

KAPASITETSØKENDE TILTAK TRØNDERBANEN

ALSTAD KRYSSINGSSPOR

Fagrapport støykartlegging

- ☒ Akseptert
- ☐ Akseptert m/kommentarer
- ☐ Ikke akseptert / kommentert
Revider og send inn på nytt
- ☐ Kun for informasjon

Sign:

Trygve Aasen, 20.09.2022
10:45:10

01A	Redigert etter tilbakemelding fra Bane NOR	16.09.2022	SRV/TN	HB	TTR
00A	Redigert første utgave til Bane NOR	15.08.2022	SRV/TN	HB/RS	TTR
Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Utarb. av	Kontr. av	Godkj. av
Tittel: Nordlandsbanen (Hell) – Steinkjer, Alstad kryssingsspor Fagrapport støykartlegging		Ant. sider			
		29			
		Produsent	NIRAS Norge AS		
		Prod. dok. nr.			
		Erstatning for			
Prosjektnr.: 60034622 Parsell: 55 Planfase: Detaljplan		Dokument nr. KTT-55-A-10207			Rev. 01A
		FDV-dokument-/tegningsnummer: NA			FDV-rev: NA

REVISJONSHISTORIKK

Rev.	Prosjekt-fase	Beskrivelse av endring	Dato	Forfatter
00A	Detaljplan	Redigert første utgave til Bane NOR	15.08.2022	SRV/TN
01A	Detaljplan	Redigert etter tilbakemelding fra Bane NOR	16.09.2022	SRV/TN

INNHOLDSFORTEGNELSE

REVISJONSHISTORIKK	2
INNHOLDSFORTEGNELSE	3
SAMMENDRAG	4
1 INNLEDNING.....	5
1.1 KORT OM OPPDRAGET	5
1.2 PLANOMRÅDET OG TILTAKSBESKRIVELSE	5
2 REGELVERK.....	7
2.1 RETNINGSLINJE T-1442/2021	7
2.1.1 Formål	7
2.1.2 Grenseverdier	7
2.1.3 Etablering av nye samferdselsanlegg	9
2.1.4 Endring og utbedring av eksisterende samferdselsanlegg	9
2.2 PRAKTISERING AV T-1442/2021 I PROSJEKTET	10
2.3 STØY I BYGG- OG ANLEGGSPHASEN	10
2.4 NS 8175:2012, INNENDØRS STØY	12
2.5 NS 8176:2017, INNENDØRS VIBRASJONER	12
3 METODE OG FORUTSETNINGER	14
3.1 GENERELT	14
3.2 TRAFIKK JERNBANE	14
4 RESULTATER	16
4.1 STØY FRA JERNBANE	16
4.1.1 Dagens situasjon (Referansealternativet, tegning X001)	16
4.1.2 Regulert situasjon (år 2028, tegning X101)	16
4.1.3 Prognosesituasjon (år 2032, tegning X201)	16
4.1.4 Endring av støy i fremtidige situasjoner (tegning X101D og X201D).	16
4.2 VIBRASJONER FRA JERNBANE	17
4.2.1 Grenseverdier vibrasjoner	17
4.2.2 Målinger kontra beregninger	17
4.2.3 Relevante boliger	17
4.3 STØY I BYGG- OG ANLEGGSPHASE	20
5 KONKLUSJON	21
6 REFERANSELISTE	22
7 VEDLEGG – DEFINISJONER, BEGREP MHT. STØY	23

SAMMENDRAG

Planområdet ligger omtrent 10 km nord for Stjørdal sentrum, og ca. 3 km nordvest for lokalsentrum Skatval. Det skal etableres ett nytt kryssingsspor ved Nordlandsbanens kilometer 44-45 på østsiden av eksisterende jernbane, samt driftsveg som må kobles på eksisterende vegnett.

Støy

Det er utført beregninger og vurderinger etter retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging, T-1442/2021, for nytt kryssingsspor på Alstad. For å vurdere endring i støynivå grunnet kapasitetsøkningen, er det sammenlignet dagens situasjon i 2022 mot fremtidig situasjon i 2028. Beregningene viser at gjennomsnittlig støynivå vil øke noe (ca. 1 dB økning).

Videre mot 2032, når godstogene vil bli mer stillegående grunnet utskifting av bremsesystemer, forventes det at den samlede støyen vil reduseres og at støynivået fra jernbanestrekningen vil være 2-4 dB lavere sammenlignet med dagens situasjon.

Planen medfører en relativt liten økning i støynivå i deler av området ved implementering i 2028. Videre frem mot 2032 vil støyen bli lavere enn i dagens situasjon. Når man ser på situasjonen samlet sett, er det ikke vurdert behov for støytiltak i forbindelse med kapasitetsøkningen.

Vibrasjoner

Basert på avstand samt en forventning om relativt dårlige grunnforhold, er det to boliger som er vurdert til å kunne ha overskridelser av grenseverdier for vibrasjoner i klasse C. Det er Alstadvegen 29 og Alstadvegen 142. Det anbefales at det utføres vibrasjonsmåling med dagens trafikk ved disse boligene for å få mer kunnskap om vibrasjonsnivåene.

1 INNLEDNING

1.1 Kort om oppdraget

Staten har gjennom Byvekstavtalen for Trondheimsområdet forpliktet seg til å utarbeide planer for kapasitetsøkende tiltak på Trønderbanen. Ambisjonen er realisering av to lokaltog hver vei i timen på strekningen Melhus – Trondheim – Steinkjer innen utgangen av 2027 (ruteplan R2028), og er i tråd med jernbanesektorens handlingsprogram 2018-2029, Prop. 1 S (2018-2019) og Nasjonal transportplan 2022-2033 (Meld. St. 20).

Bane NOR har behov for å etablere kryssingsspor for kryssing av tog nær Alstad som ledd i måloppnåelsen for å oppnå Byvekstavtalen. Sporutvidelsen innenfor planområdet er nødvendig for å oppnå vedtatte mål om økt togtrafikk på strekningen.

Dette er ett av totalt 12 prosjekter for kapasitetsøkning på Trønderbanen. Tiltakene nord for Trondheim skal planlegges og bygges med ERTMS (European Rail Traffic Management System), et digitalt signalsystem som er felles for alle europeiske land. Kryssingsspoet skal etableres med samtidig innkjør for å sikre god nok kapasitet. Samtidig innkjør vil si at to togsett i motsatt retning kan kjøre inn samtidig på kryssingsspoet. Samlet sett sparer dette tid.

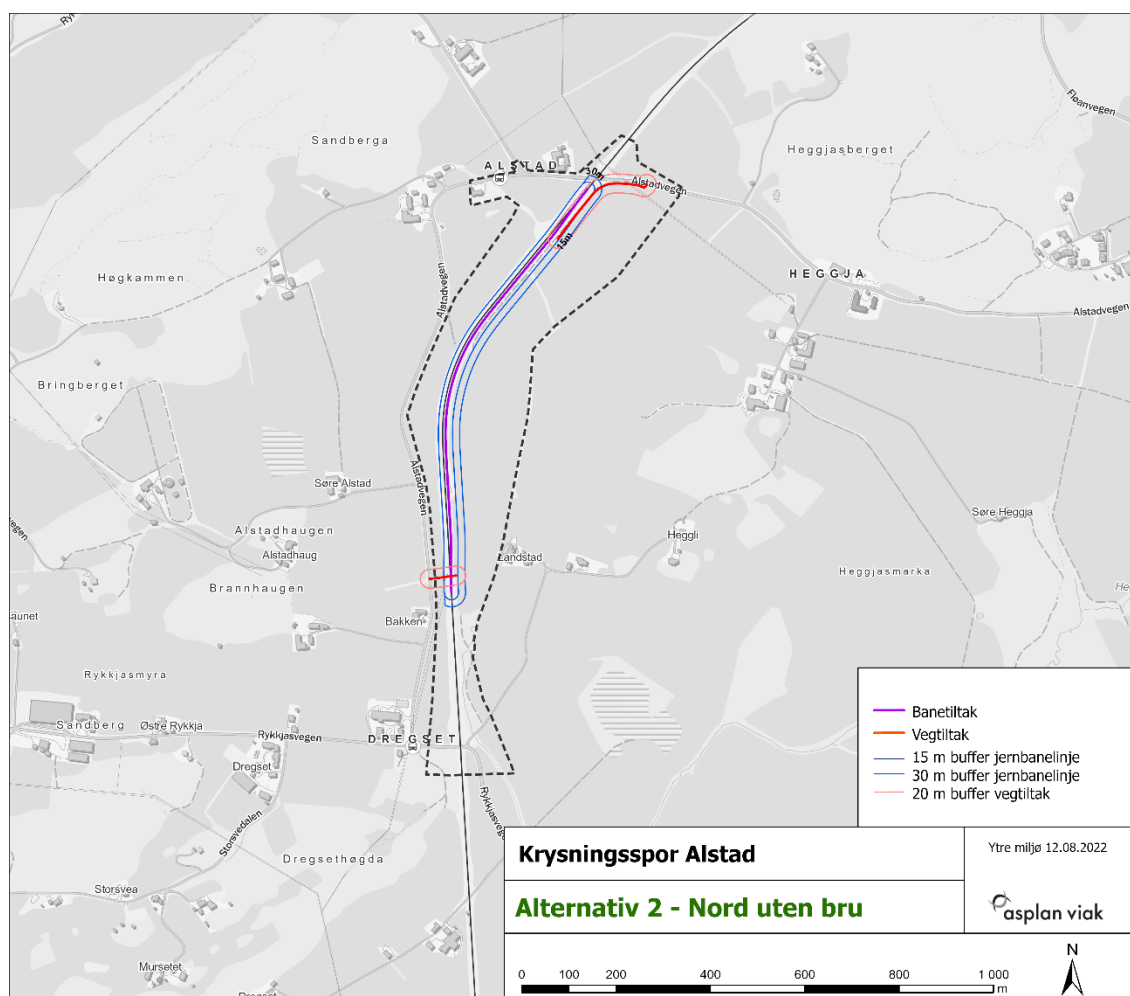
Denne delrapporten omhandler støyvurderinger etter retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging, T-1442/2021.

1.2 Planområdet og tiltaksbeskrivelse

Planområdet ligger omtrent 10 km nord for Stjørdal sentrum, og ca. 3 km nordvest for lokalsentrum Skatval. Det skal etableres ett nytt kryssingsspor ved Nordlandsbanens kilometer 44-45 på østsiden av eksisterende jernbane, samt driftsveg som må kobles på eksisterende vegnett.

Planområdet omfatter alt areal som kan bli påvirket, både midlertidig og permanent. Det etterstrebes at både anleggs- og riggområder, og områder som endres permanent, legges så tett på eksisterende jernbane som mulig. Kryssingsspoet består av hovedspor (eksisterende spor) og et avviksspor (der tog kjører inn for å krysse).

Det nye kryssingsspoet er planlagt for godstog med inntil 600 meters lengde, med samtidig innkjør. Sporet er planlagt og plassert med utgangspunkt i kapasitetsberegninger, og at sporveksler etableres minst mulig i kurve. Selve kryssingsspoet har en samlet lengde på 955 meter, og avviksspoet er ca. 750 meter langt.



Figur 1-1: Plan nytt kryssingsspor på Alstad. Kilde: Asplan Viak AS

2 REGELVERK

2.1 Retningslinje T-1442/2021

2.1.1 Formål

Gjeldende retningslinje er Klima- og Miljødepartementets retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging, T-1442/2021, heretter kalt T-1442, med tilhørende veileder M-2061.

Formålet med retningslinjen er å legge til rette for en langsiktig arealdisponering og planlegging av det fysiske miljø som fremmer trivsel og bokvalitet, forebygger helsekonsekvenser av støy, samt ivaretar og utvikler gode lydmiljøer og stille områder.

Retningslinjen skal legges til grunn ved arealplanlegging og behandling av byggesaker etter plan- og bygningsloven. Retningslinjen gir anbefalte grenseverdier for støynivå utendørs, på fasade og på uteoppholdsarealer for støyfølsom bebyggelse. Retningslinjen gir også kvalitetskriterier for planlegging av ny støyfølsom bebyggelse og planlegging av støyende anlegg og virksomhet.

Retningslinjen kommer til anvendelse ved:

- Etablering av nye boliger eller annen bebyggelse med støyfølsomt bruksformål i nærheten av støyende anlegg eller virksomhet.
- Etablering av støyende anlegg eller virksomhet.
- Utvidelse eller endring av eksisterende anlegg eller virksomhet, forutsatt at endringen krever ny plan eller søknad etter plan- og bygningsloven.

I retningslinjen er det gjennomgående lagt vekt på tre kvalitetskriterier:

- Tilfredsstillende støynivå innendørs.
- Tilgang til egnet uteoppholdsareal med tilfredsstillende støynivå.
- Stille side.

2.1.2 Grenseverdier

Boliger, fritidsboliger, helsebygg, skoler (barneskole, ungdomsskole, videregående skole) og barnehager omfattes av begrepet støyfølsom bebyggelse. Kontorer, næringsbygg eller skolebygninger for høyere utdanning omfattes ikke av disse grenseverdiene.

Grenseverdiene er oppgitt for ulike parametere, der L_{den} i de fleste tilfellene benyttes for å kartlegge støy på et overordnet nivå. L_{den} er A-veiet ekvivalent støynivå for dag-kveld-natt (day-evening-night) med 5 dB/10 dB tillegg i kveldsperioden/nattperioden. Tidspunktene for de ulike periodene er:

- dag: kl. 07-19.
- kveld: kl. 19-23.
- natt: kl. 23-07.

L_{den} -nivået skal i kartlegging beregnes som årsmiddelverdi, det vil si som gjennomsnittlig støybelastning over et år. For grenseverdier gitt i utslippstillatelser eller forskrift kan ulike midlingstider gjelde.

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

- 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. Utbygging av støyfølsom bebyggelse i rød støysoner bør ikke tillates utenfor prioriterte sentrums- og utviklingsområder angitt i kommuneplan.

Gul og rød støysoner skal beregnes som innfallende lydtrykknivå ved en mottakerhøyde på 4 meter over terreng. For uteoppholdsareal beregnes støynivået i 1,5 meter høyde over bakken, eller over gulv på verandaer/balkonger o.l. Kriterier for soneinndeling er gitt i Tabell 2-1. Støysonekartet bør vise beregnet støy ut fra en prognosesituasjon, som tar høyde for utvikling anslagsvis 10-20 år fram i tid.

Tabell 2-1: Kriterier for soneinndeling av gul og rød sone.

Støykilde	Støysoner					
	Gul sone			Rød sone		
	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå, lørdag og søndag/helligdag	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23 – 07	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå, lørdag og søndag/helligdag	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23 – 07
Veg	$L_{den} > 55$ dB		$L_{5AF} > 70$ dB	$L_{den} > 65$ dB		$L_{5AF} > 85$ dB
Bane	$L_{den} > 58$ dB		$L_{5AF} > 75$ dB	$L_{den} > 68$ dB		$L_{5AF} > 90$ dB

Ved planlegging av nytt støyende anlegg eller virksomhet legges grenseverdiene i Tabell 2-2 til grunn.

Tabell 2-2: Anbefalte grenseverdier ved planlegging av ny støyende virksomhet og bygging av boliger, helsebygg, fritidsboliger, skoler og barnehager. Alle grenseverdier gjelder innfallende lydtryknivå. Forutsetninger for beregning av grenseverdiene er gitt i veiledning til retningslinjen.

Støykilde	Støynivå utenfor vinduer i rom med støyfølsomt bruksformål og på stille del av uteoppholdsareal	Støynivå utenfor soverom, natt kl. 23-07.	Støynivå utenfor vinduer i rom med støyfølsomt bruksformål og på stille del av uteoppholdsareal dag og kveld, kl. 07-23	Støynivå utenfor vinduer i rom med støyfølsomt bruksformål og på stille del av uteoppholdsareal lørdager	Støynivå utenfor vinduer i rom med støyfølsomt bruksformål og på stille del av uteoppholdsareal søn-/helligdag
Veg	$L_{den} \leq 55$ dB	$L_{SAF} \leq 70$ dB	-		
Bane	$L_{den} \leq 58$ dB	$L_{SAF} \leq 75$ dB	-		

2.1.3 Etablering av nye samferdselsanlegg

Med nye samferdselsanlegg menes helt nye anlegg, samt alle tiltak på eksisterende anlegg som øker støynivået med 3 dB eller mer.

Målet er å sikre at eksisterende støyfølsom bebyggelse får støynivå som ikke overskrider grenseverdiene i Tabell 2-2 og ivaretar kvalitetskriteriene i kapittel 2.1.1. 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, bør det etableres lokale tiltak for å overholde grenseverdiene og sikre kvalitetskriteriene. Ved store avvik fra kvalitetskriteriene bør det vurderes å tilby innløsning.

Dersom det er uforholdsmessig kostbart eller teknisk vanskelig å tilfredsstille kvalitetskriteriene, kan det aksepteres mindre avvik fra kvalitetskriteriene. Avvik bør begrunnes i planbeskrivelsen og forankres i reguleringsbestemmelsene.

2.1.4 Endring og utbedring av eksisterende samferdselsanlegg

Med endring og utbedring av eksisterende anlegg menes alle tiltak, der endringen gir en økning i støynivå på 1-2 dB som følge av:

- Endret geometri
- Økt fartsgrense
- Økt kapasitet
- Økt andel tungtrafikk
- Endring av støyskjermer- og støyvoller

Målet er, på lik linje med nye anlegg, å sikre støyforhold i henhold til grenseverdiene i Tabell 2-2 og kvalitetskriteriene i kapittel 2.1.1. Ambisjonen bør være å sikre tilfredsstillende støyforhold på hele eiendommen og fasaden. Skjerming ved støykilden bør derfor være et prioritert avbøtende tiltak.

Ved endring og utbedring av eksisterende anlegg kan omfang og kostnad ved støydempende tiltak vurderes opp mot effekten av tiltaket og prosjektets totale kostnadsramme. Jo høyere støynivå, desto viktigere er det å gjøre skjermingstiltak. Eventuelle avvik fra grenseverdiene i Tabell 2-2 og kvalitetskriteriene, bør begrunnes i planbeskrivelsen. Avbøtende tiltak bør sikres i plankart og/eller i planbestemmelsene.

For mindre tiltak som ikke omfattes av punktlisten over og som ikke øker støynivået, eksempelvis gang- og sykkelveger, er det ikke nødvendig å gjøre avbøtende tiltak. Det er heller ikke nødvendig å gjøre tiltak dersom grenseverdiene ikke er overskredet.

I større prosjekter som påvirker støyforholdene i et stort influensområde, for eksempel vegomlegginger som påvirker trafikkstrømmer i større deler av vegnettet, bør det legges vekt på å minimere samlet støyplage i influensområdet. Dersom omkringingliggende veger får økt trafikk som medfører at støynivået på eiendommer med støyfølsom bebyggelse øker merkbart (+ 3 dB eller mer, ref. T-1442), bør det gjøres tiltak for å redusere støynivået i samsvar med anbefalingene over.

2.2 Praktisering av T-1442/2021 i prosjektet

Kriterier for om planen medfører behov for vurdering av støytiltak for nærliggende boliger:

- Dersom eksisterende boliger får støynivå $L_{den} > 58$ dB fra kun nytt kryssingsspor.
- Dersom eksisterende boliger lokalisert ved kryssingssporet får støynivå $L_{den} > 58$ dB, og endringer forårsaket av planen medfører mer enn 1 dB økning i støynivå sammenlignet med referansesituasjonen.
- For influensområdet utenfor avgrensingen til nytt kryssingsspor: dersom boliger får støynivå $L_{den} > 58$ dB, og planen medfører at støynivået øker med 3 dB eller mer sammenlignet mot referansesituasjonen.

2.3 Støy i bygg- og anleggsfasen

Å planlegge arbeidene på en måte som gir minst mulig støyulempen for beboerne i nabolaget er en viktig forutsetning for å kunne redusere støyplage. Erfaring viser at forutsigbarhet, god informasjon til og åpen dialog med naboer er avgjørende for å forebygge og redusere støyplage for naboer til bygge- og anleggsområder. Dersom det av ulike grunner ikke er mulig å overholde grenseverdiene angitt i Tabell 2-3 og Tabell 2-4, vil det være nødvendig med andre tiltak. Hvilke tiltak som er aktuelle og

hensiktsmessige å gjennomføre, vil være avhengig av både prosjektet og lokale forhold.

Avbøtende tiltak må vurderes konkret, og fortrinnsvis i dialog med berørte parter. Avbøtende tiltak vil ikke alltid gi støyning under grenseverdiene, men det bør være et mål at støyplagen reduseres mest mulig. Det vil som regel være aktuelt å vurdere et eller flere av følgende mulige tiltak:

- Alternativt oppholdssted
- Støysvake maskiner og utstyr
- Driftstidsbegrensninger
- Etablering av (midlertidige) støyskjermer
- Skjermingstiltak som skal etableres for permanent driftssituasjon, kan med fordel etableres så tidlig som mulig, slik at de også skjermer i bygge- og anleggsfasen.

Bygge- og anleggsvirksomhet bør ikke gi støy som overskrider grenseverdiene i Tabell 2-3. Dersom bygge- og anleggsvirksomheten har varighet kortere enn 6 måneder, kan det aksepteres opp mot 5 dB høyere støyning på dagtid og kveld enn angitt i Tabell 2-3.

Støyende arbeid og aktiviteter bør ikke forekomme om natten. Dersom det i spesielle tilfeller likevel er nødvendig med støyende arbeid på natt, og grenseverdien i Tabell 2-3 overskrides, bør berørte parter varsles om dette i god tid før arbeidet starter og det bør som hovedregel tilbys alternativ overnatting. Maksimalt støyning, L_{AFmax} , i nattperioden bør ikke overskride grensene for ekvivalentnivå med mer enn 15 dB. Dersom lyden i eller ved bebyggelse med støyfølsomt bruksformål inneholder tydelige innslag av impulslyd eller rentoner, bør grenseverdiene i Tabell 2-3 og Tabell 2-4 skjerpes med 5 dB. Støygrensene bør skjerpes i driftssituasjoner der impulslyd og/eller rentoner er et karakteristisk trekk ved driften. Skjerping er ikke nødvendig for sjeldne eller utypiske hendelser.

Tabell 2-3: Anbefalte utendørs grenseverdier for støy for bygge- og anleggsvirksomhet med varighet over 6 måneder. Alle grenseverdier gjelder innfallende lydtryknivå og gjelder utenfor rom med støyfølsomt bruksformål.

Bygningstype	Grenseverdi dag ($L_{pAeq12h}$ 07-19)	Grenseverdi kveld (L_{pAeq4h} 19-23) eller søn-/helligdag ($L_{pAeq16h}$ 07-23)	Grenseverdi natt (L_{pAeq8h} 23-07)
Boliger, fritidsboliger, sykehus og pleieinstitusjoner	60	55	45
Skole, barnehage	55 i brukstid		

Etablering av anleggsveger hvor omleggingen har en varighet over to år anses ikke som et bygge- og anleggstiltak, og bør behandles som om det etableres ny veg. Midlertidig omlagt trafikk på eksisterende veg som fører til merkbart økt støyning, og

hvor omleggingen har en varighet over to år, anses heller ikke som et bygge- og anleggstiltak, og bør behandles etter anbefalingene i kapittel 2.1.4 om endring og utbedring av eksisterende veg.

For bygningskategorier hvor utendørs grenseverdier er angitt bør disse som hovedregel benyttes. I noen situasjoner kan det likevel være aktuelt å stille krav til innendørs lydnivå som angitt i Tabell 2-4, for eksempel ved arbeid i samme bygningskropp. Grenseverdier i Tabell 2-4 gjelder generelt og korrigeres ikke for langvarige arbeider. Grenseverdiene gjelder også i bebyggelse over tunneler.

Dersom grenseverdiene i Tabell 2-4 ikke kan overholdes, gjelder anbefalinger om varslings, se T-1442. Avvik bør bare tillates for kortvarig anleggsaktivitet inntil 2 uker, og grenseverdiene bør ikke heves med mer enn 5 dB. Sprengning som gir støynivå mer enn L_{AFmax} 50 dB bør ikke gjennomføres i nattperioden.

Tabell 2-4: Anbefalte innendørs grenseverdier for støy for bygge- og anleggsvirksomhet med varighet over 6 måneder. Alle grenseverdier gjelder i rom med støyfølsomt bruksformål.

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

2.4 NS 8175:2012, innendørs støy

Grenseverdiene for boliger er angitt i Tabell 2-5. Merk at for fritidsboliger finnes det ikke grenseverdier for innendørs støynivå.

Tabell 2-5: Utdrag fra NS 8175:2012, tabell 4 - lydklasser for boliger. Innendørs lydnivå fra utendørs kilder. Klasse C er minstekrav iht. TEK17.

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

2.5 NS 8176:2017, innendørs vibrasjoner

Grenseverdier for vibrasjoner i bygg er gitt av NS 8176:2017, «Vibrasjoner og støt – Måling i bygninger av vibrasjoner fra landbasert samferdsel, vibrasjonsklasser og veiledning for bedømmelse av virkning på mennesker». Grenseverdier for vibrasjoner

er gitt for ulike klasser, se Tabell 2-6. Kravene i klasse C bør etterstrebes, men klasse D kan brukes der kost-nytte-forhold gjør det urimelig å kreve klasse C.

Tabell 2-6: Utdrag NS 8176:2017, tabell 1. Vibrasjonsklasser for boliger – Høyeste grenseverdier for statistisk maksimalverdi av veid hastighet.

Type brukerområde	Klasse A	Klasse B	Klasse C	Klasse D
Statistisk maksimalverdi av veid hastighet, $v_{w,95}$ (mm/s)	0,1	0,2	0,3	0,6

Tabell 2-7: Utdrag av NS 8175:2012, tabell 3 - lydklasser for boliger. Innendørs lydnivå fra tekniske installasjoner (herunder strukturstøy fra kulverter og tunneler). Klasse C er minstekrav.

Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse C
I oppholds- og soverom fra tekniske installasjoner i samme bygning eller i annen bygning, samt kilder som drift og bruk av innendørs garasjeanlegg og felles parkeringsanlegg	$L_{p,AF,max}$ (dB)	32

* For trafikk fra kulverter og tunneler brukes de samme grenseverdier for A-veid maksimalt lydtryknivå i sove- og oppholdsrom som for tekniske installasjoner i denne tabellen.

For dagstrekninger er det ikke grenseverdier som omhandler strukturstøy spesielt. Det er den samlede støyen (luftlyd og strukturstøy) som skal holdes innenfor grenseverdien i Tabell 2-5. Det er generelt anbefalt i fagmiljøet å legge $L_{p,AF,max} \leq 37$ dB til grunn for vurdering av strukturstøy fra dagstrekninger.

3 METODE OG FORUTSETNINGER

3.1 Generelt

Støy er beregnet ved hjelp av programmet Cadna A 2022 MR1, med Nordisk metode for beregning av jernbanestøy (Nord96). Tabell 3-1 viser de viktigste beregningsforutsetninger oppsummert.

Tabell 3-1: Beregningsforutsetninger oppsummert.

Beregningshøyde støysoner iht. T-1442	4 meter
Oppløsning støysoner	5 x 5 meter
Refleksjoner	1. ordens
Marktype terreng	Myk (absorberende)
Marktype vann	Hard (reflekterende)
Lydabsorpsjonskoeffisient bygninger	0,21
Lydabsorpsjonskoeffisient støyskjærmer, loddrette fjellskjæringer	0,21

I foreliggende rapport er det beregnet støysoner og fasadestøynivåer. Nederste beregningspunkt i fasade er plassert 2 meter over terreng, deretter er det plassert et beregningspunkt pr. meter i bygningens høyde.

3.2 Trafikk jernbane

Dagens situasjon er hentet fra Bane Nors trafikkoversikt¹ for strekningen, der trafikkuttaket er fra uke 13 i 2022. Denne situasjonen er referansealternativet.

Dimensjonerende trafikk i prognosesituasjonen benyttet i prosjektet er innhentet fra prosjektets optimalisering av ruteplanen², ruteplan 2028 (R2028). En oversikt over trafikkforhold benyttet i beregningene er angitt i Tabell 3-2. Hastighetangivelse for strekningen er hentet fra Banekart³.

Hovedformålet for støyutredningen blir å vurdere endringen i støynivå fra dagens situasjon i 2022 mot fremtidig situasjon i 2028, der nytt kryssingsspor står oppført og ny ruteplan R2028 er tatt i bruk. Se avsnitt 2.1.4 for utdrag fra T-1442/2021 angående dette. Siden prognosesituasjonen for ny ruteplan er utarbeidet for kapasiteten på hverdager, er det derfor sammenlignet trafikk hverdag i dagens situasjon mot trafikk hverdag i fremtidig prognosesituasjon. L_{den} støysoner skal i utgangspunktet benytte årsmiddelverdi som grunnlag, slik at støysoner presentert for hverdager vil dermed ha større utbredelse enn man kan forvente for et årsmiddel. Endringen forventes å være den samme.

¹ <https://www.banenor.no/jernbaneforetak/strekningsinformasjon/daglige-rutegrafer/>

² Bane NOR, KTT-65-A-10004 «Støren-Trondheim-Steinkjer kapasitetsøkende tiltak», 07.02.2022.

³ <https://banekart.banenor.no/kart/>

Tabell 3-2: Trafikkforutsetninger for beregningene er oppgitt som antall togmeter i døgnperiodene (dag kl. 07-19, kveld kl. 19-23, natt kl. 23-07) for hverdager. Sesong- og døgnvariasjoner kan forekomme.

Nordlandsbanen Alstad. Dagens situasjon					
Togtype	Dag (m)	Kveld (m)	Natt (m)	Antall passeringer/døgn	Hastighet (km/t)
BM 92 (49,5 m)	940	297	198	29	70-100
BM 93 (38,2 m)	229	0	76	8	70-100
BM 76 (113 m)	452	113	0	5	70-100
Di4 (170 m)	170	340	340	5	70-100
Godstog Di. (600 m)	1800	1200	2400	9	70-100
Nordlandsbanen Alstad. Regulert situasjon 2028					
Togtype	Dag (m)	Kveld (m)	Natt (m)	Antall passeringer/døgn	Hastighet (km/t)
BM 76 (113 m)	3955	1017	1130	54	70-100
Di4 (170 m)	510	170	340	6	70-100
Godstog Di. (600 m)	1800	1200	3000	10	70-100
Nytt kryssingspor, Alstad. Regulert situasjon 2028					
Togtype	Dag (m)	Kveld (m)	Natt (m)	Antall passeringer/døgn	Hastighet (km/t)
BM 76 (113 m)	452	0	113	5	80
Godstog Di. (600 m)	0	0	600	1	80

Andre forutsetninger:

- BM 76 er et nytt togsett som vil erstatte BM 92 og BM 93, og støydata er ikke tilgjengelig for dette togsettet pr. dags dato. Det er benyttet støydata for BM 74/54, korrigert med + 5 dB i beregningene. Dette plasserer støyemisjonen fra togsettet mellom BM 74/75 og BM 93. Dette er en skjønnsmessig antagelse, dersom BM 76 viser seg å ha vesentlig høyere/lavere støyemisjon, bør beregningene oppdateres.
- Hastighet for godstog begrenses til 100 km/t der hastighetangivelse er over 100 km/t.
- Lengde godstog varierer mellom 480 – 600 meter. Det er benyttet lengde 600 meter for alle godstog i beregningene.
- I prognosesituasjon for 2032 er det benyttet de samme trafikk tall som for 2028, men med en godtogskorreksjon på -7 dB. For dagens situasjon i 2022 og for regulert situasjon i 2028 er det ikke tatt hensyn til en fremtidig godskorreksjon.

4 RESULTATER

Tabell 4-1 viser beregnede støysoner og fasadenivåer.

Tabell 4-1: Beregnede støysoner.

Tegning nr.	Ber.år	Ber.høyde	Ber.param.	Kommentar
X001	2022	4 meter	L _{den}	Dagens situasjon, år 2022
X101	2028	4 meter	L _{den}	Regulert situasjon, år 2028
X101D	2028	4 meter	L _{den}	Differanse «regulert situasjon 2028» - «dagens situasjon 2022». Viser endringen mellom de to situasjonene.
X201	2032	4 meter	L _{den}	Regulert situasjon, 2032. Inkludert godskorreksjon på -7 dB
X201D	2032	4 meter	L _{den}	Differanse «regulert situasjon 2032 inkl. -7dB godskorreksjon» - «dagens situasjon 2022». Viser endringen mellom de to situasjonene.

4.1 Støy fra jernbane

4.1.1 Dagens situasjon (Referansealternativet, tegning X001)

Dagens situasjon er hentet fra Bane Nors trafikkoversikt for strekningen, der trafikkuttaket er for uke 13 i 2022. Dette er referansealternativet.

4.1.2 Regulert situasjon (år 2028, tegning X101)

Forutsetningen er at kapasitetsutvidelser skal være på plass i løpet av 2027, slik at rutetabell R2028 skal tas i bruk fra og med år 2028. Dette er derfor lagt til grunn som dimensjonerende prognosesituasjon. I prognosesituasjonen vil regiontogene skiftes ut til BM 76, mens type Di4 vil fortsatt benyttes som fjerntog.

4.1.3 Prognosesituasjon (år 2032, tegning X201)

I henhold til Bane Nor skal eksisterende godsvogner få oppgradert sine bremsesystemer innen år 2032, og det forutsettes at dette vil gradvis utføres frem mot fristen i år 2032. Derfor er det i tillegg utført beregning for situasjonen etter at denne oppgraderingen er fullført. Oppgraderingen av bremsesystemet er oppgitt av Bane NOR til å redusere støy fra godstogene med 7 dB, og dette er lagt til grunn for denne situasjonen.

4.1.4 Endring av støy i fremtidige situasjoner (tegning X101D og X201D).

For å vurdere konsekvens av endring i støynivå grunnet kapasitetsøkningen mot retningslinje T-1442/2021, se avsnitt 2.1.4, er det sammenlignet dagens situasjon i 2022 mot fremtidig situasjon i 2028. Her viser beregningene at støynivået går noe opp ved de nærmeste boligene (ca. 1 dB økning).

Videre mot 2032, når godstogene vil bli mer stillegående grunnet utskifting av bremsesystemer, forventes det at den samlede støyen vil reduseres og at støynivået fra jernbanestrekningen vil være 2-4 dB lavere sammenlignet med dagens situasjon.

Planen medfører en relativt liten økning i støynivå i deler av området ved implementering i 2028. Videre frem mot 2032 vil støyen bli lavere enn i dagens situasjon. Når man ser på situasjonen samlet sett, er det derfor ikke vurdert behov for støytiltak i forbindelse med kapasitetsøkningen. Se også vedlegg for en oversikt over subjektiv opplevelse av endring i støynivå.

4.2 Vibrasjoner fra jernbane

4.2.1 Grenseverdier vibrasjoner

Se Tabell 2-6 i Kap 2.5 for mer utfyllende om grenseverdier.

I henhold til NS 8176:2017 [5] er det gitt grenseverdier for vibrasjoner innendørs i boliger ved et statistisk veid maksimalt hastighetsnivå ($v_{w,95}$) på 0,3 mm/s der vibrasjonsklasse C legges til grunn ved bygging av nye samferdselsanlegg.

Generelle avstandsbetraktninger tilsier at man som regel ikke har overskridelser av grenseverdiene i NS 8176:2017 når avstanden mellom bolig og senter spor er større en 30 meter, men ved dårlige grunnforhold, slik man bør legge til grunn her, kan man få overskridelser opp til 100 meter. [6].

4.2.2 Målinger kontra beregninger

Når man har muligheter til å foreta vibrasjonsmålinger på eksisterende banestrekning vil dette gi et mer korrekt resultat enn beregninger. Dette fordi man får den reelle virkningen av eksisterende grunnforhold.

Det finnes flere varianter av empiriske beregningsmetoder for vibrasjoner fra jernbane. Utspringet for nesten alle empiriske beregningsmetoder er arbeider utført av U.S. Department of Transportation⁴.

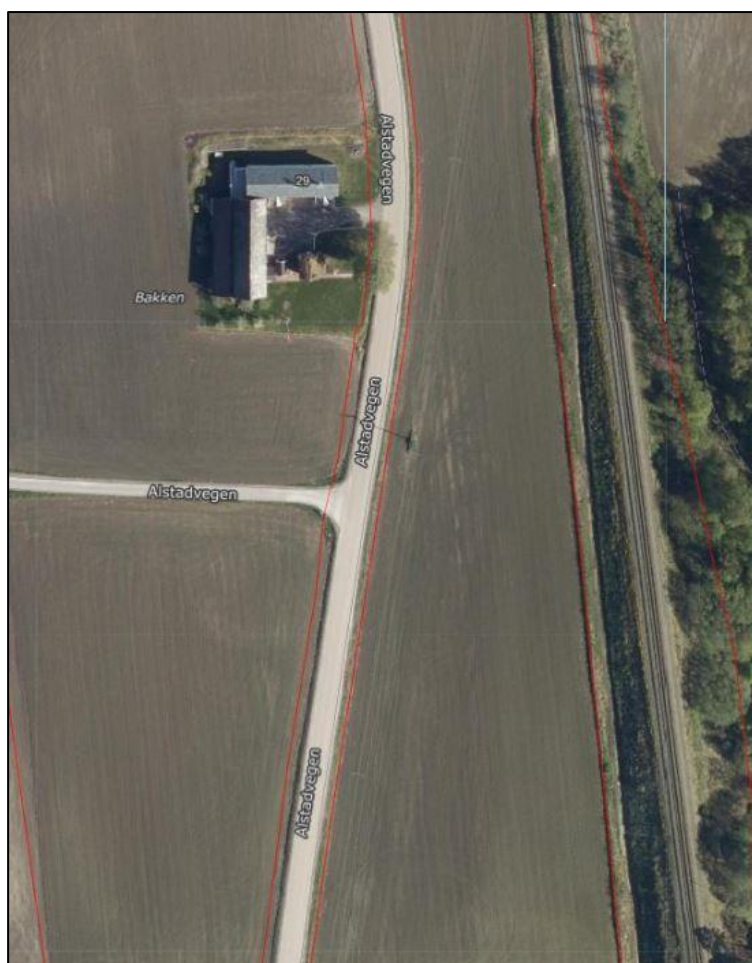
4.2.3 Relevante boliger

Det er flere boliger som vurderes å være så nærme spor og sporveksler at de kan være utsatt for vibrasjonsnivåer over grenseverdier for klasse C.

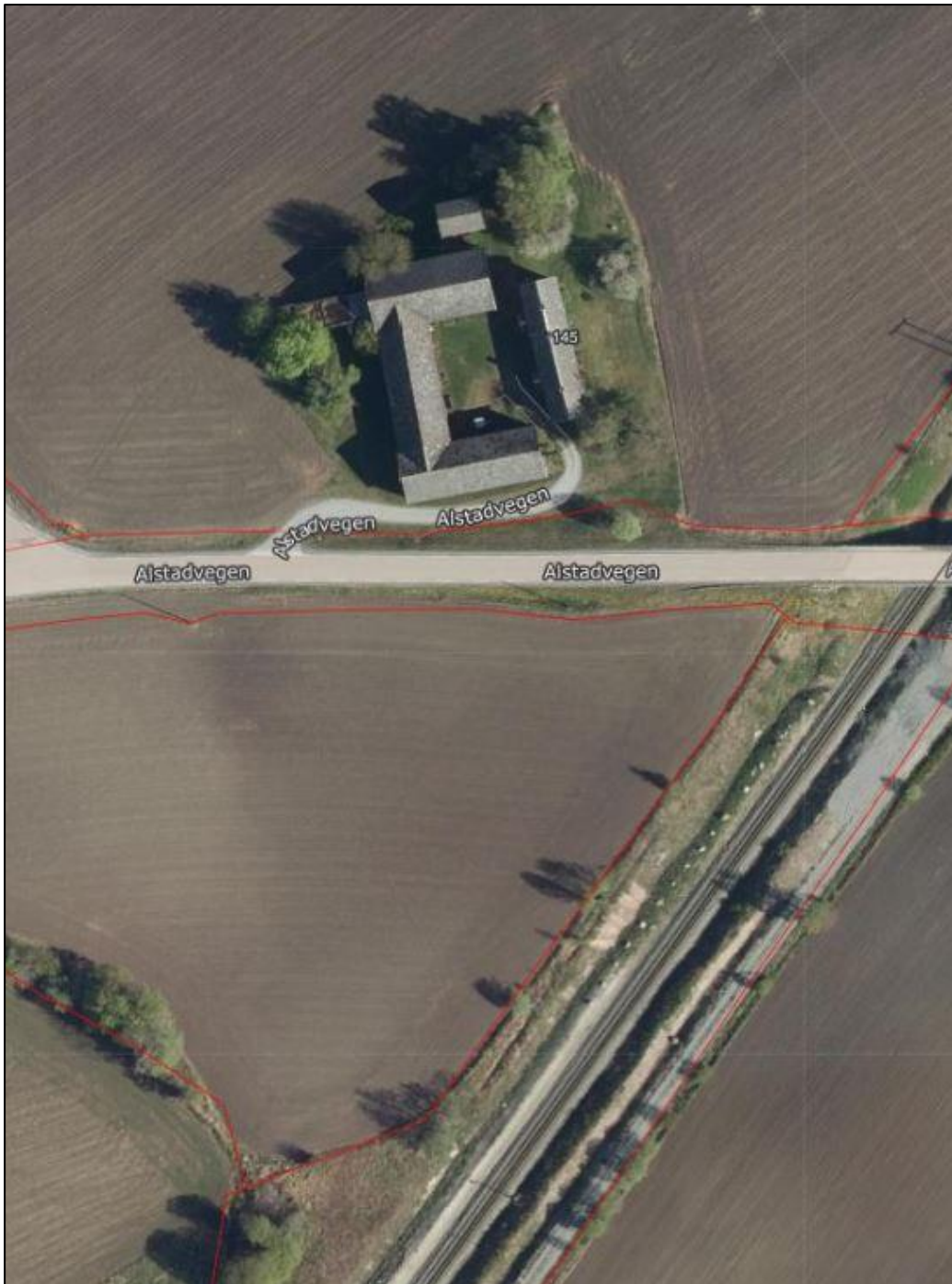
I sør ligger Alstadvegen 29 ca. 56 meter fra nærmeste spor og ca. 95 meter fra den nye sporveksleren. Med normale grunnforhold ville Alstadvegen 29 blitt vurdert til å være for langt borte, men her ved Alstad kan man ikke utelukke overskridelser for denne boligen. Videre mot nord er Alstadvegen 142 ca. 65 meter fra nærmeste spor og ca. 85 meter fra sporveksleren.

Andre boliger er for langt borte fra tiltaksområdet.

⁴ "High-Speed Ground Transportation Noise and Vibration Impact Assessment"



Figur 4-1: Alstadvegen 29 er vurdert til å kunne få overskridelse av grenseverdier for vibrasjoner.



Figur 4-2: Alstadvegen 145.

Man kan avvente resultatet fra grunnundersøkelsene for å kunne vurdere nærmere, men man vet at grunnforholdene ikke er de beste mht. å begrense utbredelse av vibrasjoner. Vibrasjonsmåling ved disse to boligene er en liten kostnad for å redusere usikkerhet og få bedre kunnskap om boligene kan bli utsatt for overskridelse av grenseverdien for klasse C. Boligene ligger på et udyrket areal omkranset av dyrkbar mark. Eventuelle tiltak er trolig relativt enkle å iverksette i form av spunt eller kalksementpæler i tomtegrensen av eiendommene.

4.3 Støy i bygg- og anleggsfase

Det er ikke utført beregninger for bygg- og anleggsstøy i denne fasen, men det er erfaringsmessig listet opp i hvilken avstand man kan forvente overskridelser basert på noen typer operasjoner og utstyr som benyttes. Oversikt over omtrentlig avstand der grenseverdier for anleggsstøy kan overskrides er vist i Tabell 4-2. Merk at det er ulike grenser i dag-, kveld- og nattperioden. Det anbefales at støyende arbeid utføres så langt det er mulig i dagperioden og unngås i nattperioden. Utfyllende informasjon angående varsling, tiltak osv. er gjengitt i Kap. 2.3. Dersom anleggsvirksomheten har mindre varighet enn 6 måneder, kan det aksepteres opp mot 5 dB høyere støynivå på dagtid og kveld, og angitte avstander i tabellen vil bli kortere. Ved behov kan støy i anleggsperioden vurderes mer detaljert i en senere fase der maskinpark og driftsplan er kjent.

Tabell 4-2: Erfaringsmessig oversikt over utbredelse støy anleggsvirksomhet. Spunting og lignende bør ikke utføres i kvelds- og nattperioden.

Beskrivelse arbeid	Dag (07-19)	Kveld (19-23)	Natt (23-07)
Arbeid flytting pukk/gravemaskin løsmasser	100 m	150 m	500 m
Pakkemaskin	160 m	320 m	800 m
Spunting	450 m	-	-

5 KONKLUSJON

Støy

Det er utført beregninger og vurderinger etter retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging, T-1442/2021. For å vurdere endring i støynivå grunnet kapasitetsøkningen, er det sammenlignet dagens situasjon i 2022 mot fremtidig situasjon i 2028. Beregningene viser at gjennomsnittlig støynivå vil øke noe (ca. 1 dB økning). Videre mot 2032, når godstogene vil bli mer stillegående grunnet utskifting av bremsesystemer, forventes det at den samlede støyen vil reduseres og at støynivået fra jernbanestrekningen vil være 2-4 dB lavere sammenlignet med dagens situasjon.

Planen medfører en relativt liten økning i støynivå i deler av området ved implementering i 2028. Videre frem mot 2032 vil støyen bli lavere enn i dagens situasjon. Når man ser på situasjonen samlet sett, er det derfor ikke vurdert behov for støytiltak i forbindelse med kapasitetsøkningen.

Vibrasjoner

Basert på avstand samt en forventning om relativt dårlige grunnforhold, er det to boliger som er vurdert til muligens å kunne ha overskridelser av grenseverdier for vibrasjoner i klasse C. Det er Alstadvegen 29 og Alstadvegen 142. Det anbefales at det utføres vibrasjonsmåling med dagens trafikk ved disse boligene for å få mer kunnskap om vibrasjonsnivåene.

6 REFERANSELISTE

- [1] Bane NOR, KTT-65-A-10004 «Støren-Trondheim-Steinkjer kapasitetsøkende tiltak», 07.02.2022.
- [2] Klima- og Miljødepartementet. T-1442 – «Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging». Juni 2021.
- [3] Miljødirektoratet. M-2061 - «Veileder til retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging». Mai 2022.
- [4] Standard Norge. NS 8175:2012 - Lydforhold i bygninger. Juni 2012.
- [5] Standard Norge. NS 8176:2017 - Vibrasjoner og støt. Desember 2017.
- [6] Byggforsk. 520535 Vibrasjoner og strukturlyd i bygninger fra veg og jernbane. Februar 2000.
- [7] KTT-55-A-10010 Alstad ytre miljø konsekvensvurderinger til optimaliseringsfasen

7 VEDLEGG – 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: kl. 07-19, kveld: kl. 19-23 og natt: kl. 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.
A-veid, ekvivalent støynivå for dag	L_{day}	A-veiet ekvivalentnivå for dagperioden fra kl. 07-19
A-veid, ekvivalent støynivå for kveld	$L_{evening}$	A-veiet ekvivalentnivå for kveldsperioden fra kl. 19-23
A-veid, ekvivalent støynivå for natt	L_{night}	A-veiet ekvivalentnivå for nattperioden fra kl. 23-07
Ekvivalent støynivå	$L_{eq,T}$	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.
Idrettsanlegg		Anlegg for organisert idrett. Ved utredning av støy fra idrettsanlegg kan grenseverdier for nærmiljøanlegg eller støyende virksomhet (industri) benyttes.
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: • «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-1442/2021 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 direkte lydnivået, 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_{Amax} $L_{AF,max}$ $L_{AS,max}$ L_{SAF} L_{GAS}	L_{Amax} 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 mht. antall hendelser.

Begrep	Parameter	Forklaring
		L_{AAS} 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 mht. antall hendelser.
Merkbar endring i støynivå		Endring i tidsmidlet støynivå på 3 dB eller mer.
Nærmiljøanlegg		Anlegg eller områder for egenorganisert fysisk aktivitet. De etableres gjerne, men ikke utelukkende, i forbindelse med skoleanlegg, i tilknytning til idrettsarenaer eller i bomiljøer. Denne typen anlegg er uteområder som skal være fritt allment tilgjengelig og beregnet på egenorganisert fysisk aktivitet.
Rentone		Lyd som kun inneholder en frekvens kalles rentone.
Stille side		En stille side er en side av bebyggelsen som har støynivå som ikke overskrider grenseverdiene i tabell 2 i T-1442/2021 uten at det er gjort tiltak på eller ved fasade. Stille side kan oppnås ved plangrep, bygningsplassering eller ved skjerming nært kilden.
Dempet fasade		En dempet fasade er en støyekspontert fasade som etter skjerming på eller ved fasaden får et støynivå utenfor åpningsbart vindu og/eller balkongdør som ikke overskrider grenseverdiene i tabell 2 i T-1442/2021.
Støyekspontert fasade		En støyekspontert fasade er en fasade med støynivå som overskrider grenseverdiene i tabell 2 i T-1442/2021.
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 byggeteknisk 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 henhold til sol- og lysforhold, støy- og annen miljøbelastning.
Stille uteoppholdsareal		Et stille uteoppholdsareal har støynivå som ikke overskrider grenseverdiene i tabell 2 i T-1442/2021. Uteoppholdsarealet skal være vurdert som egnet for bruk og opphold for beboerne.

Endringer av støynivå og subjektiv oppfattelse

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 merkbart forskjell av oppfattet støynivå, se Tabell 3 nedenfor.

Tabell 3: 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



Støynivå (Lden):

- > 58 dB
- > 63 dB
- > 68 dB
- > 73 dB

Bygningsinndeling:

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

Objekter:

- Eksisterende støyskjerm
- Ny støyskjerm
- Topp eksisterende voll
- Topp ny voll
- Fjellskjæring

Revisjon	Revisjonen gjelder		Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
01A	Endret etter tilbakemelding oppdragsiver		SRV	HB	RS	15.08.2022
00A	Tegning opprettet		SRV	HB	RS	29.06.2022
BANE NOR			Tegningsdato		15.08.2022	
Alstad kryssingsspor			Bestiller			
Reguleringsplan			Produsert for		Bane Nor	
Dagens situasjon 2022, hverdag.			Produsert av		Asplan Viak AS	
Beregnet støysoner Lden 4.0 meter over terreng, oppløsning 5 x 5 meter.			Prosjektfasenummer			
Oppløsning rutenett: 250 x 250 m.			Arkivnummer			
			Målestokk A3		1:4000	
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnr. / Revisjon		
SRV	HB	RS	617421-11	X001		01A



Støynivå (Lden):

- > 58 dB
- > 63 dB
- > 68 dB
- > 73 dB

Bygningsinndeling:

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

Objekter:

- Eksisterende støyskjerm
- Ny støyskjerm
- Topp eksisterende voll
- Topp ny voll
- Fjellskjæring

Revisjon	Revisjonen gjelder		Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
01A	Endret etter tilbakemelding oppdragsiver		SRV	HB	RS	15.08.2022
00A	Tegning opprettet		SRV	HB	RS	29.06.2022
BANE NOR			Tegningsdato		15.08.2022	
Alstad kryssingsspor			Bestiller			
Reguleringsplan			Produsert for		Bane Nor	
Regulert situasjon 2028, hverdag.			Produsert av		Asplan Viak AS	
Beregnet støysoner Lden 4.0 meter over terreng, oppløsning 5 x 5 meter.			Prosjektfasenummer			
Oppløsning rutenett: 250 x 250 m.			Arkivnummer			
			Målestokk A3		1:4000	
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnr. / Revisjon		
SRV	HB	RS	617421-11	X101		01A



Støynivå (Lden):

- > 58 dB
- > 63 dB
- > 68 dB
- > 73 dB

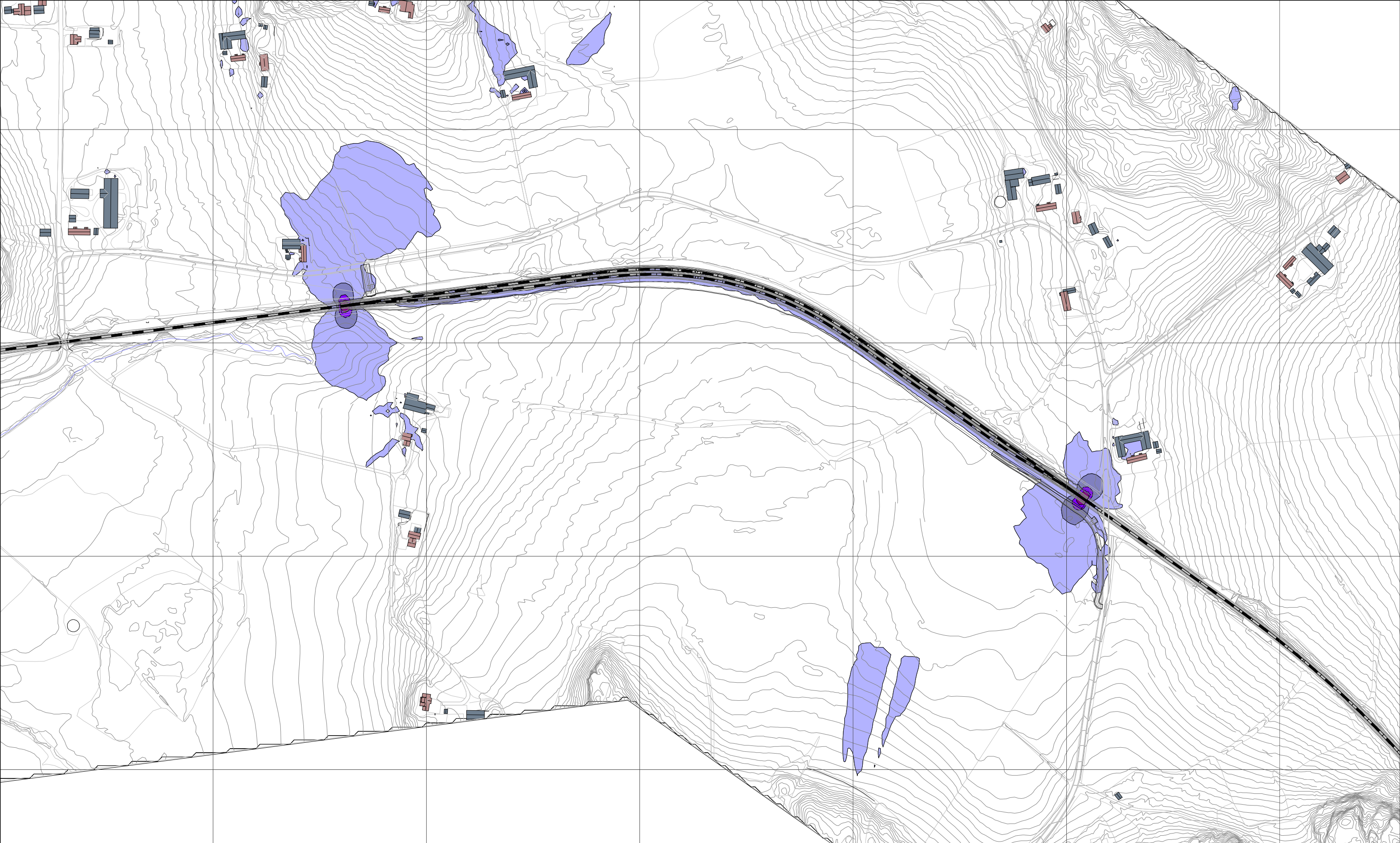
Bygningsinndeling:

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

Objekter:

- Eksisterende støyskjerm
- Ny støyskjerm
- Topp eksisterende voll
- Topp ny voll
- Fjellskjæring

Revisjon	Revisjonen gjelder		Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
01A	Endret etter tilbakemelding oppdragsiver		SRV	HB	RS	15.08.2022
00A	Tegning opprettet		SRV	HB	RS	29.06.2022
BANE NOR			Tegningsdato		15.08.2022	
Alstad kryssingsspor			Bestiller			
Reguleringsplan			Produsert for		Bane Nor	
Regulert situasjon 2032, hverdag. Med godskorreksjon -7dB.			Produsert av		Asplan Viak AS	
Beregnet støysoner Lden 4.0 meter over terreng, oppløsning 5 x 5 meter.			Prosjektfasenummer			
Oppløsning rutenett: 250 x 250 m.			Arkivnummer			
			Målestokk A3		1:4000	
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnr. / Revisjon		
SRV	HB	RS	617421-11	X201		01A



Endring støynivå (dB):

- < -4
- 3
- 2
- 1
- 0
- +1
- +2
- +3
- > +4

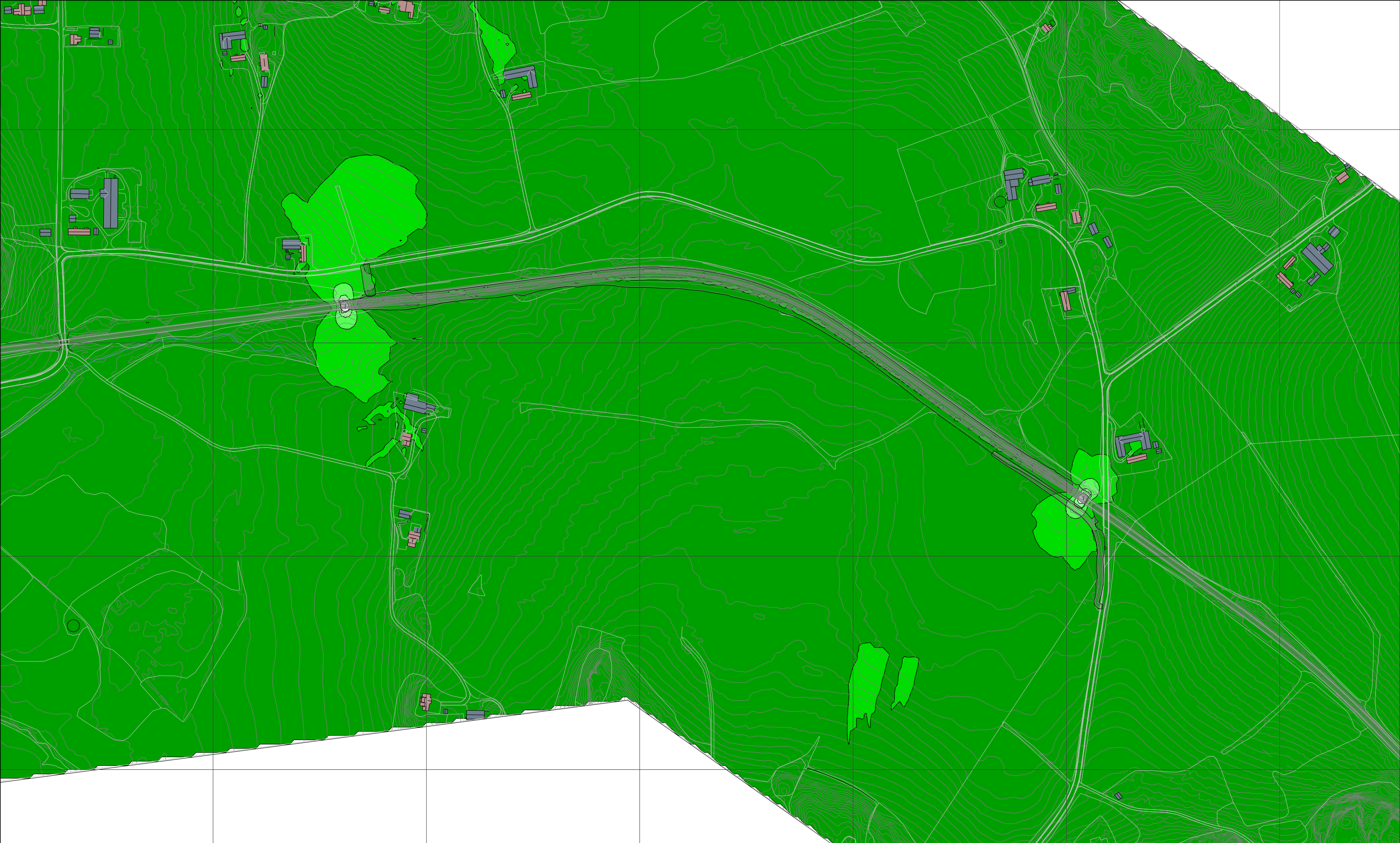
Bygningsinndeling:

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

Objekter:

- Eksisterende støyskjerm
- Ny støyskjerm
- Topp eksisterende voll
- Topp ny voll
- Fjellskjæring

Revisjon	Revisjonen gjelder			Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
01A	Tegning opprettet			SRV	HB	RS	15.08.2022
BANE NOR				Tegningsdato		15.08.2022	
Alstad kryssingsspor Reguleringsplan Differanse «regulert situasjon 2028» - «dagens situasjon 2022». Beregnet endring støynivå 4.0 meter over terreng, oppløsning 5 x 5 meter. Oppløsning rutenett: 250 x 250 m.				Bestiller			
				Produsert for		Bane Nor	
				Produsert av		Asplan Viak AS	
				Prosjektfasenummer			
				Arkivnummer			
				Målestokk A3		1:4000	
Utarbeidet av		Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv			
SRV		HB	RS	617421-11		Tegningsnr. / Revisjon	
						X101D	01A



Støynivå endring (dB):

- < -4
- 3
- 2
- 1
- 0
- +1
- +2
- +3
- > +4

Bygningsinndeling:

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

Objekter:

- Eksisterende støyskjerm
- Ny støyskjerm
- Topp eksisterende voll
- Topp ny voll
- Fjellskjæring

Revision	Revisjonen gjelder			Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
01A	Tegning opprettet			SRV	HB	RS	15.08.2022
BANE NOR Alstad kryssingsspor Reguleringsplan Differanse «regulert situasjon 2032 inkl. -7dB godskorreksjon» - «dagens situasjon 2022».				Tegningsdato		15.08.2022	
Beregnet endring støysoner 4.0 meter over terreng, oppløsning 5 x 5 meter. Oppløsning rutenett: 250 x 250 m.				Bestiller			
				Produsert for		Bane Nor	
				Produsert av		Asplan Viak AS	
				Prosjektfasenummer			
				Arkivnummer			
				Målestokk A3		1:4000	
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnr. / Revisjon		X201D	01A
SRV	HB	RS	617421-11				