

Miljøundersøkelse i Øvre Namsen, Namsvassdammen, Røyrvik kommune 2018



Forsidefoto: Statens Kartverk

Rapporttittel / Report title

Miljøundersøkelse i Øvre Namsen, Namsvassdammen,
Røyrvik kommune 2018

Forfatter(e) / Author(s)

Gjermund Bahr

Akvaplan-niva rapport nr / report no

60137.01

Dato / Date

11.09.19

Antall sider / No. of pages

46 (inkl. forside) + vedlegg 42 sider

Distribusjon / Distribution

Gjennom oppdragsgiver

Oppdragsgiver / Client

Grunneier Øvre Namsen

Oppdragsg. referanse / Client's reference

Jann Arthur Sandvik

Sammendrag:

Reguleringen av Namsvannet med ny fyllingsdam synes å ha vesentlige mangler når det gjelder ivaretagelse av miljø, biologisk mangfold, naturtyper og flomavledning. Ca. 500 meter av det naturlige elveleiet er tørrlagt og et fossefall er sprengt vekk. Kulp som var viktig for å opprettholde bestanden av andefugler i området er fjernet. Dette var påpekt i egen utredning, som en del av elva det var viktig å påvirke minst mulig.

Manglende rensetiltak ved anlegget har medført utslipp av tungmetallholdig slam. Størrelsesorden er trolig flere tusen tonn. Slammet, som har forhøyde nivå av nikkel og krom, er spredt flere kilometer nedover Namsen. På grunn av utslippets størrelse må man forvente effekter på vannmiljøet langt nedover i Namsen. Utslipet har så langt medført at de øverste kilometerne av Namsen i enkelte områder har sedimenter som i henhold til Miljødirektoratets veileder M-608 klassifiseres som "Bakgrunn til Moderat" (tilstandsklasse I til III) (NB! tilstandsklassene for krom stopper ved klasse III og er en ufullstendig klassifisering). Tilstandsklasse "Moderat" utløser krav om tiltak etter gjeldende regelverk.

Slammet kommer fra grønnstein og består av en blanding av partikler med ulike former. Mikroskopi-analyser har vist at massene har innhold av skarpkantede og nålformede partikler. Nålformede partikler har spesielt negative effekter på akvatiske organismer.

Vi anbefaler at det ikke ledes mer enn den pålagte minste vannføringen ned i elveleiet og at vannstanden i Namsvatn holdes godt under høyeste regulerte vannstand (HRV) for å unngå plutselige og store flommer som øker spredningen ytterligere. En kartlegging av utbredelse av slam og konsentrasjoner av tungmetaller bør gjennomføres. Utlekking av metaller fra fyllingsdam og arronderende masser bør kartlegges. Hvis utlekkingen viser seg å være betydelig må avbøtende tiltak iverksettes iht. gjeldende forskrifter.

Prosjektleder / Project manager

Gjermund Bahr

Kvalitetskontroll / Quality control

Anita Evenset

INNHOLDSFORTEGNELSE

1 FORORD.....	6
2 INNLEDNING.....	7
2.1 Fyllingsdam Namsvatnet.....	8
2.2 Sårbarhet for Øvre- Namsen og Namsenvassdraget.....	9
2.2.1 Spesielle hensyn for regulerte vassdrag.....	10
3 FELTUNDERSØKELSE.....	11
3.1 FAGLIG PROGRAM OG METODIKK.....	11
3.1.1 Prøveinnsamling	13
3.1.2 Analyser	13
3.2 STASJONSOPPLYSNINGER.....	14
3.3 RESULTATER	16
3.3.1 Visuelt inntrykk ved prøvetaking	16
3.3.2 Tungmetaller i sedimenter og stein	17
3.3.3 Tungmetaller i stein fra damfot og steinbrudd	18
3.3.4 Partikkelform på det undersøkte materialet.....	19
4 MILJØVURDERINGER.....	22
4.1 NÅVÆRENDE OG TIDLIGERE UNDERSØKELSER.....	22
4.1.1 Vurdering av påvirkning på biologisk mangfold.....	22
4.1.2 Detaljplan for landskap og miljø	24
4.1.3 Vurdering for valg av damalternativ.....	25
4.1.4 Overvåkningsfiske i Øvre-Namsen.....	26
4.1.5 Miljøundersøkelse gjennomført 2018.....	26
4.1.6 Vannprøvetaking gjennomført av Fylkesmannen 2018	26
4.2 MANGLENDE VURDERINGER.....	27
4.2.1 Anleggsfase	27
4.2.2 Endring i flomavledning.....	33
4.2.3 Utslippets type, mengde og omfang.....	37
5 SAMMENFATTENDE VURDERINGER OG ANBEFALINGER.....	42
5.1 PLANLEGGINGSFASEN.....	42
5.2 ANLEGGSSFASE	43
5.2.1 Namsvassdammen	43
5.2.2 Vannmiljøet nedstrøms Namsvassdammen	44
5.3 ANBEFALINGER	44
6 LITTERATUR.....	46
7 VEDLEGG	48

1 Forord

Akvaplan-niva AS (APN) er et selskap med hovedkontor i Tromsø og avdelingskontor bl.a. i Trondheim. Selskapet har mer enn 30 års erfaring med vannmiljø. Vurderinger og undersøkelser etter vanndirektivets retningslinjer gjennomføres jevnlig. Selskapet har 135 ansatte.

Akvaplan-niva ble i 2018 engasjert av grunneier Jann A. Sandvik for å undersøke mulige miljøkonsekvenser i øvre Namsen av utslipp fra anleggsvirksomheten ved Namsvassdammen i Røyrvik kommune.

Problemstillingen som dette studiet har kikket på har vært kompleks, og det har vært utfordrende å få tilgang på relevant dokumentasjon. For å sikre en så grundig gjennomgang som mulig har det vært et stort tidsforbruk på dokumentgjennomgang og kvalitetssikring av datamaterialet.

APN vil takke Sandvik for tillatelser til feltarbeid og prøvetakinger i forbindelse med undersøkelsene. APN vil også rette en takk til Fylkesmannen i Trøndelag ved Leif Inge Paulsen, Haakon Støle ved Sediment systems Dr. Ing. H. Støle AS og Tor Erik Finne ved Norges Geologiske Undersøkelser, for velvillig behandling av våre forespørsler relatert til prosjektet og APN sin studie.

Trondheim, 11 September 2019



Gjermund Bahr

2 Innledning

Norges Vassdrags og Energidirektorat (NVE) har pålagt tiltakshaver, Nord-Trøndelag Elektrisitetsverk, (NTE) å oppgradere den gamle platedammen ved Namsvatn da den ikke lengre tilfredsstiller kravene i dagens damsikkerhetsforskrift (NVE 200105645-15 rm/dab). Etter kravene skal det nå ivaretas blant annet eksplosjonslaster (last som følge av tilfeldig ulykkeshendelse eller sabotasje/terror i fred og under beredskap og krig), økte vannmengder på grunn av klimaendringer mm. Damsikkerhetsforskriften sier videre: *Flomavledning skal kunne skje uten fare for dammens sikkerhet. Avledningen og tilbakeføringen til elveleiet nedenfor vassdragsanlegget skal skje kontrollert og uten fare for skadelig erosjon på terreng, damfundament og damtå.*

NTE har utredet mulighetene for hvordan kravet fra NVE kan oppfylles. I denne prosessen har det blitt vurdert oppgradering av den opprinnelige platedammen, og etter hvert bygging av ny fyllingsdam. Man endte opp med å velge og bygge en ny fyllingsdam, noe som ble begrunnet med at det gav det laveste produksjonstapet i byggeperioden.

Anleggsvirksomheten ved Namsvassdammen har pågått siden 2011. NTE avsluttet i mars 2019 anleggsvirksomheten ved Namsvatn. Det er nå etablert en ny fyllingsdam som avløser den gamle platedammen. Anleggsaktiviteten har omfattet: bygging av vei frem til anlegget, uttak og bearbeiding av fjell og steinmasser for bygging av en dam bestående av fyllmasser (fyllingsdam), sprengning av beredskapsmessig omløpstunnel, oppgradering av to flomoverløp og bygging av to broer, sprengning av kanal og foss i elveleie, samt rivning av den gamle platedammen.

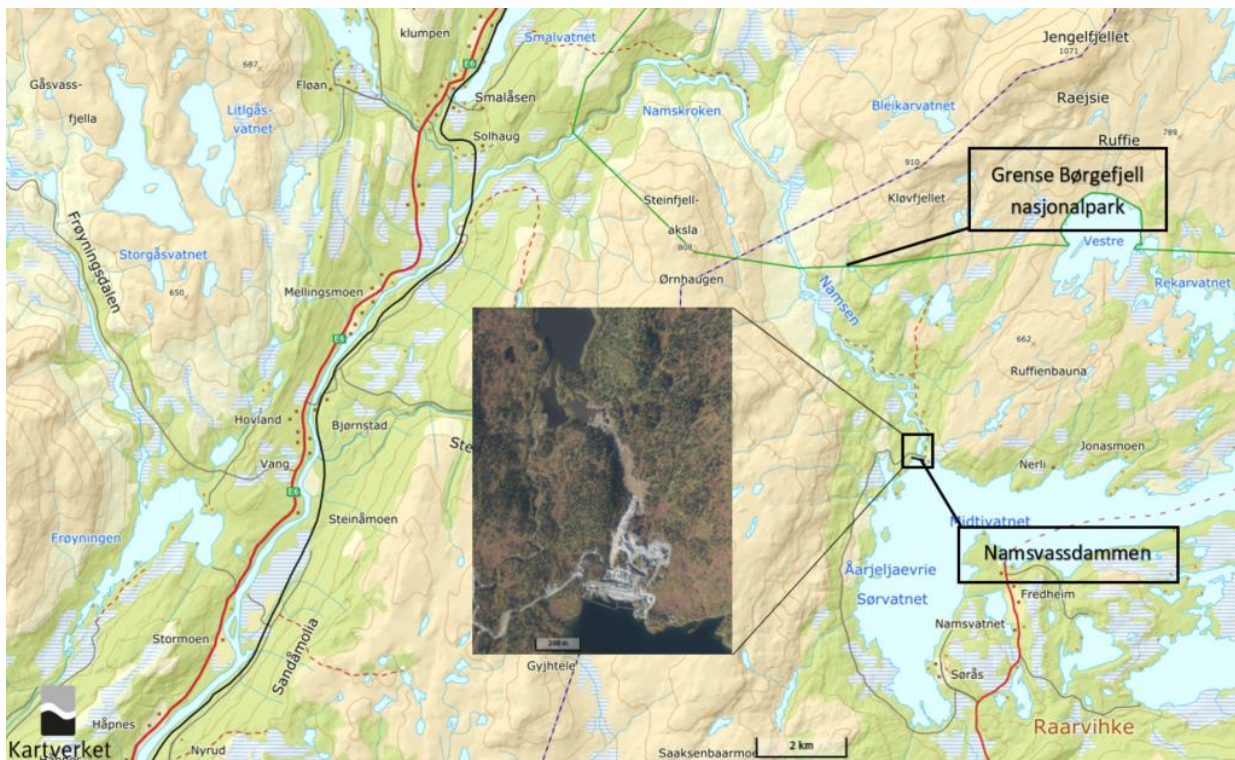
Fra grunneier er det bekymring knyttet til hvordan utbyggingen vil påvirke miljøet. APN ble engasjert for å gjennomføre undersøkelser for å vurdere effektene anlegget har hatt og vil få på vannmiljøet i Namsen. APN's vurderinger omfatter vannmiljøet og miljøhensyn som er tatt under prosjekteringsfasen og anleggsfasen.

Samfunnet er inne i et grønt skifte, der det settes søkelys på å bytte ut miljøfiendtlige energikilder med grønnere og mer CO₂ nøytrale energikilder, som elektrisitet fra vind og vannkraft. Enhver menneskelig aktivitet har påvirkning på miljøet i større eller mindre grad. Dette aksepteres, under forutsetning at man gjennomfører vurderinger for å forutse og forhindre unødvendige miljøpåvirkninger. Det er derfor naturlig å forvente høyt fokus på miljø og ivaretagelse av dette når man nå ruster opp og effektiviserer gamle damanlegg.

I arbeidet har vi ønsket å få kunnskap om hvordan tiltakshaver og offentlig forvaltning har fulgt opp vannmiljøet ved byggingen av den nye fyllingsdammen. Vi har derfor vært i kontakt med tiltakshaver (NTE) og forvaltningen (Miljødirektoratet, Fylkesmannen i Trøndelag, og Norges Vassdrags og Energidirektorat). Noe av denne kommunikasjonen er presentert i rapporten og rapportens vedlegg.

2.1 Fyllingsdam Namsvatnet

Figur 1 viser et oversiktskart over det berørte området. Avstand fra Namsvassdammen til Børgefjell Nasjonalpark er ca. 3,3 km.



Figur 1. Oversiktskart av Øvre-Namsen. Utsnitt av anleggsområdet plassert i senter av kartet. Kartgrunnlag fra Kartverket.

I Figur 2 er det presentert to bilder. Bildet til venstre er tatt i 2008 av Kartverket og viser området før utbygging av fyllingsdammen. Merk spesielt uberørt natur og elveleie nedstrøms dammen, som var uberørt etter dambyggingen i 1948 - 1951. Vassdraget var tidligere ikke modifisert på annet vis enn at vannføringen var fysisk regulert igjennom dammen. Her var det et rikt fiske, og badeplasser. Området nedstrøms dammen var også en drikkevannskilde for brukerne av området (pers. med. J.A. Sandvik). Bildet til høyre viser området under utbyggingen av fyllingsdammen (Kartverket 2016). Man kan se at dette er et betydelig naturinngrep med varige endringer av elveløpet og naturtypene nedstrøms dammen.



Figur 2. Bildet til venstre er fra Kartverket, og er tatt i 2008 og viser terrenget nedstrøms den gamle platedammen. Bildet til høyre er også fra Kartverket, og er tatt etter at anleggsarbeidet har kommet godt i gang. Bildet er tatt under anleggsarbeidet i 2016.

I utgangspunktet ble NTE pålagt av NVE å oppgradere den eksisterende dammen i samsvar med dagens krav til miljø og damsikkerhet (NVE 200105645-15 rm/dab). Oppgradering av den eksisterende platedammen ville hatt et vesentlig lavere miljøavtrykk enn bygging av ny dam. Man ville ha unngått sprenging av foss i elveløp, bygging av beredskapsmessig tappetunell, og man ville ha bevart det naturlige terrenget nedstrøms dammen. Flomavledningen kunne ha blitt forbedret med å forlenge, og eventuelt hatt flomavledning over hele platedammens lengde. Når man velger å bygge ny fyllingsdam reduserer man flomavledningen fra tre til to flomoverløp, noe som utgjør en kapasitetsreduksjon på reguleringsanlegget med ca. 25%. Man påfører miljøet betydelige inngrep i form av sprenging av foss, økt erosjon på grunn av redusert flomavledning, og man "fjerner" de 500+ øverste meter av Namsen, med ørretkulper og badeplasser og hekkeområder for lokale andefugler.

2.2 Sårbarhet for Øvre- Namsen og Namsenvassdraget

Sårbarheten for et vassdrag er avgjørende for hvilke tiltak som skal iverksettes for å ivareta vannmiljøet. Sårbarheten vurderes ut fra truede arter, rike bestander av arter, eller spesielle habitater og områder som er viktig å verne om.

Sårbarhetsvurderingen er forankret i vannforskriftens § 4 som sier at tilstanden ikke skal forringes, og i forurensningsforskriftens kapittel 17 om begrensning av forurensning.

Øvre-Namsen og Namsenvassdraget vurderes som sårbare fordi;

- Øvre Namsen er en del av Børgefjell nasjonalpark.

- Namsblanken finnes kun i Øvre Namsen, og er den eneste laksen i Europa som lever hele sitt liv i elva uten å vandre ut i sjøen. Namsblanken er i dag påvirket av reguleringene i Namsen, samtidig som ørekyte er i ferd med å spre seg til områdene i Namsen hvor Namsblanken har sin utbredelse. (<https://www.nina.no/Aktuelt/Nyhetsartikkel/ArticleId/2421/Namsblanken-under-lupen>). I Norsk rødliste for arter 2006 som utarbeides av Artsdatabanken ble Namsblanken kategorisert som kritisk truet. Siden Norsk rødliste for arter 2015 kun vurderer tilstanden til arten atlantisk laks, og ikke hver enkelt laksebestand, er Namsblanken fjernet fra rødlisten. Situasjonen til Namsblanken er imidlertid ikke endret, og den er fortsatt sårbar og truet fra flere hold.
- Fylkesmannen i Trøndelag sier at; "Namsenvassdraget er viktigste vassdrag for elvemusling i fylket. Bjøra, Namsen, Figga, Aursunda og Ognå er elvene med flest muslinger. Mange bestander har imidlertid dårlig rekruttering og flere bestander er i ferd med å dø ut og noen er utdødd. Forurensning, tilslamming, eutrofiering, vassdragsregulering og mangel på vertsfisk er de største truslene for elvemuslingen i Nord-Trøndelag. Fylket har både et nasjonalt og internasjonalt ansvar for å ta vare på elvemuslingen" (Rikstad m.fl. 2016). Muslingen er dokumentert funnet i Øvre Namsen og vurderes som truet.
- Det er i flere NINA-rapporter beskrevet tette bestander av ørret i Øvre Namsen. Det er gjennomført prøvefiske i Kariflyen, Langflyen og Storflyen som dokumenterer dette.
- Namsen har status som nasjonalt laksevassdrag.

2.2.1 Spesielle hensyn for regulerte vassdrag

"En vannforekomst av overflatevann som har gjennomgått fysiske eller hydrologiske endringer som følge av samfunnsnyttig menneskelig virksomhet kan utpekes som sterkt modifiserte vannforekomster (SMVF). Vannforekomster som er definert som en SMVF kan ikke oppnå miljømålet "god økologisk tilstand" uten tiltak som vil gå vesentlig ut over formålet eller miljøet generelt (§5 i Vannforskriften). SMVF er ikke et unntak, men en egen kategori med egne tilpassede økologiske miljømål, som går ut på å avbøte inngrepet mest mulig og ta hensyn til det fysiske formålet. Miljømålet for SMVF kalles "godt økologisk potensial" (GØP), men i tillegg er det også krav om minst god kjemisk tilstand på linje med naturlige vannforekomster" (Veileder 02-2018). Namsen er et en slik vannforekomst, og har en belastning på grunn av etablerte reguleringer. Ved endring på vannmagasiner, turbinanlegg mm. skal ikke dette bidra til at belastningen forverres ytterligere. Vassdraget har på grunn av reguleringer høy sårbarhet, fordi man ligger på grenseverdien av hva vassdraget kan tåle. Alle nye inngrep må derfor gjennomføres med ekstra varsomhet for å unngå videre forringelse (Rannekleiv m.fl. 2016).

I NVE sin rapport "Vannkraftkonsesjoner som kan revideres innen 2022, Nasjonal gjennomgang og forslag til prioritering" (Halleraker mfl. NVE rapport nr. 49/2013), er det pekt på 395 vannkraftskonsesjoner som kan revideres for å bedre miljøforholdene i de regulerte vassdragene. For øvre Namsen er det påvirkning fra vassdragsregulering på naturmangfold og gjelder særlig hensynet til anadrom fisk, relikts laks (namsblank) storørret, elvemusling og ål. Videre er hensynet til landskap og friluftsliv vektlagt. Det er i Øvre Namsen et forbedringspotensial i forhold til naturmangfold, landskap og fiske. På bakgrunn av disse vurderingene gis Øvre Namsen høy prioritering, for miljøforbedrende tiltak. Rapporten påpeker at ved endringer og oppgraderinger av gamle anlegg, er dette en god mulighet for å forbedre vassdragsreguleringens negative effekter på miljø etc.

3 Feltundersøkelse

3.1 Faglig program og metodikk

Miljødirektoratet har gitt ut en ny og revidert veileder, veileder klassifisering av miljøtilstand i vann 02-2018.

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

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

Resultater fra analyser av metaller i sediment er klassifisert ved bruk av veileder 02:2018. Klassegrenser er gjengitt i Tabell 2.

Tabell 2. Fra veileder 02:2018 Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver (mg/kg).

Metall	I	II	III	IV	V
	Bakgrunn	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
	Bakgrunnsnivå	Ingen toksiske effekter	Kroniske effekter ved langtids-eksponering	Akutt toksiske effekter ved kort-tidseksponering	Omfattende toksiske effekter
Krom	0-60	60-112	112*	112*	112*
Kobber	0-20	20-210	210-400	400	400
Nikkel	0-30	30-42	42-271	271-533	>533
Bly	0-25	25-66	66-1480	1480-2000	2000-2500
Sink	0-90	90-139	139-750	750-6690	>6690

*det angis kun grenseverdi for tilstandsklasse I og II i veileder. Grenseverdi for tilstandsklasse 2 er 112 mg/kg.

Vanndirektivet (Direktiv 2000/60/EC) ble vedtatt i 2000, og gjennomført i 2007 i norsk rett i form av vannforskriften (www.Lovdata.no), som er førende for alt arbeid med vann i Norge. Forskriften er hjemlet i forurensningsloven, plan- og bygningsloven og vannressursloven med Klima- og miljødepartementet og Olje- og energidepartementet som forvaltere. Koordineringen på etatsnivå er delegert til Miljødirektoratet. Vannforskriften er økosystembasert og sikrer en helhetlig forvaltning av vannmiljøet ved at man følger nedbørsfeltene, og den omfatter alt vann fra fjell til kystvann (til 1 nautisk mil utenfor grunnlinjen). Hovedformålet med vannforskriften er å sikre beskyttelse, men samtidig bærekraftig bruk av innsjøer, elver, kystvann og grunnvann. Etter at vannforskriften tredd i kraft har vannmiljøet fått konkrete og målbare miljømål. For å

sikre at miljømålene nås og opprettholdes er det lagt føringer for forvaltningen i forhold til overvåking og eventuelle tiltak som må iverksettes for at miljømålene nås. Sentralt i vannforskriften er klassifiseringssystemet, hvor overflatevann¹ klassifiseres i fem tilstandsklasser, hvor miljømålet er god økologisk og god kjemisk tilstand². Dersom miljømålene ikke nås, skal tiltak utvikles, vurderes og iverksettes, slik at miljømålet nås, og der hvor miljømålet er nådd skal tilstand ikke forringes. Gjeldende versjon av vannforskriften er lagt ut på www.Lovdata.no.



Figur 3. Skisse som viser viktige prinsipper i vannforskriften (Klassifisering av miljøtilstand i vann 02-2018).

Vanndirektivet og den norske vannforskriften forutsetter at tilstanden i overflatevann skal beskyttes mot forringelse, 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 tilfredsstillende, 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).

Klima- og Miljødepartementet har det øverste ansvaret for gjennomføringen av vannforskriften, Miljødirektoratet leder koordineringen, mens også alle direktorat og departement som jobber med vann er med i samarbeidsgrupper og skal følge opp forskriften og handlingsplanene innenfor sine felt. Vannforskriften hjemler ikke i seg selv direkte reguleringer eller avslag/pålegg, men skal være retningsgivende ved saksbehandling som gjøres etter gjeldende lover som for eksempel Forurensningsloven. I vannforskriften skal man utrede miljømål, sammenstille påvirkningene i forvaltningsplanene³, eventuelt utføre tiltak og bidra med relevant overvåking. I naturmangfoldloven skal utøving av offentlig myndighet bygge på et godt kunnskapsgrunnlag,

¹ Overflatevann: Kystvann, brakkevann og ferskvann, unntatt grunnvann.

² For grunnvann som er omfattet i vannforskriften er miljømålet god kjemisk kvalitet og kvantitet. I sterkt modifiserte vannforekomster (SMVF), det vil si en forekomst av overflatevann som på grunn av fysiske endringer som følge av menneskelig virksomhet i vesentlig grad har endret karakter (for eksempel i forbindelse med kraftproduksjon), er miljømålet godt økologisk potensiale og god kjemisk tilstand.

³ Vannforvaltningsplaner: samlet plan for forvaltning av vannforekomster i en vannregion. Miljømålene i regionen og tiltaksplaner (plan for hvordan miljømålet skal nås eller opprettholdes) er beskrevet.

føre-var-prinsippet og påvirkningen fra aktiviteten skal vurderes ut fra samlet belastning på økosystemet.

3.1.1 Prøveinnsamling

Forut for prøveinnsamling av sedimenter ble det gjennomført en visuell befarings av de områdene hvor det er tydelig sedimentasjon av slam. Områder med hurtig rennende vann og lite sedimentasjon ble unngått.

Sedimentprøver for å undersøke innhold av tungmetaller ble tatt med gravitasjonscorer og plastskje. Det ble tatt prøver av de øverste 1-2 cm av sedimentet. Hver prøve ble merket med stasjonsnummer, posisjon og dato for så å bli frosset.

Prøvetakingen av sediment ble gjennomført der det var sedimentert slam. Det ble også forsøkt tatt kjerneprøver i de dypere områdene i Kariflyen (ca. 8-9 m vanndybde). På grunn av hard bunn lyktes det ikke å få gravitasjonscoreren til å fungere optimalt. Coreren er avhengig av at man får ca. 20-30 cm penetrasjon ned i bunnen for at man skal få en god nok plugging og vakum inne i coreren. Dette sikrer at man kan hente opp en kjerneprøve av god kvalitet. Har man ikke et tilstrekkelig vakuum vil man få utlekking av materiale og man vil måtte underkjenne prøven. Dette var tilfelle i øvre og midtre Kariflyen. Vi hadde gjentatte forsøk på å få opp gode kjerneprøver, men disse fikk utlekking når de kom til overflaten og måtte forkastes. Man fikk imidlertid bekreftet at det er slam i dypområdet, men man fikk ikke nok materiale for å gjennomføre geokjemiske analyser.

Steinprøver for å undersøke innhold av tungmetaller i bergarten ble tatt fra steinbrudd og damfot. Dette er for å sammenligne tungmetallinnholdet i steinprøvene med tungmetallinnholdet i sedimentprøvene. Det ble tatt et tilfeldig utvalg av stein (10 stykker). Hver prøve ble pakket i poser og merket med stasjonsnummer, posisjon og dato.

Utstyr som ble benyttet til prøveinnsamlingen;

- Gravitasjonscorer (kjerneprøve-taker av bunnavsetninger)
- Båt
- Tørdrakt
- Plastskje
- Godkjent emballasje for innsamling av sedimenter.
- Bærenett for innsamling av steinprøver.
- Posisjonsbestemmelse – GPS. For posisjon på prøvestasjoner.
- Digitalt kamera

3.1.2 Analyser

Norges geologiske undersøkelse (NGU) har gjennomført orienterende målinger med et portabelt XRF-instrument (håndholdte røntgen fluoresens).

Målingene er gjennomført med håndholdt XRF (NITON XL3t GOLDD+). Tørre sedimenter er målt minimum 5 ganger per prøve, med innstilling "SOIL", stein fra brudd er målt 1-3 ganger på hver av 10 stein, ("MINING"), mens stein i damfot er målt 3-5 ganger, på 10 stein, ("TestAllGeo").

XRF-instrumentet har deteksjonsgrenser som varierer med prøvens sammensetning. Flere målinger er tatt per prøve, for å få bedre måleverdier. Det er benyttet median for å på en effektiv måte beregne den enkelte prøves mest pålitelige konsentrasjon. Måleverdierne er multiplisert med ekstraksjonsfaktor beregnet fra laboratorieanalyser av HNO₃-ekstrakt og med XRF av ca. 2300 prøver av norske bergarter, sedimenter fra bekker og elvesletter, og sjøbunn i åpent hav.

XRF kalibreres av utstyrsleverandør og kontrolleres med måling på sertifisert referansemateriale.

Analysesenteret i Trondheim har gjennomført kjemiske analyser av sedimentprøver. (HNO₃-ekstraksjon).

Mikroskopi av partikler for å identifisere partikkelform er gjennomført av APN med standard lysmikroskopi og forstørrelse på 200 ganger.

3.2 Stasjonsopplysninger

Stasjonene som ble undersøkt er beskrevet i figur og tabeller under.

På grunn av situasjonen over, er alle sedimentprøvene tatt opp fra bunn ved vading og på en vanndybde fra ca. 10 til 50 cm. Dette alene vil ikke gi et fullstendig bilde av slamsituasjonen i elva, men gir likevel en viss oversikt over tilstanden. Trolig vil prøveinnsamling og registreringer ved dykking være en bedre egnet metodikk, men det lot seg ikke gjennomføre innenfor rammene av dette prosjektet.

Prøveinnsamling ble gjennomført i to omganger. Første innsamling var den 30.07-2018. Da var anleggsarbeidet fortsatt pågående. Andre innsamling var den 30.11-2018. Fyllingsdammen var da ferdig bygd, og steinbrudd var blitt tilbakefylt med sprengstein og tildekket med myrmasse. Myrmasse er som oftest sure og en lav pH vil kunne medføre økt utfelling av tungmetaller fra sprengstein og ut i vassdraget.

Stasjonsopplysninger for prøver tatt den 30.07-2018 i strekningen Kariflyen og opp til fyllingsdam er presentert i

Tabell 3.

Tabell 3. Sedimentprøver tatt den 30.07-2018 i strekningen Kariflyen og opp til fyllingsdam

Stasjonsnummer	Type prøve	Dato	Posisjon (WGS84)	
21	Sediment	30.07-2018	65°01.40 N	13°32.16 Ø
22	Sediment	30.07-2018	65°01.11 N	13°32.18 Ø
23	Sediment	30.07-2018	65°01.18 N	13°32.11 Ø
24	Sediment	30.07-2018	65°00.98 N	13°32.52 Ø
25	Sediment	30.07-2018	65°00.91 N	13°32.59 Ø
26	Sediment / stein fra brudd	30.07-2018	65°00.73 N	13°32.58 Ø

Stasjon 21: Ca. 5 cm med grove sedimenter oppå rester av død vegetasjon. Prøve tatt med corer på ca. 50 cm vanndyp ved innløpet til en stille bukt. Øverste 1-2 cm prøvetatt.

Stasjon 22-25: Prøvetaking med skje. Opprinnelig sediment er grov elvegrus/stein/sand. Slamlaget på toppen av opprinnelig sediment varierer fra 1-5 cm. Vanndybde fra 20 cm til 50 cm. Øverste 1-2 cm prøvetatt.

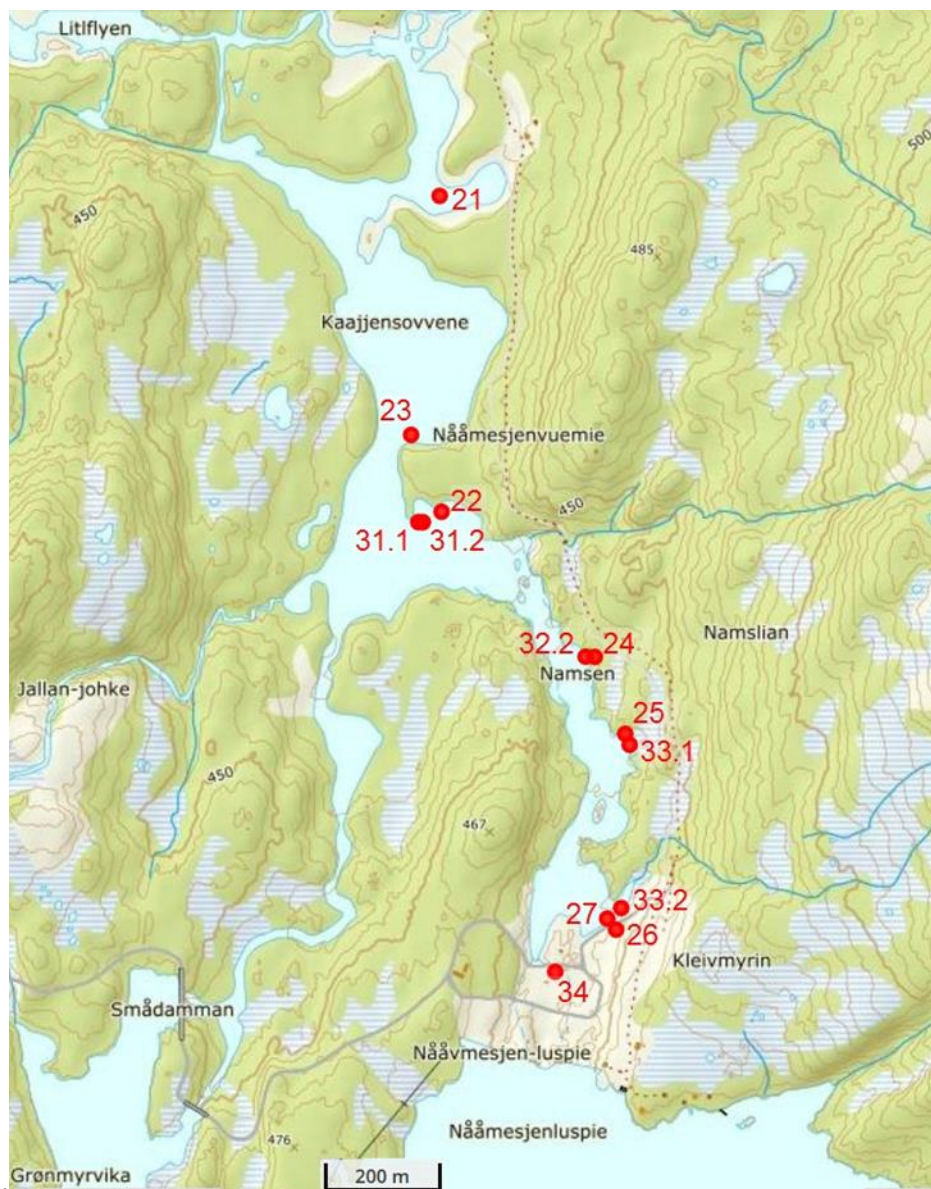
Stasjon 26: Sedimentprøve tatt i bekk som kommer ut fra steinbrudd. Øverste 1 -2 cm prøvetatt. Steinprøver er tatt ca. 50 meter videre opp i steinbruddet. Steinprøvene er tatt innenfor et område på 5 meter.

Prøver tatt den 30.11-2018 i strekningen Kariflyen og opp mot Namsvatn er presentert i Tabell 4. Prøvene er utelukkende tatt på grunne områder ved elvebredden. Ingen vading eller dykking ble gjennomført.

Tabell 4 Prøver tatt den 30/11 2018 i strekningen Kariflyen og opp til fyllingsdam.

Stasjonsnummer	Type prøve	Dato	Posisjon	
31,1	Sediment	30/11-2018	65°01.10 N	13°32.13 Ø
31,2	Sediment	30/11-2018	65°01.10 N	13°32.14 Ø
32,2	Sediment	30/11-2018	65°00.98 N	13°32.50 Ø
33,1	Sediment	30/11-2018	65°00.90 N	13°32.60 Ø
33,2	Sediment	30/11-2018	65°00.75 N	13°32.59 Ø
34	Sediment / stein fra damfot	30/11-2018	65°00.69 N	13°32.45 Ø
34 D (Dobbel)	Sediment	30/11 2018	65°00.69 N	13°32.45 Ø

Stasjon 31,1 – 33,2. Sedimentprøver tatt med skje på 10-50 cm vanndyp. Prøvene ble tatt av det sedimenterte materialet på overflaten av det opprinnelige sedimentet (elvegrusen/sanden). Det er kun de øverste 1-2 cm av sedimentet som ble prøvetatt. **Stasjon 34.** Sedimenter og stein er tatt ved damfot



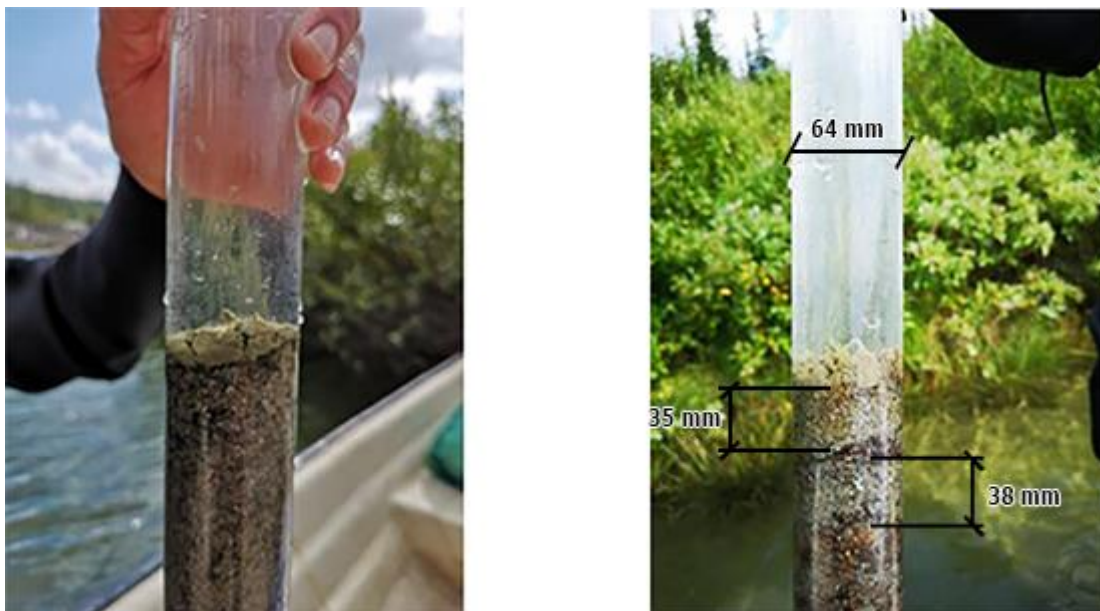
Figur 4. Stasjonskart Øvre Namsen. Kart produsert av NGU.

3.3 Resultater

3.3.1 Visuelt inntrykk ved prøvetaking

Det visuelle inntrykket er at den undersøkte delen av elva har mottatt betydelige mengder med steinstøv og slam fra anleggsaktiviteten. Dette var merkbart da man vadet langs elvebredden. Elvegrusen var sleip og glatt på store deler av strekningen som ble undersøkt. Man virvlet opp skyer av støv når man vadet i de grunnere delene av elva. Unntaket var der elva normalt har høye vannhastigheter, eller der det kom sideløp med småbekker inn i Namsens elveløp. Her fremsto elvebunnen som renere og uten tykkere slamlag. Ved prøvetakingen av sedimenter fant vi slamlag fra 1 til 5 cm tykkelse. Store arealer av den opprinnelige grove elvesanden/grusen var dekket av et relativt seigt slam. Det er dette slammene det er tatt prøver av. I figur 5 er det to bilder fra prøvetakingen med corer. Corerens bredde samt lagdeling i sedimentet er vist med markeringer i bildet til høyre. Bildene viser den opprinnelige grove sand-grus med et fint sedimentlag på toppen. Det er dette grønne/olivengrønne laget det er tatt prøver av.

Ved vår undersøkelse inspiserte vi anleggsområdet visuelt, og kunne ikke registrere noen form for sedimentasjonsdammer, grøfter eller lignende for å samle opp avrenning av slam fra den da pågående anleggsvirksomheten. Vi har heller ikke kunnet finne områder der det eventuelt deponerte oppsamlede materialet var lagret. Minstevannføring gikk i åpen kanal gjennom hele anleggets lengde. Anleggsområdet hadde fri avrenning ned til kanal med minstevannføring til vassdraget.



Figur 5. Bilder av kjerneprøver som viser slamlag på toppen av opprinnelige sedimenter (elvegrus/sand). Sorte striper indikerer lagdelinger i sedimentet (30.07.18).

3.3.2 Tungmetaller i sedimenter og stein

Resultatene fra XRF-analysene av steinprøvene, og syreekstraksjons-analysene er oppsummert i tabellform i avsnittet under. Det er analysert for krom, kobber, nikkel, og sink.

Resultatene er fargekodet etter Miljødirektoratet sin veileder "Klassifisering av miljøtilstand i vann 02-2018", Tabell 2. Vi gjør oppmerksom på at det ikke er analysert for arsen eller bly da det i de sonderende undersøkelsene kun ble registrert lave verdier, eller verdier som lå under deteksjonsgrensen for XRF-analysene.

Resultat fra prøvetakingen for tungmetaller i sediment den 30.07.18 er vist i Tabell 5. Alle verdier er i mg/kg. Fargekodning er i henhold til veileder for vannkvalitet vist i Tabell 2.

Tabell 5. Kjemiske analyseresultater for tungmetaller i sediment fra prøvetaking den 30.07.18. Konsentrasjoner er angitt i mg/kg. (Analyser fra analysesenteret).

Stasjonsnummer	Krom	Kobber	Nikkel	Sink
21. Sediment	35,1	19,6	31,6	47,6
22. Sediment	169*	30,5	118	110
23. Sediment	104	27,1	78,9	115
24. Sediment	156*	33,0	110	89,9
25. Sediment	177*	43,1	113	89,4
26. Sediment	64,3	36,4	37,7	31,6

*det angis kun grenseverdi for tilstandsklasse I og II i veileder. Grenseverdi for tilstandsklasse 2 er 112 mg/kg.

Resultat fra prøvetakingen for tungmetaller i sediment den 30.11.18 er gjengitt i Tabell 6. Alle verdier er i mg/kg. Fargekoding er i henhold til veileder for vannkvalitet vist tidligere.

Resultatene fra prøvetakingen den 30.07.2018 viste;

For krom, klasse I "Bakgrunn" på stasjon 21. Klasse II "God" på stasjon 23 og 26. Klasse III + "Moderat- eller høyere" for stasjon 22, 24 og 25.

For kobber, Klasse II "God " på alle stasjonene, bortsett fra stasjon 21 som får Klasse I, "Bakgrunn".

For nikkel, klasse II "God" på stasjon 21 og 26, og klasse III "Moderat for stasjon 22-25.

For sink, klasse I "Bakgrunn på stasjon 21, 24, 25 og 26. klasse II "God" på stasjon 22 og 23.

Tabell 6 Kjemiske analyseresultater for tungmetaller i sediment fra prøvetaking den 30.11.18. Konsentrasjoner er angitt i mg/kg.

Stasjonsnummer	Krom	Kobber	Nikkel	Sink
31,1. Sediment	149*	40,3	105	99
31,2. Sediment	179*	34,3	123	102
32,2. Sediment	166*	33,3	112	91,4
33,1. Sediment	168*	40,5	112	97,4
33,2. Sediment	179*	40,8	122	97,9
34 Sediment	109	46,4	59,7	75,6
34D Sediment	140*	22,5	132	86,9

*det angis kun grenseverdi for tilstandsklasse I og II i veileder. Grenseverdi for tilstandsklasse 2 er 112 mg/kg.

Resultatene fra prøvetakingen den 30.11.2018 viste;

For krom, Klasse II "God" på stasjon 34. Klasse III - + "Moderat - eller høyere" for de resterende stasjonene.

For kobber, Klasse II "God" På alle stasjonene.

For nikkel, klasse III "Moderat" for alle stasjonene.

For sink, klasse I "Bakgrunn" på stasjon 34 og 34D. Klasse II "Moderat på de resterende stasjonene.

Sårbarhetsvurderingen er forankret i vannforskriftens § 4 som sier at tilstanden i vannforekomsten ikke skal forringes, og i forurensningsforskriftens kapittel 17 om begrensning av forurensning. Resultatene fra målingene av tungmetaller i sedimenter viser at de øverste kilometerne av Namsen defineres som kjemisk klasse I-III "Bakgrunn-Moderat" (NB, usikkerhet knyttet til tilstandsklasse for krom). Det er avvik fra miljømålet om at man minimum skal opprettholde klasse II "God" eller bedre. Tiltak skal iht. gjeldene regelverk iverksettes.

3.3.3 Tungmetaller i stein fra damfot og steinbrudd

Resultatene fra de sonderende XRF-analysene av steinprøvene fra damfot og steinbrudd (st. 26 og 34) er oppsummert i Tabell 7 og Tabell 8. Det er analysert for krom, kobber, nikkel, og sink. Analysene fra steinbruddet bærer preg av at steinprøvene er samlet inn på et lite område. Det vil si at man trolig ikke har fått et representativt utvalg av steiner som er dekkende for den samlede geokjemien i steinbruddet. Dette er trolig forklaringen på at man har fått verdier på krom, som

på dette punktet var under instrumentets deteksjonsgrense. Steinprøvene fra damfoten er samlet over et noe større område og alle de analyserte tungmetallene finnes i målbare konsentrasjoner.

Klassifiseringsveilederen er benyttet for å påvise om prøvene har en tungmetallsammensetning som kan gjenspeiles i det man finner i sedimentene.

Tabell 7 Analyseresultat fra stein fra steinbrudd (XRF). Verdier i mg/kg. Feltene som er merket med "-" og ingen farge, har ikke hatt målbare verdier. Merk at det er usikkerhet knyttet til resultatene for krom.

Steinbrudd (26)	Krom	Kobber	Nikkel	Sink
Stein 1 - 10	-	33	76	95

Tabell 8 Analyseresultat fra stein fra damfot (XRF). verdier i mg/kg. Feltene som er merket med "-" og ingen farge, har ikke hatt målbare verdier. Merk at det er usikkerhet knyttet til resultatene for krom.

Damfot (34)	Krom	Kobber	Nikkel	Sink
Stein 1	-	238	80	65
Stein 2	-	-	-	78
Stein 3	-	-	236	103
Stein 4	139*	44	116	71
Stein 5	178*	-	-	72
Stein 6	142*	184	119	77
Stein 7	159*	27	122	69
Stein 8	155*	46	133	83
Stein 9	27	23	62	75
Stein 10	135*	25	107	53

*det angis kun grenseverdi for tilstandsklasse I og II i veileder. Grenseverdi for tilstandsklasse 2 er 112 mg/kg.

Analysene bekrefter at man har forhøyede verdier av tungmetaller i steinprøvene. Bly og Arsen er de eneste tungmetallene, av de vi har sjekket, som ikke finnes i forhøyet verdi i noen av prøvene (resultater ikke vist). Siden det kun er slam i form av avrenning fra anlegget som er analysert, er det sannsynlig at den prosesserte steinen fra dammen er kilden til de forhøyede verdiene vi finner i sedimentene. Alle masser kommer fra sprengninger på stedet, dvs. fra samme geologiske åre av grønnstein. Resultatene fra steinanalysene bekrefter dette.

3.3.4 Partikkelform på det undersøkte materialet

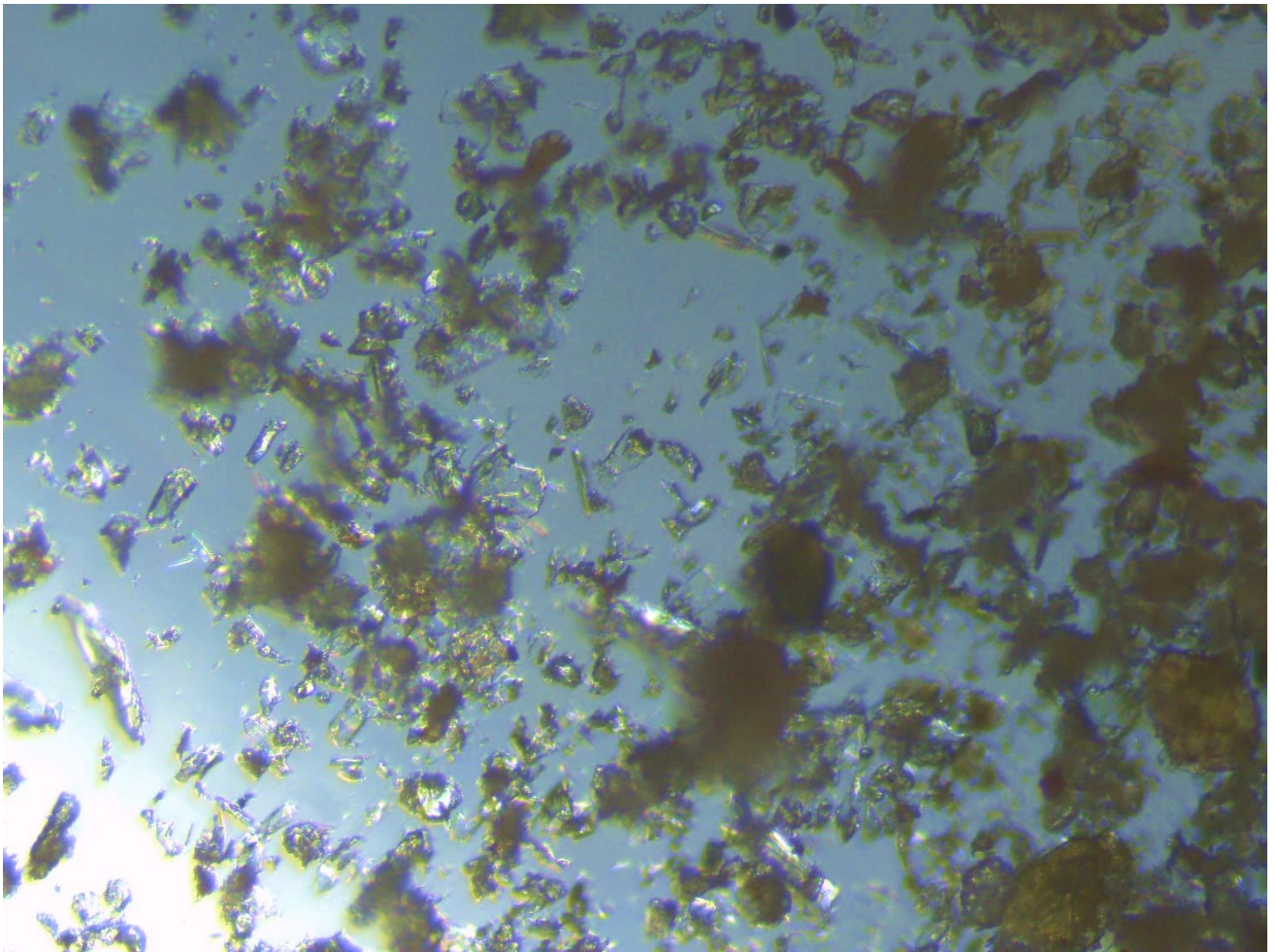
Ulike typer partikler har ulikt skadepotensiale. Nylig utsprengte masser består generelt av nydannede, skarpe partikler. Bløte bergarter og mineraler som skifer, grønnstein, amfibolitt og kloritt, som knuses til fibrig nålformet støv, ser ut til å være mest skadelige, mens partikler fra andre bergarter har liten eller ingen innvirkning (Jacobsen m. fl. 1987; Hessen, 1992). Store mengder partikler ut i et vassdrag vil medføre at disse fyller opp porer og hulrom ned i elvebunnen. Dette gjør at man vil få redusert tilgjengelig mengde habitat. Nedslamming av elvebunnen vil kunne kvele bunndyrsfaunaen og ødelegge gyteforhold for fisk mm.

Det tørkede slammet fra prøvetakingen er undersøkt med standard lysmikroskop med 200 gangers forstørrelse. Materialet fremstår som relativt homogent og med liten forskjell imellom de forskjellige prøvene. Slammet er en blanding av partikler av ulik utforming, med litt

innblanding av nålformede partikler. Figur 6 og Figur 7 viser et utvalg av de mikroskopiene som er gjennomført.



Figur 6. Bilde av partikler fra sedimentet. Partikkel i sirkel til venstre, er skarpkantet. Partikkel i sirkel til høyre, er nålformet.



Figur 7. Bilde av partikkelsammensetningen i slammet med blanding av skarpkantede og nålformede partikler.

4 Miljøvurderinger

4.1 Nåværende og tidligere undersøkelser

Vi har søkt etter og gjennomgått tilgjengelige utredninger før godkjenning og etablering av fyllingsdammen med tilhørende dokumentasjon av vannmiljøet nedstrøms Namsvatnet. Dette gav lite bakgrunnsinformasjon som kan benyttes til å vurdere endringer i vannmiljøet. Det vi har funnet av informasjon er presentert og kommentert i avsnittene under.

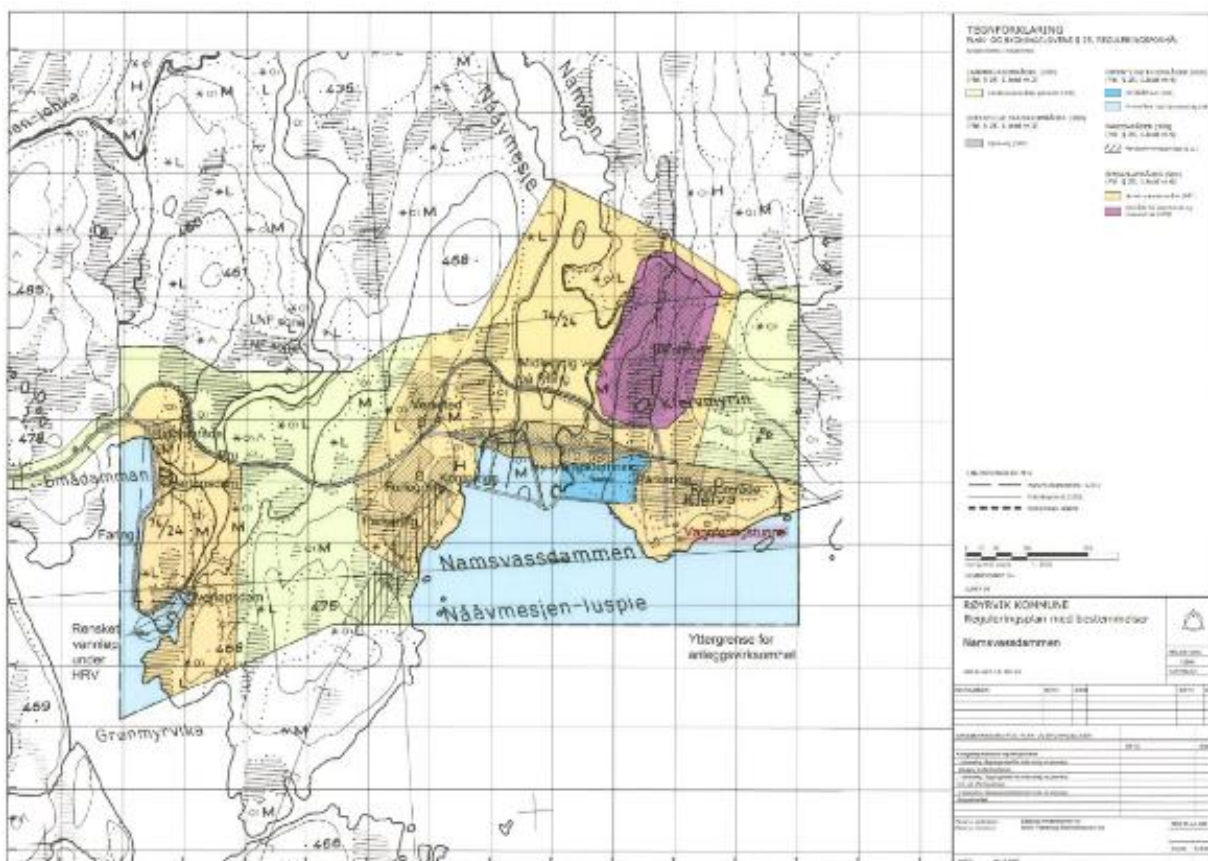
4.1.1 Vurdering av påvirkning på biologisk mangfold

Det er gjennomført en vurdering av det biologiske mangfoldet av Sweco Grøner i 2008 (Hansen, 2008), med søkelys på etablering av anleggsveien inn til anlegget og litt på arealet steinbrudd og dam vil dekke. Rapporten er benyttet i sin originale form ved den videre detaljplanen for dammen.

Utredningen er en vurdering av biologisk mangfold og naturtyper. I rapporten sies det at *"veitraseene vurderes til å ha middels negativ påvirkning på naturtyper og vegetasjonstyper. Anleggsområde og steinbruddet vurderes til å ha liten til middels negativ påvirkning på naturtyper og vegetasjonstyper. Når verdien av kulpen nedstrøms dammen er liten og påvirkningen er middels, vil tiltaket få liten negativ konsekvens for fisk i anleggsområdet ved dam og steinbrudd. Ved området som skal brukes til anleggsområde og steinbrudd i forbindelse med etableringen av demning, vil det være gunstig om man berører kulpen og vannet i minst mulig grad, slik at man kan klare å opprettholde bestanden av andefugler i området"* (Hansen, 2008). Denne kulpen, samt hele det naturlige elveleiet rett nedstrøms dammen er nå borte.

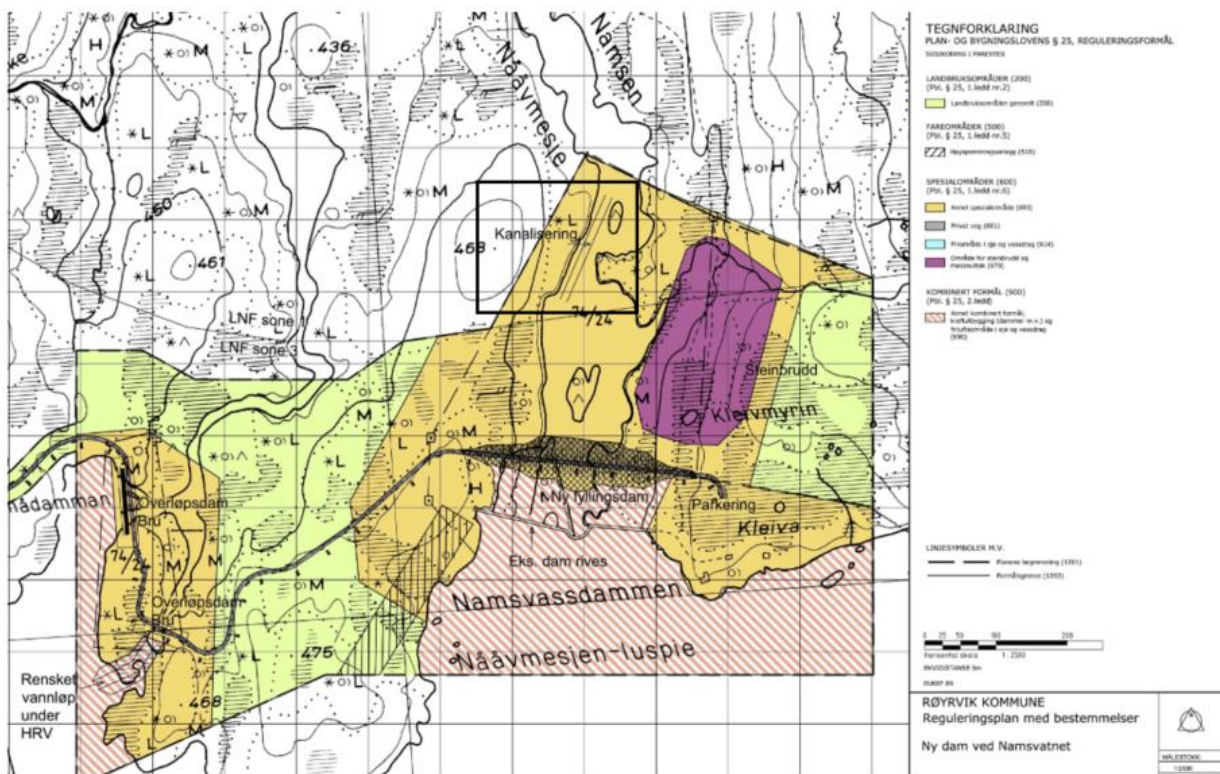
Utredningen er en enkel gjennomgang av det arealet som ble berørt ved bygging av anleggsvei med kryssing av elveløpet og det arealet dam og steinbrudd ville påvirke. Det er ingen vurdering på vannmiljøet nedstrøms dammen og eventuelle effekter av slamavrenning fra anlegget, annet enn at de sier det vil ha effekter. Det er heller ingen utdypende analyse av effekten av redusert flomavledningskapasitet ved at antall flomoverløp reduseres fra tre til to ettersom dette ble planlagt på et senere tidspunkt, eller av at alle flommer vil erodere det vegeterte landskapet mellom Grønmyrvika og Kariflyen, utenom det naturlige elveløpet til Namsen.

Figur 8 er fra denne rapport, og viser en oversikt over anleggsområdet slik en tenkte seg det på et tidlig stadium av prosjektet. Merk at det ikke er inntegnet kanalisering i elveleiet, eller sprengningen av Namsens øverste fossefall, Tofossen. Området som vil bli erodert i flomløpet nedenfor Grønmyrvika eller beredskapsmessig tappetunnel, er heller ikke tegnet inn.



Figur 8. Anleggsområdet ved dammen. Kart fra NTE. (Sweco Grøner 2008).

I NTE sitt kart fra reguleringsplanen (Selberg arkitektkontor 2008) er det tegnet inn en kanal (to tynne streker) som også er realisert i forbindelse med utbyggingen, se Figur 9. Kanalen er markert med en sort firkant av APN, for at den skal være lettere å se. Kanalen har medført at ca. 400 meter av elva nedenfor dammen er tørrlagt ved normal drift. Tørrleggingen inkluderer kulp, fossefall og arealet som omfattes av fyllingsdam. Tar man med arealet av damfoten og strekningen frem til den gamle dammen er mer enn 500 meter av det gamle elveleiet fjernet. Beredskapsmessig tappetunell er behandlet i planen, men er ikke tegnet inn i kartet til reguleringsplanen.



Figur 9. Kart fra Reguleringsplanen til NTE (Selberg arkitektkontor 2008). Reguleringsplanen hadde utredningen fra Sweco Grøner som vedlegg. Her er det lagt til en kanal som ikke er kommet frem i utredningen fra Sweco Grøner. Kanalen er merket med en sort ramme. Beredskapsmessig tappetunnel er ikke inkludert i plantegningen.

Kanaliseringen fremkommer ikke i utredningen om biologisk mangfold og naturtyper fra Sweco Grøner. Deres konklusjon om at tiltaket vil få liten negativ konsekvens for fisk i anleggsområdet ved dam og steinbrudd (Hansen, 2008) gjelder derfor for et mindre omfattende tiltak enn det som faktisk ble gjennomført. Tiltakshaver fraviker anbefalingen om å påvirke kulpen og vannet i minst mulig grad, slik at man kan opprettholde bestanden av andefugler i området.

4.1.2 Detaljplan for landskap og miljø

Multiconsult har laget en detaljplan for landskap og miljø (Carr og Wormdal, 2014). Her kommer det frem at antall flomoverløp er redusert fra tre til to overløp (se Figur 10 og Figur 11). Overløpet nedstrøms overløpsdam 1 og 2 er imidlertid ikke vurdert med hensyn på erosjon i denne rapporten heller. Planen beskriver at partikler skal samles opp fra anlegget, men at partikler fra sprengning av kanal ikke lar seg samle opp. Det er i denne planen ikke vurdert eller beskrevet fjelltyper som forekommer i anleggsområdet og som det må tas ekstra hensyn til pga. mulige miljømessige negative effekter.



Figur 10 Oversiktsbilde over anlegget med gammel dam og tre overløp for flom (Carr og Wormdal, 2014).



Figur 11 Illustrasjonsbilde fra Multiconsult sin rapport fra 2014 (Carr og Wormdal, 2014), som viser hvordan den ferdige Namsvassdammen vil bli.

Illustrasjonen i Figur 11, som er en viktig del i Landskap og Miljøplan, viser at det naturlige elveleiet nedstrøm fyllingsdammen etter planen skulle bevares. Dette er klart fraveket da hele øvre del av Namsen nå er tørrlagt som følge av den ovenfor beskrevne sprengte kanal og foss. Kanalen er et inngrep som drenerer ut hele øvre elvestrekning på ca. 550 m (Støle, 2016).

4.1.3 Vurdering for valg av damalternativ

I et notat fra NTE er det en vurdering av hvilket damalternativ som er det foretrukne, og her sier man: det skiller ca. 10 millioner mellom de to alternativene, dvs. mellom å ruste opp gammel dam kontra å bygge ny. Når produksjonstapet, som regnes å være i størrelsesorden mer enn 200 millioner, tas hensyn til, vil en ny fyllingsdam være den billigste løsningen totalt sett (Flåtter, 2008). Notatet vurderer imidlertid ikke miljøkonsekvensene ved de ulike løsningene.

4.1.4 Overvåkningsfiske i Øvre-Namsen

Norsk Institutt for Naturforskning (NINA) har gjennomført overvåkningsfiske lengre ned i vassdraget. Disse undersøkelsene kan bli nyttige i fremtidige fiskeundersøkelser. Undersøkelsen er gjennomført ca. 3-4 kilometer nedstrøms den nye dammen. De sier i en rapport fra 2016 (Heggberget m.fl. 2016) at fangsten av ørekyt var overraskende lav. Til tross for at det ble fisket i hele 585 teinetimer, ble det kun fanget 7 ørekyt. De forklarer dette med en naturlig kollaps i en bestand under etablering. Partikler fra anlegget er ikke vurdert, men kan også gi kollapser på artsnivå slik som dette. Disse undersøkelsene vil ha en viktig verdi for å overvåke den videre utviklingen i de aktuelle fiskebestandene.

4.1.5 Miljøundersøkelse gjennomført 2018

Sweco gjennomførte en enkel bunndyrundersøkelse den 05.06.18 som dekker strekningen fra dammen og ned til Storflya. De presenterer resultatene i et notat der de sier: *Det ser ikke ut til at den økte sedimentasjonen og begroingen har nevneverdig negativ påvirkning på bunndyrsamfunnet på den aktuelle strekningen. Det forventes at en eventuell liten påvirkning raskt vil opphøre når arbeidene med dammen er ferdig* (Bjølstad 2018) Notatet er mottatt fra Fylkesmannen og vi har derfor tillatt oss å legge det inn i rapporten som Vedlegg 5.

Vår vurdering er at metoden som er brukt av Sweco gir godt grunnlag for å sammenlikne faunasammensetning mellom stasjoner og utviklingstrekk over tid på stasjonene. Undersøkelsens omfang er imidlertid begrenset og den gir derfor ikke noen full faunistisk oversikt. Bunndyrtettheten i elv varierer sterkt avhengig av hvor i elva prøven er tatt, og med strømhastighet, bunnsubstrat, begroing, tid på året, beitetrykk, vannstandsendringer, forurensninger, dybde mm.

Man burde muligens sjekket bunndyrssamfunnene som ligger i de dypere områdene av elva. Øverste del av elva er karakterisert av plasser med grunne områder med hurtig rennende vann for deretter å gå over i lange dype områder der man vil ha naturlige sedimentasjonsbasseng hvor slam fra anlegget vil sedimentere.

Undersøkelsen sier at en eventuell liten påvirkning raskt vil opphøre når arbeidene med dammen er ferdig. Dette vil være korrekt for de grunne områdene som er omfattet av undersøkelsen. Når påvirkningen er stor og man vurderer et større område og de naturlige sedimentasjonsbassengene elva domineres av vil bildet trolig bli noe annet. Sedimentasjonen som ikke fjernes av flommer kan føre til redusert produksjon og biologisk mangfold i elva, og kan ha en langvarig effekt. Resuspensjon av slam vil medføre at dette fordeler og flytter seg videre ned over vassdraget, og vil kunne påvirke lange strekninger av vassdraget i mange år før det til slutt når havet eller nærmeste innsjø. Finmaterialet som ikke føres med vannet legger seg på bunnen og danner et slamlag inntil neste større flom fører det videre, helt eller delvis (Sørensen, 1998).

I den visuelle befaringen Sweco gjennomførte, bekrefter de at det er betydelig sedimentasjon i området rett nedstrøms dammen, og at denne er betydelig lavere i Storflya. For å få en fullstendig oversikt mener vi at man må dekke de dype sedimentasjonsområdene med egnet prøvetaking. Området de viser i Storflya har grov rullestein/grus som man ofte finner der vannhastigheten er høy med utvasking av partikler. Sedimenter bunnfeller ikke eller blir liggende lenge på slike områder.

4.1.6 Vannprøvetaking gjennomført av Fylkesmannen 2018

Fylkesmannen i Trøndelag har gjennomført vannprøvetaking som viser tilstandsklasse V (5) for kobber og krom i sigevann fra steinbruddet. Vann med kobber og krom i tilstandsklasse V kan føre til toksiske effekter på vannlevende organismer.

Prøvetakingen de har gjennomført ved de lakseførende delene av Namsen gir verdier lik naturlig bakgrunn, på grunn av stor fortynning. Det er ikke vurdert effektene på miljø og arts mangfold i det området som rammes av de høyeste konsentrasjonene.

4.2 Manglende vurderinger

I vedlegg 2, metoder for ivaretagelse av miljøhensyn er det listet opp etablerte rutiner, retningslinjer og forskrifter, som benyttes i forbindelse med slike og tilsvarende anlegg, og som har mangelfull vurdering. Vi nevner noen av disse;

- Forskrift om konsekvensutredning.
- Lov om forvaltning av naturens mangfold (naturmangfoldloven).
- Vannforskriften og forurensningsloven, rammer for ivaretagelse av miljø, og krav til dokumentasjon.
- Forskrift om sikkerhet ved vassdragsanlegg (damsikkerhetsforskriften).
- Retningslinjer for flomoverløp (NVE 2005).

Statens vegvesen sine rapporter, SSV rapport 389 "Bergarters potensielle effekter på vannmiljøet ved anleggsvirksomhet" (Pabst 2015 m.fl), og SSV rapport 597 "Vannforekomsters sårbarhet for avrenningsvann fra vei under anlegg- og driftsfasen" (Rannekleiv m.fl. 2016), har en god orientering på hvordan man bør vurdere miljø og ivareta dette i planleggingsfase, anleggsfase og driftsfase.

4.2.1 Anleggsfase

Vi har vært i kontakt med NTE for å få en oversikt over hvilke tiltak som er gjennomført i anleggsfasen, inkludert hvilke mengder med slam som ble samlet opp i løpet av den tiden omløpstunnelen ble sprengt, innsyn i logger for sedimentoppsamling mm. Vi ble henvist til Fylkesmannen for informasjon. Spørsmål til Fylkesmannen i Trøndelag og Fylkesmannens svar er gjengitt i vedlegg 3.

Ut ifra svar fra Fylkesmannen i Trøndelag er det utført begrenset med undersøkelser og overvåking av vannkvaliteten i vassdraget under anleggsperioden. I henhold til vannforskriftens § 4, som Fylkesmannen viser til, sier man at tilstanden ikke skal forringes. Eventuelle unntak fra kravet om god tilstand må begrunnes iht. § 14 i vannforskriften (utsatte frister, mindre strenge miljømål, midlertidige endringer, ny aktivitet eller nye inngrep).

Fylkesmannen viser i sitt svar til at utslipp fra steinbrudd, fra etablering av fyllingsdam og fra den delen av anlegget som ikke hadde midlertidig utslippstillatelse fra Fylkesmannen, er regulert av forurensningsforskriftens kapittel 30.

Forurensningsforskriften § 30-6. Utslipp til vann sier;

- Prosessvann uten miljø- eller helseskadelige stoffer/egenskaper kan slippes til sjø- eller ferskvannsresipient dersom maksimalkonsentrasjon av faststoff/suspendert stoff (SS) i utslippspunktet er under 50 mg/l og dersom utslippet ikke medfører nedslamming i resipienten.
- Utslipet skal heller ikke påvirke vannkvaliteten i primærresipient slik at tilstandsklassen for resipienten endres. Den veileder for tilstandsklassifisering av vann som til enhver tid gjelder skal benyttes ved vurdering av tilstandsklasser.
- Dersom prosessvann har helse- eller miljøskadelige stoffer/egenskaper, eller utslippets innhold av faststoff/suspendert stoff er for høyt til å tilfredsstille kravene i første og andre ledd, skal prosessvannet enten samles opp og leveres godkjent mottak eller renses for eksempel ved hjelp av et sedimenteringsbasseng.

Det finnes lite tilgjengelig offentlig tilgjengelig informasjon fra selve anleggsfasen. Det finnes en del privat dokumentasjon på forholdene i form av filmer fra anlegget som er lagt ut på entreprenør Tore Løkke sin hjemmeside, og på You Tube, trolig fra en ansatt på anlegget. Vi har mottatt over 2000 bilder fra anlegget. Disse er fra flere av brukerne av området. Bilder som ikke er henvist med fotograf er fra denne samlingen som vi har fått tillatelse til å bruke.

Bildet i Figur 12 er fra en sprenging for masseuttak under oppstarten av steinbruddet. Det brukes ingen tildekking. Tildekking ville kunne forhindret spredning av finpartikler ut i miljø og vassdrag. De forskjellige fraksjonene, finstoff, grus og stein løftes og spres fritt til omliggende arealer avhengig av vindforholdene.



Figur 12. Utsnitt fra videofilm lagt ut på Tore Løkke sin hjemmeside. Opptak tatt 2016. Bilde av sprenging for masseuttak i steinbrudd. Bildet er tatt fra oppstarten av steinbruddet og viser en sprenging uten tildekking, med fri spredning til omliggende arealer.

Figurene Figur 13 - Figur 15 viser oversiktsbilder fra deler av anlegget. Man kan ikke se noen tiltak for å samle opp slam eller avrenning. Man kan ikke se sedimenteringsanlegg, eller fysiske avskjæringer for å forhindre direkte slamavrenning til vassdraget. Hauger med forskjellige masser er lagret med fri avrenning til vassdraget. Kanalen som er bygget for å opprettholde minstevannføring til vassdraget renner åpent igjennom hele anlegget. Øvre del av elva er synlig blakket.



Figur 13 Utsnitt fra videofilm lagt ut på You Tube, filmet av Roger Hansen. Opptak tatt mai 2018. Bilde av utsprengt kanal og blakking av øvre del av vassdraget. Steinmasser ligger lagret med fri avrenning til kanalen.



Figur 14 Utsnitt fra videofilm lagt ut på You Tube, filmet av Roger Hansen. Opptak tatt mai 2018. Merk utsprengt kanal og at fossen er sprengt bort i bildets nedre kant. Man kan tydelig se at den øverste delen av Namsen er blakket.



Figur 15 Utsnitt fra videofilm lagt ut på You Tube filmet av Roger Hansen. Opptak tatt mai 2018. Utsnittet viser deler av anleggsområdet.

Figur 17 og Figur 18 viser bilder av elvebunnen nedstrøms anlegget. Bildene er klippet ut fra fire filmopptak gjennomført av Jann A. Sandvik. APN har sett igjennom opptakene, og kan bekrefte at disse er tatt i de delene av Namsen som det vises til. Opptakene er gjennomført 15.07.2017. Bildene viser slam på elvebunn, og er filmet på dybder fra 1,5 m. til 3,5 m. Bildene er klippet ut fra opptak gjennomført på områdene vist i Figur 16.



Figur 16 Områder som er filmet med undervannskamera den 15.07.2017.

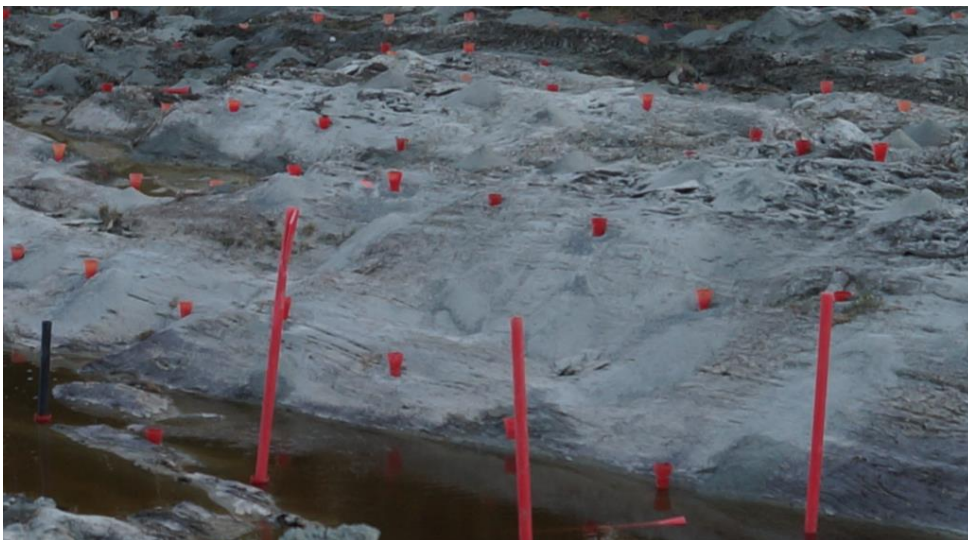


Figur 17 Undervannsfoto fra Øvre Namsen. Til venstre, bilde ca. 700m nedstrøms dammen (Namsen profil 1), dybde ca. 3,5 meter. Til høyre, (Kariflyen øvre), ca. 1500m nedstrøms dammen. Dyp ca. 2 meter.



Figur 18 Undervannsfoto fra Øvre Namsen. Til venstre, bilde fra Kariflyen midtre, ca. 1,8 km nedstrøm anlegget. Sedimentavsetninger (slam) fra anlegget på vanndybde ca. 3,5 m.). Til høyre, Storflyen, ca. 5,5 km nedstrøms anlegget. Opprørt slam på vanndybde ca. 1,5 m (nær grense Børgefjell Nasjonalpark).

Figur 19 viser bilde fra anleggsfasen, tatt under utsprengning av kanal. Man kan se borestøv ligger rundt borehullene, og er ikke samlet opp. Avbøtende tiltak mangler.



Figur 19 Boringer i selve elveleiet under anleggsfase. Bildet er tatt i det opprinnelige elveleiet.

Vi har ikke funnet et forurensningsregnskap som beskriver dette tiltaket, eller et regnskap som synliggjør det samfunnsøkonomiske / samfunnsnyttige perspektivet i tiltaket. Det foreligger et notat fra NTE som peker på kostnadsforskjeller mellom de to forskjellige løsningene, der en bedriftsøkonomisk vurdering er gjennomført (Flåtter, 2008).

4.2.2 Endring i flomavledning

Når man bygger damanlegg i dag forventes det at man designer anlegget for økt vannmengde. Dette fordi man har fått et bedre datagrunnlag og ser en økning i nedbør og flommer de seneste år grunnet klimatiske endringer. Denne utviklingen ventes å fortsette. NVE sine retningslinjer for flomløp viser hvordan man designer disse og hvilke krav som gjelder i henhold til damsikkerhetsforskriften (NVE 2005).

"Vannveien mellom stillestående vann i magasinet og overløpet er definert som innløpet. I innløpet kan det forekomme falltap på grunn av grunne partier, skeivstrømning, kanaler og konstruksjonsdeler som forstyrrer strømmen. Eventuelle falltap av betydning må beregnes ved hjelp av anerkjente formler for frispeilstrømning. Når strømrretningen ikke er vinkelrett på overløpet, og ved overløpsformer hvor beregningsgrunnlaget ikke kan dokumenteres tilstrekkelig, kan det være nødvendig å kontrollere kapasiteten ved hjelp av modellforsøk" (NVE 2005).

For det nye reguleringsanlegget må alt flomvann ledes igjennom Grønmyrvika (ca. 1 km lang og med smal bredde) til de to gjenværende flomoverløp innerst i vika. Grønmyrvika har komplisert topografi og numeriske beregninger vurderes å gi usikre resultater på grunn av en rekke typer dominerende singulærtap, skjevstrømninger og retningsendringer. Strømrretningen er ikke vinkelrett på overløpet og i henhold til NVE sine retningslinjer burde kapasiteten ha vært fastsatt ved modellforsøk. Informasjon om flomoverløpene er vist i Tabell 9.

Tabell 9 Beskrivelse flomoverløp

Benevning	Lengde (m)	Kommentarer på innløp til overløpene
Overløp 1 (fjernet)	36,0	Direkte innløp fra Namsvatn (fjernet).
Overløp 2	37,6	Myrlendt/grunt oppstrøms overløp.
Overløp 3	93,4	Lengst innløp, 90 ⁰ sving før overløp. Grunt.

Ifølge Støle (2016) har det vært en unøyaktig tilnærming på å beregne strømmen av vann inn til overløpene utført av CM Consulting (2008). Unøyaktigheten påpekt av Støle (2016) ble ikke registrert hos NVE da de godkjente beregningene i 2011. Multiconsult har ikke vært oppmerksomme på unøyaktighetene og tatt disse videre i den tekniske planen for anlegget (Multiconsult 2014). Nye Beregninger viser et betydelig falltap i Grønmyrvika inn mot overløpene med heving av alle flomvannstander, økt erosjon av strandsonen rundt Namsvatnet og erosjon i flomløpet nedstrøms de to overløpstersklene. Beregningene viser en dimensjonerende flomvannstand (Q_{1000}) til HRV + 2,55 meter inkludert fare for tilstopping, og påregnelig maksimalflom (Q_{PMF}) til HRV + 4,55 uten å ta hensyn til faren for tilstopping. Dette er betydelig høyere enn det anlegget er søkt godkjent for (Q_{1000} 1,78 og Q_{PMF} 2,89). Vannstanden kan komme over høyden på dammens tetningskjerne oppgitt i teknisk plan (Multiconsult 2014). For lav tetningskjerne fører til økt risiko for dambrudd ved større flommer og høyere flomvannstander (Støle 2016).

Oppstrøms begge overløpstersklene i Grønmyrvika er terrenget grunt, hvilket avviker fra NVE's forutsetning for beregning av flomavledning, se fig. 18 og 20 nedenfor. Grunnere terreng gir lavere avledningskoeffisient, mindre flomvannsføring og høyere flomvannstand.

Terrenget rundt Namsvatn har skog og myrområder som ved flommer vil bli erodert. Erosjon vil stedvis kunne føre til ras etc. Flytetorv, trær, røtter, is og annet vil bli ført med strøm og vind mot innløpet og vil føre til tilstopping av overløpene. For dammer der det er fare for tilstopping og hvor det ikke er gjennomført fysisk avbøtende tiltak, skal det i bruddgrensetilstanden regnes med minimum 25 % redusert flomavledningskapasitet. Avhengig av forholdene i hvert enkelt tilfelle kan NVE kreve at en høyere verdi benyttes (NVE 2005).

Figuren under viser den overløp 2 i Grønmyrvika med myr/grunnområde mot innløpet som skal føre vann til overløpet. Strømretningen fra Namsvatnet og i Grønmyrvika er ikke ensrettet og vinkelrett på flomtersklene. Tilstrømningen gjennom Grønmyrvika (ca. 1 km) vil ved større flomvannsføringer ($640\text{m}^3/\text{s}$) fremstå som en elv med høy energiomsetning. Falltapene kompenseres med økt flomvannstand i Namsvatnet (Støle 2016).



Figur 20 Overløp 2 i Grønmyrvika (37,6 m). Merk at terrenghøydene oppstrøms overløpene er nært samme høyde som toppen på overløp.

Retningslinjene fra NVE krever at terrenget oppstrøms overløpene ligger minimum 1,5 ganger lavere enn maks flomvannstand over terskelens nivå på HRV. Med en flomvannstand på 2,55 m (Støle 2016) må terrenget oppstrøms ligge minimum 3,83 m lavere enn terskelen på HRV. Forutsetningen fra NVE er vesentlig fraveket og antas å gi ytterligere høyning av flomvannstand over 2,55 m. Singulærtapene vil være dominerende i relasjon til friksjonstapene. Disse er ikke tatt med i NTE's beregning. Dette har konsekvenser for dammen og dens sikkerhet (Støle 2016).

Figur 21 viser det samme overløpet når den overstrømmes med ca. 10 cm.



Figur 21 Bildet viser liten vannføring over Overløp 2 (37,6m) i Grønmyrvika.

Bildet over er tatt primo august 2015 uten at det var værforhold, snøsmelting eller annen flomårsak som skulle føre til høyere vannstander enn HRV (454,00 moh.) i Namsvatnet. Vannstanden skyldtes at det nye reguleringsanlegget har redusert kapasitet for flomavledning.

Figur 22 viser overløp 3 i Grønmyrvika (93,4m). Overløpet ligger parallelt med strømrretningen i Grønmyrvika og vannet må dreie 90 grader mot øst for å komme til overløpet.



Figur 22 Overløp 3 (93,4m) i Grønmyrvika.

Figur 23 viser bilde av samme overløpet når vann renner over (ca 10 cm snitt). Man kan se at det er variasjon i vanddybden. Dette skyldes falltap oppstrøms overløpet (endringer av strømrretning, terrenghøyder). Som beskrevet over har dette konsekvenser for overløpets evne til å avlede flomvann. Denne skjevfordelingen vil tilta med økende vannføring.



Figur 23 Overløp (ca. 10 cm) over overløp 3 i Grønmyrvika primo august 2015.

Det er i plan for det nye reguleringsanlegget ikke vektet at antall flomoverløp er redusert fra tre til to. I planen legges det føringer for at all flomavledning må ledes gjennom Grønmyrvika. Dette gir en økning av flomvannsføringen i Grønmyrvika fra ca. 300 til 640 m³/s. I og med at ett flomoverløp er fjernet (36m) er anleggets totale flomavledningskapasitet redusert med ca. 25 %. Antagelig mer siden dette overløpet trolig hadde den beste kapasiteten. Med økt flomvannsføring vil man få en økning i den energien som vil erodere terrenget. En økning fra 300 til 640 m³/s gir ca 5 ganger mer energi i vannet, eller fem ganger høyere kraft i de eroderende kreftene til vannet.

Flomløpet nedstrøms de 2 overløpene er ca. 1000 m langt før det kommer tilbake til Namsens naturlige elveløp. Traseen består av naturlig vegetert terreng der det fra naturens side ikke har vært betydelig vannføring tidligere. Overløpene ligger på det som ble et vannskille etter at Namsvassdammen kom. Vannstand i Namsvatnet er regulert opp 14 m, dvs. at vannskillet lå ca. 12 - 13 m over vannstanden i Namsvatn før vannet ble oppdemmet.

Det vil oppstå omfattende skader på terrenget nedstrøms overløpene selv ved mindre flommer. Under større flommer blir myr og morenemasser erodert og transportert som slam, sand, stein og større blokker, som sammen med organisk materiale som torv, røtter og trær blir ført med flomvannet til Namsens naturlige løp. Hele vassdraget står i fare for å bli blakket og slammet ned mm. Ved store flommer er det risiko for at Namsens naturlige elveleie fylles opp, eller blokkeres av eroderte masser. Ras som fører til at elva tar nye elvefar er tenkelige scenarioer. (Støle, 2016).

Området nedenfor Grønmyrvika vil bli erodert av flommer. I Figur 24 viser vi flomløpet nedstrøms de to flomoverløpene. Bildet til venstre er fra Statens kartverk og viser flomløp fra Grønmyrvika til samløp med Namsen. Her var det fra naturens side ikke et bekkeløp. Erosjon som vises på foto skyldes flomavledningen som har funnet sted frem til i dag. Erosjon vil få et vesentlig større omfang med det nye reguleringsanlegget som vil ha betydelig økning i flomvannsføringen. I kartet til høyre (Statens Kartverk) har vi forsøkt å visualisere området som med stor sannsynlighet vil bli erodert over tid (merket med sort). Volumet av de eroderte massene anslås å ligge i området fra 50.000 og 150.000 m³ avhengig av mektighet og sammensetning.

Grunnlaget for denne beregningen er at flomløpets midlere bredde anslås til å kunne bli ca. 100 meter. Flomløpet lengde er satt til 1000 meter, og midlere mektighet, dybde til fjell er anslått til 1 meter. Dette gir $100 \cdot 1000 \cdot 1 = 100\,000 \text{ m}^3$. Anslaget vurderes til å ha et avvik på +/- 50 000 m³.

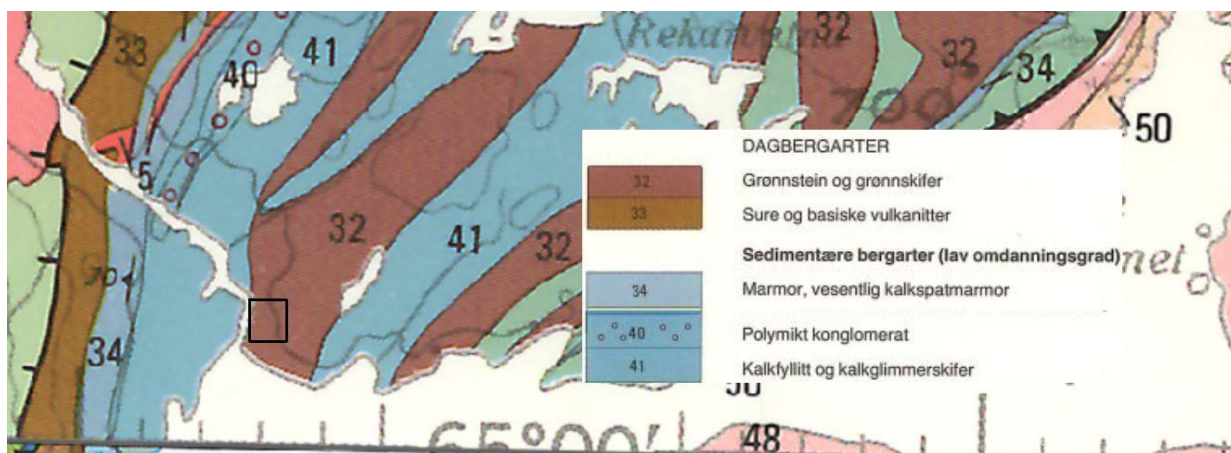


Figur 24 Område for mulig erosjonspåvirkning.

4.2.3 Utslippets type, mengder og omfang

4.2.3.1 Type utslipp

Ifølge geologisk grunnkart, er bergarten i området som steinbrudd og beredskapsmessig tappetunell er etablert på, i all hovedsak grønnstein og grønnskifer. Den geologiske åren med grønnstein og grønnskifer er merket 32 (se Figur 25). Sort firkant i kartet er omtrentlig plassering av steinbrudd. Kartet er forstørret noe opp for å vise detaljer i kartet. Grønnstein og amfibolitt er nevnt i utredningen for biologisk mangfold (Hansen, 2008).



Figur 25 Kopi fra geologisk grunnkart over Norge (Gustafson M., 1981). Åren med grønnstein og grønnskifer er merket 32. Opprinnelig målestokk var 1-250.000. Utsnittet er forstørret noe for å vise detaljer i kartet. Sort firkant markerer området for steinbrudd og tunnel.

I tabellen under er en kort beskrivelse av den aktuelle bergarten grønnstein og dens sammensetning. Klassifiseringen er etter Norges Geotekniske Institutt (NGI), klassifiseringstabeller for bergarter, mineraler og aktsomhet i forhold til effekter på resipient (Pabst m.fl. 2015).

Tabell 10 Beskrivelse av bergartene.

Generelt navn	Kommentarer:
Grønnstein	Kan inneholde fibrig asbest og amfibol
Amfibolitt	Særlig båndete amfibolitter kan ha høyt sulfidinnhold
Grønnskifer	Forvitrer raskere enn andre bergarter

Grønnstein er en magmatisk bergart som kan inneholde høye verdier av tungmetaller. Amfibol er beskrevet som et mineral man må vise høy aktsomhet på grunn av partiklenes form i sprengt materiale (asbestmineraler, som gir aktsomhetsklasse 3 hos NGI). Bergarten kan inneholde sulfider og andre svovelførende mineraler og har stort skadepotensiale. Sulfider produserer svovelsyre når de kommer i kontakt med luft og vann og lav pH kan løse opp og mobilisere aluminium og de fleste tungmetaller. Dette kan ha et stort skadepotensiale for vannlevende organismer. Hindar og Nordstrom (2014) presenterte data som indikerte at det kunne ta 250 - 800 år før syreproduksjonen i tre sulfidsteindeponier ved E18 var over. I Tabell 11 under er de forskjellige aktsomhetsklassene fra NGI presentert.

Tabell 11 Aktsomhetsklasser fra NGI sin klassifiseringstabell

Aktsomhet ved planlegging og prosjektering	
3	Høy aktsomhet
2	Middels aktsomhet
1	Lav aktsomhet
	Veldig lav/Ingen fare

4.2.3.2 Mengder og omfang

Amfibolrike bergarter (amfibolitt) kan være tungsprengt (seige, lavt sprøhetstall). Det kan innebære kraftigere ladninger for å få ut bergmassen. Sterkere ladninger kan medføre mer fragmentering og større andel fine partikler.

Resultatene fra Onederra m.fl. (2004) viser at i en myk bergart vil andelen av finstoffet (< 1 mm) dannet av sprenging kunne være fra 9 til 20 %. Myke bergarter er for eksempel grønnstein, kalkstein, fyllitt, leirskifere og glimmerskifere.

På Entreprenør Tore Løkke AS sin hjemmeside (<https://lokke.com/namsvassdammen/>) har vi funnet følgende spesifikasjoner på dam og omløpstunnel. "Dammen er ca. 330 m lang og har en maksimal høyde på ca. 25 m. Massevolum i dam ca. 160.000 m³." I tillegg kommer masser fra øvrige sprengninger, herunder beredskapsmessig tappetunnel med tappeluke inkl. sjakt. Tunnelverrsnitt nedstrøms luke antas å utgjøre ca. 60 m² og oppstrøms luke ca. 40 m². Lengde på tunnel er 230 m.

I tabellen under er det satt opp et overslag over det totale volum fast fjell som er sprengt ved dette prosjektet for å kunne etablere dammen. Det vil i slike anlegg være et høyere forbruk av fast fjell enn det volum som er oppgitt til dam. Dette fordi man sorterer bort fraksjoner som er uegnet.

Dagfjell er også normalt uegnet. Man sprenger vekk uegnede fjellkvaliteter mm. Restmassene er fylt tilbake i steinbruddet og dekket til. Dette er ikke eksakte verdier, men kun et verktøy for å forstå mengdene produsert finstoff.

Tabell 12 Teoretisk volum sprengt fjell for å bygge dammen.

Del av anlegget som er tatt med	Mengde fast fjell i m ³
Beredskapstunnel	~ 12.000
Forskjæring ¹	~ 4000
Avløpskanal ¹	~ 1200
Inntakskanal ¹	~ 3840
Lukesjakt ¹	~ 400
Sprenging av dypål ²	~ 100
Grøft for damkjerne ²	~1050
Steinbrudd inkl. dagfjell	~ 270.000
Veiskjæring	~ 200
Kanalisering i elv	~ 15.400
Teoretisk volum	~ 313.190

¹ Deler av beredskapsmessig tappetunell

² Deler av dam

I tabellen under er det satt opp de mengder finstoff som sprengning av grønnstein vurderes å produsere. For enkelhets skyld er det totale volumet fjell sprengt rundet ned til 300.000 m³. Det er benyttet en egenvekt på 2,9 tonn per m³.

Tabell 13 Teoretisk mengde produsert finstoff (< 1 mm) fra sprengning av fast fjell.

Teoretisk mengde fast fjell 300.000 m ³ x 2,9 = 870.000 tonn	Teoretisk mengde finstoff produsert ved sprenging (< 1 mm)
9% finstoff produsert	78.300 tonn
20% finstoff produsert	174.000 tonn

Ved prosessering av stein gjennom steinknuser skaper dette mellom 16 – 26 ganger mer finpartikler enn sprengingen. Mengden er avhengig av størrelsen på sluttproduktene som produseres i knuseverket (Onederra m.fl. 2004).

Det er gjennomført beregninger på mengde finstoff produsert i form av borestøv ved tunelldrift, som viser at dette bidraget kan være betydelig, og opp mot 1% av total bergmasse (Pabst m.fl. 2015).

I vårt anslag er det ikke medregnet finstoffproduksjon ved boring, bearbeiding i knuseverk, lasting, lossing, masseflytting, komprimering, eller at tunelldrift produserer større mengder støv enn et dagbrudd. Vårt anslag er derfor konservativt og den reelle andel finstoff er trolig langt høyere.

Man kan justere tallene, men vil uansett komme frem til at det er betydelige mengder finstoff som er tilgjengelige for avrenning til Namsenvassdraget. Om man antar 2 % avrenning av partikler fra anlegget ut i Øvre Namsen vil dette på 20 % produsert finstoff utgjøre 3480 tonn og på 9 % være 1566 tonn.

Hvor stor andel som har lekket ut i Namsen vil bli et anslag. I og med at selve steinbruddet og anlegget ikke hadde noen synlig form for avskjæringsgrøfter, sedimentasjonsbasseng eller fangdammer, kan dette være i størrelsesorden flere tusen tonn fordelt over anleggsperioden.

Utlekkingen vil imidlertid ikke stoppe etter ferdigstillingen av den nye dammen. Langsom forvitring av dammen, utvasking av oppløste metallioner og slam fra tilbakefylt sprengstein og dam vil trolig gi en langvarig tilførsel av tungmetaller til miljøet. Overskuddsmasser er deponert i et område med avrenning fra myr. Myravrenning er som oftest sur: Sur avrenning gir høy løselighet og utvasking av skadelige metallioner. Bergarten kan i tillegg inneholde sulfider og andre svovelførende mineraler og har stort skadepotensiale. Sulfider produserer svovelsyre når de kommer i kontakt med luft og vann og lav pH kan løse opp og mobilisere aluminium og de fleste tungmetaller. Dette kan ha et stort skadepotensiale for vannlevende organismer i mange hundre år (Hindar og Nordstrom 2014)

Som en betenkning har tiltakshaver måttet søke Miljødirektoratet om disponering av betongavfallet fra rivningen av den gamle platedammen (M.dir. 2016/9681). I denne søknadsprosessen fant de at deler av dammen har for høyt tungmetallinnhold til at materialet kunne godkjennes benyttet som fyllmasse. Disse delene ble pålagt kjørt til egnet deponi. Den gamle dammen ble bygget med tilslagsmasser i betongen fra et steinbrudd i den samme grønnsteinsåren som er benyttet til fyllingsdammen. Trolig er dette kilden til de forhøyede verdiene i betongen. Miljødirektoratets faktaark M-14 2013, sier dette; "Disponering av betong- og teglavfall" har definert tillatte maksimalgrenser for tungmetaller i rivebetong, for lovlig og miljømessig forsvarlig bruk av betongavfall. Faktaarket sier videre *"Dersom betong- eller teglavfall er forurensset med tungmetaller, PCB eller andre helse- eller miljøskadelige stoffer og brukes som erstatning for andre masser, vil det kunne føre til at mennesker eller organismer kan komme i kontakt med skadelige stoffer. Skadelige stoffer vil også kunne vaskes ut fra massene og forurense grunnvann, overflatevann, grunn og sedimenter. Bruk av avfallet vil i tillegg kunne innebære en risiko for ukontrollert spredning av forurensning ved senere graving og forflytning av massene"*.

Maksimalverdiene fra steinprøvene vi har analyser er presentert i tabellen under. Grenseverdiene er basert på tabellen fra Miljødirektoratet.

Tabell 14 Grenseverdier i betong- og teglavfall (M-14 2013). Maksimalverdier fra steinprøver fra damfot er i kolonnen til høyre.

Tungmetaller	Grenseverdi mg/kg Betongavfall	sprengstein fra damfot mg/kg
Krom	50	178
Nikkel	60	236

Grenseverdiene for betongavfall er overskredet med mer enn tre ganger på de høyeste konsentrasjonene vi fant i sprengstein fra damfoten. Det er benyttet bearbeidede steinmasser i fyllingsdammen som består av alt fra finkornede fraksjoner opp til stor plastringsstein. Det er sannsynlig at denne massen har verdier på tungmetaller som er over de grenseverdier som er tillatt for fri disponering av rivebetong.

NVE har i en egen rapport (Sørensen, 1998) påpekt skadevirkninger og avbøtende tiltak ved bruk av forskjellige bergarter. Det gis råd om å unngå bløte bergarter, (skifer, grønnstein, amfibolitt og kloritt), og bergarter som gir sur avrenning mm da disse kan ha uheldige forurensningseffekter.

En bedre kartlegging av fjellkvaliteten ville kunne forhindre at man plasserte uttaket for stein til bygging av dammen direkte i en åre av grønnstein.

5 Sammenfattende vurderinger og anbefalinger

Øvre Namsen er i en NVE-rapport gitt høy prioritering for miljøforbedrende tiltak der det er påpekt at det er forbedringspotensialer i forhold til naturmangfold, landskap og fiske og flomregulering (Halleraker mfl. NVE rapport nr. 49/2013). Ved byggingen av den nye Namsvassdammen ville man kunne hatt muligheter for å ivareta dette på en positiv måte for vassdraget. Generelt har det vært vanskelig å få tilgang på informasjon når det gjelder prosessene rundt denne oppgraderingen, men vi har forsøkt å være så grundige som mulig.

5.1 Planleggingsfasen

I en planleggingsfase kreves det at man gjennomfører en kartlegging av mulige miljøeffekter før tiltak godkjennes og settes i drift. I det følgende oppsummeres våre vurderinger knyttet til mangler i planleggingsfasen:

- Vi kan ikke se at utredningen om biologisk mangfold og naturtyper har fått informasjon om at det skal sprenges en kanal, og at man fjerner ca. 550 meter av elva med tilhørende ca. 10 meter høyt fossefall. Dette er et betydelig og varig inngrep i naturtyper. Utredningen ser ut til kun å være en vurdering for veitraseen inn til anlegget, og det overflatearealet steinbruddet og dammen berører. De gir en klar anbefaling om at den øverste kulpen i elva bør berøres minst mulig, for å opprettholde bestanden av andefugler i området. Denne kulpen er nå fjernet. Det kan virke som at utredningen har blitt benyttet for reguleringen av vassdraget, noe den ikke er egnet til. Dette burde vært påpekt i arealplanen.
- Vi kan ikke se at det er gjennomført en geokjemisk kartlegging og vurdering av grønnstein og amfibolitt i området. NGI har i sitt klassifiseringssystem satt grønnstein i den høyeste aktsomhetsklassen på grunn de uheldige effektene steintypen kan ha på miljøet. NVE sier i egen rapport (Sørensen 1998) at dette er fjelltyper som bør unngås, både med hensyn til uheldige forurensningseffekter, men også at den har lavere toleranse for slitasje sammenlignet med harde bergarter. Harde bergarter er beskrevet som granitt, gneis og gabbro, og er de mest aktuelle bergartene å bruke ved f.eks. forbygninger (Hyllestad m.fl. 2012). I tiltakshavers tekniske plan er det påvist grønnstein og grønnskifer "*veldig skifrig berg*" av ingeniørgeolog (Multiconsult 2014). Grønnstein og amfibolitt er beskrevet i utredningen om biologisk mangfold og naturtyper. Vi har ikke funnet at det er vurdert forurensningseffekter ved bearbeiding av disse bergartene ved oppgraderingen av dammen.
- Ved å redusere antall flomoverløp vil all flomavledning flyttes bort fra det naturlige elveleiet og til kunstig skapte sideleier. Disse sideleiene er vegeterte og med morene og myrmasser mm. Dette vil i en flomsituasjon medføre utvasking og erosjon av betydelige mengder partikulært materiale ned i Namsen. Dette kan hindres med avbøtende tiltak, for eksempel ved at man sikrer mot erosjon og bygger energidrepere i flomløpet nedstrøms overløpene.
- Vi kan ikke se at tilbakeføring og tildekking av steinmasser i steinbrudd som ligger like nedenfor et større myrareal er ivaretatt på en tilstrekkelig måte. Surt vann fra myravrenning, samt oksidasjonsprosesser kan medføre at metaller løses ut og føres ut i resipienten. Vi har ikke funnet dokumentasjon på utlekkningstester for disse massene, eller planlagte tiltak for å ivareta avrenning.

- Vi kan ikke se at det er gjennomført en systematisk konsekvensutredning for naturmiljø. Denne burde inneholde utredning av effekten hele anlegget vil ha på vannmiljøet og naturtyper og bl.a. inkludert:
 - Geokjemisk kartlegging med utlekkings tester for å finne utlekkingspotensialet til den lokale steinen.
 - Sårbarhetsvurdering, der man dokumenterer resipientens økologiske og kjemiske tilstand.
 - Forurensningsregnskap, der de mulige forurensningskildene er synliggjort og tiltaksplan.
 - Vurderinger av hvilken damtype som gir den laveste påvirkningen på miljø, naturmangfold og naturtyper.

5.2 Anleggsfase

I anleggsfasen forventes iverksetting av tiltak for aktivt og passivt å unngå mulige miljøeffekter under bygging.

5.2.1 Namsvassdammen

I det følgende oppsummeres våre vurderinger knyttet til manglende tiltak i forbindelse med bygging av Namsvassdammen:

- Vi kan ikke se at det har vært benyttet tilstrekkelige fysiske tiltak for å beskytte vannforekomsten mot utlekking av partikler fra anleggsdriften. Minstevannsføringen til Øvre Namsen har vært opprettholdt ved at denne har passert i åpen kanal igjennom anleggsområdet, og har fritt kunnet ta med avrenning og partikler fra anlegget ut i vassdraget.
- Steinmasser er både prosessert og lagret i deponi nedstrøms dammen med direkte avrenning til vassdraget.
- Sprengning av fjell kan se ut som å ha vært gjennomført uten tildekking. Dette medfører at fine partikler har fått et høyt spredningspotensial ut i de omliggende arealer. Det er vanlig å sprengte uten tildekking på plasser der man ikke har negative eller uheldige effekter av støv. Her er anlegget på siden av og i direkte tilknytning til vassdrag. Tildekking burde vært prioritert som aktivt tiltak for å forhindre spredning av støv til vassdraget.
- Det kan virke som at borestøv/kaks ikke er samlet opp i anleggsperioden i henhold til krav i forurensningsforskriften.
- Renseanlegg, etter krav fra Fylkesmannen, som skulle ivareta avrenning fra sprengning av omløpstunell ser ikke ut til å ha vært i drift. Vi har ikke fått tilgang til rapporter som viser hvor mye slam som er rensset vekk, og kjørt i sikkert deponi.

5.2.2 Vannmiljøet nedstrøms Namsvassdammen

I det følgende oppsummeres våre vurderinger knyttet til mulige konsekvenser for vannmiljøet nedstrøms Namsvassdammen:

- Namsen, nedstrøms dammen, har mottatt betydelige mengder partikler fra anlegget. Visuelle inspeksjoner indikerer at dette har forandret bunnssubstratet i deler av elva. Dette kan ha medført en reduksjon i det biologiske mangfoldet, og den biologiske produksjonsevnen. Det er kun lokalt der sideløp kommer inn (uregulerte bekker), eller i områder med høy turbulens (grunt hurtigrennende vann) at elvebunnen ikke er tydelig slammet til. Der fremstår elva som ren, eller renere.
- Analyser av partikkelform viser at man har en blanding av former, med innslag av nålformede partikler i blanding med skarpkantede partikler. Særlig de nålformede partiklene er skadelig for vannlevende organismer.
- Det er påvist i undersøkelse gjennomført av Fylkesmannen at sigevann fra steinbruddet har konsentrasjoner av krom og kobber som tilsvarer tilstandsklasse V "Svært dårlig".
- Det er på 9 av 13 stasjoner, funnet forhøyede verdier av krom i slammet (tilstandsklasse III eller høyere).
- Det er på 11 av 13 stasjoner, funnet forhøyede verdier av nikkel med klasse III verdier. Dette gir kroniske effekter ved langtids-eksponering og krever tiltak iht. gjeldene forskrifter.
- Utslippene av partikler og tungmetaller er av en slik størrelsesorden at man må forvente at dette vil ha effekt på vannmiljøet langt nedover i Namsen, og at det vil kunne nå områder med rødlistearter. Elvemusling er påvist ved Namskroken ca. 10 kilometer fra Namsvassdammen. Det samme gjelder "Namsblanken". Det er sannsynlig at det nå er flere tusen tonn slam i bevegelse ned gjennom vassdraget og at det vil påvirke elvebunnen.
- I henhold til minimumskravene til modifiserte vannforekomster er Øvre Namsen er tillatt å være i klasse II "god" kjemisk tilstand i sediment. Øvre Namsen ligger nå over grenseverdi for tilstandsklasse III "Moderat" for sediment fra flere av de undersøkte punktene. Dette krever tiltak iht. gjeldende forskrifter.

5.3 Anbefalinger

I det følgende oppsummeres våre anbefalinger:

- Vannføringen i vassdraget må ikke økes ut over minstevannsføringen. Større vannføringer vil kunne tilføre vassdraget mere slam og tungmetaller fra deponier og anvendte arealer på anleggsområdet. Større vannføringer vil erodere og spre sedimenter og slam som allerede er tilført i elva. En uønsket spredning av forurensingen videre nedover i vassdraget må unngås. Fyllingsgraden av Namsvatnet bør reduseres til godt under HRV for å unngå plutselige flommer og stor flomavledning. Denne anbefalingen må også sees i sammenheng med kulepunktet under.
- Det vil oppstå skader på uberørt natur nedstrøms de to gjenværende flomtersklene. Under større flommer vil myr og morenemasser bli erodert og transportert som slam, sand, stein og større blokker, som sammen med organisk materiale, som torv, røtter og trær, blir ført til Namsens naturlige løp. Det anbefales at vassdraget nedstrøms overløpene renskes og erosjonssikres. Flomløpet anbefales sikret med energidrepere.

- I denne undersøkelsen har sediment på 13 stasjoner blitt screenet for utvalgte metaller. Det bør gjennomføres en mer omfattende kartlegging av slamutbredelse og nivå av miljøgifter i slam (kjemiske analyser). Det bør gjennomføres en risikovurdering av sedimentet, for å vurdere om dette utgjør en trussel for menneske, miljø og spredning til omgivelsene.
- Det bør gjennomføres utvidet og mer grundig gjennomgang av vannmiljøet og konsekvenser for biologisk produksjon bør kartlegges. Det vil være naturlig at dette gjennomføres med faste intervaller for å dokumentere effekter over tid.
- Det må gjennomføres kartlegging og geokjemisk analyse av materialene i dam og masser deponert til arronderinger. Utlekkingstester må gjennomføres, og tiltak for å hindre uønsket spredning av metaller må defineres dersom resultatene viser at det er nødvendig.
- Allerede gjennomførte oppgraderinger og planlagte oppgraderinger NTE er pålagt, eller gjennomfører i egen regi, må vurderes med hensyn på mulige miljøpåvirkning i vannmiljøet mm.

6 Litteratur

ASTM D5744-96. (1998). Standard test method for accelerated weathering of solid materials using a modified humidity cell.

ASTM International (2013). ASTM D5821-13. 2013. Standard Test Method for determining the percentage of fractured Particles in Coarse Aggregate. ASTM International.

Baardvik, G. (2016). Vann i tidlig planfase. Statens vegvesen, rapport nr. 506, 25 s., ISSN: 1893-1162.

Bjølstad, O.K.H. (2018). SWECO Notat, prosjektnummer 1020687, 06.08.2018. Økologisk tilstand – strekningen fra Namsvassdammen til Storflya.

Carr T. I. og Wormdal M. (2014). Multiconsult rapport. Detaljplan for miljø og landskap. Dokumentkode 416799-RIVass-RAP-001.

Carr T. I. (2014). Multiconsult rapport. Teknisk plan. Dokumentkode 416799-RIVass-RAP-002.

CM Consulting. (2008). Flomberegning Namsvatn.

Direktoratsgruppen vanddirektivet 2018. Veileder 02:2018 Klassifisering.

Flåtter, T.E. (2008). Notat NTE. Vedlegg til reguleringsplan, arkivsak 200800666-7, arkivnummer 4203.442/TEF

Garmo, Ø. og Escudero, C. (2014). Bruk av CO₂-gass for å senke pH i tunneldrivevann. Laboratorietester og vurdering av potensiell giftighetsgrad. Statens vegvesen, rapport nr. 298, 16 s., ISSN: 1893-1162.

Gustafson, M. (1981). Geologisk grunnkart.

Halleraker J. H., Bjørnhaug M., Langåker R. M, Selboe O. K., Sørensen J, Brodtkorb E., Haug I. Fjellanger J. NVE Rapport 49 (2013). Vannkraftkonsesjoner som kan revideres innen 2022. Nasjonal gjennomgang og forslag til prioriteringer.

Hansen, K.T. (2008). Sweco Grøner rapport 571081. Vei langs vestsiden av Namsvatnet i Røyrvik kommune, Nord- Trøndelag fylke. Konsekvenser for biologisk mangfold.

Heggberget, T.G, Pettersen, O. og Sandlund, O.T. (2016). Fiskeundersøkelser i Storflya, Øvre Namsen, 2016. - NINA Kortrapport 44. 15 s.

Hessen, D.O. (1992). Uorganiske partikler i vann – effekter på fisk og dyreplankton. NIVA-Rapport 2787.

Hindar, A. and Nordstrom, D.K. (2014). Effects and quantification of acid runoff from sulfide-bearing rock deposited during construction of Highway E18, Norway. Appl. Geochem. doi: 10.1016/j.apgeochem.2014.06.016

Hyllestad, E., Andersen R., Østvold H. M. og Rystad V. (2012). Veileder Nr. 4/2012. Veileder for fyllingsdammer.

Jacobsen, P. Grande, M., Aanes, K.I., Kristiansen, H. og Andersen, S. (1987). Vurdering av årsaker til fiskedød hos G.P. Jægtvik NS, Langstein. NIVA-rapport 2038.

Meland, S. (2016). Management of contaminated runoff water. Current practice and Future Research Needs. CEDR report. Conference of European Directors of Roads (CEDR), Brussels, s. 84.

Miljødirektoratet Faktaark M-14 2013 Disponering av betong- og teglavfall.

- Miljødirektoratet (2016)** Tillatelse til gjenbruk av betongavfall – betong fra riving av den gamle dammen ved Namsvatnet i Røyrvik kommune. Ref. 2016/9681.
- NVE (2005).** Retningslinjer for flomløp til §§ 4-6 og 4-13 i forskrift om sikkerhet og tilsyn med vassdragsanlegg. Norges vassdrags- og energidirektorat Utgave 2 - oktober 2005.
- NVE (2005).** Namsvassdammen. Tilbakemelding på revurdering og tilleggsdokumentasjon. Ber om ytterligere dokumentasjon. Planlegging tiltak. Ref NVE 200105645-15 rm/dab.
- Onederra, I., Esen, S., og Jankovic, A. (2004).** Estimation of fines generated by blasting - Application for the mining and quarrying industries. Mining Technology, 113(4): 237-247.
- Pabst, T., Hindar A., Hale S., Garmo Ø., Endre E., Petersen K., Bækken T., og Baardvik G. (2015).** Statens vegvesens rapporter Nr. 389 Bergarters potensielle effekter på vannmiljøet ved anleggsvirksomhet.
- Paulsen L.I. (2018)** Namsvassdammen – svar på spørsmål om forvaltningspraksis ved etablering av damanlegg. Fylkesmannen i Trøndelag, ref: 2018/10640.
- Ranneklev S. B., Jensen T. C., Solheim A. L., Haande S., Meland S., Vikan H., Hertel-Aas T., og Kronvall K., W. (2016).** Statens vegvesens rapporter Nr. 597 Vannforekomstens sårbarhet for avrenningsvann fra vei under anlegg og driftsfasen.
- Rikstad A. og Julien K. (2016).** Elvemusling i Nord-Trøndelag. Utbredelse og status. Fylkesmannen i Nord-Trøndelag, rapport Nr. 5 – 2016.
- Selberg arkitektkontor (2008).** Reguleringsplan. Ny dam ved Namsvatnet med tilhørende anleggsveg, steinbrudd og riggområder
- Sørensen J. (1998).** Massedeponering av sprengstein i vann – Forurensningsvirkninger. NVE rapport 29 ISBN:82-410-0358-7.
- Støle, H. (2016).** Vannstand i Namsvatnet ved dimensjonerende flom.Flomavledning Namsvatnet 2016-05-23.doc
- Torp, M. og Vikan, H. (2013).** pH-regulering av tunneldrivevann med CO₂-gass. Prinsipp og eksempler. Statens vegvesen, rapport nr. 244, 20 s., ISSN: 1893-1162.
- Vikan, H. og Meland, S. (2013).** Purification Practices of Water Runoff from Construction of Norwegian Tunnels—Status and Research Gaps. In S. Rauch, G. Morrison, S. Norra, & N. Schleicher (Eds.), Urban Environment: Proceedings of the 11th Urban Environment Symposium (UES), held in Karlsruhe, Germany, 16-19 September 2012 (pp. 475-484). Dordrecht: Springer Netherlands.
- Weideborg, M., Storhaug, R., Vik, E.A., Roset, R. og Tveiten, V. (2009).** Behandling og utslipp av driftsvann fra tunnelanlegg. Norsk Forening for Fjellsprengningsteknikk – NFF, Teknisk rapport no. 09, s.36, ISBN 978-82-92641-14-9.
- Winther-Larsen, T. (2013).** Siltgardiner. Statens vegvesen, rapport nr. 205, 35 s., ISSN: 1893-1162.
- Åstebøl, S.O. og Hvitved-Jacobsen, T. (2014).** Vannbeskyttelse i vegplanlegging og vegbygging. Statens vegvesen, Rapport nr. 295, s. 90, ISSN: 1893-1162.

7 Vedlegg

Vedlegg 1. Bekymringsmelding

Namsos 1. juni 2018

BEKYMRRINGSMELDING

NY DAM I NAMSVATNET

Bekymringsmeldingen gjelder frykt for alvorlige konsekvenser for vannmiljøet - på kort og lang sikt - i Namsen, spesielt øvre del, inkludert Børgefjell nasjonalpark. Dette i forbindelse med bygging av nytt damanlegg ved utløpet av Namsvatnet i Røyrvik kommune i det nordlige Trøndelag.

Konsekvensene for øvre del Namsenvassdraget er sannsynligvis allerede store, og naturen med dens biologiske, landskapsmessige mangfold, biota og økologiske prosesser synes skadelidende. Det fryktes særlig at tungmetaller i slam og vann er giftige for vannlevende dyr.



Bilde: Slam i vannet nedstrøms anlegget, mai 2018.

Kommentar: Fylkesmannen i Nord-Trøndelag stilte krav om slamavskiller for å hindre utslipp av slam.

Det anmodes om at:

- bygge- og anleggsvirksomheten av ny dam i Namsvatnet vurderes satt på vent inntil ansvarlige myndigheter har kartlagt situasjonen med tanke på slamutslipp, tungmetallutslipp og forvoldte skader på fisk og bunndyrfauna m.m. nedstrøms ny dam.
- ansvarlige tilsynsmyndigheter følger videre anleggsarbeid med regelmessig tilsyn og prøvetaking.
- det gjennomføres avbøtende strakstiltak, om nødvendig, for å minimalisere skadevirkningene av allerede foretatte utslipp av slam, tungmetaller og endringer av elveløp nedstrøms ny dam.
- det i forbindelse med ny overløpsdam beregnes hvilke areal, mengde og type masse som vil avrenne til Namsenvassdraget.
- det beregnes hvor store arealer som på grunn av heving av høyeste vannstand vil eroderes rundt Namsvatnet, herunder den del av Børgefjell nasjonalpark som grenser til Namsvatnet.
- det utredes planer for 0-utslipp av slam og miljøgifter etter at arbeidene er ferdigstilt.
- det foretas en uhildet konsekvensanalyse av hele prosjektet.

Kort historikk, gitte tillatelser m.m.

Damanlegget eies og drives av Nord-Trøndelag Elektrisitetsverk AS (NTE). NTE er et konsern innen energi og telekommunikasjon, med hovedkontor i Steinkjer. NTE er et av landets største i sin bransje, både som kraftprodusent, kraftleverandør og netteier. NTE eies i dag av kommunene i «det gamle Nord-Trøndelag».

Den eksisterende dammen ble bygget med hjemmel i en konsesjon fra 1948, og stod ferdig i 1951. I 2005 påla NVE en oppgradering av eksisterende dam i Namsvatnet. NVE's pålegg om utbedring av denne la til grunn at dammen ikke tilfredstilte sikkerhetsforskriftene.

I stedet for å oppgradere eksisterende dam valgte NTE en løsning med å bygge ny dam. De søkte derfor Fylkesmannen i Nord-Trøndelag (FMNT) om utslippstillatelse i forbindelse med bygging av ny fyllingsdam. FMNT ga, på visse vilkår – dvs. mekanisk rensing av partikler (sedimenteringsdam) og oljeavskiller, midlertidig tillatelse til utslipp av drifts- og drensvann i forbindelse med bygging av ny dam i Namsvatnet i Røyrvik kommune i perioden 2015-2017.

Tillatelsen omhandlet ikke miljøgifter som tungmetaller. Etter vår mening burde NTE i søknaden ha opplyst FMNT om farene for utslipp av tungmetaller i forbindelse med sprenging av grønnstein. Dersom det mangler kunnskap, pliktes slik kunnskap skaffet tilveie, jfr. Naturmangfoldsloven § 9 (føre-var-prinsippet).

Faktorer

1. Namsen er et nasjonalt laksevassdrag, og særlig aktsomhet skal utøves i nasjonale laksevassdrag og verneområder.

«Laksen i disse elvene og fjordene skal forvaltes slik at naturens mangfold og produktivitet bevares, og faktorer som truer laksen skal identifiseres og fjernes»

St.prp. nr. 32 (2006-2007) Om vern av villaksen og ferdigstilling av nasjonale lakesvassdrag og laksefjorder. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/stprp-nr-32-2006-2007-/id442061/sec1>

- Namsen er et 230 kilometer langt nasjonalt laksevassdrag som munner ut i den nasjonale laksefjorden Namsenfjorden i Namsos kommune.
- I 2017 var Namsen landets beste laksevassdrag, og Namsos kommune er landets største kommune for sjølaksefiske.
- Namsen er også lokalitet for en unik relikts laks (også internasjonalt), "Namsblanken", som ikke vandrer ut i havet, men lever hele sitt liv i rennende vann i den øvre del av Namsen. Her påhviler det et internasjonalt bevaringsansvar.
- I nasjonale laksevassdrag er det ikke tillatt med nye tiltak og aktiviteter som kan skade villaksen.
- Rødlistearten elvemusling er registrert nedstrøms anlegget.
- De øverste delene av Namsen og dens nedslagsfelt ligger i Børgefjell Nasjonalpark (fredet 1963). I verneforskriften for nasjonalparker nevnes blant annet forbud mot forurensning.

2. Gammel dam og behandling av spesialavfall

- Deler av den gamle dammen inneholder grønnstein fra et lokalt steinbrudd. På grunn av for høyt tungmetallinnhold skal deler av betongen i gammeldammen, etter riving, behandles som spesialavfall.

3. Tungmetaller

Området for uttak av masse til den nye Namsvassdammen inneholder store mengder grønnstein som inneholder tungmetaller – særlig krom, men også nikkel og kobber.

- I prøver av slam / sedimenter fra øvre Namsen, fra damanlegget og ca. 4 km. nedstrøms til Langflyin er det funnet høye verdier av krom (midlere verdi 175 mg/kg tørrstoff) som i Miljødirektoratet klassifisering antas å være kronisk eller akutt giftig.
- Analysene er utført av geokjemiker Tor Erik Fine med NGUs Niton XL3t Gold+ XRF-analysator.

- Det er også tatt prøver av bergartene i steinbruddet og det råder liten tvil om at sediment-prøvene har samme kjemiske karakter som bergarts-prøvene fra steinbruddet.
- Slam kan være ført videre nedover Namsenvassdraget, herunder til områder med «Namsblanken» og «elvemusling».

4. Økt vannivå

- Det stilles spørsmål om konsekvensene av økt vannivå i Namsvatnet er vurdert.
 - NTE har oppgitt 17 cm mens beregninger vi har sett viser minimum 133 cm. I så fall disse er riktige kan dette medføre betydelig erosjon rundt Namsvatnet, hvorav minst 750 dekar av Børgefiell nasjonalpark.
- Vann via overløpsdammer kan etter beregninger vi har sett gi erosjon nedstrøms denne i en lengde av ca. 900 meter, 50 meters bredde og en meter midlere dybde på jord-, myr- og morenemasser. Det hevdes at disse massene i verste fall kan blokkere Namsens elveløp. Namsen vil da måtte erodere nytt løp med nye erosjonsmasser osv. (domino-effekten).

5. Ny fyllingsdam

- Den nye dammen inneholder om lag 160 000 m³ masse.
- I forhold til naturlig avrenning fra grunnfjell vil avrenningen av krom fra sprengte masser øke betydelig.
- Krom kan lekke ut fra steinmassene i dammen og forurense vann nedstrøms ny dam.
- Slammet inneholder høye konsentrasjoner av løselige tungmetaller - 3-5 ganger høyere innhold enn det Miljødirektoratet har pålagt NTE å transportere til spesialdeponi for farlig avfall. Tungmetallene forurenser vann og grunnvann, går i næringskjeden til mennesker og dyr, og er kreftfremkallende.
- NTE benytter Namsen ulovlig som sedimenteringsbasseng for suspenderte sprengningsmasser. Dette er i strid med gjeldende lover. Verken fungerende renseanlegg eller effektivt sedimentbasseng er bygget eller anvendt. Slam og finere partikler fra anlegget ledes uhemmet direkte til elveleiet.

6. Diverse bilder fra anlegget som spesielt viser slamsituasjonen





Bildene viser slamsituasjonen på elvebunn og i ellevannet nedstrøms anlegget.



Bilde: Utsprengt kanal. Kanalen er ca. 230 m. lang, 20 m. bred og 4 m. dyp. Namsens øvre del er forvandlet til en tørrlagt sprengt kanal i fjell. Kanalen er per mai 2018 kun 35% utgravd, 65% gjenstår.



Bildet viser gammel dam og området nedstrøms denne før tilslamming.

1. Øverste pil: Denne fossen er nå sprengt vekk.
2. Midterste pil: Dette området er tørrlagt.
3. Nederste pil: Gammel steinbrudd fra bygging av gammel dam.

Vedlegg 2 Metoder for ivaretagelse av miljøhensyn

Ved etablering av et anlegg vil man ofte ha behov for å benytte/flytte lokale ressurser så som fjell og steinmasser til etablering av vei, eller fyllinger. Disse har ofte nærhet til, eller ligger ut i vann eller drenerer til vassdrag. Det er en rekke standarder, veiledere og forskrifter som beskriver hvordan man miljømessig og teknisk handterer og planlegger de fleste fasene i byggingen av anlegg for å ivareta vannmiljøet. Under er det presentert et lite utvalg. Prosessen deles opp i tre deler;

1. **Planleggingsfasen**, all type planlegging som gjennomføres før oppstart av anlegg.
2. **Anleggsfasen**, alle typer tiltak som skal gjennomføres for å sikre at vannmiljøet ivaretas.
3. **Driftsfasen**, alle typer tiltak som skal gjennomføres etter at anlegget er ferdig, og kommet i drift, for å sikre vannmiljøet.

For å belyse prosesser for å ivareta vannmiljøet ved etablering av anleggsdrift med massedeponier, sprengningsarbeid mm., har vi satt sammen en oversikt over metoder som ofte gjennomføres hos tiltakshavere her i Norge.

Planleggingsfasen

Planleggingsfasen i et damanlegg vil være avgjørende for at de riktige tiltakene settes inn på riktig tidspunkt. Det er i denne fasen konsekvensutredninger (KU) gjennomføres og reguleringsplaner lages og vedtas. Etter forskrift om konsekvensutredninger § 6⁴.

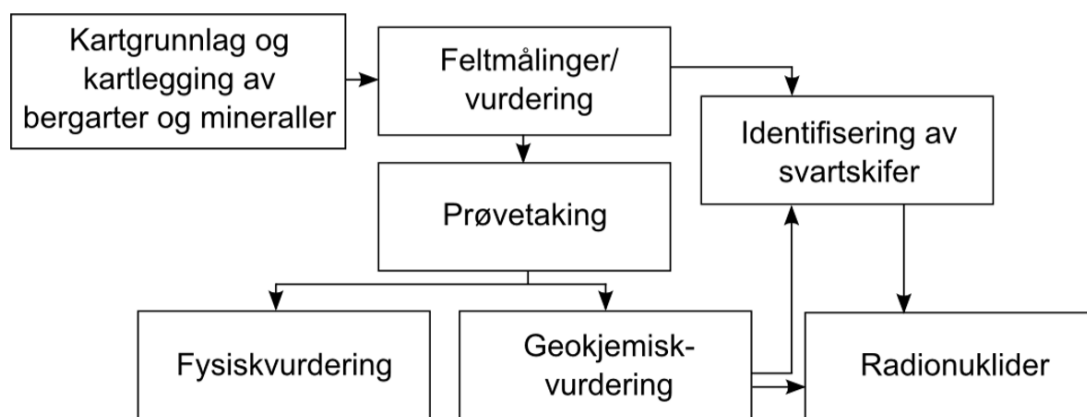
Det er viktig at konsekvensen av akvatiske effekter kartlegges i denne fasen. Først da kan miljørisikoen ved anlegget vurderes. (Rannekleiv m.fl. 2016).

Nødvendig kartlegging av potensielt skadelige mineraler, innregulering av deponier for farlig sprengstein og grovplanlegging av øvrige tiltak bør gjøres på et tidlig tidspunkt. Denne kartleggingen og planleggingen kan ha avgjørende betydning for prosjektets totale kostnader og for omfanget av miljøeffekter (Rannekleiv m.fl. 2016).

En grundig kartlegging, basert på befaring og detaljert geologiske feltarbeid kan som regel hjelpe til med å identifisere problematiske bergarter. Lokal kunnskap og erfaring kan også være av stor verdi. I tillegg kan det være nødvendig å utføre fysiske og geokjemiske undersøkelser for å vurdere potensielle effekter (Pabst m.fl. 2015).

Geokjemiske vurderinger av de fysiske kvalitetene i berggrunnen er satt opp skjematisk i figuren under.

⁴ (FOR-2017-06-21-854)



Enkle undersøkelser for å avdekke bergarters potensielle negative effekter på vannmiljøet. (Pabst m.fl. 2015)

Geokjemiske vurderinger

Geokjemiske vurderinger gjennomføres i flere trinn. Trinnvise vurderinger er satt opp i avsnittene under.

Fysisk vurdering

Sikting, som er relevant for fine partikler, er stort sett standardisert (e.g. ASTM. American Society for Testing and Materials). Bildeanalyse er også en enkel, presis og rask metode for å måle kornstørrelse og partikkelform.

Geokjemisk vurdering/karakterisering

Kjemiske analyser (ICP-AES og ICP-SFMS) kan danne grunnlag for identifisering og karakterisering av flere bergarter og særlig de syredannende. Analysen bør inkludere hovedelementer, sporstoffer, (oksider), uorganisk karbon (TIC), organisk karbon (TOC), uran (U) og thorium (Th), avhengig av den geologiske vurderingen. Analysen kan gi grunnlag for vurdering av syredannende potensial, metallutlekking og risiko for radondannelse. Slike analyser kan også gi støtte til å identifisere og karakterisere bergarttype. For en mer detaljert og mer presis vurdering av bergarters geokjemiske egenskaper, vil en mineralidentifikasjon ved hjelp av røntgendiffraksjon (XRD) eller optiske metoder (SEM, Scanning Electron Microscope eller EPMA, Electron Probe Microanalyser) gi verdifull informasjon. (Pabst m.fl. 2015).

Utlekkingstester

Utlekkingstester er beskrevet i Avfallsforskriften og går ut på at bergprøven ristes med vann i et døgn og vannkjemien analyseres deretter. Resultatene gir bare et øyeblikksbilde og et usikkert bilde av forvitningsgrad og har derfor begrenset verdi for sulfidførende bergarter som ikke er forvitret. Utlekking kan også måles i en kolonnetest der vannet pumpes gjennom massene i løpet av flere uker. Utlekkingspotensial kan nærmere vurderes ved å sammenligne utlekkingsresultater fra synlig uforvitret og forvitret bergmasser. Dette vil kunne gi en antydning om utlekking som vil kunne skje på lengre sikt ved for eksempel deponering av masser som per i dag betegnes som uforvitret masser. Det skal i så tilfelle analyseres for parametere for avfallskarakterisering beskrevet i Avfallsforskriften. (Pabst m.fl. 2015).

Identifisering av svartskifer

En metodikk for å identifisere svartskifer er utviklet av NGI. Basert på kjemiske analyser vurderes det om materiale er:

Sikkert syredannende og trenger spesiell håndtering.

Ikke syredannende og kan disponeres fritt.

Mulig syredannende og krever nærmere karakterisering og vurdering.

Innledningsvis vurderes syredanningspotensialet (acidification potential, AP) og nøytraliseringspotensialet (neutralisation potential, NP) basert på karbonat og svovel innholdet.

Jern (Fe) – svovel (S) diagram gir informasjon om forholdet mellom jern og svovel. Dette forholdet forteller om jern kan sitte bundet i andre mineraler enn sulfider, og dermed også om hvor andre tungmetaller kan være bundet (Pabst m.fl. 2015).

Generelle vurderinger

Norges Vassdrags- og Energidirektorat (NVE) har i en rapport (Sørensen, 1998) påpekt skadevirkninger og avbøtende tiltak. Det gis råd om å unngå bløte bergarter, (skifer, grønnstein, amfibolitt og kloritt), og bergarter som gir sur avrenning mm.

I veileder for fyllingsdammer fra NVE (Hyllestad m.fl. 2012) sier man at det skal benyttes stein av god kvalitet som er motstandsdyktig mot forvitring. Granittiske og gabbroide bergarter, enten disse opptrer som rene granitter, dioritter, gabbroer eller lignende, eller gneiser, vil som regel være av høy kvalitet. Skifrige bergarter som glimmerskifer, klorittskifer, leirskifer og fyllitt er eksempel på bergarter som vil gi lav steinkvalitet og dermed ikke tilfredsstillende kravet til kvalitet.

Nydannet bore- og sprengstøv inneholder partikler med skarpe kanter. De kan skade fiskegjeller og gi sårdannelse i annet biologisk vev. Partikler med størst skadepotensiale kommer fra asbestmineraler som skiller seg ut pga. sin nåleform, og fra harde mineraler fordi de skarpe kantene brytes saktere ned. All anleggsvirksomhet vil imidlertid kunne gi partikkelavrenning som kan ha skadelige effekter i vannmiljø hvis det ikke gjennomføres tiltak. (Pabst m.fl. 2015).

Det finnes bergarter som inneholder sulfider og andre svovelførende mineraler med stort skadepotensiale. Det skyldes syredannelse og sur avrenning når bergarten kommer i kontakt med oksygen og vann. Sulfider produserer svovelsyre når de blir oksidert, og kan løse opp og mobilisere aluminium og de fleste tungmetaller. Vanligvis karakteriseres avrenningen av at pH er lavere enn 4 og at konsentrasjonen av aluminium (Al) og tungmetaller (Cu, Zn, As, Cd, Pb og Ni) er høy. Det finnes eksempler på sulfatmineraler som kan gi lignende effekter. Metaller giftvirkning for vannlevende organismer er kjent. (Pabst m.fl. 2015).

Alunskifer og andre svartskifere kan inneholde høye konsentrasjoner av uran. Ustabilt uran danner radium og radon, og det kan oppstå problemer med stråling og dannelse av radongass. Svartskifer finnes hovedsakelig i Akershus, Oslo, Oppland, Buskerud og Hedmark. (Pabst m.fl. 2015).

Sårbarhetsvurdering av vannforekomster

For prosjekter hvor mulig forurensning av vannmiljøet kan forekomme, bør man synliggjøre vannforekomstens sårbarhet så tidlig som mulig i planprosessen, allerede under utarbeidelse av kommunedelplanen med KU, og beskrive behov for å iverksette tiltak slik at vannmiljøet blir minst mulig berørt (Baardvik, 2016). I kommunedelplanen gis overordnede prinsipper for den framtidige utbyggingen.

Ved initiering av en aktivitet som berører en vannforekomst er det tiltakshaver som har ansvar for å framskaffe informasjon om hvordan vannmiljøet blir påvirket. Det er da viktig at man tidlig i en konsekvensutredning (KU) og videre i reguleringsplan og ytre-miljø plan (YM-plan) synliggjør eventuell fare for forringelse av vannmiljøet slik at avbøtende tiltak kan settes i verk på rett tidspunkt og sted (Baardvik, 2016).

Ofte legges det føringer i styrende dokumenter (for eksempel KU og YM-planer) på at man skal ta hensyn til vannforekomstens sårbarhet. Det er store variasjoner i hvordan vannforekomstens sårbarhet vurderes, fra enkle vurderinger som i stor grad bygger på vannforekomstens størrelse, til forundersøkelser og innhenting av data om vannforekomstens egenskaper, data fra

www.Vann-Nett.no, www.Naturbase.no og www.artskart.artsdatabanken.no, samt vurderinger av økologisk og kjemisk tilstand i henhold til vannforskriften.

Sårbarhetsvurderingen er forankret i vannforskriftens § 4 som sier at tilstanden ikke skal forringes, og i forurensningsforskriftens kapittel 17 om begrensning av forurensning. For slike vannforekomster vil økologisk og kjemisk tilstand trumfe de andre sårbarhetskriteriene, og tiltak må i prinsippet iverksettes. Som grunnlag for vurdering av tiltak bør det utarbeides et forurensningsregnskap der andre potensielle kilder til de aktuelle stoffene og miljøgiftene er synliggjort. Bidraget fra anlegg- og driftsfasen må ses i forhold til andre kilder og eventuelle tiltak ut fra et samfunnsøkonomisk perspektiv. Eventuelle unntak fra kravet om god tilstand må begrunnes iht. § 14 i vannforskriften (utsatte frister, mindre strenge miljømål, midlertidige endringer, ny aktivitet eller nye inngrep).

For vannforekomster som er i god eller bedre tilstand og som ikke er nær grenseverdiene god/moderat, kan kriteriet om økologisk og kjemisk tilstand inngå sammen med de andre kriteriene i matrisen for vurdering av sårbarhet. For å hindre forringelse benyttes to nivåer for sårbarhet: middels eller høy, der vannforekomster i svært god økologisk tilstand og i god kjemisk tilstand får middels sårbarhet, men vannforekomster i god økologisk tilstand og god kjemisk tilstand får høy sårbarhet. Dersom man er i tvil om vannforekomster som er i god tilstand er nær grenseverdiene eller langt unna disse, må data innhentes mht. konsentrasjoner av de relevante stoffene og miljøgiftene (Rannekleiv m.fl. 2016).

Anleggsfase

I Damanlegg og annen anleggsvirksomhet kan vi skille mellom passive og aktive tiltak for å beskytte vannmiljøet. Passive tiltak er summen av det en kan gjøre i en tidlig fase for å unngå, eller redusere omfanget av aktiv vannbehandling seinere (Rannekleiv m.fl. 2016).

En rekke aktiviteter i anleggsfasen (som f.eks. tunneldriving) krever utslippstillatelse og tiltak for å beskytte vannmiljøet. I denne fasen vil derfor en vurdering av vannforekomstens sårbarhet som oftest ikke være avgjørende for om man skal rense anleggsvannet eller ikke. Imidlertid vil sårbarhetskategorien kunne legge føringer for valg av tiltak. Høy sårbarhet kan føre til strengere krav i utslippstillatelsen og høyere krav til renseeffekt til renseløsningene som velges.

Det er godt dokumentert at bygging av vei kan påføre vannmiljøet en rekke ulike miljøbelastninger (Åstebøl og Hvitved-Jacobsen, 2011). Bygging av fyllingsdammer med tilhørende omløpstunneller kan sammenlignes direkte med de miljøutfordringene man har ved veibygging. Ved Namsvassdammen er det bygget anleggsvei, omløpstunnel, etablert fyllingsdam mm.

Tiltak for å redusere avrenningen av partikler fra anleggsområder er viktig for å unngå skader i vannmiljøet. Det er viktig å fange opp og holde partikler tilbake ved boring, sprengning og transport internt i anlegget. Sedimentasjonsbassenger fanger lettest opp større partikler, mens de små ofte ikke sedimenterer uten at det tilsettes kjemikalier. Siltgardiner i innsjøer kan hindre spredning hvis de monteres riktig. (Pabst m.fl. 2015).

For å unngå syredannelse og tungmetallavrenning kan massene som inneholder potensielt skadelige svovelmineraler skilles ut og deponeres på en slik måte at oksidasjonen og dermed syreproduksjonen reduseres mest mulig. Dette gjelder sulfidmineraler generelt, men spesielt alun/svartsulfidene. Ved fornuftig deponering og tildekning kan man redusere/unngå avrenning og dermed behov for aktiv vannbehandling i en svært lang tidsperiode (Pabst m.fl. 2015).

Entreprenørene har ulike måter å håndtere anleggsvann: Ofte konstrueres selvbygde renseanlegg, eller det etableres containerbaserte løsninger. For tunneldriving benyttes gjerne flere sedimentasjonsbasseng eller seriekoblede containere. Disse kan inkludere trinn med pH-reduksjon og fjerning av små partikler med filter og/eller fellingskjemikalier samt fjerning av olje før utslipp til vannforekomst (Vikan og Meland, 2013; Weideborg m.fl., 2009). Ellers

konstrueres enklere sedimentasjonsbasseng, byggegroper med/uten siltgardiner (Winther-Larsen, 2013), grøfter graves og overvann avledes og infiltreres (Baardvik, 2016). pH-regulering (forsuring) av utslippsvannet omdanner giftig NH_3 fra sprengstoffrester til NH_4^+ (Garmo og Escudero, 2014; Torp og Vikan, 2013; Vikan og Meland, 2013). Det finnes imidlertid per i dag ingen gode renseløsninger for å fjerne nitrogenforbindelser fra avrenningsvannet (Meland, 2016).

Driftsfase

For en fyllingsdam finnes det få retningslinjer som dekker vannmiljøet i en driftsfase. Tekniske inspeksjoner av dammen og kontroller på tetthet mm. finner man gode beskrivelser på. Dette utelukker ikke at det er spesielle kriterier som går på miljø mm. For veianlegg/fyllinger er det relativt mange parametere som slår inn ved en driftsfase i og med man har påvirkning fra salting av vei, tunellspyling, belastning fra trafikk, utlekking fra fyllinger, etc.

Vedlegg 3 Spørsmål til og svar fra Fylkesmannen i Trøndelag

Fylkesmannen i Trøndelag ble 18.08.2018 kontaktet med følgende spørsmål;

1. Ble rensekravene i den opprinnelige utslippstillatelsen for bygging av Namsvassdammen overholdt?
2. Er de kjemiske kvalitetene på berggrunn benyttet til fyllingsdam dokumentert?
3. Er de kjemiske kvalitetene på berggrunn i beredskapstunell dokumentert?
4. Hvorfor er etableringen av steinbrudd med bearbeiding og deponering av masser i fyllingsdam fritatt utslippstillatelse?
5. Hvilken overvåking av miljø og vannkvalitet under anleggsfasen er gjennomført?

Fylkesmannen ved klima- og miljøavdelingen (Paulsen, 2018) svarer den 09.01.2019 følgende:

Svar på spørsmål 1:

Tillatelsen krevde månedlig prøvetaking av tunnelvannsutslipp mht. suspendert stoff og oljeinnhold. Vi har mottatt resultat fra en vannprøve levert laboratorium 17.7.2015. Denne inneholdt 11 mg SS/l og < 2 mg hydrokarboner/l (lave verdier, under utslippskravene). Samlerapport for månedlige prøver kan vi ikke se å ha mottatt enda. Denne er etterspurt og vil ifølge Bjørn Høgås i NTE bli oversendt så snart den er ferdigstilt. Representanter for Fylkesmannen gjennomførte tilsyn ved Namsvassdammen 30.9.2015. Det ble ikke funnet avvik, men to anmerkninger. Klima- og miljøavdelingen erfarer at avdrift av partikler ved store anleggsarbeider ikke er til å unngå. Vi har vurdert dette som en midlertidig påvirkning og at samfunnsnyttene av tiltaket er større enn ulempene i resipienten. Vår oppfatning er at utslippstillatelsen ble overholdt.

Svar på spørsmål 2 og 3:

Klima- og miljøavdelingen vurderte ikke om berggrunnen i området som ble benyttet til fyllingsdam og beredskapstunell inneholdt høyere konsentrasjon av metaller enn normalt for regionen. Vi har ikke hatt forvaltningspraksis for dette i tilsvarende saker. Dersom ny kunnskap viser akkumulering av tungmetaller i biota til toksiske nivåer, vil vi ta dette til etterretning.

Svar på spørsmål 4:

Forurensningslovens kapittel 2 omhandler alminnelige bestemmelser om forurensning. Paragraf 7 omhandler plikt til å unngå forurensning, og § 8 begrensninger i plikten til å unngå forurensninger. Etter § 8 pkt. 3 er vanlig forurensning fra midlertidig anleggsvirksomheter tillatt i den utstrekning det ikke er gitt særlige forskrifter etter § 9. 3 avsnitt: «Forurensninger som ikke medfører nevneverdige skader eller ulemper kan finne sted uten tillatelse etter § 11». Fylkesmannen har vært av den oppfatning at anleggsarbeid som ikke er regulert i utslippstillatelsen kommer inn under disse bestemmelsene. Dersom forurensning går utover vanlig forurensning, omfattes ellers virksomhet med produksjon av pukk, grus, sand og singel av forurensningsforskriftens kapittel 30. Dette er en selvstående forskrift med selvstendige krav, og det trengs ingen tillatelse til slik virksomhet dersom vilkårene i forskriften er oppfylt. Ellers ligger det en aksept for etablering av steinbrudd dersom bruddet er i henhold reguleringsplan Fylkesmannen har mottatt til høring. Det ble ikke krevd utslippstillatelse for annen aktivitet enn for utslippet av borevann, da evt. forurensning ut over dette ble vurdert som vanlig forurensning fra midlertidig anleggsvirksomhet, evt. regulert etter kapittel 30 i forurensningsforskriften.

Svar på spørsmål 5:

Klima- og miljøavdelingen mottok rapport for en vannprøve levert laboratorium 17.7.2015. Denne inneholdt 11 mg SS/l og < 2 mg hydrokarboner/l (lave verdier, under utslippskravene).

Rapport fra månedlige vannprøver i henhold til utslippstillatelsen er etterspurt men ikke ferdigstilt, jf. Bjørn Høgås 8.1.2019. Klima- og miljøavdelingen tok selv ut 3 vannprøver 6.6.2018. Resultatet fra disse med våre vurderinger er tidligere oversendt. Vannprøve tatt ut fra sigevannet fra steinbrudd inneholdt høy konsentrasjon av kobber og krom (tilstandsklasse V). Vannprøver tatt i Namsen ved Namskogan sentrum og ved Harran viste god tilstand mht. tungmetaller. Ellers har vi fra NTE Energi AS mottatt rapport om status mht. bunndyr i Namsen nedstrøms Namsvassdammen sommeren 2018 utarbeidet av Sweco AS (egeninitiert av NTE Energi AS). Nasjonalparkforvalter tok en vannprøve 13.7.2018 i Mattisflya ved lav vannføring som er analysert mht. krom. Resultatet viste $< 0,1 \mu\text{g/l}$ (tilsvarer tilstandsklasse 1). For å få kunnskap om evt. effekter av tungmetall- og partikkelavrenning, er NTE Energi AS pålagt av Fylkesmannen å gjennomføre prøvefiske i flyene nedstrøms Namsvassdammen i 2019 samt undersøkelse av miljøgifter i biota i bunndyr og i fisk.

Vannforskriften har i § 4 en målsetting om at tilstanden i overflatevann skal beskyttes mot forringelse, forbedres og gjenopprettes med sikte på at vannforekomstene skal ha minst god økologisk og god kjemisk tilstand, i samsvar med klassifiseringen i vedlegg V og miljøkvalitetsstandardene i vedlegg VIII. Namsen nedstrøms Namsvatnet er regulert til vannkraft og dermed et sterkt modifisert vassdrag, der god økologisk tilstand ikke er realistisk. Her er miljømålet godt økologisk potensiale.

Etter § 12 i vannforskriften kan ny aktivitet eller nye inngrep gjennomføres i en vannforekomst selv om dette medfører at miljømålene i § 4–§ 7 ikke nås eller at tilstanden forringes dersom dette skyldes:

- a) nye endringer i de fysiske egenskapene til en overflatevannforekomst eller endret nivå i en grunnvannsforekomst,
- b) eller b) ny bærekraftig aktivitet som medfører forringelse i miljøtilstanden i en vannforekomst fra svært god tilstand til god tilstand.

I tillegg må følgende vilkår være oppfylt:

- c) alle praktisk gjennomførbare tiltak settes inn for å begrense negativ utvikling i vannforekomstens tilstand,
- d) samfunnsnyttene av de nye inngrepene eller aktivitetene skal være større enn tapet av miljøkvalitet, og
- e) hensikten med de nye inngrepene eller aktivitetene kan på grunn av manglende teknisk gjennomførbarhet eller uforholdsmessig store kostnader, ikke med rimelighet oppnås med andre midler som miljømessig er vesentlig bedre.

I tilfellet med etablering av ny Namsvassdam er det snakk om en endring i de fysiske egenskapene (fysisk inngrep) i en vannforekomst som fra før er sterkt modifisert på grunn av vannkraft. Samfunnsnyttene har vi vurdert til å være større enn tapet av miljøkvalitet (b) og hensikten med inngrepet kunne etter vår oppfatning ikke vært gjennomført på andre måter som er miljømessig bedre (c). Et pålegg fra NVE i forbindelse med damsikring ligger til grunn for tiltaket.

Dersom det framkommer kunnskap som tilsier at vi bør sette strengere krav til denne type inngrep framover, vil vi ta dette til etterretning.

Vedlegg 4. Sediment Systems.

 SEDIMENT SYSTEMS DR. ING. H. STØLE AS Adresse Hannibalveien 5 N-1604 Fredrikstad Telefon + 47 918 97 131 E-post sshs@fibernet.net	RAPPORT		
	TITTEL Vannstand i Namsvatnet ved Dimensjonerende Flom		
OPPDEAGSGIVER & KONTAKTPERSON Jann A. Sandvik	PROSJEKT Ny Dam Namsvatnet med NTE som Tiltakshaver		
	FORFATTER Håkon Støle (sivilingeniør, doktor ingeniør & professor emeritus NTNU)		
Flomavledning namsvatnet 2016-05-23.doc	ANTALL SIDER	ANTALL VEDLEGG	DATO
	15	0	2016.05.23
ANSVARLIG UNDERSKRIFT Håkon Støle			

1 BAKGRUNN

NTE eier kraftverkene i øvre Namsen hvor Namsvatnet er det øverste reguleringsanlegget NTE rår over for å optimalisere bruken av vann og kjøring av kraftverkene i Namsen. Undertegnede har blitt bedt om å avgi en uttalelse om avledning av dimensjonerende flom i Namsvatnet i forbindelse med NTEs bygging av en ny fyllingsdam til erstatning for den eksisterende platedammen ved Namsvatnet som sammen med aller tilhørende reguleringsanlegg står på Jann A. Sandvik sin eiendom.

Det vises til rapport av 2015.07.14 hvor de samme forholdene ble tatt opp. Nytt siden den gang er:

- Nivået på tersklene i Grønnmyrvika ble antatt å ligge 0,24 m over høyeste regulerende vannstand i henhold til konsesjonen av 1948, hvilket i etterkant har vist seg å være uriktig. Det er beklagelig at en ikke hadde fått tilgang til tegninger og korrekte topografiske data som kunne ha avverget denne feilen.
- Dimensjonerende flom er fastsatt til å være 640 m³/s slik det framgår av Multiconsult sin rapport av 2014. Dette innbefatter et klimapåslag på 40% etter gjeldende regler som må legges til grunn for prosjektering og bygging av dammen for at den skal tilfredsstille NVEs krav til sikkerhet. Den samme dimensjonerende flom skal ledes sikkert fra utløpet av Namsvatnet til Øvre

Karifya hvor flomløpet løper sammen med Namsen igjen, uten at nevneverdig skade oppstår.

- NTE har iverksatt byggingen av ny dam med tilhørende reguleringsanlegg, herunder nytt omløp kombinert med anlegg for beredskapsmessig nedtapping av reservoaret.
- De to tersklene i Grønnmyrvika er siden sommeren 2015 de eneste flomløp for eksisterende dam og senere den nye dammen.
- En hadde ikke kjennskap til Multiconsult sin rapport av oktober 2014 da de første beregningene som lå til grunn for den forrige rapporten ble gjennomført.

Uttalelsene i denne rapporten bygger på data og informasjon fra Jann A. Sandvik og står for øvrig for forfatterens regning. Støle var tidligere ansatt som professor i vassdragsteknikk ved institutt for vann- og miljøteknikk ved NTNU. NTNU hefter selvsagt ikke for Støles uttalelser. Støle var på befaring ved anlegget i mai 2016 da vannstanden i Namsvatnet var nær den laveste regulerte vannstanden. Topografien og batymetrien i Grønnmyrvika kunne da besiktiges relativt godt. Det var imidlertid fortsatt noe snø og is i området.

Datagrunnlaget for beregning av falltapet som vil inntreffe ved avledning av den dimensjonerende flom på $640 \text{ m}^3/\text{s}$ igjennom Grønnmyrvika fram til de to tersklene vurderes å være sparsommelig, men tilstrekkelig for overslagsberegninger. En mer raffinert beregning skulle en tro at NTE hadde fått utført, men Multiconsult refererer i sin rapport av 2014 bare til CM Consulting sin analyse av dette i 2008, da den dimensjonerende flommen som ble lagt til grunn var $457 \text{ m}^3/\text{s}$. Multiconsult har alt som skal til for å gjøre en grundig analyse av dette, men det ble altså ikke tatt med i rapporten som ligger til grunn for endelig godkjenning av dammen. CM Consulting så bare på friksjonstapet som vil oppstå dersom flomvannføringen ble ledet igjennom en kanal med konstant tverrsnitt i Grønnmyrvika. Friksjonstapet vil imidlertid ikke være dominerende for falltapet mellom Namsvatnet og tersklene. Falltapet vil domineres av summen av alle singulærtap som oppstår ved akselerasjon og retardasjon av vannet i det kupert terrenget, samt retningsendringene som også vil føre til at brorparten av hastighetshøyden går tapt der vannet må svinge til høyre mot tersklene. Falltapet som er beregnet ved avledning av $400 \text{ m}^3/\text{s}$ ved hjelp av de tre tersklene er kun 8 cm. Når vannføringen igjennom Grønnmyrvika økes fra $305 \text{ m}^3/\text{s}$ (konsesjonstilstanden) til $640 \text{ m}^3/\text{s}$ (ny dimensjonerende flom) så øker falltapet betraktelig. Hver eneste centimeter falltapet øker med fører til økt flomvannstand i Namsvatnet og økte kostnader på dammen med tilsvarende økt damhøyde.

Vurderingen av konsekvensene av flomvannstigningen i Namsvatnet som framlegges i den teknisk rapporten bygger på feilaktige data. Flomvannstigningen i Namsvatnet er viktig med hensyn til hvilken økt skade den nye dammen vil påføre allmenheten og alle grunneiere rundet Namsvatnet, herunder staten som eier av Børgefjell nasjonalpark. Et annet kritisk forhold er at den vannstand som den dimensjonerende flom medfører i Namsvatnet er den viktigste parameteren for vurdering av dammens sikkerhet i henhold til gjeldende forskrifter. Bølgeoppskylling må også tas med når en skal vurdere hvilke andre anlegg enn dammen som blir berørt.

Det er verdt å legge merke til at beregningene som denne rapporten presenterer er langt mer omfattende enn det dameier presenterer som grunnlag for å bestemme dam-høyden og nivået på toppen av tetningskjernen i den nye dammen. Dameier har vært liberal og ikke konservativ i denne sammenhengen.

Denne rapporten påpeker at vannstanden i Namsvatnet ved dimensjonerende utløpsflom vil være 2,55 m over HRV dersom en antar at 25% av tersklene i Grønnmyrvika er tilstoppet av flytende torv, trær og annet drivgods slik dam-forskriftene pålegger en å gjøre dersom faren for dette er til stede. Flommen i 1956 bekrefter at det er tilfellet. Søknaden om godkjenning legger til grunn at vannstandsstigningen kun blir 1,78 m over HRV for dimensjonerende flom og 2,89 m for påregnelig maksimalflom når vannføringen er 1900 m³/s. Dersom en tar hensyn til falltapet igjennom Grønnmyrvika vil påregnelig maksimalflom føre til at vannstanden i Namsvatnet blir 4,55 m over HRV uten at en har tatt hensyn til fare for tilstopping.

Dette sannsynliggjør at den nye dammen er underdimensjonert med hensyn til flomvannstand og fare for overtopping av tetningskjernen. Dette er alvorlig for alle som befinner seg nedstrøms dammen når den dimensjonerende flom inntreffer, men også negativt for alle som ferdes på og rundt Namsvatnet ved små flomhendelser. I 2015 ble båthavna i Namsvatnet oversvømt da vannstanden steg til anslagsvis 40 cm over HRV. Båthavna ville ikke ha blitt oversvømt da om ikke den ene terskelen ved dammen var planket igjen i forbindelse med byggingen av dammen. Alle små flommer vil føre til høyere vannstand etter 2015 enn før.

Det er dameier, regulant og tiltakshaver (NTE) som plikter å framskaffe data, ikke de berørte parter. Skulle det være vesentlige feil i datagrunnlaget som beregninger og vurderinger bygger på, så vil en kanskje måtte modifisere konklusjonene noe. Hovedkonklusjonen står seg imidlertid. Flomvannstanden i Namsvatnet vil stige vesentlig når en av tre overløpstorskler fjernes, og den dimensjonerende flommen som de to gjenværende tersklene skal avlede stiger fra 305 m³/s (som i konsesjon av 1948) til 640 m³/s som presenteres som den dimensjonerende flom i henhold til dagens krav (210% av opprinnelig verdi). Tiltaket kan derfor ikke sies å falle inn under de rammer som lå til grunn for konsesjonen av 1948, og tiltaket kan derfor heller ikke godkjennes med hjemmel i den samme konsesjon slik undertegnede ser det.

NVE har godkjent både en ny fyllingsdam og en oppgradering av den eksisterende platedammen under forutsetning av at en holder seg innenfor konsesjonen av 1948. NTE kunne ha valgt en teknisk løsning som ikke førte til økt flomvannstand i Namsvatnet. Det er mulig å avlede 640 m³/s uten at vannstanden stiger utover det den gjorde for 400 m³/s tidligere dersom NTE hadde forlangt av sine rådgivere at de skal være påpasselig med å holde seg innenfor rammen av konsesjonen av 1948 og senere endringer av denne. NTE kunne om de hadde vært opptatt av å ta vare på natur og landskapsverdiene nedstrøms den gamle dammen, valgt tekniske løsninger som ville tatt tilbørlig hensyn til dammens sikkerhet samtidig som en ikke raserer den 10 m høye fossen 500 m nedstrøms den gamle dammen og det unike elveleiet mellom dammen og fossen med alle de kvaliteter som studier av dette har dokumentert (ref. til NTEs egen natur og landsskapsplan). Skaden har allerede skjedd i Namsens øverste løp. Mye kan repareres, men det er umulig å få tilbake de vassdragsformer som vannet og isen har utviklet siden siste istid.

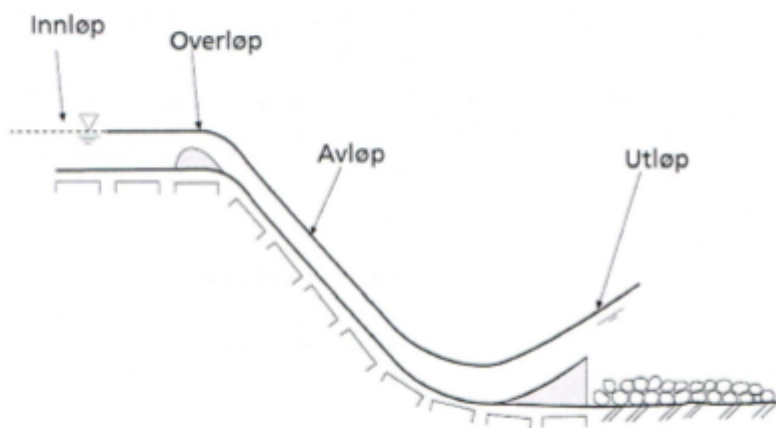
På liknende vis vil bekkefarete mellom utløpstersklene i Grønnmyrvika og Øvre Kariflya bli rasert ved første betydelige flom. Dette vil ikke være en naturskade, men en skade NTE med vitende og vilje påfører vassdraget. Ved slipping av dimensjonerende flom vil $640 \text{ m}^3/\text{s}$ slippes ut i dette 1 km lange bekkefarete fra tersklene til Øvre Kariflya som ligger ca 30 m lavere enn HRV. Det betyr at vannmasser med en effekten på ca. 200 000 kW skall «drepes» før flomløpet løper sammen med Namsen i Øvre Kariflyen, hvis ikke den også skal skamferes. Det er løsmasser i dette området og betydelig skader vil oppstå, herunder utvidelse av bekkefarete med tilhørende ras og tilførsel av myr og morenemasser til Namsen som vil være preget av dette i hele sitt løp til havet. For å unngå denne skaden må det bygges et flomløp som tåler overkritisk hastighet mellom tersklene og Øvre Kariflya (ca 800 m) samt et energidreperbasseng ved innløpet til Øvre Kariflya dersom denne skal bevares uskadet.

I denne rapporten bruker en det samme høydegrunnlaget som konsesjonen bygger på. Dette avviker fra det som brukes i (Multiconsult, 2014). For å sammenlikne med de nivåer som oppgis i den tekniske planen må nivåer oppgitt i denne rapporten økes med 0,67 meter. Det betyr at høyeste vannstand ved dimensjonerende flom uten avbøtende tiltak er $456,55 \text{ moh} + 0,67 \text{ m} = 457,22 \text{ moh}$.

2 DATA GRUNNLAG

Namsvatnet har fram til 2015 hatt tre flom-overløp. Dammen ligger i det som var elveløpet til Namsen før bygging av dammen. De to øvrige flomløpene er lave terskler i sadel-punkter i et myrlendt landskap som kun drenerte et lite lokalt område før bygging av dammen og har derfor aldri tilpasset seg en vannføring utover noen titals kubikkmeter. Elvefarene nedstrøms disse to tersklene har derfor aldri hatt noen naturlig vannføring på størrelse med det som hovedløpet har hatt og er derfor ikke tilpasset Namsens vannføring igjennom tidene slik hovedløpet er. Flommen i 1956 antas å være det største som har forekommet i dette bekkefaret og da ble store mengder med torv, trær, jord, grus og stein tilført Øvre Kariflya fra Grønnmyrvika og bekkefaret imellom disse i henhold til datidens damvokter.

NTE har søkt om å få erstatte dagens dam med en ny fyllingsdam nedstrøms dagens plate dam, og har fått godkjent dette dersom dette gjøres innenfor konsesjonen av 1948. Dette innebærer at hoved-utløpet fra Namsvatn forsvinner og all flomavledning i framtida vil skje via de to sekundærttersklene i Grønnmyrvika. Det påhviler da dameier å dokumentere at flomavledning vil kunne skje på en trygg og forsvarlig måte innenfor de rammer som konsesjonen gir og de pålegg myndighetene måtte gi. Berørte parter som grunneiere og kommune har også behov for å få kunnskap om forventet flomvannsstigning i Namsvatnet og i elveløpet som tas i bruk som eneste flomløp mellom tersklene og Namsens hovedløp. Det er i denne sammenheng nødvendig å inkludere hele vannveien fra dypt vann i magasinets hoveddel igjennom Grønnmyrvika fram til de to tersklene (innløp), samt området nedstrøms tersklene (avløp) helt fram til samløpet med hovedløpet til Namsen i Øvre Kariflya hvor flomløpets utløp ligger. Det vises til nedenforstående prinsippsskisse av flomavledningsorgan som er tatt fra NVEs veileder for flomløp.



Figur 1-1. Prinsippsskisse av et flomløp

(Multiconsult, 2014) er mangelfull, da den kun tar for seg overløpet. Det er rimelig å forlange at dameier dokumenterer at den dimensjonerende utløpsflommen kan passere trygt uten fare for redusert avledningsevne som følge av drivgods og torv

som kan strande på grunne områder oppstrøms tersklene eller like ved tersklene. Med hensyn til flomløpet nedstrøms tersklene fram til Namsens hovedløp må det dokumenteres at det vil kunne skje uten fare for erosjon og annen flomskade på landskapet lokalt og uten forringelse av vannkvaliteten og det biologiske mangfoldet i elva nedstrøms som renner inn i Børgefjell nasjonalpark igjen nedstrøms Kariflya. En antar at det under torvmyrene er moreneavsetninger som inneholder mye finstoff samt andre brennstoffer. Skulle det forekomme erosjon i disse massene, vil vannkvaliteten i Namsen forringes betydelig over en lang elvestrekning, noe som blant annet vil kunne føre til blakking av elva og skade på laksens levestandard.

Følgende datagrunnlag gjelder for den eksisterende dammen og er gitt i konsesjonen av 1948 med endring av 1960 og 1964 med hensyn til tapperegime fra Namsvatnet.

Høyeste regulerte vannstand, HRV:	454,00 meter over havet
Laveste regulerte vannstand, LRV:	440,00 meter over havet
Samlet dimensjonerende flom for 3 terskler:	400 m ³ /s
Minstevannføring fra 1/11 til 31/4:	2 m ³ /s

Høyeste flomvannstand, avledet av konsesjonen av 1948 vil da være den vannstand som vil gi en samlet avledningskapasitet på 400 m³/s over de tre tersklene slik de var da anlegget sto ferdig i 1951. Dette er det enkle og naturlige rammevilkåret som alle berørte parter har hatt å forholde seg til fram til 2015. Dette inkluderer allmenheten, grunneier, kommunale og andre offentlige myndigheter, herunder forvalterne av Børgefjell nasjonalpark. Skulle vannstanden stige utover dette nivået vil deler av nasjonalparken oversvømmes. Strandsonen med tilhørende erosjonsskader vil krype oppover.

Som grunnlag for prosjektering av den nye dammen ble det gjennomført en ny hydrologisk analyse etter dagens krav og datagrunnlag. Dimensjonerende flom er da knyttet til et sannsynlighetsnivå, representert ved et gjentakintervall på 1000 år samt påregnelig maksimalflom. NVE har i notat av 09.06.2015 oppgitt at tilløpsflommene til Namsvatn er som følger:

Dimensjonerende tilløpsflom, Q(1000-tilløp):	614 m ³ /s
Påregnelig maksimalflom, Q(PMF-tilløp):	1 900 m ³ /s.

For prosjektering av ny dam er det imidlertid utløpsflommene som gjelder, da tilløpsflommen til Namsvatn blir dempet på grunn av reservoarets store overflate. Utløpsflommen vil ha en lavere intensitet (kulimineringsverdi), men en lengre varighet.

CM Consulting (senere sammenslått med Norconsult) beregnet dimensjonerende utløpsflom Q(1000) til 469 m³/s (2008). Dette er senere oppjustert av Norconsult til 480 m³/s (2010). NTE oppgir at den dimensjonerende flom er 469 m³/s i deres egen publikasjon «Miljø- og landskapsplan for Namsvatnet» fra 2014. I Multiconsult sin rapport fra 2014 defineres dimensjonerende flom som 457 m³/s pluss 40% klimapåslag i henhold til NVEs retningslinjer for denne regionen. Det gir en dimensjonerende flom på 640 m³/s.

I arbeidet med denne rapporten har en derfor valgt å benytte 640 m³/s som dimensjonerende flom siden det ligger til grunn for NTEs søknad om godkjenning av flere forhold knyttet til dammen i 2014.

De to tersklene ble renovert av NTE i 2012. Ved renovering vil normalt alle vitale funksjoner ligge fast. Undertegnede har tidligere hevdet på basis av opplysninger fra oppdragsgiver at nivået på toppen av terskel 2 og 3 ble hevet ved rehabiliteringen. NTE har imidlertid avkreftet dette og en legger derfor NTEs opplysninger til grunn for de nye beregningene.

Benevnning	Lengde (m)	Nivå overløp (moh)	Kommentar
Terskel 1	36,00	454,00	Ved eksisterende dam, planket i 2015
Terskel 2	37,60	454,00	Myrlendt oppstrøms terskel
Terskel 3	93,40	454,00	Lengst tilløp nord i Grønmyrvika

3 FLOMVANNSTAND I NAMSVATNET

Vannstanden i Namsvatnet vil stige ved en flom. I en flomsituasjon er det ikke tillatt å forutsette at kraftstasjonen er i drift, hvilket i denne sammenhengen gjelder for overføringen til Vekteren. En kan heller ikke forutsette at anlegget for beredskapsmessig ned-tapping av reservoaret er i funksjon ved en dimensjonerende flom.

Den dimensjonerende utløpsflommen ville da ha måttet passere over de tre tersklene i situasjonen fram til 2015. Fordelingen mellom de tre tersklene styres ikke bare av tersklens lengde (bredde på overløpet), men også tersklens geometri (hydrauliske form) og tilstrømningsforholdene. Dersom det er grunt i området oppstrøms en overløpsterskel, vil kapasiteten bli redusert betraktelig. Denne reduserte kapasitet i forhold til den teoretiske verdien terskelen isolert sett har, tiltar med vannføringen. De tre tersklene kan derfor ha tilnærmet lik kapasitet per løpemeter terskel ved en liten flom, men svært ulik kapasitet ved dimensjonerende flom. I noen tilfeller flytter det hydraulisk kontrollerende tverrsnittet seg med økende flom fra selve terskelen til et grunt område oppstrøms.

I det etterfølgende vurderes flomstigningen i Namsvatnet i ulike situasjoner basert på hydrauliske beregninger av avledningskapasiteten til tersklene. Dette er relativt konservative beregninger basert på lite data om vannveien. Modellering basert på et forsvarlig datagrunnlag vil kunne føre til at nivåene stiger ytterligere.

Innledningsvis er det nyttig å reflektere over at rehabilitering av dammer og flomløp som regel fører til at avledningskapasiteten økes for en gitt flomvannstand. Det fører derfor ofte til at overløpets lengde økes eller at nye forskriftsmessige tappeorgan bygges. Labyrintoverløpet ved Fiskumfoss er et eksempel på et slikt normalt tiltak. Ved Namsvatnet har en imidlertid valgt å redusere flomoverløpets lengde (ved at terskel nummer 1 forsvinner) samtidig som vannføringen over de to resterende tersklene mer en fordobles. Dette fører til at flomvannstanden stiger betraktelig ut over det som fysisk sett lå til grunn for konsesjonen av 1948. En ser ikke at bedre data og mer sofistikert modellering vil kunne svekke denne hovedkonklusjonen om ikke andre forskriftsmessige tappeorgan etableres.

3.1 Beregnet flomvannstand i 1951 med $Q_d=400 \text{ m}^3/\text{s}$

Ved ferdigstilling av anlegget i 1951 var den dimensjonerende flommen $400 \text{ m}^3/\text{s}$. For å kunne avlede denne flommen måtte vannstanden i Namsvatnet stige til 455,13 moh dersom en ser bort i fra falltapet fra stille vann i Namsvatnet fram til tersklene i Grønnmyrvika. Dersom en tar hensyn til dette falltapet vil flomvannstanden i Namsvatnet bli 455,21 moh. En antar at tersklene er prosjektert og dermed også formet for denne vannstanden, rehabiliteringen i 2012 har mest sannsynlig ført til en lavere C-faktor, men vi ser bort fra det i det etterfølgende. Resultatet av beregningene er gitt i tabell 1. Det viser at flomvannføringen i elvefaret nedstrøms terskel 2 og terskel 3 må ha vært antatt å ligge mellom 305 og $314 \text{ m}^3/\text{s}$, avhengig av om en har tatt med effekten av falltap fram til tersklene med i betraktningen som lå til grunn for konsesjonen.

Tabell 1: Beregnet flomvannstand ved ferdigstilling av anlegget

Vannstand ved dimensjonerende flomvannføring iht konsesjon av 1948 (Qd 400 m ³ /s)				
Beregnet flomvannstand og kapasitet uten falltap fram til terskel				
Terskel nr	n	1	2	3
Lengde terskel	m	36,00	37,60	93,40
Nivå overløp terskel	moh	454,00	454,00	454,00
Stille vannstand ved terskel	moh	455,13	455,13	455,13
Flomavledningskapasitet	m ³ /s	86,0	89,9	224,1
Samlet flomavledningskapasitet	m ³ /s	400		
Vannstand ved dimensjonerende flom	moh	455,13		
Stigning vannstand over HRV ved DF	m	1,13		

Vannstand ved dimensjonerende flomvannføring iht konsesjon av 1948 (Qd 400 m ³ /s)				
Beregnet flomvannstand og kapasitet hensyntatt falltap fram til tersklene				
Terskel nr		1	2	3
Antatt falltap fram til terskel	m	0,000	0,095	0,108
Nivå overløp terskel	moh	454,00	454,00	454,00
Stille vannstand ved terskel	moh	455,21	455,12	455,10
Kapasitet	m ³ /s	95,5	88,3	216,2
Samlet kapasitet	m ³ /s	400		
Vannstand ved dimensjonerende flom	moh	455,21		
Stigning vannstand over HRV ved DF	m	1,21		

3.2 Beregnet flomvannstand før bygging av ny dam med Qd=640 m³/s

Den dimensjonerende flom er økt, noe som tilsier at flomvannstanden vil stige selv om en ikke endrer noe i vannveien. For å kunne avlede denne flommen må vannstanden i Namsvatnet stige til 455,53 moh dersom en ser bort i fra falltapet fra stille vann i Namsvatnet fram til tersklene i Grønmyrvika. Dersom en tar hensyn til dette falltapet vil flomvannstanden i Namsvatnet bli 455,68 moh. Resultatet av beregningene er gitt i tabell 2.

Tabell 2: Beregnet flomvannstand med ny dimensjonerende flom på 640 m³/s

Kapasitet ved ny dimensjonerende flom (Multiconsult, 2014) før nybygg				
Beregnet flomvannstand og kapasitet uten falltap fram til tersklene				
Terskel nr	n	1	2	3
Lengde terskel	m	36,00	37,60	93,40
Nivå overløp terskel	moh	454,00	454,00	454,00
Stille vannstand ved terskel	moh	455,53	455,53	455,53
Kapasitet	m ³ /s	137,5	143,7	358,7
Samlet kapasitet	m ³ /s	640		
Flomvannstand Namsvatnet	moh	455,53		
Flomvannstandsstigning over HRV	m	1,53		
Stigning over FVS i konsesjon av 1948	m	0,40		
Beregnet flomvannstand og kapasitet hensyntatt falltap fram til tersklene				
Terskel nr		1	2	3
Antatt falltap fram til terskel	m	0,000	0,172	0,196
Nivå overløp terskel	moh	454,00	454,00	454,00
Stille vannstand ved terskel	moh	455,68	455,50	455,48
Kapasitet	m ³ /s	157,8	140,2	342,0
Samlet kapasitet	m ³ /s	640		
Flomvannstand Namsvatnet	moh	455,68		
Flomvannstandsstigning over HRV	m	1,68		
Stigning over FVS i konsesjon (1948)	m	0,46		

3.3 Beregnet flomvannstand etter bygging av ny dam med Qd=640 m³/s

Ved bygging av ny dam i hovedløpet for Namsen vil terskel nummer 1 forsvinne. De gjenværende tersklene 2 og 3 må da avlede hele flommen som da må gå via Grønnmyrvika til Øvre Kariflya. For å kunne avlede den dimensjonerende flommen må vannstanden i Namsvatnet stige til 455,80 moh dersom en ser bort i fra falltapet fra stille vann i Namsvatnet fram til tersklene i Grønnmyrvika. Dersom en tar hensyn til dette falltapet vil flomvannstanden i Namsvatnet bli 456,06 moh. Det betyr at flomvannstanden i Namsvatnet er 0,83 m høyere enn det som gis av konsesjonen i 1948.

Resultatet av beregningene er gitt i tabell 3.

Tabell 3: Beregnet flomvannstand med ny dimensjonerende flom og ny fyllingsdam

Kapasitet ved ny dimensjonerende flom og ny dam (Multiconsult, 2014)				
Beregnet flomvannstand og kapasitet uten falltap fram til tersklene				
Terskel nr	n	1	2	3
Lengde terskel	m	0,00	37,60	93,40
Nivå overløp terskel	moh	454,00	454,00	454,00
Stille vannstand ved terskel	moh	455,80	455,80	455,80
Kapasitet	m ³ /s	0,0	182,9	457,1
Samlet kapasitet	m ³ /s	640		
Flomvannstand Namsvatnet	moh	455,80		
Flomvannstandsstigning over HRV	m	1,80		
Stigning over FVS i konsesjon av 1948	m	0,67		
Beregnet flomvannstand og kapasitet hensyntatt falltap fram til tersklene				
Terskel nr		1	2	3
Nivå overløp terskel	moh	454,00	454,00	454,00
Antatt falltap fram til terskel	m	0,000	0,241	0,273
Stille vannstand ved terskel	moh	456,06	455,82	455,79
Kapasitet	m ³ /s	0,0	186,4	453,6
Samlet kapasitet	m ³ /s	640		
Flomvannstand Namsvatnet	moh	456,06		
Flomvannstandsstigning over HRV	m	2,06		
Stigning over FVS i konsesjon av 1948	m	0,85		

En vil kunne hevde at de grunne områdene i Grønnmyrvika har et potensiale for tilstopping ved at drivgods og flytetorv strander og akkumuleres oppstrøms overløpet. Dersom en ikke innfører avbøtende tiltak skal en i henhold til NVEs retningslinjer for flomløp regne med 25 % reduksjon av kapasiteten. Dette vil føre til en enda høyere flomvannstand i Namsvatnet som vist i tabell 4. For å kunne avlede den dimensjonerende flommen ved en situasjon hvor 25% av flomløpet er tilstoppet må vannstanden i Namsvatnet stige til 456,18 moh dersom en ser bort i fra falltapet fra stille vann i Namsvatnet fram til tersklene i Grønnmyrvika. Dersom en tar hensyn til dette falltapet vil flomvannstanden i Namsvatnet bli 456,55 moh. Vannstanden i Namsvatnet vil da være 2,55 m over HRV og 1,33 m over flomvannstanden utledet av konsesjonen av 1948.

Tabell 4: Beregnet flomvannstand med ny dimensjonerende flom, ny dam og 25% redusert kapasitet på grunn av fare for tilstopping

Kapasitet ved dimensjonerende flom og ny dam (Multiconsult, 2014) og 25% tilstopping				
Beregnet flomvannstand og kapasitet uten falltap fram til terskel				
Terskel nr	n	1	2	3
Lengde terskel	m	0,00	28,20	70,05
Nivå overløp terskel	moh	454,00	454,00	454,00
Stille vannstand ved terskel	moh	456,18	456,18	456,18
Kapasitet	m ³ /s	0,0	182,5	457,5
Samlet kapasitet	m ³ /s	640		
Flomvannstand Namsvatnet	moh	456,18		
Flomvannstandsstigning over HRV	m	2,18		
Stigning over FVS i konsesjon (1948)	m	1,05		
Beregnet flomvannstand og kapasitet hensyntatt falltap fram til terskler og 25% tilstopping				
Terskel nr		1	2	3
Nivå overløp terskel	moh	454,00	454,00	454,00
Antatt falltap fram til terskel	m	0,00	0,33	0,38
Stille vannstand ved terskel	moh	456,55	456,21	456,17
Kapasitet	m ³ /s	0,0	186,3	453,7
Samlet kapasitet	m ³ /s	640		
Flomvannstand Namsvatnet	moh	456,55		
Flomvannstandsstigning over HRV	m	2,55		
Stigning over FVS i konsesjon av 1948	m	1,33		

3.5 Beregnet flomvannstand etter bygging av ny dam ved PMF (1900 m³/s)

NVE oppgir innkommende PMF til å være 1 900 m³/s. I (Multiconsult, 2014) er 1 900 m³/s utgående PMF flom. Dersom en benytter de samme modeller til å beregne vannstanden i Namsvatnet med og uten hensyntagende til falltapet i Grønnmyrvika som vi har gjort i de foregående avsnitt, blir resulterende vannstand i Namsvatnet ved PMF henholdsvis 457,53 moh og 458,55 moh. Dersom en ønsker at topp av tetningskjerne skal være over flomvannstanden ved PMF så må topp av tetningskjerne legges minst 4,55 m over HRV med all flomavledning via Grønnmyrvika.

Topp av tetningskjernen i henhold til (Multiconsult, 2014) ligger 3,00 m over HRV. Det er mindre enn vannstand ved dimensjonerende flom + 0,50m og langt under flomvannstand ved PMF.

Tabell 5: Beregnet flomvannstand med påregnelig maksimal flom og ny dam, men uten reduksjon av flomavledning som følge av fare for tilstopping

Kapasitet ved Påregnelig Maksimal Flom og ny dam (Multiconsult, 2014)				
Beregnet flomvannstand og kapasitet uten falltap fram til tersklene				
Terskel nr	n	1	2	3
Lengde terskel	m	0,00	37,60	93,40
Nivå overløp terskel	moh	454,00	454,00	454,00
Stille vannstand ved terskel	moh	457,73	457,73	457,73
Kapasitet	m ³ /s	0,0	540,7	1359,4
Samlet kapasitet	m ³ /s	1900		
Flomvannstand Namsvatnet	moh	457,73		
Flomvannstandsstigning over HRV	m	3,73		
Stigning over FVS i konsesjon av 1948	m	2,60		
Beregnet flomvannstand og kapasitet hensyntatt falltap fram til tersklene				
Terskel nr		1	2	3
Nivå overløp terskel	moh	454,00	454,00	454,00
Antatt falltap fram til terskel	m	0,000	0,756	0,851
Stille vannstand ved terskel	moh	458,550	457,794	457,699
Kapasitet	m ³ /s	0,0	555,4	1344,8
Samlet kapasitet	m ³ /s	1900		
Flomvannstand Namsvatnet	moh	458,550		
Flomvannstandsstigning over HRV	m	4,55		
Stigning over FVS i konsesjon av 1948	m	3,34		

4 KONSEKVENSER AV NY DAM NAMSVATNET

Flomvannstanden i Namsvatnet knyttet til de data som lå til grunn for konsesjonen av 1948 er beregnet å være 455,21 moh.

Flomvannstanden stiger 46 cm som følge av økningen av den dimensjonerende flom fra 400 m³/s til 640 m³/s. Ny flomvannstand blir da 455,68 moh uten at noe inngrep er foretatt siden 1951. Det naturlige ville være at dameier sørger for å øke avledningskapasiteten ved den nye dammen (eller ved ombygging av den eksisterende) slik at hele den økte flomavledningsevnen ligger innenfor den dimensjonerende flomvannstand som avledes av konsesjonen av 1948. Å legge det inn som et designkriterium for den nye dammen, ville ikke ha vært spesielt kostbart dersom en hadde hatt oversikt og evnet å se det totale bildet under prosjekteringen av den nye dammen.

Den eksisterende dammen blir erstattet av en fyllingsdam og terskel nummer 1 ble satt ut av drift sommeren 2015. Den dimensjonerende flom på 640 m³/s skal nå ledes over terskel 2 og terskel 3 alene og den tilhørende beregnede flomvannstand i Namsvatnet er funnet å være 456,06 moh (dersom tilstrekkelig avbøtende tiltak mot tilstopping av flomløp på grunn av flytetorv og annet drivgods iverksettes).

Dersom avbøtende tiltak mot drivgods og flytetorv ikke iverksettes, er den resulterende flomvannstanden i Namsvatnet beregnet å være 456,55 moh. Dette er 133 cm høyere enn det som lå til grunn for konsesjonen av 1948. Dette er en vannstandsstigning som ingen av de berørte parter rundt Namsvatnet bokstavelig talt har kunnet ta høyde for. Tiltakene NTE har iverksatt vil derfor føre til at eiendommene rundt vatnet og Børgefjell nasjonalpark oversvømmes og skades tilsvarende. Arealet som berøres av en vannstandsstigning på 1,33 m er enormt, da terrenget i strandsonen er relativt flatt.

Det er ved rehabilitering av dammer etablert en praksis for at all økning av avledningskapasitet som følge av nye data og nye pålegg fra det offentlig skal om mulig skapes innenfor de grenser som konsesjonen i sin tid ble gitt på grunnlag av. En kan ikke se at det er sterke offentlige interesse som gjør at en bør avvike fra denne praksis ved bygging av ny dam ved Namsvatnet. NTE's økonomiske interesser kan ikke betegnes som slike. En kan heller ikke se at det vill være langt mer kostbart å prosjektere og bygge en ny dam / oppgradere den eksisterende innenfor slike rammer dersom en ikke satte i gang bygging før slike forhold var avklart.

Elvefaret nedstrøms terskel 2 og terskel 3 har ikke dokumentert kapasitet til å avlede den dimensjonerende flommen på 640 m³/s. Det er grunn til å forvente betydelige skader i terrenget lokalt ved en slik hendelse med store erosjonsskader og tilhørende sediment-transport i Namsen som vil føre til blant annet blakking av vannet og skader på natur, miljø og fritidsaktivitet i vassdraget nedstrøms.

Fjerning av terskel 1 kan ikke gjennomføres innenfor de fysiske rammer som konsesjonen av 1948 bygger på med hensyn til flomavledning uten at annen kapasitet bygges. Flomvannstanden i Namsvatnet vil, etter de beregninger som er

gjennomført i denne studien, stige med 133 cm over flomvannstand konsesjonen bygger på om andre avbøtende tiltak ikke iverksettes.

I 2014 hadde Multiconsult innført «Codes of Conduct» som alle ansatte måtte skrive under på. Et viktig prinsipp i MCs «Code of Conduct» er at Multiconsult sine oppdragsgiver vet at MC alltid gir miljøriktige råd. Dersom to alternative løsninger har ulike miljømessige fotavtrykk, så skal Multiconsult gå inn for det mest miljøvennlige alternativet. Jeg vil påstå at det er få av de involverte medarbeiderne i Multiconsult som har vært tilstrekkelig involvert til å se de overordnede alternativene som forelå og det er vanskelig å holde hver enkelt ansvarlig for konsekvensene av den enkeltes bidrag. Dette kan imidlertid ikke frita Multiconsult fra medansvar i denne situasjonen, selv om hovedansvaret hviler på NTE og NTEs evne til å ta det samfunnsansvaret de påstår at de aksler.

- Hvorfor gikk man ikke inn for en lengre omløpstunnel (også tunell for beredskapsmessig nedtapping) som ville forhindret at man sprengte i stykker de øverste 300 m av elva Namsen og en 10 m høy foss? De som bygget den gamle dammen etter krigen maktet å ta vare på dette unike landskapsområdet hvor Namsen blir til. I løpet av 2015 har en maktet å ødelegge dette for alltid. Det triste er at det hele var antakelig helt unødvendig. Man kunne ha oppnådd det samme vassdragsteknisk ved bedre planlegging og prosjektledelse.
- Hvorfor tillater man at bekkefaret fra Grønmyrvika til Øvre Kariflya, samt hele Kariflya skal raseres i stedet for å bruke Namsens 10-tusenårige evne til å ta unna flommen? Namsen er skapt for dette. Det nye flomløpet er totalt uegnet til å avlede den dimensjonerende flom.
- Hvorfor leverer man ikke en teknisk plan som sikrer en forsvarlig avledning av den nye dimensjonerende flommen innenfor de rammer som konsesjonen bygger på slik at berørte parter ikke blir skadelidende? Det anlegget som nå bygges er ikke basert på en gjennomarbeidet plan hvor skadene en påfører andre er minimert, det er en plan som trumfes igjennom uten at en oppnår noe annet en akkurat det.

Det er i slike krevende situasjoner hvor ens verdigrunnlag settes på prøve og som avgjør om «Code of Conduct» er verdt mer enn alle de interntimene som ble brukt til å etablere en slik praksis.

Vedlegg 5. Notat fra Sweco.



NOTAT

KUNDE / PROSJEKT NTE Energi AS NTE - Namsvassdammen, kartlegging sedimentasjon og bunndyr	PROSJEKTLEDER Ole Kristian Haug Bjelstad	DATO 06.08.2018
PROSJEKTNUMMER 10206287	OPPRETTET AV Ole Kristian Haug Bjelstad	REV. DATO
DISTRIBUSJON: FIRMA		
TIL: BJØRN NTE Energi AS		
HØGAAS		

Økologisk tilstand - strekningen fra Namsvassdammen til Storflya

Innledning

Det har kommet bekymringsmeldinger om den økologiske tilstanden i Namsen i forbindelse med etablering av ny fyllingsdam ved utløpet fra Store Namsvatn. Dette gjelder spesielt strekningen fra dammen og ned til og med Storflya (figur 1), men enkelte har også uttrykt bekymring knyttet til anadrom del av Namsen. Bekymringen har gått på at tilslamming har ført til at mattilgangen for fisk har blitt så redusert at fiskebestanden har gått sterk tilbake, samt utslipp av tungmetaller som fisk kan ta skade av ved for høye verdier. Sweco fikk på grunnlag av dette i oppdrag å gjøre en enkel vurdering av sedimentasjon, begroing og bunndyr på strekningen fra Namsvassdammen og ned til Storflya.

Den 5. juni ble det gjennomført en feltundersøkelse av to biologer fra Sweco langs den ca. 4 km lange strekningen fra Namsvassdammen og ned til Storflya. Det ble vurdert sedimentasjon, omfang av begroing og samlet inn bunndyr ved standard metodikk på seks lokaliteter. Fire av lokalitetene ligger i hovedvassdraget fra dammen og ned til innløpet av Storflya. De to andre lokalitetene ligger i sidebekker som kommer inn i Namsen på den aktuelle strekningen (figur 1). Det var ikke slipp av vann fra Namsvassdammen under befaringen, men på grunn av lavt tilsig ble det sluppet vann senere på dagen.

1 (7)

Sweco Norge AS

Sedimentasjon og begroing

I de bassengene som ligger nærmest Namsvassdammen har det skjedd en del sedimentasjon av finkornede partikler (figur 2). Vannføringen rett nedstrøms Namsvassdammen er i perioder svært lav, da det ikke er slipp av minstevannføring fra dammen deler av året. Det antas at den observerte sedimentasjonen er av midlertidig karakter, og at dette blir skylt bort når det blir perioder med mer vann på strekningen. Det ligger også noe finkornete partikler i strandsonen i flyene nedstrøms, men av betydelig mindre omfang enn rett nedstrøms dammen. Figur 2 viser strandsonen i Storflya.



Figur 2 Betydelig sedimentasjon og blåknet vann rett nedstrøms dammen (til venstre), og noe finkornet materiale i strandsonen i Storflya (til høyre).

Terrengarbeid og avdekking av nye berg- eller jordflater gir normalt økt tilførsel av næringssalter. Dette er trolig årsaken til at begroingen i den øverste strekningen av elva er økt sammenliknet med sidebakkene. Begroingen er spesielt framtrekkende oppstrøms samløpet med Karielva (figur 3). Tilførselen av næringssalter vil raskt normalisere seg når arbeidene er ferdig, slik at økt begroing ikke vil være permanent. Det er lite som tyder på at den observerte økte begroingen har nevneverdig påvirkning på bunndyrsmiljøet på den aktuelle strekningen, jmf. resultatene fra bunndyrundersøkelsene som er presentert senere i notatet.



Figur 3 Begroing ved bunndyrstasjon 4, rett oppstrøms samløp med Karielva.

Bunndyrprøver

Innsamlingsmetodikk

Bunndyrprøver ble samlet inn ved bruk av sparkemetoden (Frost m.fl. 1971). Metoden går ut på at en firkantet håv (25*25 cm²) med maskevidde på 250 µm holdes ned mot elvebunnen. Substratet ovenfor håven sparkes opp, slik at bunndyrene blir ført med vannstrømmen inn i håven (NS-7828, Veileder 1:2009). Det ble tatt tre ett minuts prøver på strykpartier med ulik karakter for å få med et så bredt spekter av arter som mulig. For hvert minuts sparking ble håven tømt for å hindre tetting av nettmaskene. Større stein ble inspisert visuelt og eventuelle bunndyr ble plukket for hånd. Dyrene ble skilt fra annet organisk materiale i felt og fiksert med etanol for videre bearbeidelse og artsbestemmelse i laboratoriet. Prøvene er artsbestemt Ulla P. Ledje (Ecofact).

Vurderingsmetodikk – klassifisering

ASPT-indeks (Average Score Per Taxon, Armitage, 1983) ble anvendt for å vurdere den taksonomiske sammensetningen i bunndyrsamfunnet. Indeksen baserer seg på at bunndyrarter og -familier har ulik toleranse for organisk belastning og næringssaltinnhold, og at fravær av familier eller arter indikerer organisk belastning i lokaliteten. Toleranseverdiene varierer fra 1 – 10, der 1 angir høyeste toleranse. Indeksen gir en midlere toleranseverdi for bunndyrfamiliene i

4 (7)

NOTAT
06.08.2018

prøven. Målt indeksverdi sammenholdes deretter med referanseverdien for hver vanntype. Referanseverdien er satt til 7 for alle vann typer. Klassegrensene er vist i tabell 1.

Tabell 1 Grenseverdier mellom tilstandsklassene ved bruk av ASPT-indeks.

Naturtilstand	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Meget dårlig
6,9	>6,8	6,8-6,0	6,0-5,2	5,2-4,4	<4,4

Det er knyttet usikkerhet til innsamling ved kun ett tidspunkt. I de tilfeller det er registrert veldig få arter, kunne prøveuttak både om våren og høsten ha medført annerledes tilstand enn det som fremkommer i denne undersøkelsen. Det er i utgangspunktet nødvendig å ta prøver minst to ganger i året for å få sikre resultater.

Etter indeksen er økologisk tilstand moderat på stasjon 1 (tett opp mot god tilstand), god på stasjon 2 og 6, og svært god på resten (tabell 2). Med tanke på at prøvene ble tatt noe sent for å være optimale (noen arter kan ha klekt, spesielt på grunn av en uvanlig varm mai), er det lite som tyder på at elva er utsatt for skadelig forurensning på bunndyrsmiljøet. Vi ser en tendens til at tilstanden var hakket bedre i sidebakkene (stasjon 3 og 5). Om dette skyldes naturlige årsaker eller belastning fra damarbeidene er uvisst.

Tabell 2 ASPT-indeks for de ulike bunndyrstasjonene. Se kart i figur 1 for plassering.

	Stasjon					
	1	2	3	4	5	6
ASPT-indeks	5,9	6,0	8,6	7,2	8,5	6,6

Stasjon 6 er en sparkeprøve fra strandsonen i stillestående vann, og er derfor ikke direkte sammenlignbar med de andre stasjonene. Dette forklarer funn av nordlig marflo (*Gammarus*

lacustris), som er en art som foretrekker stille vann. Nordlig marflo er et krepsdyr som er svært attraktiv mat for ørret.



Figur 4 Innsamling av bunndyr ved sparkeprøve, stasjon 1.

Det ble også funnet en gytegrøp fra ørret ved bunndyrstasjon 4 hvor det ble fanget flere årsyngel. Årsyngelen, som nå var under klekking, var levende og så ut til å være upåvirket av avrenningen fra anleggsarbeidene (figur 5). Ved innsamling av bunndyr ble det ved en tilfeldighet også fanget en ett år gammel ørret.



Figur 5 En av flere årsyngel av ørret som ble fanget i bunndyrprøven.

6 (7)

NOTAT
06.08.2018

Oppsummering

Det ser ikke ut til at den økte sedimentasjonen og begroingen har nevneverdig negativ påvirkning på bunndyrsamfunnet på den aktuelle strekningen. Det forventes at en eventuell liten påvirkning raskt vil opphøre når arbeidene med dammen er ferdig.

Ut fra resultatene av bunndyrprøvene og den påviste gyteropa for ørret, er det ingenting som tyder på at strekningen fra Namsvassdammen til Storflya er påført nevneverdig skade av arbeidene med dammen. Ut fra den dokumenterte situasjonen i denne delen av Namsen, anses det som utelukket at den lakseførende delen av Namsen, ca. 85 km nedstrøms dammen, er påført skade som følge av arbeidene.

Vi anbefaler en oppfølgende undersøkelse av bunndyr på de samme stasjonene høsten 2018, da dette vil gi et sikrere resultat av tilstanden.

Referanser

Armitage, P. D., Moss, D., Wright, J. F. and Furse, M. T. 1983. The performance of a new biological water quality score system based on macroinvertebrates over a wide range of unpolluted running water sites. *Water Research* 17: 333-347

Frost, S., Huni, A. & Kershaw, W. E. 1971. Evaluation of a kicking technique for sampling stream bottom fauna. *Can. J. Zool.* 49. 167-173

Iversen, A. (leder). 2013. Direktøratsgruppa for gjennomføring av Vanndirektivet, 2013. Veileder 02:2013 Klassifisering av miljøtilstand i vann.

NS-ISO 7828. 1994. Vannundersøkelse. Metoder for biologisk prøvetaking med håv av akvatiske bunndyr.

Sweco Norge AS

Per Ivar Bergan
Avdelingsleder Energi


Ole Kristian Bjølstad
Miljørådgiver

Vedlegg 6 Analyser fra NGU

															Måleverdierne (kol D:J) er multiplisert med Ekstraksjonsfaktor beregnet fra Laboratorieanalyser av HNO ₃ -ekstrakt og med XRF av ca 2300 prøver av norske bergarter, bekke- og elvesleitesedimenter, samt sjøbunn i åpent hav. For Cr er det stor spredning i ekstraksjonsfaktoren										M608 T2.3-formatering									
																									60	20	30	25	90	K I				
																									112	210	42	66	139	K II				
																									112	210	271		750	K III				
																									112	400	533		6690	K IV				
																									TA-2553-formatering									
																									TA-2553-formatering									
																									Metal i									
																									SEDIMENT									
																									20	70	35	30	30	150	Norm			
																									80	300	150	130	120	700	TK2			
																									400	1500	700	600	600	3000	TK3			

Vedlegg 8 Analyser fra Analysesenteret



Akvaplan-niva AS
Avdeling Trondheim
Postboks 1268, Sluppen
7462 TRONDHEIM
v/Gjermund Bahr

Dato: 02.08.2019
Prøve: 2019-2967
ver 1

ANALYSERESULTATER

Prøvemottak: 29.07.19

Analyseperiode: 29.07.19 - 02.08.19

2019-2967-1

Sedimenter

Tatt ut: 30.07.18

Referanse nr: Namsvassdammen, nedst.

Kundemerkning: 21. Namsvassdammen, nedstrøms

Parameter	Metode	Resultat	Enhet
Krom ICP-MS	Intern metode	35,1	mg Cr/kg
Kobber ICP-MS	Intern metode	19,6	mg Cu/kg
Nikkel ICP-MS	Intern metode	31,6	mg Ni/kg
Sink ICP-MS	Intern metode	47,6	mg Zn/kg
Oppslutning med salpetersyre		ok	
ICP-4	ICP-MS	ok	

2019-2967-2

Sedimenter

Tatt ut: 30.07.18

Referanse nr: Namsvassdammen, nedst.

Kundemerkning: 22. Namsvassdammen, nedstrøms

Parameter	Metode	Resultat	Enhet
Krom ICP-MS	Intern metode	169	mg Cr/kg
Kobber ICP-MS	Intern metode	30,5	mg Cu/kg
Nikkel ICP-MS	Intern metode	118	mg Ni/kg
Sink ICP-MS	Intern metode	110	mg Zn/kg
Oppslutning med salpetersyre		ok	
ICP-4	ICP-MS	ok	

2019-2967-3

Sedimenter

Tatt ut: 30.07.18

Referanse nr: Namsvassdammen, nedst.

Kundemerkning: 23. Namsvassdammen, nedstrøms

Parameter	Metode	Resultat	Enhet
Krom ICP-MS	Intern metode	104	mg Cr/kg
Kobber ICP-MS	Intern metode	27,1	mg Cu/kg
Nikkel ICP-MS	Intern metode	78,9	mg Ni/kg
Sink ICP-MS	Intern metode	115	mg Zn/kg
Oppslutning med salpetersyre		ok	
ICP-4	ICP-MS	ok	

Side 1 av 4

Postadresse
NO-7004 Trondheim
analysesenteret.postmottak@trondheim.kommune.no
www.trondheim.kommune.no/analysesenteret

Leder
Erik Lunde
Telefon +47 72 54 10 51

Telefon +47 72 54 10 30
Telefaks +47 72 54 10 31
Telefon Mikrobiologisk lab: +47 72 54 10 53
Telefon Kjemisk lab: +47 72 54 10 60



TROMSØ
KOMMUNE



AKVAPLAN NIVA
AKVAPLAN NIVA AS



Dato: 02.08.2019
Prøve: 2019-2967
ver 1

2019-2967-4 Sedimenter

Tatt ut: 30.07.18
Referansenr: Namsvassdammen, nedst.

Kunde merking: 24. Namsvassdammen, nedstrøms

Parameter	Metode	Resultat	Enhhet
Krom ICP-MS	Intern metode	156	mg Cr/kg
Kobber ICP-MS	Intern metode	33,0	mg Cu/kg
Nikkel ICP-MS	Intern metode	110	mg Ni/kg
Sink ICP-MS	Intern metode	89,9	mg Zn/kg
Oppslutning med salpetersyre		ok	
ICP-4	ICP-MS	ok	

2019-2967-5 Sedimenter

Tatt ut: 30.07.18
Referansenr: Namsvassdammen, nedst.

Kunde merking: 25. Namsvassdammen, nedstrøms

Parameter	Metode	Resultat	Enhhet
Krom ICP-MS	Intern metode	177	mg Cr/kg
Kobber ICP-MS	Intern metode	43,1	mg Cu/kg
Nikkel ICP-MS	Intern metode	113	mg Ni/kg
Sink ICP-MS	Intern metode	89,4	mg Zn/kg
Oppslutning med salpetersyre		ok	
ICP-4	ICP-MS	ok	

2019-2967-6 Sedimenter

Tatt ut: 30.07.18
Referansenr: Namsvassdammen, nedst.

Kunde merking: 26. Namsvassdammen, nedstrøms

Parameter	Metode	Resultat	Enhhet
Krom ICP-MS	Intern metode	64,3	mg Cr/kg
Kobber ICP-MS	Intern metode	36,4	mg Cu/kg
Nikkel ICP-MS	Intern metode	37,7	mg Ni/kg
Sink ICP-MS	Intern metode	31,6	mg Zn/kg
Oppslutning med salpetersyre		ok	
ICP-4	ICP-MS	ok	

2019-2967-7 Sedimenter

Tatt ut: 30.11.18
Referansenr: Namsvassdammen, nedst.

Kunde merking: 31.1. Namsvassdammen, nedstrøms

Parameter	Metode	Resultat	Enhhet
Krom ICP-MS	Intern metode	149	mg Cr/kg
Kobber ICP-MS	Intern metode	40,3	mg Cu/kg
Nikkel ICP-MS	Intern metode	105	mg Ni/kg
Sink ICP-MS	Intern metode	79,9	mg Zn/kg
Oppslutning med salpetersyre		ok	
ICP-4	ICP-MS	ok	

2019-2967-8 Sedimenter

Tatt ut: 30.11.18
Referansenr: Namsvassdammen, nedst.

Kunde merking: 32.2. Namsvassdammen, nedstrøms

Parameter	Metode	Resultat	Enhhet
Krom ICP-MS	Intern metode	166	mg Cr/kg
Kobber ICP-MS	Intern metode	33,3	mg Cu/kg
Nikkel ICP-MS	Intern metode	112	mg Ni/kg
Sink ICP-MS	Intern metode	91,4	mg Zn/kg
Oppslutning med salpetersyre		ok	
ICP-4	ICP-MS	ok	

Side 2 av 4

Postadresse
NO-7004 Tromsø
analyse@akvaplan-niva.no
www.akvaplan-niva.no

Leder
Eirik Lunde
Telefon +47 72 54 10 51

Telefon +47 72 54 10 30
Telefax +47 72 54 10 31
Telefon Mikrobiologisk lab. +47 72 54 10 53
Telefon Kjemisk lab. +47 72 54 10 60



Dato: 02.08.2019
Prosjekt: 2019-2967
ver 1

2019-2967-9 Sedimenter

Tatt ut: 30.11.18
Referansenr: Namsvassdammen, nedst.

Kundemerking: 33.1. Namsvassdammen, nedstrøms

Parameter	Metode	Resultat	Enhet
Krom ICP-MS	Intern metode	168	mg Cr/kg
Kobber ICP-MS	Intern metode	40,5	mg Cu/kg
Nikkel ICP-MS	Intern metode	112	mg Ni/kg
Sink ICP-MS	Intern metode	97,4	mg Zn/kg
Oppslutning med salpetersyre ICP-4	ICP-MS	ok	

2019-2967-10 Sedimenter

Tatt ut: 30.11.18
Referansenr: Namsvassdammen, nedst.

Kundemerking: 34. Namsvassdammen, nedstrøms

Parameter	Metode	Resultat	Enhet
Krom ICP-MS	Intern metode	109	mg Cr/kg
Kobber ICP-MS	Intern metode	46,4	mg Cu/kg
Nikkel ICP-MS	Intern metode	59,7	mg Ni/kg
Sink ICP-MS	Intern metode	75,6	mg Zn/kg
Oppslutning med salpetersyre ICP-4	ICP-MS	ok	

2019-2967-11 Sedimenter

Tatt ut: 30.11.18
Referansenr: Namsvassdammen, nedst.

Kundemerking: 31.2. Namsvassdammen, nedstrøms

Parameter	Metode	Resultat	Enhet
Krom ICP-MS	Intern metode	179	mg Cr/kg
Kobber ICP-MS	Intern metode	34,3	mg Cu/kg
Nikkel ICP-MS	Intern metode	123	mg Ni/kg
Sink ICP-MS	Intern metode	102	mg Zn/kg
Oppslutning med salpetersyre ICP-4	ICP-MS	ok	

2019-2967-12 Sedimenter

Tatt ut: 30.11.18
Referansenr: Namsvassdammen, nedst.

Kundemerking: 33.2. Namsvassdammen, nedstrøms

Parameter	Metode	Resultat	Enhet
Krom ICP-MS	Intern metode	179	mg Cr/kg
Kobber ICP-MS	Intern metode	40,8	mg Cu/kg
Nikkel ICP-MS	Intern metode	122	mg Ni/kg
Sink ICP-MS	Intern metode	97,9	mg Zn/kg
Oppslutning med salpetersyre ICP-4	ICP-MS	ok	

2019-2967-13 Sedimenter

Tatt ut: 30.11.18
Referansenr: Namsvassdammen, nedst.

Kundemerking: 34 D. Namsvassdammen, nedstrøms

Parameter	Metode	Resultat	Enhet
Krom ICP-MS	Intern metode	140	mg Cr/kg
Kobber ICP-MS	Intern metode	22,5	mg Cu/kg
Nikkel ICP-MS	Intern metode	132	mg Ni/kg
Sink ICP-MS	Intern metode	86,9	mg Zn/kg
Oppslutning med salpetersyre ICP-4	ICP-MS	ok	

Side 3 av 4

Postadresse
NO-7104 Trondheim
analysekontroll.postmottak@trondheim.kommune.no
www.trondheim.kommune.no/analysekontroll

Leider
Rink Lund
Telefon +47 72 54 10 51

Telefon +47 72 54 10 30
Telefax +47 72 54 10 31
Telefon Mikrobiologisk lab: +47 72 54 10 53
Telefon Kjemi lab: +47 72 54 10 60



Date: 02.08.2019
Prøve: 2019-2967
ver 1

Måleusikkerhet: Vi henviser til www.trondheims.kommune.no/analysekontor/ eller ved henvendelse til laboratoriet.
Resultatene gjelder bare for prøvene i rapporten. Rapporten må ikke gjengis i utdrag uten skriftlig tillatelse.

Med bilene

Arne M. Jensen

Arne Magnus Jensen
Fagleder
72 54 10 64

Kjell Morten Denstad

Kjell Morten Denstad
Assisterende Fagleder
72 54 10 65

Kopi til

Akvaplan-niva AS, Gjermund Bahr, 7462 TRONDHEIM, v/Gjermund Bahr (E-mail)
Akvaplan-niva AS, Tor Erik Finne, 7462 TRONDHEIM, v/Gjermund Bahr (E-mail)

