

Lyse Kraft DA

# ► RSK Opprusting og utvidelse

Konsekvensutredning

Fagrapport forurensning

Oppdragsnr.: 52102983 Dokumentnr.: R11 Versjon: E05 Dato: 2024-03-14



**Oppdragsgiver:** Lyse Kraft DA  
**Oppdragsgivers kontaktperson:** Trond Erik Børresen  
**Rådgiver:** Norconsult AS, Kjørboveien 22, NO-1337 Sandvika  
**Oppdragsleder:** Oline Kleppe  
**Fagansvarlig:** Nelly-Ann Molland, Sofie Gustafson  
**Andre nøkkelpersoner:** Dag L. Jahnsen

E05	2024-03-14	Oppdatert etter kommentarer fra NVE	Nelly-Ann Molland Christoffer Garman	Dag L. Jahnsen Oline Kleppe	Oline Kleppe
J04	2023-11-24	For bruk	Sofie Gustafson, Nelly-Ann Molland	Dag L. Jahnsen, Oline Kleppe	Oline Kleppe
B03	2023-11-10	2. utkast	Sofie Gustafson, Dag. L. Jahnsen	Katrin Bakke, Nelly-Ann Molland.	Oline Kleppe
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

## ► Sammendrag

### Støy

Etablering av kraftverkene vil ikke ha betydelig påvirkning på omgivelsene i driftsfasen, men det vil ha påvirkning på omgivelsene i anleggsfasen. Konsekvensen vurderes å være «ubetydelig» for alternativ/situasjon med deponering av masser i/ved Røldalsvatnet, da støysituasjonen i all hovedsak er uendret ved bebyggelsen sammenlignet med nullalternativet. For alternativ/situasjon med deponering av masser på deponiområdet ved Liamyrane vurderes konsekvensen å være «betydelig» da støynivået øker vesentlig, spesielt i sentrum, sammenlignet med nullalternativet. Dette fører til ca. 10 flere boligbygg og ca. 4 flere fritidsboliger utsatt for støynivå over nedre grenseverdi for gul sone.

Beregninger viser at henholdsvis ca. 1 og ca. 17 boligbygg forventes å få støynivåer som overskrider grenseverdi for anleggsstøy på dag og/eller kveld i alternativ 1 (deponi i/ved vann) og 2 (deponi ved Liamyrane). Disse må vurderes videre med tanke på behov for støyreducerende tiltak i forbindelse med detaljplan. Ingen fritidsboliger forventes å bli utsatt for støy over grenseverdi med hensyn på anleggsstøy.

### Luftkvalitet

Konsekvensen vurderes for alle alternativer til «Ubetydelig konsekvens» i driftsfasen som følge av at tiltakene ikke vil medføre utslipp til luft.

Etablering av kraftverkene vil kunne ha påvirkning på omgivelsene i anleggsfasen. For kraftverkene knyttet til Vestre vassdrag er det bygging av Røldal 2 pumpekraftverk som vil kunne ha påvirkning på omgivelsene i anleggsfasen. For Østre Vassdrag er det bygging av Suldal 2B kraftverk som vil kunne ha påvirkning på omgivelsene i anleggsperioden.

### Klimagassutslipp

Klimagassutslipp fra arealbruksendringer i østre vassdrag gir utslipp av ca. 22.500 tCO<sub>2</sub>e. Størsteparten, 19.012 tCO<sub>2</sub>e, kommer fra beslaglegning av skog av høy (og særs høy) bonitet.

Nullalternativet innebærer potensiale for opptak av ca. 3.600 tCO<sub>2</sub>e.

Netto klimagassutslipp fra tiltaket beregnes dermed til ca. 26.100 tCO<sub>2</sub>e. Et netto utslipp fra arealbruksendringer på 26.100 tCO<sub>2</sub>e sett opp mot nullalternativet defineres som middels negativ konsekvens.

Klimagassutslipp fra arealbruksendringer i vestre vassdrag gir utslipp av ca. 2.500 tCO<sub>2</sub>e som kommer fra beslaglegning av skog av høy (og særs høy) bonitet.

Nullalternativet innebærer potensiale for opptak av ca. 400 tCO<sub>2</sub>e.

Netto klimagassutslipp fra tiltaket beregnes dermed til ca. 2.900 tCO<sub>2</sub>e. Et netto utslipp fra arealbruksendringer på 2.900 tCO<sub>2</sub>e sett opp mot nullalternativet defineres som noe konsekvens.

# Innhold

<b>1</b>	<b>Innledning</b>	<b>5</b>
1.1	Bakgrunn	5
1.2	Tiltaksområdet	5
1.3	Eksisterende kraftverksanlegg	6
<b>2</b>	<b>Tiltaksbeskrivelse</b>	<b>9</b>
2.1	Nullalternativet	9
2.2	Anleggsområder	9
2.3	Vestre vassdrag	10
2.4	Østre vassdrag	13
<b>3</b>	<b>Støy</b>	<b>17</b>
3.1	Innledning	17
3.2	Grenseverdier	17
3.3	Beskrivelse av prosjektet og alternativer	18
3.4	Støyberegninger – forutsetninger og metode	21
3.5	Beregningsresultater	23
3.6	Konsekvens	30
3.7	Støysonekart	32
<b>4</b>	<b>Luftkvalitet</b>	<b>33</b>
4.1	Innledning	33
4.2	Beskrivelse av prosjektet og alternativer	33
4.3	Vurdering av luftkvalitet	35
4.4	Konsekvens	42
4.5	Usikkerhet	43
<b>5</b>	<b>Klimagassutslipp</b>	<b>44</b>
5.1	Innledning	44
5.2	Metode og verktøy basert på M-1941	44
5.3	Beregning av klimagassutslipp	45
5.4	Konsekvensgrad	48
5.5	Avbøtende tiltak	49
<b>6</b>	<b>Referanser</b>	<b>51</b>

# 1 Innledning

## 1.1 Bakgrunn

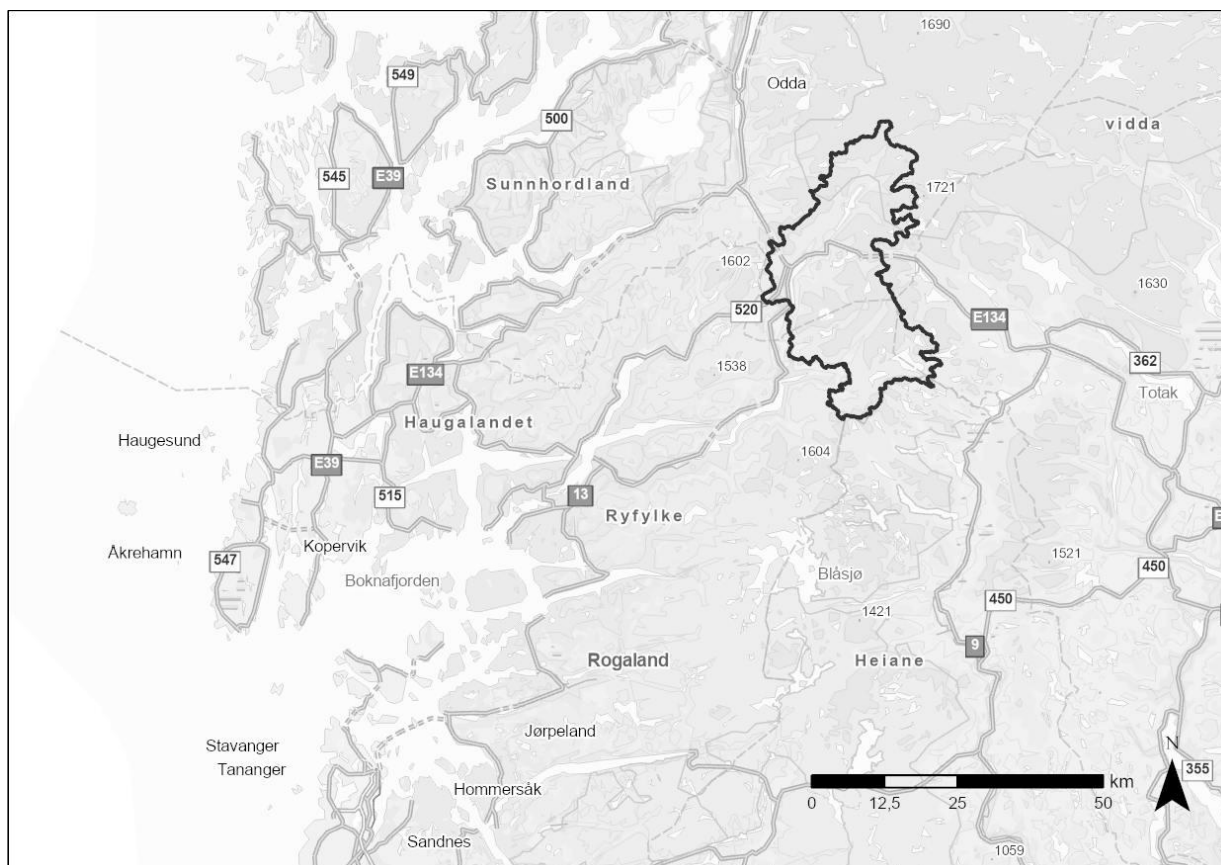
Røldal-Suldal Krafts (RSKs) vannkraftanlegg ligger i Suldal og Ullensvang kommuner i henholdsvis Rogaland og Vestland fylker. Kraftverksreguleringen består av totalt 17 reguleringsmagasin, 19 bekkeinntak og 9 kraftverk innenfor et nedbørfelt på 790 km<sup>2</sup>. Dagens reguleringer ble i hovedsak bygget ut midt på 1960-tallet, supplert av to småkraftverk i 2012 (Vasstøl) og 2016 (Midtlæger).

Kraftverkene ble bygget av Norsk Hydro, nå Hydro Energi AS, og overtatt av Lyse Kraft DA i 2021. Suldal og Ullensvang kommuner fremmet krav om vilkårsrevisjon i 2019, og NVE åpnet revisjonssak i mars 2022.

I forbindelse med vilkårsrevisjon av RSK har det blitt vurdert flere mulige opprustings- og utvidelsesprosjekt, inkludert flere nye kraftverk. Denne fagrapporten utreder konsekvensene av konsesjonssøkte nye kraftverk som alle ligger innenfor dagens reguleringsområde.

## 1.2 Tiltaksområdet

Tiltaksområdet ligger i Suldal kommune i Rogaland og Ullensvang kommune i Vestland. Deler av reguleringsmagasinet Holmavatn ligger også i Vinje kommune i Vestfold og Telemark fylke og Bykle kommune i Agder. Nedbørfelt for dagens reguleringer er vist i Figur 1-1. Alle nye kraftverk ligger også innenfor dette nedbørfeltet.



Figur 1-1 Geografisk lokalisering av nedbørfeltet for RSK anleggene.

Dagens reguleringsområde ligger innenfor det geografiske området mellom Haukelifjell, Ryfylkeheiane og Suldalsvatnet. Området strekker seg fra de høyeste delene av nedbørfeltene rundt 1600 moh og til kraftverksutløpene i Suldalsvatnet som ligger på 68 moh. Området består av høyere- og lavere liggende

fjellområder, daler som tidligere ble benyttet som stølsdaler og de lavereliggende bygdene Røldal og Nesflaten. E134 over Haukelifjell går gjennom de nordlige delene av reguleringsområdet, og Riksveg 13 strekker seg fra Håra, like sør for Røldal, til Nesflaten. Bebyggelsen i området er i hovedsak knyttet til områdene rundt Røldal og Nesflaten, med noe spredt bebyggelse utover dette. I Håradalen, ved Liamyrane og i Valdalen er det fritidsboliger.

Tiltaksområdet for de nye kraftverkene er knyttet til vannstrengene fra Votna og Valdalsvatnet til Røldalsvatnet i vestre vassdrag og fra Holmavatnet og Kvanndalsfoss til Suldalsvatnet i østre vassdrag. Et oversiktskart med eksisterende reguleringsmagasin, vannveier og kraftverk samt nye vannveier og kraftverk er vist i Figur 1-2.

### 1.3 Eksisterende kraftverksanlegg

Nedbørfeltet til Røldal Suldal reguleringen dekker 790 km<sup>2</sup>. Reguleringen omfatter 17 reguleringsmagasin, 19 bekkeinntak og ni kraftverk i Røldal- og Suldalsvassdragene ned til Suldalsvatnet. Oversiktskart som viser eksisterende reguleringer er vist i Figur 1-2. Prinsippskisse av hvordan kraftanleggene henger sammen, inkludert høyder på ulike magasin og kraftverk, er vist i Figur 1-3. En oversikt over eksisterende reguleringsmagasin er vist i Tabell 1-1.

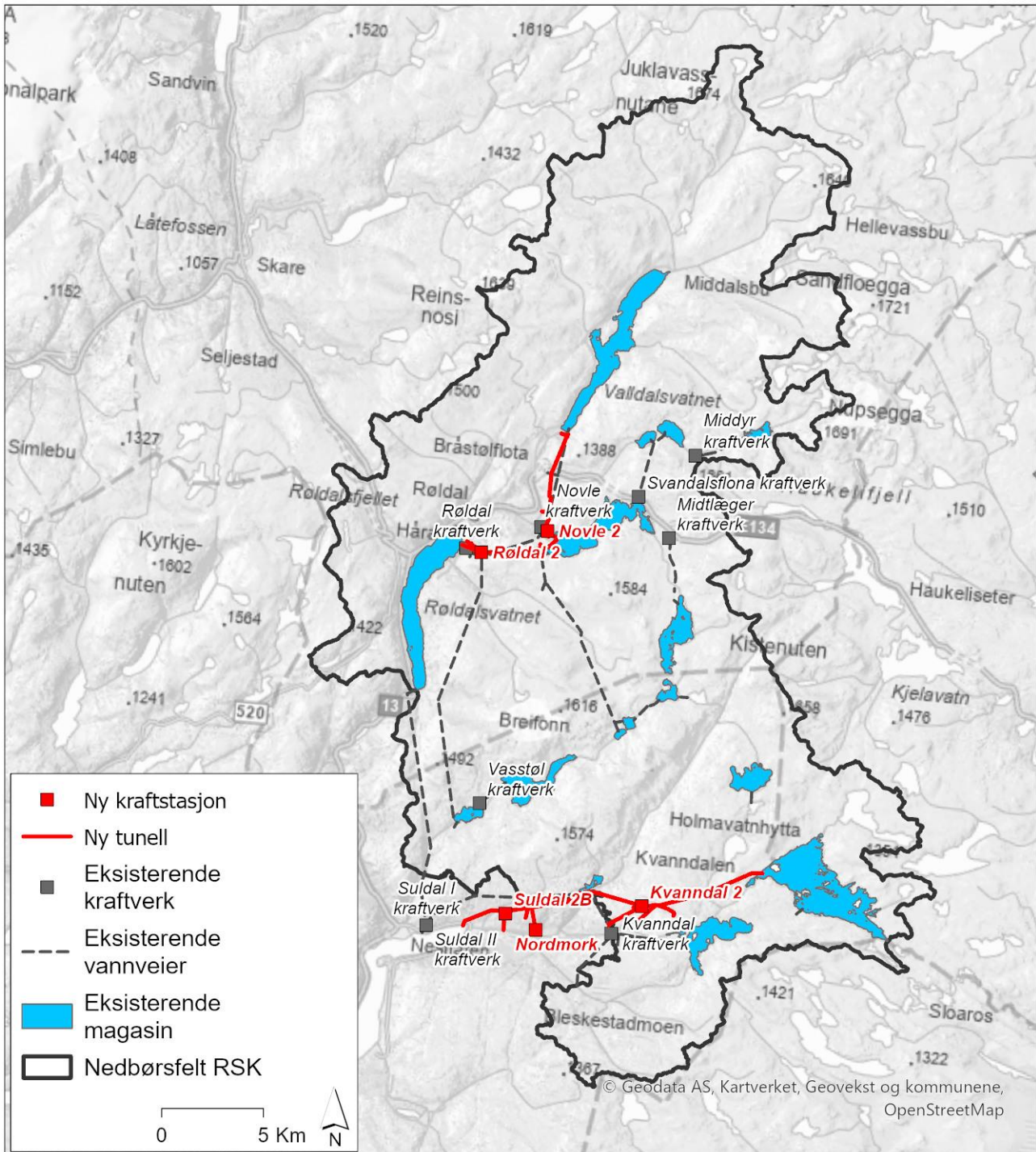
Reguleringsområdet deles i vestre og østre vassdrag, der flere kraftverk ligger etter hverandre i hvert vassdrag. I vestre vassdrag er det i dag sju kraftverk, i østre vassdrag er det to kraftverk. Dei fleste vannveiene består av tunneler i fjell, mens det for to mindre kraftverk er nedgravde rørgater. Tre kraftverk ligger i dagen og seks kraftverk ligger i fjell. Kraftverka har en samlet installert effekt på knappe 630 MW, og en samlet produksjon på ca. 3,27 TWh/år, noe som tilsvarer forbruket til 200 000 husstander.

Tabell 1-1 Oversikt over eksisterende reguleringsmagasin i RSK sine anlegg. Magasinvolum følger Hydro Energis systemer og kan avvike fra data i NVE Atlas.

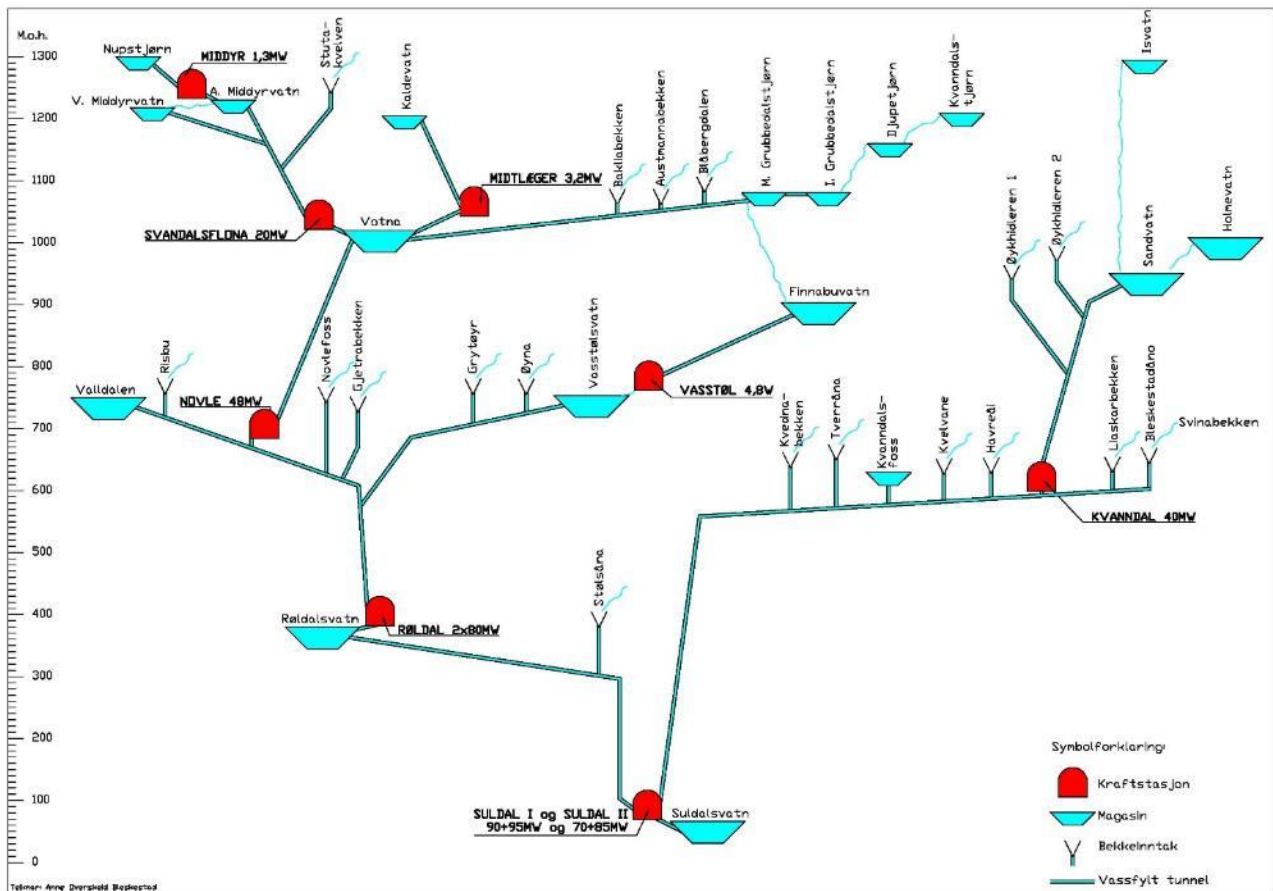
Magasinnavn	Nedbørfelt* km <sup>2</sup>	LRV moh	HRV moh	NV moh	Regulerings-høyde m	Magasinvolum Mm <sup>3</sup>
<b>Vestre vassdrag</b>						
Nupstjørn	12,3	1282	1302	1302	20	10
Austre Middyrvatn	11,5	1190	1230,5	1229	40,5	21,2
Vestre Middyrvatn	2,9	1190	1217,5	1213	27,5	6,8
Kaldevatn	14,9	1183	1205	1195	22	36,5
Tjørn 1183	0,7	1182,5	1183	1182,5	0,5	0,03
Djupetjørn	6,0	1146,4	1167,2	1167,2	20,8	7,8
Indre Grubbedalstjørn	4,5	1045	1078,8	1078,8	33,8	5,7
Midtre Grubbedalstjørn	2,5	1045	1070	1070	25	2,9
Votna	65	975	1020	970	45	119
Valldalsvatn	256	665**	745	665	70	290
Finnabuvatn	28	893	908	895,7	15	27,7
Vassølvatn	18,1	732,5	753	732,5	20,5	11
Røldalsvatn	144,3	363	380	380	17	115
<b>Østre vassdrag</b>						
Isvatn	5,2	1285	1295	1295	10	16
Holmavatn	54,2	1048	1058	1053,5	10	96
Sandvatn	43	924	950	929	26	66
Kvanndalsfoss	124,5	620	630	620	10	1,6

\*Areal lokalt + bekkeinntak

\*\* 675 ved normal drift av Røldal kraftverk



Figur 1-2 Oversikt over eksisterende og nye kraftverk, vannveier og reguleringsmagasin.



Figur 1-3 Magasin, bekkeinntak og kraftstasjoner i Rørdal – Suldal kraftverk i vertikallplanet.



## 2 Tiltaksbeskrivelse

For ytterligere beskrivelse av eksisterende kraftverk se revisjonsdokument.

For ytterligere beskrivelse av nye kraftverk se konsesjonssøknad.

For ytterligere beskrivelse av hydrologiske endringer se fagrapport hydrologi.

### 2.1 Nullalternativet

Dagens situasjon med dagens kjøremønster og arealbruk for eksisterende kraftverk ligger til grunn for nullalternativet som utbyggingen av de nye kraftverkene blir sammenlignet med.

De kommende årene vil det være behov for vedlikehold og rehabiliteringer av eksisterende vannkraftanlegg. Siden detaljene knyttet til disse rehabiliteringene ikke er avklart, og siden disse tiltakene er ikke ventet å påvirke konsekvensutredningene knyttet til de nye kraftverkene i vesentlig grad, er det valgt å holde rehabiliteringene utenfor konsekvensutredningene.

Statens vegvesen skal bygge ny veitrasé for E134 mellom Vågslid i Vinje kommune og Seljestad i Ullensvang kommune. Første byggetrinn mellom Røldal og Seljestad er prioritert i første periode i Nasjonal transportplan 2022 – 2033. Planene for ny E134 på strekningen er lagt til grunn som en del av nullalternativet.

For nye kraftverk er det gjort produksjonssimuleringer som forsøker å forutsi hvordan de nye kraftverkene vil opereres i fremtiden med et annet kraftsystem og klima enn i dag. Resultater fra disse simuleringene viser noen ganger betydelige avvik fra de historiske målingene som viser hvordan kraftverkene har vært operert frem til i dag (nullalternativet). Slike forskjeller kan skyldes flere faktorer. Endret kraftpris og klima i fremtiden er én viktig årsak, svakheter i modellering en annen. For å bøte på dette er det også gjort simuleringer av dagens system – uten de planlagte nye kraftverkene – med de samme simuleringverktøyene og de samme forutsetningene for fremtidig pris og tilsig. Dette gir oss et sammenligningsgrunnlag som i større grad gjør oss i stand til å isolere virkningen av de nye kraftverkene. Simuleringen av dette fremtidige referanse-tilfellet er omtalt som «Base Case» (BC i en del figurer). Det er verdt å merke seg at Base Case-simuleringen sier noe om forventet fremtidig kjøring av dagens kraftverk, og at dette kan avvike til dels betydelig fra det vi ellers kaller nullalternativet. I konsekvensutredningene er magasinutfyllingskurvene vist for både nullalternativet, BaseCase og situasjonen etter etablering av de nye kraftverkene.

### 2.2 Anleggsområder

I forbindelse med anleggsarbeidene vil det bli behov for midlertidig arealbeslag for bl.a. verksted- og lagertelt, renseanlegg for avløpsvann, brakker, mellomlagring av masser, knuseverk, massesorteringsanlegg etc. Erfaringsvis vil hoveddelen av slike anleggsområder være lokalisert like utenfor og i nærheten av de ulike arbeidsstedene, som ved tunnelpåhugg og deponi, noe som er kartfestet og lagt til grunn for konsekvensutredningene. Eventuelle arealbeslag utover dette, f.eks. til boliggrigger, er ikke avklart, men blir ofte eksempelvis plassert på allerede opparbeide arealer nærmere bebygde områder. Ytterligere spesifiseringer knyttet til midlertidige anleggsområder vil bli beskrevet og vurdert nærmere i detaljplan for miljø og landskap som skal godkjennes av NVE før anleggsstart.

Midlertidige anleggsveier må påregnes å ha en bredde på 5 – 7 m i anleggsfasen. Veier til tverrslag uten behov for jevnlig tilkomst av kjøretøy vil bli istandsatt som «kjøresterkt terreng» når anleggsarbeidene er ferdige. Dette innebærer at veien tas inn til en bredde på 3 – 4 m og det vil legges på et tynt vegetasjonsdekke av stedege masser som vil gi en viss reetablering av vegetasjon. Eksisterende veier kan ha behov for oppgradering. Hvilke veier dette vil være, og omfanget av oppgradering vil avklares senere i detaljplan for miljø og landskap som vil utarbeides i forbindelse med detaljplanleggingen av kraftverkene.

Etter at kraftverkene er bygd vil alle midlertidige arealer settes i stand og revegeteres så langt det lar seg gjøre. Disse arbeidene vil beskrives i og utføres i tråd med en detaljplan.

## 2.3 Vestre vassdrag

I vestre vassdrag er det lagt til grunn utbygging av Røldal 2 pumpekraftverk og Novle 2 pumpekraftverk. I magasinutfyllingskurver er utbyggingsløsningen vist som U5.

### 2.3.1 Teknisk beskrivelse og arealbeslag

#### 2.3.1.1 Røldal 2

Røldal 2 pumpekraftverk (Røldal 2) vil bygges mellom Votna og Røldalsvatnet. Kraftverket vil ligge i fjell med adkomst fra området ved eksisterende Røldal kraftverk og ha en samlet slukeevne på 50 m<sup>3</sup>/s ved turbindrift og 40 – 46 m<sup>3</sup>/s ved pumpedrift. Tilløpstunnelen vil ha et tverrsnitt på 45 m<sup>2</sup>, og samlet lengde på tunnelene vil være ca. 5 km.

Nedre del av tunnelsystemet og kraftstasjonen vil drives fra nytt påhugg i området ved portalen til dagens Røldal kraftverk, ca. på kote 395. Her vil det produseres ca. 450 000 m<sup>3</sup> tunnelmasse (anbrakt). Det er utredet to ulike alternativer for plassering av massene fra kraftstasjon og nedre del av tunnelsystemet:

- Deponi Fjetland: Deponering og samfunnsnyttig bruk av masser ved og i Røldalsvatnet
- Deponi Liamyrane: Deponering i Statens vegvesens planlagte deponi Liamyrane

Lyse Kraft ønsker at massene fra kraftstasjonen i Røldal 2 skal brukes til samfunnsnyttige formål i Fjetland-området, noe som har vært diskutert med Ullensvang kommune. Blant annet er det fremmet ønsker om at deler av massene kan benyttes til å forbedre flomforholdene og forholdene i reguleringssonen ved Røldalsvatnet og/eller utvikle et friområde for Røldal sentrum ned mot vatnet. Lyse Kraft har også vært i dialog med Ullensvang kommune om å stille til rådighet tunellmasser for å flomsikre næringsområder og lignende i Røldal som omfattes av kommunale planprosesser. Det kan også være behov for masser til en ny transmisjonsnettstasjon i området. Planene for ulike skisserte løsninger for bruk av masser ved Fjetlandsområdet er imidlertid ikke tilstrekkelig klare til å kunne legges til grunn for en konsekvensutredning på nåværende tidspunkt. Konsekvensutredningen legger derfor til grunn at massene ved Fjetland legges i deponi med et areal på 50 – 60 daa over HRV i Røldalsvatnet.

Siden Statens vegvesen (SVV) har fått godkjent reguleringsplan for deponi ved Liamyrane i forbindelse med utbygging av ny E134, er evt. deponering av masser på det området ikke en del av Lyse Krafts konsekvensutredninger. Grensesnittet mellom Lyse Krafts planer og SVVs planer er ved ankomst deponiet. For deponi Liamyrane utredes derfor bare konsekvensene i anleggsfasen som innebærer transport av masser mellom påhugget ved Røldalsvatnet og opp til deponiområdet. Bruk av deponi Fjetland utredes både for anleggsfase og driftsfase.

Tilløpstunnelen vil drives fra tverrslag ved Fossen, vest for dam Votna, på ca. kote 950. Her vil det produseres ca. 190 000 m<sup>3</sup> tunnelmasse (løse masser) som legges som utvidelse av eksisterende deponi Votna og nye deponier ved Fossen (se Figur 2-1). For adkomst til tverrslag Fossen vil eksisterende vei fra dam Votna til stølen ved Fossen måtte utbedres, og det vil etableres ca. 350 m ny veg fra stølen til påhugget. Når anleggsfasen er over, vil den nye veien tilbakestilles til «kjøresterkt terreng» som beskrevet i avsnitt 2.2.

Det vil etableres et lukehus på land like ved inntak/utløp i Votna. Lukehuset vil få en grunnflate på ca. 25 – 35 m<sup>2</sup> og bli ca. 6 m høyt. Det vil også etableres lufferør i dagen for svingetunnel ca. ved kote 1050 mellom Fossen og Fjetlandsnuten. Inntak/utløp i Votna og Røldalsvatnet etableres med tunnelutslag under LRV. Kraftstasjonsportalen utformes med et enkelt portalbygg.

#### 2.3.1.2 Novle 2

Novle 2 pumpekraftverk (Novle 2) etableres mellom Votna og Valldalsvatnet. Kraftverket vil ligge i fjell med adkomst fra portalen til eksisterende Novle kraftverk og ha en samlet slukeevne på 30 m<sup>3</sup>/s ved turbindrift og 20 - 33 m<sup>3</sup>/s ved pumpedrift, hvor kapasiteten i pumpedrift er avhengig av løftehøyden mellom nivået i

Valldalsmagasinet og Votna. Samlet lengde på tunnelene vil bli ca. 6 km, og tverrsnittet på de lengste strekningene vil være ca. 30 m<sup>2</sup>.

Ny parallell tunnel fra Valldalen til Novle vil drives fra nytt tverrslag med påhugg like ved portalen for dagens Novle kraftverk, samt fra tverrslag med påhugg like nedstrøms eksisterende dam Valldalen. Tilløpstunnelen fra Votna drives fra et tverrslag på ca. kote 960 nedstrøms dam Votna. Mengdene tunnelmasse fra de ulike tverrslagene og deponering av disse vil bli omtrent som følger:

- Tverrslag Votna 32 000 m<sup>3</sup> plasseres i deponi Fossen A
- Tverrslag Valldalen 44 000 m<sup>3</sup> plasseres i SVVs deponi Liamyrane (inngår ikke i utredningen)
- Tverrslag Novle 550 000 m<sup>3</sup> plasseres i SVVs deponi Liamyrane (inngår ikke i utredningen)

For etablering av tverrslag Votna blir det etablert en ny ca. 600 m lang anleggsvei fra eksisterende stølsbebyggelse ved Fossen. Denne vil bli istandsatt som «kjøresterkt terreng» når anleggsfasen er over.

Det vil etableres et lukehus på land like ved inntak/utløp i Votna. Lukehuset vil få en grunnflate på ca. 25 – 35 m<sup>2</sup> og bli ca. 5 m høyt. Begge inntak etableres med tunnelutslag under vann. I tverrslagene ved Votna, Novle og Valldalen etableres det betongvegg med port på ca. 3 x 3,5 m for adkomst i driftsfasen.

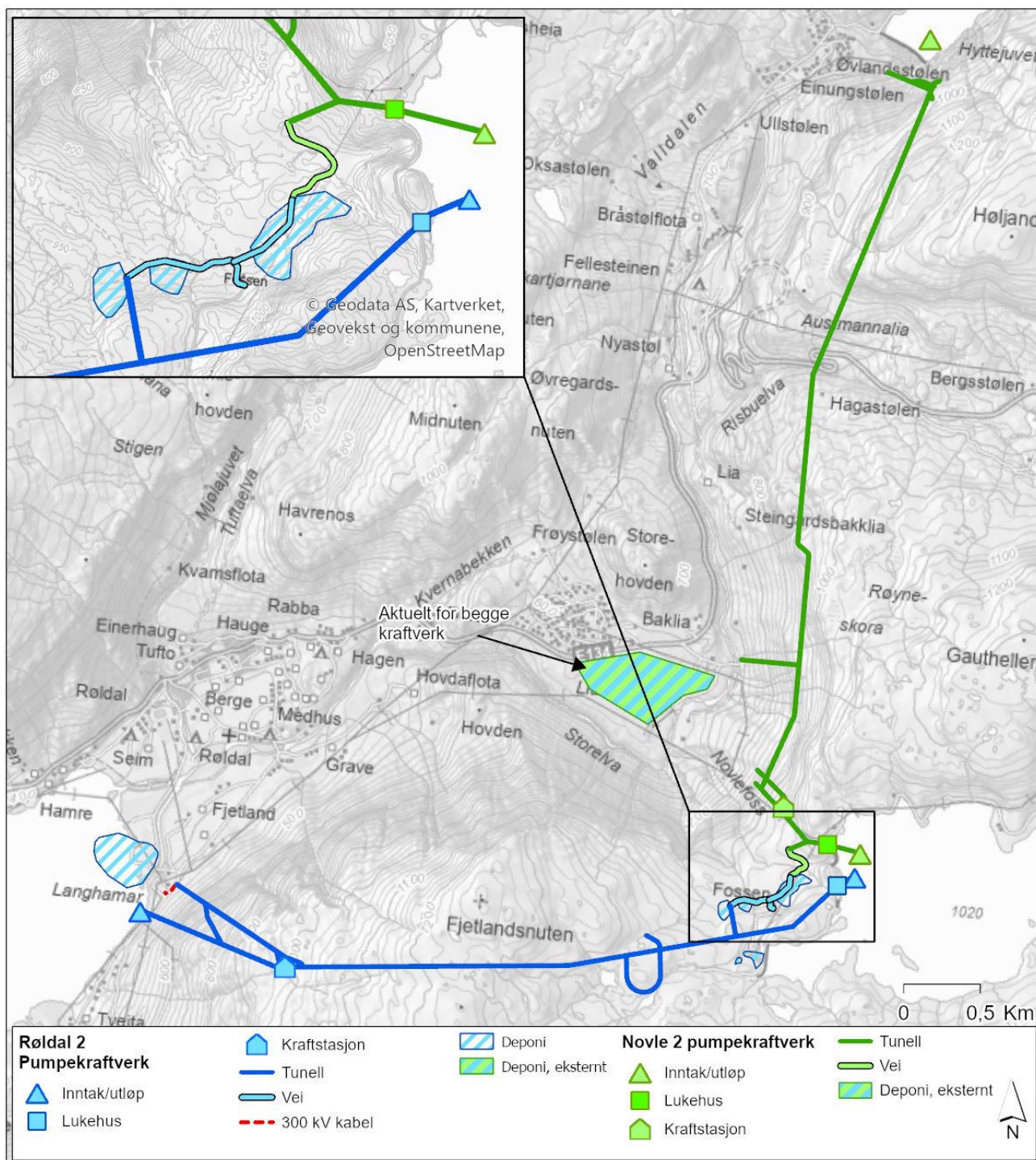
### 2.3.2 Hydrologiske endringer

Magasinfyllingskurvene indikerer at Votna kan få hyppigere variasjoner i magasinfyllingsgraden og perioder med nedtapping til lave vannstander på høsten, etter at magasinet er fylt opp etter snøsmelting.

Røldalsvatnet vil i større grad enn Votna beholde dagens mønster for magasinfylling, men også Røldalsvatnet kan få perioder med lavere fyllingsgrad på høsten enn det som er vanlig i dag eller som kan forklares med endring i tilsig eller pris.

For Valldalsvatnet er det liten forskjell mellom forventet framtidig kjøring (BaseCase) og situasjonen etter utbygging av de nye kraftverkene, mens det er en viss forskjell mellom nullalternativet og forventet framtidig kjøring. Dette indikerer at de nye kraftverkene i seg selv ikke medfører store endringer i magasinmanøvreringen.

Med veksling mellom fylling og tapping fra magasinene er det forventet at isforholdene på magasinene blir mer uforutsigbare. Særlig kan en veksling mellom tapping og fylling vinterstid medføre omfattende oppsprekking og overvann langs land, og gjøre is i strandsonen utrygg. Dette vil særlig være et problem der periodene med pumping og kjøring vil pågå over flere dager eller uker. Ved kortere vekslinger mellom kjøring og pumping (timer og dager) vil ikke vannstandsendringene være store nok til å medføre oppsprekking.



Figur 2-1 Røldal 2 pumpekraftverk + Novle 2 pumpekraftverk. For mer detaljerte kart se konsesjonssøknad.

### 2.3.3 Nettilknytning

Det legges til grunn for utredningene at Statnett vil utvide dagens Røldal transformatorstasjon eller etablere en ny transformatorstasjon i nærheten av den eksisterende stasjonen, og at Røldal 2 pumpekraftverk knyttes til den nye stasjonen. For Røldal 2 består derfor nettilknytningen av 300 (420) kV kabler i vei fra transformator i berg, ut kraftverksportalen og til Statnetts stasjon i området. I Figur 2-3 er denne tegnet inn mot dagens stasjon, men det kan komme endringer på dette. Eventuelle tiltak i transmisjonsnettet i Røldal vil omsøkes av Statnett.

Novle 2 vil tilknyttes eksisterende transmisjonsnett i Novle med en kabel fra transformator ut kabeltunnel til eksisterende 300 kV linje. Dette innebærer ingen tiltak i dagens som vil ha innvirkning på konsekvensutredningene, og er derfor ikke videre omtalt.

## 2.4 Østre vassdrag

I østre vassdrag er det lagt til grunn utbygging av Kvanndal 2 pumpekraftverk, Suldal 2B kraftverk og Nordmork kraftverk. I magasinutfyllingskurver er utbyggingsløsningen vist som T1\_f.

### 2.4.1 Tekniske beskrivelse og arealbeslag

#### 2.4.1.1 Kvanndal 2

Kvandal 2 pumpekraftverk (Kvanndal 2) vil bygges mellom Holmavatnet og Kvanndalsfossmagasinet. Kraftverket vil ligge i fjell med adkomst fra påhugg ved Tverrdalen og ha en slukeevne på 30 m<sup>3</sup>/s ved turbindrift og 23 – 25 m<sup>3</sup>/s ved pumpedrift. De fleste av drifttunnelene vil ha et tverrsnitt på ca. 30 m<sup>2</sup>, og samlet tunnallengde vil være ca. 12 km. Det etableres et bekkeinntak i Tverråna på ca. kote 1064. Fra dette bekkeinntaket slippes det minstevannføring på 100 l/s hele året. Som er del av prosjektet er det foreslått en senkning av dagens LRV i Holmavatnet med 5 m. Isvatn vil ikke lenger tappes ned, og vannet vil ligge på selvregulering over topp lukesjakt ca. 1 m under HRV.

Adkomsttunnelen til kraftverket drives fra et påhugg på ca. kote 780 i Tverrdalen ved siden av adkomstveien til Sandvatnet og Holmavatnet. Sprenging av tunnel og kraftstasjon vil medføre ca. 380 000 m<sup>3</sup> anbrakte masser fra påhugget i Tverrdalen som fordeles i flere mindre deponi i Tverrdalen, Josvadalen og ved eksisterende deponi Øykhellern. Tilløpstunnelen drives fra tverrslag ved Havrevatn, og medfører etablering av ca. 600 m anleggsvei. Fra tverrslaget ved Havrevatn blir det ca. 410 000 m<sup>3</sup> løse masser som legges i en utvidelse av eksisterende deponi Øykhellern. Anleggsveien til tverrslaget istandsettes som «kjøresterkt terreng» når anleggsfasen er over.

Det vil etableres to lufferør i dagen for svingetunneler og adkomst til lukesjakt ved Holmavatnet og Kvanndalsfoss.

#### 2.4.1.2 Suldal 2B

Suldal 2B kraftverk vil ha inntak i Kvanndalsfossmagasinet og utløp i Suldalsvatnet. Vannveien mellom inntak og utløp vil bestå av en ca. 6 km lang tunnel. Tunnelen drives fra påhugg og adkomsttunnel ved Steganuten inn til kraftstasjonen og et tverrslag nedstrøms dam Kvanndalsfoss. Sprenging av tunnel og kraftstasjon vil medføre 410 000 m<sup>3</sup> løse masser av tunnelstein ut fra kraftstasjonsportalen. Det vil etableres permanent vei og bro over Roaldkvamsåna til Håmo og massene vil deponeres på Håmo. Eksakt bruk og plassering av masser på Håmo må samordnes med planene for ny transmisjonsnettstasjon i området. Det kan derfor bli endringer i lokalisering av deponi på Håmo innenfor den tilgjengelige flaten i området.

I tillegg vil Suldal 2B medføre ca. 200 000 m<sup>3</sup> løse masser fra tverrslaget nedstrøms dam Kvanndalsfoss som legges i en utviding av eksisterende deponi Kvanndalsfoss. Nytt tverrslag vil etableres like ved eksisterende tverrslag for Suldal 2 og ligger i tilknytning til eksisterende deponi.

Det vil etableres et lukehus på 25 – 35 m<sup>2</sup> i sørenden av Kvanndalsmagasinet øst for eksisterende dam og svingetunnel med lufferør i dagen på ca. kote 660 sør for Litestølnuten.

#### 2.4.1.3 Nordmork

Nordmork kraftverk er planlagt for å legge til rette for slipp av minstevannføring på en strekning i Nordmorkåa og Roalkvamsåa som er gyte- og oppvekstområde for storørret og laks, samtidig som det meste av kraftpotensialet i vannet utnyttes på en strekning med mindre verdi for fisk. Nordmork kraftverk er planlagt bygget sammen med Suldal 2B kraftverk og forsynes med vann fra tilløpstunnelen til Suldal 2B.

Kraftverket vil ligge i fjell med adkomst fra portal ved Gardavegen mot Nordmork og utløpet vil bli i Nordmorkåa ca. på kote 154. Sprenging av adkomsttunnel, kraftstasjon og avløpstunnel samt borkaks fra borehullet mot tilløpstunnelen til Suldal 2B vil medføre ca. 20 000 m<sup>3</sup> løse masser som vil bli deponert på Håmo.

### 2.4.2 Hydrologiske endringer

En senkning av LRV i Holmavatnet 5 m medfører en utvidelse av reguleringssonen i Holmavatnet fra 10 til 15 m. De nye kraftverkene vil også medføre at endringene i magasin vannstand kan skje raskere. Dette gjelder særlig oppfylling, men vil også gjelde tapping. Det må også ventes flere perioder med senkning og påfølgende fyllinger enn det som har vært vanlig.

Tappingen av vann i Holmavassåna vil opphøre som følge av utbyggingen.

Isvatn vil ikke lenger tappes ned om vinteren, og vannet vil få en selvregulering som gjør at vannstanden vil ligge på ca. kote 1294 hele året.

I Tverråna mellom utløp av eksisterende tappetunnel til Djupetjørnane og det nye bekkeinntaket vil dagens vintertapping fra Isvatn opphøre, og vannføringen i Tverråna vil følge et naturlig avrenningsmønster, men med noe høyere vannføring enn i naturlig tilstand hele året.

Nedstrøms bekkeinntaket i Tverråna vil det bli en fast minstevannføring på 100 l/s hele året. Er tilsiget mindre enn 100 l/s skal alt tilsig slippes forbi bekkeinntaket, og det er ikke forutsatt at det reguleres vann fra Isvatnet for å tilfredsstille minstevannføringskravet.

Kvanndalsfossmagasinet har allerede hyppige og hurtige magasin vannstandendringer, noe som også vil være tilfellet etter utbygging av de nye kraftverkene.

Nordmork kraftverk er planlagt kjørt slik at strekningen nedstrøms Nordmork kraftverk vil være sikret en minste vannføring på 1,0 m<sup>3</sup>/s hele året. Maksimal slukeevne for kraftverket vil være 2,3 m<sup>3</sup>/s. I store deler av tiden er det forventet at kraftverket vil kjøres med en slukeevne på rundt 2,0 m<sup>3</sup>/s, men f.eks. i perioder med svært lavt tilsig eller lave priser kan kraftverket bli kjørt ned mot 1,0 m<sup>3</sup>/s. For de tilfeller Nordmork kraftverk får et utfall er kraftverket planlagt med omløpsventil med kapasitet på 1,15 m<sup>3</sup>/s, dvs. 50 % av forventet maksimal slukeevne. Ved planlagte driftsstans vil det slippes en minstevannføring fra damområdet ved dam Kvanndalsfoss som sikrer minimum en vannføring på 1,0 m<sup>3</sup>/s ved utløpet av Nordmork kraftverk.

### 2.4.3 Nettilknytning

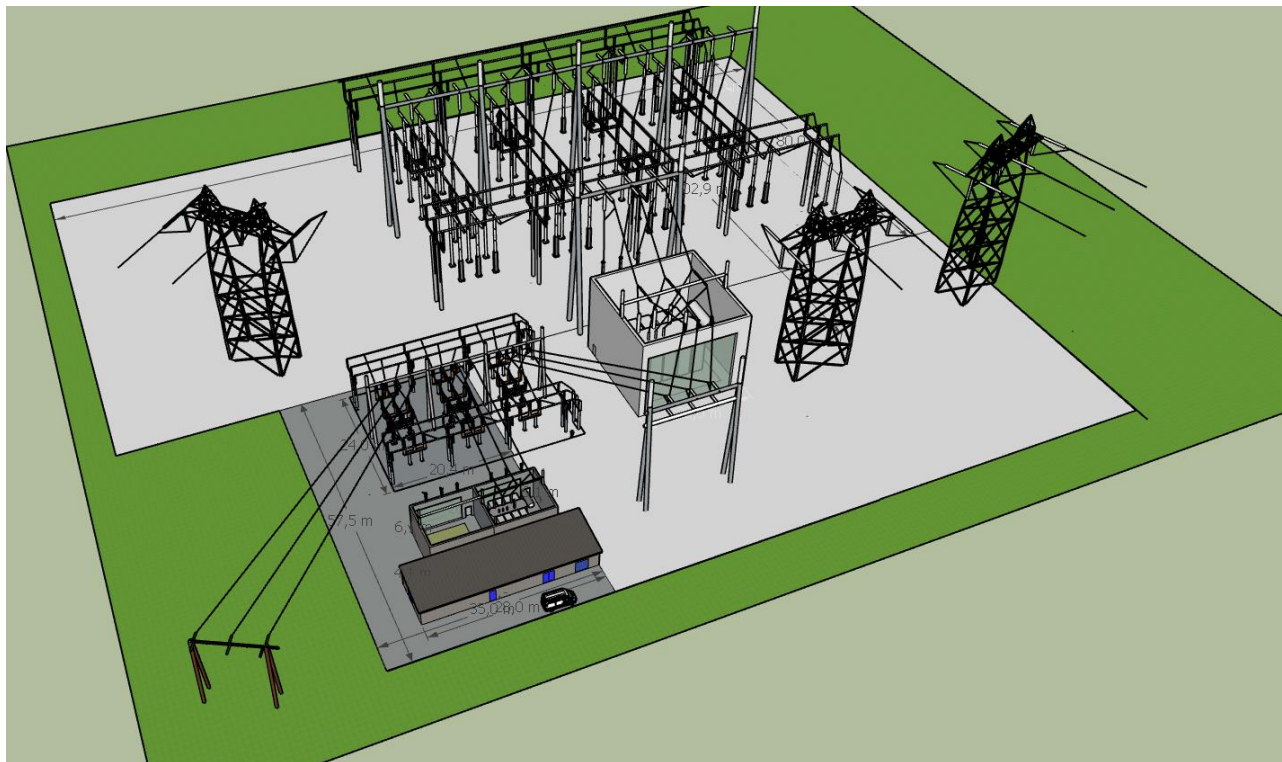
Nettilknytning for Kvanndal 2 vil bli via 132 kV jordkabel fra transformator i fjell ved kraftstasjonen til kabelendemast utenfor portal i Tverrdalen og videre ca. 5,4 km 132 kV luftledning til ny transmisjonsnettstasjon med mulig lokasjon på Håmo/Roaldkvam. Den utredede traséen går fra Tverrdalen til Svinsanuten, videre ned Jordebrekklia før den krysser Nordmorkåa to ganger og går på sørsiden av Roaldkvamsåna til innstrekkestativ som er forutsatt plassert på Håmo. Luftledningen er planlagt med bæremaster i kompositt og vinkel- og forankringsmaster i rørstål.

På Håmo vil det bli et 132 kV luftisolert koblingsanlegg med grunnflate på ca. 750 m<sup>2</sup>, 1 - 2 transformatorceller, samt et bygg for 22 kV koblingsanlegg og kontroll- og hjelpeanlegg. Totalt arealbeslag vil bli ca. 1,5 daa. Endelig plassering og utforming må gjøres i forbindelse med utforming av Statnetts anlegg, men en foreløpig skisse av 132 kV anlegget sammen med en mulig løsning for tilknytning til transmisjonsnettet er vist i Figur 2-2. I denne utredningen er konsekvensene av Lyse Krafts del av stasjonsanlegget avgrenset til en overordnet vurdering av arealbeslaget, da endelig plassering og utforming må gjøres i samarbeid med Statnett.

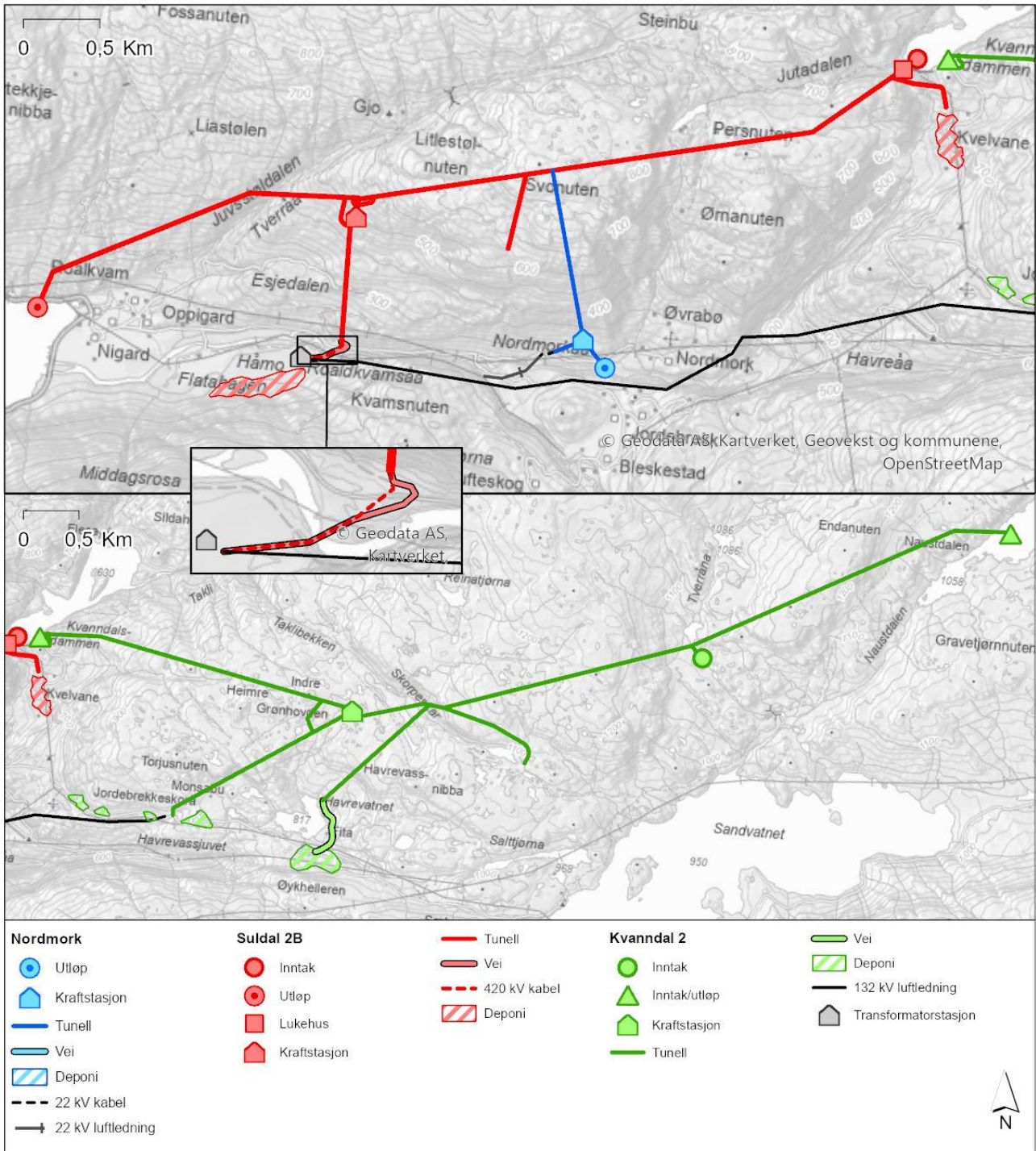
Nettilknytning fra Suldal 2B vil bli via 420 kV kabel fra transformator i berg ved kraftstasjonen til Statnetts nye transmisjonsnettstasjon som i denne utredningen er antatt plassert på Håmo.

Nettilknytning for Nordmork kraftverk vil bli via en ca. 250 m lang 22 kV jordkabel fra kraftstasjonen langs Gardavegen til påkobling i ny 22 kV kabelendemast på sørsiden av Gardavegen ved Holamlia. Fra

kabelendemast er det planlagt en 500 m lang 22 kV linje vest-sørvest fram til Fagne sin eksisterende 22 kV linje hvor kraftverket planlegges innkoblet. Traséen vil spenne over Nordmorkåa sørvest for portalen og krysse Gardavegen. Trasé er vist i Figur 2-3.



Figur 2-2 Lyses elektriske anlegg i en transformatorstasjon på Håmo er vist med mørkt grått areal i nedre, venstre hjørne. Lyses behov knyttet til en transmisjonsnettstasjon på Håmo er vist med lys grå bakgrunn. Statnetts vil ha behov utover dette for en eventuell stasjon på Håmo.



Figur 2-3 Kvanndal 2 pumpekraftverk + Suldal 2B kraftverk + Nordmork kraftverk. For mer detaljerte kart se konsesjonssøknaden.



## 3 Støy

### 3.1 Innledning

Utredning av støy i anleggsfasen er utført av Norconsult Akustikk. Fagansvarlig er Nelly-Ann Molland og medarbeider er Dag L. Jahnsen.

Metodikk er basert på Håndbok / veileder M-1941 (Miljødirektoratet, 2020) fra Miljødirektoratet.

Underlag for trafikkvolumer er innhentet fra andre medarbeidere i Norconsult. Støykildedata er hentet fra veileder M-2061 (Miljødirektoratet, 2021) til T-1442 (Klima- og miljødepartementet, 2021) og prosjekterfaring fra utredninger utført i Norconsult.

Simulering av støy er utført ved hjelp av dataprogrammet CadnaA hvor nordiske metoder for beregning av veitrafikkstøy (Nordic council of Ministers, 1996) og industristøy (Lydteknisk institut / Danish Acoustical Laboratory, Report No 1982, March 1982) (Bygge- og anleggsstøy) inngår.

### 3.2 Grenseverdier

Støyretningslinje T-1442 legges til grunn for vurdering av støynivåer fra transport på offentlig vei.

Retningslinjen deler støynivå inn i gul og rød støysoner. Grenseverdiene for støysonene avhenger av støykilde. Retningslinjens kriterier for soneinndeling av støy fra vegtrafikk er gjengitt i Tabell 3-1.

Tabell 3-1: Kriterier for soneinndeling iht. T-1442/2021.

Støykilde	Gul sone	Rød sone
	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå
Vei	$L_{den} > 55$ dB	$L_{den} > 65$ dB

$L_{den}$  er det ekvivalente støynivået for dag-kveld-natt (day – evening – night) med 10 dB og 5 dB ekstra tillegg på henholdsvis natt og kveld.

Retningslinjen inneholder et eget kapittel 6 for Bygge- og Anleggsstøy (BA-støy). Uttransport fra tverrslag til mellomagring, tipping, omlasting, transport til og tipp i deponi sjø behandles etter grenseverdier i kapittel 6 i retningslinje T-1442. Dersom massetransport på offentlig veg dominerer støybildet med hensyn på «vanlig» vegtrafikk er det valgt å håndtere også dette som bygge og anleggsstøy.

For arbeider med varighet mer enn 6 måneder gjelder grenseverdier for støynivå utenfor boliger og skoler som oppgitt i Tabell 3-2. **Feil! Fann ikke referansekjelda.** Kravet til innendørs støynivå i boliger og andre støyfølsomme bygninger er vist i Tabell 3-3. Dette kravet benyttes i tilfeller hvor utendørs støynivå er så høyt at det bare kan avbøtes med fasadeisoleringstiltak.

Tabell 3-2: Anbefalte støygrenser for bygg- og anleggsvirksomhet. Alle grenser gjelder ekvivalent lydnivå i dB (fritteltsverdi) utenfor rom for støyfølsom bruk. Gjelder anleggsarbeider med varighet mer enn 6 måneder, noe som er aktuelt i dette prosjektet.

Bygningstype	Støykrav på dagtid ( $L_{pAeq12h}$ 07-19)	Støykrav på kveld ( $L_{pAeq4h}$ 19-23) eller søn-/helligdag ( $L_{pAeq12h}$ 07-23)	Støykrav på natt ( $L_{pAeq8h}$ 23-07)
Bolig, fritidsbolig	60 dB	55 dB	45 dB
Skole, barnehage	55 dB i brukstid		

Tabell 3-3: Anbefalte støygrenser for bygg- og anleggsvirksomhet. Alle grenser gjelder ekvivalent lydnivå i dB (middelverdi for rommet) i rom for støyfølsom bruk.

Bygningstype	Støykrav på dagtid ( $L_{pAeq12h}$ 07-19)	Støykrav på kveld ( $L_{pAeq4h}$ 19-23) eller søn-/helligdag ( $L_{pAeq12h}$ 07-23)	Støykrav på natt ( $L_{pAeq8h}$ 23-07)
Bolig, fritidsbolig, overnattings- bedrifter	40 dB	35 dB	30 dB
Arbeidsplasser med krav om lavt støynivå	45 dB i brukstid		

### 3.3 Beskrivelse av prosjektet og alternativer

Røldal Suldal kraftverkene (RSK) ligger i Suldal kommune i Rogaland og Ullensvang kommune i Vestland. Kraftverksreguleringen består av totalt 17 reguleringsmagasin, 19 bekkeinntak og 9 kraftverk innenfor et nedbørfelt på 790 km<sup>2</sup>. Dagens reguleringer ble i hovedsak bygget ut midt på 1960 tallet, supplert av to småkraftverk i 2012 og 2016.

Kraftverkene ble bygget av Hydro Energi AS og overtatt av Lyse Kraft DA i 2021. Suldal og Ullensvang kommuner fremmet krav om vilkårsrevisjon i 2019, og NVE åpnet revisjonssak 17.03.2022.

Denne delen av rapporten omhandler den del av ombygging / revisjon som inneholder aktivitet med uttak av steinmasser i tverrslag ved Røldal 2 kraftverk i nordenden av Røldalsvatnet.

Det vil også være deponering av masser fra tverrslag til Suldal 2B kraftverk i Roalkvam. Massedeponiet vil ligge i en avstand ca. 500 m fra nærmeste bebyggelse i Roalkvam. Basert på beregningsresultater for massedeponering i Røldal og under forutsetning om samme aktivitet, intensitet og driftstider i Roalkvam som i Røldal, vil støy fra anleggsaktiviteten mest sannsynlig ikke overskride grenseverdier for bygg- og anleggsaktivitet. Det er derfor ikke utført egne beregninger for masseuttak og massedeponering i Roalkvam i denne prosjektfasen.

I forbindelse med opprusting- og utvidelsesprosjektet vil det etableres nytt koblingsanlegg og 25 MVA transformator i Roalkvam. Transformatorer som har stor støyutstråling, og er plassert i dårlig isolert bygning eller i liten avstand fra bolig, kan gi sjenanse for naboer. Styrken på utstrålt støy er avhengig av transformatorstørrelsen og belastningen. Store transformatorer (100-200 MVA) kan gi støysjenanser hvis avstanden er under 40 -100 m (Miljødirektoratet, 2021). Den omsøkte 25 MVA transformatoren som er planlagt i Roalkvam er forholdsvis liten og ligger i over 900 m avstand til nærmeste bebyggelse. Det forventes derfor ikke overskridelse av grenseverdi  $L_{den}$  50 dB<sup>1</sup> ved bebyggelsen.

Det er i denne rapporten ikke gjort beregninger av støy fra kraftledninger. De fleste kraftledninger i Norge produserer ikke støy. Ved normal drift er det kun 300 kV og 420 kV ledninger som produserer hørbar støy (Miljødirektoratet, 2021). Det er dermed ikke ventet at ny 132 kV kraftledning som vil gå fra transformatorstasjonen i Roalkvam og ca. 5,5 km østover vil medføre vesentlig støy ved bebyggelsen.

Det er dermed massetransport og massedeponering i Røldal som er vurdert videre i denne rapporten.

<sup>1</sup> For store anlegg knyttet til overføringsnett bør minimum anbefalte grenseverdier for industristøy i T-1442 benyttes. I henhold til retningslinjen skal kravene for industri med impulslyd benyttes også ved forekomst av rentoner. Denne transformatorstasjonen er knyttet til overføringsnett og grenseverdi for industri med impulslyd  $L_{den}$  50 dB ligger dermed til grunn i vurderingen.

### 3.3.1 Nullalternativ

Nullalternativet er dagens situasjon med trafikkmengde fremskrevet til år 2033. Alternativet inneholder ingen andre støykilder enn vegtrafikk på offentlig veinett.

### 3.3.2 Alternativer som skal utredes med hensyn på støy

Det er definert egne alternativer i forbindelse med støyvurderingene. Disse er uavhengige av de formelle utredningsalternativene. I støyvurderingene er det aktuelt å se på støysituasjon for to ulike måter for gjennomføring av anleggsarbeidet med hensyn på deponering av tunnelmasser. Det er også mulig at anlegget gjennomføres i en kombinasjon av disse.

Det skal tas ut steinmasser fra portal rett overfor eksisterende Røldal kraftverks bygninger og koblingsanlegg. Det foreligger 2 alternativer for deponering av steinmassene:

**Alternativ 1:** I innsjø / vann ved Lynghamar (Gnr/Bnr 30/131) nær kraftstasjonen

**Alternativ 2:** I deponi som disponeres av Statens vegvesen ved Liamyrane ca 3 km øst for Røldal sentrum langs E134.

I tillegg er det vist støy fra veitrafikk uten bygge- og anleggsstøy som et nullalternativ, som beskrevet over. Nullalternativet vil også tilsvare støysituasjonen i driftsfasen for kraftverket.

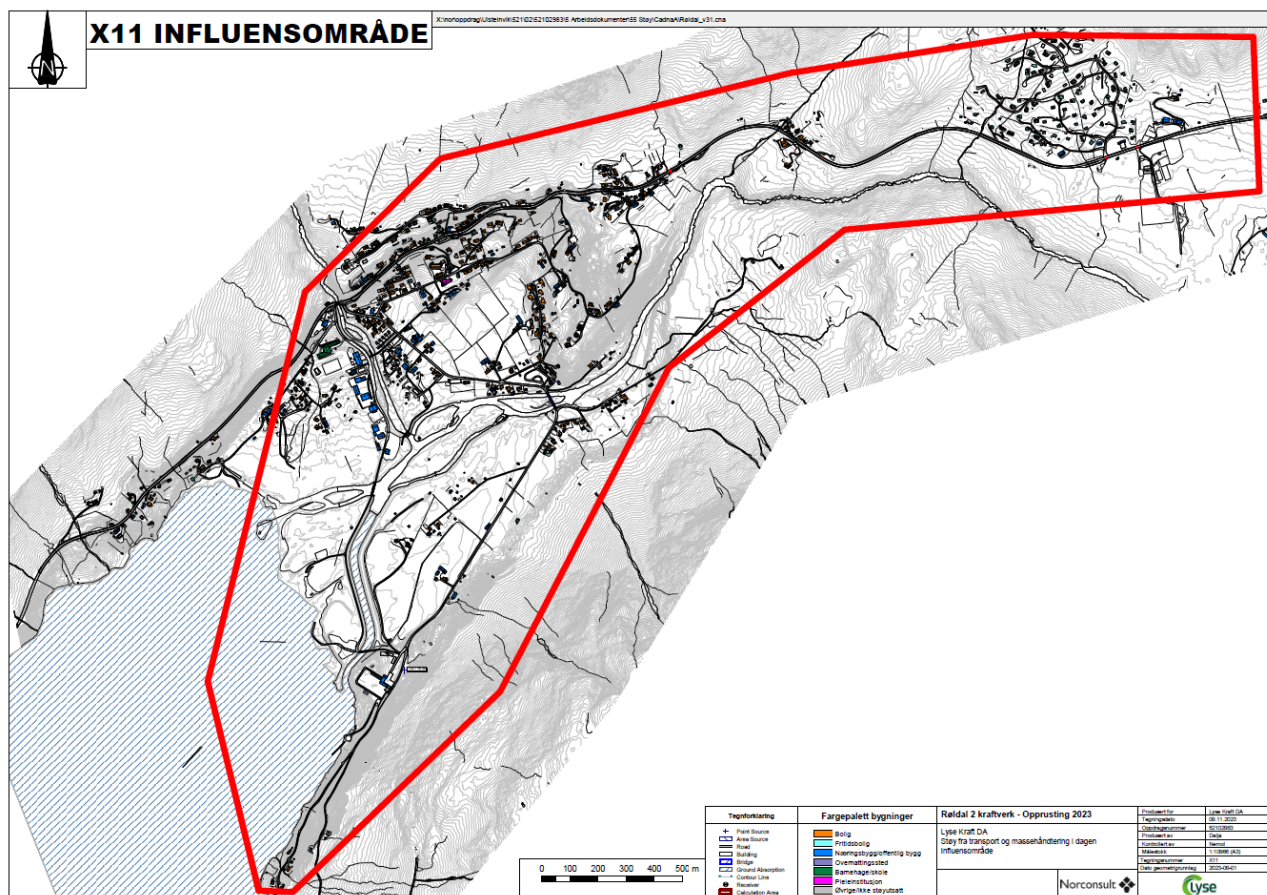
Deponiet i alternativ 1 samt tilhørende transport, omlasting og tipp av masser blir vurdert i denne rapporten.

Deponiet for alternativ 2 ved Liamyrane er ferdig regulert og støyvurdering av selve deponiet vil ikke være en del av denne utredningen. Det er kun transport ut av tverrslag, omlasting nær tverrslaget og transport langs offentlig vei fra Røldal 2 kraftstasjon til deponiet ved Liamyrane som vurderes for dette alternativet.

### 3.3.3 Influensområdet

Influensområdet er definert som området begrenset av veier i nordenden av Røldalsvannet og kraftverket i sør samt E134 frem til deponiområdet ved Liamyrane i øst.

Området dekker områder som har nærhet til støysoner (gul og rød) fra veitrafikk og bygg- og anleggsstøy fra tiltaket.



Figur 3-1. Influensområdet er markert med rød strek og er begrenset av veier i nordenden av Røldalsvannet og E134 opp til deponiområde land ved Liamyrane

### 3.3.4 Avgrensning mot andre fagtema

Det utredes også luftkvalitet for et tilsvarende område. Det henvises til hovedrapport med hensyn til andre fagtema som er en del av KU for tiltaket.

### 3.3.5 Krav i plan- eller utredningsprogram

Konsekvensutredningen tar utgangspunkt i NVE sin mal for utredningsprogram hvor følgende er beskrevet med hensyn på støy:

*Eksisterende støyforhold og omgivelsenes evne til å absorbere støy beskrives. Dagens luftkvalitet omtales kort.*

*Tiltakets konsekvenser med tanke på støy, støvplager, rystelser og eventuelt andre aktuelle forhold skal utredes for anleggs- og driftsperioden, spesielt der dette vil forekomme nær bebyggelse.*

*Mulige avbøtende tiltak i forhold til de eventuelle negative konsekvensene som kommer fram skal vurderes, herunder eventuelle justeringer av tiltaket.*

### 3.4 Støyberegninger – forutsetninger og metode

#### 3.4.1 Generelt

Beregninger er utført med beregningsverktøyet CadnaA i versjon 2023. Dette er et generelt støysimuleringsverktøy som er tilpasset felles nordiske beregningsmetoder for veitrafikk (Nordic council of Ministers , 1996) og industristøy (Lydteknisk institut / Danish Acoustical Laboratory, Report No 1982, March 1982). Det er bygget opp en simuleringsmodell i 3D hvor kart i sosi-format for influensområdet inngår. Kartet er innhentet av kartansvarlig i prosjektet og kartet inneholder geometri for bl.a. terreng, veier, elver, innsjøer og bygninger.

Det er forutsatt følgende egenskaper i simuleringene:

- Myk mark med absorpsjonsfaktor 1,0
- Vannflater er 100% reflekterende, dvs absorpsjonsfaktor 0,0
- Bygninger er modellert med reflekterende flater (absorpsjonsfaktor 0,21)
- Grid-størrelse (rutenett) er 10 \* 10 m
- Beregningshøyde er 4,0 m over stedlig terreng iht. T-1442

Beregningene i sin helhet er presentert i form av støysonekart i vedlegg. Figurene under er utsnitt fra enkelte av støysonekartene.

#### 3.4.2 Trafikk på E134

Det foreligger vedtatt reguleringsplan for ny E134 på strekningen Røldalstunnelen-Seljestad (Odda kommune, Vedtatt 19.06.2012). Når den nye strekningen er bygget og tatt i bruk vil en del av trafikken på eksisterende E134 forbi Røldal bli lagt om på ny E134 som vil gå utenfor Røldal. Det er usikkerhet rundt når ny E134 står klar og det er også noe usikkerhet rundt nøyaktig tidspunkt for oppstart anleggsarbeider i forbindelse med Røldal kraftverk.

Det er ukjent for akustiker hvor mye resttrafikk som vil trafikkere eksisterende E134 i fremtiden. Dersom anleggsarbeidene for Røldal kraftverk vil pågå etter at ny E134 er tatt i bruk og resttrafikken på eksisterende E134 er kraftig redusert, kan det tenkes at anleggstrafikken på eksisterende E134 vil kunne utgjøre en betydelig større del av det totale støybidraget fra veien til omkringliggende bebyggelse. Hvorvidt dette kan bli tilfellet og hvorvidt det utløser krav om å vurdere støyreducerende tiltak for bebyggelse langs eksisterende E134 må vurderes nærmere når mer informasjon foreligger.

Grunnet usikkerheten beskrevet over er det i denne rapporten valgt å basere beregningene på eksisterende trafikksituasjon på E134.

#### 3.4.3 Trafikktall uten tiltaket, nullalternativet

Trafikktall foreligger kun for E134 i det aktuelle området. Det er derfor gjort antagelser vedrørende trafikktall for aktuelle kommunale veier basert på bebyggelsen i området. Trafikktall for eksisterende E134 er fremskrevet til år 2033. Verdier som inngår i beregningene, er vist i Tabell 3-4 under.

Tabell 3-4. Trafikktall år 2033 **uten** trafikk fra BA-virksomhet

Veilenk	Fra	Til	Prognoseår	ÅDT	Andel tunge
E134	Vestfra	X med Kyrkjevegen	2033	2.350	19%
E134	X med Kyrkjevegen	Frøystul	2033	2.350	19%
E134	Frøystul	Videre østover	2033	1.540	24%
Odlandsvegen	Kraftverket	Videre sørover	2033	100	5%
Odlandsvegen	Kraftverket	Brua over Storelva	2033	200	5%
Kyrkjevegen	Brua over Storelva	X med E134	2033	300	5%

### 3.4.4 Trafikk med bygge- og anleggsvirksomhet, Alternativ 1

For alternativ 1 med deponering av masser i sjø er det ikke forventet vesentlig trafikkøkning på offentlig vei. I dette alternativet gjelder tilsvarende trafikktall som for nullalternativet i tabellen over.

### 3.4.5 Trafikktall med bygge- og anleggsvirksomhet, Alternativ 2

Trafikk med bygge- og anleggsvirksomhet er vist for alternativ 2 hvor trafikken ledes via lokalveinettet opp til E134 og videre østover til deponi ved Liamyrane. Det er forutsatt 7 lastebiler pr time, dvs 14 turer pr time fra omlasting ved kraftverket til land-deponiet på Liamyrane.

Trafikktall benyttet i beregningene er vist i tabell 3-5 under.

Tabell 3-5. Trafikktall år 2033 **MED** trafikk fra BA-virksomhet

Veilenk	Fra	Til	Prognoseår	ÅDT	Andel tunge
E134	Vestfra	X med Kyrkjevegen	2033	2.350	19,0%
E134	X med Kyrkjevegen	Frøystul	2033	2.574	25,1%
E134	Frøystul	Videre østover	2033	1.540	24,2%
Odlandsvegen	Kraftverket	Videre sørover	2033	324	70,7%
Odlandsvegen	Kraftverket	Brua over Storelva	2033	426	55,0%
Kyrkjevegen	Brua over Storelva	X med E134	2033	530	45,2%

### 3.4.6 Andre støykilder i forbindelse med anleggsarbeidene

I begge alternativer tas masser ut fra tværslag ved kraftverket til et nærliggende omlastingsområde ved hjelp av lastebil/dumper. Videre lastes massene over på lastebil som kjører til deponi i sjø (alternativ 1) i kort avstand fra omlastingsområdet, eller ut på offentlig vei til deponi ved Liamyrane (alternativ 2). Foruten massetransport er det i beregningene lagt til grunn støykilder med påfølgende driftstid og lydeffekt ( $L_w$ ):

- Tipping av stein fra lastebil/dumper på omlastingsområdet:  $L_w$  124 dB, 6% driftstid på dag- og kveldstid.
- Gravemaskin for omlasting av tunnelmasser, på omlastingsområdet:  $L_w$  114 dB, 70% driftstid på dag- og kveldstid.

Støy fra tunnelvifter er ikke inkludert i beregningene i denne rapporten da det er usikkerhet rundt plassering og kildestyrke for denne støykilden i en såpass tidlig prosjektfase. Støy fra tunnelvifter må vurderes i en senere prosjektfase når lydeffekten til denne støykilden er kjent. Grenseverdier for bygg- og anleggstøy i støyretningslinje T-1442 skal ligge til grunn i vurderingen.

### 3.5 Beregningsresultater

#### 3.5.1 Dagens støysituasjon, nullalternativ

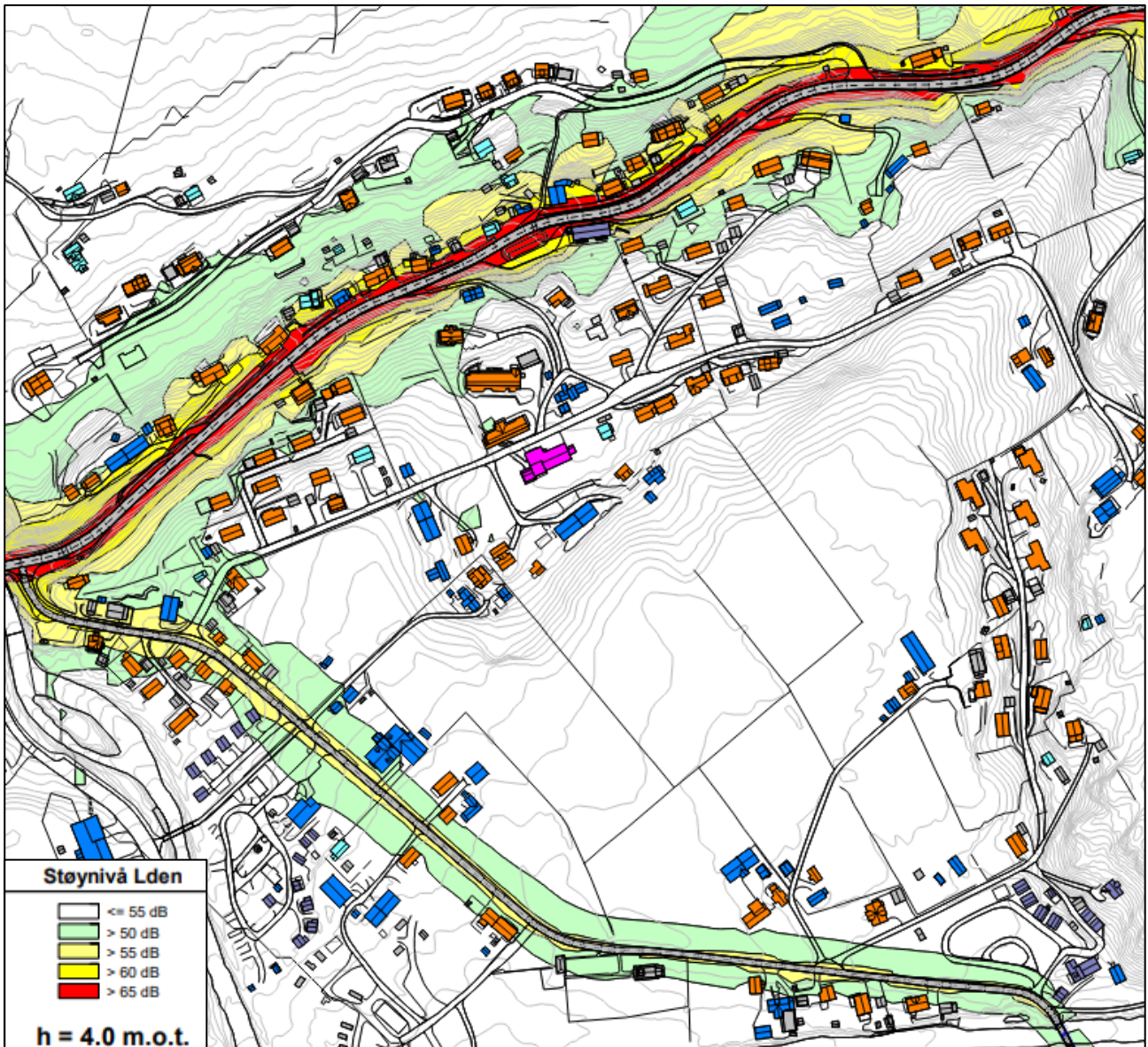
Kraftverket i driftsfase har et koplingsanlegg utendørs. Det er ikke kjent at dette bidrar til støy for omgivelsene og nærliggende bebyggelse (boliger og fritidsboliger).

Det er kommunal vei som forbinder kraftverket med Røldal sentrum og E134. Det er antatt en lav ÅDT på dette veinettet som vist i Tabell 3-4 over.

- Langs Odlandsvegen mellom kraftverket og bru over Storelva ligger ingen boliger i gul sone fra veitrafikk
- Langs Kyrkjevegen mellom Storelva og kryss med E134 ligger ca. 6 bygninger i gul sone i enden nærmest sentrum

E134 forbi Røldal sentrum og videre østover har en ÅDT på 2200 kjøretøyer pr døgn i år 2022. Det er relativt høy tungtrafikkandel på strekningen med en andel tunge på 18 % pr 2022. Status per i dag for bygninger langs E134 på strekningen Røldal sentrum til Liamyrane deponi:

- Anslagsvis > 30 bygninger i gul sone
- Anslagsvis > 10 bygninger i rød sone



Figur 3-2. Alternativ 0 (null-alternativet). Støynivå Lden i dagens situasjon, dagens trafikk fremskrevet til år 2033. Utsnitt av Røldal sentrum, fra støysonekart X00. Nord er opp i figuren.

### 3.5.2 Fremtidig støysituasjon etter utbygging

Det forventes at det nye kraftanlegget ikke vil generere vesentlig mer trafikk eller annen støyende aktivitet i permanent situasjon, etter at det er satt i drift. Det forventes derfor at støyforholdene er tilnærmet lik dagens situasjon. Det er dermed ikke behov for avbøtende tiltak i driftsfasen.

### 3.5.3 Støysituasjon i bygge- og anleggsfasen

Foruten beregning av nullalternativet gjelder de støyvurderinger som er utført for en anleggsfase. Siden mye av transporten vil foregå på offentlig vei for et av alternativene er det valgt å beskrive og vurdere støybelastningen fra tiltakene etter grenseverdier både med hensyn på veitrafikk og med hensyn på anleggsstøy. Massetransport på E134 er kun vurdert etter grenseverdier for veitrafikk. For massetransport på sentrumsveger som i utgangspunktet er lite trafikkert, er det tatt utgangspunkt i grenseverdier for bygge-

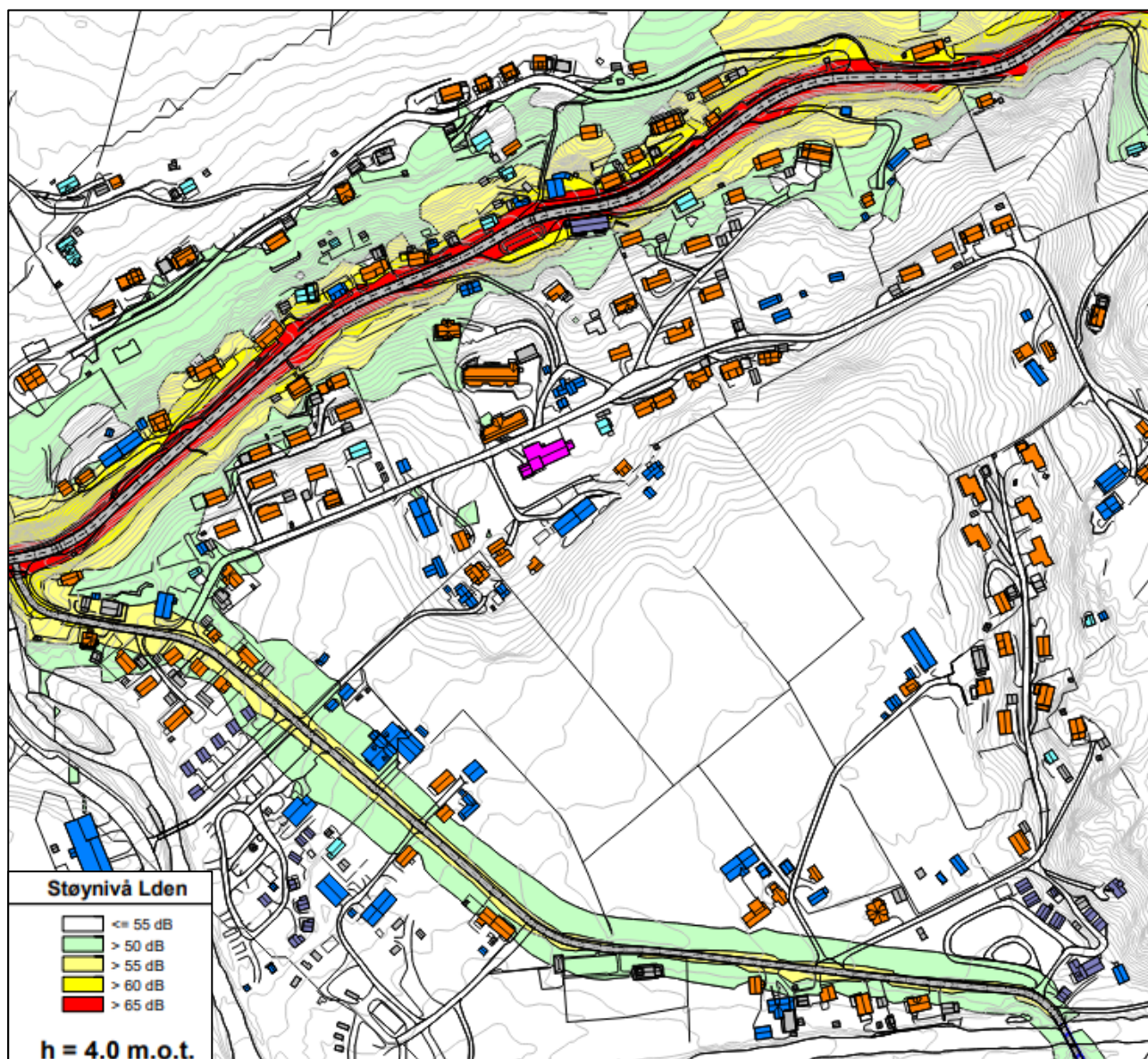


og anleggstøy, da det er støybidrag fra massetransporten som vil dominere det totale støybildet. Det samme gjelder støyende arbeider i forbindelse med tipping og omlasting av masser.

For å få frem konsekvensen av totalt antall støyberørte boliger og annen støyfølsom bebyggelse er det beregnet og talt opp antall boliger, fritidsboliger og overnattingssteder som ligger i gul og rød sone både langs E134 og langs aktuelle vegstrekninger i sentrum.

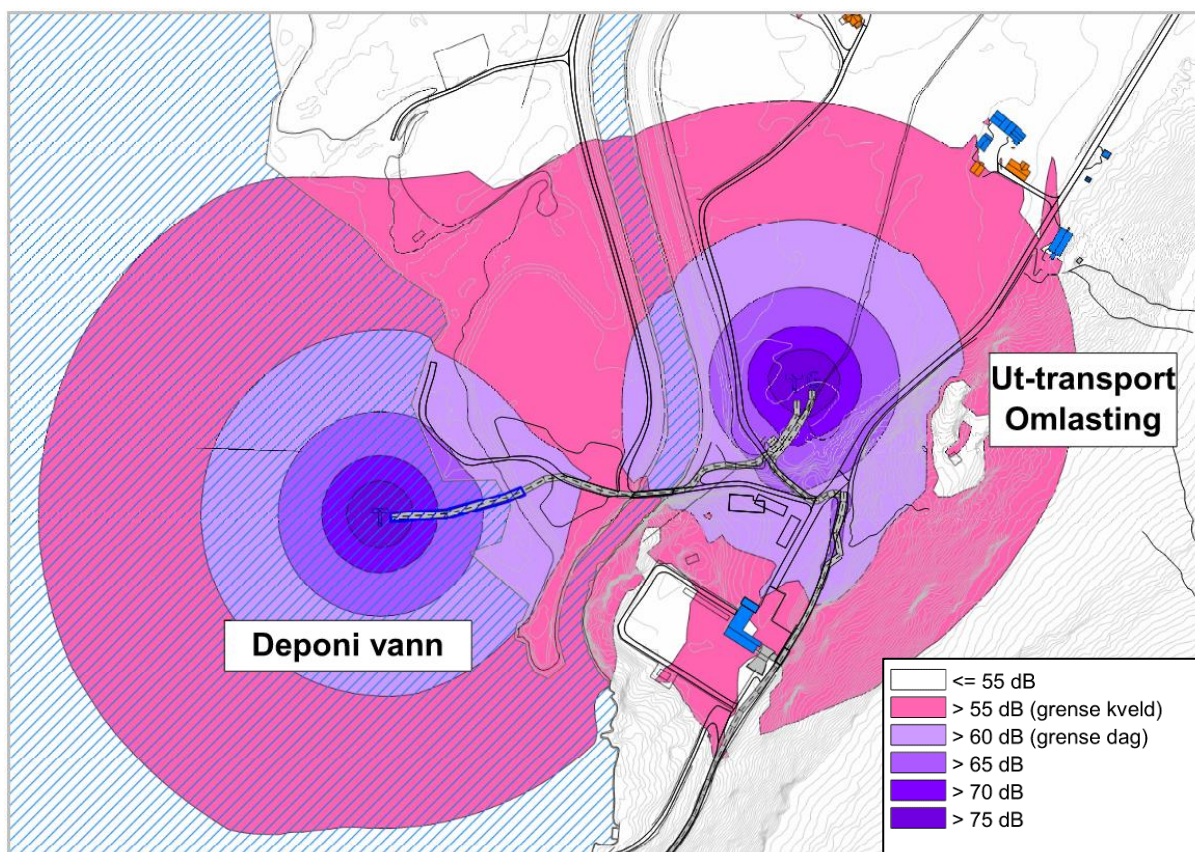
### 3.5.3.1 Område ved omlasting og deponi i innsjø

I alternativ 1 hvor massene deponeres i innsjø, vil massene ha kort vei fra påhugg til deponi. Det forventes dermed ikke å bidra til nevneverdig økt trafikk gjennom sentrum sammenlignet med nullalternativet. Utsnitt fra støysonekart for Røldal sentrum for alternativ 1 er vist i Figur 3-3 .



Figur 3-3: Alternativ 1, deponi i vann. Støynivå Lden. Dagens trafikk fremskrevet til år 2033. Utsnitt av Røldal sentrum, fra støysonekart X01 Nord er opp i figuren.

Støynivå fra anleggsarbeidene i alternativ 1 hvor massene først lastes om for deretter å bli deponert i innsjø er vist i Figur 3-4 under. Områdene som er markert med lillafarger representerer områder hvor det er forventet at grenseverdi for støy på dagtid Ld 60 dB overskrides. Områdene som er markert med lilla og/eller rosa farge representerer områder hvor det forventes overskridelse av grenseverdi på kveld, Le 55 dB. Beregningene viser at ca. ett bolighus forventes å bli utsatt for støynivå over anbefalt grenseverdi på kveld.

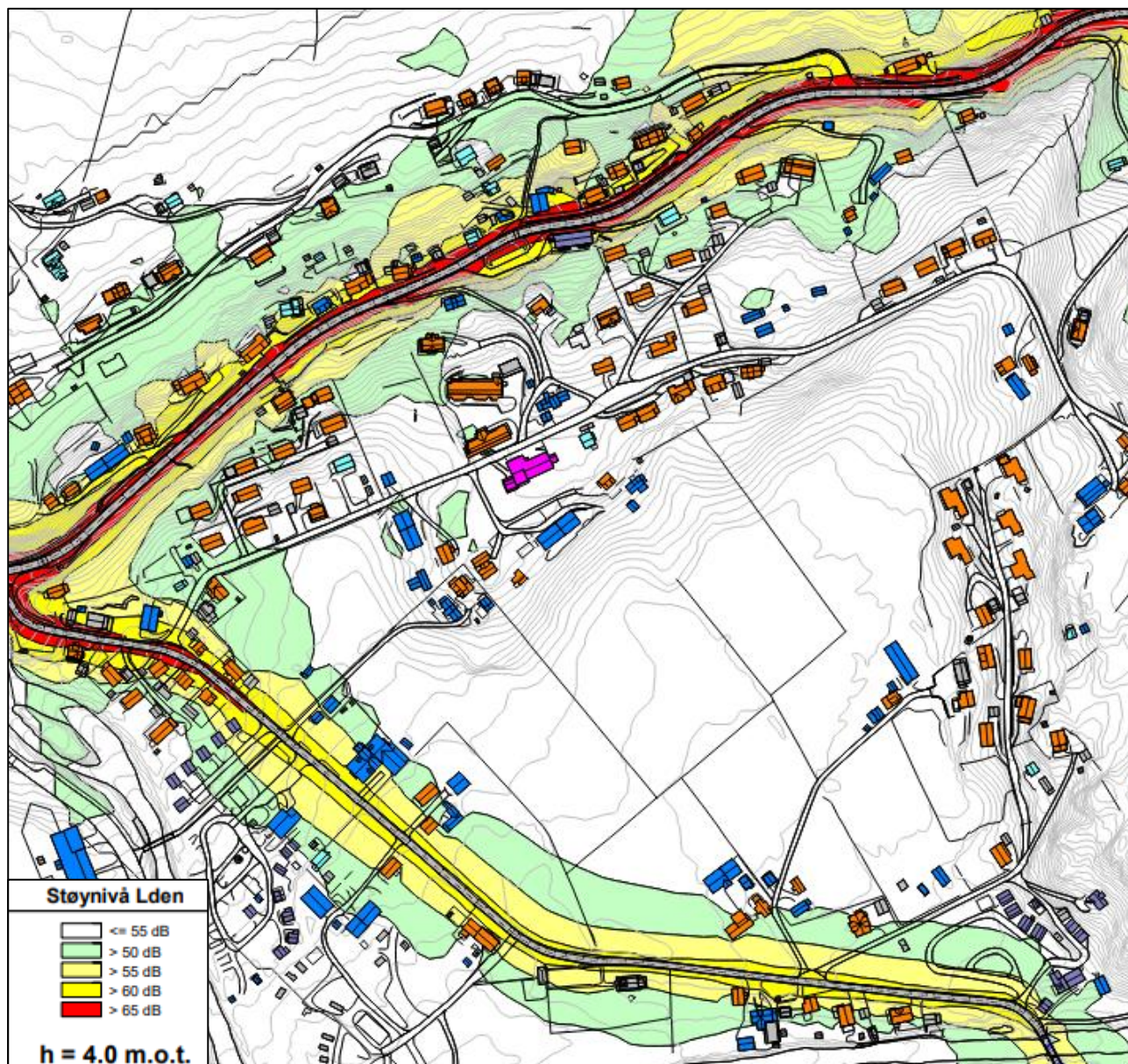


Figur 3-4. Alternativ 1. Transport til deponi i vann / innsjø. Utsnitt fra området ved kraftverket, fra støysonekart X03. Støynivå over grenseverdi på kveld Le har utstrekning helt ut til kanten av rosa (grenser mot hvit) farge, støynivå over grenseverdi på dag Ld har utstrekning helt ut til grensen mellom lys lilla og rosa farge.

### 3.5.3.2 Alternativ 2 - deponi på land

Alternativ 2, deponi på land, vil medføre transport av masser med lastebil på offentlig vei fra kraftverket til deponiområdet ved Liamyrane. Det er anslått at det vil gå 7 turer med lastebiler i transport med masser pr time på dag og kveld. I tillegg kommer returen med 7 biler pr time. På et veinett med lav ÅDT og lav tungtrafikkandel vil dette gi et tydelig bidrag til støysoner langs veiene.

På E134 vil den relative trafikkveksten ikke være så markert som på de kommunale veiene. Støynivået forventes å øke 1-2 dB med massetransporten noe som vil medføre at noen flere bygninger blir liggende i støysonene, og noen boliger går fra å ligge i gul sone til å ligge i rød sone. Et utsnitt fra støysonekart Lden inkludert massetransport på offentlig vei er vist i Figur 3-5.

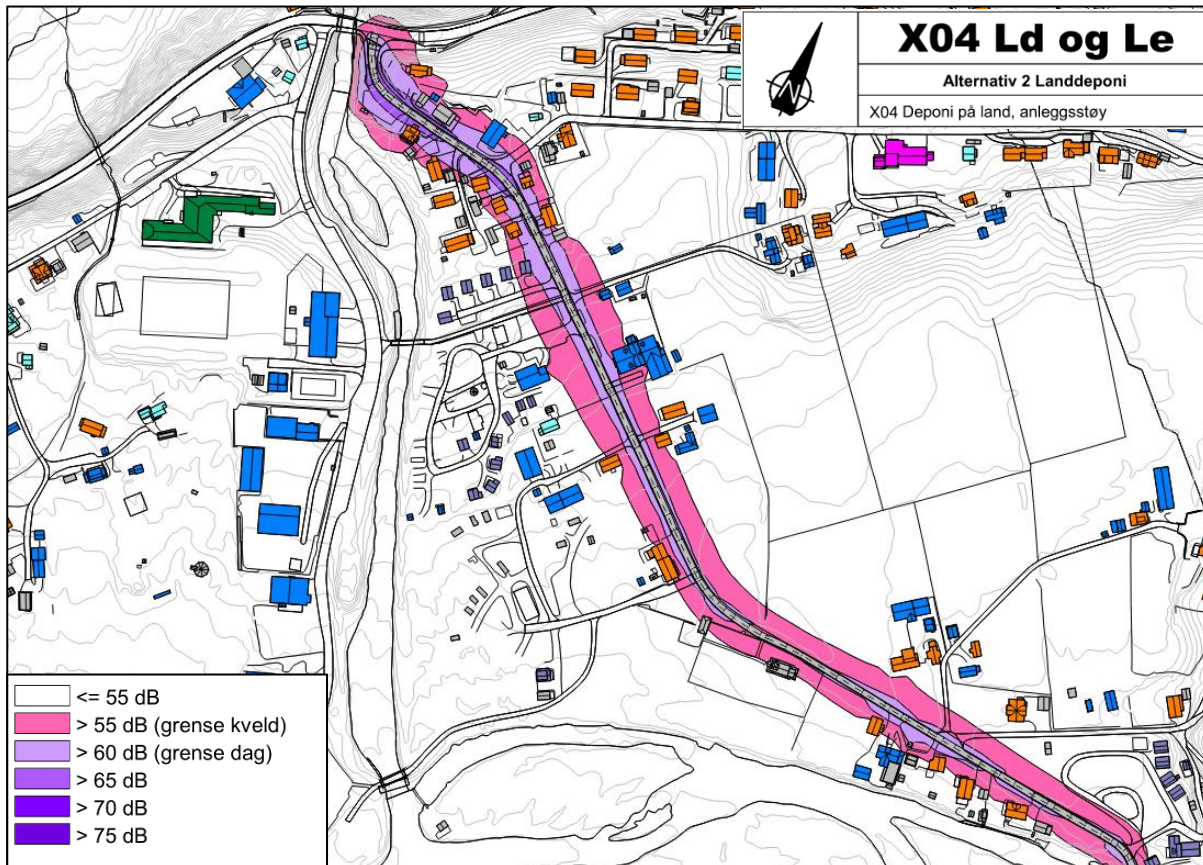


Figur 3-5. Alternativ 2, deponi på land – Utdrag av støysonekart X02 for sentrum av Røldal. Nord er opp i figuren.

Beregningene viser at støynivået langs kommunal vei Kyrkjevegen gjennom sentrum øker med 5-6 dB med massetransporten som er forutsatt, sammenlignet med situasjon uten massetransport. Dette vil bli oppfattet som en vesentlig økning. Som et eksempel vil en dobling av lydtrykket utgjøre 3 dB.

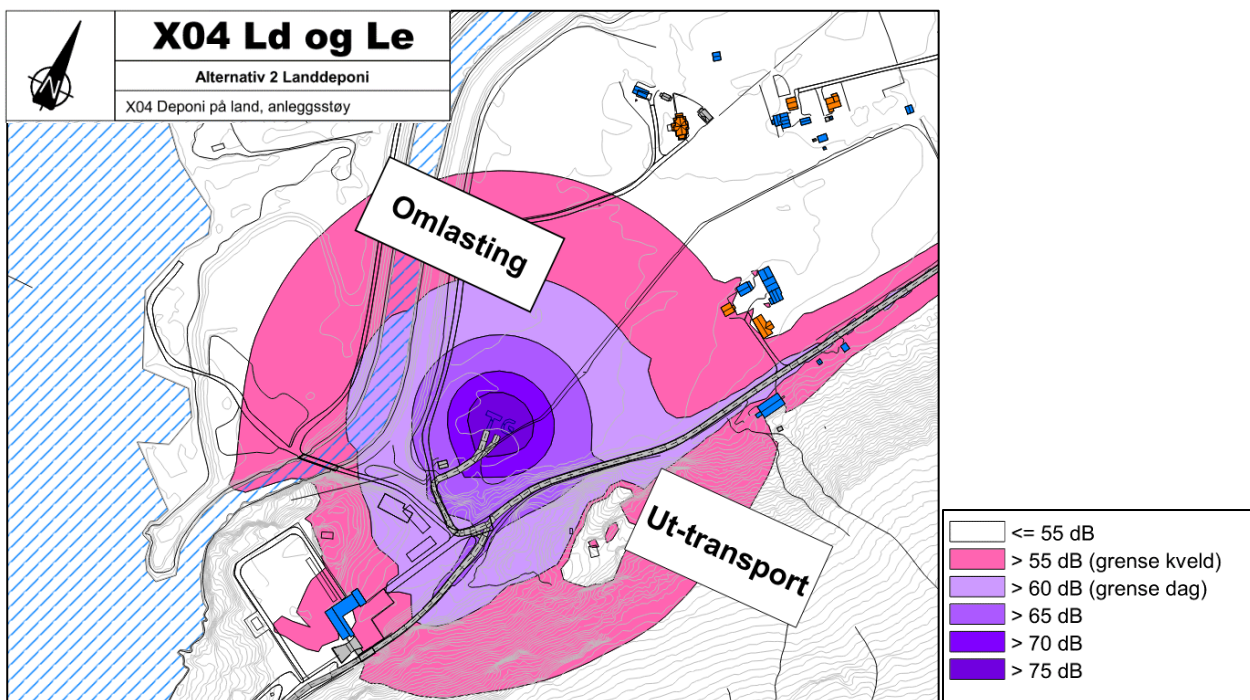
Da massetransporten viser seg å dominere støybildet langs de kommunale veiene håndteres massetransport/ trafikk på disse veiene som anleggsstøy iht. støyretningslinjen T-1442.

Figur 3-6 under viser utsnitt av støysonekart X04 for alternativ 2 for et område langs Kyrkjevegen gjennom sentrum av Røldal. Beregningene i støysonekart X04 viser at ca. 7 bolighus forventes å bli utsatt for støynivå over anbefalt grenseverdi på dag og at ca. 17 bolighus forventes å bli utsatt for støynivå over anbefalt grenseverdi på kveld.



Figur 3-6. Alternativ 2 – Transport til deponi på land, med anleggstrafikk. Utsnitt fra Røldal sentrum, fra støysonekart X04. Støynivå over grenseverdi på kveld har utstrekning helt ut til kanten av rosa (grenser mot hvit) farge, støynivå over grenseverdi på dag har utstrekning helt ut til grensen mellom lys lilla og rosa farge.

Figur 3-7 under viser utsnitt av støysonekart for alternativ 2 for et område ved kraftverket. Her foregår uttransport av masser fra tverrslaget, tipping og opplasting til lastebiler for bruk på offentlig vei.



Figur 3-7. Alternativ 2. Transport til mellomlagring, opplasting og videre transport til deponi på land. Utsnitt fra området ved kraftverket, fra støysonene kart X04. Støynivå over grenseverdi på kveld har utstrekning helt ut til kanten av rosa (grenser mot hvit) farge, støynivå over grenseverdi på dag har utstrekning helt ut til grensen mellom lys lilla og rosa farge.

### 3.5.3.3 Antall støyutsatte boliger

Totalt antall boligbygg og fritidsboliger som ligger i gul og rød sone i anleggsfasen er sammenstilt med nullalternativet og vist i Tabell 3-6 nedenfor. Tallene må betraktes som omtrentlige. Tabellen er ment som en visualisering av anleggets påvirkning på støyforholdene og må ikke forveksles med boliger som har krav på vurdering av støytiltak som følge av utvidelse av kraftverket. Støynivåene langs veinettet er de samme i nullalternativet og i alternativ 1 da det ikke vil foregå nevneverdig transport av masser på offentlig vei i disse alternativene. Sammenligning av disse alternativene opp mot alternativ 2 viser at støynivået lands E134 øker med 1-2 dB. Dette oppfattes som en knapt merkbar til merkbar økning. Ved de kommunale veiene gjennom sentrum er det forventet en økning 5-6 dB. Dette oppfattes som en vesentlig økning i støynivå.

Opptellingen viser at økning i støynivå som følge av massetransport medfører at ca. 10 flere boliger og ca. 4 flere fritidsboliger vil ligge innenfor gul eller rød sone.

Tabell 3-6: Antall boligbygg som vil ligge i gul eller rød sone langs vei i nullalternativet og i situasjon for de to alternative deponiene i anleggsfasen.

Antall boligbygg / fritidsboliger	Nedre gul sone Lden 56-60	Øvre gul sone Lden 61-65	Rød sone Lden > 65	Totalt
Nullalternativ	18 / 21	16 / 12	10 / 8	44 / 41
Alternativ 1, Deponi innsjø	18 / 21	16 / 12	10 / 8	44 / 41
Alternativ 2, Deponi land (Liamyrane)	17 / 23	24 / 12	13 / 10	54 / 45

Antall boliger og fritidsboliger som er utsatt for støy over grenseverdi for bygge- og anleggsstøy og som må vurderes videre med hensyn på tiltak er vist i Tabell 3-7 nedenfor. Beregninger viser at henholdsvis 2 og 19 boliger forventes å bli utsatt for støy over grenseverdi i alternativ 1 og 2 i anleggsperioden. Tabellen viser at ingen fritidsboliger forventes å bli utsatt for støy over grenseverdi for anleggsstøy, men at enkelte hytter ved tre campingplasser/hytteutleie kan være utsatt for støy over grenseverdi på dag og/eller kveld.

Tabell 3-7: Antall boligbygg som forventes å få støynivå som overskrider grenseverdi for bygge- og anleggsstøy på dag og kveld i situasjon for de to alternative deponiene i anleggsfasen.

Antall boligbygg / fritidsboliger	Støyutsatt over grenseverdi på dagtid	Støyutsatt over grenseverdi på kveldstid
Alternativ 1, Deponi innsjø	0 / 0	1 / 0
Alternativ 2, Deponi land (Liamyrane)	7 / 0	17 / 0

### 3.5.4 Vurdering av om grenseverdier og kvalitetskriterier kan tilfredsstilles

#### 3.5.4.1 Vegtrafikkstøy

Tiltaket som omhandles i denne fagrapport er et midlertidig transportbehov for å deponere overskytende masser fra utbygging og vedlikehold av et kraftverk. Det er i denne rapporten belyst hvilke endringer i støysituasjonen som oppstår pga tiltaket, i en begrenset periode. Transport av masser skal ikke foregå på natt, og ikke på søndager.

Massetransport på E134 som følge av utbygging av kraftverket (alternativ 2) medfører 1-2 dB økning i støynivå sammenlignet med nullalternativet og alternativ 1 uten massetransport på offentlig vei. Dette indikerer at «vanlig» biltrafikk gir størst støybidrag til det totale støybildet, og utløser ikke krav om å innføre støyreducerende tiltak som følge av utbygging av kraftverket.

#### 3.5.4.2 Anleggsstøy

Støyfølsom bebyggelse som ligger ved omlastingsområde og langs sentrumsveier hvor det blir masse-transport og som er forventet å få støynivå som overskrider grenseverdi på dag og kveld i anleggsperioden (oppgitt i Tabell 3-7), må vurderes med tanke på behov for støyreducerende tiltak i forbindelse med detaljplanen. Entreprenør må følge opp aktuelle støynivåer i anleggsperioden og tiltak vurderes ved evt. forventede overskridelser.

### 3.5.5 Usikkerhet ved avbøtende tiltak

Avbøtende tiltak er ikke vurdert i denne fasen av prosjektet da faseplaner og arbeidsmetoder ikke er tilstrekkelig kjent på dette tidspunktet. Boliger som er talt opp i Tabell 3-7, vurderes med hensyn på behov for støyreducerende tiltak i forbindelse med detaljplan. Entreprenører oppfordres til å benytte støysvakt utstyr og driftsmetoder som gir minst mulig påvirkning på naboer til tiltaket.

## 3.6 Konsekvens

### 3.6.1 Vurdering av konsekvens

Konsekvensen for delområdene vurderes på en skala fra 4 minus til 4 pluss, beskrevet i *Tabell 3-8* under.

Tabell 3-8: Skala og veiledning for konsekvensgrad for støy.

Skala	Forklaring
<b>Svært alvorlig konsekvens</b> ----	Svært mange mennesker i rød støysone. Brukes kun unntaksvis, i tilfeller hvor rød støysone dekker store deler av et lokalsamfunn.
<b>Alvorlig konsekvens</b> ---	Mange mennesker i rød støysone.
<b>Betydelig konsekvens</b> --	Mange mennesker i gul støysone.
<b>Noe konsekvens</b> -	Noen mennesker i nedre del av gul støysone.
<b>Ubetydelig konsekvens</b> 0	Ingen mennesker i støysone. Her er betydningen ingen endring
<b>Noe/betydelig positiv konsekvens</b> + / ++	Redusert støynivå for mennesker som i dag er utsatt for støy.
<b>Stor/svært stor positiv konsekvens</b> +++ / ++++	Merkbart redusert støynivå for mange mennesker som i dag er utsatt for høye støynivåer.

Konsekvens av tiltaket basert på endring av mengde av støyfølsom bebyggelse i støysonene er vist i Tabell 3-9 under.

Tabell 3-9: Antall boligbygg og fritidsboliger som vil ligge i gul eller rød sone i nullalternativet og de to alternative deponiene i anleggsfasen med tilhørende konsekvensvurdering.

Antall boligbygg / fritidsboliger	Nedre gul sone Lden 56-60	Øvre gul sone Lden 61-65	Rød sone Lden > 65	Konsekvens
Nullalternativ	18 / 21	16 / 12	10 / 8	0
Deponi innsjø	18 / 21	16 / 12	10 / 8	0
Deponi land (Liamyrane)	17 / 23	24 / 12	13 / 10	( - - )

Konsekvensen av tiltaket er vurdert som omtalt under:

Alternativ 1 «Deponi innsjø» Vurderes å være «ubetydelig» for alternativ 1 da støysituasjonen er tilnærmet uendret sammenlignet med nullalternativet.

Alternativ 2 «Deponi land» Vurderes konsekvensen å være «betydelig» da støynivået øker vesentlig, spesielt i sentrum, sammenlignet med nullalternativet. Dette fører til ca. 10 flere boligbygg og ca. 4 flere fritidsboliger utsatt for støynivå over nedre grenseverdi for gul sone.

### 3.7 Støysonekart

Følgende støysonekart er utarbeidet. De er vedlagt denne rapporten.

- Støysonekart X00, Veitrafikk, Nullalternativ / dagens situasjon, Lden 4 m.o.t.
- Støysonekart X01, Veitrafikk, Alternativ 1, deponi vann, Lden 4 m.o.t.
- Støysonekart X02, Veitrafikk, Alternativ 2, deponi land, Lden 4 m.o.t.
- Støysonekart X03, Anleggsstøy, Alternativ 1, deponi vann, Ld, Le 4 m.o.t.
- Støysonekart X04, Anleggsstøy, Alternativ 2, deponi land, Ld, Le 4 m.o.t.



## 4 Luftkvalitet

### 4.1 Innledning

Utredningen av luftkvalitet er utført av Sofie Gustafson, miljørådgiver i Norconsult AS. Fagkontroll er utført av Katrine Bakke. For vurderingen er eksisterende data fra fagbrukertjenesten brukt, samt informasjon om forventede utslipp til luft som følge av nullalternativet og det planlagte tiltaket. Utredningen omfatter både drifts- og anleggsfasen.

Utredningen er basert på metodikken beskrevet i Miljødirektoratets håndbok for konsekvensutredning, M-1941, utgitt september 2023 (Miljødirektoratet, 2023).

Trafikktall foreligger kun for E134 i det aktuelle området. Det er derfor gjort antagelser vedrørende trafikktall for aktuelle kommunale veier basert på bebyggelsen i området. Trafikktall for E134 er fremskrevet til år 2033. Verdier som inngår i beregningene er vist i kapittel 3.4.3, 3.4.4 og 3.4.5

### 4.2 Beskrivelse av prosjektet og alternativer

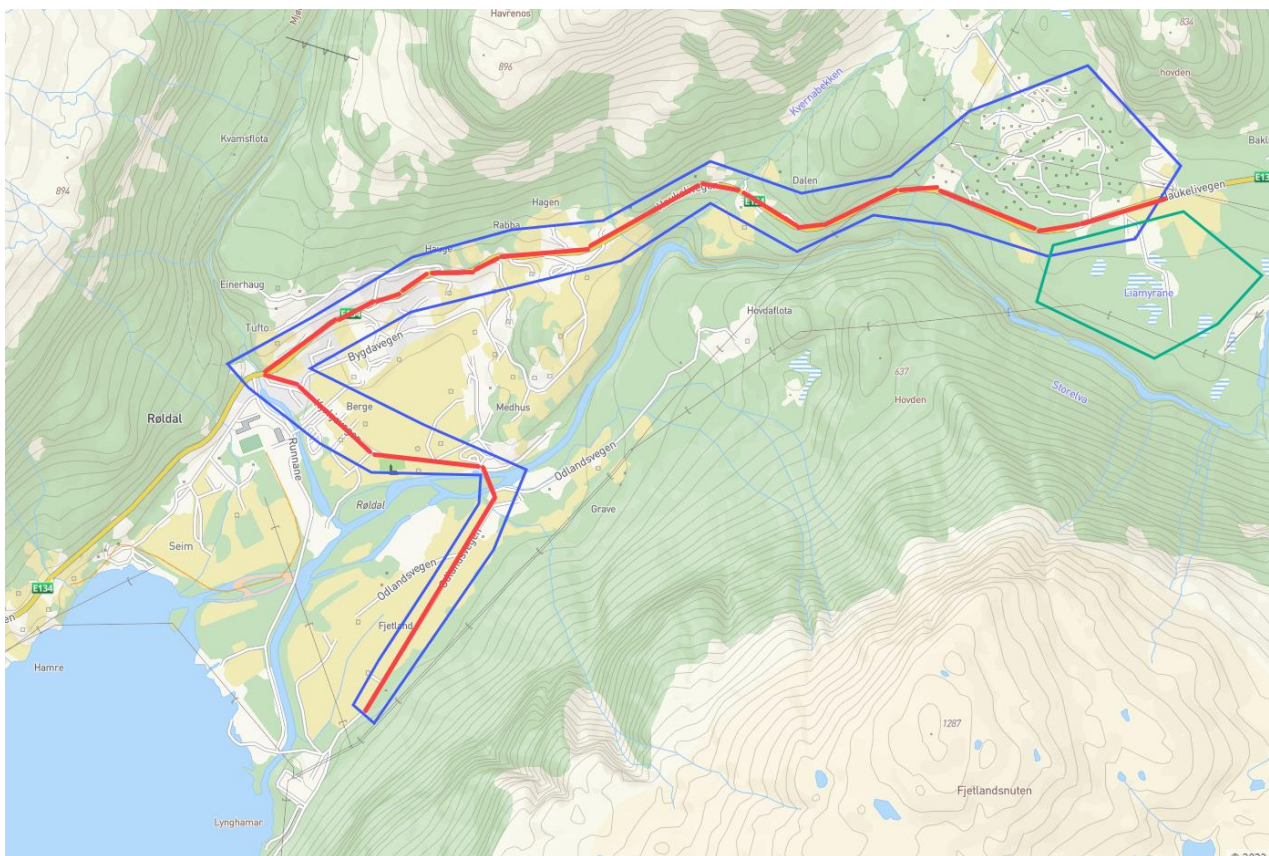
For tiltaksbeskrivelse inkludert nullalternativ se kap. 2.

#### 4.2.1 Influensområdet

Influensområdet er avgrenset til de områdene hvor aktiviteten i planområdet forventes å gi negative konsekvenser for omgivelsene.

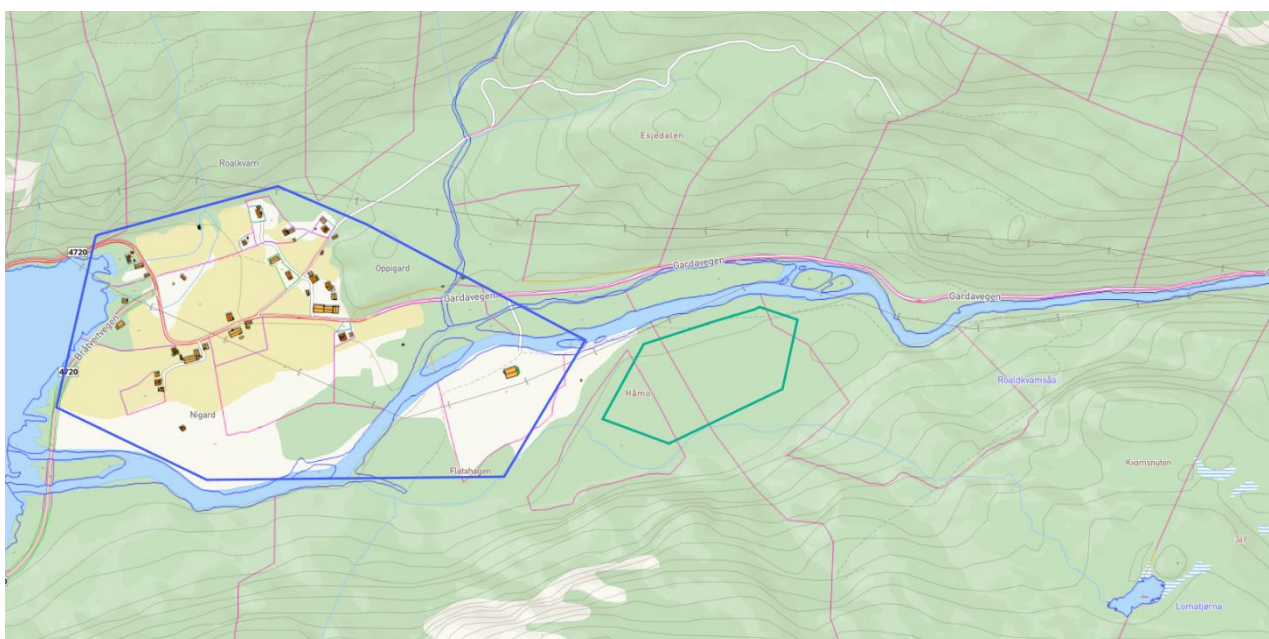
Generelt vil driften av anleggene ikke medføre noe utslipp til luft. Med hensyn på luftkvalitet vil konsekvensen for omgivelsene være knyttet til anleggsarbeidet. Flere av anleggsområdene er plassert i områder hvor det er lite bebyggelse, og vurderes derfor ikke å ha noe negativ påvirkning på omgivelsene med hensyn på luftkvalitet. Dette inkluderer alle anleggsområdene i østre vassdrag med unntak av deponiområdet for Suldal 2B ved Håmo.

Bygging av Røldal 2 pumpekraftverk vil kunne medføre anleggstransport gjennom Røldal sentrum dersom overskuddsmassene transporteres til SVV sitt deponi på Liamyrane. For dette kraftverket vil derfor influensområdet inkludere områdene langs transportveiene samt bebyggelse i nærheten av mottaket for overskuddsmasser, se *Figur 4-1*.



Figur 4-1. Influensområde (blå markering) for alternativer for vestre vassdrag. Rød markering viser antatt rute for massetransport til deponi Liamyrane (grønn markering viser omtrentlig plassering)

Overskuddsmasser fra alternativ Suldal 2B vil transporteres gjennom tverrslagstunnelen og legges ut på deponi Håmo. Vest for deponiet er det noe bebyggelse som kan bli påvirket av anleggsarbeidene. Influensområdet for dette området er vist i Figur 4-2.



Figur 4-2. Influensområde (blå markering) ved deponi Håmo (grønn markering).

#### 4.2.2 Avgrensninger mot andre fagtema

Ved fastsetting av konsekvens fra luftforurensning vurderes ikke påvirkning på naturverdier. Dette ivaretas i forbindelse med konsekvensutredning for naturmangfold og friluftsliv. Konsekvensen fra luftforurensning vurderes basert på påvirkning på menneskers helse.

#### 4.2.3 Krav i plan- eller utredningsprogram

Konsekvensutredningen tar utgangspunkt i NVE sin mal for utredningsprogram hvor følgende er beskrevet med hensyn på støvspreidning:

*Tiltakets konsekvenser med tanke på støy, støvplager, rystelser og eventuelt andre aktuelle forhold skal utredes for anleggs- og driftsperioden, spesielt der dette vil forekomme nær bebyggelse.*

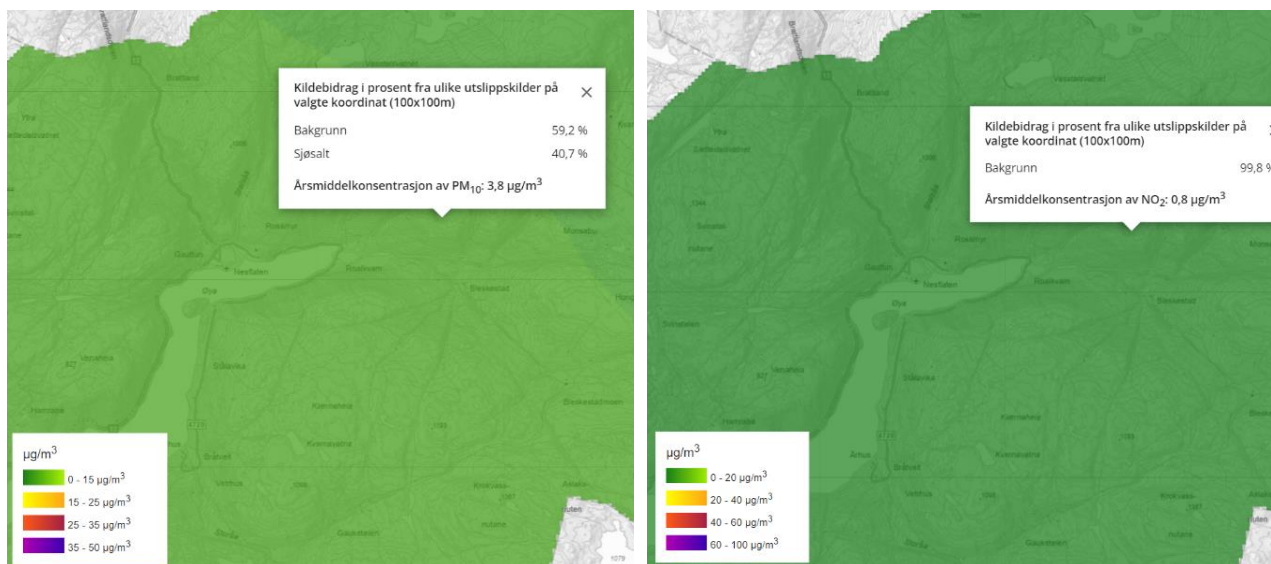
*Mulige avbøtende tiltak i forhold til de eventuelle negative konsekvensene som kommer fram skal vurderes, herunder eventuelle justeringer av tiltaket.*

### 4.3 Vurdering av luftkvalitet

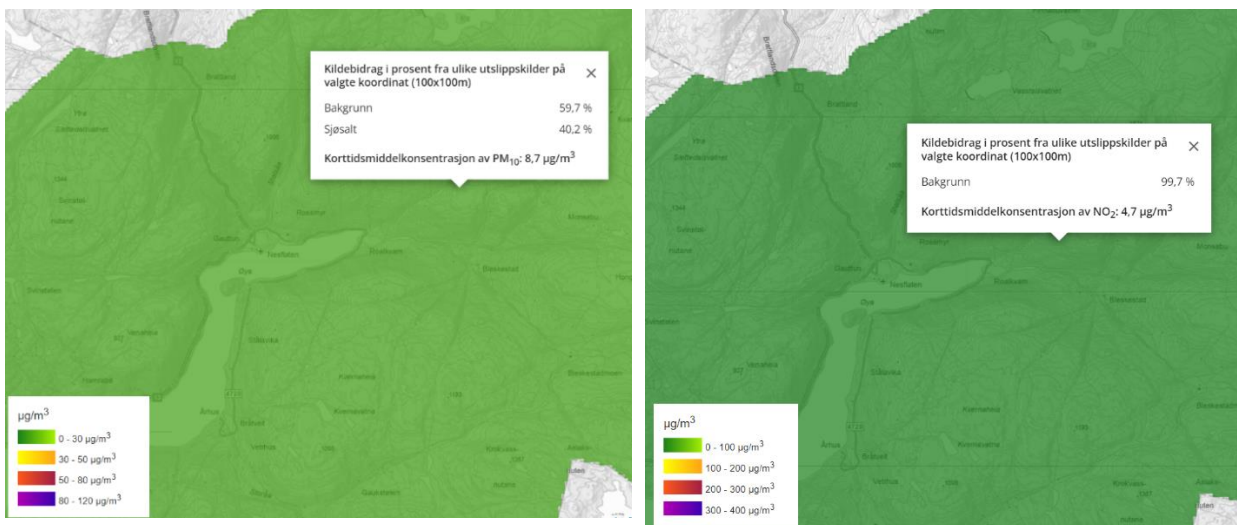
#### 4.3.1 Dagens situasjon

Meteorologisk institutt har utarbeidet luftforurensningskart og luftsonekart for Suldal og Ullensvang kommune, som ligger på fagbrukertjenesten for luftforurensning på Miljødirektoratets sine sider (Miljødirektoratet, u.d.). Luftforurensningskartene viser luftforurensningsnivået i henhold til grenseverdier for årsmiddel og korttidsmiddel for NO<sub>2</sub> og PM<sub>10</sub> gitt i forurensningsforskriften. Luftforurensningskartene viser ingen overskridelser av grenseverdiene i forurensningsforskriften i influensområdene for noen av alternativene, se Figur 4-3, Figur 4-4, Figur 4-5 og Figur 4-6.

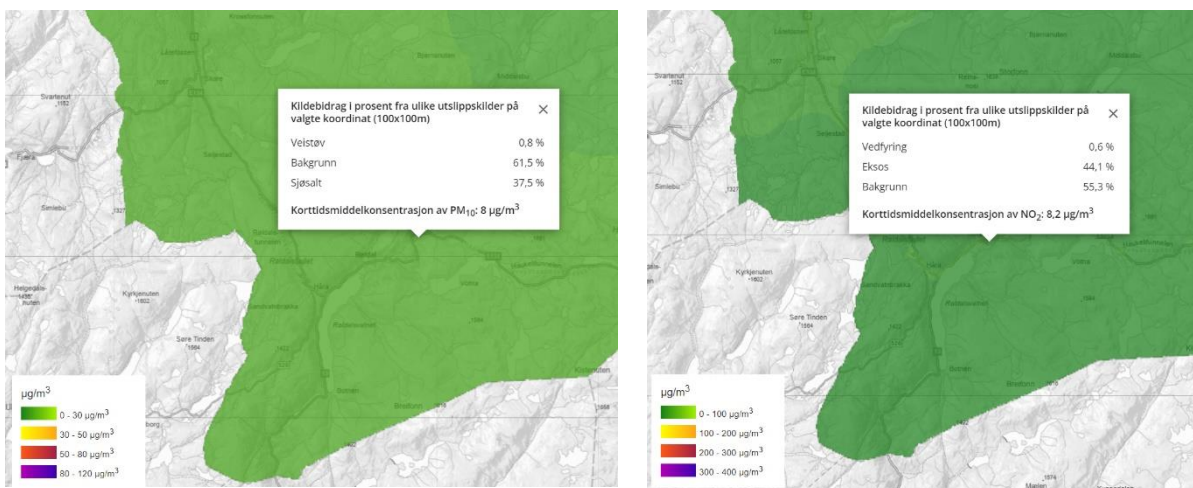
Modellsystemet som brukes i fagbrukertjenesten har en del forutsetninger, blant annet tar modellen ikke hensyn til bygninger og vegetasjon.



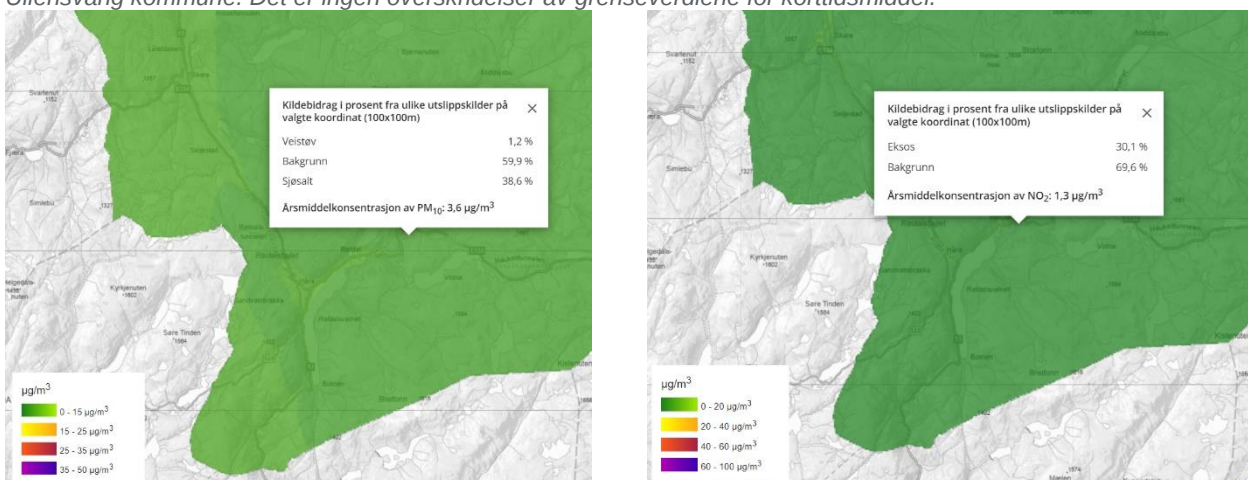
Figur 4-3. Utklipp av kart som viser årsmiddelkonsentrasjon av PM<sub>10</sub> (til venstre) og NO<sub>2</sub> (til høyre) for Suldal kommune (Miljødirektoratet, u.d.). Det er ingen overskridelser av grenseverdiene for årsmiddel.



Figur 4-4. Utklipp av kart som viser korttidsmiddelkonsentrasjon av PM<sub>10</sub> (til venstre) og korttidsmiddelkonsentrasjon av NO<sub>2</sub> (til høyre) for Suldal kommune (Miljødirektoratet, u.d.). Det er ingen overskridelser av grenseverdiene for korttidsmiddel.



Figur 4-5. Utklipp av kart som viser korttidsmiddelkonsentrasjon av PM<sub>10</sub> (til venstre) og NO<sub>2</sub> (til høyre) for Ullensvang kommune. Det er ingen overskridelser av grenseverdiene for korttidsmiddel.



Figur 4-6. Utklipp av kart som viser årsmiddelkonsentrasjon av PM<sub>10</sub> (til venstre) og årsmiddelkonsentrasjon av NO<sub>2</sub> (til høyre) for Ullensvang kommune. Det er ingen overskridelser av grenseverdiene for årsmiddel.

Luftsonekartet viser luftforurensningsnivået iht. retningslinje T-1520. Luftsonekartene på fagbrukertjenesten er ment som en første indikasjon på hvor det er gule og røde soner i kommunen, og viser konsentrasjoner i 2-3 meter over bakkenivå. Ved areal- og transportplanlegging må kommunen selv vurdere om det er behov for å utarbeide luftsonekart med høyere oppløsning (Miljødirektoratet, u.d.). Luftsonekartene for Suldal og Ullensvang kommune viser ingen overskridelser av verken gul eller rød luftforurensningssone, se Figur 4-7 og Figur 4-8.

Basert på informasjon fra fagbrukertjenesten vurderes luftkvaliteten i begge influensområdene til å være god.



Figur 4-7. Luftsonekart i henhold til retningslinje T-1520 for Suldal kommune, basert på meteorologi for 2017-2021. Luftsonekartet er hentet fra fagbrukertjenesten for luftforurensning. Det er ingen overskridelser av grenseverdiene i retningslinje T-1520.

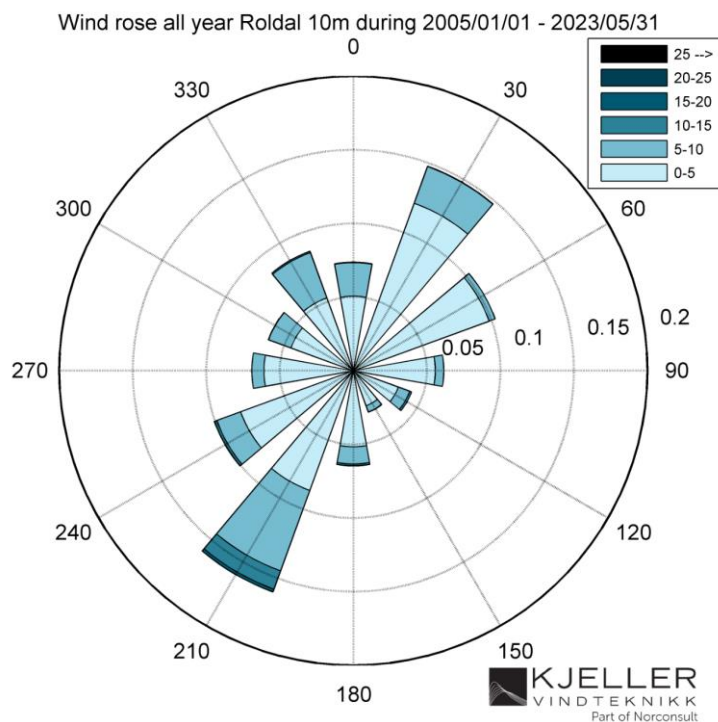


Figur 4-8. Luftsonekart i henhold til retningslinje T-1520, for Ullensvang kommune, basert på meteorologi for 2017-2021. Luftsonekartet er hentet fra fagbrukertjenesten for luftforurensning. Det er ingen overskridelser av grenseverdiene i retningslinje T-1520.

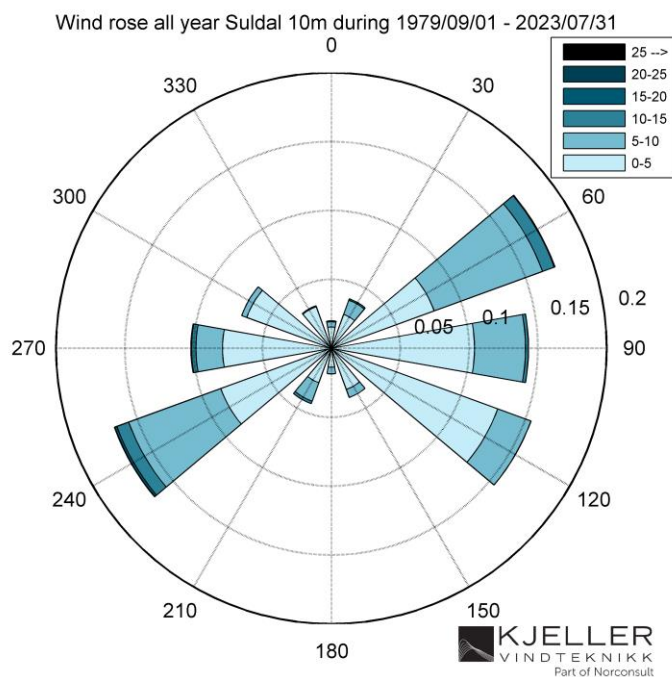
Gjennom Røldal sentrum i Suldal kommune går E134, Haukelivegen, hvor årsdøgntrafikken (ÅDT) er ca. 2000 (Statens vegvesen, u.d.). Det foreligger ikke trafikk tall for Odlandsvegen og Kyrkjevegen sør for E134, men det antas at ÅDT på disse veiene er henholdsvis 200 og 300 (Norconsult AS, 2023). Tungtrafikkandelen langs E134 er ca. 20 % og anslås til 5 % langs Odlandsvegen og Kyrkjevegen.

#### 4.3.2 Fremherskende vindretning

Vind og vær bidrar til å spre forurensning og fortynne luftforurensning. Konsentrasjoner av NO<sub>2</sub> kan særlig bli høye på kalde og vindstille dager, men svevestøv vil kunne spres og gi dårligere luftkvalitet på vindfulle dager. Vindhastighet, vindstyrke og -retning er derfor viktig i vurderingen av lokal luftkvalitet. Vindrose for Røldal sentrum og Suldal ved Håmo er vist i Figur 4-9 og Figur 4-10. Vinddata for tiltaksområdet er levert av Kjeller Vindteknikk. Det kan blåse fra alle himmelretninger, men fremherskende vindretning er fra sørvest og nordøst.



Figur 4-9: Vindrose for Roldal sentrum. Vindrosen viser hvilken retning vinden blåser fra.



Figur 4-10: Vindrose for Suldal ved Håmo. Vindrosen viser hvilken retning vinden blåser fra.

### 4.3.3 Framtidig situasjon

Det forventes, for alle alternativer, lite aktiviteter som medfører spredning av luftforurensning i driftsfasen. Driften av kraftverket vil ikke medføre utslipp av verken PM<sub>10</sub> eller NO<sub>2</sub>. Det vil kunne være noe økt trafikk til og fra anlegget, men denne forventes begrenset og tilnærmet lik dagens situasjon. Det er dermed ikke behov for avbøtende tiltak i driftsfasen.

Luftkvaliteten vurderes etter utbygging av kraftverket å være lik dagens situasjon, det vil si god, som beskrevet i kap. 4.3.1.

### 4.3.4 Luftkvalitet i bygge- og anleggsfasen

Etablering av kraftverk og tilhørende infrastruktur vil kreve håndtering av masser. Tabell 4-1 viser en oversikt over forventet masseoverskudd for hvert alternativ, i tillegg til hvor mye masser som må transporteres til deponi via det offentlige veinettet.

Tabell 4-1: Oppsummering masseoverskudd fra de forskjellige alternativene

Alternativ	Massetransport nullalternativ	Massetransport utredningsalternativ
Røldal 2 pumpekraftverk + Novle pumpekraftverk	Ny flomtunell eller kanal nedstrøms dammen med behov for deponering av ca. 60 000 m <sup>3</sup> tunellmasser.  Utover dette legges dagens reguleringer til grunn for 0-alternativet.	Røldal 2: 450 000 m <sup>3</sup> tunellmasse fra tunnel og kraftstasjon og 190 000 m <sup>3</sup> fra tverrslaget.  Masser fra tverrslaget legges ved eksisterende deponi Votna og nytt deponi Fossen. Øvrige masser legges ved enten Statens vegvesens deponi Liamyrane eller deponeres i og ved Røldalsvatnet (deponi Fjetland).  Novle: Massene fra påhugget ved Novle (540 000 m <sup>3</sup> ) er planlagt deponert i Statens vegvesens deponi ved Liamyrane. Ved Votna plasseres 30 000 m <sup>3</sup> i nytt deponi Fossen, som er det samme deponiet som vil bli benyttet i forbindelse med Røldal 2 kraftverk. I Valldalen vil det bli tilgjengelig 40 000 m <sup>3</sup> anbrakte masser fra tverrslaget som plasseres i deponi Valldalen.  Totalt vil ca. 1 000 000 m <sup>3</sup> masser måtte transporteres til deponi. Massene fra påhugget ved Novle transporteres fra tverrslag fra tunnelen til deponi ved Liamyrane. Masser fra driving av tunnel for Røldal kraftverk transporteres via Røldal sentrum til deponi dersom de ikke deponeres i Røldalsvatnet.
Suldal 2B kraftverk	Dagens regulering i tillegg til Nordmork kraftverk. Dette vil medføre ca. 184 000 m <sup>3</sup> tunellmasse fra tverrslaget som legges i en utvidelse av eksisterende deponi Kvanndalsfoss.	Sprengning av tunell og kraftstasjon vil medføre 310 000 m <sup>3</sup> løse masser av tunellstein ut fra kraftstasjonsportalen. Det vil etableres permanent vei og bro over Roaldekvasåna til Håmo.  I tillegg vil Suldal 2B medføre 190 000 m <sup>3</sup> anbrakte masser fra tverrslaget nedstrøms dam Kvanndalsfoss som legges i en utvidelse av eksisterende deponi Kvanndalsfoss. Nytt tverrslag vil etableres like ved eksisterende tverrslag for Suldal 2 og ligger i tilknytning til eksisterende deponi.



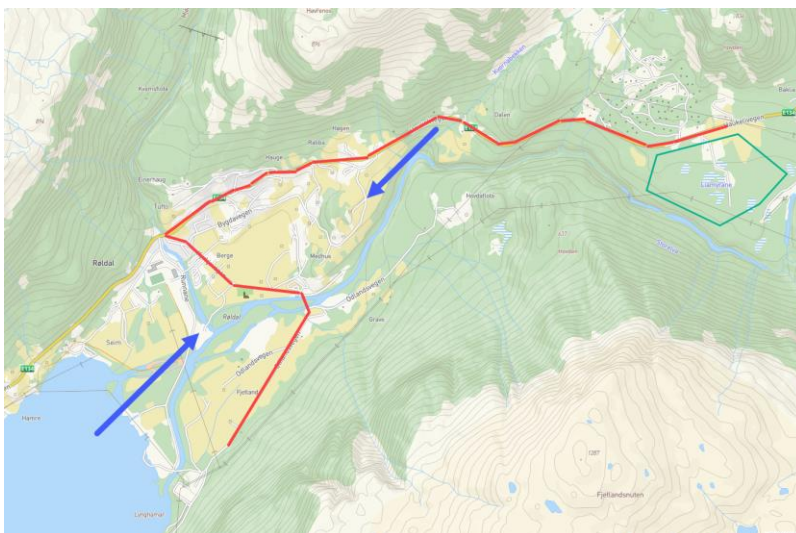
Vurderingene knyttet til anleggsfasen tar utgangspunkt i at masser fra Røldal 2 blir transportert til SVV sitt deponi Lianmyrane. Ved deponering i Røldalsvatnet vil det ikke være nødvendig med transport gjennom Røldal.

#### 4.3.4.1 Vestre vassdrag - Røldal 2 pumpekraftverk

Transport av masser til og fra anlegget vil kunne medføre støvspredding. Forventet rute for massetransport til SVV sitt deponi Lianmyrane er vist med rød markering i Figur 4-11. Det forventes ca. 7 lastebillass (tur og retur) i timen anleggsperioden. Anleggstrafikk som kjører fra anleggsområdet kan dra med seg støv og søle ut på de offentlige veiene, hvor støvet virvles opp og kan påvirke luftkvaliteten negativt.

Massetransporten kan også bidra til støvspredding fra selve lasten. Omfanget av dette forventes imidlertid å være begrenset fordi massene i hovedsak består av tunnelstein som støver mindre sammenlignet med for eksempel grus eller sand.

Figur 4-11 viser fremherskende vindretning ved Røldal sentrum samt antatt rute for massetransport (rød linje) til Lianmyrane deponi (grønn markering). I tørre og vindfulle perioder vil massetransporten kunne bidra til støvspredding som beskrevet over.



Figur 4-11: Fremherskende vindretning ved Røldal sentrum (blå piler). Rød markering viser forventet rute for massetransport dersom masser kjøres til Lianmyrane deponi (grønn markering).

Langs Odlandsvegen og Kyrkjevegen er det lite trafikk. Anleggstrafikk og massetransport vil langs disse veiene kunne medføre en økning på ca. 112 lastebiler i døgnet. Dette tilsvarer en økning i ÅDT på ca. 25-50 % samtidig som tungtrafikkandelen økes betydelig. ÅDT langs disse veien er imidlertid fortsatt lav (under 500), slik at påvirkningen på luftkvalitet (PM<sub>10</sub> og NO<sub>2</sub>) er begrenset. Den økte trafikken vurderes ikke medføre at grenseverdier i gjeldende regelverk overskrides. E134/Haukeliveien har ca. 2000 ÅDT. Anleggstrafikken vil her medføre en økning i ÅDT på omtrent 5 %.

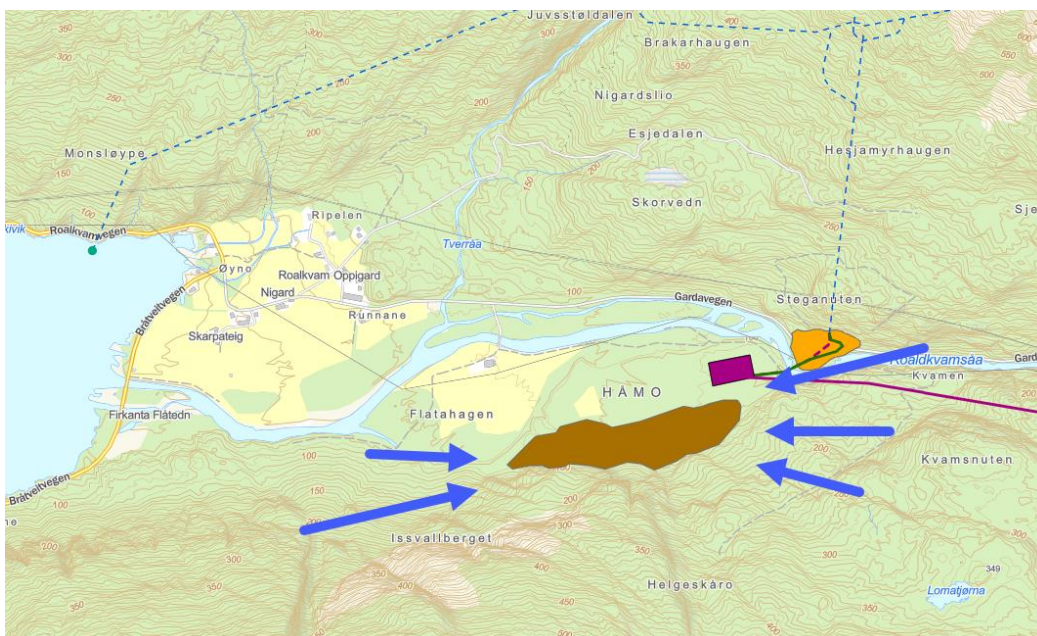
Støvspredding fra tungtrafikk vil imidlertid kunne virke skjæmmende for beboere langs veien og følgende tiltak bør vurderes i anleggsperioden:

- Regelmessig feiing/rengjøring av anleggsveier med hardt dekke
- Regelmessig feiing/rengjøring av offentlig vei, hvor anleggstrafikk kjører
- Rengjøring av dekk på anleggskjøretøy/lastebiler før utkjørsel på offentlig vei
- Tildekking eller vanning av last hvis støvspreddingen blir stor ved transport av masser
- Tidsbegrensning av tungtrafikktransport bør vurderes i perioder når lokalsamfunnet er sårbart for luftforurensning

Det vises også til kapittel 6 i retningslinje T-1520 (Klima- og miljødepartementet, 2012).

#### 4.3.4.2 Østre vassdrag - Suldal 2B

Masseoverskudd fra Suldal 2B kraftverk vil bli transportert gjennom tverrslag til tunnelen og deponeres ved Håmo. Arbeidet vurderes ikke å medføre spredning av støv som følge av massetransport, men selve utleggingen og håndtering av masser på tomte vil kunne medføre støvspredning til omgivelsene. Nærmeste bebyggelse er ca. 550 m vest for det planlagte deponiet.



Figur 4-12: Blå piler viser fremherskende vindretning ved Håmo. Brun markering viser omtrentlig plassering av planlagt deponi.

Spredning av støv fra anleggsområdet vil avhenge av vind og massenes fuktighet, støvpartiklens størrelse samt omfanget av den støvende aktiviteten. Figur 4-12 viser fremherskende vindretning ved Håmo (blå piler). Ved sterk vind fra øst må det forventes at naboer vil kunne bli berørt av arbeidet.

Følgende tiltak bør vurderes i anleggsperioden:

- Støvdemping med vann og eventuelt støvbindende kjemikalier ved håndtering av støvende masser
- Regelmessig feiing/rengjøring av anleggsveier med hardt dekke
- Regelmessig feiing/rengjøring av offentlig vei, hvor anleggstrafikk kjører
- Rengjøring av dekk på anleggskjøretøy/lastebiler før utkjørsel på offentlig vei
- Tildekking eller vanning av last hvis støvspredningen blir stor ved transport av masser
- Vegetasjonsbelte langs vest- og nordsiden av anleggsområdet bør beholdes i størst mulig grad for å begrense støvspredning

Det vises også til kapittel 6 i retningslinje T-1520 (Klima- og miljødepartementet, 2012).

## 4.4 Konsekvens

Basert på miljødirektoratets håndbok for konsekvensutredning, M-1941, skal konsekvensen av planen eller tiltaket vurderes ved at luftkvaliteten for tiltaket sammenlignes med nullalternativet, se kap. 2 for beskrivelse. Konsekvensen vurderes ut ifra antall boenheter og antall bygninger med sårbar arealbruk innenfor luftkvalitetssonene i retningslinje T-1520, som presentert i Figur 4-13. Det er kun konsekvenser som følge av driftsfasen som skal legges til grunn for vurderingen.

Skala	Forklaring
Svært stor konsekvens ----	Grenseverdiene i forurensningsforskriften kapittel 7 overskrides i områder hvor folk oppholder seg uten at det kan dokumenteres tiltak for å sikre tilfredsstillende luftkvalitet.  Flere mennesker bosatt i områder med overskridelse av grenseverdiene i forurensningsforskriften kapittel 7, sammenlignet med nullalternativet.
Stor negativ konsekvens ---	Arealbruk med formål som er sårbart for luftforurensning i rød sone.  Flere mennesker bosatt i rød sone for luftforurensning sammenlignet med nullalternativet.  Mer arealbruk med formål som er sårbart for luftforurensning i gul sone.
Middels negativ konsekvens --	Flere mennesker bosatt i rød sone for luftforurensning.  Arealbruk med formål som er sårbart for luftforurensning i gul sone.
Noe negativ konsekvens -	Noen flere mennesker bosatt i gul sone sammenlignet med nullalternativet.
Ubetydelig konsekvens 0	Ingen flere mennesker bosatt i gul eller rød sone for luftforurensning sammenlignet med nullalternativet.
Noe positiv eller Betydelig positiv konsekvens + / ++	Noe redusert luftforurensning for mennesker som i dag er utsatt for luftforurensning.  Noen færre mennesker bosatt i gul eller rød sone for luftforurensning.  Noe mindre arealbruk med formål som er sårbart for luftforurensning i gul sone.
Stor positiv eller svært stor positiv konsekvens +++ / ++++	Merkbart redusert luftforurensning (NO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> og PM <sub>2,5</sub> ) for mange mennesker som i dag er utsatt for høye luftforurensningsnivåer.  Færre mennesker bosatt i gul eller rød sone for luftforurensning.  Mindre arealbruk med formål som er sårbart for luftforurensning i gul og rød sone for luftforurensning.

Figur 4-13: Konsekvenstabell for luftforurensning (Miljødirektoratet, 2023)

Konsekvensen vurderes for alle alternativer til «Ubetydelig konsekvens» i driftsfasen som følge av at tiltakene ikke vil medføre utslipp til luft.

Etablering av kraftverkene vil kunne ha påvirkning på omgivelsene i anleggsfasen.

## 4.5 Usikkerhet

Vurderingene av luftkvalitet er basert på luftsonekartene og luftforurensningskartene tilgjengelige på fagbrukertjenesten. Det er noen begrensninger og usikkerheter knyttet til beregningene, men fordi det er få kilder til forurensning i området vurderes beregningene å gi et riktig bilde av dagens forurensningssituasjon.

Fordi det planlagte tiltaket ikke vil medføre utslipp til luft av verken PM<sub>10</sub> eller NO<sub>2</sub> vurderes det å være svært liten usikkerhet til vurderingene knyttet til luftkvalitet som følge av det planlagte tiltaket.

Det er lite kunnskap om hvor mye støv som kan spres til omgivelsene som følge av anleggsvirksomhet (Miljødirektoratet, 2023). Ved å implementere tiltak i anleggsperioden, både i den daglige driften, men også som en del av beredskap, vil det være mulig å begrense ulempene for omgivelsene.

## 5 Klimagassutslipp

### 5.1 Innledning

Formålet med beregningene er å svare ut følgende tilleggskrav fra NVE knyttet til klimagassutslipp:

*Beregning av klimagassutslipp fra arealbruk er relevant der omsøkte anlegg fører til vesentlige arealbruksendringer i myr, skog eller på jordbruksareal (inkl. innmarksbeite). Utslippene skal sammenlignes med utslipp fra nullalternativet.*

*Utredningen skal benytte Miljødirektoratets metodikk for beregning av klimagassutslipp slik den framgår av Miljødirektoratets håndbok for konsekvensutredning av klima og miljø M-1941.*

*På arealer der tiltaket medfører fjerning kun av biomasse, men ikke graving eller fjerning av jord, skal imidlertid standard utslippsfaktor som er oppgitt for den aktuelle arealtypen multipliseres med 0,5. Dette vil stort sett gjelde for kraftledningstraseer med unntak av mastepunkter. For mastepunkter, veier, riggområder, deponier, koblingsanlegg og andre inngrep som medfører fjerning eller nedbygging av jord eller senkning av vannspeil i myr, skal utslippsfaktoren angitt i KU-håndboka brukes uten en slik tilpasning.*

*For myr må beregningene ta hensyn til om tiltaket kan påvirke områder ut over selve tiltaksområdet ved at vannspeilet senkes. Dersom kun direkte berørte områder tas med i utslippsberegningen, må det beskrives hvordan tiltaket skal gjennomføres uten å påvirke øvrige områder. Dette vil eksempelvis gjelde metode for fundamentering av mast. Dersom tiltaket kan gi vesentlige utslipp fra myr, kan det legges til grunn en myrddybde på 2,0 m med mindre det foreligger annen informasjon.*

*Avbøtende tiltak skal beskrives.*

Følgende beregnes ut fra NVEs krav:

- Klimagassutslipp fra arealbruksendringer
  - o Myr
  - o Skog
  - o Jordbruksareal, inkludert innmarksbeite
- Sammenlikning med nullalternativet

Fysiske systemgrenser er spesifisert i Tabell 5-3 i form av opplisting av delarealer. Tidsmessig følger systemgrensene grunnlagsmaterialet for M-1941, der nedbryting av organisk materiale antas å foregå i 20 år inntil jordkarboninnholdet stabiliseres.

### 5.2 Metode og verktøy basert på M-1941

Miljødirektoratets veileder M-1941 Konsekvensutredning av klima og miljø legger føringer for hvordan klimagassutslipp skal beregnes, <https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/overvaking-arealplanlegging/arealplanlegging/konsekvensutredninger/metode-for-utredning/klimagassutslipp/6.2-utred-utslipp>

Denne beregningen følger veilederens kapittel 6.2.2 Utred klimagassutslipp fra arealbeslag så langt relevant og mulig for tiltaket.

Veilederen krever at dersom myr blir berørt, skal det gjøres målinger av myrddybde. Dybde av (jordlag i) skog eller jordbruksarealer på organisk jord skal også måles. Dette er ikke utført på nåværende tidspunkt, men kan utføres i etterkant dersom nødvendig. Beregningene er utført basert på tilgjengelige arealtypen og skogsboniteter i AR5-datasettene. Dybder for myr, skog og organiske jordlag antas som standard dybder. Jorddybder for skog antas 0,7 m, myr 2 m og jordbruksjord 0,7 m.

Utslippsfaktorer for arealbeslag hentes fra M-1941.

Tabell 5-1 Standard utslippsfaktorer for arealbeslag (tCO<sub>2</sub>e/dekar). Bilde fra M-1941.

		Standard utslippsfaktor (tonn CO <sub>2</sub> -ekv/dekar)		
		Null-alternativet	Arealbeslaget	
			Areal med mineraljord	Areal med organisk jord
Skog	Lav bonitet	-12	48	157
	Middels bonitet	-20	53	162
	Høy bonitet	-29	57	167
Myr		-	-	337
Jordbruksareal (full-, overflatedyrka og innmarksbeite)		-1	43	120

Det er ikke spesifisert utslippsfaktorer for skog av særs høy bonitet, her antas samme faktorer som for høy bonitet. Arealer med kun fjerning av biomasse i kraftledningstraseer antas å gi 50 % av utslippet per arealenhet.

Veilederen viser til beregningsmal for klimagassutslipp fra karbonrike arealer, som er benyttet.

<https://www.miljodirektoratet.no/sharepoint/downloaditem?id=01FM3LD2R65O7F3HBLLNCJ4KZ3M5377SUS>

Nullalternativet innebærer at tiltaket ikke gjennomføres. Etter metoden i M-1941 vil dette medføre opptak av karbon i skog og jordbruksareal.

## 5.3 Beregning av klimagassutslipp

### 5.3.1 Grunnlagsdata fra GIS-analyse

Arealbeslag for tiltaket er analysert ved hjelp av arealanalyse i ArcGIS. Totalt arealbeslag omfatter følgende arealtyper og skogsboniteter med koder i AR5-datasettet:

Tabell 5-2: Arealtyper og skogsboniteter definert i analysen

Arealtype	
11	Bebyggelse
12	Samferdsel
21	Fulldyrka jord
23	Innmarksbeite
30	Skog
50	Åpen fastmark
60	Myr
81	Ferskvann

Skogsbonitet	
15	Særs høy
14	Høy
13	Middels
12	Lav
11	Impediment
98	Ikke relevant

Følgende delområder med brutto arealbeslag av alle arealtyper av anlegget. Relevante arealtyper justeres for kraftledninger som indikert.

Tabell 5-3: Totalt brutto arealbeslag for tiltaket, alle arealtyper (relevante og ikke relevante for klimagassberegningen)

	Område	Areal (da), brutto	Justeres 50 %
<b>Østre vassdrag</b>	Kvanndal 2 - 132 kV (15m buffer)	165	Ja
	Kvanndal 2 - deponi/anlegg	145	Nei
	Kvanndal 2 - Transformatorstasjon	7,1	Nei
	Kvanndal 2 - veg (4m buffer)	4,6	Nei
	Nordmork - 22 kV (5m buffer)	4,3	Ja
	Nordmork - deponi/anlegg	3,1	Nei
	Suldal 2B - deponi/anlegg	123	Nei
	Suldal 2B - veg (4m buffer)	2,8	Nei
	<b>Totalt</b>	<b>455</b>	
<b>Vestre vassdrag</b>	Novle 2 - deponi/anlegg	1,1	Nei
	Novle 2 - veg (4m buffer)	2,9	Nei
	Røldal 2 - deponi/anlegg	148	Nei
	Røldal 2 - veg (4m buffer)	4,4	Nei
	<b>Totalt</b>	<b>157</b>	

Grunnet manglende data kan det ikke skilles på mineraljord og organisk jord. Det er grunn til å anta at skog, myr og jordbruksareal i stor grad har organiske jordarter i jordsmonnet, så en konservativ tilnærming er valgt og alle relevante arealtyper antas organisk jord.

Tabell 5-4: Arealregnskap for planen, justert for kraftledningstrase der relevant, østre vassdrag.

Arealtype Østre vassdrag		Arealbeslag	
		Areal med mineraljord (dekar)	Areal med organisk jord (dekar)
Skog	Lav bonitet		7
	Middels bonitet		12
	Høy (og særs høy) bonitet		114
Myr			0
Jordbruksareal (full-, overflatedyrka og innmarksbeite)			3
<b>SUM</b>			<b>136</b>

Totalt areal av arealtyper som gir klimagassutslipp i østre vassdrag beregnes til 136 dekar, 30 % av totalt brutto arealbeslag i Østre vassdrag. Tiltaket berører ikke myr, og jordbruksareal kun i begrenset grad. Den største arealgruppen som påvirkes er skog av høy (og særs høy) bonitet, som dekker 84 % av relevante arealtyper og 25 % av totalt brutto arealbeslag i østre vassdrag. Arealene i Tabell 5-4 er justert for 50 % karbontap for hogst i kraftledningstraseer.

Tabell 5-5: Arealregnskap for planen, justert for kraftledningstrase der relevant, vestre vassdrag.

Arealtype Vestre vassdrag		Arealbeslag	
		Areal med mineraljord (dekar)	Areal med organisk jord (dekar)
Skog	Lav bonitet		0
	Middels bonitet		0
	Høy (og særs høy) bonitet		15
Myr			0
Jordbruksareal (full-, overflatedyrka og innmarksbeite)			0
<b>SUM</b>			<b>15</b>

Totalt areal av areal typer som gir klimagassutslipp i Vestre vassdrag beregnes til 15 dekar, ca. 10 % av totalt brutto arealbeslag i Vestre vassdrag. Tiltaket berører ikke myr og jordbruksareal. Den største arealgruppen som påvirkes er skog av høy (og særs høy) bonitet, som dekker 100 % av relevante areal typer.

### 5.3.2 Resultater østre vassdrag

Tabell 5-6: Klimagassberegning for arealbruksendringer fra tiltaket, etter mal publisert i M-1941, for østre vassdrag.

KLIMAGASS-REGNSKAP ØSTRE VASSDRAG		Utslipp (tonn CO <sub>2</sub> -ekv)		
		Null-alternativet	Arealbeslaget	
	Positive faktorer betyr utslipp, negative betyr opptak		Areal med mineraljord	Areal med organisk jord
Skog	Lav bonitet	-87	0	1 143
	Middels bonitet	-248	0	2 007
	Høy (og særs høy bonitet)	-3 301	0	19 012
Myr		-	-	0
Jordbruksareal (full-, overflatedyrka og innmarksbeite)		-3	0	324
<b>SUM</b>		<b>-3 639</b>	<b>0</b>	<b>22 486</b>

Klimagassutslipp fra arealbruksendringer i østre vassdrag gir utslipp av ca. 22.500 tCO<sub>2</sub>e. Størsteparten, 19.012 tCO<sub>2</sub>e, kommer fra beslaglegning av skog av høy (og særs høy) bonitet.

Nullalternativet innebærer potensiale for opptak av ca. 3.600 tCO<sub>2</sub>e.

Netto klimagassutslipp fra tiltaket beregnes dermed til ca. 26.100 tCO<sub>2</sub>e.

### 5.3.3 Resultater vestre vassdrag

Klimagassutslipp fra arealbruksendringer i Vestre vassdrag gir utslipp av ca. 2.500 tCO<sub>2</sub>e som kommer fra beslaglegning av skog av høy (og særs høy) bonitet.

Nullalternativet innebærer potensiale for opptak av ca. 400 tCO<sub>2</sub>e.

Netto klimagassutslipp fra tiltaket beregnes dermed til ca. 2.900 tCO<sub>2</sub>e.

Tabell 5-7: Klimagassberegning for arealbruksendringer fra tiltaket, etter mal publisert i M-1941, for vestre vassdrag.

KLIMAGASS- REGNSKAP VESTRE VASSDRAG		Utslipp (tonn CO <sub>2</sub> -ekv)		
		Null-alternativet	Arealbeslaget	
Positive faktorer betyr utslipp, negative betyr opptak			Arealbeslaget	
			Areal med mineraljord	Areal med organisk jord
Skog	Lav bonitet	0	0	0
	Middels bonitet	0	0	0
	Høy (og særs høy bonitet)	-439	0	2 527
Myr		-	-	0
Jordbruksareal (full-, overflatedyrka og innmarksbeite)		0	0	0
<b>SUM</b>		<b>-439</b>	<b>0</b>	<b>2 527</b>

### 5.3.4 Vurdering av usikkerhet

Usikkerheter er ikke kvantifisert, men vurderes kvalitativt.

Arealanalysen beregner teoretisk arealbeslag fra tiltakets utforming på en nøyaktig måte. Grunnlagsdata i AR5 kan være generalisert eller utdatert, men vil antakeligvis betegne arealenes gjennomsnittlige beskaffenhet i beregningsperioden.

Det er antatt organisk jord i alle relevante arealer, noe som kan overestimere utslippet dersom det faktisk er arealer med mineraljord i stedet.

Utslippsfaktorer for arealtyper og skogbonitetsklasser er teoretiske, det antas at alt karbon frigis over 20 år. I kraftledningstraseer antas at 50 % av karbon i jordmassene frigis. I virkeligheten vil en del jordmasser gjenbrukes, og i kraftledningstraseene vil det vokse opp noe vegetasjon som tar opp karbon og hindrer nedbryting av jordstrukturen. Utslippsfaktorene er derfor konservative.

Beregningene vurderes å være konservative og beskriver en «worst case».

## 5.4 Konsekvensgrad

Konsekvens vurderes ut fra veilederens kapittel 6.3 Vurder konsekvens. Definisjon av konsekvensgrader er vist i Tabell 5-8.

**Østre vassdrag:** Et netto utslipp fra arealbruksendringer på 26.100 tCO<sub>2</sub>e sett opp mot nullalternativet defineres som middels negativ konsekvens. Se Tabell 5-9.

**Vestre vassdrag:** Et netto utslipp fra arealbruksendringer på 2.900 tCO<sub>2</sub>e sett opp mot nullalternativet defineres som noe konsekvens. Se Tabell 5-10.



Tabell 5-8 Konsekvenstabell for klimagassutslipp. Bilde fra M-1941.

Skala	Konsekvensgrad	Forklaring
----	Svært stor negativ konsekvens	Mer enn 100 000 tonn CO <sub>2</sub> -ekv
---	Stor negativ konsekvens	Mer enn 50 000 tonn CO <sub>2</sub> -ekv
--	Middels negativ konsekvens	Mer enn 15 000 tonn CO <sub>2</sub> -ekv
-	Noe konsekvens	Mer enn 2 000 tonn CO <sub>2</sub> -ekv
0	Ubetydelig konsekvens	
+/++	Noe/betydelig reduksjon i utslipp/økt opptak	Mer enn 2 000 tonn CO <sub>2</sub> -ekv
+++/>++++	Stor/svært stor reduksjon i utslipp/ økning opptak	Mer enn 50 000 tonn CO <sub>2</sub> -ekv

Tabell 5-9 Konsekvensgrad, klimagassutslipp fra arealbruksendringer for tiltaket, etter mal publisert i M-1941, Østre vassdrag.

OPPSUMMERING KLIMAGASSUTSLIPP FRA AREALBESLAG, ØSTRE VASSDRAG	Utslipp	Konsekvensgrad
	(tonn CO <sub>2</sub> -ekv)	(fra tabell 6 i Del 3 kapittel 6 av M-1941)
Null-alternativet (opptak uten arealbeslag)	-3 600	
Utslipp fra arealbeslag	22 500	
<b>Differanse mellom null-alternativ og utslipp fra arealbeslag</b>	<b>26 100</b>	<b>Middels negativ konsekvens (-)</b>

Tabell 5-10 Konsekvensgrad, klimagassutslipp fra arealbruksendringer for tiltaket, etter mal publisert i M-1941, Vestre vassdrag.

OPPSUMMERING KLIMAGASSUTSLIPP FRA AREALBESLAG, VESTRE VASSDRAG	Utslipp	Konsekvensgrad
	(tonn CO <sub>2</sub> -ekv)	(fra tabell 6 i Del 3 kapittel 6 av M-1941)
Null-alternativet (opptak uten arealbeslag)	-400	
Utslipp fra arealbeslag	2 500	
<b>Differanse mellom null-alternativ og utslipp fra arealbeslag</b>	<b>2 900</b>	<b>Noe konsekvens (-)</b>

## 5.5 Avbøtende tiltak

Avbøtende tiltak vurderes ut fra veilederens kapittel 6.2.5 Endring av planen for å unngå eller begrense virkninger, så langt relevant på nåværende planstadium.

Det er ikke planfestet tiltak for å unngå eller begrense klimagassutslipp fra arealbruksendringer for tiltaket på dette tidspunktet i prosjektet, så ingen tiltak er inkludert i vurdering av konsekvens.

I videre planlegging av tiltaket kan en rekke tiltak bli aktuelle. Siden hovedmengden av utslipp knyttes til tap av skog av høy og særs høy bonitet, kan følgende vurderes ut fra Miljødirektoratets tiltakshierarki:

- Unngå utslipp:
  - o Plassering av deponier, veier og riggplasser i områder uten skog (eller myr/jordbruksarealer)

- Legge kraftledninger utenom arealer med skog
- Plassering av trafostasjoner, bygg og veier utenom myr og jordbruksarealer
- Begrense:
  - Reduksjon av arealbehov for deponier, påhugg, veier, midlertidige riggplasser o.l.
  - Gjenbruk av organiske jordmasser i jordbruk, til arrondering eller andre nyttige formål for å redusere nedbryting av organisk materiale
- Istandsette:
  - Revegetere skog i midlertidige arealbeslag, eksempelvis tilkomstveier og riggplasser
  - Plante skog, annen vegetasjon eller etablere jordbruksområde på deponiarealer
- Kompensere
  - Sørge for skogplanting, istandsetting av myr o.l. utenfor tiltaksområdet.

## 6 Referanser

- Bendixby, L., Rustadbakken, A., Pavels, H., Stabell, T., Gregersen, H., Simonsen, L., & Hveding, Ø. (2023). *Røldal - Suldal reguleringen, Kartlegging Miljø- og brukerinterreser, Fagtema fisk - reguleringsmagasiner*. Norconsult.
- Brabrand, Å., Bremnes, T., Saltveit, S. J., Aass, P., Wollebæk, J., Heggenes, J., & Røed, K. (2008). *Fiskeribiologiske undersøkelser i Pålsbufjorden*. Hovedrapport. Rapp. Lab. Ferskvøkol. Innlandsfiske, Naturhistorisk museum, Universitetet i Oslo, 260, 75 s.
- Direktoratsgruppen vanndirektivet. (2018). *Veileder 02.2018 Klassifisering av miljørilstand i vann*.
- Direktoratsgruppen vanndirektivet. (2018). *Veileder 02.2018 Klassifisering av miljøtilstand i vann*.
- Egne, E. (2022). *Vannkjemi i RSK's reguleringsmagasiner - egnethet for fiskebestander*. (oppdragsgiver Lyse Kraft DA).
- Klima- og miljødepartementet. (2012). *T-1520 Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging*. Klima- og miljødepartementet.
- Klima- og miljødepartementet. (2021). *T-1442 Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging*.
- Klima og miljødepartementet. (2021). *Veiledning til bruk av vannforskriftens § 12 . med presisering*. Det Kongelige Klima- og miljødepartement.
- Lydteknisk institutt / Danish Acoustical Laboratory, Report No 1982. (March 1982). *Environmental noise from industrial plants, General prediction method*.
- Miljødirektoratet. (2020). *Veileder konsekvensutredninger for klima og miljø (M-1941)*.
- Miljødirektoratet. (2021). *M-2061 Veileder til retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging*.
- Miljødirektoratet. (2023, september). *Lakseregisteret*. Hentet fra <https://lakseregisteret.fylkesmannen.no/visElv.aspx?vassdrag=Hofstadelva&id=136.Z>
- Miljødirektoratet. (2023). *Veileder konsekvensutredninger for klima og miljø (M-1941)*.
- Miljødirektoratet. (u.d.). *Fagbrukertjeneste for luftkvalitet*. Hentet 05 30, 2023 fra <https://www.miljodirektoratet.no/tjenester/fagbrukertjeneste-for-luftkvalitet/>
- Miljødirektoretst. (2023, August). *Naturbase.no*. Hentet fra Naturbase: <https://geocortex02.miljodirektoratet.no/Html5Viewer/?viewer=naturbase>
- Norconsult AS. (2023). *AKU-01-00 Røldal kraftverk anleggsfase fagrapport støy*.
- Nordic council of Ministers . (1996). *Road traffic noise: Nordic prediction method*. TemaNord.
- Odda kommune. (Vedtatt 19.06.2012). *Reguleringsplan for E134 Vågsli - Seljestad, parsell Røldalstunnelen - Seljestad, planID 12282016004*.
- Roseth, R., Rognan, Y., Skrutvold, J., & Fjemestad, H. (2022). *Nitrogen i sprengstein - avrenning og rensing. Konsentrasjoner, avrenningsforløp, målemetoder, effekter på vannmiljø og aktuelle rensemetoder*. NIBIO.
- Statens vegvesen. (u.d.). *Vegkart*. Hentet 02 28, 2023 fra [https://vegkart.atlas.vegvesen.no/#kartlag:nib/@291231,7038992,15/hva:!\(id~540\)\(id~105\)~/valgt:85288127:105](https://vegkart.atlas.vegvesen.no/#kartlag:nib/@291231,7038992,15/hva:!(id~540)(id~105)~/valgt:85288127:105)
- Vann-nett. (2023, September). *Vann-nett*. Hentet fra <https://vann-nett.no/portal>
- Vianova. (2014). *Mellomlager for steinmasser på Lorangmyr - Rensetiltak*. Statens vegvesen.

Weideborg, M., Storhaug, R., Vik, E., Roseth, R., & Tveten, V. (2009). *Behandling og utslipp av driftsvann fra tunnelanlegg. Teknisk rapport 09*. Norsk forening for fjellsprenningsteknikk.

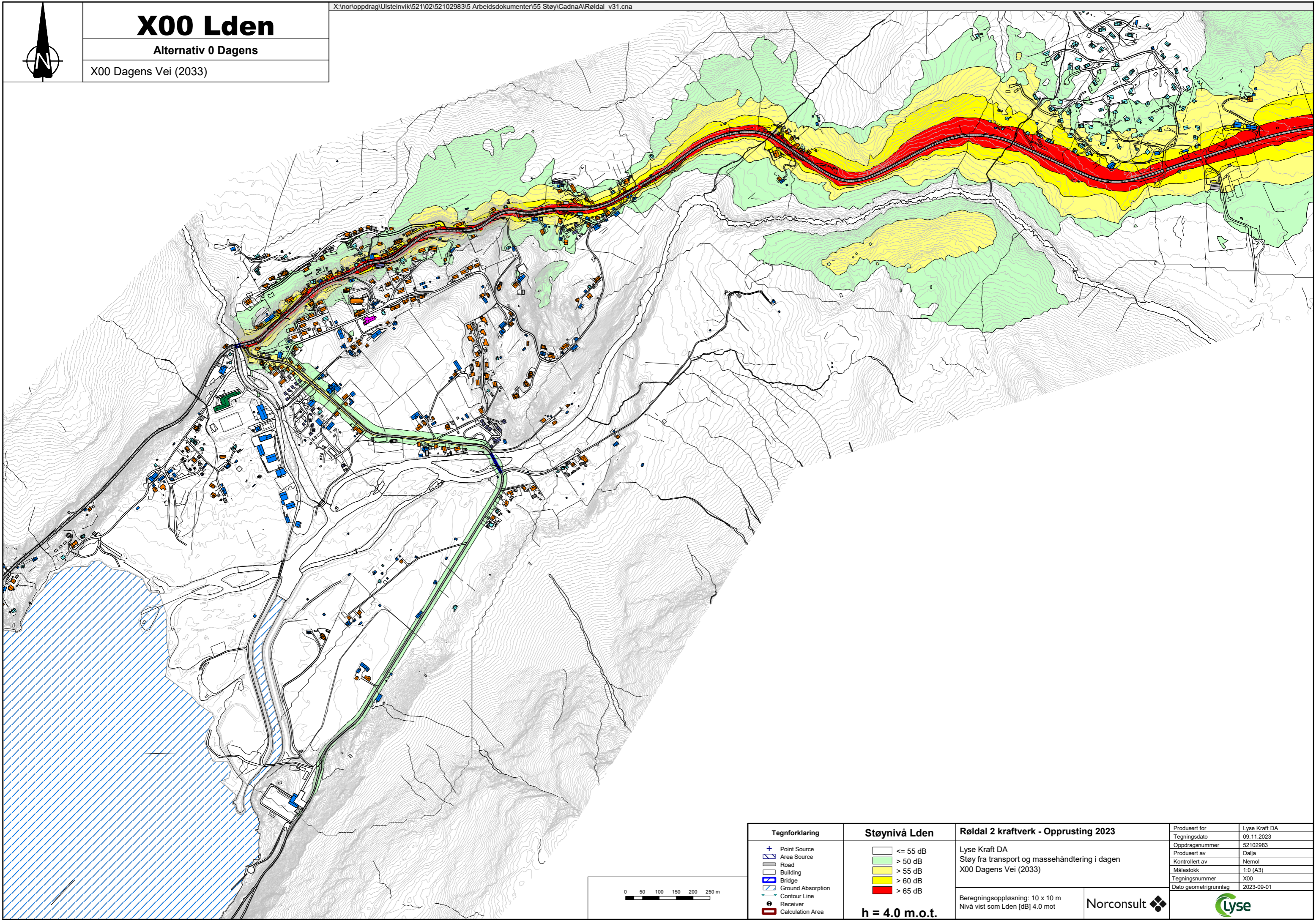


# X00 Lden

Alternativ 0 Dagens

X00 Dagens Vei (2033)

X:\nor\oppdrag\Ulsteinvik\52102\52102983\5 Arbeidsdokumenter\55 Støy\Cadna\Røldal\_v31.cna



Tegnforklaring	
	Point Source
	Area Source
	Road
	Building
	Bridge
	Ground Absorption
	Contour Line
	Receiver
	Calculation Area

Støynivå Lden	
	<= 55 dB
	> 50 dB
	> 55 dB
	> 60 dB
	> 65 dB

**h = 4.0 m.o.t.**

Røldal 2 kraftverk - Opprusting 2023	
Lyse Kraft DA	
Støy fra transport og massehåndtering i dagen	
X00 Dagens Vei (2033)	
Beregningsoppløsning: 10 x 10 m	Nivå vist som Lden [dB] 4.0 mot

Produsert for	Lyse Kraft DA
Tegningsdato	09.11.2023
Oppdragsnummer	52102983
Produsert av	Dalja
Kontrollert av	Nemol
Målestokk	1:0 (A3)
Tegningsnummer	X00
Dato geometri grunnlag	2023-09-01



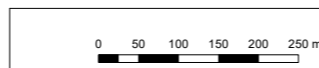
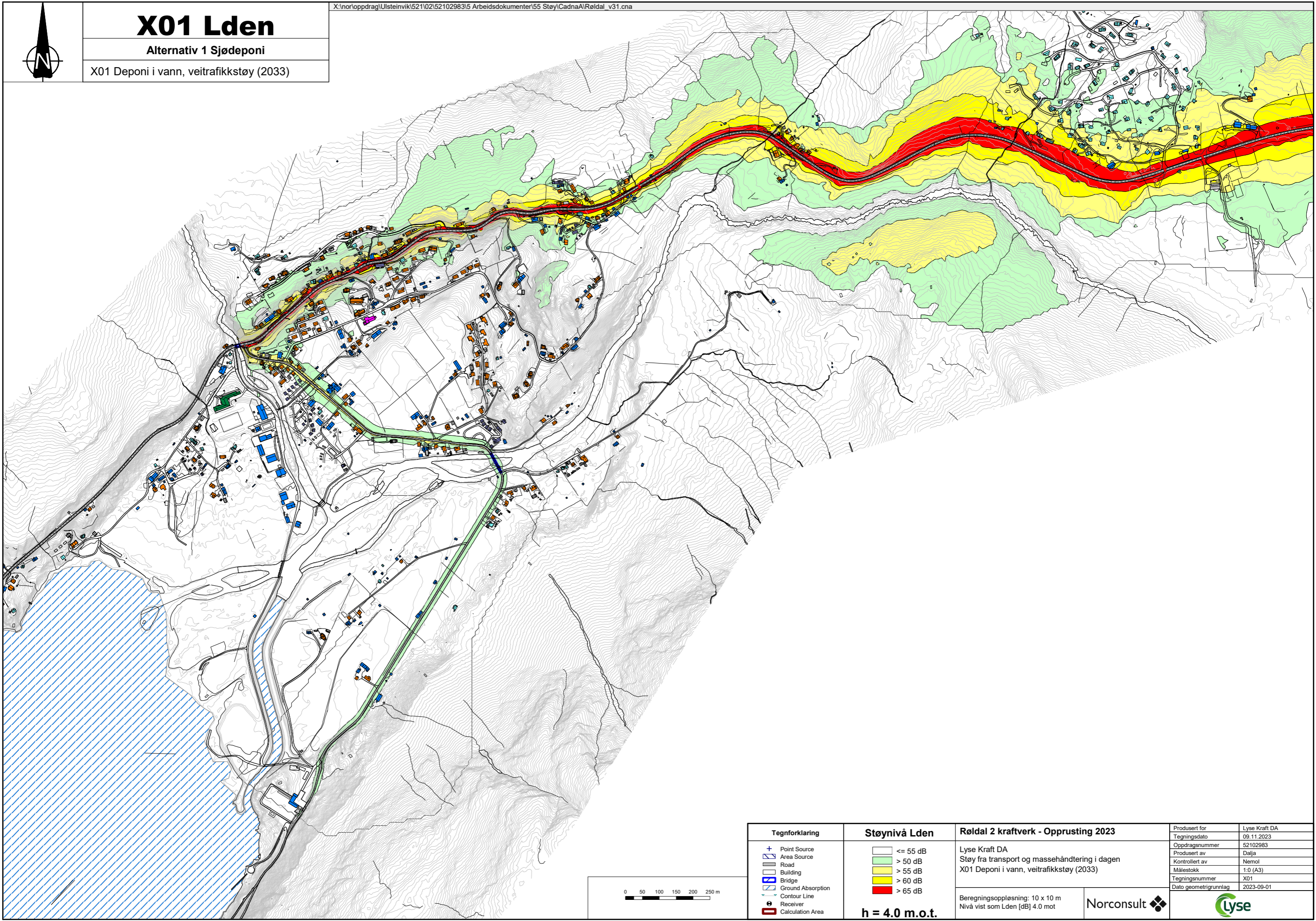


# X01 Lden

Alternativ 1 Sjødeponi

X01 Deponi i vann, veitrafikkstøy (2033)

X:\nor\oppdrag\Ulsteinvik\52102\52102983\5 Arbeidsdokumenter\55 Støy\Cadna\Røldal\_v31.cna



<b>Tegnforklaring</b> Point Source Area Source Road Building Bridge Ground Absorption Contour Line Receiver Calculation Area	<b>Støynivå Lden</b> <= 55 dB > 50 dB > 55 dB > 60 dB > 65 dB  <b>h = 4.0 m.o.t.</b>	<b>Røldal 2 kraftverk - Opprusting 2023</b>  Lyse Kraft DA Støy fra transport og massehåndtering i dagen X01 Deponi i vann, veitrafikkstøy (2033)	Produsert for Lyse Kraft DA Tegningsdato 09.11.2023 Oppdragsnummer 52102983 Produsert av Dalja Kontrollert av Nemol Målestokk 1:0 (A3) Tegningsnummer X01 Dato geometri grunnlag 2023-09-01
		Beregningsoppløsning: 10 x 10 m Nivå vist som Lden [dB] 4.0 mot	

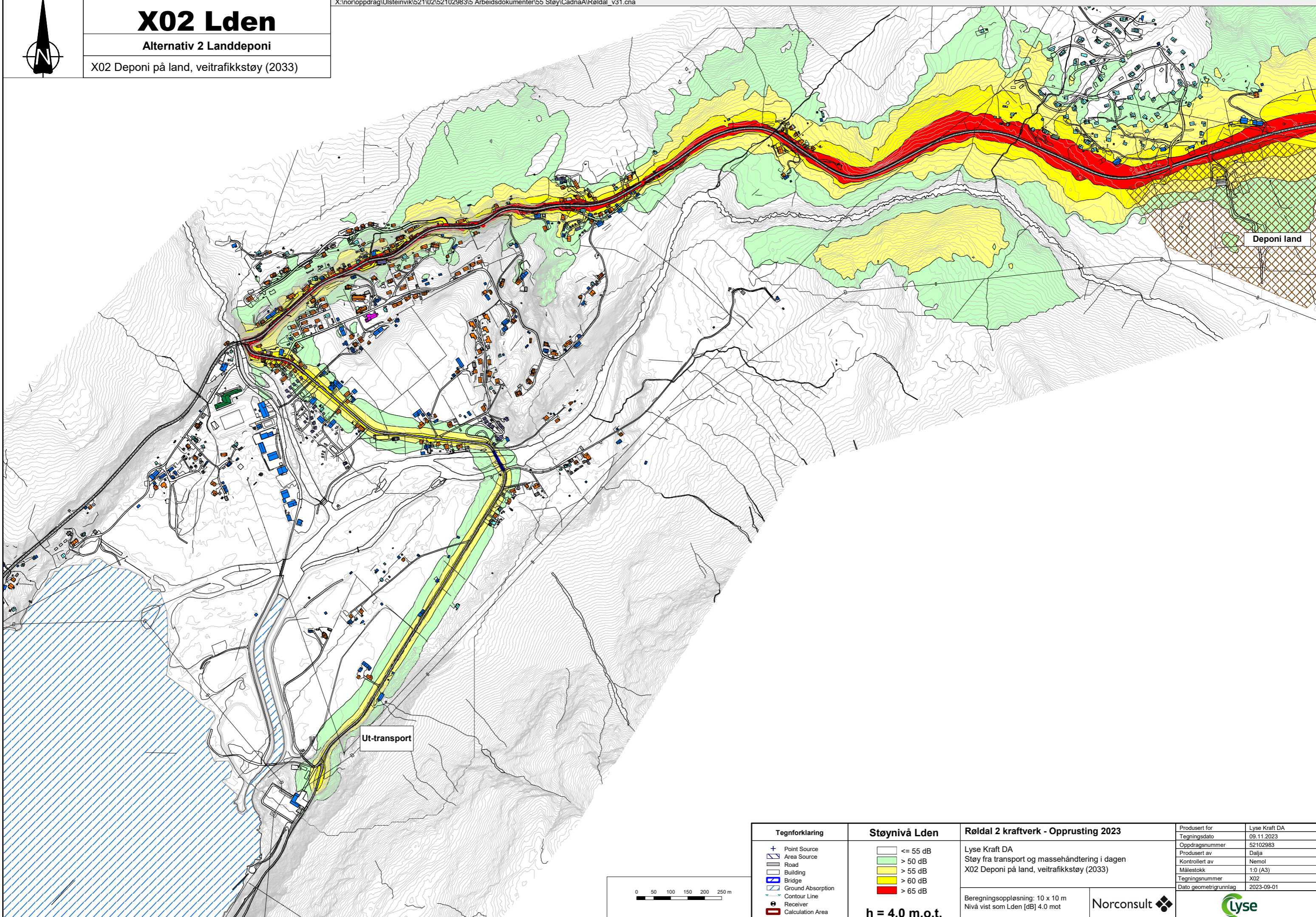


# X02 Lden

Alternativ 2 Landdeponi

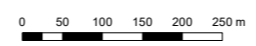
X02 Deponi på land, veitrafikkstøy (2033)

X:\nor\oppdrag\Ulsteinvik\52102\52102983\5 Arbeidsdokumenter\55 Støy\Cadna\Røldal\_v31.cna



Ut-transport

Deponi land



Tegnforklaring	
	Point Source
	Area Source
	Road
	Building
	Bridge
	Ground Absorption
	Contour Line
	Receiver
	Calculation Area

Støynivå Lden	
	<= 55 dB
	> 50 dB
	> 55 dB
	> 60 dB
	> 65 dB

**h = 4.0 m.o.t.**

Røldal 2 kraftverk - Opprusting 2023	
Lyse Kraft DA	
Støy fra transport og massehåndtering i dagen	
X02 Deponi på land, veitrafikkstøy (2033)	
Beregningsoppløsning: 10 x 10 m	Nivå vist som Lden [dB] 4.0 mot

Produsert for	Lyse Kraft DA
Tegningsdato	09.11.2023
Oppdragsnummer	52102983
Produsert av	Dalja
Kontrollert av	Nemol
Målestokk	1:0 (A3)
Tegningsnummer	X02
Dato geometri grunnlag	2023-09-01



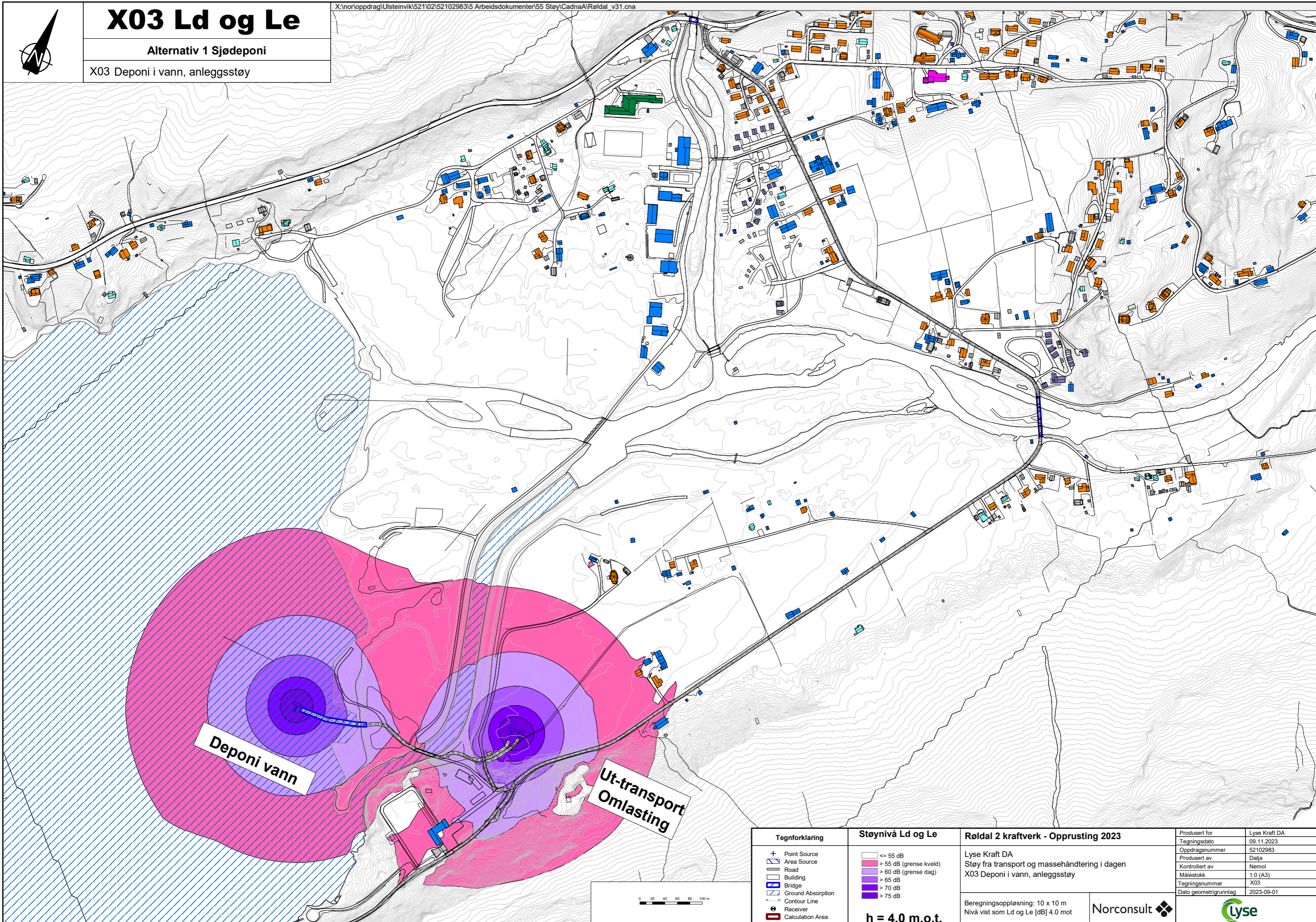


# X03 Ld og Le

Alternativ 1 Sjødeponi

X03 Deponi i vann, anleggsstøy

X:\nor\oppdrag\Ulsteinvik\521102\52102983\5 Arbeidsdokumenter\55 Støy\Cadna\Røldal\_v31.cna



Deponi vann

Ut-transport Omlasting

<b>Tegnforklaring</b> + Point Source Area Source Road Building Bridge Ground Absorption Contour Line Receiver Calculation Area	<b>Støynivå Ld og Le</b> <= 55 dB > 55 dB (grense kveld) > 60 dB (grense dag) > 65 dB > 70 dB > 75 dB  <b>h = 4.0 m.o.t.</b>	<b>Røldal 2 kraftverk - Opprusting 2023</b>  Lyse Kraft DA Støy fra transport og massehåndtering i dagen X03 Deponi i vann, anleggsstøy	Produsert for Lyse Kraft DA Tegningsdato 09.11.2023 Oppdragsnummer 52102983 Produsert av Dalja Kontrollert av Nemol Målestokk 1:0 (A3) Tegningsnummer X03 Dato geometrigrunnlag 2023-09-01
		Beregningsoppløsning: 10 x 10 m Nivå vist som Ld og Le [dB] 4.0 mot	



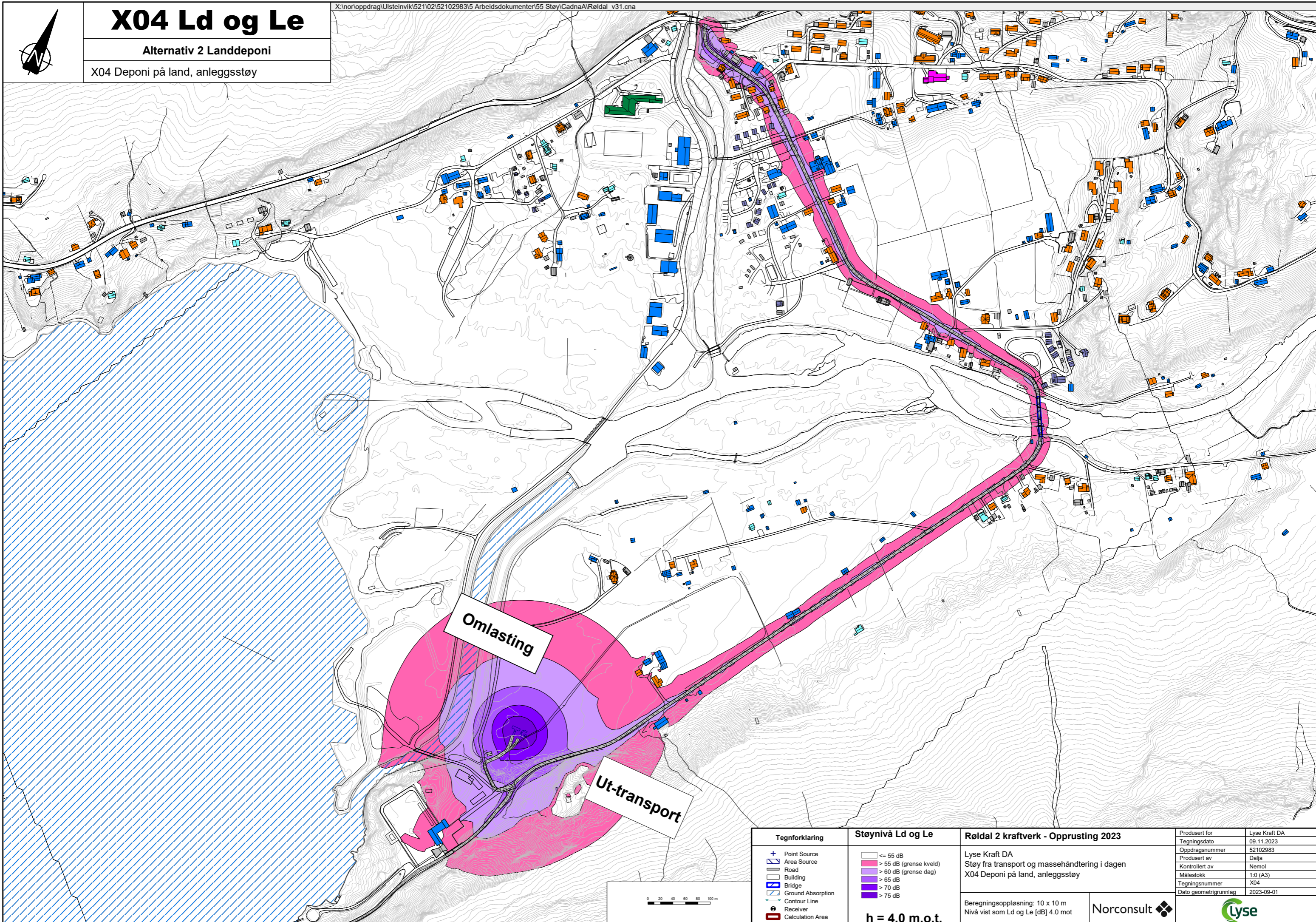


# X04 Ld og Le

Alternativ 2 Landdeponi

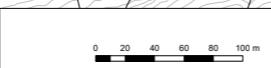
X04 Deponi på land, anleggsstøy

X:\nor\oppdrag\Ulsteinvik\521102\52102983\5 Arbeidsdokumenter\55 Støy\Cadna\Røldal\_v31.cna



Omlasting

Ut-transport



<b>Tegnforklaring</b> Point Source Area Source Road Building Bridge Ground Absorption Contour Line Receiver Calculation Area	<b>Støynivå Ld og Le</b> <= 55 dB > 55 dB (grense kveld) > 60 dB (grense dag) > 65 dB > 70 dB > 75 dB  <b>h = 4.0 m.o.t.</b>	<b>Røldal 2 kraftverk - Opprusting 2023</b>  Lyse Kraft DA Støy fra transport og massehåndtering i dagen X04 Deponi på land, anleggsstøy	Produsert for Tegningsdato Oppdragsnummer Produsert av Kontrollert av Målestokk Tegningsnummer Dato geometrigrunnlag	Lyse Kraft DA 09.11.2023 52102983 Dalja Nemol 1:0 (A3) X04 2023-09-01
			Beregningsoppløsning: 10 x 10 m Nivå vist som Ld og Le [dB] 4.0 mot	