



Fagrappport støy

Detaljregulering E39 Lyngdal vest-Kvinesdal

Beskrivelse av støysituasjon og skjermingstiltak

NV Dokumentnummer: NV42E39LK-YML-RAP-0002

ENT Dokumentnummer: 10220781_E39LK_000_aku_rap_02

Prosjekt nr:	115510
Oppdragsnavn:	E39 Lyngdal vest - Kvinesdal
Kunde	Nye Veier AS

Revisjonsoversikt

Revisjon	Dato	Årsak til utgivelse	Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent
01	15.05.2023	Første gangs behandling	NOMEYE	NOSORB	NODRAN

Endringsoversikt

Revisjon	Endringsbeskrivelse
01	Til første gangs behandling i Lyngdal og Kvinesdal kommune

Innhold

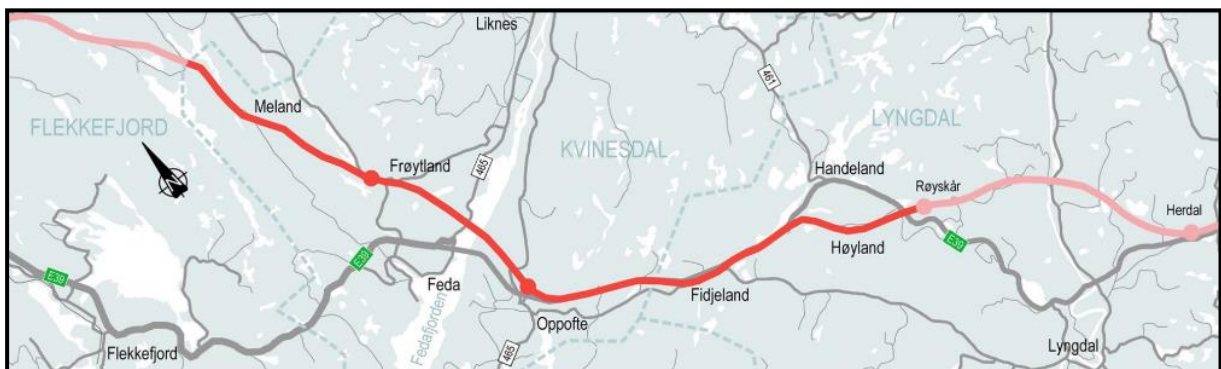
1	Innledning	4
1.1	Bakgrunn	4
1.2	Om rapporten	5
2	Terminologi	6
3	Beregningsmetode og forutsetninger	7
3.1	Regelverk	7
3.2	Beregningsmetode	7
3.3	Trafikkdata	8
3.4	Støykilder, bygge- og anleggsstøy	8
4	Resultater, støy fra ny vei	11
4.1	Lyngdal	11
4.2	Kvinesdal	20
4.3	Konsekvens av handlingsrom for vei	23
4.4	Lokale tiltak	23
5	Støy i bygge- og anleggsfasen	25
5.1	Generelt om vurderingene	25
5.2	Resultater, Lyngdal	27
5.3	Resultater, Kvinesdal	30
6	Referanser	37
	Vedlegg A Regelverk	38
I.	Kommunale bestemmelser	38
II.	Støyretningslinjen T-1442	38
III.	Forurensningsforskriften	42
	Vedlegg B Trafikkunderlag	44
	Vedlegg C Skjermingstiltak	46
I.	Lyngdal	46
II.	Kvinesdal	48
	Vedlegg D Bygningsliste	49
III.	Lyngdal	49
IV.	Kvinesdal	49
	Vedlegg E Støykart	51

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Nye Veier har ansvaret for utbygging av E39 fra Kristiansand i Agder til Ålgård i Rogaland, en strekning på om lag 200 kilometer. Ny E39 planlegges som trafikksikker firefelts motorvei med fartsgrense 110 km/t. Motorveien vil, i tillegg til reduksjon i antall ulykker, gi vesentlig kortere reisetid for brukerne og knytte Agder og Rogaland tettere sammen som felles bo- og arbeidsmarked.

Utarbeiding av reguleringsplan med konsekvensutredning for parsellen Lyngdal vest-Kvinesdal er en del av dette arbeidet. Planlegging av ny vei og tunnel fra E39 til Øyesletta inngår i prosjektet. Det er Lyngdal og Kvinesdal kommuner som er planmyndighet.

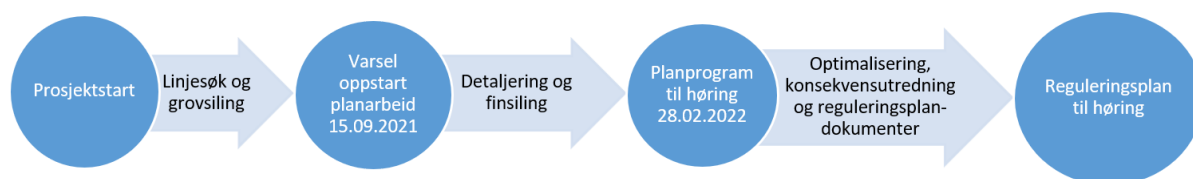


Figur: Parsellen E39 Lyngdal vest-Kvinesdal

Det foreligger trasé for veiløsning i de gjeldende kommunedelplanene E39 Vigeland-Lyngdal vest og E39 Lyngdal vest-Ålgård, men strekningen gjennom Kvinesdal kommune er ikke vedtatt. Ny trasé fra Røyskår til kommunegrensen mot Flekkefjord er nå utredet av Nye Veier.

I arbeidet med reguleringsplan er det gjennomført linjesøk og tverrfaglige vurderinger av et bredt utvalg av løsninger for å finne den samlet sett beste traséen fra Røyskår i Lyngdal, gjennom Kvinesdal, til kommunegrensen mot Flekkefjord, der fremtidig ny E39 skal fortsette i den vedtatte traséen i kommunedelplan videre vestover. Østover fra Røyskår er prosjektet E39 Lyngdal øst-Lyngdal vest under bygging, med forventet ferdigstillelse i 2025.

Til varsel om oppstart av planarbeid (15.09.2021) ble det gjennomført en grovsiling av et stort antall alternative veilinjler for ny E39. Anbefalte linjer fra grovsilingen danner grunnlaget for videre detaljering og vurdering. Frem mot utlegging av planprogram til offentlig høring (28.02.2022) ble det gjennomført en finsiling av de gjenstående linjene fra grovsilingen. Anbefalt linje fra finsilingen, sammen med linjer og kryssløsninger som kommunene vedtok utredet i planprogrammet, har danner grunnlaget for videre optimalisering, detaljering, konsekvensutredning og utarbeidelse av reguleringsplandokumenter.



Figur: Tidslinje med utført arbeid mellom prosjektets sentrale milepeler

Det henvises til silingsrapporter, planprogram, prosjektrapport, konsekvensutredning, reguleringsplandokumenter og fagrapporter for ytterligere detaljert informasjon om prosjektet. Dokumentene kan finnes på nettsidene til Nye Veier, Lyngdal og Kvinesdal kommune.

1.2 Om rapporten

Fagrapport støy gir en oversikt over støysituasjonen for planlagt ny vei, og viser effekt av foreslåtte skjermingstiltak i planen. Rapporten viser hvilke bygg med støyfølsom bruk som får støynivå fra ny vei over grenseverdi, og som må bli videre utredet for lokale tiltak i byggefase.

Det er gitt en innledende vurdering av støy i bygge- og anleggsfase, med fokus på å synliggjøre hvilke områder det kan forventes overskridelser av grenseverdier i T-1442. Dette er områder som vil ha behov for avbøtende tiltak i byggefase.

Temarapport Støy til KU [1] gir beskrivelse av støypåvirkning fra vei for nærliggende bebyggelse fra anbefalt/regulert linje og alternative linjer, sammenlignet mot situasjonen uten gjennomføring av planen, 0-alternativet. Anbefalt linje er optimalisert etter utredninger til KU, og støysituasjon i ny situasjon, med optimaliserte løsninger og foreslåtte skjermingstiltak, er detaljert i denne rapporten.

Rapporten er et vedlegg til reguleringsplan for E39 Lyngdal vest-Kvinesdal.

2 Terminologi

I denne rapporten er følgende faguttrykk benyttet:

Veiekurve – A er en standardisert kurve som etterligner ørets følsomhet for ulike frekvenser ved lave og midlere lydtryknivå. Brukes for de fleste vurderinger av støy. Kurven blir brukt til å korrigere et uveiet lydtryknivå til å stemme bedre med oppfattet lydtryknivå.

Bebyggelse med støyfølsomt bruksformål er boliger, fritidsboliger, sykehus, pleieinstitusjoner, skoler og barnehager.

Dag-kveld-natt lydnivå L_{den} er et A-veid tidsmidlet lydtryknivå for et helt døgn der støybidragene i kveldsperioden (kl. 19-23) er gitt et tillegg på 5 dB og støybidragene i nattperioden (kl. 23-07) er gitt et tillegg på 10 dB.

Dag-lydnivå, L_d er et A-veid tidsmidlet lydtryknivå for dagperioden, kl. 07-19.

Kveld-lydnivå, L_e er et A-veid tidsmidlet lydtryknivå for kveldperioden, kl. 19-23.

Natt-lydnivå, L_n er et A-veid tidsmidlet lydtryknivå for nattperioden, kl. 23-07.

Lydeffektnivå, L_{WA} er et mål for A-veid avstrålt lydenergi fra en lydkilde.

Tidsmidlet lydnivå $L_{pA,T}$ er et A-veid tidsmidlet lydtryknivå for perioden T. T=24t gir midlet lydtryknivå over et helt døgn.

Stille side (T-1442) er en side av bebyggelsen som har støynivå som ikke overskrider grenseverdiene gitt i T-1442 tabell 2 uten at det er gjort tiltak på eller ved fasade. Stille side kan oppnås ved plangrep, bygningsplassering eller ved skjerming nært kilden.

Dempet fasade (T-1442) er en støyeksponert fasade som etter skjerming på eller ved fasaden får et støynivå utenfor åpningsbart vindu og/eller balkongdør som ikke overskrider grenseverdiene i T-1442 tabell 2.

ÅDT: Årsdøgntrafikk. Gjennomsnittlig daglige passeringer for biltrafikk for ett år.

3 Beregningsmetode og forutsetninger

3.1 Regelverk

Vurdering av støy er gjort mot kommuneplanbestemmelser for Lyngdal [2] og Kvinesdal [3], og støyretningslinjen T-1442 [4], med veileder [5]. En gjennomgang av regelverk er gitt i Vedlegg A.

3.2 Beregningsmetode

Beregningene av utendørs støynivå fra vei er gjort etter gjeldende metode for veitrafikkstøy [6]. Tunnelbidrag og støy fra bygge- og anleggsarbeider er gjort etter gjeldende metode for ekstern industristøy [7]. Beregningene er utført med dataprogrammet CadnaA (versjon 2022 MR2). Det er regnet med første ordens refleksjoner, og med myk mark, med unntak av veier og vannflater. Støykilder i avstand inntil 1000 m er inkludert i beregningene.

Digitalt kartunderlag er FKB-data med 1 m-koter for areal nær ny vei, og 5 m-koter for arealer lengre bort enn ca. 300 m fra veilinjen. Fagmodeller for veier er benyttet i den modningsgrad de var tilgjengelige i på beregningstidspunkt (januar 2023).

Støynivå ved fasade er beregnet for hver etasje (estimerte etasjehøyder, med høyeste beregningspunkt 2 m under møne). Støynivået som rapporteres for støyfølsom bebyggelse er det høyeste støynivå beregnet, uavhengig av etasje.

Ved beregning av støy fra bygge- og anleggsarbeid er det benyttet én støykilde med samlet lydeffekt for aktuelt anleggsområde. Resultatene må sees som eksempel på forventet støyutbredelse for en spesifikk aktivitet på et spesifikt område. Samlet aktivitet fra flere nærliggende/tilstøtende områder vil være høyere enn det som er beregnet for ett område/aktivitet.

For beregning og estimering av innendørs strukturlydnivå fra boring og pigging i tunnelanlegg finnes det pr. d.d. ingen standardisert metode i Norge (heller ikke i Norden). Strukturlyden kan beregnes teoretisk, men resultatene vil være svært usikre pga. alle faktorene som inngår i overføringen av vibrasjonene slik som avstand, bortype og boremetode, geologi mellom lydkilden og mottaker samt fundamentering og type konstruksjon ved mottaker.

For vurdering av strukturlyd fra driving av tunnel er det estimert en radiell avstand fra tunnel hvor grenseverdier for dag og kveld er forventet overskredet. Estimaten er basert på en logaritmisk tilpassing til norske målinger av strukturlyd fra boring i tunnel [8] [9]. Bidrag fra pigging er gitt et 5 dB høyere støynivå, iht. M-2061/M-128 [10].

I estimatene legges det til grunn at bygninger er fundamentert på fjell, som gir 5 dB høyere støynivå enn ved fundamentering på løsmasse [10], og at støyfølsomme rom ligger i den etasjen som har kontakt med fundamentet (mest utsatte etasje).

3.3 Trafikkdata

Iht. T-1442 skal støy fra ny vei beregnes for en trafikkprognose 10-20 år etter åpningsår. Trafikkgrunnlaget til konsekvensutredningen er gjort for år 2052, og dette er benyttet også til beregning av støy fra veitrafikk til regulering. Trafikkdata for vei i ny situasjon er vist i Vedlegg B. Kun støy fra ny vei er inkludert i beregningene. For eksisterende veier med økt trafikk er det i temarapport støy til KU vist at ingen veier har vesentlig trafikkøkning utover normal trafikkvekst, og er dermed ikke vurdert videre.

3.4 Støykilder, bygge- og anleggsstøy

Lydeffektnivå og effektiv driftsandel for de ulike maskinene som er lagt inn i støyberegningene av bygge- og anleggsstøy er vist i Tabell 1 og Tabell 2. Lydeffektnivå er stort sett hentet fra veileder til T-1442, M-2061 og effektiv driftsandel er bestemt på faglig skjønn etter målinger og erfaringer fra andre lignende nordiske prosjekt [5] [11]. Valget er konservativt, for ikke å undervurdere støyen. Det er kun de mest støyende arbeidene som er beregnet, men det kan være situasjoner der andre støykilder er i drift, med andre plasseringer, eller enda flere av hver støykilde, slik at samlet støynivå fra anleggsområder likevel kan være høyere. Støyberegninger i denne fasen vil ikke kunne fange opp alle støysituasjoner som kan oppstå, men gir en indikasjon på hvilke områder hvor man kan forvente behov for å gjøre tiltak mht. støy ved nabobebyggelse. Støyen er beregnet for dag (kl. 07-19), kveld (kl. 19-23) og natt (kl. 23-07) for vurdering mot støygrensene som er gitt for gjennomsnittlig støynivå i de samme periodene, og det er ikke i denne fasen tatt hensyn til eventuelle planlagte restriksjoner i arbeidstid.

Tabell 1: Støykilder bygge- og anleggsarbeid i dagsoner

Maskin	Antatt lydeffekt, L_{WA} [dB]	Effektiv driftsandel [%]	
		Etablering av påhugg og større skjæringer	Anleggsarbeid i dagsone
Boring	118	80	50
Pigging	122	30	10
Håndtering av stein med hjullaster/gravemaskin	113	2x80	2x80
Håndtering av løsmasser med hjullaster/gravemaskin	108	80	80
Samlet lydeffekt, L_{WA}		121 dB	119 dB

Tabell 2: Støykilder bygge- og anleggsarbeid i tilknytning til masselager

Maskin	Antatt lydeffekt, L_{WA} [dB]	Effektiv driftsandel [%]	
		Masselager med knusing/sortering	Masselager uten knusing/sortering
Dumper/lastebil	108	80	80
Tipping av lass	125	1	1
Grovknuser	118	80	-
Finknuser/sortering	115	80	-
Håndterings av stein med hjullaster/gravemaskin	113	80	80
Håndterings av løsmasser med hjullaster/gravemaskin	108	80	80
Doser	115	80	80
Samlet lydeffekt, L_{WA}		121 dB	117 dB

Tabell 3: Radiell avstand med forventet overskridelse av innendørs grenseverdi for bygge- og anleggsstøy fra boring og pigging i tunnel. Listet grenseverdi er gitt 5 dB skjerpning på dag og kveld som følge av impulslyd fra pigging eller rentone fra pigging.

Grenseverdi	Radiell avstand
Dag, kl. 07-19: L_d 35 dB	40-50 m
Kveld, kl. 19-23: L_e 30 dB	70-100 m
Natt, kl. 23-07: L_n 25 dB	Grunnet eksponentielt avtagende støynivå med avstand er estimat i større avstander svært usikkert, og svært variabel/avhengig av faktorer for overføring. Trolig opp mot 200 m.

4 Resultater, støy fra ny vei

Liste over bebyggelse med støyfølsomt bruksformål med beregnet støynivå over grenseverdi i ny situasjon er vist i Vedlegg D. Støykart for uskjermet og skjermet situasjon er vist i Vedlegg E. Støykartene inkluderer støysonekart med beregningshøyde 4,0 m over terreng og støykart med beregningshøyde 1,5 m over terreng. Generelt gjelder at bygg med støyfølsom bruk som får støynivå fra ny vei over grenseverdi for gul støysone, $L_{den} > 55$ dB, ved fasade, etter skjerming langs vei er hensyntatt, skal utredes for lokale tiltak i byggefase.

4.1 Lyngdal

4.1.1 Lyngdal oppsummert

Gjennom Høylandsdalen er det i dagens situasjon ingen vesentlige støykilder, og endring i støysituasjonen vil dermed oppleves som stor, også der overskridelsene av støygrensen er små.

Fra Dyblevannet til Vatlandstunnelen vil planen medføre en økning i støynivå, for allerede støyutsatt bebyggelse. Støynivå er beregnet å øke med ca. 6 dB fra trafikksituasjon i 2019 til prognose for ny situasjon i år 2052. Dette er en vesentlig økning sammenlignet med normal trafikkvekst, og er forårsaket delvis av svært høy forventet trafikkvekst som følge av planforslaget, og delvis som følge av høyere fartsgrense på ny E39 sammenlignet med dagens E39.

Det er identifisert fire områder hvor skjerming langs vei gir tilstrekkelig effekt: Ytre Eikeland (kap. 4.1.2), Høylandsdalen (kap. 4.1.3), Fidjeland og Håland (kap. 4.1.4). Langs resten av veilinjen ligger bebyggelsen svært spredt, i ugunstig posisjon høyere i terreng enn veilinjen, slik at skjerming langs vei ikke er gjennomførbart, ikke har effekt, eller ikke har tilstrekkelig effekt sammenlignet med kostnad for tiltak (kost/nyttevurdering). Dette gjelder Vintland, Drangslund og Tjomsland (kap. 4.1.5), Solefjell nord (kap. 4.1.6) og Rørdal (kap. 4.1.7).

Oppsummering av antall bygg med støyfølsomt bruk som får støynivå over grenseverdi i uskjermet og skjermet situasjon i Lyngdal er vist i Tabell 4.

Tabell 4: Opptelling antall boliger og fritidsboliger i støysonene i uskjermet og skjernet situasjon i Lyngdal. Opptelling er vist som «boliger + fritidsboliger = totalt».

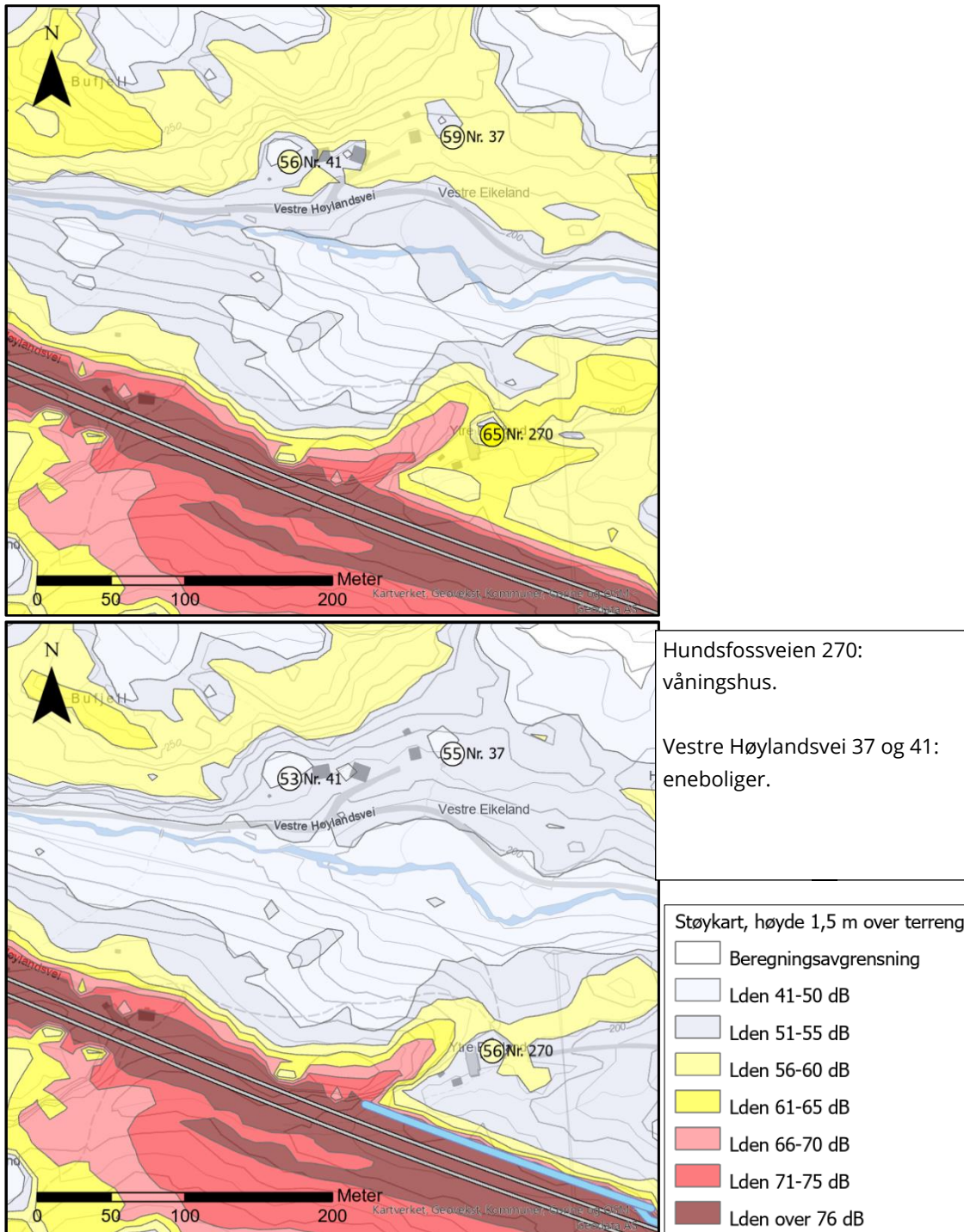
Høyeste støynivå ved fasade	Uskjermet	Skjermet
55 dB < L _{den} ≤ 65 dB	7 + 6 = 13	3 + 4 = 7
L _{den} > 65 dB	0 + 6 = 6	0 + 2 = 2

4.1.2 Ytre og Vestre Eikeland

Øst i Høylandsdalen, på Ytre Eikeland, ligger et våningshus, Hundsfossveien 270, svært nærme ny veilinje. Grunnet høydeforskjellen mellom veien og boligen vil skjerming langs vei ha god effekt. Det er foreslått å etablere en 1,5 m høy voll langs veilinjen, og å etablere et 1 m høyt, tett rekkverk over bro (rekkverket må slutte tett til underlag, eller ha overlapp med kant). Høyde på voll vil være begrenset av skråningsutslag mot bolig. Tiltaket har også effekt for boliger på Vestre Eikeland (Vestre Høylandsvei 37 og 41), men effekten begrenses noe av støybidrag fra det nye krysset på Røysgård og rampe ned mot dagens E39 (tilhørende naboplan E39 Herdal – Røysgård).

Figur 1 viser støynivå fra ny vei før og etter skjerming.

Når bidraget fra naboplanen legges til, er støynivå ca. 1 dB høyere ved Vestre Høylandsvei 41 og ca. 2 dB høyere ved Vestre Høylandsvei 37 og Hundsfossveien 270. Alle tre boliger er markert med «vurderes for lokale tiltak» i naboplan E39 Herdal-Røysgård.



Figur 1: Beregnet støynivå ved fasade og i høyde 1,5 m over terreng, Ytre Eikeland og Vestre Eikeland. Oppe: uskjermet situasjon. Nede: skjermet situasjon. Støy fra ny vei (støy fra naboplan Herdal-Røysgård er ikke inkludert). Husnummer er vist som tekst ved beregningspunkt for bygning. Blå linje markerer skjermingstiltak.

4.1.3 Høylandsdalen

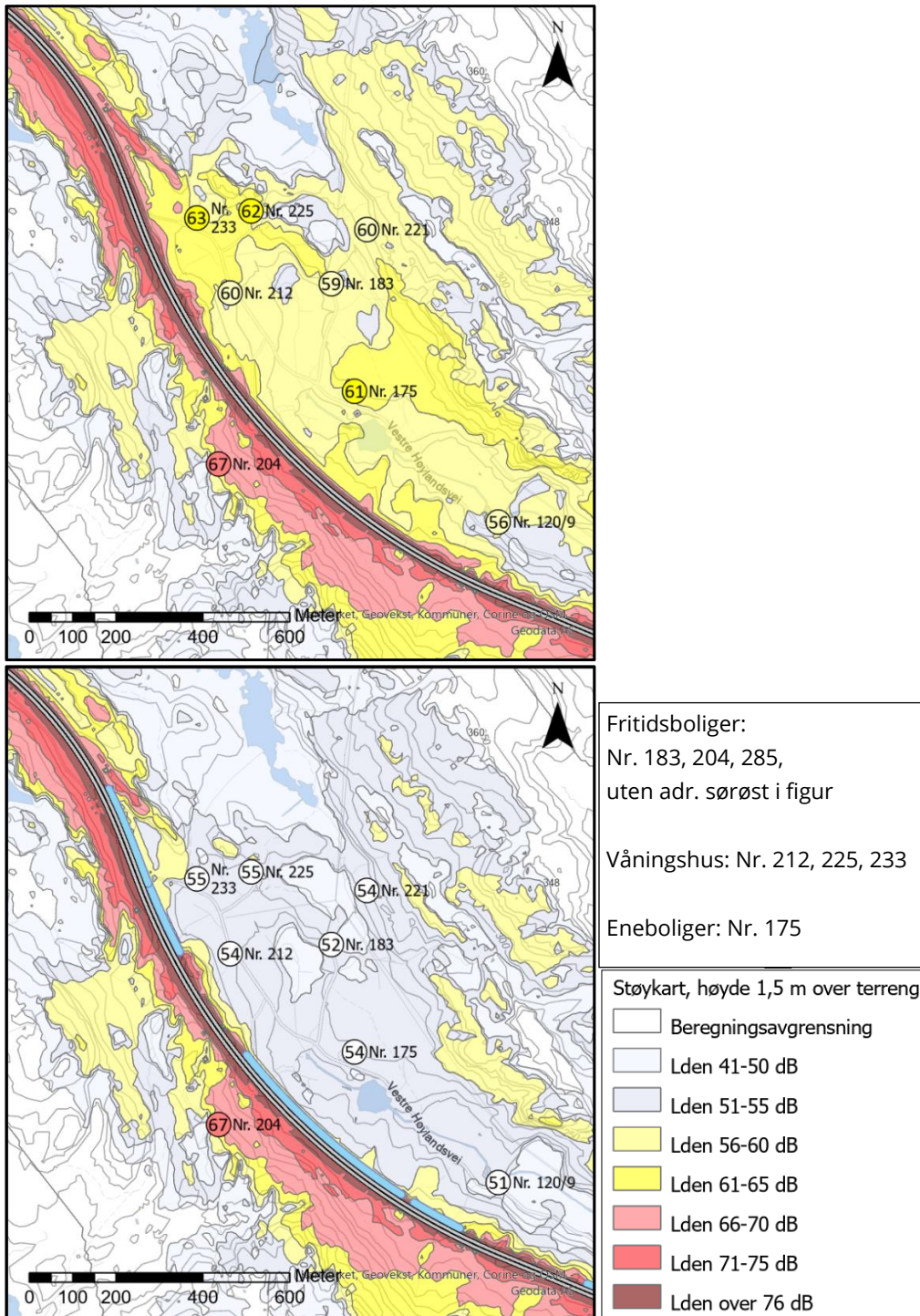
Gjennom Høylandsdalen ligger store deler av bebyggelsen lavere i terrenget enn veilinjen, og skjerming langs vei vil ha god effekt. Veilinjen ligger delvis skjermet av terreng, og delvis på fyllinger, og plasseringen av linjen langs dalsiden gjør at bebyggelsen i dalen har sikt til et langt veistrekke. For å ha ønsket effekt må skjermingstiltaket derfor være langt, og «tette igjen» mellom terrengskjæringene. Pga. nødvendig lengde vil etablering av skjerm langs vei bli for dyrt i et kost/nytteperspektiv, mens etablering av voll vil være mulig, spesielt grunnet tilgjengelige masser fra anleggsarbeidet i kort avstand fra ønsket plassering av voll. Merkostnaden for å etablere kombinerte masselagringsvoller og støvuller langs dalen blir dermed små. Høyden på voll langs vei vil være begrenset av mengden tilgjengelige masser og av økt arealbeslag/skråningsutslag ut over matjord i dalen.

Det reguleres inn bestemmelsesområder langs veibanen for etablering av massevoller langs Høylandsdalen. Høyde på voller anbefalt i planforslaget tilsvarer forventet minimumshøyde som er tilgjengelig mht. plass, begrensnings av skråningsutslag og mengden tilgjengelige masser. Høyden varierer mellom 1,4 m og 2,2 m over regulert senterlinje. De fleste steder ligger tilliggende skulder noe lavere enn senterlinjen, og høyden på voll relativ til veikant/skulder blir derfor noe høyere. Det er regulert voller i et omfang som sikrer et sammenhengende område i dalen med støynivå under grenseverdi, og dermed heve kvaliteten på området som helhet.

Over kulvert like vest for viltovergangen (K115-Høyland kulvert) er det ikke regulert inn skjermingstiltak, da beregninger uten skjerming ikke gir overskridelser av grenseverdi i dalen. Ved valg av rekkverk til kulvert kan det likevel med fordel velges et tett rekkverk, f.eks. betongrekkverk, for å redusere støynivå ytterligere, og hindre endret lydbilde fra passerende kjøretøy over kulvert.

Støynivå før og etter skjerming med voll er vist i Figur 2, nede.

Én fritidsbolig, Vestre Høylandsvei 204, som ligger sørvest for veien blir liggende i rød støysone. Denne har ikke effekt av tiltak langs vei grunnet ugunstig plassering høyere i terrenget, og vil ha behov for tiltak på uteplass. Overskridelse av grense for rød støysone er 2 dB, men den har stille side, og ligger med tilknytning til områder med støynivå under grenseverdi i vest. Dette er forhold som tilsier at det er mulig å tillate avvik fra T-1442 angående støynivå ved fasade.



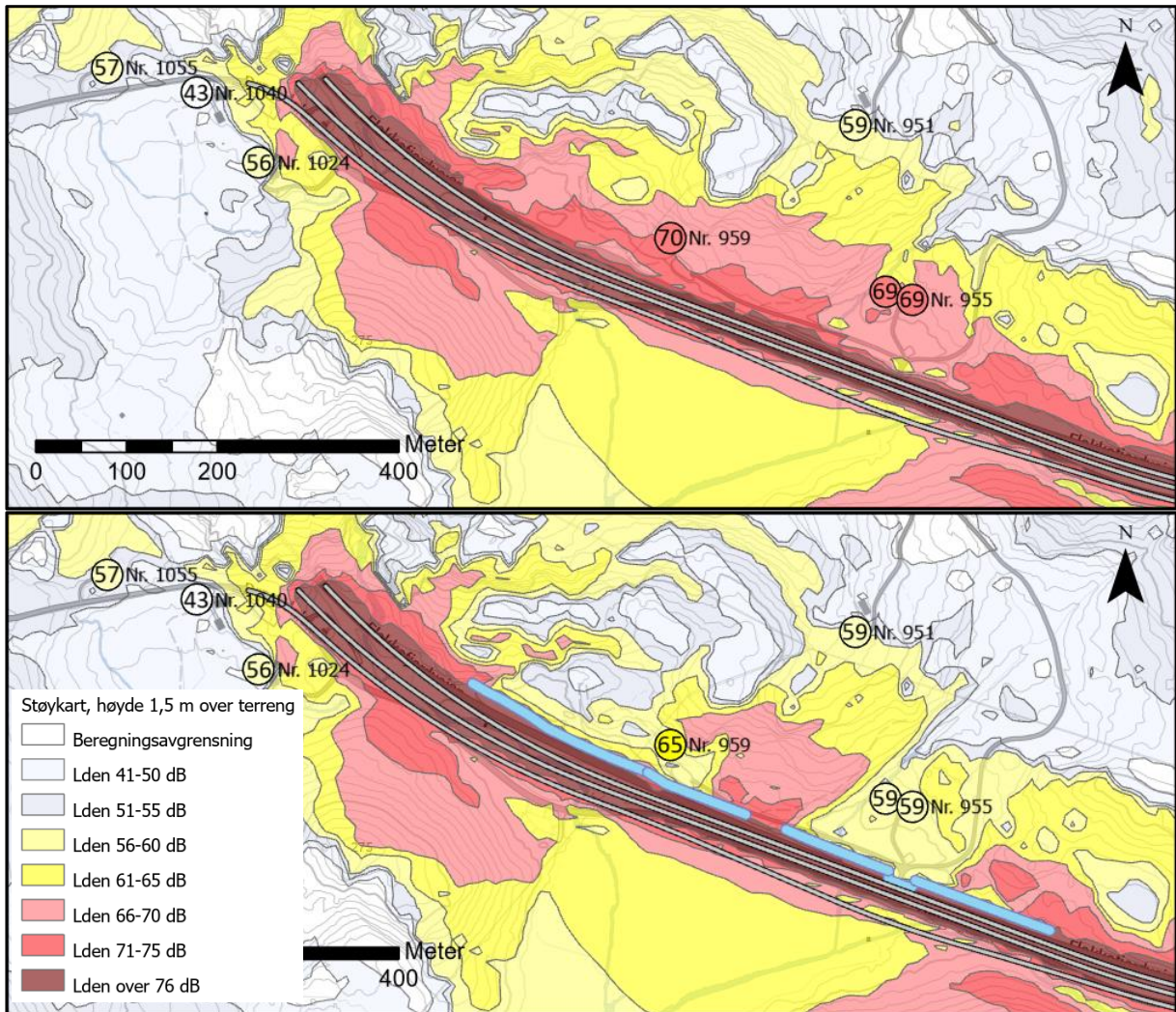
Figur 2: Beregnet støynivå ved fasade og i høyde 1,5 m over terreng, Høylandsdalen. Oppe: uskjermet situasjon. Nede: skjermet situasjon. Husnummer er vist som tekst ved beregningspunkt for bygning. Blå linje markerer skjermingstiltak.

4.1.4 Fidjeland og Håland

På Fidjeland ligger to fritidsboliger, Dragedalen 957 og 955, støyutsatt til. Disse ligger med en tilsynelatende lik situasjon som i dag, men pga. økt høyde på veien og inngrep i eksisterende voller vil skjermingsforholdene endres betraktelig. Sammen med økt fartsgrense, økt tungtrafikkandel og økt ÅDT gir dette en opp mot 15 dB økning i beregnet støynivå ved fritidsboligene i uskjermet situasjon, og fritidsboligene blir liggende i rød støysone. Som avbøtende tiltak reguleres det inn støyskjermingstiltak over kulvert og på begge sider av kulverten. I planforslaget har støyskjermen over kulvert høyde 2,0 m, og vollene har høyder 2,0 m over senterlinje øst for kulvert, og 2,1 til 4,2 m over regulert senterlinje vest for kulvert. Med dette tiltaket vil støynivå ved fritidsboligene reduseres med 10 dB, til L_{den} 59 dB, og de får et støynivå tilsvarende støynivå som i fremtidig situasjon uten gjennomføring av planen. Fritidsboligene vil ha behov for støytiltak på uteplasser i tillegg til skjermingstiltakene langs vei for å oppnå tilfredsstillende støyforhold. Det kan være nødvendig med innglassing av uteplass for å få støynivå under grenseverdi.

Høyere i terrenget, på yttergrensen til gul støysone, ligger også én fritidsbolig, Dragedalen 951, som ikke får effekt av skjermingstiltak langs vei, og må utredes for lokale tiltak.

På Håland ligger én fritidsbolig, Dragedalen 959, i rød støysone fra ny vei, med beregnet støynivå L_{den} 70 dB ved fasade. Endring i fremtidig støynivå fra situasjon uten ny vei er ikke vesentlig, men sammenlignet med dagens situasjon øker støynivå med ca. 5 dB. Som avbøtende tiltak reguleres det inn støyskjermingstiltak langs vei, som er foreslått etablert som del av masselageret på Håland. Med modellert skråning mot vei og høyde på masselageret forbedres støysituasjonen ved fritidsboligen, og det oppnås støynivå på grensen til rød støysone ved fasade mot vei, L_{den} 65 dB, og under grensen til gul støysone mot vest. Tiltaket gir da en forbedring mot vest sammenlignet med dagens situasjon. Fritidsboligen må i tillegg utredes for lokale tiltak.



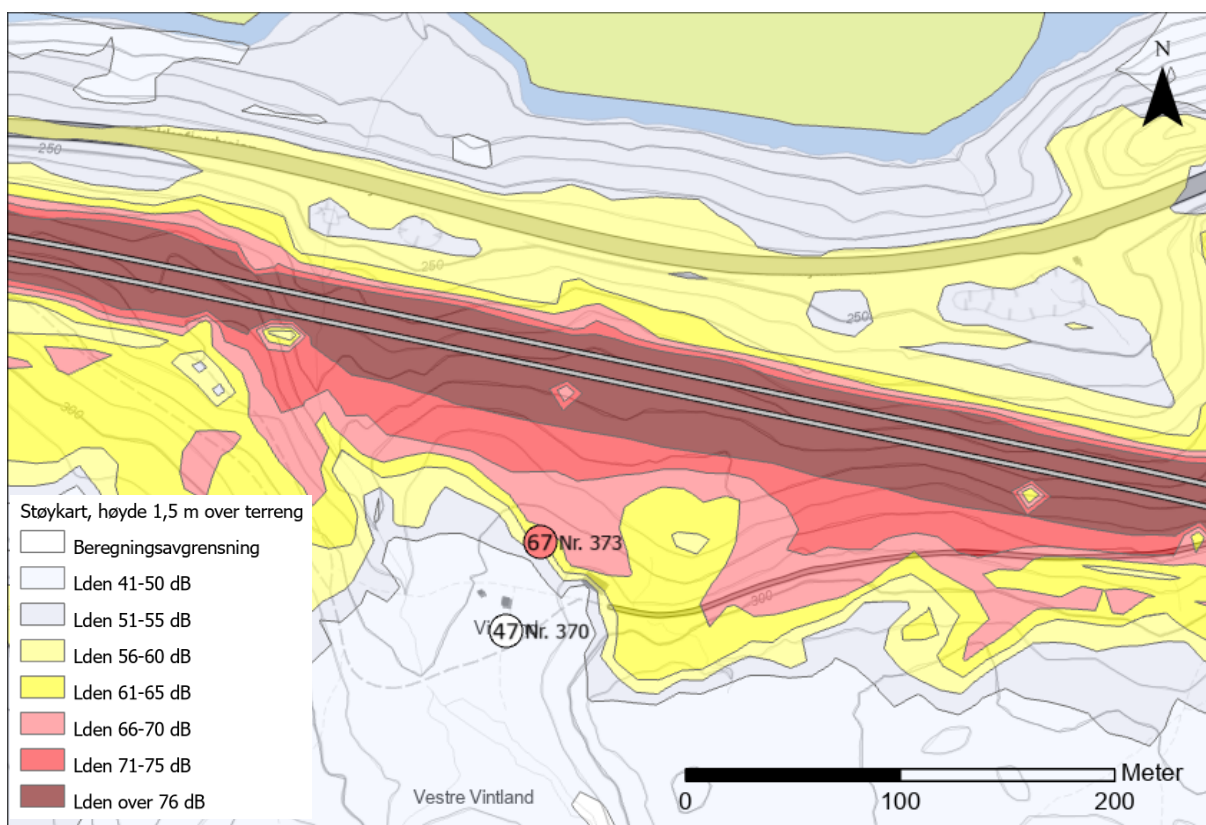
Figur 3: Beregnet støynivå ved fasade og i høyde 1,5 m over terreng, Fidjeland (Dragedalen 955-957) og Håland (Dragedalen 959). Oppe: uskjernet situasjon. Nede: skjernet situasjon. Husnummer er vist som tekst ved beregningspunkt for bygning. Blå linje markerer skjermingstiltak.

4.1.5 Vintland, Drangslund og Tjomsland

Sør for veien, på Vintland, Drangslund og Tjomsland, ligger noe spredt bebyggelse, og skjerming langs vei har ikke tilstrekkelig effekt, To fritidsboliger ligger i rød sone – én på Vintland (Vestre Høylandsvei 373, vist i Figur 4) og én på Tjomsland (Solefjellstien 7, vist i Figur 5). Begge har stille side, og trolig stille uteareal mot sør, og ligger med tilknytning til områder med støynivå under grenseverdi. Dette er forhold som tilsier at det er mulig å tillate avvik fra T-1442 om støynivå i rød støysone ved fasade.

Én enebolig på Tjomsland (Dragedalen 860 vist i Figur 5) og én fritidsbolig på Drangslund (Drangslund 47, vist i Figur 5) ligger i gul støysone, sør for veien. Byggene har stille side og ligger i direkte tilknytning til stille områder.

Lokale tiltak utredes i byggefase.

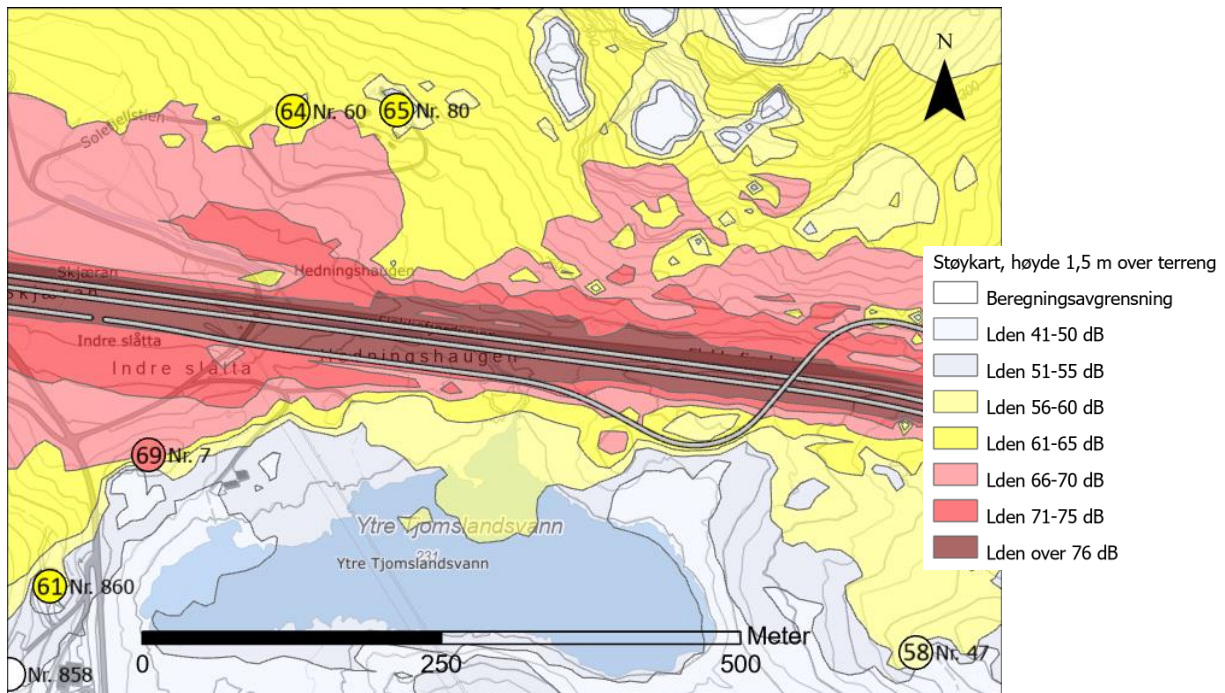


Figur 4: Beregnet støynivå ved fasade og i høyde 1,5 m over terreng, Vintland, uskjermet situasjon. Husnummer er vist som tekst ved beregningspunkt for bygning.

4.1.6 Solefjell nord

To fritidsboliger nord for veien, Solefjellstien 60 og 80, får høye støynivå fra ny vei, like under grensen for rød støysone, se Figur 5. Det er ikke foreslått skjerming langs vei, og for å oppnå støynivå som tilfredsstillende grenseverdi må det trolig benyttes innglasset uteplass fordi tett rekkverk ikke gir nok skjerming. Kvalitet på stille side er også lav for ett av byggene, da støynivå utenfor fasadeliv på baksiden av bygg ligger i gul sone.

Lokale tiltak utredes i byggefase.



Figur 5: Beregnet støynivå ved fasade og i høyde 1,5 m over terreng, Solefjell nord, Tjomsland og Drangland, uskjermet situasjon. Husnummer er vist som tekst ved beregningspunkt for bygning.

4.1.7 Rørdal

På Rørdal, like ved tunnelmunningen, ligger bebyggelsen med god skjermingseffekt av terreng, og kun mindre overskridelser er beregnet. Ett våningshus og én fritidsbolig (hvh. Dragedalen 1024 og 1055, vist i Figur 3) ligger i gul støysone. Bebyggelsen utredes for lokale tiltak i byggefase.

4.2 Kvinesdal

4.2.1 Kvinesdal oppsummert

I Kvinesdal har planforslaget fire større dagsoner; på Oppofte, kryssing av Fedafjorden, på Øye og området fra Refstiheia nordover til kommunegrensen mot Flekkefjord. Dagsonene på Oppofte, Øye og fjordkryssing gir alle endring i eksisterende støysoner, da planforslaget for ny vei ligger i områder utsatt fra veitrafikkstøy også i dag. Felles for disse tre dagsonene er også at det er lite eller ingen bebyggelse med støyfølsom bruk nær ny vei.

I Kvinesdal begrenser plassering av støytusatt bebyggelse seg i hovedsak til området rundt krysset på Frøytland. Området er i dag relativt stille, med en mindre lokalvei som eneste støykilde. Støysituasjonen på Frøytland, med og uten skjermingstiltak, er vist i kap. 4.2.2.

På Oppofte ligger én fritidsbolig, på Avkom, i gul støysone fra ny vei. Etablering av masselager på Avkom 3 (se kap. 5.3.1 for plassering) kan, med gunstig plassering av massene, ha god støyskjermingseffekt for fritidsboligen – dette er ikke vist i beregningene. Det er ikke satt krav til støyskjermingseffekt for masselageret, og støynivå ved fritidsboligen må følges opp i prosjekteringsfase, hvor lokale tiltak for fritidsboligen må vurderes mot kostnad og mulighet for opparbeiding av høyde på masselageret.

På Øye og over Fedafjorden ligger ingen bebyggelse med støyfølsomt bruksformål i støysonen fra ny vei, og støysituasjonen i området vil i stor grad være som i fremtidig situasjon uten ny vei. Nord for kryssområdet på Frøytland er det ingen gjenværende bebyggelse i støysonen. Støykart for områdene og beregnet støynivå ved fasade til bygg med støyfølsom bruk er vist i Vedlegg D og Vedlegg E.

Oppsummering av antall bygg med støyfølsomt bruk i uskjermet og skjernet situasjon er vist i Tabell 5.

Tabell 5: Opptelling antall boliger og fritidsboliger og antall boenheter i støysone i planforslag og planforslag med skjerming. Opptelling er vist som «boliger + fritidsboliger = totalt».

Høyeste støynivå ved fasade	Uskjermet	Skjermet
55 dB < L _{den} ≤ 65 dB	7 + 6 = 13	3 + 4 = 7
L _{den} > 65 dB	0 + 6 = 6	0 + 2 = 2

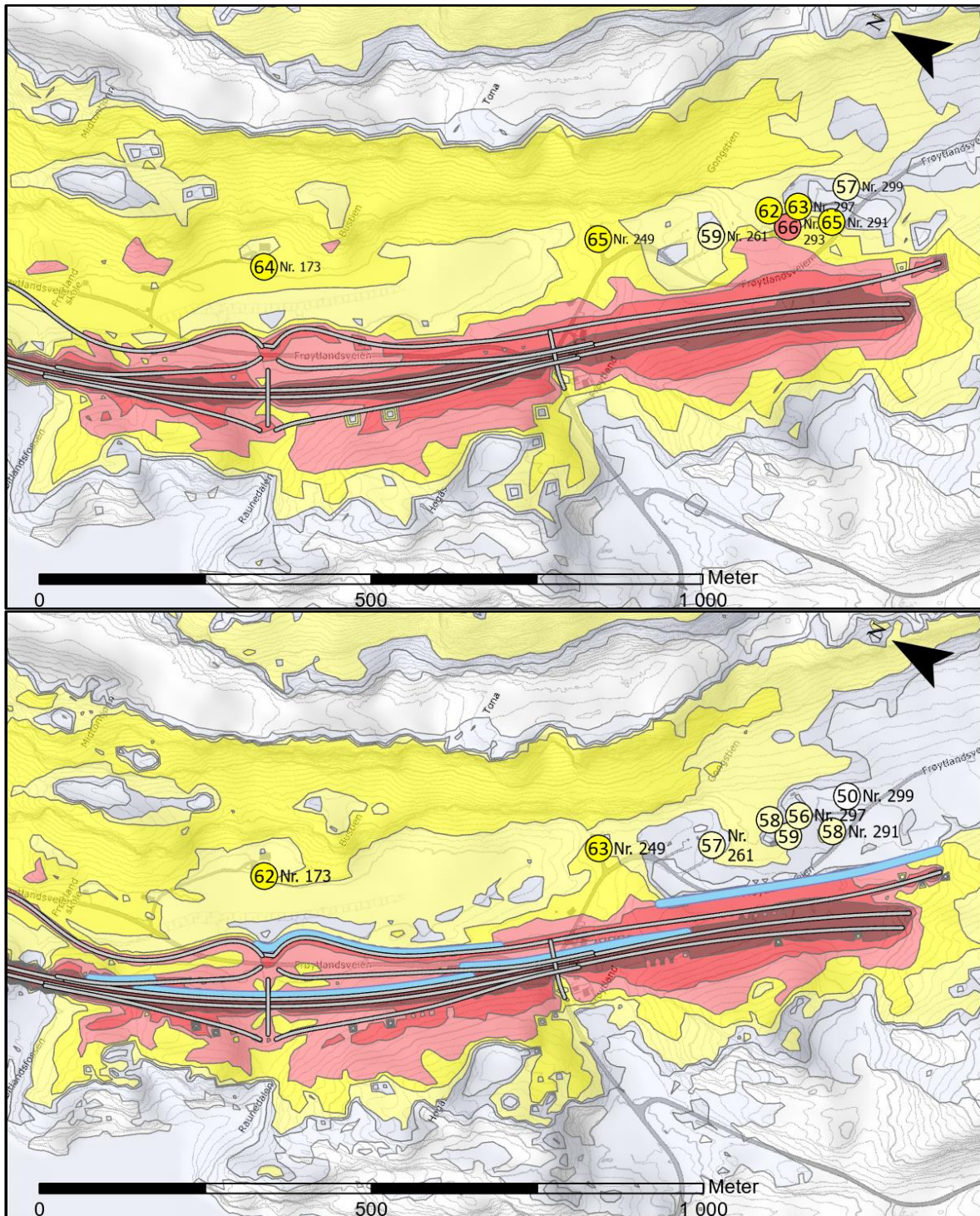
4.2.2 Frøytland

På Frøytland øker støynivå vesentlig for all gjenværende bebyggelse. Deler av bebyggelsen har vid sikt mot en stor strekning av veien, inklusive hele kryssområdet, mens deler av bebyggelsen ligger noe høyere i terrenget og har direkte sikt mot tre tunnelportaler og deler av veien. Dette er situasjoner som er vanskelig å skjerme med normale skjermingstiltak, og selv et tiltak i form av høye skjermer langs vei gjennom hele krysset vil ikke ha tilstrekkelig effekt, og er dermed ikke et anbefalt tiltak.

For bebyggelsen langs eksisterende fv. 4164 Frøytlandsveien mot Øye, (Frøytlandsveien 249-299, vist i Figur 6), vil en voll plassert på terreng mellom ny vei til Øye og fv. 4164 ha god effekt, spesielt for lavere etasjer og arealene på bakkeplan mellom bebyggelsen. Støynivået på bakkeplan reduseres ca. 9 dB, men flere øvre etasjer får likevel støynivå over grenseverdi og fire boliger og én fritidsbolig må utredes for lokale tiltak. Se støynivå før og etter skjerming i Figur 6. Vollen ligger inne som bestemmelsesområde støy i plankart.

Som avbøtende tiltak for bolig til gården på Frøytland (Frøytlandsveien 273) og boligen i Frøytlandsveien 249 reguleres det inn siktutvidelse gjennom kryss, og langs Frøytlandsveien fra rundkjøring i hovedkryss og sørover mot Øyetunnelen, for å kunne benytte sikringsrekkverk i betong gjennom krysset. Tiltaket reduserer støynivå med ca. 2-3 dB, men boligene får fremdeles støynivå over grenseverdi og må vurderes for lokale tiltak. Betongrekkverket anbefales pga. liten merkostnad selv om tiltaket har noe begrenset effekt, og ikke får boligene ut av støysonen.

For å oppnå støynivå som tilfredsstillende grenseverdi på uteplass må det trolig benyttes innglassing fordi tett rekkverk ikke gir nok skjerming. Kvalitet på stille side er også lav for begge byggene, da støynivå utenfor fasadeliv på baksiden av bygg ligger i gul sone.



Figur 6: Beregnet støynivå ved fasade og i høyde 1,5 m over terreng, Frøyland. Oppe: uskjermet situasjon. Nede: skjermet situasjon. Støy fra ny vei. Husnummer er vist som tekst ved beregningspunkt for bygning. Blå linje markerer skjermingstiltak.

4.3 Konsekvens av handlingsrom for vei

I Vedlegg C er regulerte, langsgående skjermingstiltak listet opp, sammen med beskrivelse av utstrekning og høyden benyttet i beregninger til reguleringsplan. I forslag til bestemmelser for reguleringsplanen ligger det inne et handlingsrom for justering av vei på +2/-5 m vertikalt og 5 m horisontalt i hver retning. Dette handlingsrommet vil påvirke effekt av langsgående støytiltak, og det er derfor ikke regulert inn minimumshøyder på støyskjermingstiltakene, men heller angitt at endelig situasjon skal ha tilsvarende (+/- 1 dB), eller bedre, støyforhold enn den løsningen som er anbefalt i reguleringsplanen.

Justeringer av støytiltak kan innebære økning i høyder sammenlignet med høyder gitt i planforslaget, etablering av nye støytiltak, men også reduksjon i høyde der en endret geometri for veien reduserer støynivå ved bebyggelsen. Oppføring av støytiltak er regulert tillatt innenfor flere arealformål innen Samferdselsanlegg og teknisk infrastruktur. Økning av støynivå skal ikke tillates ved bebyggelse med støyfølsom bruk, og gjelder for støynivå over grenseverdi. Spesielt for Høylandsdalen er at det er skjermet ned et større, sammenhengende område gjennom hele dalen. Her bør det også søkes å ikke øke støynivå generelt der folk ferdes, og ikke bare ved bebyggelsen.

4.4 Lokale tiltak

Bebyggelse som får støynivå over grenseverdi ved fasade eller på lokal uteplass må utredes for lokale tiltak for å sikre tilfredsstillende støyforhold. T-1442 gir tre kvalitetskriterier som bør være tilfredsstillt i situasjoner der støynivå overskrider grenseverdi ved fasade: stille side, tilgang til stille uteoppholdsareal og tilfredsstillende innendørs støynivå. Se Vedlegg A, avsnitt II-i. Lokale tiltak som skal sikre kvalitetskriteriene er angitt i bestemmelse § 1.4.4 c.

Stille side

Det er satt krav om at alle bygg skal ha minst én fasade hvor støynivå er L_{den} 55 dB eller lavere. Dette vil være en stille side dersom støynivå oppnås etter skjerming ved kilden, eller at bygningen i seg selv gir tilstrekkelig skjerming.

Dersom det må etableres skjermingstiltak i byggefase for å tilfredsstille bestemmelse om støynivå L_{den} 55 dB ved minst én fasade, vil dette være en dempet fasade.

Flere av byggene som blir liggende i støysonen fra ny vei har stille side med dårlig kvalitet f.eks. når støynivå ved fasade tilfredsstiller grenseverdi, men støynivå i kort avstand ut fra vegglivet vil ligge over grenseverdi. Med en slik stille side kan lufting gjennom vindu gå fint, men gir mindre mulighet for å f.eks. oppholde seg i et stille område når en er utendørs i nærhet til bolig/fritidsbolig.

Reguleringsbestemmelsene skal sikre at støynivå ved minst én fasade tilfredsstillende grenseverdi, men sikrer ikke kvalitet på stille side utenfor fasade.

Heving av kvalitet på stille side kan vurderes ved utredning av lokale tiltak for bygg med overskridelse av grenseverdier på bakside bygg, eller med dårlig kvalitet på en stille side der det vil være naturlig å oppholde seg. Tiltak kan være f.eks. etablering av levegger i forlengelse av husvegg.

Tilgang til stille uteoppholdsareal

Bestemmelsen skal sikre at minst ett uteareal får støynivå under grenseverdi.

Det anbefales å prioritere skjerming av allerede etablert hoveduteplass, men opparbeiding av ny uteplass kan også være en løsning dersom hoveduteplass ikke lar seg skjerme.

Innglassing av uteplass kan være et nødvendig tiltak dersom normale skjermingstiltak ikke har tilstrekkelig effekt. Dette kan være pga. høye støynivå, eller lokale forhold. En innglasset uteplass har høy kostnad, og har samtidig forringede kvaliteter mht. luft og varme, og oppleves for mange ikke som et uterom, til tross for krav om åpningsgrad av glassvegger, og bør dermed kun velges der andre løsninger ikke gir tilfredsstillende resultat.

Størrelse på skjermet areal er satt til minimum 13 m², med at det skal tilstrebes å skjerme 25 m². Der f.eks. innglassing er valgt løsning vil dette sette en begrensning på hvor stort areal som kan skjermes. Dersom eksisterende uteplass er mindre enn 25 m² er det ikke nødvendig å øke størrelsen på eksisterende areal utover 13 m².

Innendørs støynivå

Innendørs støynivå er bare aktuelt for bygningskategorier som har krav til innendørs støynivå i TEK17. Dette innebærer at fritidsboliger ikke inkluderes i vurdering av innendørs støy. Bestemmelse § 1.4.1 c setter krav til at det skal gjennomføres fasadetiltak på støyutsatte bygg (boliger) slik at støynivå etter tiltak er iht. grenseverdier for nye bygg i TEK17. Typiske fasadetiltak er innsetting av lyddempende ventiler, skifte av vindu, etterisolering av yttervegg mm. I situasjoner med høye støynivå, eller med høy luftforurensning, kan installasjon av balansert ventilasjon være et nødvendig tiltak.

5 Støy i bygge- og anleggsfasen

5.1 Generelt om vurderingene

Hensikten med vurderingene av bygge- og anleggsstøy i reguleringsfase er å identifisere aktiviteter som kan gi overskridelser på anbefalte støygrenser og hvor overskridelsene kan medføre større avbøtende tiltak som igjen gir konsekvenser for kostnader og fremdrift.

Ved vurdering av støy fra bygge- og anleggsarbeid i reguleringsfase er både plassering av støykilder og type støykilder svært usikre. I denne rapporten gjelder generelt at resultater er vist fra én type anleggsområde av gangen; f.eks. masselager, dagsoner eller påhugg/skjæring, med støykilder begrenset til det vist i Tabell 1 og Tabell 2. Der anleggsområdene ligger nærme hverandre, eller er mer omfattende enn vist i forutsetninger, vil overskridelsene skje i et større område enn det som er beskrevet i denne rapporten. Nye støyberegninger og prognose må gjennomføres av entreprenør når detaljer om drift og plasseringer er gjennomført, og entreprenør må utarbeide plan for avbøtende tiltak der prognose viser overskridelse av støygrenser. Bebyggelse som rives grunnet konflikt med veianlegget er ikke inkludert i vurdering av støy fra bygge- og anleggsarbeider.

Generelt gjelder at anleggsarbeid som gir overskridelser av grenseverdi på dag, gir hhv. 5 og 10 dB større overskridelse på kveld og natt, og vil dermed vanskelig kunne gjennomføres på kveld og kan ikke gjennomføres på natt uten tiltak og/eller redusert drift. Arbeid på dag vil kunne gjennomføres med overskridelser, forutsatt implementering av støyreducerende tiltak. Omfang av tiltak må vurderes av entreprenør, og må tilpasses størrelse og varighet på overskridelse.

5.1.1 Masselager

Ved vurdering av støy fra masselager er vurderinger gjort mot grenseverdi på natt, kveld og dag for bygge- og anleggsstøy i T-1442.

Generelt gjelder at der knuseverk må meldes til Statsforvalteren vil støygrenser gitt i Forurensningsforskriften være gjeldende for knuseverket, med tilhørende aktivitet (men støy fra bygge- og anleggsvirksomhet er ikke omfattet av grensene).

For masselager med knuseverk er vurderinger av støy fra samlet anleggsarbeid iht. Tabell 2 gjort mot grense for natt, kveld og døgn på hverdager i forurensningsforskriften – se Vedlegg A-III for beskrivelse av grenser. Forurensningsforskriftens grenser er strengere enn grensene i T-1442, men er ikke direkte sammenlignbare for flere

situasjoner. Arbeid med knuseverk på lørdag og søndag krever mer detaljer om planlagt tidspunkt for drift for å sammenligne mot grenseverdier, og er ikke vurdert her.

Til melding om knuseverk til Statsforvalteren må det vedlegges en støyrappport som viser beregnet støynivå.

5.1.2 Dagsoner

Dagsoner inkluderer generelt arbeid langs veilinjene og etablering av større skjæringer og påhugg. Støy fra etablering av skjæringer er vurdert for områder hvor modell viser lengre skjæringer med skjæringshøyder > 10 m.

Generelt arbeid i dagsoner, inklusive en mindre andel boring og pigging, vil gi overskridelser av grense for dag i en avstand på ca. 200 m og overskridelse av grense for kveld i en avstand på ca. 350 m.

Ved etablering av påhugg og større skjæringer vil andelen boring og pigging være større enn ved andre dagsoner, og støynivået øker dermed også. Ved etablering av påhugg og større skjæringer kan man også forvente at impulslyd fra pigging, og rentone fra boring blir dominerende for støybildet og man får 5 dB strengere grenseverdi for støyen, dvs. støygrense 55/50 dB på dag/kveld.

Aktiviteter på riggområder vil være svært varierende, men vil sjeldent inneholde støyende aktivitet dersom det ikke mellomlagres masser der. Riggområder i svært kort avstand til bebyggelse kan også medføre konflikt med naboer, spesielt for aktivitet tidlig på morgen og sen kveld, f.eks. fra ryggsignaler fra kjøretøy. Støy fra riggområder er ikke vurdert i denne rapporten.

5.1.3 Anleggstrafikk og omlegging av vei

I neste fase må det vurderes om anleggstrafikk og støy fra omlagt vei skal inkluderes i prognose for bygge- og anleggsstøy.

5.1.4 Strukturlyd fra driving av tunnel

Arbeid i tunnel innebærer boring og pigging i tunnel som gir strukturlyd til naboer gjennom fjellet. For bebyggelse i nærhet til påhugg vil luftoverført støy fra dagsonen i de fleste tilfeller dominere over strukturstøy, og også være dimensjonerende for tiltak mot bebyggelsen. Ved usikkerhet rundt overskridelse av grenser kan overvåkning av støynivå i aktuelle bygg være et mulig virkemiddel for å vurdere når det er behov for avbøtende tiltak.

5.1.5 Samlet støybelastning

I flere områder ligger bebyggelsen med nærhet til store anleggsområder, hvor anleggsarbeidet kan bli langvarig, og omfattende. Spesielt gjelder dette på Frøymland, hvor bebyggelsen ligger i kort avstand fra tre tunnelportaler, selve veilinjen, to masselager og et stort kryssområde med større skjæringer. Nærhet til tunnelportaler gir støy fra perioden med etablering av påhugg, perioden med driving av ytre del av tunnel, og støy fra massetransport ut av tunnel i hele perioden med driving av tunnel.

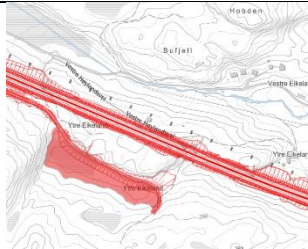
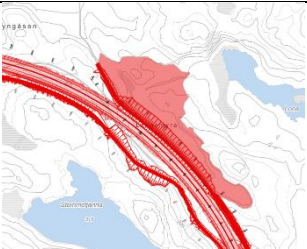
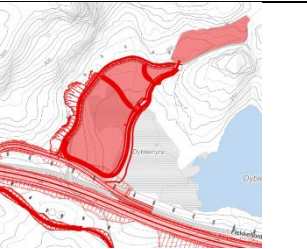
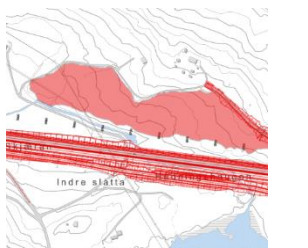
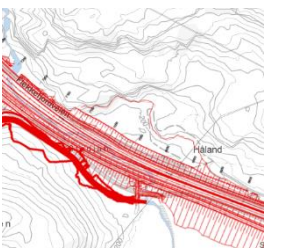
Det er viktig at bebyggelsen vurderes for samlet støypåvirkning. For å redusere behov for bruk av begrensning i arbeidstid, kan det vurderes avbøtende tiltak for bebyggelsen i anleggsperioden.

5.2 Resultater, Lyngdal

5.2.1 Luftoverført støy fra masselager

Oversikt over planlagte masselager i Lyngdal er gitt i Tabell 6. Forutsetninger for beregninger som ligger til grunn for vurderingene er gitt i kap. 3.4. Merk at planlagt drift som avviker vesentlig fra forutsetninger ikke er dekket av vurderingene gitt her. Støy fra drift med knuseverk er ikke vurdert for masselager på Høyland.

Tabell 6: Oversikt masselager, Lyngdal.

 <p>Ytre Eikeland</p>	 <p>Høyland</p>	 <p>Dyblemyra og Dyblemyra øvre</p>
 <p>Solefjell</p>	 <p>Håland/Fidjeland</p>	

Ytre Eikeland, Høyland og Dyblemyra

Beregninger for masselager på de ulike områdene viser at masselagrene som gir minst støybelastning til naboer, og dermed med størst potensiale for arbeid på natt uten omfattende skjermingstiltak, er Eikeland, Høyland og Dyblemyra. Dette gjelder også knusing av stein (Ytre Eikeland og Dyblemyra).

- Ytre Eikeland: uten skjermingstiltak vil bebyggelsen på Røysgård ha det høyeste nivået, men beregnet under grenseverdi for arbeid på natt. Nivå ligger også lavere enn beregnet støynivå fra veitrafikk på natt.
- Høyland: Skjermingsforhold i terrenget gjør at støynivå er beregnet å ikke overskride grenseverdi for kveld eller natt ved nærmeste bebyggelse. Plassering av støyende anleggsarbeid internt på området må vurderes mht. skjermingsforhold mot bebyggelse.
- Dyblemyra: ingen overskridelser av grenseverdi på natt, inklusive knusing, er beregnet ved nærmeste bebyggelse. Høyeste nivå er beregnet ved fritidsbygg på Vintland, L_n 45 dB.

For disse områdene vil arbeid på dag og kveld heller ikke gi overskridelser av tilhørende grenser i T-1442, og heller ikke for L_e og L_{den} for mandag-fredag i forurensningsforskriften. Dersom arbeid på kveld og natt er aktuelt for lørdag og søndag må grenser i forurensningsforskriften følges opp for L_{den} .

Solefjell

Nordøst for masselageret på Solefjell ligger det to fritidsboliger, Solefjellstien 60 og 80. Disse vil få overskridelser også av daggrensene ved arbeid på Solefjell masselager. Masselageret ligger også med sikt direkte mot bebyggelsen på Tjomsland og Drangland. Sør for veien er nærmeste bygg fritidsbolig i Solefjellstien 7, som får overskridelser på dag. Bebyggelsen som ligger lengre sør er beregnet å få overskridelse av grense på kveld i T-1442, med 5 dB større overskridelse av grense i forurensningsforskriften. Beregning gir at støynivå ligger omtrent på grenseverdi for døgnsnitt (L_{den}) i forurensningsforskriften, forutsatt drift *bare på dag*.

Håland

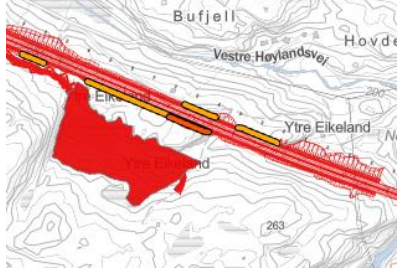



På Håland er nærmeste bygg en fritidsbolig (Dragedalen 959). Denne vil få større overskridelser på dagtid for arbeid både med og uten knuseverk. Fritidsboligen har også nærhet til påhugg og veilinjen generelt, og totalbelastningen for støy tilsier at bygget lite trolig kan være i bruk i anleggsperioden med påhugg. Fritidsboligene på Fidjeland vil være skjermet av terreng forutsatt plassering av støykilder nord for veitraséen. Bebyggelsen på Rørdal ligger med noe terrengskjerming, men støygrenser for kveld i T-1442 er forventet å bli overskredet for drift med knuseverk, med 5 dB større

overskridelse iht. forurensningsforskriften. Beregning gir at støynivå ligger omtrent på grenseverdi for døgnsnitt (L_{den}) i forurensningsforskriften, forutsatt drift *bare på dag*. Uten plassering av knuse- og sorteringsverk i området gir beregnet støynivå kun små overskridelser av grenseverdi på kveld, T-1442.

5.2.2 Luftoverført støy fra dagsoner

Oversikt over områder med større skjæringer er gitt i Tabell 7. I tillegg kommer dagsone for etablering av påhugg til Vatlandstunnelen, ved Rørdal.

Tabell 7: Oversikt over dagsoner med større skjæringer i Lyngdal. Skjæringene er markert med gul og oransje strek, for hhv. skjæringshøyder ≥ 10 m og ≥ 20 m.

 <p>Ytre Eikeland, Høylandsdalen</p>	 <p>Rape, Høylandsdalen</p>	 <p>Drangsland</p>
 <p>Vintland øst og vest</p>		

Skjæringer i Høylandsdalen

Etablering av større skjæringer i området forbi Ytre Eikeland og vil gi overskridelser på dag, kveld og natt ved nærliggende boliger. Arbeid med skjæring ved Rape i Høylandsdalen vil gi store overskridelser på dag, kveld og natt ved fritidsbolig i Vestre Høylandsvei 204 og bolig i nr. 212, og mindre overskridelser på dag ved samtlige boliger i Høylandsdalen.

Skjæringer, Vintland – Drangslund

Større skjæringer i området øst og vest for Vintland og sør for Dyblemyra, ligger i hovedsak skjermet av terreng mht. luftoverført støy mot bebyggelse. Unntak er bebyggelsen på Vintland, som får en overskridelse av støygrense på dag. Overskridelse på kveld er også beregnet for fritidsbolig i Kvinesheiveien 1556, på andre siden av Iddelandsvatnet. Mindre overskridelser på kveld må også forventes for bebyggelse på Tjomsland.

Påhugg

Påhugg for Vatlandstunnelen vil gi større overskridelser for bolig og fritidsboliger på Rørdal. Støy fra tunnelvifter må også inkluderes ved vurdering i byggefase.

Andre dagsoner (uten impuls)

Normalt arbeid i dagsoner, inklusive noe pigging (men ikke karakteristisk trekk ved driften), vil gi overskridelser av grenseverdi for dag der linjen går forbi bebyggelse.

- For boliger vil dette være aktuelt på Ytre Eikeland og sentrale deler av Høylandsdalen.
- For fritidsboliger er dette aktuelt i Høylandsdalen, på Vintland, Solefjellstien, Fidjeland og Håland.

5.2.3 Strukturlyd fra driving av tunnel

Like sør for kommunegrensen til Kvinesdal ligger en fritidsbolig i Dragedalen 1135. Denne har en avstand på ca. 110 m til Vatlandstunnelen. Bygget ligger på kote +315, og tunnelen ligger på ca. 202, noe som tilsier at overskridelser på natt kan forventes.

Nær tunnelåpningen ved Rørdal ligger en fritidsbolig i Dragedalen 1055. Denne ligger i horisontal avstand på ca. 135 m. Bygget ligger på kote ca. +235, og tunnelen ligger på ca. +210. Det er dermed liten vertikal avstand, og overskridelser kan forventes på natt.

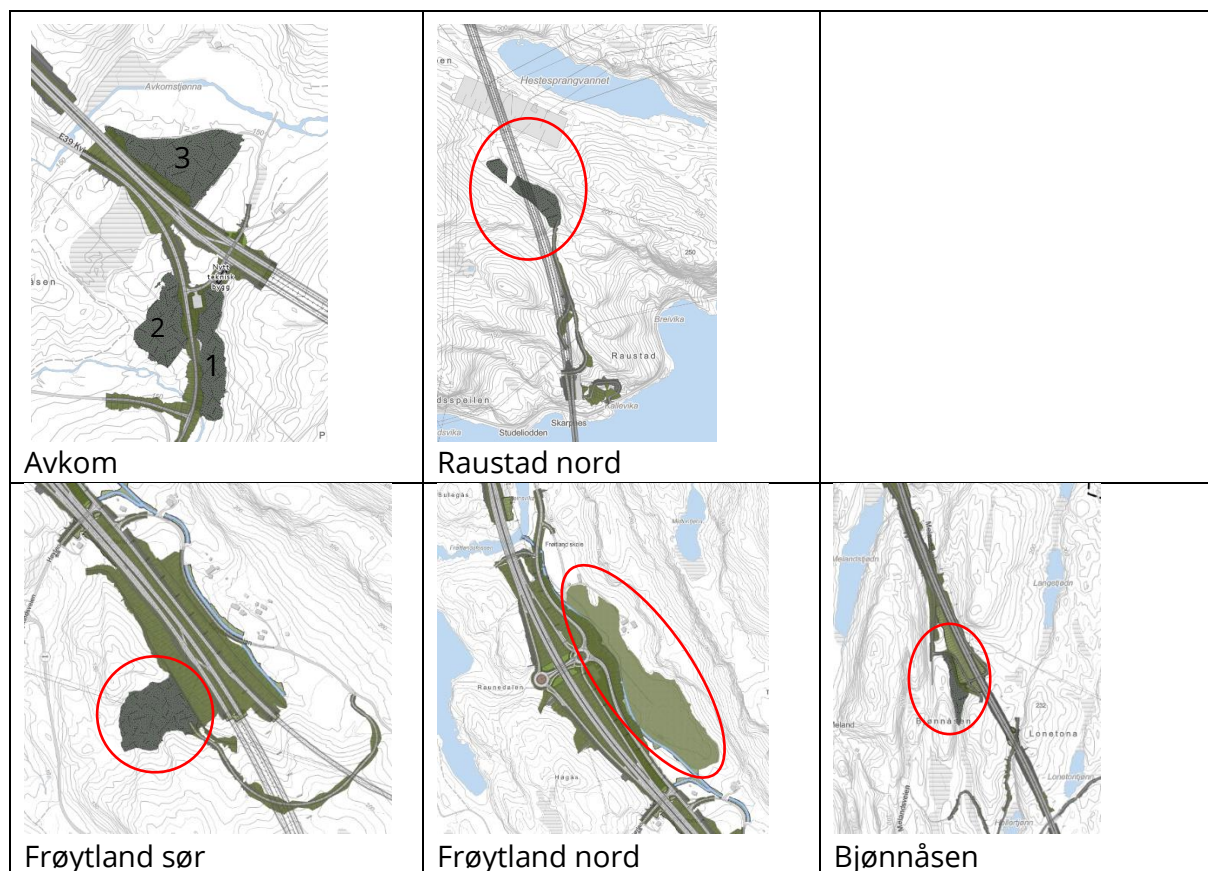
Bebyggelsen lengre sør på Rørdal ligger så nærme påhugget, at luftoverført støy fra tunnelmunning vil være dimensjonerende ved bebyggelsen.

5.3 Resultater, Kvinesdal

5.3.1 Luftoverført støy fra masselager

Oversikt over planlagte masselager i Kvinesdal er gitt i Tabell 8. Forutsetninger for beregninger som ligger til grunn for vurderingene er gitt i kap. 3.4. Merk at planlagt drift som avviker vesentlig fra forutsetninger ikke er dekket av vurderingene gitt her. Støy fra drift med knuseverk er ikke inkludert for Raustad nord og Bjønnåsen grunnet masselagrenes størrelse.

Tabell 8: Oversikt masselager, Kvinesdal.



Raustad nord

Det er ikke støyfølsom bebyggelse i området – støyende aktivitet kan foregå uten spesielle begrensninger.

Avkom 1 og 2

Masselager på Avkom 1 og 2 ligger skjermet av terreng mot bebyggelse både på Oppofte i vest og Lande i øst. Støyende aktivitet kan foregå uten spesielle begrensninger. Støykilder bør likevel plasseres med tanke på gunstig plassering mht. støy mot bebyggelsen på Oppofte, hvor støykilder helt sør på Avkom 1 vil ha mindre skjerming enn andre plasseringer på områdene.

Avkom 3

Masselager på Avkom 3 ligger godt skjermet for bebyggelsen på Oppofte. Fritidsbolig på Avkom ligger uskjermet til, og arbeid med massehåndtering vil kunne få mindre overskridelser av støygrenser i T-1442 på dag, med dertil større overskridelser av

støygrenser på kveld og natt. Ved knusing vil støynivå øke, og støygrenser i forurensningsforskriften på kveld være overskredet med ca. 10 dB. Masselageret vil kunne ha skjermende effekt ved fritidsboligen på Avkom for støy fra veianlegget i ferdig fase, dersom massene plasseres gunstig med stor høyde nær veilinjen. Fritidsboligen vil også være sterkt støyutsatt ved etablering av skjæringer og påhugg langs veilinjen i området (se kap. 5.3.2).

Bjønnåsen

Eneste gjenværende bebyggelse i nærhet er fritidsbebyggelsen på Lille Meland. Beregninger for masselager viser at terrenngskjerming gjør at bebyggelsen ikke får overskridelser, heller ikke på natt.

Frøytland sør

Masselager vest for tunnelpåhugg på Frøytland er plassert i et søkk mellom to høyder/fjell. Drift uten knusing vil kun gi mindre eller ingen overskridelser av grenseverdi i T-1442 på kveld, mens drift med knusing vil gi støy over grense i forurensningsforskriften for drift dag og kveld mandag-fredag. Støynivå vil avhenge stort av plassering av støykilder inne på masselagerområdet. Bruk av masser som skjerming mot bebyggelse kan gi god effekt ved gunstig plassering av støykilder. Overskridelse av støygrenser for natt må likevel påregnes.

Frøytland nord

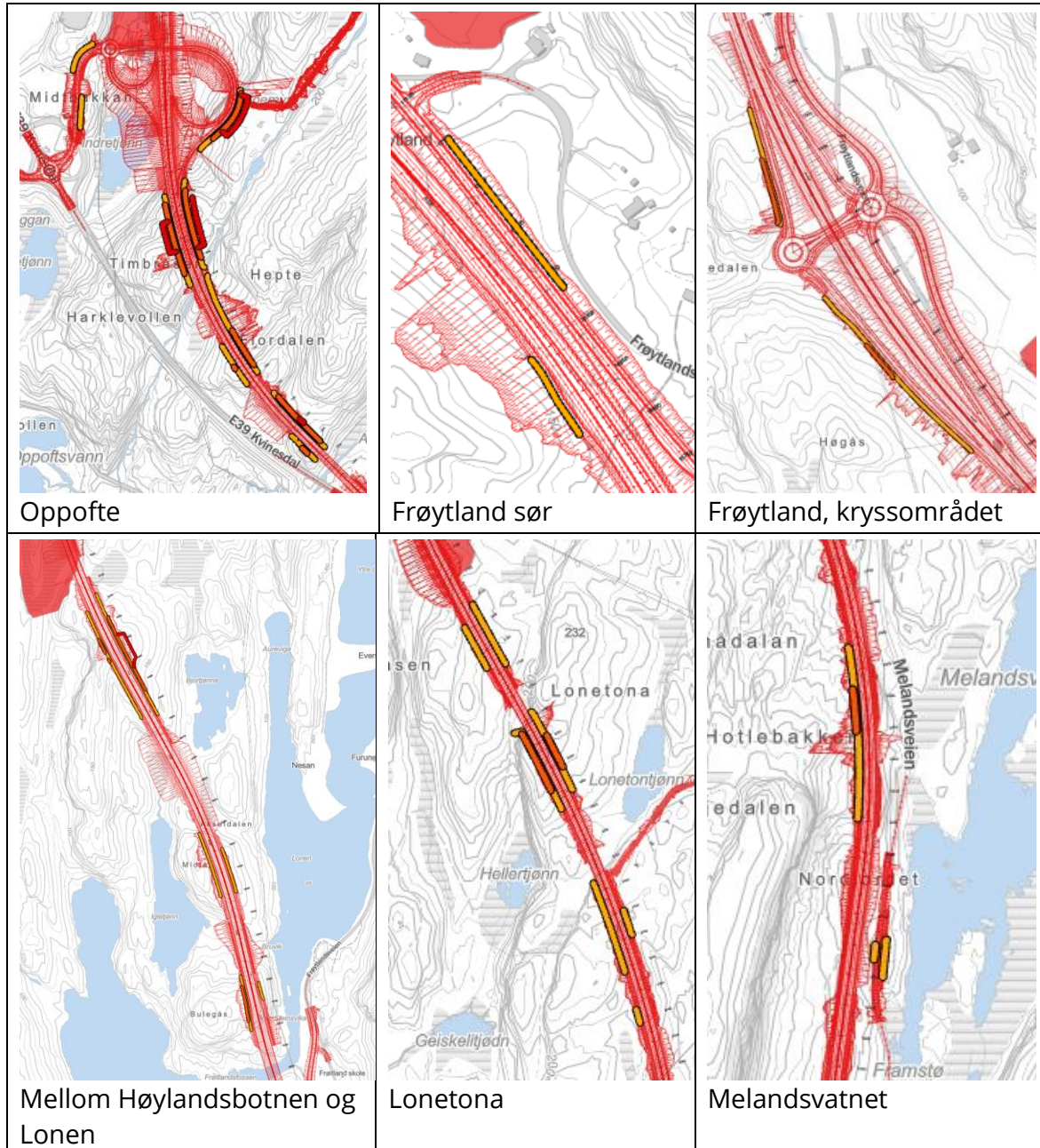
Masselager på Frøytland nord ligger svært nærme boliger i Frøytlandsveien 173 og 249. Større overskridelser av støygrenser for dag vil forekomme ved nærmeste bebyggelse, med store variasjoner avhengig av intern plassering av støykilder. Bebyggelsen på Frøytland sør, langs veien til Øye, vil ligge skjermet for anleggsstøy som ligger nord for høydedraget ved nr. 249, i perioder der støykildene ligger lavere enn terrenget i sør.

5.3.2 Luftoverført støy fra dagsoner

Oversikt over større skjæringer er gitt i Tabell 9. I tillegg kommer etablering av flere påhugg:

- Vatlandstunnelen nord (Oppofte)
- Espedalstunnelen sør (Oppofte)
- Espedalstunnelen nord (Fedafjorden)
- Refstiheitunnelen sør (Fedafjorden)
- Refstiheitunnelen nord (Frøytland)
- Øyetunnelen sør (Øye)
- Øyetunnelen nord (Frøytland)

Tabell 9: Oversikt over dagsoner med større skjæringer i Kvinesdal. Skjæringene er markert med gul, oransje og rød strek, for hhv. skjæringshøyder ≥ 10 m, ≥ 20 m og ≥ 30 m.



Påhugg og større skjæringer, Oppofte

Bebyggelsen på Oppofte er i stor grad skjermet av terreng for arbeid med påhugg både på Vatlandstunnelen og på Espedalstunnelen. Større overskridelser vil forekomme ved fritidsbolig på avkom for påhugg til Vatlandstunnelen.

Ved én fritidsbolig helt nord i Dragedalen vil man kunne forvente overskridelser på kveld ved etablering av påhugg for Espedalstunnelen.

Pga. skjæringenes store høyde på Oppofte vil støykildene tidvis være plassert svært høyt i terreng, og vil dermed ha mindre terrengskjerming enn de fleste andre støykilder knyttet til anleggsarbeidet. Arbeid med skjæring vest for Avkom vil f.eks. kunne gi overskridelser også på dagtid så langt som til Oppofte, og helt nord i Dragedalen. Skjæringer øst i kryssområdet vil i større grad være skjermet av terrenget, og arbeid på kveld og kanskje også natt vil være mulig, spesielt i lavere høyder.

Annet arbeid, Oppofte

Generelt arbeid i dagsoner vil også gi overskridelser ved fritidsbolig på Avkom. Anleggsområde på/ved dagens kryssområde er dårligst skjermet mht. støy mot bebyggelsen på Oppofte, som vil kunne få overskridelser av grenseverdi på kveld og natt. Også mindre støyende anleggsarbeid plassert langs veilinjen sør for Avkom vil gi overskridelser på dag og kveld for fritidsbolig på Avkom. Andre støyende aktiviteter vil gi betydelig større overskridelser her.

Fjordkryssing

Arbeid med påhugg til E39 vil gi overskridelser av grense på natt ved fritidsbolig nord for dagens E39. Ellers er det lite bebyggelse i området. Støy fra anleggsområde i sjø må vurderes for støy mot fritidsbolig ved dagens E39 og bebyggelse i Leirvika.

Påhugg, Øye

Arbeid med påhugg på Øye vil gi høye støynivå ved nærliggende bebyggelse. Dette er i hovedsak bedrifter, og innendørs støygrenser vil være førende for arbeidsplasser med krav om lavt støynivå.

I litt større avstand ligger flere bygg med støyfølsom bruk – boliger og fritidsboliger ved elven og langs Øyesletta. Støynivå ved disse vil være sterkt avhengig av skjermingsforholdene ved påhugg, men overskridelser på dag kan forekomme også her, med tilhørende større overskridelser på kveld og natt. Området er også støyutsatt fra veitrafikk på Øyesletta/Angholmveien, og overskridelser vil kunne vurderes mot bakgrunnsstøy.

Påhugg og større skjæringer, Frøytland

Det er flere større skjæringer i kryssområdet, og tre påhugg på Frøytland. For arbeid med skjæringer i kryssområdet vil det være overskridelser av støygrenser på dag, kveld og natt for nærmeste boliger, og på kveld og natt for bebyggelsen sør på Frøytland (øst for påhugg).

Arbeid med påhugg vil gi store overskridelser på dag for bebyggelsen sør på Frøytland (øst for påhugg). Overskridelse av grense på kveld vil også kunne skje så langt nord som til gårdshuset på Frøytland (nr. 173). Bebyggelsen lengre sør langs dagens vei til Øye vil også kunne få overskridelser på kveld og natt, svært avhengig av intern plassering av støykilder og skjermingsforhold.

Annet arbeid, Frøytland

Annet arbeid i dagsoner langs veilinjen på Frøytland vil også gi overskridelser av støygrense på dag mot nærliggende bebyggelse, som ligger med kort avstand til anleggsarbeidet, mindre enn 100 m fra nærmeste veilinje.

Kvinesdal nord

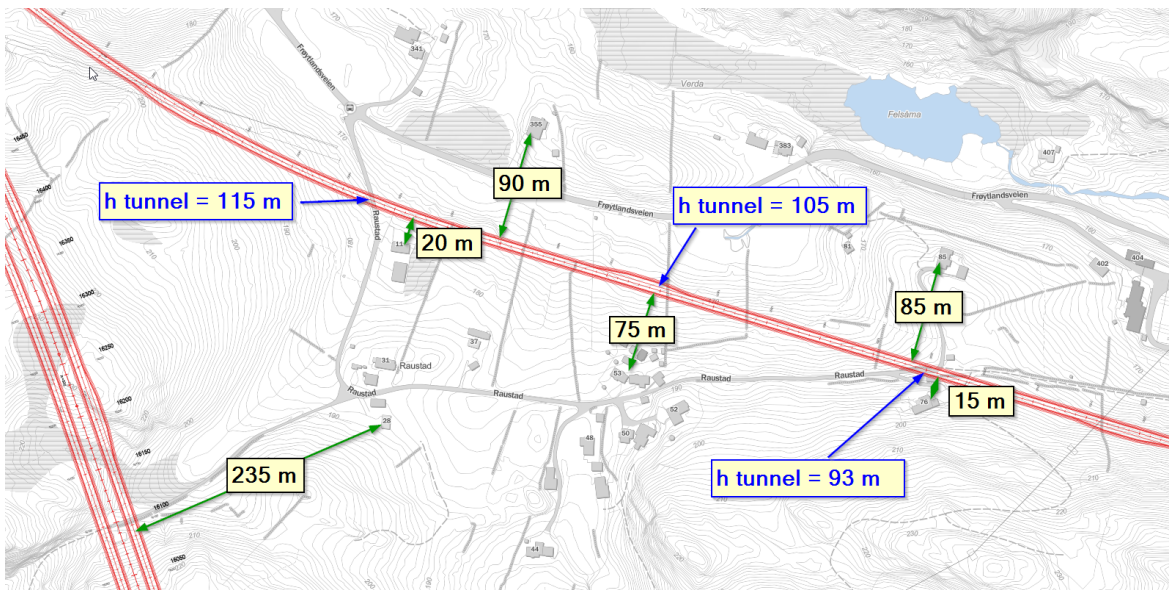
Nord for kryssområdet er det ingen gjenværende bebyggelse med tilstrekkelig nærhet til veianlegget til at støygrenser er forventet overskredet, selv for arbeid med større skjæringer.

5.3.3 Strukturlyd fra driving av tunnel

Over Øyetunnelen er det bebyggelsen på Raustad som har minst overdekning. Bebyggelsen ligger på kote +180-190, mens tunnelen ligger med høyde (veilinje) synkende fra ca. +115 m til ca. +93 m – se oversikt i Figur 7. Dette innebærer en overdekning på mindre enn 100 m for enkelte av byggene, som trolig vil få overskridelse av støygrense på natt, og kanskje også på kveld.

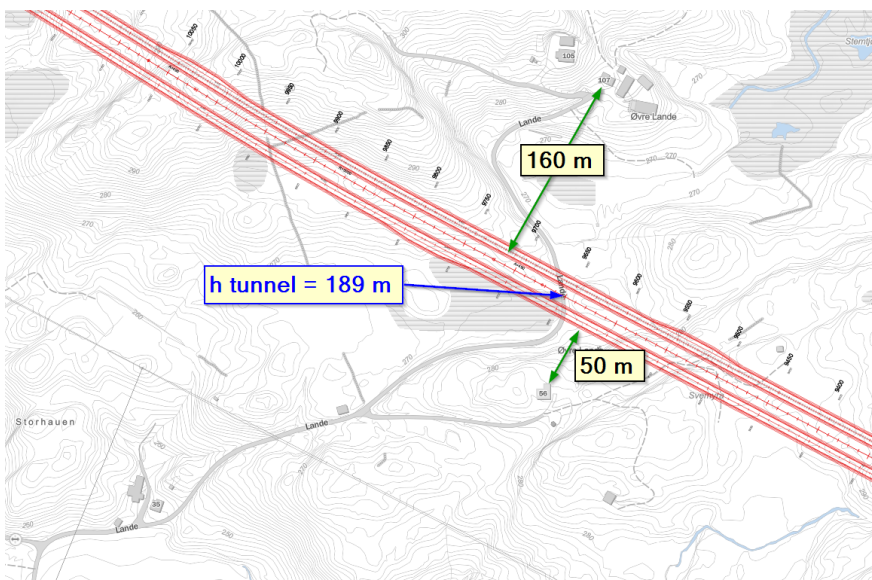
Entreprenør bør vurdere behov for tiltak for bebyggelsen når detaljer om grunnforhold (andel boring og pigging, avhengig av mengden injeksjonsboring, kvalitet på fjell mm.) foreligger. Støymåling i boliger kan være aktuelt for å overvåke støynivå når drivingen nærmer seg bebyggelsen, og på den måten være i forkant for å vurdere behov for tiltak. Plassering av soverom internt i bygget vil også påvirke behov for tiltak, da strukturlyd fra grunnen vil avta oppover i etasjene.

Nærmeste bygg til Refstiheitunnelen ligger også på Raustad, men med en horisontal avstand på 235 m, som gjør overskridelser også på natt lite sannsynlig.



Figur 7: Nærmeste bebyggelse til Øyetunnelen og Refstiheitunnelen.

Over Vatlandstunnelen er det svært lite bebyggelse. Bebyggelsen med kortest horisontal avstand til tunnelen ligger på Øvre Lande, med horisontal avstand på 50 – 160 m – se Figur 8. Bebyggelsen ligger ca. på kote +280, mens tunnelen ligger på ca. +190. Dette innebærer en overdekning på ca. 100 m for nærmeste bygg (fritidsbolig, Lande 56), og ca. 180 m for bygg nord for tunnel (to eneboliger og ett våningshus, Lande 105, 106 og 107). Overskridelser av grense på kveld kan forekomme i fritidsbolig, og overskridelse på natt må forventes. Overskridelse på natt kan også forekomme for boliger i nr. 105-107.



Figur 8: Nærmeste bebyggelse til Vatlandstunnelen.

6 Referanser

- [1] «Detaljregulering E39 Lyngdal vest - Kvinesdal. Temarapport Støy til KU», Sweco Norge AS.
- [2] «Del 3: Bestemmelser og retningslinjer. Kommuneplan for Lyngdal 2014-2025, arealdel.», Lyngdal kommune, Plan-ID 10372012001, sep. 2015.
- [3] «Kommuneplanens arealdel 2015-2027. Planbestemmelser», Kvinesdal kommune, Plan-ID 201311, sep. 2015.
- [4] «Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging (T-1442/2021)», Klima- og miljødepartementet, jun. 2021.
- [5] «Veileder om behandling av støy i arealplanlegging (M-2061)». Miljødirektoratet. [Online]. Tilgjengelig på:
<https://www.miljodirektoratet.no/myndigheter/forurensning/stoy/veileder-om-behandling-av-stoy-i-arealplanlegging/>
- [6] «Håndbok V716. Nordisk beregningsmetode for vegtrafikkstøy», Statens vegvesen, 2014.
- [7] «Environmental noise from industrial plants. General prediction method.», Lydteknisk Laboratorium, Lyngby, 32, 1982.
- [8] «Støy fra bygge- og anleggsvirksomhet. Teknisk rapport 15.», Norsk Forening for Fjellsprengningsteknikk, mar. 2014.
- [9] «Detaljplan. Nytt dobbelstspor Oslo - Ski Follobanen, tunnelstrekning underbygning. Notat. TBM kontra D&B - lyd og vibrasjoner», Jernbaneverket/Aas-Jacobsen, mar. 2012.
- [10] «Veileder M-128. Kapittel 7, 8 og 9 med beskrivelse av støykilder, beregning og måling». Miljødirektoratet, 2021. [Online]. Tilgjengelig på:
<https://www.miljodirektoratet.no/myndigheter/forurensning/stoy/veileder-om-behandling-av-stoy-i-arealplanlegging/>
- [11] «NoMeS inkl. databaser for støykilder.», Kilde Akustikk AS, 2010.
- [12] «Forskrift om begrensning av forurensning (forurensningsforskriften). Kapittel 30. Forurensning fra produksjon av pukk, grus, sand og singel», Klima- og miljødepartementet, FOR-2004-06-01-931, jul. 2004.

Vedlegg A Regelverk

I. Kommunale bestemmelser

i. Kommuneplan, Lyngdal

Lyngdal KPA [2] har ikke bestemmelser knyttet til støy, men har i retningslinje § 6 4 gitt at ved vurdering av reguleringsplaner og situasjonsplaner bør lekearealer ha støynivå under 55 dB.

ii. Kommuneplan, Kvinesdal

Kvinesdal KPA [3] har bestemmelse om støy ved etablering av tiltak, § 2-12 – gjengitt under. Videre finnes retningslinjer om at lekearealer skal være skjermet for støy.

§ 2-12 støy

Alle tiltak skal planlegges slik at støyforholdene innendørs og utendørs blir tilfredsstillende.

Retningslinjer:

Miljøverndepartementets retningslinje T-1442/2012 for behandling av støy i arealplanlegging skal legges til grunn for planlegging og tiltak etter pbl § 20-1.

Til hensynssone H530 er det i §7-2 gitt at *rekreasjonsverdier og landskapskvaliteter skal ivaretas.*

II. Støyretningslinjen T-1442

Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging, T-1442:2021 [1], gir anbefalte grenseverdier for utendørs støynivå ved fasade og på uteoppholdsareal for støyfølsom bebyggelse ved planlegging av nye støyende anlegg. Retningslinjen gir også anbefalte grenseverdier for bygge- og anleggsvirksomhet.

For å sikre gode støyforhold gir retningslinjen også noen kvalitetskriterier som kan komme til bruk både ved planlegging av ny støyfølsom bebyggelse, men også ved planlegging av støyende anlegg og virksomhet som f.eks. ny vei.

i. Kvalitetskriterier, støy i driftsfase

Retningslinjen definerer tre kvalitetskriterier som, i tillegg til anbefalte grenseverdier, bør være oppfylt ved støyfølsom bebyggelse for å sikre gode støyforhold:

- tilfredsstillende støynivå innendørs
- tilgang til egnet uteoppholdsareal med tilfredsstillende støynivå
- stille side

ii. Støysoner og anbefalte støygrenser, støy i driftsfase

Retningslinjens kapittel 2.1 definerer gul og rød støysone iht. grenseverdiene gjengitt i Tabell 1. Støysonekart brukes i hovedsak på kommuneplannivå for å vise hvilke områder som er støyutsatt, og gir et grunnlag for å vurdere hvilke områder som er egnet som nye utbyggingsområder for støyfølsom bebyggelse. Gul sone er en vurderingssone, hvor det må planlegges godt for å oppnå tilfredsstillende støyforhold. Rød sone er i utgangspunktet ikke egnet for støyfølsom bebyggelse.

Tabell 1. Kriterier for inndeling i gul og rød støysone

Støykilde	Gul sone ¹		Rød sone ¹	
	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå i nattperioden	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå i nattperioden
Vei	$L_{den} > 55 \text{ dB}$	$L_{5AF} > 70 \text{ dB}^2$	$L_{den} > 65 \text{ dB}$	$L_{5AF} > 85 \text{ dB}^2$

Støysonekart er i seg selv ikke tilstrekkelig som støyfaglig utredning for støyutsatt støyfølsom bebyggelse ved planlegging av nye støykilder. I detaljerte utredninger vil det også være hensiktsmessig å ta i bruk andre beregningshøyder for å synliggjøre effekt av avbøtende støytiltak. Støynivåer i området vises da ved støykotekart i relevante høyder, typisk 1,5 m over terreng. Støynivå i referansesituasjonen er beskrevet i Temarapport støy til KU.

Anbefalt grenseverdier ved fasade og på uteoppholdsarealer tilsvarer nedre grense for gul støysone, og er gjengitt i Tabell 10.

¹ Støysoner beregnes i høyde 4,0 m over terreng.

² Maksimalt lydnivå $L_{p,AF,max}$ er A-veid maksimalt lydtryknivå (med tidskonstant Fast 125 ms). Statistisk maksimalt lydnivå L_{5AF} er statistisk maksimalverdi av A-veid lydtryknivå som overskrides av 5 % av hendelsene i løpet av en nærmere angitt periode.

Tabell 10: Anbefalte støygrenser ved planlegging av ny støyende virksomhet og bygging av boliger og andre bygg med støyfølsom bruk.

Støykilde	Støynivå utenfor vinduer i rom med støyfølsomt bruksformål og på stille del av uteoppholdsareal	Støynivå utenfor soverom, natt kl. 23-07
Vei	$L_{den} \leq 55$ dB	$L_{5AF} \leq 70$ dB ³

Grenseverdiene for støynivå utenfor rom med støyfølsomt bruksformål gjelder i den beregningshøyden som er aktuell for den enkelte boenhet. Beregningshøyden for uteoppholdsareal skal være minimum 1,5 m over terreng, eventuelt balkong- eller terrassegulv.

Grenseverdiene for uteplass skal være tilfredsstillt for et nærområde i tilknytning til bygningen som er avsatt og egnet til opphold og rekreasjonsformål.

iii. Planlegging av nytt, støyende anlegg

T-1442s kap. 5 om planlegging av støyende anlegg og virksomhet skiller mellom nye anlegg og endring av eksisterende anlegg.

Nye anlegg er anlegg som enten er helt nye, eller som fører til en økning i støynivå med 3 dB eller mer.

Endring i eksisterende anlegg er tiltak som gir en økning i støynivå på 1-2 dB som følge av endret kjøremønster, endret geometri, økt kapasitet, økt tungtrafikkandel m.fl.

I dette prosjektet vil ikke eksisterende veinett få merkbart økt støynivå, utover det gitt av normal trafikkvekst, og blir dermed ikke vurdert videre. Ny E39 vil være et nytt anlegg, også der ny og eksisterende E39 ligger i samme trasé.

Ved planlegging av støyende anlegg og virksomhet må det alltid gjøres støyutredning dersom berørt støyfølsom bebyggelse kan få støynivå som overskrider grenseverdiene i Tabell 10. Målsetning er å sikre at eksisterende støyfølsom bebyggelse får støynivå som ikke overskrider grenseverdiene i Tabell 10 og ivaretar kvalitetskriteriene (se kap. II-i). Ambisjonen bør være å sikre tilfredsstillende støyforhold på hele eiendommen og fasaden. Skjerming ved støykilden bør derfor være et prioritert avbøtende tiltak. Dersom det ikke oppnås tilfredsstillende støyforhold gjennom skjerming ved kilden, må den støyfølsomme bebyggelsen vurderes for lokale avbøtende tiltak.

³ Grenseverdien gjelder dersom det er mer enn 10 hendelser pr. natt, og bør også vurderes ved færre hendelser der disse er regelmessige og har større overskridelser av grenseverdien.

Ved vurdering av lokale tiltak legges det vekt på å tilfredsstill kvalitetskriteriene dersom grenseverdi ved fasade ikke kan overholdes.

Dersom det er uforholdsmessig kostbart eller teknisk vanskelig å tilfredsstill kvalitetskriteriene, kan det aksepteres mindre avvik fra kvalitetskriteriene. Ved store avvik fra kvalitetskriteriene bør det vurderes å tilby innløsning.

Avvik bør begrunnes i planbeskrivelsen og forankres i reguleringsbestemmelsene.

Reguleringsplanbestemmelsene bør angi hvordan kvalitetskriteriene skal være innfridd for å ivareta støyfølsom bebyggelse, samt høyeste tillatte støynivå på fasade og på uteoppholdsarealer for eksisterende bebyggelse.

Det bør ikke angis et absolutt støynivå som skal overholdes etter gjennomføring av tiltak, men heller brukes formuleringer som viser ambisjonsnivået. Dette er viktig for at reguleringsbestemmelsene skal kunne overholdes i praksis.

iv. Støy i bygge- og anleggsfase

T-1442/2021 gir retningslinjer for begrensning av støy fra bygge- og anleggsvirksomhet. Grenseverdier i retningslinjen angir høyeste støynivå hvor det i utgangspunktet ikke er behov for å gjennomføre støyreducerende tiltak. Disse er gjengitt i Tabell 11. For bygningskategorier hvor utendørs grense er angitt bør disse som hovedregel benyttes. For disse kan likevel innendørs støygrenser være aktuelle ved strukturoverført støy fra tunneldriving.

Ved overskridelser skal det varsles og gjennomføres avbøtende tiltak, i samsvar med beskrivelse i T-1442 og tilhørende veileder M-2061.

Det legges til grunn at naboer til bygge- og anleggsarbeid skal få en forutsigbar støysituasjon, hvor støysituasjonen skal prognoseres på forhånd, og hvor det legges opp til tidlig og nøyaktig varsling/kommunikasjon av/med naboskapet.

Tabell 11: Høyeste anbefalte grense for støy ved boliger, utenfor og inne i støyfølsomme rom for støy fra bygge- og anleggsvirksomhet. Støygrenser skjerpes med 5 dB utendørs dersom tydelige innslag av impulslyd eller rentoner er et karakteristisk trekk ved driften. Støygrenser skjerpes med 5 dB innendørs ved tydelig bore- eller piggelyd.

Bygningstype	Krav		Utendørs*	Innendørs
Boliger, fritidsboliger, sykehus, pleie-institusjoner	Dag (kl. 07-19)	$L_{pA,12h}$	≤ 60 dB	≤ 40 dB
	Kveld (kl. 19-23) søndag/helligdag (kl. 07-23)	$L_{pA,4h}$ $L_{pA,16h}$	≤ 55 dB	≤ 35 dB
	Natt (kl. 23-07)	$L_{pA,8h}$	≤ 45 dB**	≤ 30 dB
Skole, barnehage	I brukstid	$L_{pA,T}$	≤ 55 dB	-
Arbeidsplass med krav om lavt støynivå	I brukstid	$L_{pA,h}$	-	≤ 45 dB

* Dersom bygge- og anleggsperioden har varighet kortere enn 6 måneder, kan det aksepteres opp mot 5 dB høyere utendørs støynivå på dagtid og kveld.
 ** Støyende aktiviteter og drift bør normalt ikke forekomme om natten. Dersom det i spesielle tilfeller tillattes avvik fra dette og støygrensen overstiges bør berørte parter varsles i god tid, og det bør som hovedregel tilbys alternativ overnatting. Se veileder M-2061 for utdyping.
 Maksimalt støynivå L_{AFmax} i nattperioden bør ikke overskride grensen for ekvivalentnivå med mer enn 15 dB.
 Sprengning som gir støynivå mer enn L_{AFmax} 50 dB bør ikke gjennomføres på natt.

Grenseverdier gjelder også støy fra anleggstrafikk og for midlertidig omlegging av vei i forbindelse med anleggsarbeidet. Anleggsveier og midlertidig omlagt trafikk på eksisterende vei som fører til merkbart økt støynivå, og hvor omleggingen har en varighet over to år, anses ikke som et bygge- og anleggstiltak, og bør behandles etter anbefalingene om endring og utbedring av eksisterende vei.

III. Forurensningsforskriften

Støy fra knuse- og sorteringsverkverk er i utgangspunktet regulert av Forskrift om begrensning av forurensning (forurensningsforskriften [12], kap. 30: *Forurensninger fra produksjon av pukk, grus, sand og singel*). Denne innebærer et krav om melding til Statsforvalteren, hvor støyprognose inkluderes. Forskriften har egne støykrav, gjengitt i Tabell 12. Flere av grensene i forurensningsforskriften er gitt som L_{den} , mens grensene i T-1442 kun er gitt for dag-, kveld- og nattperioden separat. Ulik fordeling av drift mellom de ulike tidsperiodene vil derfor gi ulike utslag på differanse mellom grenser i

forurensningsforskriften og T-1442. Det er derfor kommentert noen sammenligningssituasjoner i tabellen.

Tabell 12: Støygrenser fra forurensningsforskriften, kap. 30.

Mandag – fredag	Lørdag	Søndag/ helligdag	Kveld, man. – fred. (kl. 19-23)	Natt (kl. 23-07)
$L_{den} 55 \text{ dB}^{1)}$	$L_{den} 50 \text{ dB}^{2)}$	$L_{den} 45 \text{ dB}^{3)}$	$L_e 50 \text{ dB}^{4)}$	$L_n 45 \text{ dB}$ $L_{AFmax} 60 \text{ dB}^{5,6)}$
<p>Sammenligning arbeid som følger grenseverdier i T-1442, uten skjerping for impuls:</p> <ol style="list-style-type: none"> 2 dB strengere ved arbeid kun på dag ($L_d 60 \text{ dB} = L_{den} 57 \text{ dB}$) 3 dB strengere ved arbeid på dag og kveld ($L_d 60 \text{ dB} + L_e 55 \text{ dB} = L_{den} 58 \text{ dB}$) 4 dB strengere ved arbeid på dag, kveld og natt ($L_d 60 \text{ dB} + L_e 55 \text{ dB} + L_n 45 \text{ dB} = L_{den} 59 \text{ dB}$) 5 dB strengere enn vurdering i 1), ved arbeid på dag og arbeid på dag og kveld. Arbeid på natt ikke vurdert. 8 dB strengere ved arbeid kun på dag ($L_d 58 \text{ dB} = L_{pA,16h}/L_{de} 55 \text{ dB} = L_{den} 55 \text{ dB}$) 10 dB strengere ved arbeid på dag og kveld ($L_d 55 \text{ dB} + L_e 55 \text{ dB} = L_{pA,16h}/L_{de} 55 \text{ dB} = L_{den} 55 \text{ dB}$) Arbeid på natt ikke vurdert. 5 dB strengere enn T-1442. Lik som T-1442. Maksimalt støynivå i forurensningsforskriften, L_{AFmax} er gjennomsnitt av de 5-10 høyeste forekommende støynivåene L_{AF} (A-veid støynivå med Fast respons) fra en industribedrift i nattperioden 23-07. 				

Vedlegg B Trafikkunderlag

Tabell 13 viser trafikkunderlag som benyttet i støyberegningene. Disse var siste oppdaterte trafikkdata på tidspunkt for støyberegningene (mars 2023). I etterkant har trafikk tallene blir revidert på nytt (mai/juni 2023), og det er de nyeste trafikk tallene som er beskrevet i *KU-rapport trafikk og prissatte konsekvenser*. De nyeste trafikk tallene viser noe høyere trafikk mengde (ÅDT), men en betydelig lavere tungtrafikkandel (TTA) enn trafikk tall benyttet i støyberegningene. Det er gjort en kontroll av konsekvens av endret trafikk grunnlag, hvor det fremkommer at støynivå for de fleste veiene, inklusive alle hovedveiene, har gått ned 0,2 – 0,8 dB sammenlignet med beregninger vist i denne rapporten, grunnet den store reduksjonen i antall tunge kjøretøy. Unntak er Frøytlandsveien, tunnel til Øye og enkelte ramper i kryss på Frøytland og på Oppofte, hvor nye trafikk tall medfører økt støynivå, men disse veiene har så lite trafikk at støy fra hovedveiene uansett er dominerende ved nærliggende bebyggelse.

Tabell 13: Trafikkunderlag for ny vei. For fart 110 km/t er det benyttet 90 km/t for tunge kjøretøy i beregningene.
ÅDT = ÅrsDøgnTrafikk. TTA = TungTrafikkAndel.

Veinr.	Navn/beskrivelse	Fart [km/t]	ÅDT [kjøretøy/døgn]	TTA [%]
11000	E39 Lyngdal - Oppofte	110	9800	32
13000	E39 Oppofte - FHB	110	9200	32
14000	E39 FHB - Meland	110	10500	30
12000	E39 Gjennom kryss, Oppofte	110	4300	34
14000	E39 Gjennom kryss FHB	110	8700	34
21100	Rampe til Oppofte	50	2200	10
22300	Ny vei med tunnel til Øye	80	1900	10
31100	Dagens E39 Tjomsland – fv. 461_vest	80	100	00
31200	Dagens E39 Oppofte mot Tjomsland	80	100	01
31500	Dagens E39 Fedafjord bro	80	2100	11
31600	Dagens E39 Oppofte mot Tjomsland	80	100	01
31700	Fv. 465 Sørvest fra Oppofte	80	1500	03
32100	Fv. 4162 Frøytlandsveien	80	600	12
32101	Tilførselsvei til Frøytlandsveien	50	800	10
32200	Fv. 4162 Høylandsveien 50	50	200	04
32400	Fv. 465 Øyesletta, vest for Øyekleiva	70	4400	27
32500	Fv. 465 Øyesletta / Angholmveien 4	70	2400	38
41100	Avrampe fra sør, Oppofte	70	800	13
41200	Pårampe mot nord, Oppofte	70	100	07
41300	Avrampe fra nord, Oppofte	70	400	03
41400	Pårampe mot sør, Oppofte	70	900	11
42100	Avrampe mot nord, Høyland2/Frøytland	70	200	08
42200	Pårampe mot nord, Høyland2/Frøytland	70	900	09
42300	Avrampe mot sør, Høyland2/Frøytland	70	900	09
42400	Pårampe mot sør, Høyland2/Frøytland	70	300	09
42500	Mellom rundkjøringer, Høyland2/Frøytland	50	1100	09
61600	Fv. 4091 Dragedalen midt	80	100	01

Vedlegg C Skjermingstiltak

I. Lyngdal

Tabell 14: Oversikt over regulerte langsgående støytiltak innenfor bestemmelsesområder, #2_S, Lyngdal. Høyde = høyde benyttet i beregninger i planforslaget.

#	Tiltak	Profil (ca.)	Beskrivelse
1	Voll ved Ytre Eikeland	220 – 440 Høyre side	Høyde 1,5 m over regulert senterlinje. Tilsvarende 1,8 m over tilliggende veikant/skulder. Tilpasses skjerm over bro i sør/øst og terreng/skjæring i nord/vest.
2	Voll, Høylandsdalen sør	850 – 1150 Høyre side	Høyde 1,7 m over regulert senterlinje. Tilsvarende 2,0 m over tilliggende veikant/skulder. Tilpasses skjerm terreng/skjæring i begge ender.
3	Voll mellom Høyland faunapassasje (K110) og Høyland kulvert (K115)	1440 – 1560 Høyre side	Høyde 1,4 m over regulert senterlinje. Tilsvarende 1,8 m over tilliggende veikant/skulder. Tilpasses viltovergang i sør/øst og overgang til kulvert i vest/nord.
4	Voll nord/vest for Høyland kulvert (K115)	1600 – 2100 Høyre side	Høyde 1,4 m over regulert senterlinje. Tilsvarende 1,8 m over tilliggende veikant/skulder. Tilpasses overgang til kulvert i sør/øst og terreng/skjæring i nord/vest.
5	Voll ved Vestre Høylandsvei 233, del 1	2350 – 2550 Høyre side	Høyde 1,8 m over regulert senterlinje. Tilsvarende 2,2 m over tilliggende veikant/skulder. Tilpasses terreng/skjæring i sør/øst og går over i ny voll i nord/vest. Overgang mellom del 1 og del 2 vil være omtrent ved anleggsvei 90350, hvor også kurvatur på hovedvei skifter retning.
6	Voll ved Vestre Høylandsvei 233, del 2	2550 – 2790 Høyre side	Høyde 2,2 m over regulert senterlinje. Tilsvarende en synkende høyde fra 2,2 m i sør/øst til 1,5 m i nord/vest over tilliggende veikant/skulder. Lengde i nord/vest tilpasses slik at støylekkasje mellom voll og terreng minimeres. Går over i ny voll i sør/øst.
7	Voll mot Fidjeland, øst for Fidjeland kulvert (K140), og skjerm over kulvert	6360 – 6610 Høyre side	Gjelder voll øst for kulvert og skjerm over kulvert. Høyde på voll er 2,0 m over regulert senterlinje. Tilsvarende 2,3 m over tilliggende veikant/skulder. Voll tilpasses terreng/skjæring i øst og skjerm over kulvert tilpasses voll i øst og vest.

#	Tiltak	Profil (ca.)	Beskrivelse
8	Voll mot Fidjeland, vest for Fidjeland kulvert (K140)	6610 - 6740 Høyre side	Høyde stigende fra 2,1 m over regulert senterlinje i øst til 4,2 m over regulert senterlinje i vest. Høyde vil være ca. 0,2 m høyere over tilliggende veikant/skulder. Tilpasses terreng/skjæring i vest og skjerm over kulvert i øst.
9	Voll mot Håland,	6780 - 6900 Høyre side	Høyde 5,2 m over veikant/skulder på tilliggende vei. Tilsvarende 4,9 m over regulert senterlinje. Tilpasses terreng/skjæring i vest. Går over i skjermingstiltak med større høyde i vest.
10	Ytre del av masselager på Håland.	6900 - 7130 Høyre side	Høyde 8,5 m over veikant/skulder til tilliggende vei. Høyde må tilstrebes å nås så nærme veilinjen som mulig for å sikre ønsket støyskjermingseffekt. Optimalisering mht. utstrekning, høyde og avstand fra vei kan gjennomføres i byggefase.

Tabell 15: Oversikt over langsgående støyskjermer, vist som juridisk linje støyskjerm i plankart, Lyngdal.

Tiltak	Profil	Beskrivelse (høyde = regulert minimumshøyde)
Skjerm over Røyskår bru (K100)	0 - 250 Høyre side	Høyde 1,0 m over veikant. Tilpasses skjermingstiltak i tilgrensende/overlappende bestemmelsesområde i vest og skjæring/terreng i øst.

II. Kvinesdal

Tabell 16: Oversikt over langsgående voller innenfor bestemmelsesområder, #2_S, Kvinesdal. Høyde = høyde benyttet i beregninger i planforslaget.

Tiltak	Beskrivelse
Voll på terreng på Frøytland, mellom fv. 4164 Frøytlandsveien og ny vei/tunnel til Øye	<p>Høyde er jevnt synkende, fra sør til nord, med to stigningsforhold. Posisjon (angitt i beskrivelse under) gir avstand langs bestemmelsesområdet/topp voll fra bestemmelsesområdets avslutning i sør og langs topp voll. Høyde er gitt som absolutte høyder</p> <p>#2_S1: Høyde synker jevnt fra kote +152,5 i sør (posisjon 0) til +146,5 i nord (posisjon 115 m).</p> <p>#2_S2: Høyde synker jevnt fra +146,5 i sør (posisjon 115 m) til +139,5 i sør (posisjon 430 m). Avslutning i nord tilpasses terreng.</p> <p>Utforming av voll er her begrenset av plasshensyn mellom bekk i øst og vei i vest, og endringer som gir mer tilgjengelig plass bør utnyttes til å øke høyde på voll / bedre skjermingseffekt mot bebyggelse.</p>

Tabell 17: Oversikt over langsgående støyskjermer/betongrekkverk, vist som juridisk linje støyskjermer i plankart.

#	Tiltak	Profil	Beskrivelse (høyde = regulert minimumshøyde)
1	Betongrekkverk, kryss Frøytland, avrampe nordover	17010 (vei 14000) – 270 (vei 42100) Høyre side	Høyde 0,9 m over skulder på tiliggende vei. Start med overlapp med høydedrag mht. støy mot Frøytlandsveien 249, på bro over Høylandsveien, og videre et stykke langs rampe avkjøring nordover.
2	Betongrekkverk, kryss Frøytland, gjennom kryss	17340 – 17840 (vei 14000) Høyre side	Høyde 0,9 m over skulder på tiliggende vei. Langs veikant langs hovedvei gjennom kryss.
3	Betongrekkverk, kryss Frøytland, pårampe nordover	180 - 280 (vei 42200) Høyre side	Høyde 0,9 m over skulder på tiliggende vei. For å tette eventuelt lekkasje mot Frøytlandsveien 173, mellom tiltak #3 og terrengskjerming i nord.
4	Betongrekkverk, Frøytlandsveien mot ny Øyetunnel	20 – 370 (vei 22300) Venstre side	Høyde 0,9 m over skulder på tiliggende vei. Løsning i rundkjøring må tilpasses i byggefase.

Vedlegg D Bygningsliste

Byggtype:

161: Fritidsbolig

162: Helårsbolig benyttes som fritidsbolig

163: Våningshus benyttes som fritidsbolig

111: Enebolig

113: Våningshus

III. Lyngdal

Byggtype	Gatenavn	Nr.	Gnr.	Bnr.	Byggnr.	Beregnet støynivå, Lden [dB], ny vei	
						Uskjermet	Skjermet
161	Solefjellstien	7	114	22	169495092	69	69
161	Vestre Høylandsvei	373	119	12	9063846	67	67
161	Vestre Høylandsvei	204	120	13	9062653	67	67
162	Dragedalen	959	116	1	169544794	70	65
161	Solefjellstien	80	114	27	169495114	65	65
161	Solefjellstien	60	114	26	13575746	64	64
111	Dragedalen	860	114	38	300384717	61	61
161	Dragedalen	955	116	3	169495173	69	59
161	Dragedalen	957	116	3	169495165	69	59
163	Dragedalen	951	116	2	169495203	59	59
161	Drangslund	47	118	17	169494967	58	58
161	Dragedalen	1055	115	5	21180173	57	57
113	Hundsfossveien	270	132	1	13574693	65	56
113	Dragedalen	1024	115	10	300062386	56	56
113	Vestre Høylandsvei	233	120	3	169493251	63	55
111	Vestre Høylandsvei	37	132	6	169493146	59	55
113	Vestre Høylandsvei	225	120	2	169493286	62	55
113	Vestre Høylandsvei	212	120	6	169493219	60	54
161	Vestre Høylandsvei	221	120	16	21181897	60	54
111	Vestre Høylandsvei	175	120	11	169493189	61	54
111	Vestre Høylandsvei	41	132	8	13582416	56	53
161	Vestre Høylandsvei	183	120	14	300368002	59	52
161	Bruk: Teinela	-	120	9	169493162	56	51

IV. Kvinesdal

						Beregnet støynivå, Lden [dB], ny vei	
--	--	--	--	--	--	--------------------------------------	--

Byggtype	Gatenavn	Nr.	Gnr.	Bnr.	Byggnr.	Uskjermet	Skjermet
111	Frøytlandsveien	249	5	34	17716794	65	63
111	Frøytlandsveien	173	5	25	169720460	64	62
111	Frøytlandsveien	293	5	15	169720614	66	59
111	Frøytlandsveien	291	5	2	169720711	65	58
161	Frøytlandsveien	295	5	3	169720592	62	58
111	Frøytlandsveien	261	5	32	169720584	58	57
111	Frøytlandsveien	297	5	1	169720665	63	56
161	Dragedalen	1454	37	4	169686130	60	53
161	Frøytlandsveien	299	5	1	169720673	57	50

Vedlegg E Støykart

Følgende støykart er vedlagt:

Kartnavn/område	Situasjon		
	Ny, uskjermet, h = 1,5 m	Ny, skjernet, h =1,5 m	Støysonekart, med regulert skjerming, h = 4,0 m
1: Lyngdal øst	X	X	X
2: Lyngdal vest	X	X	X
3: Oppofte	X		X
4: Fedafjorden	X		X
5: Frøytland, kryssområdet	X	X	X
6: Frøytland - Meland	X		X
7: Meland - Flekkefjord	X		X
8: Øye	X		X