antall slam prøver og antall målinger fordelt på områdekategori er vist i tabell 2.



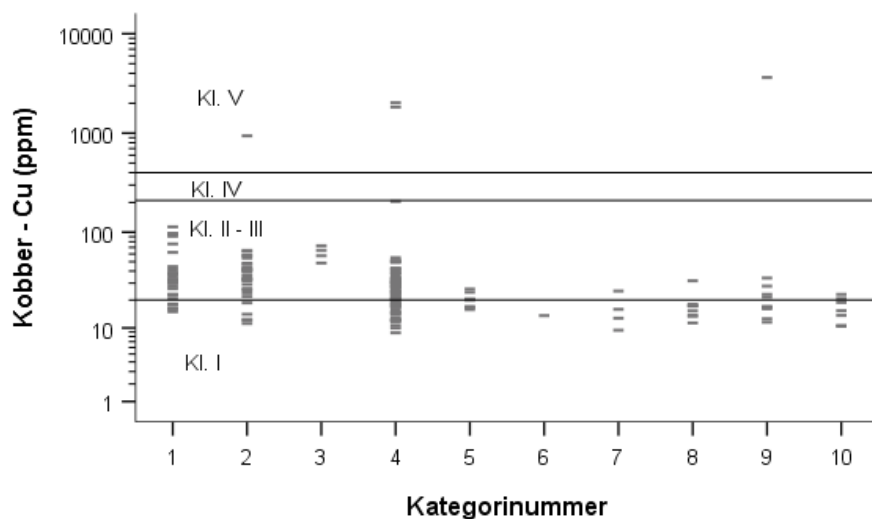
Figur 3.1. Målte verdier av arsen i slamprøver fra de ulike områdekategoriene (1-10).



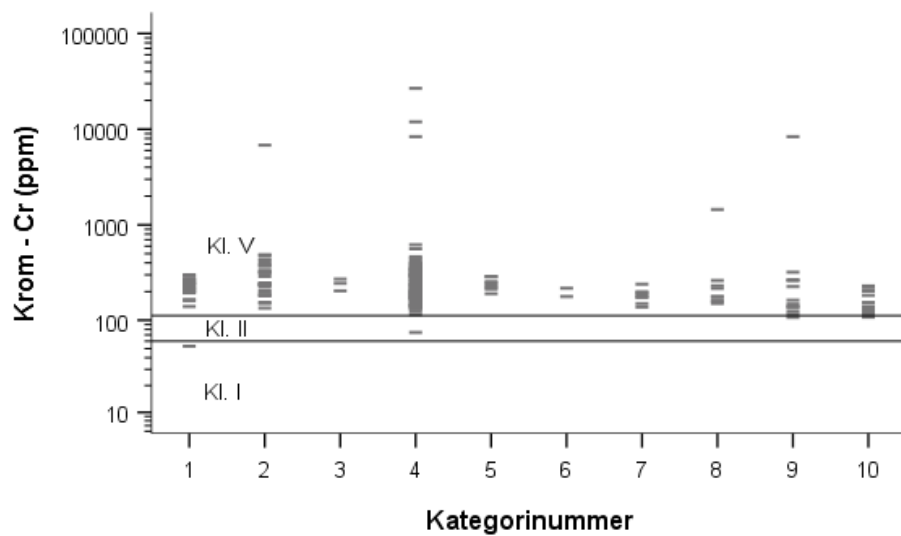
Figur 3.2. Målte verdier av bly i slamprøver fra de ulike områdekategoriene (1-10).



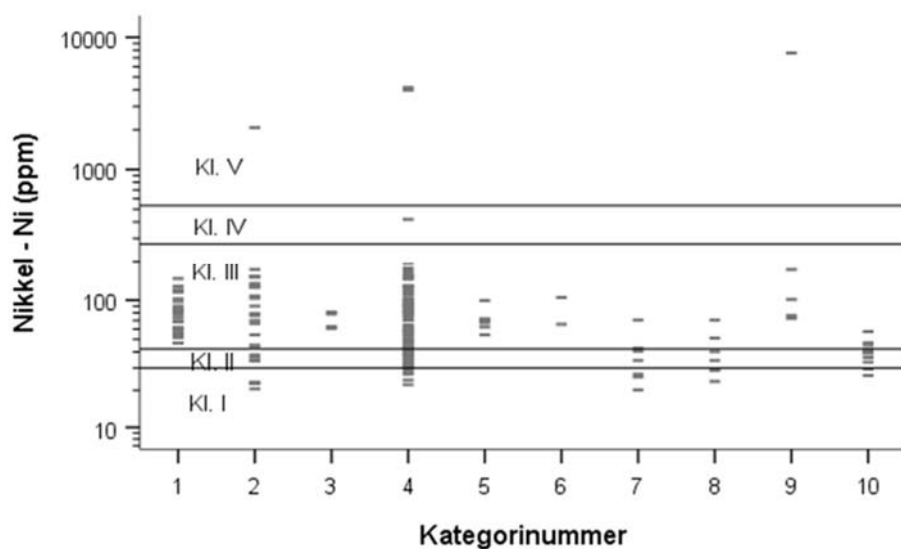
Figur 3.3. Målte verdier av kadmium i slamprøver fra de ulike områdekategoriene (1-10).



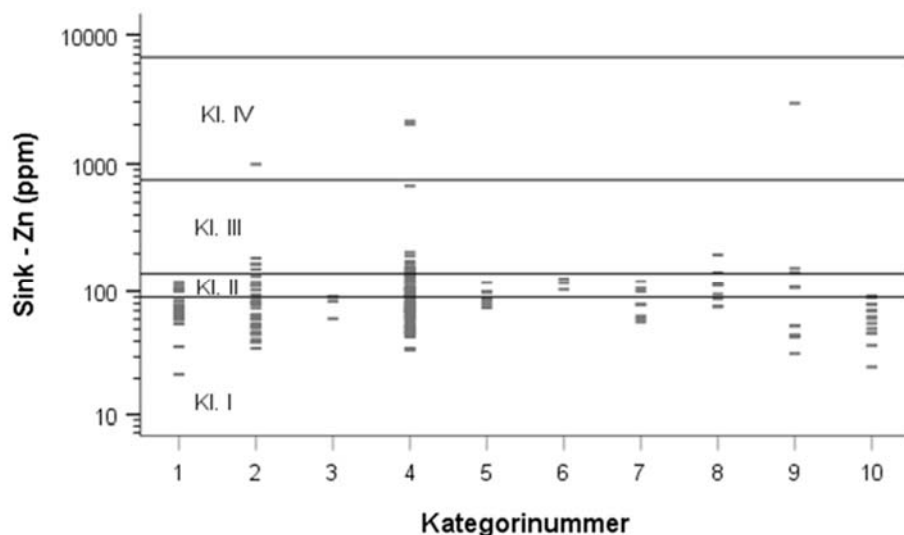
Figur 3.4. Målte verdier av kobber i slamprøver fra de ulike områdekategoriene (1-10).



Figur 3.5. Målte verdier av krom i slamprøver fra de ulike områdekategoriene (1-10).



Figur 3.6. Målte verdier av nikkel i slamprøver fra de ulike områdekategoriene (1-10).



Figur 3.7. Målte verdier av sink i slamprøver fra de ulike områdekategoriene (1-10).

Tabell 2. Antall sediment/slam prøver analysert, median verdi av konsentrasjon i ppm samt totalt antall godkjente målinger på prøver fra de ulike områdekategoriene (1-10). Målingene utført med XRF instrument.

Kat.nr	Område	# Prøver	Arsen - As		Bly - Pb		Kadmium - Cd		Kobber - Cu		Krom - Cr		Nikkel - Ni		Sink - Zn	
			Median	# målinger	Median	# målinger	Median	# målinger	Median	# målinger	Median	# målinger	Median	# målinger	Median	# målinger
1	Rett nedenfor demning	5	6,5	21	6,1	20	12,8	1	32,4	27	236,6	28	74,0	27	71,2	28
2	I restmassene	8	5,3	18	7,5	27	9,3	1	35,8	30	247,0	29	75,8	27	73,4	31
3	Nedenfor restmassene	1	4,4	3	9,1	4	-	-	61,5	4	257,3	4	70,5	4	86,3	4
4	Langs elva nedstrøms dam	26	5,3	55	8,6	98	11,6	8	25,2	71	228,3	98	64,4	89	83,1	104
5	Karifya langs land	2	5,8	7	8,3	8	-	-	20,2	8	238,7	8	69,6	8	87,5	8
6	Nedstrøms Karifya	1	6,6	3	11,4	3	8,2	1	13,6	1	217,4	3	85,0	2	116,7	3
7	Storflya langs land	2	7,1	7	12,1	8	-	-	14,3	4	181,0	8	34,3	7	78,5	8
8	Oppstrøms Storflya	2	9,8	8	12,9	9	1127,4	1	17,2	9	177,3	9	34,4	7	111,9	9
9	Dykk i Storflya	2	8,9	6	11,2	12	12,6	1	19,2	10	155,1	12	101,2	5	53,1	12
10	Referanseprøver	4	5,4	10	8,1	13	-	-	15,3	7	150,7	13	39,2	10	61,8	14

Diskusjon

Metoden med bruk av XRF-instrument ved måling av tungmetaller i slam er litt følsom for forskjeller i kornstørrelse mellom prøver. Gjennomgående var slamprøver fra elva eller fra restmassene i steinbruddet mer finkornet og tett, sammenlignet med referanseprøvene (områdekategori 10). XRF-analysatoren måler på et relativt lite areal (rundt 0,5 kvadratcentimeter). For å kompensere for økt spredning og fare for lav representativitet ved måling i de mest grovkornede substratene ble alle slamprøvene målt minimum tre ganger.

Vannprøver fra områdekategori 1 (nedenfor damfoten) besto av både vann og substrat viste kobberverdier i tilstandsklasse III (tabell 1 og Figur 2)). Målingene utført ved bruk av ICP-MS-instrument viste mye det samme nivå som det vi fant ved måling med XRF-instrument (Tabell 1 og Figur 3). Årsakene til de svært høye pH-verdiene i dette området er ikke kjent og bør undersøkes nærmere.

I perioden med bygging av fyllingsdammen ble store mengder slam ført ut i elva. Nøyaktig hvor mye og hvordan slammet har fordelt seg nedover Namsen har vi lite kunnskap om. Finpartikulært materiale løst i vann er kjent å kunne skade åndedrettssystemet til fisk og bunndyr. Sedimentert slam vil kunne dekke over og tette substratet og skade habitater for fisk og bunndyr.

Av det slammet som allerede er kommet ned i elveløpet forventes den mest finpartikulære fraksjonen gradvis å bli vasket ut og ført videre nedover elva. Imidlertid er det fortsatt mye finpartikulært slam til stede i de øvre deler av elva, i flyene og i lonene. Her har det dannet seg tette, tunge og seige matter som det kan vise seg vanskelig å flytte rundt på. Redusert biologisk mangfold og redusert produksjon kan bli en konsekvens. For å overvåke utvaskingen og forflytning av slam nedover Namsen foreslås det etablert et stasjonsnett, i første rekke på området fra Namsvassdammen og ned til samløpet med Storelva.

Konsentrasjonene av tungmetaller i slam i referanseområdene (områdekategori nr. 10) var i det vesentlige innen tiltaksklasse I og II (bakgrunn- god), og gjennomgående lavere enn de øvrige områdekategoriene (se fig. 1-9 og Figur 3). Noen målinger av nikkel og krom lå likevel høyere enn tiltaksklasse II (Fig 3). Imidlertid var substratet her mer grovkornet og utvasket sammenlignet med de langt mere finpartikulære massene i de øvrige områdekategoriene (1-9). De vurderes derfor som mindre potent farlig for levende organismer.

Mange av målingene av kadmium, kobber, krom, nikkel og sink i områdekategoriene (1-9) var i tiltaksklasse III eller høyere (Figur 3, tabell 2). De høye nivåene ansees å kunne ha kroniske effekter ved langtidseksponering, og avbøtende tiltak vil ofte bli anbefalt. (ref. Miljødirektoratets veileder M-608, 2016). Våre målinger viste mye de samme nivå av tungmetaller i slam som de som Bahr (2019) fant i sine undersøkelser i 2018.

De store mengdene knust grønnstein i fyllingsdammen i Namsvatnet, i restmassene i steinbruddet og i slammet nedover Namsen utgjør hovedkilder for eventuelle fremtidige utlekkinger av tungmetaller til miljøet. Hittil er det gjort få målinger av tungmetaller i vann, sediment og biota nedover Namsen. Praktiske utlekkings tester for teoretisk estimering av mengde tungmetaller som løses ut til miljøet kan gi oss et mål på det potensielle nivået fremover. Utplassering av målere for passiv registrering av konsentrasjon av miljøgifter/tungmetaller i vann og sedimenter er en annen og supplerende metode for å overvåke utviklingen. Det anbefales at det gjennomføres undersøkelser med mål å dokumentere nivå av tungmetaller i slam, fisk, muslinger og bunndyr på et utvalg stasjoner nedover Namsen. Det vil gi en dokumentasjon av situasjonen og gi myndighetene et grunnlag til å vurdere behov for avbøtende tiltak og overvåkning i vassdraget.

Referanser

- Bahr, G., 2019. Miljøundersøkelse i Øvre Namsen, Namsvassdammen, Røyrvik kommune. Akvaplan-niva. Rapport nr. 60137.01, 87 p.
- Direktoratsgruppen vanndirektivet 2018. Veileder 02:2018 Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver.
- Miljødirektoratet. 2019. <https://miljostatus.miljodirektoratet.no/tema/ferskvann/laks/nasjonale-laksevassdrag-og-laksefjorder/> Oppdatert 25.06.2019.
- Miljødirektoratet. 2020. Veileder for M-608-2016. Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota - revidert 30.10.2020
- Paulsen, L. I., 2018. Analyseresultater av sigevann fra steinbrudd. Prøver innsamlet av Fylkesmannen i Trøndelag.
- Skei, J. 2019. Økologisk tilstand - strekningen fra Namsvassdammen til Storflya 2019. Sweco, notat datert 20.09.2019. Prosjekt nr. 10206287. 10 p.
- Sørensen, J. 1998. Massedeponering av sprengstein i vann - forurensningsvirkninger. NVE Rapport nr 29, 1998. 33 p.
- Norconsult Rapport 2018. Rogfast E02 Kvitsøy - miljørisikovurdering utfylling av tunnelstein i sjø. Oppdragsrapport for Statens Vegvesen, Oppdragsnr.: 5144240, Dokumentnr.: NO-130-YM 2018-05-16.
- Statens Vegvesen Rapportkatalog 2005. Avrenning av vann fra sprengningsarbeid. Rapport nr. UTB 2005/06, Arkivnummer 2005/29273

Frisk fisk



Sunne dyr



Trygg mat



Faglig ambisiøs, fremtidsrettet og samspillende - for én helse!



Veterinærinstituttet
Norwegian Veterinary Institute

Oslo

Trondheim

Sandnes

Bergen

Harstad

Tromsø

postmottak@vetinst.no
www.vetinst.no