




# Bergensbanen

## Plattformforlengelser Vossebanen

<input checked="" type="checkbox"/> Akseptert <input type="checkbox"/> Akseptert m/kommentarer <input type="checkbox"/> Ikke godkjent / kommentert Revider og send inn på nytt <input type="checkbox"/> Kun for informasjon
Sign: 

02A	Presiseringer vedørende tiltak	15.02.2019	KJETILS	TMH	GURM
01A	Innarbeidet kommentarer	01.02.2019	KJETILS	TMH	GURM
00A	Første utgivelse detaljplan	05.11.2018	KJETILS	TMH	GURM
Revisjon	Revisjonen gjelder	Dato	Utarb. av	Kontr. av	Godkj. av
<b>Tittel:</b> <b>Plattformforlengelser Vossebanen,</b> <b>Dale stasjon</b> <b>Støykartlegging</b>		<b>Antall sider:</b> <b>8</b>	 <b>Multiconsult</b>		
		<b>Produsent:</b> <b>Erstatning for:</b> <b>Erstattet av:</b>	<b>Multiconsult AS</b>		
Prosjektnr.: 971049 Parsell: 00 Planfase: Detaljplan Saksnr: N/A	<b>Dokument-/tegningsnummer:</b> <b>MIP-00-A-02802</b>		<b>Revisjon:</b> <b>02A</b>		
		<b>FDV-dokument-/tegningsnummer:</b> <b>NA</b>		<b>FDV-rev.:</b> <b>NA</b>	

## 1. Innledning

Multiconsult Norge AS er engasjert av Bane NOR for å utarbeide planforslag for detaljregulering av Dale stasjon i Vaksdal kommune og Evanger stasjon i Voss kommune. Bakgrunnen for planarbeidet er at stasjonene oppgraderes for tilpasning til nye togsett på Bergensbanen. De nye togsettene er lengre enn togsettene som benyttes i dag, og det planlegges derfor å ta bort midtplattform på Dale og erstatte denne med sideplattform. I tillegg forlenges eksisterende plattform 1 noe. Planen legger derfor til rette for to sideplattformer, med planfri kryssing mellom plattformene for myke trafikanter.

I forbindelse med planarbeidet er det utført utredning av støy fra jernbanetrafikk. Denne rapporten dokumenterer støykartleggingen for Dale stasjon.

## 2. Definisjoner

Definisjon av akustiske begreper benyttet i rapporten er angitt i Vedlegg A.

## 3. Krav og retningslinjer

Støyretningslinjen T-1442 [1] er lagt til grunn for utredningen. Kommuneplanens arealdel for Vaksdal kommune sier at retningslinjen skal legges til grunn for tiltak.

Utredningen følger retningslinjens anbefalinger for behandling av miljø- og sikkerhetstiltak. For skinnegående trafikk gjelder dette ved rehabilitering av stasjoner og stasjonsområder, der hovedhensikten ikke er kapasitetsøkning. Retningslinjen sier at miljø- og sikkerhetstiltak som ikke endrer støyforholdene som hovedregel bør kunne gjennomføres uten samtidig utbedring av støyforholdene. Det anbefales likevel at støytiltak utredes og kostnadsvurderes der boliger ligger i rød støysone. For jernbane er grenseverdier for rød støysone  $L_{den}$  68 dB og  $L_{5AF}$  90 dB. Grenseverdi for maksimalt lydnivå  $L_{5AF}$  gjelder kun om natten, og kun der det er over 10 hendelser per natt.

Utdypende informasjon om krav og retningslinjer er gitt i Vedlegg B.

## 4. Forutsetninger

### 4.1. Metode

Beregninger av støy fra jernbane er utført i henhold til Nordisk beregningsmetode for støy fra skinnegående trafikk [3]. Beregninger av støy fra vegtrafikk er utført i henhold til Nordisk beregningsmetode for vegtrafikkstøy [4]. Alle beregninger er utført med beregningsverktøyet Cadna/A, versjon 2019.

### 4.2. Jernbane

#### 4.2.1. Trafikkinformasjon

Trafikkmengde benyttet i beregningene er hentet fra trafikkmengdeoversikt for det norske jernbanenettet utarbeidet av Multiconsult på vegne av Jernbaneverket [5]. Tallene er prognosetall for 2027. Prognosene har noe større trafikkmengde enn dagens trafikk, men det er ikke lagt til grunn at noe av denne økningen skyldes plattformforlengelsene på Dale og Evanger. Ved vurdering av endring av lydforhold er det dermed benyttet samme trafikk tall. Trafikkmengde, sporvalg og hastighet som er benyttet i beregningene er gjengitt i Tabell 1.

Tabell 1: Trafikkinformasjon

Togtype	Trafikkmengde (togmeter)			Spor	Hastighet* [km/t]
	Dag (07-19)	Kveld (19-23)	Natt (23-07)		
Regiontog	1950	627	225	2	40
Fjerntog	1360	44	540	2	40
Godstog	1172	1391	2502	1	50
* Utenfor stasjonsområdet er det benyttet følgende hastigheter for alle tog: - Sør for stasjonsområdet 80 km/t - Nord for stasjonsområdet: 70 km/t					

#### 4.2.2. Emisjonsdata

I beregningsmetoden er støyemisjon for ulike togtyper gitt ved A- og B-verdier. A- og B-verdiene som er benyttet i beregningene er gitt i Tabell 2.

Tabell 2: Emisjonsdata

Togtype		Emisjonsdata						
		63	125	250	500	1000	2000	4000
Regiontog BM74/75 Flirt	A	10	14	9	14	28	25	24
	B	36	34	38	45	42	38	23
Fjerntog EL18	A	10	14	9	14	28	25	24
	B	33	31	35	44	44	41	37
Godstog EL	A	25	25	19	7	16	26	21
	B	27	23	25	31	31	24	17

### 4.3. Vegtrafikk

#### 4.3.1. Trafikkinformasjon

Trafikkinformasjon for E16 er hentet fra Nasjonal vegdatabank<sup>1</sup> via [www.vegkart.no](http://www.vegkart.no). I henhold til støyretningslinjen T-1442 skal støyutredninger utføres med et perspektiv på 10-20 år frem i tid. Trafikktallene er derfor fremskrevet for å ta hensyn til eventuell fremtidig økning i trafikkmengde. Fremskrivningen er utført basert på fylkesvise prognoser for persontransport [6] og godstransport [7]. Trafikktall benyttet i beregningene er gitt i Tabell 3. Som trafikkfordeling over døgnet er det benyttet standardfordeling *Typisk riksveg* i henhold til veileder M-128 [8].

Tabell 3: Trafikkinformasjon benyttet i beregninger

Vegstrekning	ÅDT		Tungtrafikkandel [%]		Fartsgrense [km/t]
	2017	2038	2016	2038	
E16 sør for fv. 314	5400	7100	16	19	50
E16 nord for fv. 314	4900	6400	17	20	50

## 5. Resultater

Tiltaket vil i svært liten grad endre døgngjennomsnittlig støybelastning for bebyggelse langs sporet, til tross for at de nyere Flirt togsettene er ca. 10 dB mer støysvake en dagens BM69. Dette skyldes at det er godstogpasseringer som er dimensjonerende for den døgngjennomsnittlige støybelastningen. Det vil likevel kunne oppleves redusert støy for enkeltpasseringer av lokal- og regiontog.

Én bolig, Kalvekroken 16, får lydnivå ved fasade som overskrider grenseverdi for rød støysone,  $L_{den}$  68 dB. Beregnet lydnivå ved fasade fra jernbanen er  $L_{den}$  69 dB. Totalt lydnivå fra vegtrafikk og jernbanebane samlet er også  $L_{den}$  69 dB. Maksimalt lydnivå  $L_{5AF}$  er ikke beregnet da det ikke er over 10 togpasseringer per natt.

<sup>1</sup> Nasjonal vegdatabank inneholder data under norsk lisens for offentlige data (NLOD) tilgjengeliggjort av Statens vegvesen.

## 6. Støyreducerende tiltak

Det må i henhold til T-1442 vurderes støytiltak for Kalvekroken 16, der lydnivå overskrider grenseverdi for rød sone. I henhold til retningslinjen skal tiltak ved eller på støykilden prioriteres. Kalvekroken 16 ligger nær en jernbanebro, noe som gir økt støy ved passering av broen. Tiltak for å redusere støy fra brokonstruksjonen kan derfor gi redusert støy ved boligen. Dette er ikke nærmere vurdert. Støyskjerming langs sporet som tiltak for å redusere lydnivå ved én enkelt bolig anbefales ikke ut fra en kost/nytte-vurdering.

Det anbefales i stedet at det utføres vurdering av behov for lokale støyreducerende tiltak for boligen. Lokale støytiltak er lokal støyskjerming av hele eller deler av uteoppholdsareal, og tiltak for å øke lydreduksjonen i fasaden slik at innendørs lydnivå tilfredsstiller grenseverdier i TEK17/NS 8175. Tiltak for å øke lydreduksjonen i fasaden kan omfatte utskifting av vinduer og ventiler, samt påføring av yttervegger og tak. Balansert ventilasjonsanlegg kan også være aktuelt for boliger med høyt utendørs lydnivå. For boliger der det gjennomføres lokale støytiltak bør tiltakene dimensjoneres for total støy fra alle utendørs støykilder. Det bør derfor også tas hensyn til støy fra vegtrafikk ved dimensjonering av eventuelle tiltak.

Ved vurdering av lokale støytiltak må det også tas hensyn til at innendørs lydnivå også kan skyldes strukturlyd. Dersom en vesentlig andel av lydnivået skyldes strukturlyd, vil støyskjermingstiltak og fasadetiltak ikke gi tilstrekkelig reduksjon i innendørs lydnivå til at gjennomføring av tiltakene er hensiktsmessig. Det bør derfor ved vurdering av den enkelte bolig verifiseres at strukturlyd ikke utgjør en vesentlig andel av innendørs lydnivå før det gjennomføres tiltak.

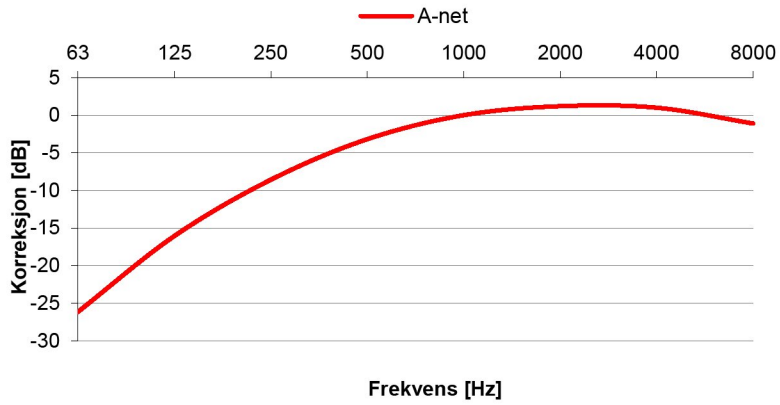
### 6.1. Kostnad

Et estimat for total kostnad for støytiltak er beregnet som normkostnad i henhold til Ambisjonsnivåmetoden [9]. Beregnet normkostnad for støytiltak for Kalvekroken 16 er 500 000 kr. Det presiseres at metoden er beregnet for estimering av total kostnad for prosjekter, og at estimat for en enkelt bolig vil ha høy usikkerhet.

## 7. Referanser

- [1] Miljødirektoratet, "T-1442 Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging," 2016.
- [2] Kommunal- og moderniseringsdepartementet, "Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven)," LOV-2008-06-27-71, 2008.
- [3] TemaNord, *Railway traffic noise - Nordic prediction method*. Nordic Council of Ministers, 1996.
- [4] TemaNord, *Road traffic noise: Nordic prediction method*. Nordic Council of Ministers, 1996.
- [5] Multiconsult Norge AS, "129644-RIA-RAP-001 Trafikkmengdeoversikt for det norske jernbanenettet," Jun. 2016.
- [6] Transportøkonomisk institutt, "TØI rapport 1364/2014 Grunnprognoser for persontransport 2014-2050," 2014.
- [7] Transportøkonomisk institutt, "TØI rapport 1393/2015. Grunnprognoser for godstransport til NTP 2018-2027.," 2015.
- [8] Miljødirektoratet, "M-128 Veileder til retningslinjer for behandling av støy i arealplanlegging (T-1442/2016)," 2017.
- [9] Kilde Akustikk AS for Statens vegvesen Vegdirektoratet, "Rapport nr 2007/12 Ambisjonsnivåmetoden," Jan. 2008.

## Vedlegg A Definisjoner

Begrep	Symbol	Enhet	Forklaring
A-veid ekvivalent lydtrykknivå	$L_{pA,T}$	[dB]	Lydnivå fremkommet ved å veie hvert frekvensbånd etter en kurve som er tilpasset menneskeørets følsomhet, se Frekvensveikurve A. Menneskeøret er mest følsomt i området rundt 1000 Hz, og minst følsomt ved lave frekvenser. Det ekvivalente lydnivået er et mål på det gjennomsnittlige (energimidlete) nivået for varierende lyd over en bestemt tidsperiode T. Ekvivalentnivå gjelder for en viss tidsperiode T, f.eks. 1/2 time, 8 timer, 24 timer.
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 rammedirektiv 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.  $L_{den} = 10 \lg \left[ \frac{12}{24} \times 10^{\frac{L_d}{10}} + \frac{4}{24} \times 10^{\frac{L_e+5}{10}} + \frac{8}{24} \times 10^{\frac{L_n+10}{10}} \right] \text{ (dB)}$
Frekvensveiekurve A			Når støy beskrives med ett tall brukes ofte forskjellige typer av frekvensveieing. Frekvensveiekurve A simulerer responsen til menneskets øre på lyd, og verdien angis da som A-veid lyd(trykk-/effekt-)nivå i desibel (dBA), kfr. IEC publikasjon 651. A er en veiekurve, eller et filter, som etterligner menneskets varierende følsomhet for å høre forskjellige frekvenser. Figuren nedenfor viser A - veiekurven:  
A-veiet maksimalt lydtrykknivå	$L_{pAFmax}$		A-veiet maksimalnivå målt med tidskonstant "Fast" på 125 ms. Se Frekvensveiekurve A
A-veiet maksimalt lydtrykknivå	$L_{5AF}$	[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.
Innfallende lydnivå		[dBA], [dB]	Med innfallende eller direktefelt menes når lydbølgene brer seg fra kilden uten å reflekteres. Innfallende lydnivå 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. $L_{den}$ og $L_{5AF}$ beregnes som innfallende lydnivå.
NS 8175 klasse C			Tilsvarende tilfredsstillende lydforhold for en stor andel berørte personer.

## Vedlegg B Krav og retningslinjer

Gjeldende retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging er T-1442/2016 med veileder M-128. Formålet med retningslinjen er å legge til rette for en langsiktig arealdisponering som forebygger støyproblem. Kommuneplanens arealdel 2015-2026 i Voss kommune sier at T-1442 skal legges til grunn ved behandling av tiltak.

T-1442 anbefaler at det beregnes to støysoner rundt viktige støykilder; en rød og en gul sone.

- 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 vurderingszone der støyfølsom bebyggelse kan oppføres dersom avbøtende tiltak gir tilfredsstillende lydforhold.

Kriteriene for soneinndeling for veg er gitt i Tabell 4.

Tabell 4: Kriterier for soneinndeling for støy fra veg.

Støykilde	Støysone			
	Gul sone		Rød sone	
	Utendørs støy nivå	Utendørs støy nivå i nattperioden klokken 23-07	Utendørs støy nivå	Utendørs støy nivå i nattperioden klokken 23-07
Veg	L <sub>den</sub> 55 dB	L <sub>5AF</sub> 70 dB	L <sub>den</sub> 65 dB	L <sub>5AF</sub> 85 dB
Bane	L <sub>den</sub> 58 dB	L <sub>5AF</sub> 75 dB	L <sub>den</sub> 68 dB	L <sub>5AF</sub> 90 dB

Utgangspunktet både ved planlegging av ny virksomhet og endring av eksisterende virksomhet, er at planen ikke skal føre til at eksisterende bebyggelse med støyfølsom bruksformål blir liggende innenfor det som er definert som gul eller rød sone i retningslinjen.

Ved behov skal det gjennomføres avbøtende tiltak ved støyømfintlig bebyggelse der støygrensene overskrides. Avbøtende tiltak ved kilden, som regel støyskjerming langs kilden, skal prioriteres. Der dette ikke er praktisk mulig eller uforholdsmessig kostbart, utredes behov for lokale tiltak ved hver enkelt berørt bygning med støyømfintlig bruksformål. Lokale tiltak innebærer lokal støyskjerming av hele eller deler av utearealer, samt fasadetiltak for å sikre innendørs lydnivå under grenseverdier. Dersom det kan dokumenteres gjennom støyfaglig utredning at kostnadene ved avbøtende tiltak er for høye kan grenseverdiene fravikes.

For miljøtiltak- og sikkerhetstiltak som ikke i vesentlig grad endrer støyforholdene bør det godtas at utbygger ikke utfører utredning og avbøtende tiltak. Imidlertid bør det alltid gjøres støyutredning og avbøtende tiltak når støyfølsom bebyggelse ligger i rød sone.

For skinnegående trafikk omfatter miljø- og sikkerhetstiltak rehabilitering av stasjoner, stasjonsområder og holdeplasser etter plan- og bygningsloven. Tiltak som har som hovedhensikt å øke kapasiteten, som f.eks. forlengelse av eksisterende kryssingsspor, defineres ikke som miljø- og sikkerhetstiltak.

## Vedlegg C Beregnede støysoner fra jernbane

