

---

RAPPORT

# NB Fjellanlegget - Sprenging og bygging

---

OPPDRAUGSGIVER

Veidekke Entreprenør AS

EMNE

Søknad om tillatelse til utslipp av anleggsvann

DATO / REVISJON: 12. mars 2018 / 00

DOKUMENTKODE: 10202548-RIGm-RAP-001

---



Multiconsult

Denne rapporten er utarbeidet av Multiconsult i egen regi eller på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til rapporten er regulert i oppdragsavtalen. Hvis kunden i samsvar med oppdragsavtalen gir tredjepart tilgang til rapporten, har ikke tredjepart andre eller større rettigheter enn det han kan utlede fra kunden. Multiconsult har intet ansvar dersom rapporten eller deler av denne brukes til andre formål, på annen måte eller av andre enn det Multiconsult skriftlig har avtalt eller samtykket til. Deler av rapportens innhold er i tillegg beskyttet av opphavsrett. Kopiering, distribusjon, endring, bearbeidelse eller annen bruk av rapporten kan ikke skje uten avtale med Multiconsult eller eventuell annen opphavsrettshaver.

## RAPPORT

OPPDRAG	<b>NB Fjellanlegget - Sprenging og bygging</b>			DOKUMENTKODE	10202548-RIGm-RAP-001
EMNE	Søknad om tillatelse til utslipp av anleggsvann			TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	<b>Veidekke Entreprenør AS</b>			OPPDRAGSLEDER	Jogeir Hvide
KONTAKTPERSON	Anne Husby Rosnes			UTARBEIDET AV	Agnieszka Wyspianska
KOORDINATER	SONE: 33	ØST: 4606	NORD: 735369	ANSVARLIG ENHET	10233012 Miljøgeologi Vest
GNR./BNR./SNR.	20 / 378 / - / Rana				

## SAMMENDRAG

Statsbygg skal utvide fjellanlegget til Nasjonalbiblioteket (NB) i Mo i Rana. Dette medfører blant annet utsprenging av nye fjellhaller, etablering av teknisk rom og ny anleggstunnel. Veidekke Entreprenør AS er totalentreprenør for prosjektet.

Foreliggende rapport beskriver håndtering av anleggsvann i forbindelse med anleggsgjennomføringen. Det er planlagt utslipp av tunnelvann fra sprengningsarbeidene. I tillegg vil det trolig ble behov for utslipp av anleggsvann fra lensing av byggegrop. Utslippspunkt vil være i Ranfjorden via kommunal ledning.

Rapporten er også en søknad om tillatelse etter forurensingsloven for utslipp av anleggsvann, og skal sendes til Fylkesmannen i Nordland for behandling. Det er ikke nødvendig med påslippstillatelse fra Rana kommune.

Totalt er det estimert et volum på 95 000 m<sup>3</sup> med fast fjell som skal ut. Det er planlagt å benytte ca. 2 000 m<sup>3</sup> med sprøytebetong. Det vil bli utført betongarbeid inne i fjellhallene, både i eksisterende og nye haller. Anleggsvann fra anlegget vil bestå av tunnelvann og lensevann fra byggegrop. I anleggsfasen vil totale vannmengder tunnelvann i løpet av døgnet være i gjennomsnitt 1,83 m<sup>3</sup>/t, eller ca. 43,9 m<sup>3</sup> pr døgn.

Tunnelvann skal samles opp og ledes til et renseanlegg som består av sedimentasjonsbasseng og slam- og oljeutskiller. Anleggsvannet skal renses slik at mengden suspendert stoff ut fra renseanlegget ikke overskrider **400 mg/l**. Konsentrasjonen av olje skal ikke overstige **50 mg/l**.

Det er planlagt å slippe rensed anleggsvann ut på en kommunal overvannsledning som har utløp i Ranfjorden. Det rensede anleggsvannet vil dermed bli blandet med overvann fra området før det når Ranfjorden. Ranfjorden vurderes som en robust resipient da det er ventet at anleggsvannet raskt vil bli fortynt i resipienten.

Det er vurdert slik at med de beskrevne tiltakene skal ikke anleggsarbeidet føre til skadelige påvirkninger på resipienten.

Det er utarbeidet en miljøoppfølgingsplan (MOP) med miljørisikovurdering av prosjektet. Det vil bli utarbeidet en kontrollplan som skal følge opp renseanlegget. Ved behov vil det bli satt inn ytterligere avbøtende tiltak

00	12.03.2018	Klar for utsendelse	A. Wyspianska	S. Lone	J. Hvide
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

## INNHALDSFORTEGNELSE

<b>1</b>	<b>Innledning .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Lokalitetsbeskrivelse.....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Beskrivelse av planlagt arbeid.....</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>Utslipp av anleggsvann .....</b>	<b>8</b>
4.1	Utslippspunkt.....	8
4.1.1	Alternativt utslippspunkt .....	10
4.2	Vannmengder .....	10
4.2.1	Tunnelvann .....	10
4.2.2	Annet anleggsvann.....	10
4.3	Vannkvalitet.....	11
4.3.1	Tunnelvann .....	11
4.3.2	Annet vann.....	12
<b>5</b>	<b>Beskrivelse av planlagte tiltak. Vannbehandling .....</b>	<b>12</b>
<b>6</b>	<b>Miljø- og resipientforhold .....</b>	<b>13</b>
6.1	Naturforhold .....	13
<b>7</b>	<b>Vurdering av mulig miljøkonflikt .....</b>	<b>13</b>
7.1	Vann og resipienter.....	14
7.2	Naturmangfoldloven.....	14
7.3	Masser, deponi og rigg.....	15
<b>8</b>	<b>Kontroll og overvåking .....</b>	<b>15</b>
8.1	Anleggsvann.....	15
8.2	Aktuelle supplerende miljøtiltak .....	16
8.3	Øvrige miljøtiltak .....	16
<b>9</b>	<b>Støy .....</b>	<b>16</b>
<b>10</b>	<b>Referanser .....</b>	<b>17</b>

## Vedlegg

A Multiconsult –rapport nr. 10202548-RIA-RAP-001. Støyvurdering

## 1 Innledning

Statsbygg skal utvide fjellanlegget til Nasjonalbiblioteket (NB) i Mo i Rana. Dette medfører blant annet utsprenging av nye fjellhaller, etablering av teknisk rom og ny anleggstunnel. Veidekke Entreprenør AS er totalentreprenør for prosjektet. Multiconsult er engasjert av Veidekke for bistand i prosjekteringen med blant annet ingeniørgeologiske og miljøgeologiske vurderinger.

Foreliggende rapport beskriver håndtering av anleggsvann i forbindelse med anleggsgjennomføringen. Det er planlagt utslipp av tunnelvann fra sprengningsarbeidene. I tillegg vil det trolig bli behov for utslipp av anleggsvann fra lensing av byggegrøp. Utslippspunkt vil være i Ranfjorden via kommunal ledning.

Foreliggende rapport beskriver prosjektet og hvilke tiltak som skal settes inn for å redusere miljøpåvirkningene. Rapporten er også en søknad om tillatelse etter forurensingsloven for utslipp av anleggsvann, og skal sendes til Fylkesmannen i Nordland for behandling. Informasjon om søker er vist i tabellen under.

Organisasjon	Veidekke Entreprenør AS
Organisasjonsnummer	984 024 290
Adresse	Storetveitvegen 98, 5072 Bergen
Telefon	(+47) 452 20 809
Kontaktperson	Bjarte Hegrenæs, prosjektleder
E-post	bjarte.hegrenes@veidekke.no

Det er utarbeidet en miljøoppfølgingsplan (MOP) med miljørisikovurdering som ivaretar ulike miljøemner /1/. Denne vil bli oppdatert underveis i prosjektet. Rana kommune er kontaktet vedrørende behov for tillatelse for påslipp på kommunalt VA-nett. Dette er ikke nødvendig for anleggsfasen /2/.

Det er utarbeidet en overordnet tiltaksplan for graving i forurenset grunn /3/, som skal sendes Rana kommune for godkjenning. I utgangspunktet vurderes det slik at det meste av løsmassene i området er stedeigne, naturlige masser som ikke er forurenset. Men det vil før oppstart av gravearbeid bli utført miljøgeologiske grunnundersøkelser for å avklare forurenningssituasjonen siden det tidligere er påvist forurenset grunn i nærliggende områder /4/.

Det vil bli utført vurderinger knyttet til sulfidholdige masser og hvordan disse skal håndteres. Det er i februar 2018 tatt vannprøver fra vannspeil inne i eksisterende fjellhaller. Resultatet av disse samt undersøkelser av borkaksprøver fra fjellområdet i 2017 /5/ vil danne grunnlag for utarbeidelse av en tiltaksplan for mulig sulfidholdige soner i fjellet.

Det planlegges start av anleggsarbeidet våren 2018, med start av sprengningsarbeid i juni/juli 2018. Sprengningsarbeidet antas å pågå i 1 år. Anleggsarbeidene med sprenging er planlagt avsluttet i 2019, og byggearbeider ventes å være helt avsluttet til siste halvdel av 2021.

## 2 Lokalitetsbeskrivelse

NB ligger på sørsiden av Ranfjorden i Mo i Rana i Rana kommune i Nordland fylke, se oversiktskart i Figur 1 og flyfoto i Figur 2. Tiltaksområdet ligger ca. 1,5 km sørvest for Mo sentrum, innenfor gårds- og bruksnr. 20/378.

## Søknad om tillatelse til utslipp av anleggsvann

NB består blant annet av flere bygg og et fjellanlegg som huser ulike sikringsarkiv. NB er plassert i utkanten av et boligområde og fjellhallene strekker seg inn i Mofjellet. Terrengoverflaten består her av skog og annen naturlig vegetasjon. Langs fjorden, ca. 500 m nord for NB, er det industriområder ved Mo Industripark. Store deler av disse områdene er bygget på utfylte masser i sjøen.

Berggrunnen i området består av kvartsitt. Lyse og kvartsfeltspatrike gneiser, stedvis i veksling med amfibolitt eller metasedimenter /6/. Det kan være innslag av sulfidholdige mineraler. Nærmere beskrivelser av geologien i området er gitt i rapport fra Structor /7/. Løsmassekart /8/ viser elveavsetning med innslag av breelvavsetning i nedre deler. Geotekniske grunnundersøkelser /6/ tyder på løsmasser med høyt innhold leire og tørrskorpeleire over sand. Videre mot sør, opp mot Mofjellet, er det berggrunn med et tynt torvdekke.



Figur 1 Oversiktskart. Plassering av tiltaksområdet er avmerket med rosa stiplet linje. Kartkilde: geocache





Figur 2 Flyfoto. Området som blir berørt (tiltaksområdet) ligger innenfor rosa stiplede linje. Søndre del av dette vil ligge inne i fjellet. Kartkilde: geocache.

### 3 Beskrivelse av planlagt arbeid

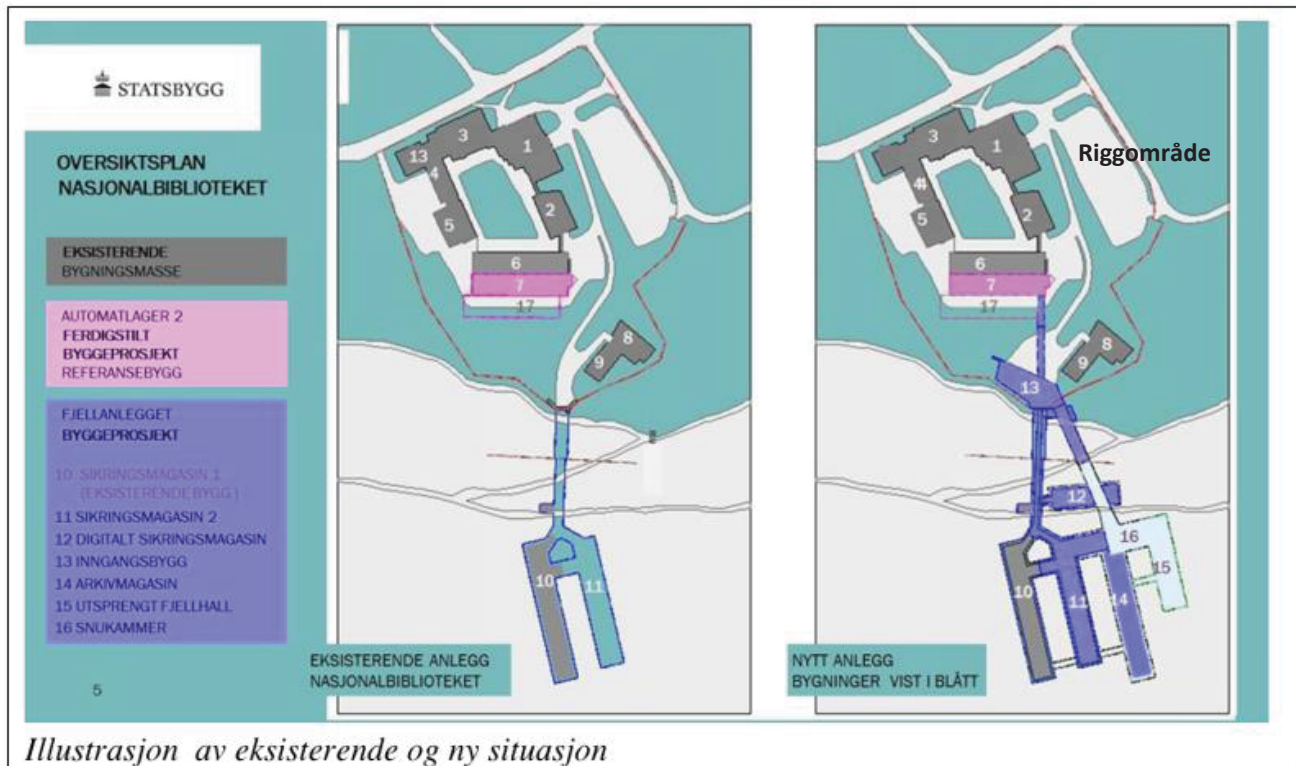
Det er planlagt å utvide dagens nasjonalbibliotek med sprenging av to nye fjellhaller. Etter utsprenging skal vegger, tak og gulv i fjellhallene dekket med duk, og det skal bygges nye bygg i hallene. For å redusere risiko for skade, og for å forlenge levetiden av inventaret, vil det bli strenge krav til innemiljøet i byggene. En oversiktsplan av planlagt prosjekt er vist i Figur 3.

Før sprengingen begynner skal det etableres en tilkomsttunnel fra dagen og inn mot fjellet. Dette medfører vekkgraving av løsmasser i en byggegrop og bygging av en kulvert som dekket med de oppgravde massene. Videre skal det sprenges en tunnel inn i fjellet. Det vil så bli sprengt ut fjellhaller. Sprengingen vil bli utført slik at tunnelvann kan ledes ut fra fjellanlegget på selvsfall.

Totalt er det estimert et volum på 95 000 m<sup>3</sup> med fast fjell som skal ut. Det er planlagt å benytte ca. 2 000 m<sup>3</sup> med sprøytebetong. Det vil bli utført betongarbeid inne i fjellhallene, både i eksisterende og nye haller.

Søknad om tillatelse til utslipp av anleggsvann

Det skal også graves for bygging av en kulvert mellom planlagt nytt inngangsbygg til eksisterende automatlager (mellom bygg 7 og 13 i Figur 3). Deler av de oppgravde masser skal også her fylles tilbake. Riggområdet vil bli plassert på dagens parkeringsplass, på østsiden av dagens bygg.



Illustrasjon av eksisterende og ny situasjon

Figur 3 Oversiktsplan Nasjonalbiblioteket. Nytt anlegg er vist med blått på skissen til høyre. Riggområdet er planlagt på parkeringsplassen øst for eksisterende bygg 1 og 2. Kilde: Statsbygg.

## 4 Utslipp av anleggsvann

Anleggsvann fra anlegget vil bestå av tunnelvann og lensevann fra byggegropp. Tunnelvann i anleggsfasen omfatter produksjonsvann fra boring og sprengning av fjellanlegget, og vann som lekker inn i anlegget fra det omliggende berget (innlekkasjevann).

Det vil i tillegg være aktuelt med utslipp av vann som må ledes vekk fra byggegropp. Vann fra byggegropp skal i hovedsak ledes til renseanlegg før påslipp til ledningsnettet. Begrensede mengder vann fra byggegroppen kan ledes til infiltrasjon i grunnen dersom grunnforholdene er egnet til dette, og andre forhold tilsier at dette er forsvarlig.

Mengde vann fra byggegropp vil variere etter nedbørmengder. Det vil bli satt i verk tiltak for å redusere mengden overvann som kan drenere til byggegroppen.

Under er det gitt en beskrivelse av vannmengdene og forurensingene i anleggsfasen. Utslippssteder og planlagt vannbehandling er beskrevet og mulige miljøkonflikter i forbindelse med utslippene er vurdert.

### 4.1 Utslippspunkt

Det er planlagt å slippe rensert anleggsvann ut på en kommunal overvannsledning som har utløp i Ranfjorden. Rensert anleggsvann vil da bli pumpet til Ø800 mm overvannsledning ved bekkeinntak sør for kum 2045 i Finsetveien, se Figur 4. Denne ledningen samler opp vann fra fjellet på østsiden av NB. Ledningen kobles på en Ø1 000 mm ledning som har utløp i Ranfjorden ved kote 0 rett ved Mo



Søknad om tillatelse til utslipp av anleggsvann

Industripark. Vanndybde ved utslippspunktet er ikke kjent, men Mo Industripark opplyser at utslippspunktet er plassert like ute i sjøkanten. Ved lavvann er utslippspunktet over vannivå. Påslipps- og utslippspunkt er vist i Figur 2 og Figur 4.



Figur 4 Kartskisse som viser VA-ledninger. Overvannsledninger er vist med svart stiplet linje. Kilde: oversiktskart fra Rana kommune modifisert etter informasjon om overvann på kaiområdet til Mo Industripark.

#### **4.1.1 Alternativt utslippspunkt**

På slutten av anleggsfasen, etter ferdig utsprenging, er det en mulighet for at innlekkasjevann kan bli ført til et alternativt utslippspunkt på sørvestsiden av Mo Industripark. Innlekkasjevannet blir da ledet til en bekk med utløp i fjorden innenfor området som er avgrenset med en steinsjeté (se flyfoto i figur 2). I nordøstre del av det innelukkede området er det etablert et rør gjennom sjetéen som sikrer vanngjennomstrømming. Så lenge det kun er rent innlekkasjevann uten innblanding av anleggsvann som ledes til utslipp i dette området, vurderes det som ikke nødvendig å rense vannet før utslipp. Kontroll av utslippspunktet skal inngå i kontrollplanen til entreprenøren dersom det blir aktuelt med utslipp i dette punktet.

Det kan også bli aktuelt å slippe rensset anleggsvann i sjøområdet som er avgrenset av sjetéen. Anleggsvannet blir da ledet fra renseanlegget i en ledning forbi E6 med utløp i bekkeløpet inne på vestre deler av industriområdet, eventuelt som dykket utløp i sjøområdet. Dette vil kun være et alternativ dersom det skulle bli problematisk med påslipp på ledningsnettet som beskrevet over.

Sjøområdet innenfor sjetéen skal på sikt fylles ut.

## **4.2 Vannmengder**

### **4.2.1 Tunnelvann**

Tunnelvann består av produksjonsvann og innlekkasjevann. Ved driving/sprenging brukes det vann til boring av salve. Det kan også være aktuelt med spyling av røysa før utlasting. Det blir også brukt vann til renspyling av berg i forbindelse med påføring av sprøytebetong og det vil bli benyttet vann i anleggsarbeidet i forbindelse med dette, blant annet til spyling av utstyr. Når det er behov for sikring med sprøytebetong foregår det ofte direkte etter hver salve, eller om kvelden umiddelbart etter utlasting av siste salve.

Ut fra opplysninger fra entreprenør er det regnet med et vannforbruk for produksjonsvann på ca. 43 m<sup>3</sup> pr døgn. Under boring benyttes det maksimalt 360 l/min, og det er antatt at dette pågår i 2 timer pr. døgn. Dette gir da et gjennomsnitt på 1,8 m<sup>3</sup>/t i døgnet, eller ca. 43 m<sup>3</sup> pr døgn.

I tillegg til vannforbruket under boring og spyling/utlasting (produksjonsvann) vil det være innlekkasje av grunnvann og overflatevann fra omliggende berg. Mengden innlekkasjevann vil være avhengig av lengde og størrelse på fjellhallene/tunnelen samt berggrunnens permeabilitet, bergoverdekning, størrelsen på nedbørsfeltet og nedbørsintensiteten.

Det er strenge krav til innlekkasje og det vil bli utført injeksjon fortløpende. Det er i utgangpunktet vurdert at fjellet er relativt tett og at den største faren for innlekkasje av vann er i partiene nærmest terrengoverflaten. Det er estimert mengde innlekkasjevann på ca. 0,5 l pr min, det vil si 0,03 m<sup>3</sup>/t. Det vil bli utført tetting fortløpende.

Totale vannmengder tunnelvann vil da i løpet av døgnet være i gjennomsnitt 1,83 m<sup>3</sup>/t, eller ca. 43,9 m<sup>3</sup> pr døgn.

### **4.2.2 Annet anleggsvann**

Det er vanskelig å angi mengder anleggsvann som genereres fra byggegrop. Dette vil være avhengig av mengde vann som drenerer til byggegropen, og dette er igjen avhengig av nedbørsituasjon og areal av nedbørsfelt. Under de geotekniske grunnundersøkelsene i 2012 /9/ ble det satt ned poretrykksmålere i dybder på 4-7 m under terrengoverflate. Det ble ikke påtruffet grunnvann. Det vil bli satt i verk tiltak for å minimere innstrømming av overvann til byggegropen.

Søknad om tillatelse til utslipp av anleggsvann

Vann fra verksted og vaskeplass for maskiner skal ledes til egen oljeutskiller før det ledes til renseanlegg for tunnelvann og videre til utslipp.

Sanitæravløp fra rigg skal gå til kommunalt avløpsnett eller lukket system og er ikke inkludert i vurderingene her.

## 4.3 Vannkvalitet

### 4.3.1 Tunnelvann

Lekkasjevann er rent vann, og dette vil blandes med produksjonsvannet før utslipp. Kvaliteten på produksjons- og lekkasjevann fra tunnel/fjellsprengning (tunnelvannet) vil variere noe i den perioden anleggsarbeidene pågår på grunn av varierende mengde innlekkasjevann som vil blande seg med produksjonsvannet.

Det ventes ikke at utlekking av ioner fra selve bergartene vil være noe problem, men steinstøvet som dannes fra sprengningen vil gi tunnelvann som inneholder suspendert stoff (fine partikler), og som kan medføre tilslemming av resipienten. Disse partiklene er ofte tynne og spisse, og har dermed en struktur som kan være mer skadelig for organismer enn avrundede partikler. Slammet kan føre til endrede livsforhold for vannlevende organismer. Typisk for tunnelvannet er at det i perioder vil ha høyt innhold av suspendert stoff som følge av stor aktivitet knyttet til bl.a. boring og sprengning, nedmaling av steinmasser ved bruk av anleggsmaskiner, slitasje av dekket på transportveger etc. Høyt innhold av suspendert stoff kan også føre til oppsamlinger av slam i ledningsnettet. Mengden slam vil bli begrenset til et minimum med slamavskiller. Antatt utslippsmengde av vann er beskrevet i kapittel 4.2.

Tunnelvannet kan være forurenset av drifts- og vedlikeholdsmidler som olje, diesel og rense-midler fra spill fra anleggsmaskiner. I tillegg vil tunnelvannet også inneholde rester av uomsatt sprengstoff som medfører utslipp av nitrogen /10/. I tunnelanlegg forbrukes store mengder sementprodukter både til injeksjon og til sprøytebetong. Dette fører til at tunnelvannet i perioder kan få høy pH.

Forurensning i tunnelvann i anleggsfasen er til en viss grad knyttet til uomsatt sprengstoff som fører til høye nitrogenverdier i vannet. Under utsprengning av tunnel og fjellhaller skal det brukes slurry, som er et emulsjonssprengstoff av ammoniumnitrat ( $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ) og inneholder ca. 25 % nitrogen /10/. Vanlig forbruk er om lag 500 kg sprengstoff pr. salve, og en salve vil da inneholde ca. 125 kg nitrogen. Avrenning av totalt nitrogen tilsvarer normalt om lag 15 % av innholdet av nitrogen i sprengstoffet som blir benyttet. Dette gir en avrenning på ca. 20 kg nitrogen pr. salve, men en del av dette vil sannsynligvis følge med sprengsteinen. Det opereres også med en verdi på uomsatt sprengstoff på 25 g nitrogen pr tonn av bergmassen som blir sprengt ut. Ca. 30-50 % av dette vil renne av med tunnelvannet mens de resterende 50-70 % følger med sprengsteinen /11/. Det er fast berg på 95 000 m<sup>3</sup> som tilsvarer ca. 150 000 i volum løse masser. Det vil si at ca. 712-1190 kg nitrogen vil bli tilført resipienten i løpet av sprengingsperioden. Tilførsler av nitrogen kan gi eutrofieringseffekter i resipienter, særlig i sjøvann. I ferskvann vil fosfor ofte være en begrensende faktor.

Konsentrasjonen av nitrogenforbindelser i tunnelvannet vil være avhengig av flere faktorer, bl.a. mengden innlekkasjevann, vannforbruket til anleggsmaskinene og utvaskingsgraden under spyling av røysa.

Vannets surhetsgrad og temperatur er også avgjørende faktorer for hvilken form nitrogenet vil foreligge på. Bruk av alkalisk sprøytebetong for sikring fører til at tunnelvann ofte har høy pH og andelen ammoniakk ( $\text{NH}_3$ ) av total nitrogen ( $\text{NH}_4$  og  $\text{NO}_3$ ) blir høy. Ammoniakk er giftig i lave konsentrasjoner men gir ingen langtidseffekt i resipienten. Giftigheten av utslipp fra anleggsfasen vil være avhengig av

totalt nitrogenutslipp, pH i vannet og i resipienten, fortykning i resipienten og temperatur i vannfasen.

I tillegg kan det forekomme noe aluminium fra emulsjonssprengstoff. Aluminiumsforbindelser kan ved lav pH være giftig for fisk. Det antas at det ikke vil være et problem i dette tilfellet siden tunnelvann har relativt høy pH. Det er usikkert hvor store mengder aluminium som blir tilført tunnelvannet.

Hovedbestanddelene i betongen blir sand, grus og pukk og Industrisement/ lavtemperaturesement levert fra produsenter tilknyttet deklarasjonsordninger. Spredning av vann som har vært i kontakt med betong vil skje ved rengjøring av utstyr som har vært i kontakt med betong.

#### 4.3.2 Annet vann

Vann fra byggegrop kan inneholde mye partikler som en følge av graving i løsmasser. Disse vil i hovedsak være naturlig dannede partikler uten den spisse formen som er typisk for støv fra sprengning. Det er i utgangspunktet ikke mistanke om forurenset grunn der byggegropen vil ligge. Det vil bli utført miljøgeologiske grunnundersøkelser før gravearbeidet starter. Ved påvisning av forurensing vil det bli iverksatt tiltak som også inkluderer håndtering av vann for å hindre spredning av eventuell forurensing.

Vann fra byggegrop kan på grunn av anleggsdrift kunne inneholde noe olje.

Spylevann fra verksted/vaskeplass kan inneholde noe olje.

## 5 Beskrivelse av planlagte tiltak. Vannbehandling

Sprengningsarbeidet skal utføres slik at vann renner på selvføll mot en pumpesykk /dam. Derfra vil vannet bli pumpet til et renseanlegg. Renseanlegget skal bestå av sedimentasjonsbasseng og slam- og oljeutskiller. Alt anleggsvann, både tunnelvann og vann fra byggegrop, skal ledes til renseanlegget før utslipp til Ranfjorden via kommunal overvannsledning. Vann fra verksted skal eventuelt gå via en egen oljeutskiller før det ledes til renseanlegget. Dersom det blir aktuelt å rense tunnelvann og vann fra byggegrop på samme tid, kan det være hensiktsmessig med to ulike renseanlegg. Rensekravene vil være de samme for begge anleggene.

Anleggsvannet skal renses slik at mengden suspendert stoff ut fra renseanlegget ikke overskrider **400 mg/l**. Konsentrasjonen av olje skal ikke overstige **50 mg/l**.

Renseanlegget kan være av containertypen, men det vil til en viss grad være opp til utførende entreprenør å velge selve utformingen. Renseanlegget skal dimensjoneres etter de beregnede maksimale vannmengder, og skal utformes slik at vannet fordeler seg jevnt over hele bredden av bassenget og strømmer med lavest mulig vannhastighet. Det kan settes inn dykkere og nødvendige skjermer for å øke effektiviteten av renseanlegget. Det skal være sikret mot frost og ha god adkomst og mulighet for kontroll og drift av anlegget. Renseanlegget kan eventuelt dekkes til eller overbygges. Renseanlegget skal være på plass før tunneldriften starter og skal være i drift så lenge det er behov for utslipp av anleggsvann. Ved arbeid for tilkomst til påhugg tunnel og klargjøring av anleggsområde ute til bl.a. plassering av renseanlegg, vil det bli utført graving før renseanlegget er i drift. Før oppstart av gravingen vil det bli etablert avskjærende grøfter oppstrøms for å redusere tilstrømming av overflatevann i byggegrop. Behov for ytterligere tiltak vil bli vurdert fortløpende.

Kapasiteten til renseanlegget må kunne utvides, f.eks. med flere og større containere, dersom det blir nødvendig. Det skal være mulighet for etablering av fordrøyningsbassenger på anleggsområdet i tilfeller av større mengder innlekkasjevann enn forutsatt.



Slam fra renseanlegget skal leveres godkjent mottak.

Det skal foreligge en driftsinstruks, og renseanlegget skal kontrolleres daglig. Kontrollrutiner og drift av anlegget, samt måling av slamnivå og vannmengder, skal innarbeides i entreprenørens kontrollplaner. Det skal utpekes en ansvarlig person for kontroll, drift og vedlikehold av renseanlegget.

Nærmere beskrivelser av kontrollrutiner er vist i kap. 8.

## 6 Miljø- og resipientforhold

Det er planlagt utslipp innerst i Ranfjorden. Ranfjorden er en ca. 67 km lang, relativt smal, terskel-fjord med to hovedterskler. Ranelva har utløp innerst i Ranfjorden, ca. 3,5 km nord for utslippspunktet. Elva drenerer Svartisen og det er i perioder stor transport av breslam til fjorden.

Mange kraftverk og smeltevann fra isbreen fører til jevn tilførsel av ferskvann til fjorden.

Det innerste fjordbassenget, der utslippet er planlagt, er ca. 26 km langt og har største dybde på 540 m /12/. Innerste del av Ranfjorden er i vann-nett /13/ registrert som en egen vannforekomst, 036011000-2-C Ranfjorden – Mo. Denne er beskrevet som en ferskvannspåvirket beskyttet fjord, delvis lagdelt, med middels tidevann og lang oppholdstid for bunnvann. Strømhastigheten vurderes som svak. Vannforekomsten har et areal på 15 km<sup>2</sup> og er ned mot 300 m dyp i området utenfor utslippspunktet /14/.

Vannforekomsten er på grunn av morfologiske endringer ved mudring karakterisert som en sterkt modifisert vannforekomst (SMVF). Økologisk potensial er udefinert, mens kjemisk tilstand er satt til dårlig. Dette skyldes i hovedsak forurensing av miljøgifter på grunn av utslipp fra industri. Ranfjorden er i hovedsak forurenset av PAH og tungmetaller, men dette gjelder kun helt innerst ved Mo. God økologisk tilstand vurderes som ikke realistisk.

I Miljødirektoratet sin database over lokaliteter med grunnforurensing /15/ er det registrert flere lokaliteter med forurenset grunn i nærheten av tiltaksområdet, men selve tiltaksområdet er ikke registrert i databasen. Det er påvist litt forurensing i masser som ble prøvetatt nær bygg for automatlager /4/.

### 6.1 Naturforhold

Det er ingen registrerte naturverdier i tiltaksområdet på land /16/. I brakkvannsonen ved utløpet av Ranaelva er det registrert et naturreservat. Lokaliteten ligger ca. 3,4 km nord for utslippspunktet for anleggsvann.

Det er registrert ulike arter av forvaltningsmessig interesse i innerste del av Ranfjorden, f.eks. ulike fiskearter, marine makrovertebrater og andre marine dyr.

Informasjon fra Fiskeridirektoratet sin database /17/ viser regionalt viktig gytefelt for torsk inne i Ranfjorden, litt vest for utslippspunktet. Her er også avgrenset et område som fiskeplass og rekefelt.

Det er i artskart /18/ ikke registrert rødlistede eller svartelistede arter innenfor tiltaksområdet. Det er enkelte registreringer av rødlistede fugler og fisk (brisling) i Ranfjorden.

## 7 Vurdering av mulig miljøkonflikt

Det er utarbeidet en miljøoppfølgingsplan (MOP) med miljørisikovurdering av prosjektet /1/. Disse kan bli utvidet og revidert før anleggsstart. I tillegg til ulike problemstillinger som er vanlige for anleggsarbeid (for eksempel avfallshåndtering og støy) er utslipp av anleggsvann og potensiell forurensing av resipienten en aktuell miljørisiko dersom det ikke blir satt i verk avbøtende tiltak.

## 7.1 Vann og resipienter

Den beskrevne vannbehandlingen og rens tiltakene vil ta hånd om forurensning av olje og partikler, selv om de aller fineste partiklene likevel ikke vil fanges opp. Eventuell organisk eller uorganisk forurensning bundet til partikler i tunnelvannet vil bli fanget opp. Dersom konsentrasjonen av suspendert stoff i utløpsvannet er høyere enn gitte krav, vil det bli iverksatt ytterligere tiltak for å redusere konsentrasjonen.

Ved en normal driftssituasjon, og ved rett vedlikehold av rensanlegget, vil ikke uakseptable mengder med olje bli tilført resipienten. Ukontrollerte uhellsutslipp, eller en situasjon der oljeutskilleren ikke er vedlikeholdt på foreskrevet måte, kan medføre utslipp av olje. Dette skal for øvrig håndteres ved kontroll og overvåking.

Forurensningsstoffer som er løst i vannet, ioner, vil derimot i liten grad bli fanget opp i rensprosessen. Dette gjelder først og fremst nitrogen/ammonium fra det anvendte sprengstoffet. Utslipp av nitrogenforbindelser kan gi lokale algeoppblomstringer, men det er ikke ventet langvarig effekt av utslippet. Erfaringsmessig vil konsentrasjonen av nitrogen gå raskt ned etter ferdig sprengningsarbeid. Det er ikke lagt opp til deponering av sprengsteinsmasser på stedet.

Det er planlagt å slippe ut anleggsvann, etter rensing, til overvannsledning som har utløp i Ranfjorden. Det rensede anleggsvannet vil dermed bli blandet med overvann fra området før det når Ranfjorden. Ranfjorden vurderes som en robust resipient da det er ventet at anleggsvannet raskt vil bli fortynnet i resipienten. På grunn av rask fortykning er det ikke ventet problem med ammoniakk eller forhøyede nitrogenkonsentrasjoner i resipienten.

Anleggsvannet skal slippes til en  $\varnothing 800$  mm-ledning som ved utløpet er  $\varnothing 1\,000$  mm. Utløpet ligger rundt kote 0 rett utenfor kaiområdet til Mo Industripark, se Figur 2 og Figur 4. Rana kommune har på grunn av kapasitet på ledningsnett satt en øvre grense på 2 l/sek med anleggsvann som kan slippes på overvannsledningen. Det er beregnet et gjennomsnittlig utslipp av tunnelvann på 0,51 l/sek, og maksimalt vannforbruk er satt til 6 l/sek (under boring). Vannet skal gjennom rensanlegg og fordrøyningsbassenger slik at utslippet fra rensanlegget ikke overstiger 2 l/sek. Det rensede anleggsvannet vil i perioder utgjøre en liten del av vannet i utløpsledningen, men dette vil være avhengig av mengden annet vann som vil være i ledningen.

Utslipet kan føre til en oppsamling av slam i resipienten ved utløpet av overvannsledningen, og i VA-ledningene. Eventuelt oppsamlet slam skal fjernes, senest etter endt anleggsperiode.

Det vurderes slik at det ikke er andre faktorer som kan føre til miljøkonflikter i resipienten.

Ved utslipp til sjøområdet som beskrevet i kap 4.1.1 vil miljøpåvirkningene være minimale. Utslipet skjer i et område som er avgrenset mot Ranfjorden med en steinsjeté. På sikt vil dette området bli fylt ut.

## 7.2 Naturmangfoldloven

Tiltaket er vurdert mot relevante paragrafer i Naturmangfoldloven. Relevante databaser er gjennomgått. Kravet om at offentlige vedtak som påvirker naturmangfoldet skal bygge på vitenskapelig kunnskap (§8), er derfor vurdert som oppfylt. Det samme gjelder kravet om at «føre var-prinsippet» skal legges til grunn (§9). På bakgrunn av foreliggende informasjon er den samla belastningen på aktuelle økosystem vurdert (§10).

Rødlistede arter og naturverdier som er registrert i nærområdet vil ikke bli påvirket. Tiltakene som er beskrevet blir vurdert som tilstrekkelige for å hindre uakseptabel påvirkning av naturmiljøet, inkludert marint miljø, i området.

### 7.3 Masser, deponi og rigg

Det er ikke planlagt å mellomlagre sprengtein i området. Tunnelstein vil bli solgt/ levert til fortrinnsvis lokale aktører. Mottaker vil da ha ansvar for å ha eller innhente tillatelse til den bruk de ønsker. Det skal ikke være steinsorteringsanlegg på tiltaksområdet.

Oppgravde masser som skal tilbakeføres vil bli mellomlagret inne på anleggsområdet eller på leid område hos Mo Industripark. Mellomlagring av masser skal ikke føre til ukontrollert avrenning av partikkelholdig vann. Vannet kan eventuelt ledes til renseanlegget før påslipp på ledningsnett. Håndtering av eventuelle forurensede masser skal være iht. tiltaksplan for forurenset grunn.

## 8 Kontroll og overvåking

### 8.1 Anleggsvann

Entreprenøren skal ha kontrollrutiner innarbeidet i kontrollplanen. Denne skal blant annet inneholde målinger av vannføring og vannkjemi. Det skal være beredskap med hensyn på teknisk svikt av utstyr. Alle sentrale pumper, ventiler og andre komponenter skal ha nødvendige reservedeler tilgjengelige.

Renseanlegget skal kontrolleres daglig, og skal være i drift så lenge anleggsperioden pågår. For høye slamnivåer fører til redusert effekt av renseanlegget. For å unngå for stor belastning på renseanlegget skal det jevnlig kontrolleres at sand-/slamnivået ikke er for høyt ut fra beregnede vannmengder og dimensjonering av renseanlegget. Renseanlegget må tømmes og rengjøres ved behov. Slam fra renseanlegget skal leveres til godkjent mottak. Det skal tas prøver av slammet for å vurdere grad av forurensing. Slam fra renseanlegget skal analyseres for innhold av tungmetaller, PAH og olje.

I olje-/slamutskilleren skal det visuelt sjekkes om det er skilt ut olje. Dersom det er tilfelle, tømmes den for oljen som behandles som farlig avfall.

Etter endt anleggsperiode skal ledningsnettets kontrolleres for slamavsetninger.

Det skal tas vannprøver av anleggsvann fra renseanlegget for å dokumentere at vannet som slippes ut er innenfor de gitte grenseverdiene. Vannprøvene skal tas av vannet som renner ut fra siste del av renseanlegget. Det bør tas vannprøver ved maksimal vannmengde, f.eks. rett etter boring. Ved oppstart av anlegget anbefales det prøvetaking 2-3 ganger per uke for å avklare om renseanlegget fungerer hensiktsmessig. Dersom vannprøvene viser at renseanlegget fungerer etter hensikten kan frekvensen av vannprøvetakingen reduseres til én gang per uke. Ved fortsatt stabil drift kan prøvetakingsfrekvensen reduseres ytterligere, f.eks. til én prøve i måneden.

Vannprøvene skal analyseres for innhold av olje og suspendert stoff. De skal sendes til analyse hos akkreditert laboratorium samme dag som de er tatt. Analysetid skal ikke overstige 3 dager.

Vannprøvene skal i tillegg analyseres for pH. Alternativt kan pH i rensed anleggsvann måles i selve renseanlegget.

Det er vurdert som ikke nødvendig med vannprøvetaking i resipienten, men regelmessig observasjon av resipient ved utslippspunktet (også dersom det blir aktuelt med alternativt utslippspunkt), skal være med i kontrollplanen. Kontroll av resipient skal dokumenteres, for eksempel med foto. Dersom det blir observert mye partikler i sjøen ved utslippspunktet må effekten av renseanlegget vurderes, og eventuelle avbøtende tiltak skal settes inn. Det bør i slike tilfeller tas vannprøver av vann fra renseanlegget for å sjekke konsentrasjonen av suspendert stoff.

## 8.2 Aktuelle supplerende miljøtiltak

Dersom konsentrasjonen av suspendert stoff og olje i rensed anleggsvann overstiger grenseverdier skal det iverksettes ytterligere tiltak. Bruk av flokkulerende midler, eller filterduk kan være et alternativ.

For å overholde utslippskravet kan det bli nødvendig med flere fordrøyningsbassenger, eventuelt fordrøyning i grøft inne i fjellanlegget.

Det er som nevnt ikke ventet problemer med ammoniakk i resipienten. Dersom det skulle bli dannet ammoniakklukt ved utslippsledningen og dette blir plagsomt og forstyrrende for ansatte ved Mo Industripark, beboere eller andre brukere av området, må det settes i verk tiltak. Aktuelle tiltak kan være å forlenge ledning lenger ut i fjorden eller sette inn pH-justering i renseanlegget. Reduksjon av pH vil føre til redusert mengde ammoniakk.

## 8.3 Øvrige miljøtiltak

Anleggsarbeidet skal utføres på en måte som reduserer risiko for uønskede hendelser knyttet til ytre miljø og forurensing. Et viktig miljøtiltak vil være å ha gode vedlikeholdsrutiner på maskinparken som benyttes, samt ha gode beredskapsrutiner ved eventuelle uhell.

Riggområder der det er fare for forurensing skal utformes med tett dekke som leder til oljeutskiller. Dette gjelder på verksted og områder der det pågår drivstoffpåfylling, vask og vedlikehold av maskiner. Området skal ikke ligge nært vassdrag eller andre sårbare områder for å redusere risiko for skade ved avrenning.

For å minimere avrenningen av nitrogen, og da først og fremst ammoniakk fra fjellanlegget, skal det være gode arbeidsrutiner, der søl av sprengstoff under håndtering og lading reduseres mest mulig.

Dersom det blir påvist olje eller oljesøl skal denne fjernes umiddelbart og kilden til lekkasjen må identifiseres for å hindre ytterligere spredning. Det skal være oljeabsorbenter tilgjengelig på anlegget og maskiner for bruk ved uhell med olje/drivstoffsøl. Oljen og brukte oljeabsorbenter leveres godkjent mottak. Ved oljesøl i sjøen skal det benyttes lenser.

Overvann skal ledes utenom byggegrop. Dette kan skje ved for eksempel avskjærende grøfter. Ved lite vann i byggegrop og egnede grunnforhold, kan vann fra byggegrop ledes til infiltrasjon i terrenget. Det skal da være kontroll på hvor vannet drenerer til.

Renne på betongbiler og rigg for sprøytebetong skal spyles på stuff og vannet skal gå via renseanlegget. Ved betongsøl i dagsone vil dette bli samlet opp.

Det skal utarbeides avfallsplaner for håndtering av avfall. Utskilt olje og oljeholdig avfall skal leveres godkjent mottak for farlig avfall. Farlig avfall skal håndteres i samsvar med gjeldende lover og forskrifter.

Entreprenøren skal i samarbeid med byggherren utarbeide beredskapsplan for ytre miljø. Ytre miljø skal være med som et eget punkt under vernerunder. Avvik skal rapporteres.

## 9 Støy

Det er utarbeidet en egen rapport med støyvurderinger /19/ som er gitt i vedlegg A.

Støyberegninger viser at det vil kunne forekomme moderate overskridelser av støygrenser ved noen boliger i flere av anleggsperiodens ulike faser. Overskridelsene som er beregnet er av en slik størrelse at de er mindre enn det som kan anses som usikkerheten i denne utredningen. Det er derfor ikke anbefalt noen støyreduserende tiltak for disse fasene, men støy bør følges opp under arbeidet.



Under fasen med tunneldrift utendørs viser beregningen at det vil kunne forekomme noe større overskridelser av grenseverdier ved et større antall boliger. Spesielt vil denne typen arbeid på søndager kunne gi overskridelser for mange boliger. Det anbefales derfor at de mest støyende arbeidsoperasjonene – boring og pigging - ikke utføres på søndager.

Varsling av støyende arbeider og tett dialog med berørte naboer er et svært viktig tiltak for å forhindre støyplage. Det anbefales også at støy følges opp i anleggsperioden, for eksempel ved målinger eller logging av støy ved oppstart av nye faser eller nye aktiviteter.

## 10 Referanser

1. Multiconsult, 2018. NB Fjellanlegget – Sprenging og bygging. Miljøoppfølgingsplan (MOP). Notat nr. 10202548-01.
2. Rana kommune, 2018. Epost fra Kristoffer Rundhaug i Rana kommune til Anne Husby Rosnes, sendt 15. 02.2018. Påslipp til overvannsnett – utvidelse nasjonalbiblioteket.
3. Multiconsult, 2018. Veidekke Entreprenør AS. Nasjonalbiblioteket Fjellhallanlegg, Mo i Rana. Tiltaksplan for graving i og håndtering av forurenset grunn. Rapport nr. 10202548-RIGm-RAP-002.
4. Multiconsult, 2012. Statsbygg. Nasjonalbiblioteket, Mo i Rana. Miljøgeologisk undersøkelse. Datarapport. Rapport nr. 4145541- RIGm-RAP-001, datert 18.10.2012.
5. Structor, 2017. Statsbygg. Fjellhaller, Mo i Rana. Geologisk og ingeniørgeologisk kartlegging. Rapport nr. 417007-01-R rev01
6. Nasjonal berggrunnsdatabase: <http://geo.ngu.no/kart/berggrunn/>
7. Structor, 2017. Statsbygg. Vurdering av forurensende potensiale for bergmasser i fjellanlegget, Mo i Rana. Teknisk notat nr. 417031-TN-04.
8. Nasjonal løsmassedatabase: [http://geo.ngu.no/kart/losmasse\\_mobil/](http://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/)
9. Multiconsult, 2012. Statsbygg. Nasjonalbiblioteket, Mo i Rana. Grunnundersøkelser. Datarapport. Rapport nr. 4145541- RIG-RAP-001, datert 17.10.2012.
10. Norsk Forening for Fjellsprengningsteknikk, 2009. Behandling og utslipp av driftsvann fra tunnelanlegg. Teknisk rapport 09.
11. Hedda Vikan, 2013. Artikkel i VANN nr. 3, 2013. Avrenning av ammoniumnitrat fra uomsatt sprengstoff til vann – Giftvirkninger i resipient og renseløsninger.
12. Rana kommune. [https://www.rana.kommune.no/natur\\_og\\_miljo/ranfjorden/Sider/side.aspx](https://www.rana.kommune.no/natur_og_miljo/ranfjorden/Sider/side.aspx)
13. Vann-nett: <http://vann-nett.no/portal/map>.
14. Kystinfo. Marine data. <https://kart.kystverket.no/>
15. Miljødirektoratet. Grunnforurensning: <https://grunnforurensning.miljodirektoratet.no/>
16. Miljødirektoratet. Naturbase: <http://www.miljodirektoratet.no/no/Tjenester-og-verktoy/Database/Naturbase/>
17. Fiskeridirektoratets database. Yggdrasil <http://kart.fiskeridir.no>
18. Artskart. Artsdatabanken. <https://artskart.artsdatabanken.no/>

19. Multiconsult, 2018. NB Fjellanlegget – Sprenging og bygging. Støyvurdering. Rapport nr. 10202548-RIA-RAP-001.

# Vedlegg A

Multiconsult-rapport nr. 10202548-RIA-RAP-001  
(14 sider)

---

RAPPORT

# NB Fjellanlegget - Sprenging og bygging

---

OPPDRAAGSGIVER

Veidekke Entreprenør AS

EMNE

Støvvurdering

DATO / REVISJON: 12. mars 2018 / 00

DOKUMENTKODE: 10202548-RIA-RAP-001

---



Multiconsult



Denne rapporten er utarbeidet av Multiconsult i egen regi eller på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til rapporten er regulert i oppdragsavtalen. Hvis kunden i samsvar med oppdragsavtalen gir tredjepart tilgang til rapporten, har ikke tredjepart andre eller større rettigheter enn det han kan utlede fra kunden. Multiconsult har intet ansvar dersom rapporten eller deler av denne brukes til andre formål, på annen måte eller av andre enn det Multiconsult skriftlig har avtalt eller samtykket til. Deler av rapportens innhold er i tillegg beskyttet av opphavsrett. Kopiering, distribusjon, endring, bearbeidelse eller annen bruk av rapporten kan ikke skje uten avtale med Multiconsult eller eventuell annen opphavsrettshaver.

## RAPPORT

OPPDRAG	<b>NB Fjellanlegget - Sprenging og bygging</b>			DOKUMENTKODE	10202548-RIA-RAP-001
EMNE	Støyvurdering			TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	<b>Veidekke Entreprenør ASA</b>			OPPDRAGSLEDER	Jogeir Hvide
KONTAKTPERSON	Anne Husby Rosnes			UTARBEIDET AV	Kjetil Sundfjord
KOORDINATER	SONE: 33	ØST: 4606	NORD: 735369	ANSVARLIG ENHET	10233042 Akustikk Vest
GNR./BNR./SNR.	20 / 378 / - / Rana				

## SAMMENDRAG

Multiconsult har utført utredning av støy fra anleggsdrift i forbindelse med utvidelse av fjellanlegget til Nasjonalbiblioteket i Mo i Rana.

Støyberegninger viser at det vil kunne forekomme moderate overskridelser av støygrenser ved noen boliger i flere av anleggsperiodens ulike faser. Overskridelsene som er beregnet er av en slik størrelse at de er mindre enn det som kan anses som usikkerheten i denne utredningen. Det er derfor ikke anbefalt noen støyreducerende tiltak for disse fasene, men støy bør følges opp under arbeidet.

Under fasen med tunneldrift utendørs viser beregningen at det vil kunne forekomme noe større overskridelser av grenseverdier ved et større antall boliger. Spesielt vil denne typen arbeid på søndager kunne gi overskridelser for mange boliger. Det anbefales derfor at de mest støyende arbeidsoperasjonene – boring og pigging - ikke utføres på søndager.

Varsling av støyende arbeider og tett dialog med berørte naboer er et svært viktig tiltak for å forhindre støyplage. Det anbefales også at støy følges opp i anleggsperioden, for eksempel ved målinger eller logging av støy ved oppstart av nye faser eller nye aktiviteter.

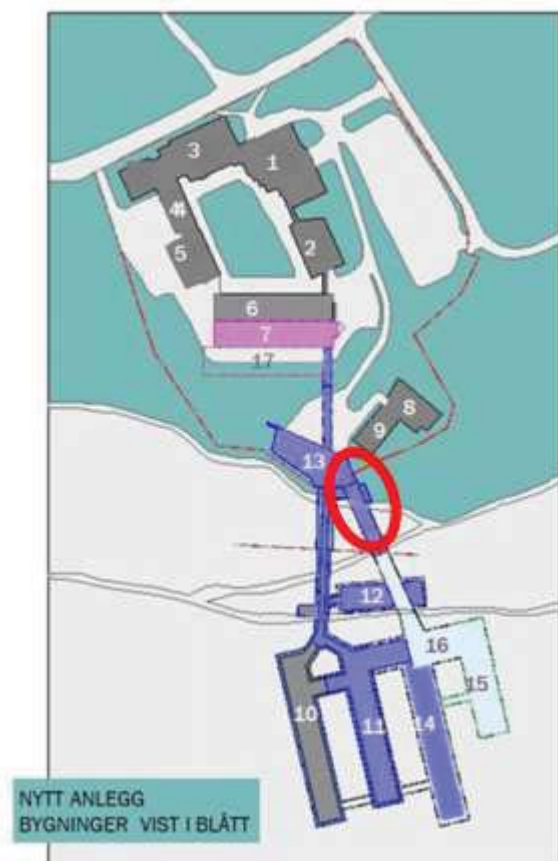
00	12.3.2018	Overlevert Veidekke Entreprenør AS	Kjetil Sundfjord	Nils Pedersen	Kjetil Sundfjord
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

**INNHOLDSFORTEGNELSE**

<b>1</b>	<b>Innledning .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Definisjoner .....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Krav og retningslinjer .....</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>Forutsetninger .....</b>	<b>7</b>
4.1	Metode .....	7
4.2	Støykilder .....	7
<b>5</b>	<b>Resultater .....</b>	<b>8</b>
5.1	Rensking og graving .....	8
5.2	Graving av kulvert .....	9
5.3	Riving og bygging .....	10
5.4	Tunneldrift utendørs .....	11
5.5	Tunneldrift i fjell .....	12
<b>6</b>	<b>Vurderinger .....</b>	<b>13</b>
<b>Vedlegg A</b>	<b>Definisjoner .....</b>	<b>14</b>

## 1 Innledning

Multiconsult er engasjert av Veidekke Entreprenør AS ved Anne Husby Rosnes for å utføre utredning av støy i forbindelse med utvidelse av fjellanlegget til Nasjonalbiblioteket i Mo i Rana. Arbeidene omfatter graving av masser, utsprenging av nye fjellhaller, etablering av teknisk rom og ny anleggstunnel. Plassering for påhugg er ikke endelig avklart, men vil være et sted innenfor området markert med rød ring i Figur 1.



Figur 1: Ny fjellhall

## 2 Definisjoner

Definisjon av akustiske begreper er gitt i Vedlegg A.

## 3 Krav og retningslinjer

Gjeldende retningslinje for støy i arealplanlegging er T-1442 [1]. Retningslinjen gir anbefalte grenseverdier for støy fra bygg- og anleggsvirksomhet. Grenseverdiene er gjengitt i Tabell 1. Ved langvarige arbeider skjerpes grenseverdiene i henhold til Tabell 2. Dersom støyen ved bebyggelsen inneholder tydelige innslag av impulslyd eller rentoner bør støygrensene skjerpes med 5 dB.



Tabell 1: Anbefalte grenser for støy fra bygg- og anleggsvirksomhet. Grensene gjelder innfallende lydtryknivå, og gjelder utenfor rom med støvfølsomt bruksformål.

Bygningstype	Støykrav på dagtid ( $L_{pAeq12h}$ 7-19)	Støykrav på kveld ( $L_{pAeq4h}$ 19-23) eller søn-/helligdag ( $L_{pAeq16h}$ 07-23)	Støykrav på natt ( $L_{pAeq8h}$ 23-07)
Boliger, fritidsboliger, sykehus, pleieinstitusjoner	65 dB	60 dB	45 dB
Skole, Barnehage	60 dB i brukstid		

Tabell 2: Korreksjon for anleggsperiodens lengde

Anleggsperiodens lengde	Grenseverdier for dag og kveld skjerpes med
Fra 0 til og med 6 uker	0 dB
Fra 7 uker til og med 6 måneder	3 dB
Mer enn 6 måneder	5 dB

### 3.1 Aktuell støygrense i prosjektet

Det er lagt til grunn at den totale varigheten på anleggsperioden vil være over 6 måneder.

Støygrensene skal derfor skjerpes med 5 dB. I noen av fasene vil det være støykilder som har innslag av impulslyd, for eksempel pigging. Dette utgjør en begrenset del av arbeidet og vil kun være aktuelt i deler av anleggsperiodens varighet. Støygrenser for hele anleggsperioden er derfor ikke skjerpet på grunn av impulslyd.

Bygningstype	Støykrav på dagtid ( $L_{pAeq12h}$ 7-19)	Støykrav på kveld ( $L_{pAeq4h}$ 19-23) eller søn-/helligdag ( $L_{pAeq16h}$ 07-23)	Støykrav på natt ( $L_{pAeq8h}$ 23-07)
Boliger, fritidsboliger, sykehus, pleieinstitusjoner	60 dB	55 dB	45 dB
Skole, Barnehage	55 dB i brukstid		

## 4 Forutsetninger

### 4.1 Metode

Støy fra bygg- og anleggsvirksomhet er beregnet i henhold til Nordiske beregningsmetode for industristøy [2]. Støy fra transport er beregnet i henhold til Nordisk beregningsmetode for vegtrafikkstøy [3]. Alle beregninger er utført med beregningsverktøyet Cadna\A versjon 2018.

### 4.2 Støykilder

Anleggsarbeidene vil være delt inn i ulike faser. Det er utført støyberegning for fem ulike faser:

- Fase 1. Rensking og graving for å komme frem til bart fjell for påhugg for tunnel. Arbeid er planlagt å foregå fra 07-19 mandag til fredag. 60-70 lastebillass med masser skal kjøres bort per dag i denne fasen.
- Fase 2. Graving for ny kulvert mellom bygg 13 og bygg 7. Arbeid er planlagt å foregå fra 07-19 mandag til fredag.
- Fase 3. Riving av eksisterende inngang og bygging av nytt bygg 13. Arbeid er planlagt å foregå fra 07-19 mandag til fredag. Støy fra riving og bygging vil kunne variere fra dag til dag. I beregningene for hele fasen er det forutsatt at støykilde er generelle betongarbeider.
- Fase 4. Tunneldrift utendørs ved påhugg. I starten vil tunneldriften foregå utendørs ved påhugg. Arbeidene omfatter sprenging, boring, pigging, og transport av masser. Arbeid er i hovedsak planlagt å foregå fra 07-19 mandag til søndag, men kjøring av stein kan foregå frem til kl. 21. Støyen fra arbeidene i denne perioden vil kunne variere fra dag til dag. Boring er den mest støyende aktiviteten og det er i beregningen lagt til grunn at det utføres boring en stor andel av dagen. På dager der det er mindre boring vil det være mindre støy enn det som er beregnet. 30 - 40 lastebillass med masser skal kjøres bort per dag i denne fasen. Kjøring av masser etter kl. 19 er forutsatt å bare foregå sporadisk og er derfor ikke tatt med i beregningen.
- Fase 5. Tunneldrift i fjell. For tunneldrift i fjell er det forutsatt at støy inne i fjellet er skjermet fra omgivelsene. Uskjermede støykilder vil dermed være tunnelvifte og transport av masser. Arbeid er planlagt å kunne foregå fra 06-02 mandag til søndag, men kjøring av stein kan kun foregå frem til kl. 21. I nattperioden vil tunnelviften dermed være den eneste uskjermede støykilden. 30 - 40 lastebillass med masser skal kjøres bort per dag i denne fasen.

Støy fra transport av masser er kun beregnet frem til kommunal veg, Finsetvegen.

Støykilde	Driftstid i dagperioden kl. 07 -19 [minutter]					Lydeffekt L <sub>WA</sub> [dB]
	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4	Fase 5	
Gravemaskin	660 <sup>1</sup>	660 <sup>1</sup>	-	660	660	114
Riving/bygging	-	-	660	-	-	106
Boring	-	-	-	480	-	125
Pigging	-	-	-	120	-	122
Tunnelvifte	-	-	-	-	1440 <sup>2</sup>	101

<sup>1</sup> Driftstid per gravemaskin. Det er lagt til grunn at det benyttes 2 gravemaskiner.  
<sup>2</sup> Driftstid er hele døgnet, også kveld og natt.

## 5 Resultater

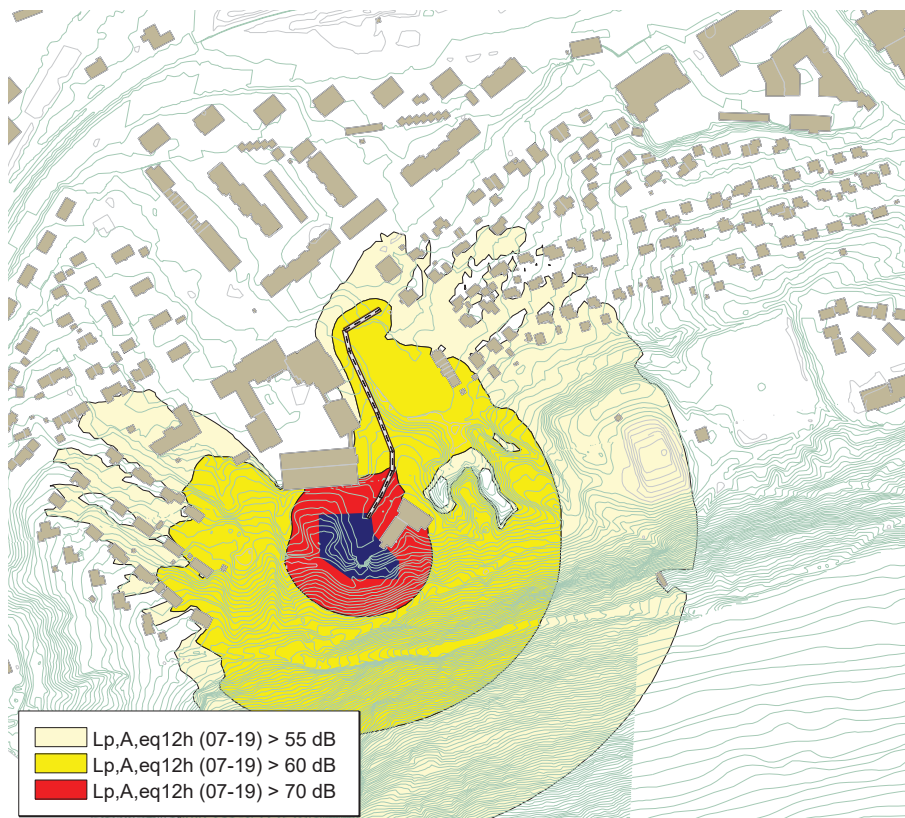
Beregningsresultater er vist som støysoner for de ulike fasene som beskrevet i kapittel 4.2. Alle støysoner er beregnet i høyde 4 m over terreng, i tråd med støyretningslinjen T-1442.

### 5.1 Fase 1 - Rensking og graving

Figur 2 viser beregnede støysoner fra rensking og graving. Den gule sonen viser områder som får støy over grenseverdi for lydnivå ved boliger på dagtid,  $L_{p,A,eq12h} = 60$  dB. Noen få boliger ligger i ytterkanten av den gule sonen.

Lys gul sone viser områder som får støy over grenseverdi for lydnivå på kveldstid eller søndager,  $L_{p,A,eq12h} = 55$  dB. En del boliger ligger innenfor dette området. Det er imidlertid ikke planlagt at dette arbeidet skal foregå på kveldstid, søndager eller helligdager.

Grenseverdien  $L_{p,A,eq12h} = 55$  dB gjelder også ved barnehager i driftstid. Langneset barnehage ligger innenfor denne sonen.

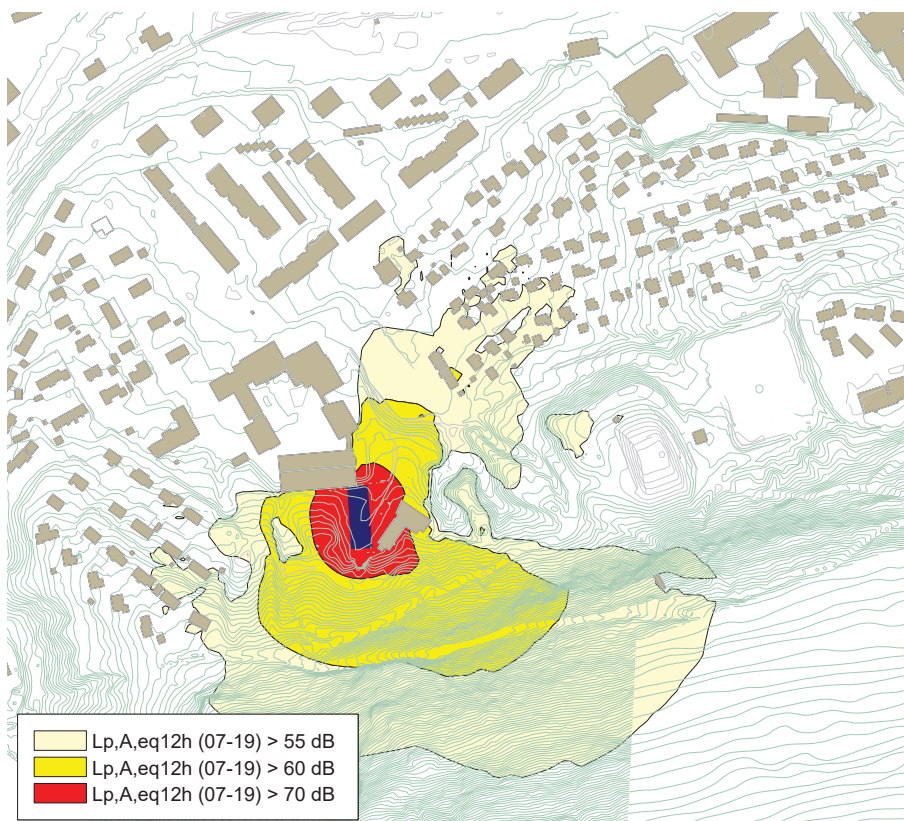


Figur 2: Beregnede støysoner fra rensking og graving

## 5.2 Fase 2 - Graving av kulvert

Figur 3 viser beregnede støysoner fra graving av kulvert. Arbeidet med kulverten vil være mer skjermet av terreng enn rensking og graving utenfor påhugg. Den gule sonen viser områder som får støy over grenseverdi for lydnivå ved boliger på dagtid,  $L_{p,A,eq12h} = 60$  dB. Ingen boliger ligger innenfor dette området.

Lys gul sone viser områder som får støy over grenseverdi for lydnivå på kveldstid eller søndager,  $L_{p,A,eq12h} = 55$  dB. En del boliger ligger innenfor dette området. Det er imidlertid ikke planlagt at dette arbeidet skal foregå på kveldstid, søndager eller helligdager.



Figur 3: Beregnede støysoner fra graving av kulvert

### 5.3 Fase 3 - Riving og bygging

Figur 4 viser beregnede støysoner for riving og bygging. Ingen boliger ligger innenfor støysonene.



Figur 4: Beregnede støysoner for riving og bygging



#### 5.4 Fase 4 - Tunneldrift utendørs

Figur 5 viser beregnede støysoner for tunneldrift utendørs. Det er i beregningene for denne situasjonene forutsatt at boring, som er den mest støyende aktiviteten vil foregå 2/3 av dagen. Aktiviteten er forutsatt å foregå relativt uskjermet av terrenget. Støysonene gjelder derfor dagene med mest støy. På dager der det utføres mindre boring vil det være noe mindre støy. Etter hvert som arbeidene forflyttes innover fjellet vil støyen skjermes noe mer av terrenget og støyen ved boligene reduseres.

Den gule sonen viser områder som får støy over grenseverdi for lydnivå ved boliger på dagtid,  $L_{p,A,eq12h} = 60$  dB. Ca. 40 boliger ligger innenfor den gule sonen. Lydnivå  $L_{p,A,eq12h}$  ved de nærmeste boligene er ca. 66-67 dB.

Lys gul sone viser områder som får støy over grenseverdi for lydnivå på kveldstid eller søndager,  $L_{p,A,eq12h} = 55$  dB. Det er ikke planlagt at denne type arbeid skal foregå på kveldstid. Mange boliger ligger innenfor dette området.



Figur 5: Beregnede støysoner for tunneldrift utendørs

## 5.5 Tunneldrift i fjell

Figur 6 viser beregnede støysoner for tunneldrift i fjellet. Støysonene gjelder for situasjonen der arbeidene foregår så langt inn i fjellet at alle støykilder utenom transport av masser og tunnelvifte er helt skjermet fra boligene. Den lysegule sonen gjelder for søndager. På kveldstid kl. 19-23 gjelder samme grenseverdi som for søndager. Ettersom det kun kan kjøres masser frem til kl. 21 vil utbredelsen av støysone på kveldstid være noe mindre enn lys gul sone i figuren. Figur 7 viser beregnet støysone for tunnelvifte i nattperioden. Ingen boliger ligger innenfor støysonene.



Figur 6: Beregnet støysone for tunneldrift i fjell



Figur 7: Beregnet støysone for tunnelvifte på natt

## 6 Vurderinger

Støyberegningene viser at en del av fasene som er beregnet gir moderate overskridelser av grenseverdier ved noen boliger. Beregningene er gjort med konservative anslag for driftstid og med standard verdier for lydeffekt fra maskiner og utstyr. Aktuell drift kan gi lavere støynivåer enn det som er beregnet. Det anbefales derfor ingen generelle støyreducerende tiltak for hele anleggsarbeidet men støy bør følges opp under arbeidet.

Under fasen med tunneldrift utendørs vil det kunne forekomme noe større overskridelser av grenseverdier for et større antall boliger. Spesielt vil denne type arbeid på søndager kunne gi overskridelser for mange boliger. Det anbefales derfor at de mest støyende arbeidsoperasjonene – boring og pigging - ikke utføres på søndager.

Varsling av støyende arbeider og tett dialog med berørte naboer er et svært viktig tiltak for å forhindre støyplage. Det anbefales at støy følges opp i anleggsperioden, for eksempel ved målinger eller logging av støy ved oppstart av nye faser eller ved endring av aktiviteter.

## Vedlegg A Definisjoner

Begrep	Symbol	Enhet	Forklaring
Støyfølsom bruk, bebyggelse			Boliger, sykehus, pleieinstitusjoner, fritidsboliger, skoler og barnehager. Lydkravene i byggt teknisk forskrift [1] gjelder imidlertid også for andre typer bygninger med støyfølsomt bruk, som kontorer og overnattingssteder.
Rom med støyfølsom bruksformål			Rom som brukes til varig opphold som for eksempel stue, soverom, eller rom til annen støyfølsom bruksformål som undervisningsrom og lignende. Kjøkken vil normalt ikke regnes som rom til støyfølsomt bruk. Dette ut fra en vurdering av at det på kjøkken kan aksepteres noe høyere støynivåer <i>utenfor fasade</i> enn for stue, soverom og andre oppholdsrom. Kjøkken er imidlertid regnet som rom til varig opphold etter byggt teknisk forskrift, og krav til <i>innendørs</i> støynivå fra utendørs kilder er derfor de samme på kjøkken som for andre oppholdsrom.
Natt-lydnivå	$L_{night}, L_n$	[dB]	A-veiet ekvivalent støynivå for natt: 23-07, $L_{pAeq8h}$ (= $L_{natt}$ ). Innfallende lydnivå. $L_n = (L_{p,A,8h})_n \text{ (dB)}$
Innfallende lydnivå		[dB]	Med innfallende eller direktefelt menes når lydbølgene brer seg fra kilden uten å reflekteres. Innfallende lydnivå er lydnivå når det kun tas hensyn til direktelydnivået, og ser bort fra refleksjon fra fasaden på den aktuelle bygning. Refleksjon fra andre flater skal imidlertid regnes med.
Impulslyd		[dB]	Impulslyd er kortvarige, støtvide lydtrykk med varighet på under 1 sekund. Definisjonen av impulslyd i retningslinjen, T-1442:2016, er i tråd med definisjonene i ISO 1996-1:2003. Det er her tre underkategorier av impulslyd: <ul style="list-style-type: none"> <li>• "high-energy impulsive sound": skyting med tunge våpen, sprengninger og lignende</li> <li>• "highly impulsive sound": for eksempel skudd fra lette våpen, hammerslag, bruk av fallhammer til spunting og pæling, pigging, bruk av presslufthammer/-bor, metallstøt fra skifting av jernbanemateriell og lignende, eller andre lyder med tilsvarende karakteristikk og påtrengende karakter.</li> <li>• "regular impulsive sound", eksemplifisert ved slaglyd fra ballspill (fotball, basketball osv.), smell fra bildører, lyd fra kirkeklokker og lignende.</li> </ul> For vurdering av antall impulslydhendelser fra industri, havner og terminaler iht. tabell 1 og tabell 3 i retningslinjen, T-1442:2016, er det hendelser som faller inn under kategorien "highly impulsive sound" som skal telles med. Ved mer detaljert vurdering etter ISO 1996-1:2003 og Nordtest-metode NT ACOU 112 bør all impulslyd tas i betraktning.

[1] Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggt teknisk forskrift) TEK 17. Lydkravene i forskriften anses som tilfredsstillt når kravene i NS 8175 klasse C er oppfylt.

Begrep	Symbol	Enhet	Forklaring																		
Frekvensveie- kurve A			<p>Når støy beskrives med ett tall brukes ofte forskjellige typer av frekvensveieing. Frekvensveiekurve A simulerer responsen til menneskets øre på lyd, og verdien angis da som A-veid lyd (trykk-/effekt-)nivå i desibel (dBA), kfr. IEC publikasjon 651. A er en veiekurve, eller et filter, som etterligner menneskets varierende følsomhet for å høre forskjellige frekvenser. Figuren nedenfor viser A -veiekurven:</p> <table border="1"> <caption>Data points for A-weighting curve</caption> <thead> <tr> <th>Frekvens [Hz]</th> <th>Korreksjon [dB]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>63</td><td>-25</td></tr> <tr><td>125</td><td>-18</td></tr> <tr><td>250</td><td>-10</td></tr> <tr><td>500</td><td>-5</td></tr> <tr><td>1000</td><td>0</td></tr> <tr><td>2000</td><td>0</td></tr> <tr><td>4000</td><td>-1</td></tr> <tr><td>8000</td><td>-10</td></tr> </tbody> </table>	Frekvens [Hz]	Korreksjon [dB]	63	-25	125	-18	250	-10	500	-5	1000	0	2000	0	4000	-1	8000	-10
Frekvens [Hz]	Korreksjon [dB]																				
63	-25																				
125	-18																				
250	-10																				
500	-5																				
1000	0																				
2000	0																				
4000	-1																				
8000	-10																				
A-veiet lydeffektnivå	$L_{wA}$	[dB]	Lydeffektnivået veiet med frekvensveiekurve A. Se Frekvensveie- kurve A.																		
A-veid ekvivalent lydtrykknivå	$L_{p,A,T} /$ $L_{pA,eq,T}$	[dB]	Det ekvivalente lydnivået er et mål på det gjennomsnittlige (energimidlete) nivået for varierende lyd over en bestemt tidsperiode T. Ekvivalentnivå gjelder for en viss tidsperiode T, f.eks. 1/2 time, 8 timer, 24 timer. Lydnivået er A-veid, se Frekvensveiekurve A.																		