

RAPPORT

Støyvurdering Alverstraumen bru

OPPDRAKSGIVER

Vestland fylkeskommune

EMNE

Støyutredning

DATO / REVISJON: 22. januar 2024 / 02

DOKUMENTKODE: 10244965-01-RIA-RAP-001



Multiconsult

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

RAPPORT

OPPDRAAG	Alverstraumen bru	DOKUMENTKODE	10244965-01-RIA-RAP-001
EMNE	Støyutredning	TILJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Vestland fylkeskommune	OPPDRAAGSLEDER	Svein Åsmund Slungård
KONTAKTPERSON	Ingar Hals	UTARBEIDET AV	Svein Åsmund Slungård
KOORDINATER	SONE: - ØST: - NORD: -	ANSVARLIG ENHET	10233025 Brann og akustikk
GNR./BNR./SNR.			

SAMMENDRAG

Multiconsult har gjort beregninger av støy fra vegtrafikk for reguleringsplan for ny Alverstraumen bru i Alver kommune.

Det er identifisert boliger og andre bygninger med støyfølsom bruk og estimert sannsynlige støytiltakskostnader for disse ved realisering av reguleringsplanen.

Det er identifisert 20 boenheter med beregnet støy ved fasade over anbefalt grenseverdi på 55 dB (L_{den}) fra veger innenfor reguleringsplangrensen. Tiltak for disse boenhetene er estimert til å koste 3,78 millioner kroner eks.mva.

I tillegg til boligene er det potensielt behov for støytiltak for Alversund skule. Ettersom denne i dag står tom er det uklart om støytiltak her blir relevant for dette prosjektet. Dersom det skal skje en hovedombygging av skolen, med annet bruksformål, vil det være ansvarlige for ombyggingsprosjektet som må sørge for tilfredsstillende støyforhold i prosjekteringen.

Kirkegården i tilknytning til Alversund kyrkje vil ha deler av arealet (ca. 20%) med støy over anbefalt nivå i T-1442. Støyskjerming tett på kirke eller kirkegård er ikke mulig ut fra praktiske, estetiske og kulturhistoriske årsaker. Det er derfor i stedet vedtatt at en om lag 120 m lang strekning ved fylkesvegen like øst for ny bru skal etableres med tett vegrekkverk. Dette vil ha en viss støydempende effekt på deler av kirkegården. Dette rekkverket sørger for at det nye veganlegget ikke vil forårsake at ytterligere områder på kirkegården får støy over det anbefalte nivået i T-1442.

REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV
02	22.01.2024	Endrede støyskjermer øst for bru	svas	andel	svas
01	15.08.2022	Feilretting og justering av tabeller	svas	andel	svas
00	15.06.2022	Overlevert oppdragsgiver	svas	andel	svas

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning	5
2	Definisjoner	5
3	Underlag	5
	3.1 TEK17 / NS 8175.....	5
	3.2 T-1442/2021	5
4	Beregningsforutsetninger	6
	4.1 Metode	6
	4.2 Vegtrafikk.....	6
5	Vurdering av skjerner langs veg	7
6	Boliger med beregnet fasadenivå over anbefalt grenseverdi	8
	6.1 Kostnadsvurderinger	8
7	Andre bygningstyper og områder med støvfølsom bruk.....	9
	7.1 Alversund skule.....	9
	7.2 Alversund kyrkje med kirkegård	9
	7.3 Kyrkjelydshuset	11
8	Referanser	12
Vedlegg A	Definisjoner	13
Vedlegg B	Støysonekart	14

1 Innledning

I forbindelse med reguleringsplan for ny Alverstraumen bru i Alver kommune er Multiconsult bedt om å lage oppdaterte støysonkart iht. T-1442 for planen til innarbeiding av hensynssoner. Videre skal det identifiseres eiendommer som bør utredes for støytiltak og anslå kostnader for disse og si noe om hvilke typer tiltak som er mest aktuelt å etablere.

Reguleringsplanen innebærer veg og bru i ny trasé, med tilpassinger og inngrep på begge sider av sundet.

2 Definisjoner

Definisjoner av akustiske størrelser og begreper er gitt i Vedlegg A.

3 Underlag

Utredningen er gjort med utgangspunkt i:

- Digitalt kartgrunnlag og vegmodell levert av oppdragsgiver 11.05.2022.
- Trafikktall levert av oppdragsgiver 10.05.2022.
- Plassering, høyde og utstrekning av tett rekkverk øst for bru, bekreftet av Vestland fylkeskommune 11.01.2024

3.1 TEK17 / NS 8175

NS 8175 [1] klasse C angir grenseverdier for lydforhold i bygninger som er preaksepterte ytelser for oppfyllelse av funksjonskrav angitt i byggt teknisk forskrift [2] til plan- og bygningsloven [3].

Relevante grenseverdier for lydnivå fra utendørs støykilder for boliger er gjengitt i Tabell 1.

Tabell 1: Grenseverdier for lydnivå fra utendørs støykilder

Type brukerområde	Grenseverdi
I oppholds- og soverom fra utendørs lydkilder	$L_{p,A,24h} \leq 30 \text{ dB}$ $L_{p,AF,max} \leq 45 \text{ dB}^1$
Lydnivå på utendørs oppholdsareal og utenfor vindu fra utendørs støykilder	$L_{den} \leq 55 \text{ dB}^2$ $L_{5AF} \leq 70 \text{ dB}^{1,2}$
¹ Grenseverdien gjelder kun i nattperioden kl. 23 – 07. ² NS 8175 viser til nedre grenseverdi for gul støysoner i henhold til støyretningslinjen T-1442 [4]. Grensene for soneinndeling varierer for ulike typer lydkilder. Oppgitte tallverdier gjelder for støy fra vegtrafikk.	

3.2 T-1442/2021

Det er i kommuneplanen vist til støygrenser i støyretningslinjen T-1442. Grenseverdiene gjelder støy på uteoppholdsareal og utenfor vindu til rom med støyfølsomt bruksformål. Disse støygrensene samsvarer med nedre grenseverdier for gul støysoner i retningslinjen, og dermed også grenseverdi i NS 8175. Der det avvikes fra grenseverdiene anbefaler T-1442 at det vektlegges at alle boliger får et utendørs oppholdsareal der lydnivå ikke overskrider grenseverdien, og minst én stille side der lydnivå ved fasade ikke overskrider grenseverdien. Oppholdsrom bør i størst mulig grad vende mot, og ha vindu mot, den stille siden, samt ha tilfredsstillende innendørs lydnivå.

T-1442 omtaler også viktigheten av stille områder. Dette prosjektet befinner seg i nærheten av Alversund kyrkje med tilhørende kirkegård. For kirkegårder og gravlunder sier T-1442 blant annet at «... etablering av støyende virksomhet og anlegg bør ikke gi økt støynivå på kirkegårder og gravlunder.».

4 Beregningsforutsetninger

4.1 Metode

Utendørs lydnivå fra vegtrafikk er beregnet i henhold til Nordisk beregningsmetode for vegtrafikkstøy [6]. Beregningsverktøyet som er benyttet er CadnaA, versjon 2023 MR1.

4.2 Vegtrafikk

Trafikkinformasjon for veger i området er levert av oppdragsgiver. I henhold til støyretningslinjen T-1442 skal støyutredninger utføres med et perspektiv 10-20 år frem i tid. Trafikkmengdene er fremskrevet til 20 år etter antatt vegåpning.

Trafikktall benyttet i beregningene er oppsummert i Tabell 2. Som døgnfordeling er det benyttet standardfordeling for typisk riksveg (GR1) som beskrevet i veileder M-128 [5] for fylkesvegene. På kommunalt vegnett er det benyttet standardfordeling for lokalveger (GR2).

Tabell 2: Trafikkinformasjon benyttet i beregningene.

Vegstrekning	ÅDT		Tungtrafikkandel [%]		Fartsgrense [km/t]
	2021	2047	2021	2047	
Fv. 565 fram til kryss med fv. 5476 Skarsvegen	7200	8450	6	9	40
Fv. 565 videre	6200	7300	6	7	40/50
Fv. 5476 Skarsvegen	1400	1640	5	6	50
Sideveg Skarsvegen, kv. 1181	100	115	3	3	50
Kyrkjevegen, kv. 1063	300	350	4	6	50
Nedre Alver, kv. 1162, forbi bensinstasjon	500	595	8	11	30
Nedre Alver, kv. 1162, videre	100	115	3	4	30
Vardane (Hillandkrysset), kv. 1069	500	580	3	4	50

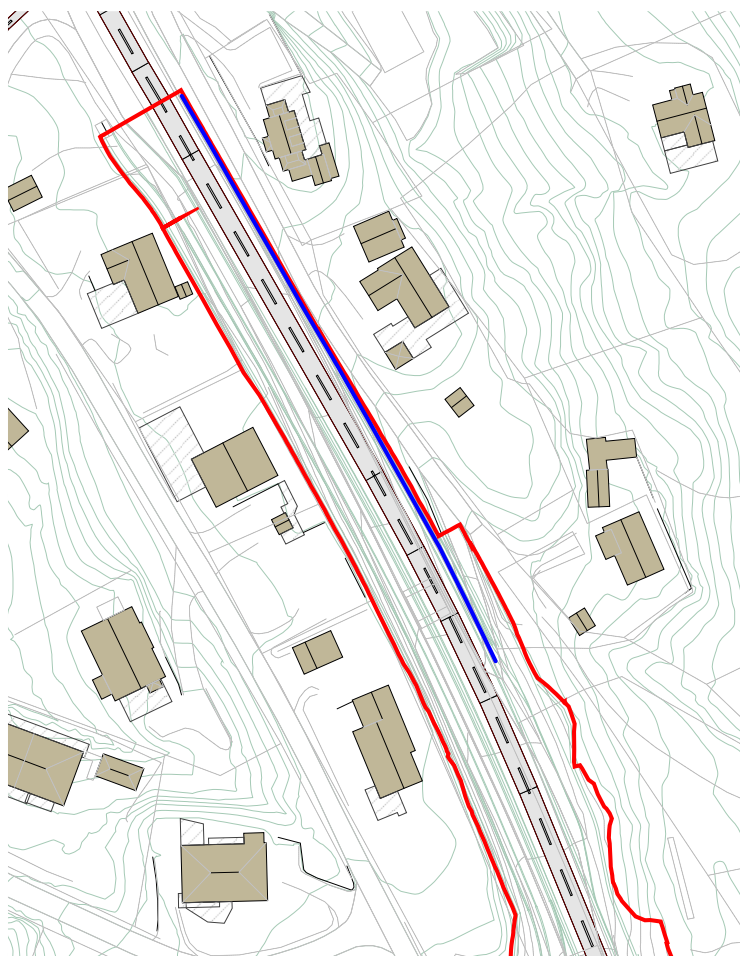
5 Vurdering av skjermer langs veg

Det er gjort vurderinger av langsgående støyskjermer tett på vegen for reguleringsplanen. Det er ingen strekninger hvor slike skjermer vil ha tilstrekkelig effekt ut fra et kost/nytte-perspektiv. Der det er behov for å utrede støytiltak bør derfor dette gjøres som lokale tiltak på den enkelte eiendom eller bygningsmasse.

For at en langsgående støyskerm skal være anbefalt, bør den sørge for at bygningene og eiendommene den skjermer ikke lenger har overskridelser av anbefalte støynivå, slik at det ikke blir behov for ytterligere tiltak bak skjermen. Skjermen bør samtidig kunne skjerme et visst antall eiendommer. Tiltak for enkelthus gjøres helst lokalt.

Langs Radøyvegen, om lag på strekningen Radøyvegen 43-47, er det i dag betongrekkverk (90 cm høyt). Det anbefales at dette mer eller mindre reetableres, som indikert med blå strek i Figur 1. Et slikt rekkverk vil ha relativt god støyskjermingseffekt for første etasje for boligene, til lav kostnad, samtidig som man vil hindre at prosjektet tilfører en opplevd tilleggsbelastning ved at man fjerner eksisterende støyskjerming. En støyskerm i full høyde anbefales ikke her, da boligene bak skjermen likevel vil måtte utredes for ytterligere tiltak for realistiske skjermhøyder, samtidig som man risikerer uheldig refleksjonseffekter til boligene vest for vegen.

En tilsvarende vurdering er gjort for en eventuell støyskerm vest for vegen. Her vil også en skjerm gi for dårlig nytte, med få boliger som skjermes tilstrekkelig til at man unngår ytterligere vurderinger av støytiltak. Her vil det også samtidig være et spørsmål om å sperre for antatt ønsket utsikt østover.



Figur 1: Plassering av anbefalt reetablering av tett betongrekkverk på Radøyvegen vist med blå strek.

6 Boliger med beregnet fasadenivå over anbefalt grenseverdi

I Tabell 3: Liste over boliger med beregnet høyeste fasadenivå høyere enn 55 dB (L_{den}), er det listet opp alle boenheter som fra støy fra veier innenfor reguleringsgrensene får støy over anbefalte grenseverdi på 55 dB (L_{den}). Tabellen viser høyeste beregnede nivå utenfor fasade i tillegg til størrelsen på avviket fra anbefalt nivå.

Gnr	Bnr	Veg	Husnr. #	Maks fasadenivå dB	Avvik dB
134	172	Kalvatræ	2	68	13
134	156	Kalvatræ	4	67	12
134	170	Kalvatræ	6	64	9
134	287	Kalvatræ	1	58	3
134	282	Kalvatræ	3	57	2
134	12	Kalvatræ	19B	61	6
134	12	Kalvatræ	19A	56	1
134	214	Kalvatræ	21A	57	2
134	214	Kalvatræ	21B-C	57	2
134	210	Kalvatræ	23B	56	1
134	148	Kalvatræ	16	64	9
134	38	Kalvatræ	20	63	8
134	212	Kalvatræ	22A	62	7
134	212	Kalvatræ	22B	62	7
134	22	Radøyvegen	47	68	13
134	71	Radøyvegen	45	63	8
134	93	Radøyvegen	43	57	2
137	14	Alverflaten	278	62	7
137	558	Skarsvegen	11	59	4
137	82	Skarsvegen	1	65	10

Tabell 3: Liste over boliger med beregnet høyeste fasadenivå høyere enn 55 dB (L_{den}).

6.1 Kostnadsvurderinger

Støyberegningene viser at man ved realisering av reguleringsplanen bør utrede støytiltak for 20 boenheter, oppsummert i Tabell 3. Kostnadsvurderingen av tiltak for disse boenhetene gir estimert total tiltakssum på *3,78 millioner kroner eks.mva.* Denne summen er et estimat på byggekostnadene (utgifter til entreprenør). Dette inkluderer ikke prosjekteringskostnader eller andre utgifter.

Estimatene er laget ved å finne erfaringstall på hva det typisk koster å gjøre tiltak på en bolig per dB overskridelse av anbefalt utendørs lydnivå ved fasade. Normkostnad per dB er satt til 30000 kr eks.mva. Det er benyttet høyeste beregnede nivå ved fasade på den enkelte relevante bygning som utgangspunkt for kostnadsestimering.

Summen er kalibrert opp mot tilsvarende utregning av normkostnad for E39 Bjørset-Skei, fra 2018. Her er det regnet ut normkostnad på om lag 23000 kr ut fra slutfakturering fra entreprenør. Det er estimert en prisøkning på 30% siden dette, og man ender opp på i underkant av 30000 kr. Det er knyttet en god del usikkerhet til tallene som er brukt. Kostnadsestimatene bør derfor bare benyttes overordnet, til å si noe om i hvilken størrelsesorden tiltakskostnadene kan komme til å bli.

Det er ikke nødvendigvis slik at det er oppholdsrom innenfor den mest eksponerte delen av en bolig, slik at det kan forekomme en del avvik fra estimatet ved realisering. Likeledes er det slik at boliger med 1-2 dB overskridelse av anbefalte nivå ved fasade ofte vil vise seg å oppfylle innendørskravene ved mer detaljert utredning og således falle bort fra listen over boliger som trenger støytiltak. En del boliger har her beregnet støynivå ved fasade like under anbefalte nivå (55 dB) og man kan risikere at slike boliger må utredes videre. Disse er likevel ikke tatt med i oversikten ettersom eventuelle tiltak i slike tilfeller som regel får lav kostnad.

Erfaringstall fra tidligere vegprosjekter der boliger har blitt utredet for støytiltak viser at ca. 60% av boliger i gul sone får støytiltak og tilnærmet alle boliger i rød sone får støytiltak.

7 Andre bygningstyper og områder med støyfølsom bruk

7.1 Alversund skule

Skolebygg er i T-1442 definert som bygningstype med støyfølsom bruk. Denne skolen er samtidig ikke lenger i bruk som skole, og fremtidig bruk av bygningsmassen er ikke kjent. Eventuelle støytiltak her er avhengig av hva som skjer med eiendommen og bygningsmassen, og hvilken bruk man i fremtiden ender opp med. Det lar seg derfor ikke gjøre å gi relevante estimat på eventuelle tiltakskostnader. Dersom det skal skje en hovedombygging av skolen, med annet bruksformål, vil det være ansvarlige for ombyggingsprosjektet som må sørge for tilfredsstillende støyyforhold.

Fasade mot nord og fasade mot øst har beregnet støynivå ved fasade i intervallet 55-64 dB (L_{den}), med resten av fasadene med beregnede nivå under anbefalt nivå.

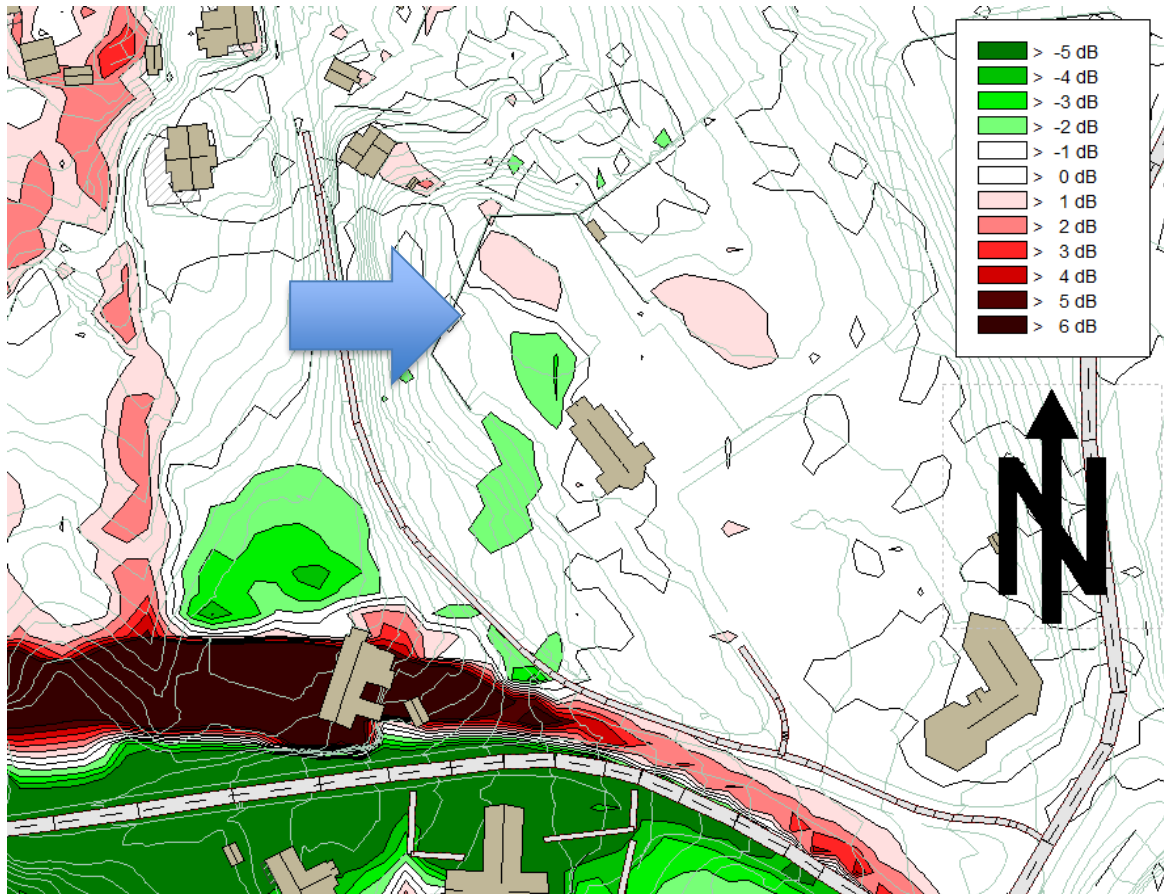
7.2 Alversund kyrkje med kirkegård

Kirkebygg er ikke lenger spesifikt omtalt i gjeldende versjon av T-1442 som bygningstype med støyfølsom bruk, mens kirkegårder er omtalt, med anbefalt grenseverdi tilsvarende uteoppholdsareal for boliger (55 dB). Det står videre at etablering av støyende virksomhet og anlegg ikke bør gi økt støynivå på kirkegårder.

Det er en relativt stor kirkegård knyttet til Alversund kyrkje. Om lag 20% av denne vil ha støy over anbefalt nivå på 55 dB etter ferdig utbygging (i uteoppholdsarealhøyde 1,5 m over terreng), som vist i Figur 7: Beregnet støyutbredelse, L_{den} [dB], med hele vegnettet inkludert. 1,5 m beregningshøyde. Typisk beregningshøyde for vurdering av uteoppholdsarealer. Figur 7. Dette arealet er i teorien mulig å skjerme tilstrekkelig, men det er etter dialog med relevante myndigheter bekreftet at dette ikke er tilrådelig ut fra blant annet estetiske og kulturhistoriske årsaker. Områdets historiske verdi og status som middelalderkirketomt legger begrensede føringer for hva som er mulig å få til tett på kirkebygget og ved kirkegård. Det vil derfor være områder på kirkegården som vil ha lydnivå over anbefalte grense på 55 dB etter ferdigstilt vegutbygging.

For å unngå at realiseringen av det nye veganlegget medfører en økning i lydnivå på kirkegården, skal de første om lag 120 m med vegrekkverk øst for ny Alversund bru og nord for fylkesvegen etableres som tett 0,9 m høyt rekkverk (f.eks. i betong). Figur 2 viser en beregning av differansen mellom støy fra dagens vegsystem og vedtatt reguleringsplan inkludert det nye tette rekkverket. Som det fremgår av beregningen, vil det for store deler av kirkegården være minimale endringer i lydnivå (hvite områder). Enkelte områder vil få noe reduksjon i lydnivå (grønne områder). De områdene som vil oppleve en moderat økning i lydnivå (røde områder) vil være på de delene av kirkegården som likevel vil ha lydnivå under anbefalte grense på 55 dB, se Figur 7. Beregningen er en sammenlikning mellom resultatene vist i Figur 9 og Figur 7.

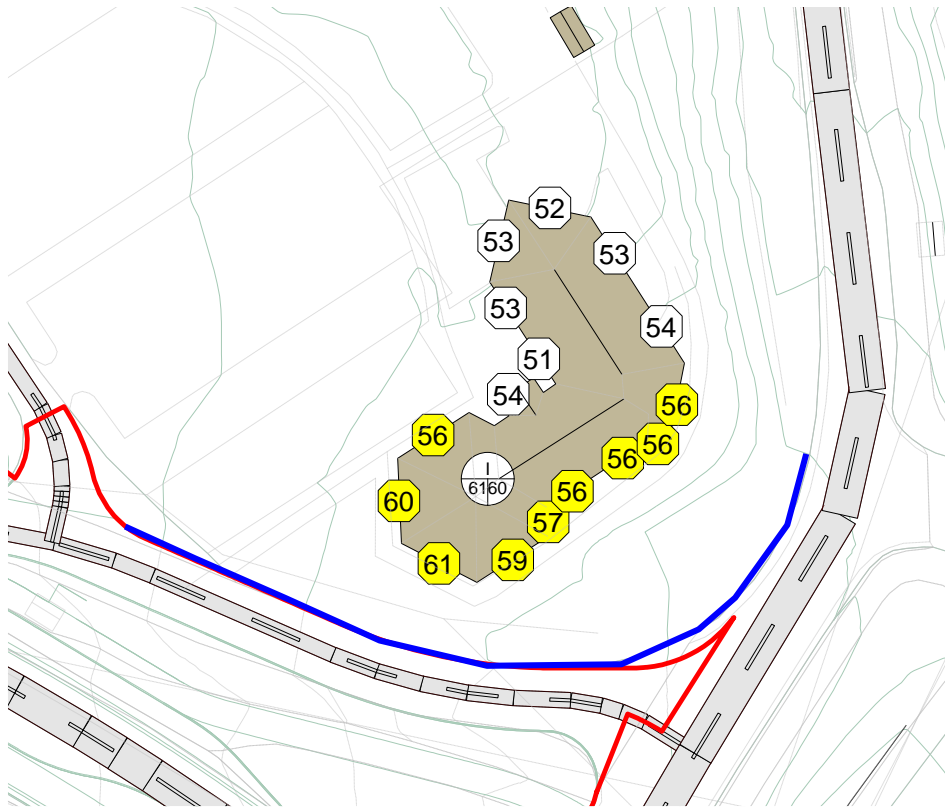
Det nye veganlegget vil derfor ikke forårsake at ytterligere områder på kirkegården får støy over det anbefalte nivået i T-1442.



Figur 2: Beregnet differanse i lydnivå mellom dagens vegsystem og planlagt vegsystem, inkludert planlagt tett rekkverk ved fylkesveg sør for kirkegården. Støyutbredelsen er vist i 1,5 m høyde, typisk vurderingshøyde for uteoppholdsareal. Grønn farge indikerer områder hvor det er beregnet redusert støybelastning for den nye reguleringsplanen, mens rød farge indikerer områder hvor ny reguleringsplan gir økt støybelastning. Pil indikerer plasseringen av kirkegården.

7.3 Kyrkjelydshuset

Forsamlingslokaler slik som Kyrkjelydshuset er ikke lenger definert som bygningstype med støyfølsom bruk i gjeldende versjon av T-1442. Denne bygningen lar seg likevel skjerme relativt effektivt til nokså lav kostnad med tett rekkverk (90 cm høyt) eller tilsvarende høy støyvoll, med plassering indikert i Figur 3. Slik skjerming er sannsynligvis ikke ønskelig i dette området, på grunn av nærheten til middelalderkirkestedet.



Figur 3: Beregnet støy (L_{den}) ved fasade for Kyrkjelydshuset (uten skjerming). Plassering av ev. tett rekkverk eller støyvoll er indikert med blå strek.

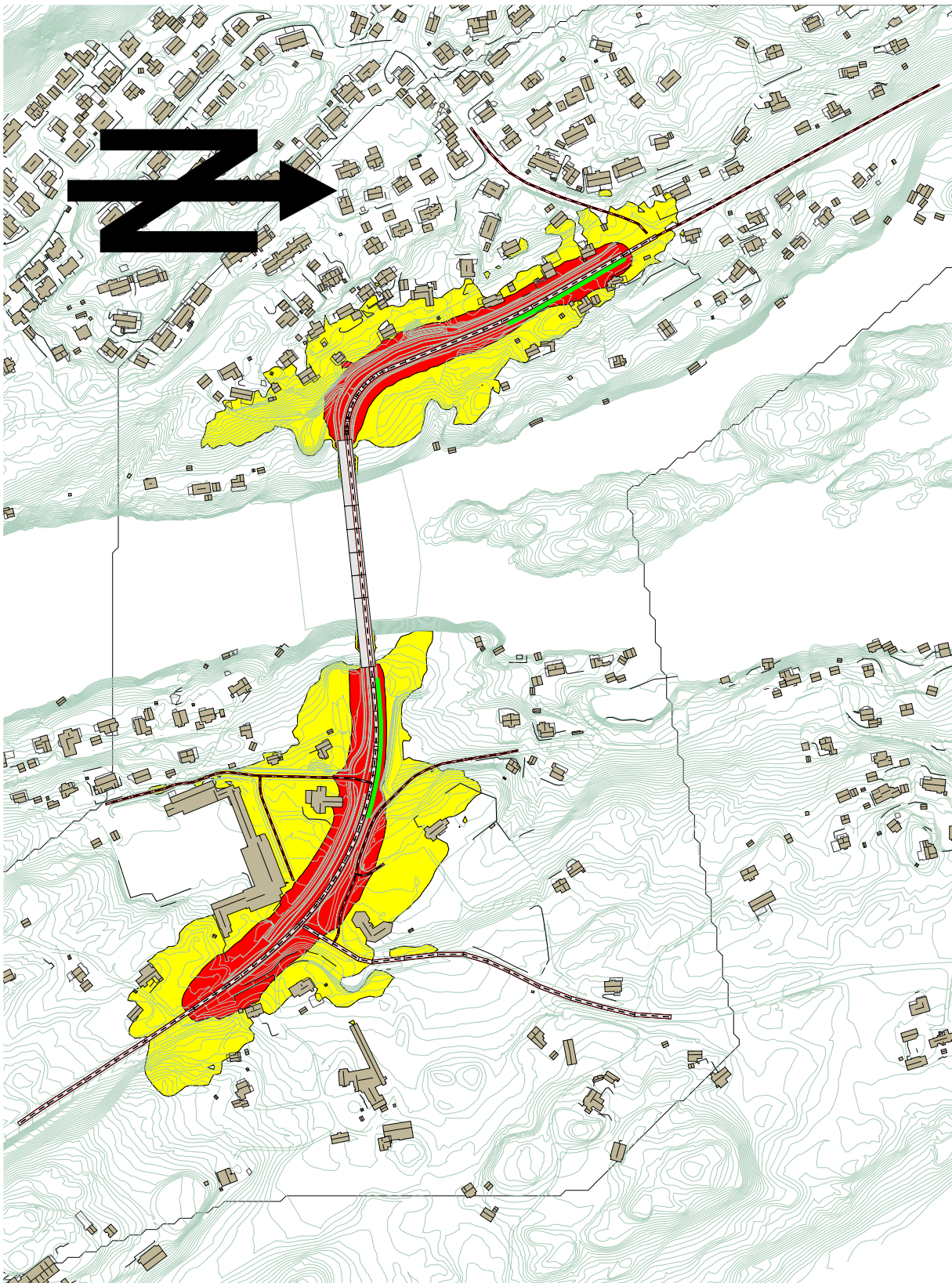
8 Referanser

- [1] Standard Norge, "NS 8175 Lydforhold i bygninger. Lydklasser for ulike bygningstyper," 2012.
- [2] Kommunal- og moderniseringsdepartementet, "FOR-2017-06-19-840 Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift - TEK17), sist endret FOR-2017-07-07-1164," Oslo, Jul. 2017.
- [3] Kommunal- og moderniseringsdepartementet, "Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven)," LOV-2008-06-27-71, 2008.
- [4] Miljødirektoratet, "T-1442 Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging," 2021.
- [5] Miljødirektoratet, "M-128 Veileder til retningslinjer for behandling av støy i arealplanlegging (T-1442/2016)," 2017.
- [6] TemaNord, *Road traffic noise: Nordic prediction method*. Nordic Council of Ministers, 1996

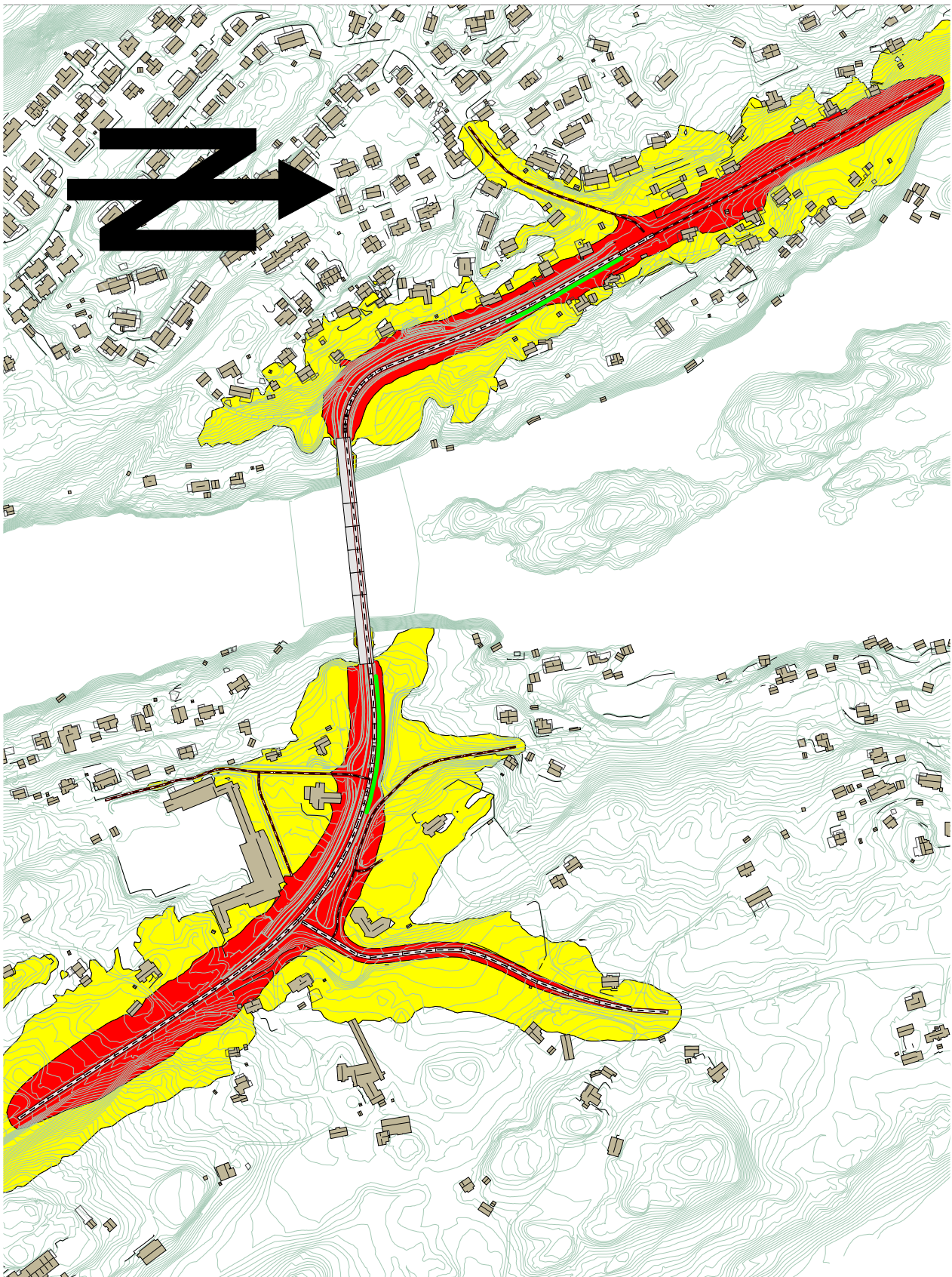
Vedlegg A Definisjoner

Begrep	Symbol	Enhet	Forklaring
A-veid tidsmidlet lydtrykknivå	$L_{pA,T}$	[dB]	Styrken av lyd (støy) i eller utenfor en bygning. Lydnivå fremkommet ved å veie hvert frekvensbånd etter en kurve som er tilpasset menneskeørets følsomhet, se Frekvensveiekurve A. Menneskeøret er mest følsomt i området rundt 1000 Hz, og minst følsomt ved lave frekvenser.
A-veiet maksimalt lydtrykknivå	$L_{p,AF,max}$	[dB]	A-veiet maksimalnivå målt med tidskonstant "Fast" på 125 ms.
Dag-kveld-natt-lydnivå	L_{den}	[dB]	A-veiet ekvivalent, innfallende lydnivå 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 ramme-direktiv for støy (Direktiv 2002/49/EF), 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. $L_{den} = 10 \lg \left[\frac{12}{24} \times 10^{\frac{L_d}{10}} + \frac{4}{24} \times 10^{\frac{L_e+5}{10}} + \frac{8}{24} \times 10^{\frac{L_n+10}{10}} \right] \text{ (dB)}$
A-veiet maksimalt lydtrykknivå	L_{SAF}	[dB]	Det A-veide maksimale lydnivået 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.

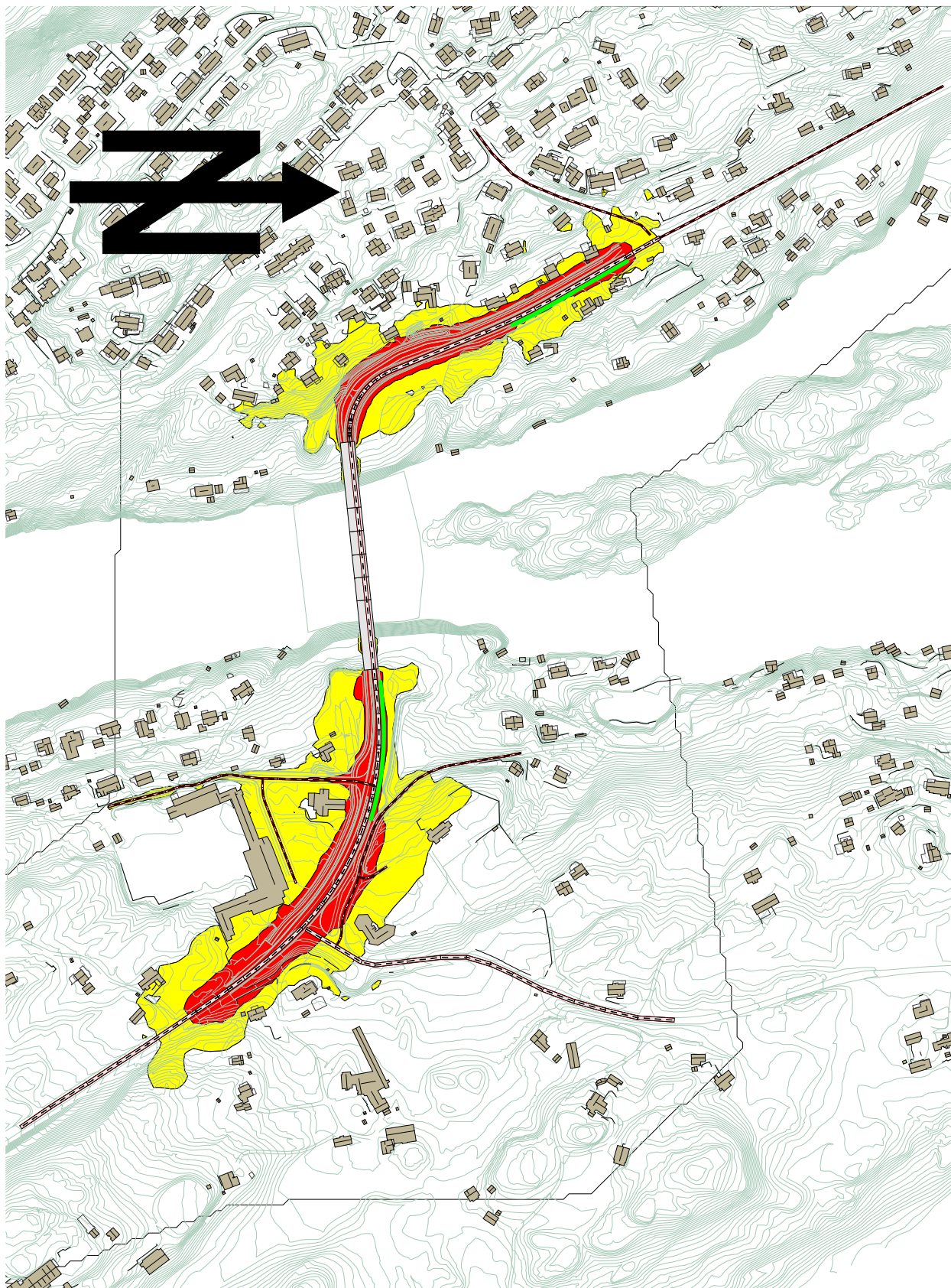
Vedlegg B Støysonekart



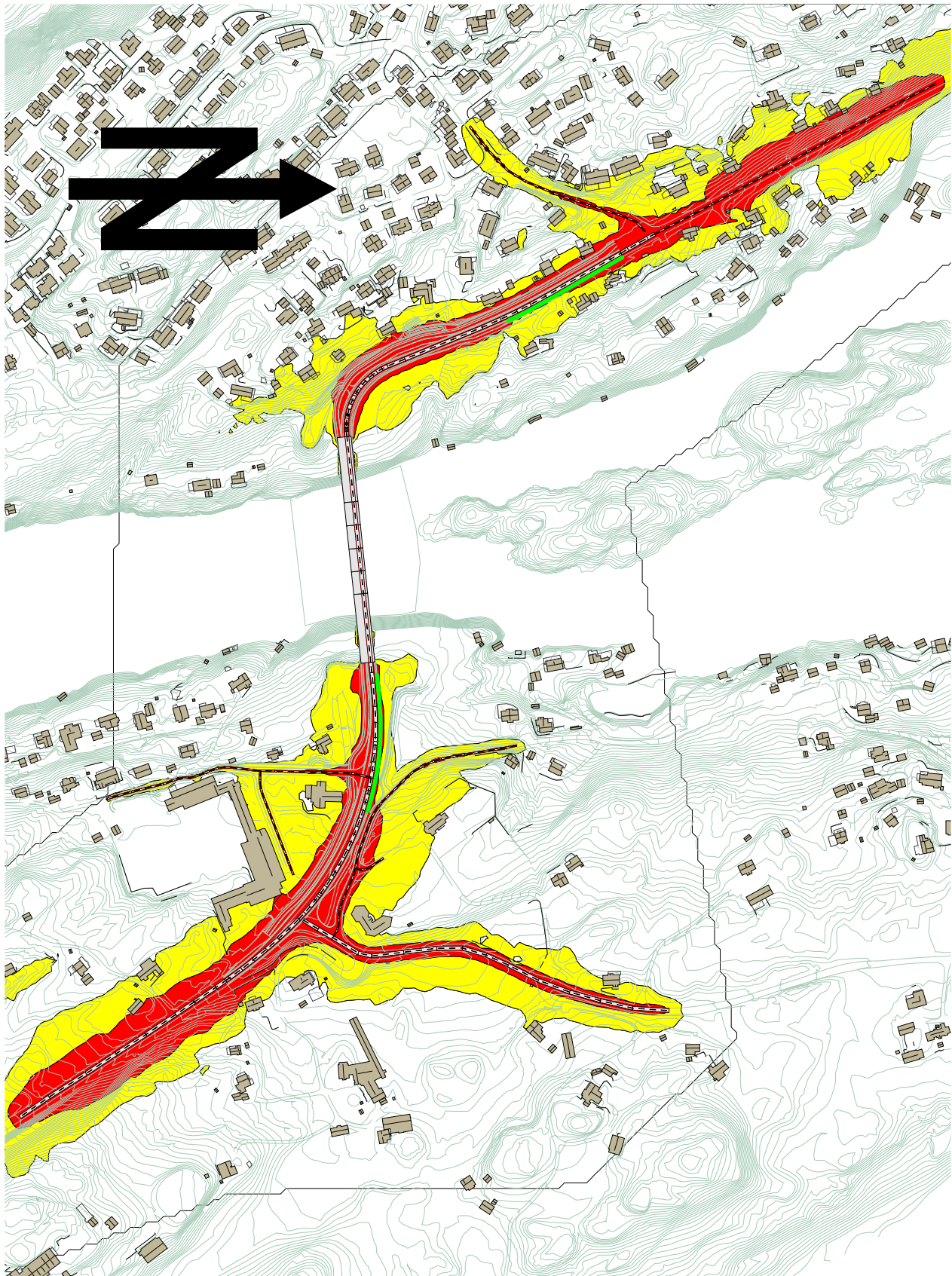
Figur 4: Beregnet støysonekart, L_{den} [dB], for reguleringsplanen. 4 m beregningshøyde. Planlagte tette 0,9 m høye rekkverk er markert med lysegrønn strek.



Figur 5: Beregnet støysonekart, L_{den} [dB], med hele vegnettet inkludert. 4 m beregningshøyde. Planlagte tette 0,9 m høye rekkverk er markert med lysegrønn strek.



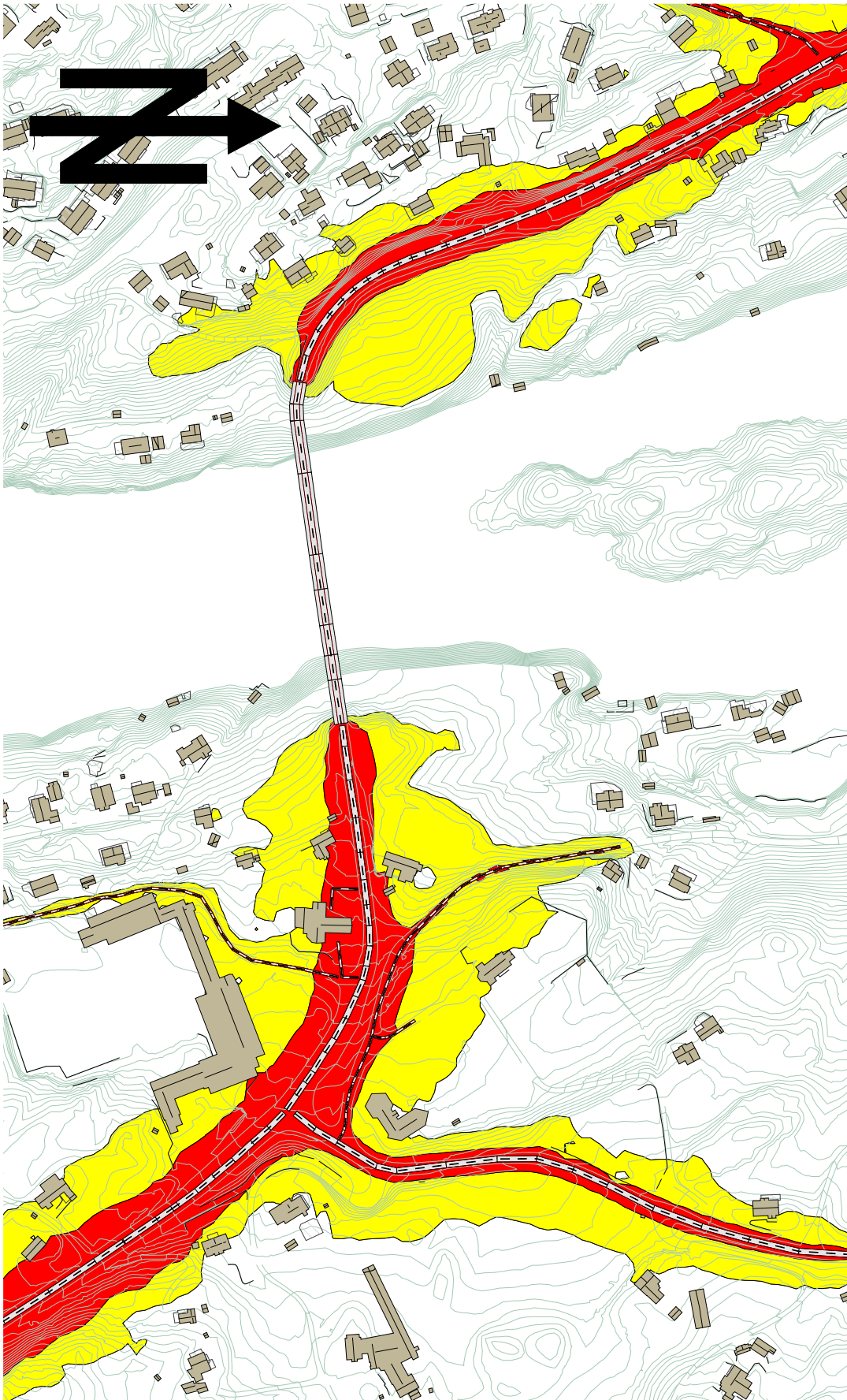
Figur 6: Beregnet støyutbredelse, L_{den} [dB], for reguleringsplanen. 1,5 m beregningshøyde. Typisk beregningshøyde for vurdering av uteoppholdsarealer. Planlagte tette 0,9 m høye rekkverk er markert med lysegrønn strek.



Figur 7: Beregnet støyutbredelse, L_{den} [dB], med hele vegnettet inkludert. 1,5 m beregningshøyde. Typisk beregningshøyde for vurdering av uteoppholdsarealer. Planlagte tette 0,9 m høye rekkverk er markert med lysegrønn strek.



Figur 8: Beregnet støysonkart, L_{den} [dB], med hele vegnettet inkludert for dagens situasjon. 4 m beregningshøyde.



Figur 9: Beregnet støysonekart, L_{den} [dB], med hele vegnettet inkludert for dagens situasjon. 1,5 m beregningshøyde.