

Vestland fylkeskommune
FV. 609 HEILEVANG
STØYUTREDNING

Dato: 12.03.2021
Versjon: 01



Dokumentinformasjon

Oppdragsgiver:	Vestland fylkeskommune
Tittel på rapport:	Fv609_Heilevang_Støyutredning
Oppdragsnavn:	Reguleringsplan fv 609 Heilevang
Oppdragsnummer:	621976-14
Utarbeidet av:	Halvor Berulfsen
Oppdragsleder:	Hilde Ruud
Tilgjengelighet:	Åpen

Kort sammendrag

Det er utført støyberegninger iht. retningslinje T-1442/2016 for ny fv. 609 Heilevang i Sunnfjord kommune. Det er gjort støyberegninger for dagens situasjon i 2020 og for fremtidig situasjon i år 2044 med ny veggeometri. Det er også beregnet kostnader (prissatte konsekvenser) iht. håndbok V712. Beregningene viser en prissatt konsekvens på 6200 kr (2020) i økte kostnader eller redusert nytte for reguleringsplanen, altså en marginalt negativ konsekvens. Det er fem boliger og én fritidsbolig som vil ligge i gul sone pga. reguleringsplanen. I byggeplanen må disse seks støyfølsomme bygningene vurderes mht. lokale støytiltak.

Det er gitt anbefalinger til hvordan støy kan håndteres i byggefasen og det anbefales at det utføres støyberegninger for anleggsfasen etter at entreprenør er kontrahert.

01	12.03.21	Nytt dokument	HB	SRV
VERSJON	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KS

Forord

Asplan Viak AS er engasjert av Vestland fylkeskommune for å utføre en støyvurdering av reguleringsplanen for ny fv. 609 Heilevang. Hilde Ruud har vært oppdragsleder for Asplan Viak og Otto Eikeset har vært kontaktperson fra Vestland fylkeskommune. Halvor Berulfsen har utført støyberegningene og vurderingene for Asplan Viak.

Sande, 12.03.2021

Halvor Berulfsen
Fagansvarlig støy

Stian Ruud Vaktal
Kvalitetssikrer

Innhold

1. INNLEDNING	5
2. REGELVERK	6
2.1. Retningslinje T-1442/2016.....	6
2.2. NS 8175:2012.....	7
2.3. Statens vegvesens praktisering av T-1442.....	8
2.4. Håndbok V712 Konsekvensanalyser	8
2.5. Støy i anleggsfasen.....	8
2.5.1. Anleggsstøy grenseverdier utendørs	8
2.5.2. Anleggsstøy grenseverdier innendørs	9
2.5.3. Impulslyd og rentoner	9
2.5.4. Varsling støyende arbeider.....	9
3. FORUTSETNINGER OG METODE.....	11
3.1. Generelt	11
3.2. Beregning av støy fra tunnelmunninger	11
3.3. Trafikktall	11
3.4. Metode for vurdering av støyutsatte støyfølsomme bygninger	13
3.5. Kostnader ved støyplage.....	13
4. VURDERINGER	14
4.1. Anleggsfasen.....	14
4.1.1. Forslag og eksempel på avbøtende tiltak i anleggsperioden.....	14
4.2. Driftsfasen.....	15
4.2.1. Vurdering av områder.....	15
4.2.2. Langsgående skjermingstiltak.....	15
4.2.3. Støyutsatte støyfølsomme bygninger.....	15
4.2.4. Kostnader ved støyplage.....	16
5. OVERSIKT STØYSONEKART	17
KILDER.....	18

1. INNLEDNING

Hensikten med utredning av støy i planarbeidet for reguleringsplanen er å kartlegge hvilken støypåvirkning prosjektet har på bebyggelse med støyfølsomt bruksformål (boliger, fritidsboliger, skoler, barnehager og helseinstitusjoner). Langsgående tiltak er i hovedsak kun aktuelt der det ligger flere støyfølsomme bygninger samlet, og der terrenget gjør skjerming mulig. Bebyggelse som ligger i gul eller rød sone må utredes videre i en senere detaljfase mht. vurdering av lokale støytiltak. Utførte beregninger av støysonekart er basert på Håndbok V712 «Konsekvensanalyser» og «Klima- og Miljødepartementets retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging», T-1442/2016.

Støy er beregnet basert på digitalt kartunderlag for området, med ny 3D veggeometri datert 09.02.2021.

2. REGELVERK

2.1. Retningslinje T-1442/2016

Gjeldende støyregeleverk er Klima- og Miljødepartementets retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging, T-1442/2016, heretter kalt T-1442.

Det bemerkes at T-1442 kun omhandler grenseverdier som er relevante for det man kaller støyfølsom bebyggelse. Boliger, pleie- og sykehjem, sykehus, skoler og barnehager omfattes av begrepet støyfølsom bebyggelse. Kontorer og næringsbygg omfattes ikke av disse grenseverdiene.

L_{den} er A-veiet ekvivalent støynivå for dag-kveld-natt (day-evening-night) med 5 dB / 10 dB tillegg i kvelds- og nattperioden. Dag: kl. 07-19, kveld: kl. 19-23 og natt: kl. 23-07.

L_{den} -nivået skal i kartlegging beregnes som årsmiddelverdi, det vil si som gjennomsnittlig støybelastning over et år. L_{den} skal beregnes som innfallende lydtrykknivå ved en mottakerhøyde på 4 meter over terreng. Innfallende lydtrykknivå er lydnivå når det kun tas hensyn til direktelydnivået, og ser bort fra refleksjon fra fasaden på den aktuelle bygning. Refleksjon fra andre flater skal imidlertid regnes med. For uteplasser bruker man som regel å beregne støynivået i 1,5 meter høyde over bakken.

T-1442 angir to støysoner, gul og rød sone, hvor det gjelder særlige retningslinjer for arealbruken. Kort oppsummert er retningslinjene slik: (Se T-1442 for detaljer)

- Rød sone, nærmest støykilden, angir et område som ikke er egnet til støyfølsomme bruksformål og etablering av ny støyfølsom bebyggelse skal unngås.
- Gul sone er en vurderingssone hvor støyfølsom bebyggelse kan oppføres, dersom avbøtende tiltak gir tilfredsstillende støyforhold.

Kriterier for soneinndeling er vist i Tabell 2-1.

Krav til maksimalt støynivå i nattperioden gjelder der det er mer enn 10 hendelser per natt. Beregning av maksimalstøynivåer kan unnlates dersom gjennomsnittlig støynivå åpenbart er dimensjonerende, noe som er tilfelle for de fleste større vegprosjekter. Ved dimensjonering av lokale tiltak må det uansett tas hensyn til maksimalt støynivå innendørs i soverom.

Tabell 2-1: Utsnitt fra T-1442. Kriterier for soneinndeling. Alle tall i dB, innfallende lydtrykknivå.

Støykilde	Støysone					
	Gul sone			Rød sone		
	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå, lørdager og søndager/helligdager	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23 – 07	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå, lørdager og søndager/helligdager	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23 – 07
Veg	L_{den} 55 dB	-	L_{SAF} 70 dB	L_{den} 65 dB	-	L_{SAF} 85 dB

2.2. NS 8175:2012

Krav til innendørs lydtryknivå fra utendørs lydkilder er gitt av teknisk forskrift til Plan- og Bygningsloven og NS 8175:2012 «Lydforhold i bygninger – Lydklasser for ulike bygningstyper», lydklasse C. Kravene for boliger er gjengitt i Tabell 2-2 nedenfor og skal dokumenteres innfridd for eksisterende bygninger med støyfølsomt bruksformål i gul eller rød sone. Merk at for fritidsboliger finnes det ikke krav til innendørs støynivå.

Utredning av innendørs støynivå er først aktuelt i en senere detaljfase/byggeplan for de støyfølsomme boligene som ligger i gul eller rød sone fra tiltaket med ny veg.

Tabell 2-2: Utdrag av NS 8175, tabell 4 - lydklasser for boliger. Innendørs lydnivå fra utendørs kilder. Klasse C er minstekrav.

Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse C
I oppholds- og soverom fra utendørs lydkilder	$L_{p,A,24h}$ (dB)	30
I soverom fra utendørs lydkilder	$L_{p,AF,max}$ (dB) Natt, kl. 23-07	45

2.3. Statens vegvesens praktisering av T-1442

Statens vegvesen har utarbeidet et eget notat «Støyretningslinjen T-1442, praktisering i Statens vegvesen» fra 20.11.2007 som gir føringer for hvordan T-1442 skal tolkes/praktiseres i deres prosjekter. Føringene ble oppdatert 13.06.2018 med endringer for prosjekter med miljø- og sikkerhetstiltak og noen presiseringer for prosjekter ved utbedring av eksisterende veier. Praktiseringsnotatet er vedtatt av Vegdirektoratet og kommer som et tillegg til/presisering av T-1442.

For nye veier (dvs. ikke ren utbedring av eksisterende veier, men større utvidelser/ombygginger) i prosjekter som ikke kan klassifiseres som rene miljø- og sikkerhetstiltak (dvs. der hovedhensikten er framkommelighet for bil, som tunneler, økt antall kjørefelt og kryssutbedringer) oppsummerer/anbefaler Vegdirektoratet at følgende prinsipper legges til grunn:

- Utendørs støy¹: Støytiltak skal gjennomføres dersom støynivået er over L_{den} 55 dB. Nivået bringes under L_{den} 55 dB etter tiltak.
- Innendørs støy²: Støytiltak skal gjennomføres der støynivået er over $L_{pA,24h} = 30$ dB. Nivået bringes under $L_{pA,24h} = 30$ dB etter tiltak.

2.4. Håndbok V712 Konsekvensanalyser

Vegdirektoratets/Statens vegvesens håndbok V712 angir metodikk for å beregne konsekvenser av støy. Støy i bolig og ved bolig (privat uteplass) blir beregnet som en prissatt konsekvens, mens støy i friluftsområder og rekreasjonsområder (utenom private uteplasser) er en ikke-prissatt konsekvens og inngår i vurderingene for friluftsliv/by- og bygdelig. Det er opplevd plage som er prissatt, ikke helsemessige effekter av støy.

2.5. Støy i anleggsfasen

Retningslinje T-1442/2016 angir grenseverdier for utendørs og innendørs ekvivalent lydnivå fra bygg- og anleggsvirksomhet. Retningslinjen skal gi føringer for kommunens arbeid med reguleringsbestemmelser og vilkår i rammetillatelse etter plan og bygningsloven. Retningslinjen T-1442/2016 danner samtidig en mal for krav som kan legges til grunn i kontrakter eller anbudsdokumenter.

2.5.1. Anleggstøy grenseverdier utendørs

Anbefalte grenseverdier for utendørs støy fra bygg- og anleggsvirksomhet er angitt i Tabell 2-3. Grenseverdiene for gitt tidsrom, X timer, er angitt som A-veid ekvivalent innfallende lydtryknivå L_{pAeqXh} (dB) og gjelder utenfor rom med støyfølsomt bruksformål. Grenseverdien for dag og kveld skjerpes etter verdiene i Tabell 2-4 om anleggsperiodens varighet overstiger 6 uker. Grenseverdien i nattperioden natt skjerpes ikke for anleggsperiodens varighet.

¹ For boliger gjelder dette på hoveduteplass. Eventuelle tiltak på hoveduteplass dimensjoneres for å oppnå støynivå $L_{den} \leq 55$ dB etter tiltak. Man har ikke krav på å få skjermet hele uteoppholdsarealet, eller hele hager.

² Eksakt beregning av innendørs støynivå krever befarig av hver enkelt bygg der fasadetyper, vindus-/ventiltyper og plassering, romstørrelser m.m. registreres for alle støyutsatte rom. En slik analyse, med tilhørende befarig og beregning, inngår ikke i en konsekvensutredning, men vil utføres i byggeplanfasen av prosjektet.

Tabell 2-3: Anbefalte utendørs grenseverdier fra bygg- og anleggsvirksomhet for ekvivalent innfallende lydtrykknivå for tidsrommet X, L_{pAeqXh} , til bygg med støyfølsomt bruksformål.

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

Tabell 2-4: Skjerping av grenseverdiene for støy fra bygg- og anleggsvirksomhet for dag og kveld gitt i Tabell 2-3 som korreksjon for anleggsperiodens eller driftsfasens varighet.

Anleggsperiodens eller driftsfasens lengde	Grenseverdiene for dag og kveld i Tabell 2-3 skjerpes med
Fra 0 til og med 6 uker	0 dB
Fra 7 uker til og med 6 måneder	3 dB
Mer enn 6 måneder	5 dB

Støyende drift eller arbeid om natten bør normalt ikke forekomme. Ved arbeid om natten som overskrider anbefalt grenseverdi om $L_{pAeq8h} \leq 45$ dB gjelder regelen om varsling angitt i kapittel 4.4 i retningslinje T-1442/2016, se også underkapittel 2.5.4. Avvik fra grenseverdien bør kun tillates ved kortvarige nattarbeider. I disse tilfellene kan grenseverdien på natt heves til 50 og 55 dB ved henholdsvis to og én ukes varighet. Maksimalt støynivå $L_{p,AF,max}$ i nattperioden bør ikke overskride grenseverdien for ekvivalent støynivå med mer enn 15 dB.

2.5.2. Anleggsstøy grenseverdier innendørs

Vanligvis skal grenseverdiene for utendørs bygg- og anleggsstøy benyttes. I spesielle tilfeller med arbeid i samme bygning eller ved høye utendørs støynivå, som det ikke er mulig å redusere med annet enn lydisolerende tiltak på bygningskroppen, legges de anbefalte grenseverdier for innendørs ekvivalent lydnivå i Tabell 2-5 til grunn. Grenseverdiene korrigeres ikke for varigheten til arbeidene.

Tabell 2-5: Anbefalte innendørs grenseverdier for ekvivalent lydnivå som middelvei i rommet for tidsrommet X, L_{pAeqXh} , i bygg med støyfølsomt bruksformål.

Bygningstype	Støykrav på dagtid ($L_{pAeq12h}$ 07-19)	Støykrav på kveld (L_{pAeq4h} 19-23) eller søn-/helligdag ($L_{pAeq16h}$ 07-23)	Støykrav på natt (L_{pAeq8h} 23-07)
Boliger, fritidsboliger, overnattingsbedrifter, sykehus, pleieinstitusjoner	40	35	30
Arbeidsplass med krav om lavt støynivå	45 i brukstiden		

Dersom grenseverdiene i Tabell 2-5 ikke kan overholdes gjelder de samme reglene for varsling som for utendørs, og avvik bør kun tillates for kortvarig arbeider eller drift, hvor grenseverdiene ikke bør heves med mer enn 5 dB.

Sprengningsarbeider som gir støynivå mer enn $L_{AF,max}$ 50 dB innendørs frarådes utført i nattperioden.

2.5.3. Impulslyd og rentoner

Om støyens karakteristikk ved bebyggelse med støyfølsomt bruksformål inneholder tydelige innslag av impulslyd eller rentoner bør grenseverdiene for aktuell arbeids- eller driftsperiode skjerpes med 5 dB. Skjerping av grenseverdien er ikke nødvendig for sjeldne eller utypiske hendelser.

2.5.4. Varsling støyende arbeider

Naboer som kommer til å bli utsatt for vesentlig støy bør varsles ved alle bygg- og anleggsarbeider.

Varsling bør omfatte oppslag ved byggeplass, samt personlig informasjon til de mest berørte. Ved større arbeider med et stort antall berørte husstander kan det være mer hensiktsmessig med varsling

via massemedier som lokalaviser o.l. For arbeider med varighet over 6 måneder, betydelig drift på natt eller spesielt støyende aktiviteter, bør det arrangeres informasjonsmøter for de berørte beboerne.

Varsling bør inneholde henvisning til regelverket, hvordan støyende arbeid er tenkt utført og hvorfor det er nødvendig for prosjektet å utføre dette støyende arbeidet. I tillegg bør varslingen angi for hvilken periode de forskjellige støyende aktivitetene vil foregå, daglig arbeidstid hvor det kan oppstå støy og hvilke støyaktiviteter som kan finne sted innenfor denne tiden. Det bør i tillegg opplyses om ansvarlig kontaktperson hos entreprenør for henvendelser angående støy. Denne personen skal ha myndighet til å stanse støyende arbeider. Videre bør de berørte få innsyn i utarbeidede støyprognoser for prosjektet, samt informasjon om hvilke tiltak som er gjennomført for å redusere støyen, som skjerming, valg av støysvakt utstyr, reduserte driftstider o.l.

Informasjon rundt store eller spesielt støyende aktiviteter bør gjøres offentlig for de berørte som en del av planleggingsprosessen, slik at de berørte er forberedt på kommende støysituasjon. Når anleggsperioden er i gang, bør det gis følgende forvarsel ved disse aktivitetene:

- Spesielt støyende aktiviteter som pigging, boring, spunting, sprengning og alt arbeid på kveld og natt bør varsles senest én uke før arbeidet starter.
- Mindre støyende arbeider bør varsles 1-2 dager før arbeidet starter, og senest samme dag som arbeidet starter.
- Andre støyende aktiviteter bør varsles minst tre arbeidsdager før arbeidet starter.

3. FORUTSETNINGER OG METODE

3.1. Generelt

Støy er beregnet ved hjelp av programmet Datakustik Cadna A 2021 MR1. Beregningsmetoden som er benyttet er Nordisk metode for beregning av vegtrafikkstøy, TemaNord 1996:525.

Støysoner er generelt noe mer unøyaktige enn beregninger gjort i enkeltpunkter. Nøyaktigheten bestemmes av oppløsningen på rutenettet i beregningsmodellen. Tabell 3-1 viser de generelle beregningsforutsetningene oppsummert.

Tabell 3-1: Beregningsforutsetninger oppsummert.

Beregningshøyde støysonkart iht. T-1442	4 meter
Beregningshøyde uteoppholdsareal	1,5 meter
Oppløsning støysoner	5 x 5 meter
Refleksjoner	2. ordens
Marktype terreng	Myk (absorberende)
Marktype vann	Hard (reflekterende)
Lydabsorpsjonskoeffisient bygninger og fjellskjæringer	0,21 (1 dB refleksjonstap)

I foreliggende rapport er det beregnet høyeste fasadenivåer for L_{den} som underlag for adresselister. Fasadenivåer gir en større nøyaktighet enn støysonene. Maksimalt støynivå vil vurderes i byggeplanfasen mht. innendørs støynivå i soverom i nattperioden, for de boenhetene som ligger i gul eller rød sone.

3.2. Beregning av støy fra tunnelmunninger

Beregningsmetoden TemaNord 1996:525 tar ikke hensyn til støy fra tunnelmunninger. Generelt gir ikke støy fra tunnelmunninger merkbar økning av støynivå ved en mottaker som er mer enn 100 meter fra tunnelmunningen, med unntak av spesielle tilfeller. Den subjektive oppfattelsen av støyen kan derimot gi mer sjenanse pga. tidsforsinkede refleksjoner. Hvordan støy fra tunnelmunninger har blitt håndtert i utbyggingsprosjekter de siste årene har variert. Det er i dette prosjektet beregnet støy fra tunnelmunninger.

Metoden som er benyttet er beskrevet i «Prediction of sound radiated from tunnel openings» skrevet av Wolfgang Probst for Datakustik GmbH og ACCON GmbH, mai 2008. Beregningsmetoden er beskrevet bl.a. for bruk med beregningsprogrammet Datakustik Cadna A, som benyttes i beregningene for prosjektet. Både direktivitet og lydeffektnivå fra tunnelmunningene blir beregnet av metoden.

3.3. Trafikktall

Trafikktall stammer fra trafikkanalyser utført av SINTEF og er levert fra oppdragsgiver Vestland fylkeskommune på epost 09.02.21. Trafikktallene er gjengitt i Tabell 3-2. Trafikktall for prognoseår er angitt for år 2044, noe som er i tråd med Klima- og Miljødepartementets krav i T-1442 om at støyberegninger skal utføres for en trafikkmengde framskrevet 10-20 år fram i tid. For alle riks- og fylkesveger krever Vegdirektoratet at trafikktallene skal framskrives 20 år.

Tabell 3-2: Underlagsdata for vegtrafikk

Støykilde	Dagens situasjon 2020			Fremskrevet situasjon 2044		
	ÅDT* Kjt/døgn	TA* %	Fartsgrense Km/h	ÅDT* Kjt/døgn	TA* %	Fartsgrense Km/h
Fv. 609	400	10	80	500	13	80

*TA er tungtrafikkandel, angitt i prosent av ÅDT (årsdøgntrafikk)

Tabell 3-3 viser prosentvis fordeling av trafikken gjennom døgnet for veger i gruppe 1, gruppe 2 og gruppe 3. Fordelingen er hentet fra M-128/2014 og gruppe 1 er vurdert representativ for vegen.

Tabell 3-3: Døgnfordeling av vegtrafikk.

Periode	Gruppe 1	Gruppe 2	Gruppe 3
Dag (kl. 07 – 19)	75 %	84 %	58 %
Kveld (kl. 19 – 23)	15 %	10 %	22 %
Natt (kl. 23 – 07)	10 %	6 %	20 %

3.4. Metode for vurdering av støyutsatte støyfølsomme bygninger

Hensikten med utredning av støy i planarbeidet for reguleringsplanen er å kartlegge hvilken støypåvirkning prosjektet har på bebyggelse med støyfølsomt bruksformål (boliger, fritidsboliger, skoler, barnehager og helseinstitusjoner). Metoden som benyttes er derfor å lage en modell av planlagt ny veg, med kryss, ramper etc., legge trafikk på den nye veggeometrien, samt på nærliggende, eksisterende veger innenfor planområdet, beregne støysoner og gjøre en opptelling av bygningene i gul og rød sone.

Adresseliste for støyutsatte, støyfølsomme bygninger er utarbeidet på bakgrunn av matrikkeldata der det er hentet ut bygningsnummer, bygningstyper og adresser. Det tas forbehold om at matrikkelen kan inneholde feil.

3.5. Kostnader ved støyplage

Beregning av plagekostnader skal ta utgangspunkt i støynivåer etter avbøtende tiltak (ikke lokale, avbøtende tiltak, kun langsgående). Endring av støykostnadene for hvert utbyggingsalternativ beregnes ved å ta utgangspunkt i aktuelle støynivåer utendørs i åpningsåret og sammenlikne disse med referansealternativet (A0). Endring i støy, opp eller ned, prissettes med 329 kr pr. dB, person og år (2016-kr). Det er kun boliger som før eller etter vegutbygging har utendørs støynivå over L_{den} 55 dB som skal inngå i beregningen. Positive tall, dvs. redusert støynivå i reguleringsplanen sammenliknet med A0, betyr forbedringer for samfunnet, ved økt nytte eller reduserte kostnader.

Det er ikke utført EFFEKT-beregninger for å se på den samlede støykostnaden, det er kun sammenliknet alternativene på bakgrunn av metoden vist under i Figur 3-1 for å finne endrede støykostnader, med unntak av punkt 2 pga. det ikke gjøres beregninger etter ANSLAGsmetoden i dette oppdraget. Det er tatt utgangspunkt i en prisstigning på 8,3 % fra 2016 til 2020 med utgangspunkt i årlig gjennomsnitt i priskalkulatoren fra SSB³. Det finnes ikke tall for 2021 pr. i dag.

Antall personer pr. boenhet i Sunnfjord kommune er 2,32 iht. SSB⁴. Denne faktoren er benyttet for punkt 4 i metoden vist i Figur 3-1.

Framgangsmåte for å beregne kostnader for støyplage er:

1. Beregne støynivåer for hver bygning (med rom med støyfølsom bruk) for hvert utbyggingsalternativ (se neste avsnitt om støyberegninger).
2. Beregne støynivåer for hver bygning etter avbøtende tiltak og eventuelt estimere investeringskostnader/gi informasjon til dem som gjennomfører ANSLAG.
3. Regne ut endring i dB-nivå for hver boenhet i hvert utbyggingsalternativ etter avbøtende tiltak i forhold til referansealternativet.
4. Regne ut endring i kroner i forhold til referansealternativet for hver boenhet, det vil si endring i dB x antall personer per boenhet x pris per person og år.²⁴
5. Summere endring i kroner for samtlige boenheter innen hvert alternativ. Positive tall betyr forbedringer for samfunnet (økt nytte eller reduserte kostnader).

Figur 3-1: Utklipp fra Håndbok V712, side 93.

³ Statistisk sentralbyrå: <https://www.ssb.no/kpi>

⁴ Statistisk Sentralbyrå: Familier og husholdninger, 21. juni 2018, 09747: Privathusholdninger, etter region, statistikkvariabel og år. Statistikkbanken (ssb.no)

4. VURDERINGER

4.1. Anleggsfasen

4.1.1. Forslag og eksempel på avbøtende tiltak i anleggsperioden

Av støyende arbeider som kan komme til å foregå, kan det nevnes f.eks. spunting, tipping av masser, graving av stein, knusing av stein og sprengning. Når detaljer om fremdrift og teknikker for byggingen er kjent, anbefales det å følge forslagene i kap. 2.5.4 angående varsling av støyende arbeider og punktene under for mulige avbøtende støytiltak.

For anleggsarbeid på en lang veistrekning vil det forekomme støy langs hele den nye strekningen, og det vil være ulike støyende aktiviteter avhengig av bl.a. grunnforhold, konstruksjoner og krav til framdrift.

Med grunnlag i mer detaljerte støyberegninger for anleggsstøy som bør utføres etter at entreprenør er kontrahert, bør det planlegges hvordan man kan unngå støy fra anlegget som overskrider grensene i T-1442/2016 (se Tabell 2-3, Tabell 2-4 og Tabell 2-5). Det er flere mulige tiltak som kan gjøres for å unngå overskridelser:

- Begrensninger i driftstid på støyende aktiviteter. Støyende arbeid bør ikke utføres i nattperioden (kl. 23:00-07:00) hvis det ikke er tvingende nødvendig. Støyende aktiviteter i kveldsperioden (kl. 19:00-23:00) bør også unngås.
- Sette krav til støysvakt utstyr, f.eks. borerigger med tildekking (eksempelvis Sandvik Noiseguard eller tilsvarende), hydraulisk spuntmaskin, skjermingstiltak på sikt/sorteringsverk, hybrid- eller elektriske anleggsmaskiner, benytte rivekule til å slippe store sprengstein på fremfor pigghammer etc.
- Bygge støyvoller/skjermer og lokale støytiltak på eiendommer så tidlig som mulig.
- Sette opp midlertidig støyskjerming i anleggsfasen.
- Opplæring av personell til bruk av maskinelt utstyr på en måte som genererer minst mulig støy til omgivelser, f.eks. slippe stein fra lavest mulig høyde ved lastning av lastebiler fra gravemaskin/hjullaster.

Selv om man gjør de tiltak som er mulige, innenfor fornuftige kostnadsrammer og følger framdrift i anleggsgjennomføringen, er det ikke sikkert at grenseverdiene i T-1442 kan innfris helt. Derfor er det spesielt viktig å gi god informasjon og varsle på forhånd. Beboere må bli forberedt på støyen som kommer og få vite hvor lenge de verste periodene skal vare.

Det må også informeres om hva som er gjort for å begrense støyen. Erfaring viser at beboere kan føle seg mindre plaget om de er godt informert på forhånd. I tillegg skal alltid kortvarig og spesielt støyende arbeid varsles spesielt, se kap. 2.5.4. SMS-varsling av sprengning er anbefalt. Som en siste løsning kan entreprenør også tilby overnatting på hotell for de som ønsker det i spesielt støyende perioder, eller f.eks. dersom berørte naboer jobber skiftarbeid.

4.2. Driftsfasen

4.2.1. Vurdering av områder

4.2.1.1. Hestvika

Det er totalt tre støyfølsomme bygninger i gul sone ved Hestvika, to eneboliger og én fritidsbolig. Alle har et støynivå på L_{den} 58-59 dB på mest støyutsatte fasade.

4.2.1.2. Heilevang

Tre boliger ligger i gul sone med fasadenivåer på L_{den} 56-61 dB på mest støyutsatte fasade. En annen bolig ligger på grensen til gul sone, men fasadenivåer viser at den ikke har overskridelser.

4.2.2. Langsgående skjermingstiltak

Asplan Viak har utført en vurdering av mulige langsgående skjermingstiltak for strekningen. Det er totalt tre støyfølsomme bygninger i gul sone ved Hestvika, to boliger og én fritidsbolig. Alle ligger på sørsiden av den nye vegen og to av dem ligger høyere enn vegen, noe som gjør at en støyskjerm plassert nede langs vegen vil ha lavere skjermingsgrad enn dersom vegen lå høyere. Mellom de to boligene er det en adkomstveg, noe som gjør at en langsgående skjerm må ha en åpning som slipper støy gjennom, pga. adkomstvegen og nødvendige siktlinjier for denne. Dermed vil en langsgående skjerm gi redusert virkning og foreslås derfor ikke.

På Heilevang er det vurdert om Førdefjordvegen 1989 kan skjermes med en langsgående skjerm. En ca. 45 meter lang, 2 meter høy skjerm langs planavgrensningen vil kunne skjerme boligen helt ut av gul sone, men også her er adkomstveg til boligen plassert akkurat der skjerm ville hatt mest effekt. Av den grunn er det heller ikke her aktuelt med en langsgående skjerm.

Langsgående skjermer vil som oftest vurderes som gunstig der det er mange boliger som kan skjermes av samme skjerm, pga. slike skjermer er kostbare å oppføre. Pga. bl.a. disse forholdene er det vurdert at langsgående skjermer er lite aktuelt og at det bør vurderes lokale tiltak på eiendommene.

4.2.3. Støyutsatte støyfølsomme bygninger

Antall støyfølsomme bygninger i gul og rød sone er telt opp basert på situasjonen vist på støysonekart X101-X103, der støynivå er beregnet kun fra ny veg innenfor planområdet. Opptellingen er utført via beregninger av fasadenivå for hver støyfølsom bygning iht. matrikkelen. Adresselisten over de eiendommene som må vurderes i byggeplanfasen mht. lokale tiltak er vist i Tabell 4-1. Slike tiltak kan f.eks. være fasadetiltak mot innendørs støy i oppholds- og soverom, eller lokale skjermingstiltak mot støy på uteplass, iht. kriteriene i kap. 2.3. I prosjektets byggeplan/totalentreprise må støyberegninger og adresselister oppdateres dersom det gjøres endringer på veggeometri, eller om det allikevel planlegges langsgående skjermingstiltak.

Tabell 4-1: Antall støyfølsomme bygninger i gul eller rød sone.

Adresse	Postnr.	Sted	L _{den}	Byggnr	Bygningstype
Førdefjordvegen 2354	6983	Kvammen	59	177629162	Enebolig
Førdefjordvegen 2348	6983	Kvammen	59	177629154	Enebolig
Førdefjordvegen 2334	6983	Kvammen	58	177629138	Fritidsbolig
Førdefjordvegen 1993	6815	Førde	56	117867951	Enebolig med hybel/sokkelleilighet
Førdefjordvegen 1989	6815	Førde	61	177890081	Våningshus
Førdefjordvegen 1981	6815	Førde	57	10012813	Enebolig med hybel/sokkelleilighet
Verdiene i tabellen er avrundet til nærmeste hele dB.					
Antall støyfølsomme bygninger/boenheter i gul sone:			6		
Antall støyfølsomme bygninger/boenheter i rød sone:			0		

4.2.4. Kostnader ved støyplage

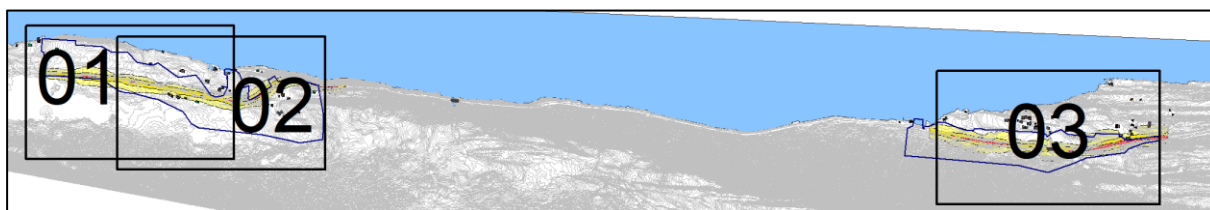
Iht. metoden beskrevet i kap. 3.5 er det beregnet endring i kostnader ved støyplage for reguleringsplanen sammenliknet med A0, som er dagens veggeometri med fremtidig trafikkmengde i år 2044. A0 er altså beregnet, men det er ikke vist støysonekart for denne situasjonen. Reguleringsplanen vil gi 6200 kr (kroneverdi i 2020) i økte kostnader eller redusert nytte pga. støynivået øker med ca. 0,5-2 dB for de fem støyfølsomme bygningene i gul sone.

5. OVERSIKT STØYSONEKART

Tabell 5-1 viser en oversikt over beregnede støysonekart. Pga. litt overlapp mellom kartene er det vist en oversiktsfigur for de tre utsnittene på Figur 5-1.

Tabell 5-1: Oversikt støysonekart

Tegningsnummer	Situasjon	Beregningshøyde	Skjermingstiltak
X001-X003	Dagens situasjon 2020	4 meter	Nei
X101-X103	Reguleringsplan 2044	4 meter	Nei



Figur 5-1: Kartutsnitt på støysonekartene.

KILDER

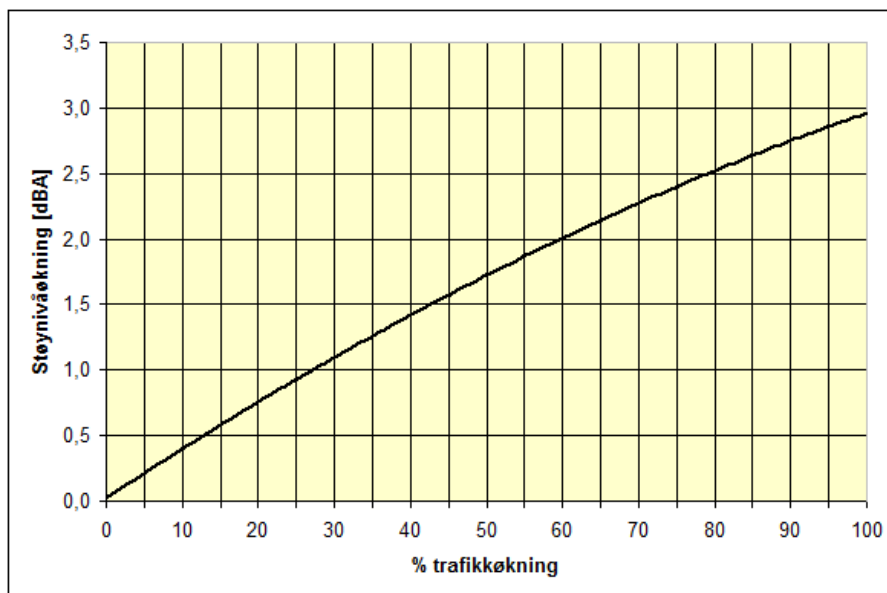
- Klima- og miljødepartementet, T-1442/2016
- Miljødirektoratet, M-128/2014
- Norsk Standard, NS 8175:2012

1. DEFINISJONER, BEGREP MHT. STØY

Begrep	Parameter	Forklaring
A-veid lydtrykknivå	dBA	Lydtrykknivå (lydens styrke) målt eller vurdert med veiekurve A. Veiekurve A er en standardisert kurve (IEC 60651) som etterlikner ørets følsomhet for ulike frekvenser ved lavere og midlere lydtrykknivå. A-kurven framhever frekvensområdet 2000 - 4000 Hz. Lydtrykknivå er den korrekte betegnelsen for alle dBA-verdier, men i daglig språk brukes ofte støynivå.
A-veid, ekvivalent støynivå for dag-kveld-natt	L_{den}	A-veiet ekvivalent støynivå for dag-kveld-natt (day-evening-night) med 10 dB / 5 dB ekstra tillegg på natt / kveld. Tidspunktene for de ulike periodene er dag: 07-19, kveld: 19-23 og natt: 23-07. L_{den} er nærmere definert i EUs rammedirektiv for støy, og periodeinndelingene er i tråd med anbefalingene her. L_{den} -nivået skal i kartlegging etter direktivet beregnes som årsmiddelverdi, det vil si som gjennomsnittlig støybelastning over et år. For grenseverdier gitt i retningslinje eller forskrift kan ulike midlingstider gjelde.
Ekvivalent støynivå	$L_{p,Aeq,T}$	Gjennomsnittlig (energimidlet) lydnivå for varierende støy over en bestemt tidsperiode T. Ekvivalentnivå gjelder for en viss tidsperiode T, f.eks. ½ time, 8 timer, 24 timer.
Impulslyd		Impulslyd er kortvarige, støtvide lydtrykk med varighet på under 1 sekund. Definisjonen av impulslyd i retningslinjen er i tråd med definisjonene i ISO 1996-1:2003. Det er her tre underkategorier av impulslyd: <ul style="list-style-type: none"> «high-energy impulsive sound»: skyting med tunge våpen, sprengninger og lignende «highly impulsive sound»: for eksempel skudd fra lette våpen, hammerslag, bruk av fallhammer til spunting og pæling, pigging, bruk av presslufthammer/-bor, metallstøt fra skifting av jernbanemateriell og lignende, eller andre lyder med tilsvarende karakteristikk og påtrengende karakter. «regular impulsive sound», eksemplifisert ved slaglyd fra ballspill (fotball, basketball osv.), smell fra bildører, lyd fra kirkeklokker og lignende. For vurdering av antall impulslydhendelser fra industri, havner og terminaler iht. tabell 1 og tabell 2 i T-1442/2016 er det hendelser som faller inn under kategorien «highly impulsive sound» som skal telles med. Ved mer detaljert vurdering etter ISO 1996-1:2003 og Nordtest-metode NT ACOU 112 bør all impulslyd tas i betraktning.
Innfallende lydtrykknivå		Innfallende lydtrykknivå er lydnivå når det kun tas hensyn til direktelydnivået, og ser bort fra refleksjon fra fasaden på den aktuelle bygning. Refleksjon fra andre flater skal imidlertid regnes med.
Lydeffektnivå	L_w	Samlet lydenergiutstråling pr. tidsenhet fra en lydkilde.
Lydnivå	L_p	Lydtrykknivå (lydens styrke) målt eller beregnet i desibel.
Maksimalt lydnivå	$L_{A1,max}$ $L_{AF,max}$ $L_{AS,max}$ L_{SAF} L_{SAS}	$L_{A1,max}$ er A-veiet maksimalnivå målt med tidskonstant «Impulse» på 35 ms. $L_{AF,max}$ er A-veiet maksimalnivå målt med tidskonstant «Fast» på 125 ms. $L_{AS,max}$ er A-veiet maksimalnivå målt med tidskonstant «Slow» på 1 s (1000 ms). L_{SAF} er det A-veide nivå målt med tidskonstant «Fast» på 125 ms som overskrides av 5 % av hendelsene i løpet av en nærmere angitt periode, dvs. et statistisk maksimalnivå i forhold til antall hendelser. L_{SAS} er det A-veide nivå målt med tidskonstant «Slow» på 1 s som overskrides av 5 % av hendelsene i løpet av en nærmere angitt periode, dvs. et statistisk maksimalnivå i forhold til antall hendelser.
Rentone		Lyd som kun inneholder en frekvens kalles rentone.
Stille side		Side av bygningen hvor nedre grense for gul sone er tilfredsstillt.
Støy		Støy er uønsket lyd og er regnet som forurensning iht. Forurensningsloven § 6 andre ledd.
Sumstøy		Samlet støybelastning der et mottakerpunkt er utsatt for støy fra flere kilder. Kalles også flerkildestøy.
Uteoppholdsareal		Defineres i byggteknisk forskrift (TEK17) § 8-3 som et areal som etter sin funksjon skal være egnet for rekreasjon, lek og aktiviteter for ulike aldersgrupper og ha tilstrekkelig størrelse. Uteoppholdsareal skal plasseres og utformes slik at god kvalitet oppnås, herunder i forhold til sol- og lysforhold, støy- og annen miljøbelastning.
Årsdøgntrafikk	ÅDT	Årsdøgntrafikk er den årsgjennomsnittlige trafikkmengden pr. døgn.

2. ENDRINGER AV STØYnivÅ OG SUBJEKTIV OPPFATTELSE

Figur 1 viser sammenhengen mellom trafikkvekst og støynivåøkning. Som det fremgår av figuren skal det være en betydelig endring eller avvik i trafikkmengde, og/eller i fordelingen av antall biler i døgnperiodene, før dette gir seg utslag i en merkbar endring av støynivået. Eksempelvis vil et avvik mellom faktisk og simulert vegtrafikk på 20 % gi en forskjell i støynivå (L_{den}) på < 0,8 dB. Dobbelt så stor trafikk gir 3 dB økning av støynivå.



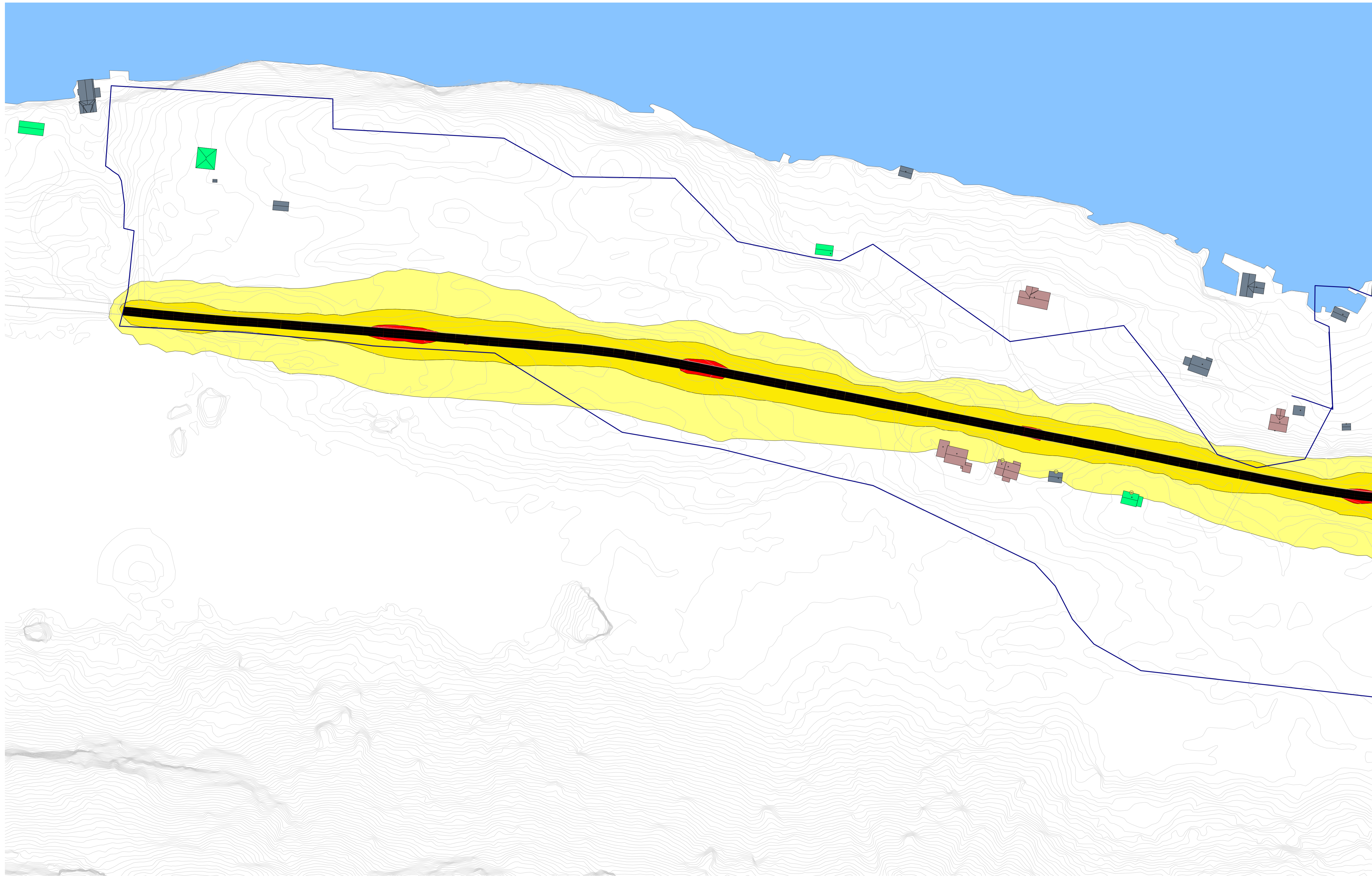
Figur 1: Sammenheng mellom trafikkvekst i % og økningen i støynivå i dB.

For å forstå betydningen av forskjell i støynivå og hvordan dette oppfattes er det viktig å vite at verdier for støynivå er forholdstall og at desibelskalaen er logaritmisk. Dette innebærer at et økt støynivå med 10 dB krever en tidobling i lydenergi.

En dobling av lydenergien (3 dB økt støynivå) vil være merkbart, men det må en tidobling av lydenergien (10 dB økt støynivå) til for at støynivået skal oppfattes som dobbelt så høyt. Det samme gjelder for reduksjon av støynivå, det kreves en reduksjon på 2-3 dB for å utgjøre en merkbar forskjell av oppfattet støynivå, se Tabell 1 nedenfor.

Tabell 1: Oversikt over menneskelig reaksjon på økt støynivå.

Økning av støynivå	Reaksjon
1 dB	Knapt merkbart
2-3 dB	Merkbart
4-5 dB	Godt merkbart
5-6 dB	Vesentlig endring
8-10 dB	Dobbelt/halvparten så høyt



TEGNFORKLARING

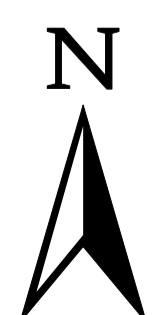
Fargekoder (Lden):

- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB

Bygninger i tegningen:

- Bolig
- Fritidsbolig
- Overnatting
- Undervisning
- Helse
- Annen bebyggelse

Orientering:



MERKNADER

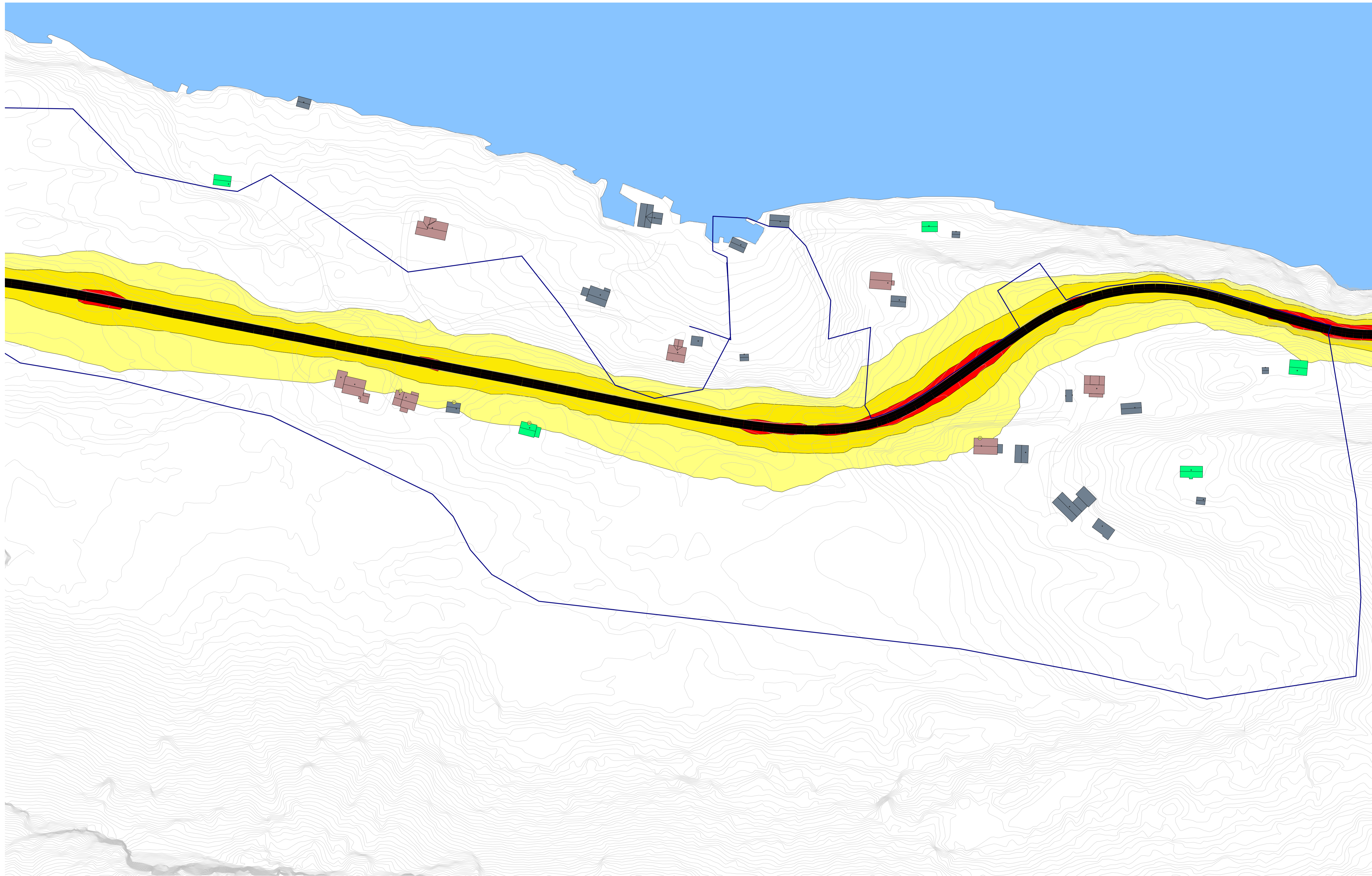
Beregnet høyeste fasadenivåer for Lden for alle bygninger.

HENVISNINGER

Beregnet med DataKustik CadnaA 2021 MR1

Opplysning: 5 x 5 meter
Beregningshøyde: 4.0 meter

1	Oppdatert prosjektnavn	HB	SRV	HB	23.04.21
0	Tegning opprettet	HB	SRV	HB	12.03.21
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb.	Kontr.	Godkj.	Rev. dato
Urført av:		Tegningsdato		12.03.21	
Fv. 609 Heilevang		Bestiller		Otto Eikeset	
Hestvika		Produsert for		Vestland fylkeskommune	
Dagens situasjon år 2020		Prosjektnummer			
Støysonekart 4 meter over terreng		Arkivreferanse			
		Byggeværnummer			
		Koordinatsystem		EUREF89 NTM Sone 10	
		Høydesystem		NN2000	
		Målestokk A1		1:1000	
		Halv målestokk A3		1:2000	
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer / revisjonsbokstav	X001
HB	SRV	HR	621976-14		1



TEGNFORKLARING

Fargekoder (Lden):

- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB

Bygninger i tegningen:

- Bolig
- Fritidsbolig
- Overnatting
- Undervisning
- Helse
- Annen bebyggelse

Orientering:



MERKNADER

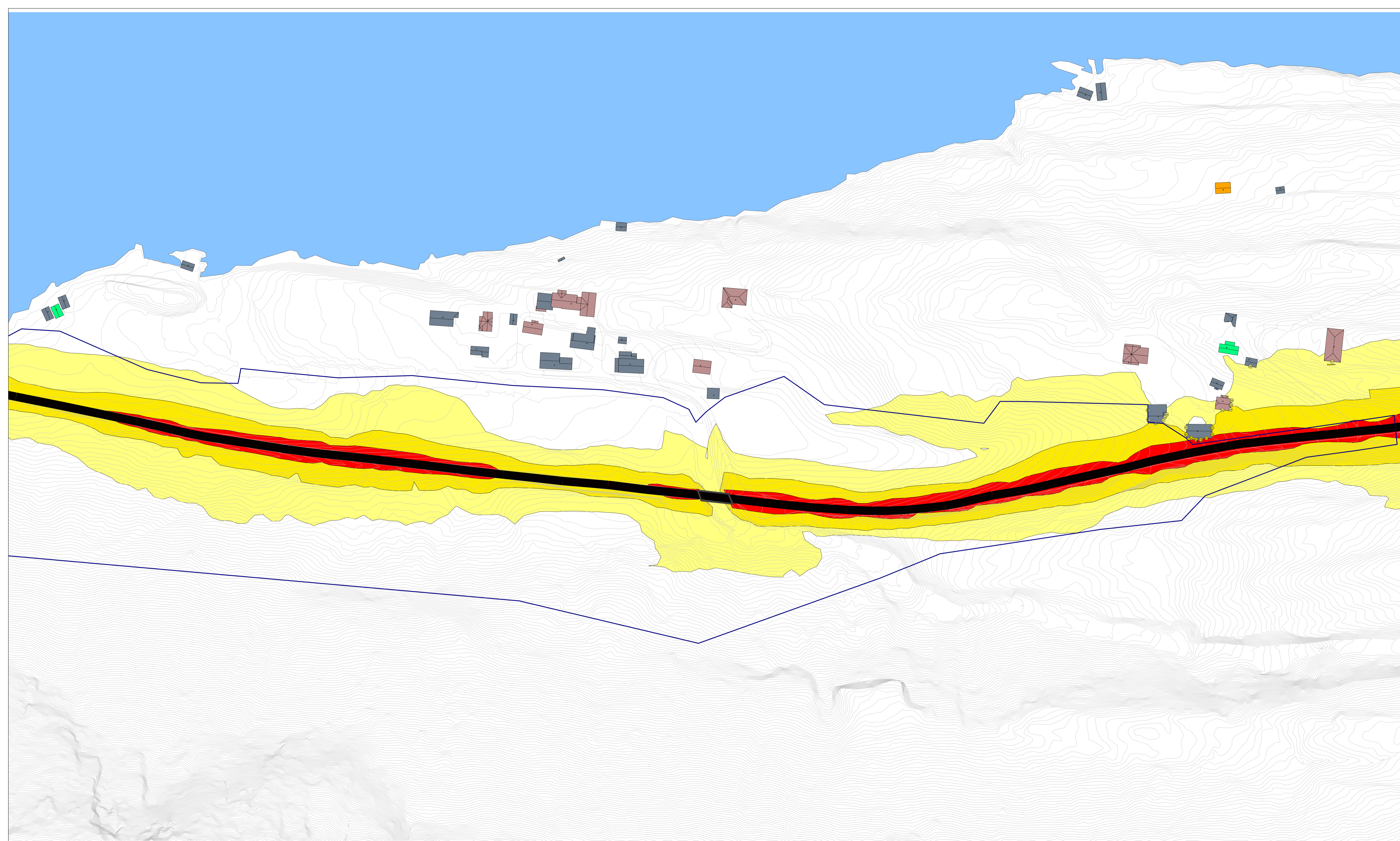
Beregnet høyeste fasadenivåer for Lden for alle bygninger.

HENVISNINGER

Beregnet med DataKustik CadnaA 2021 MR1

Opplysning: 5 x 5 meter
Beregningshøyde: 4.0 meter

1	Oppdatert prosjektnavn	HB	SRV	HB	23.04.21
0	Tegning opprettet	HB	SRV	HB	12.03.21
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb.	Kontr.	Godkj.	Rev. dato
Utført av:		Tegningsdato		12.03.21	
Fv. 609 Heilevang		Bestiller		Otto Eikeset	
Hestvika		Produsert for		Vestland fylkeskommune	
Dagens situasjon år 2020		Prosjektnummer			
Støysonekart 4 meter over terreng		Arkivreferanse			
		Bygverkenummer			
		Koordinatsystem		EUREF89 NTM Sone 10	
		Høydesystem		NN2000	
		Målestokk A1		1:1000	
		Målestokk A3		1:2000	
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer / revisjonsbokstav	X002
HB	SRV	HR	621976-14		1



TEGNFORKLARING

Fargekoder (Lden):

- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB

Bygninger i tegningen:

- Bolig
- Fritidsbolig
- Overnatting
- Undervisning
- Helse
- Annen bebyggelse

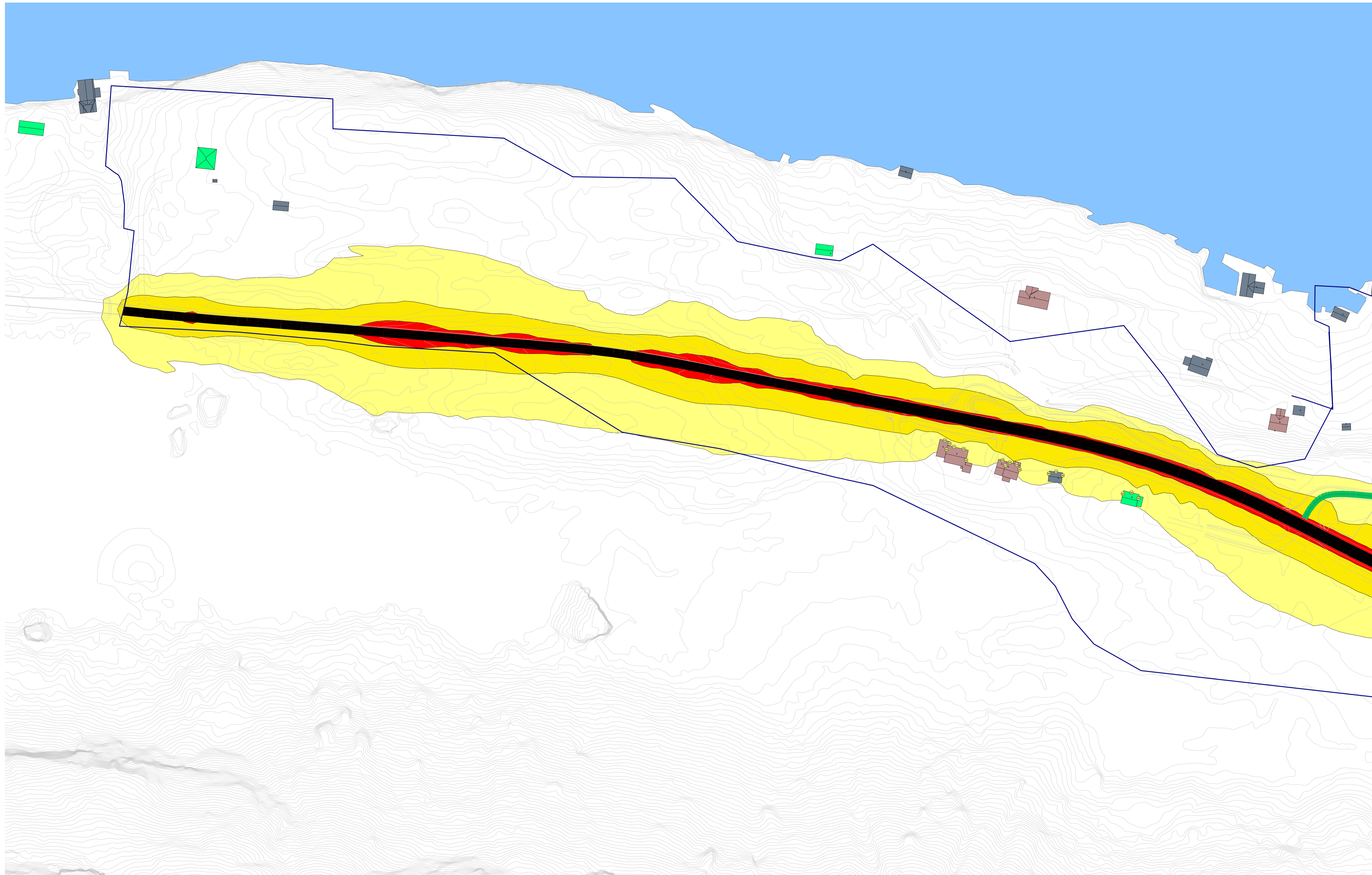
Orientering:

Opplysning: 5 x 5 meter
Beregningshøyde: 4.0 meter

MERKNADER
Beregnet høyeste fasadenivåer for Lden for alle bygninger.

HENVISNINGER
Beregnet med DataKustik CadnaA 2021 MR1

1	Oppdatert prosjektnavn	HB	SRV	HB	23.04.21
0	Tegning opprettet	HB	SRV	HB	12.03.21
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb.	Kontr.	Godkj.	Rev. dato
		Urført av:		Tegningsdato: 12.03.21	
Fv. 609 Heilevang		Bestiller: Otto Eikeset		Produisert for: Vestland fylkeskommune	
Heilevang		Prosjektnummer:		Arkivreferanse:	
Dagens situasjon år 2020		Byggverknnummer:		Koordinatsystem: EUREF89 NTM Sone 10	
Støysonekart 4 meter over terreng		Høydesystem: NN2000		Målestokk A1: 1:1000	
		Målestokk A3: 1:2000		Tegningsnummer / revisjonsbokstav: X003	
Utarbeidet av: HB	Kontrollert av: SRV	Godkjent av: HR	Konsulentarkiv: 621976-14		1



TEGNFORKLARING

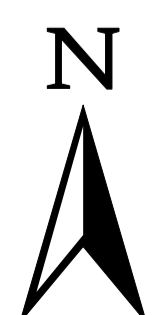
Fargekoder (Lden):

- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB

Bygninger i tegningen:

- Bolig
- Fritidsbolig
- Overnatting
- Undervisning
- Helse
- Annen bebyggelse

Orientering:



MERKNADER

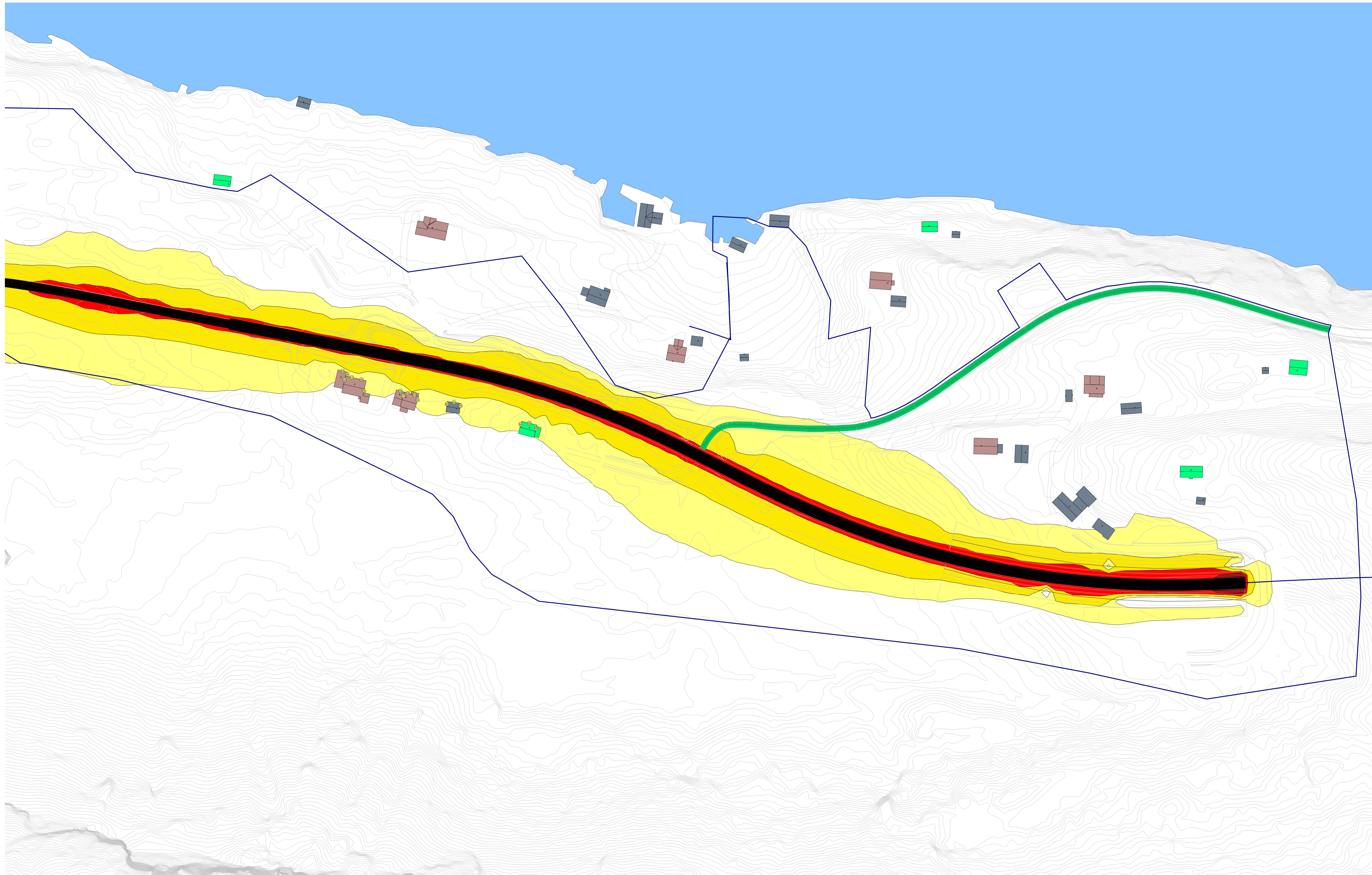
Beregnet høyeste fasadenivåer for Lden for alle bygninger.

HENVISNINGER

Beregnet med DataKustik CadnaA 2021 MR1

Opplysning: 5 x 5 meter
Beregningshøyde: 4.0 meter

1	Oppdatert prosjektnavn	HB	SRV	HB	23.04.21
0	Tegning opprettet	HB	SRV	HB	12.03.21
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb.	Kontr.	Godkj.	Rev. dato
Urført av:		Tegningsdato		12.03.21	
Fv. 609 Heilevang		Bestiller		Otto Eikeset	
Hestvika		Produsert for		Vestland fylkeskommune	
Reguleringsplan år 2044		Prosjektnummer			
Støysonekart 4 meter over terreng		Arkivreferanse			
		Byggeværnummer			
		Koordinatsystem		EUREF89 NTM Sone 10	
		Høydesystem		NN2000	
		Målestokk A1		1:1000	
		Halv målestokk A3		1:2000	
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer / revisjonsbokstav	X101
HB	SRV	HR	621976-14		1



TEGNFORKLARING

Fargekoder (Lden):

- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB

Bygninger i tegningen:

- Bolig
- Fritidsbolig
- Overnatting
- Undervisning
- Helse
- Annen bebyggelse

Orientering:



MERKNADER

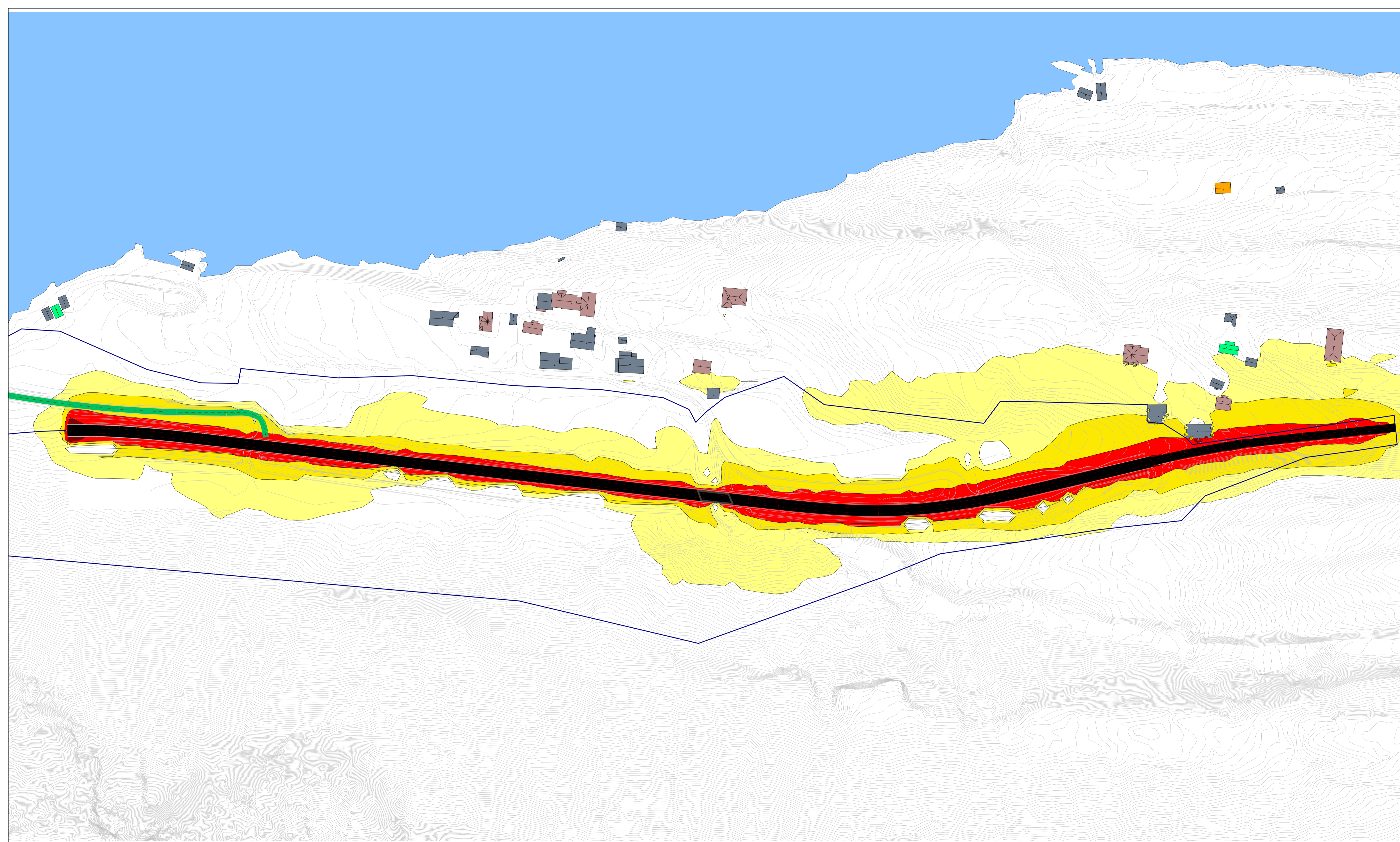
Beregnet høyeste fasadenivåer for Lden for alle bygninger.

HENVISNINGER

Beregnet med DataKustik CadnaA 2021 MR1

Opplysning: 5 x 5 meter
Beregningshøyde: 4.0 meter

1	Oppdatert prosjektnavn	HB	SRV	HB	23.04.21
0	Tegning opprettet	HB	SRV	HB	12.03.21
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb.	Kontr.	Godkj.	Rev. dato
Utført av: asplan viak		Tegningsdato 12.03.21			
Fv. 609 Heilevang		Bestiller Otto Eikeset			
Hestvika		Produsert for Vestland fylkeskommune			
Reguleringsplan år 2044		Prosjektnummer			
Støysonekart 4 meter over terreng		Arkivreferanse			
		Byggverksnummer			
		Koordinatsystem EUREF89 NTM Sone 10			
		Høydesystem NN2000			
		Målestokk A1 1:1000			
		Høvd målestokk A3 1:2000			
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv		Tegningsnummer / revisjonsbokstav
HB	SRV	HR	621976-14		X102



TEGNFORKLARING

Fargekoder (Lden):

- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB

Bygninger i tegningen:

- Bolig
- Fritidsbolig
- Overnatting
- Undervisning
- Helse
- Annen bebyggelse

Orientering:

Opplysning: 5 x 5 meter
Beregningshøyde: 4.0 meter

MERKNADER
Beregnet høyeste fasadenivåer for Lden for alle bygninger.

HENVISNINGER
Beregnet med DataKustik CadnaA 2021 MR1

1	Oppdatert prosjektnavn	HB	SRV	HB	23.04.21
0	Tegning opprettet	HB	SRV	HB	12.03.21
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb.	Kontr.	Godkj.	Rev. dato
				Tegningsdato: 12.03.21 Bestiller: Otto Eikeset Produsert for: Vestland fylkeskommune	
Fv. 609 Heilevang Heilevang Reguleringsplan år 2044 Støysonekart 4 meter over terreng		Arkivreferanse Byggeværnummer Koordinatsystem: EUREF89 NTM Sone 10 Høydesystem: NN2000 Målestokk A1: 1:1000 Halv målestokk A3: 1:2000		Utarbeidet av: HB Kontrollert av: SRV Godkjent av: HR Konsulentarkiv: 621976-14 Tegningsnummer / revisjonsbokstav: X103	
				1	