



Hensetting Moss

FAGRAPPORSTØY

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

Sign:

Martin Hove, 08.11.2019
13:41:34

02A	Revidert etter merknader fra Bane NOR	06.11.2019	VEWO	CMA	IRE
01A	Revidert etter merknader fra Bane NOR	27.09.2019	VEWO	LBH/CMA	IRE
00A	Første utgave	28.06.2019	VEWO	LBH/CMA	IRE
Revisjon	Revisjonen gjelder	Dato	Utarb. av	Kontr. av	Godkj. av
Tittel: Østfoldbanen vestre linje, (Moss) – Sarpsborg, Moss, Hensetting Moss, Fagrapport støy		Antall sider: 44	Entrepriise:		
		Produsent :			
		Produsent dok.no:			
		Erstatning for:			
		Erstattet av:			
Prosjekt: 965012	Dokument-/tegningsnummer:			Revisjon:	
Parsell: 11	ICH-11-A-25055			02A	
	Drifts dokument-/tegningsnummer:			Revisjon drift:	

BANE NOR Hensetting Moss	Fagrapport støy	Side: 2 av 44 Dok.n ICH-11-A-25055 Rev.: 02A Dato 06.11.2019
---	------------------------	---

1 INNLEDNING

Som et ledd i oppfølgingen av Konseptutvalgutredningen for Intercity-strekningen Oslo-Halden er det utarbeidet en teknisk hovedplan der dette dokument inngår.

For Østfoldbanen er det planlagt utbygging av dobbeltspor først til Moss og senere til Fredrikstad, Sarpsborg og Halden. For å kunne kjøre flere tog på strekningen slik det er planlagt etter utbyggingen på Østfoldbanen er det nødvendig å bygge ut kapasiteten for hensetting av tog i tilknytting av stasjonene der togene skal snu. Behovet oppstår fordi togene må stå parkert når det ikke er trafikk, typisk om natten og i perioder utenfor rushtiden. I tillegg forsvinner dagens hensettingsplasser på Moss når den nye stasjonen tas i bruk. Det må derfor bygges nye hensettingsplasser langs Østfoldbanen.

Lokasjonene for hensettingsanlegg som er utredet er: Kambo, Gon, Løken/Høyda og Kjellerødåsen øst/vest. Tiltakene som beskrives for disse alternativene vil øke kapasiteten for hensetting av tog, og i den forbindelse bidra til å øke kapasiteten for togfremføring på Østfoldbanen. Behovet for hensettingskapasitet på Østfoldbanen ble identifisert i en utredning av Jernbaneverket: «Hensetting Østlandet» i 2015. Rapporten viser at det for Østfoldbanen må bygges to/tre hensettingsanlegg; ett i nærheten av Moss og ett eller to i Nedre Glomma regionen. Hensettingsbehovet for Østfoldbanen som ble identifisert i denne rapporten ble i 2017 kontrollert og justert av Bane NOR i en ny rapport: «Gjennomgang av hensettingsbehov for Østfoldbanen».

Denne rapporten (ICH-11-A-25055) er utarbeidet som en fagrapport for støy, herunder teknisk beskrivelse av de viktigste anleggene som inngår i prosjektet. De viktigste forhold i rapporten er omtalt i hovedrapporten til hovedplanen (ICH-11-A-25037). Rapporten danner sammen med andre fagrapporter et grunnlag for utarbeidelse av teknisk hovedplan.

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	INNLEDNING	2
2	SAMMENDRAG	5
3	DEFINISJONER	6
4	MYNDIGHETSKRAV	7
4.1	T-1442.....	7
4.2	Impulslyd.....	8
4.3	Støy fra bygg- og anleggsvirksomhet	8
5	BEREGNINGSMETODE OG GRUNNLAG	9
5.1	Beregningsmetode og inngangsparametere	9
5.1.1	Industri	9
5.1.2	Jernbane	9
5.1.3	Vei.....	9
5.1.4	Generelt for alle beregningsmetoder.....	10
5.2	Støykilder på hensettingsområdene	11
5.2.1	Tog inn og ut av hensettingsområdene	11
5.2.2	Industrikilder på hensettingsområdene	13
5.3	Trafikktall vei og jernbane utenfor hensettingsområdene.....	14
5.3.1	Nåværende jernbane 2019	15
5.3.2	Jernbane 2035	16
5.3.3	Veitrafikk.....	16
5.4	Støy fra flytrafikk i Råde og Rygge kommune.....	17
6	RESULTATER.....	18
6.1	Generelt	18
6.2	Kambo.....	19
6.2.1	Støy fra hensetting - Prognosesituasjon 2050	20
6.2.2	Støy fra Østfoldbanen og veitrafikk	22
6.2.3	Oppsummering av støynivåer ved nærliggende bebyggelse.....	22
6.3	Gon	23
6.3.1	Støy fra hensetting - Prognosesituasjon 2050 - Uskjermet	24
6.3.2	Støy fra Østfoldbanen.....	25
6.3.3	Oppsummering støynivåer for nærliggende bebyggelse	25
6.3.4	Støyskjerm ved Rygge stasjon	26
6.4	Løken/Høyda.....	28
6.4.1	Støy fra hensetting - Prognosesituasjon 2050	29
6.4.2	Støy fra Østfoldbanen.....	31
6.4.3	Oppsummering støynivåer for nærliggende bebyggelse	32
6.5	Kjellerødåsen Vest	33
6.5.1	Støy fra hensetting - Prognosesituasjon 2050 - Uskjermet	34
6.5.2	Oppsummering støynivåer for nærliggende bebyggelse	34
6.6	Kjellerødåsen Øst.....	35
6.6.1	Støy fra hensetting – Prognosesituasjon 2050.....	36
6.6.2	Støy fra Østfoldbanen.....	39
6.6.3	Oppsummering støynivåer for nærliggende bebyggelse	40

BANE NOR Hensetting Moss	Fagrapport støy	Side: 4 av 44 Dok.n ICH-11-A-25055 Rev.: 02A Dato 06.11.2019
------------------------------------	------------------------	---

7	OPPSUMMERING OG KONKLUSJON.....	41
8	DOKUMENTINFORMASJON.....	44
8.1	Endringslogg.....	44

2 SAMMENDRAG

Det er i denne utredningen beregnet støy fra fem alternative hensettingsområder i nærheten av Moss. Det dimensjonerende året som er lagt til grunn for beregningene er 2050, da trafikkanalysen viser at det vil være mest trafikk dette året. Støykilder på hensettingsområdene er inn- og utkjøring av tog, samt andre støykilder som ventilasjon o.l. fra parkerte tog og lastebiler på området på natt. For støyutbredelse fra hensettingsanleggene er det benyttet grenseverdier for terminaler iht. T-1442. Beregningene viser at støynivået på natt L_{night} for alle alternative plasseringene av hensettingsanlegget vil være dimensjonerende over det ekvivalente dag-kveld-natt støynivået L_{den} . Det er også krav til maksimalt støynivå, L_{AFmax} , i nattperioden der det er mer enn 10 hendelser per natt som overskrider grenseverdien på 60 dB. For nærliggende bebyggelse med støyfølsomt bruksformål ved de ulike alternativene vil enten maksimalnivåer fra Østfoldbanen/veitrafikk være dimensjonerende, ellers blir kravet ivaretatt med de foreslåtte skjermingstiltakene. For de fem alternativene kan støykonsekvensene oppsummeres med følgende:

- **Kambo:** For dette alternativet vil det være seks boliger som vil få støynivåer over grenseverdien for gul sone fra aktivitet på hensettingsområdet. For alle boligene vil støy fra Østfoldbanen og veitrafikk være dimensjonerende, og etablering av hensettingsområdet vil øke det totale støynivået med mindre enn 3 dB. Skjermingstiltak for støy fra hensettingsområdet her vil være utfordrende, både fordi skjerming ved hensettingsområdet ikke vil være effektivt pga. topografiske forhold (det vil medføre uforholdsmessige kostnader å etablere skjerming her sammenlignet med hvor lite skjermingseffekt man vil oppnå) og fordi støy fra de andre kildene i området vil komme inn fra andre retninger. Tiltak for støy fra hensettingsområdet må undersøkes ytterligere i neste fase og må vurderes i sammenheng med støybidraget fra veitrafikk og Østfoldbanen.
- **Gon:** For dette alternativet vil det også være én bolig med støynivåer over grenseverdien for gul sone som ligger nordøst for hensettingsområdet. Denne viser seg å være vanskelig å skjerme med støyskjerm ved anlegget, blant annet på grunn av at denne ligger noe høyere i terrenget enn hensettingssporene. På bakgrunn av dette er det anbefalt lokale støytiltak for denne boligen. Ved Rygge stasjon er det i dagens situasjon en langsgående støyskjerm sør for de eksisterende sporene til Østfoldbanen. Etablering av hensettingsområdet ved Gon vil medføre et ekstra spor sør-øst for de eksisterende sporene, som medfører at støyskjermen må flyttes. Høyden på skjermen må da økes med minimum 0,5 m sammenlignet med høyden på eksisterende skjerm for at den skal gi samme skjermingseffekt som for nåværende plassering. Eksisterende skjermhøyde er i dag mellom ca. 2,5 og 3 m. Skjermen må detaljeres videre i teknisk detaljplan/reguleringsplan (neste fase).
- **Løken/Høyda:** For dette alternative vil det være én bolig med støynivåer over grenseverdien for gul sone, som ligger sørøst for hensettingsområdet. Denne kan skjermes med støyskjerm langs det sørøstlige hjørnet av anlegget.
- **Kjellerødåsen vest:** For dette alternativet vil det ikke være noen boliger med støynivåer over grenseverdiene fra aktivitet på hensettingsområdet. Dette medfører at det her ikke vil være nødvendig med noen skjermingstiltak
- **Kjellerødåsen øst:** For dette alternativet vil det være én bolig med støynivåer over grenseverdien for gul sone, som blir berørt av støy fra inn/utkjøring av tog fra hensettingsområdet. Det er her anbefalt langsgående støyskjermer ved sporet som skjermingstiltak. Dette skjermingstiltaket må koordineres videre med prosjektet for utbygging av Østfoldbanen (Haug-Seut).

3 DEFINISJONER

Tabell 1. Definisjoner brukt i rapporten

L_{den}	A-veid ekvivalent støynivå for dag-kveld-natt (day-evening-night) med 5 dB og 10 dB tillegg for henholdsvis kveld og natt. Det tas dermed hensyn til varighet, lydnivå og tidspunktet på døgnet støy blir produsert, og støyende virksomhet på kveld og natt gir høyere bidrag til totalnivå enn på dagtid. L _{den} -nivået skal i kartlegging etter direktivet beregnes som årsmiddelverdi, det vil si gjennomsnittlig støybelastning over et år. L _{den} skal alltid beregnes som innfallende lydtryknivåer.
L_{night}	A-veid ekvivalentnivå for 8 timers nattperiode fra 23-07 som er definert i EUs rammedirektiv for støy. For grenseverdier gitt i retningslinje eller forskrift kan ulike midlingstider gjelde.
L_{p,Aeq,T}	Et mål på det gjennomsnittlige A-veide nivået for varierende lyd over en bestemt tidsperiode T, for eksempel 30 minutt, 8 timer, 24 timer. Krav til innendørs støynivå angis som døgnkvivalent lydnivå, altså et gjennomsnittlig lydnivå over døgnet.
L_{5AF}	A-veid maksimalt lydnivå målt med tidskonstant «Fast» på 125 ms og som overskrides av 5 % av hendelsene i løpet av en nærmere angitt periode.
Innfallende lydtryknivå	Innfallende lydtryknivå tar kun hensyn til direktelydnivået, der det ses bort fra refleksjon fra egen fasade på den aktuelle bygning. Refleksjon fra andre flater (andre bygninger o.l.) skal imidlertid regnes med.
Bebyggelse med støyfølsomt bruksformål	Bolig, skole, barnehage, helseinstitusjon og fritidsbolig.
A-veid	Hørselsbetinget veiing av et frekvensspektrum slik at de frekvensområdene hvor hørselen har høy følsomhet tillegges forholdsmessig høyere vekt enn de deler av frekvensspekteret hvor hørselen har lav følsomhet.

4 MYNDIGHETSKRAV

4.1 T-1442

Utendørs støyforhold er regulert av Miljødirektoratets «Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging» (T-1442)¹. Retningslinjen har sin veileder, «Veileder til retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging» (M-128)², som gir en utfyllende beskrivelse omkring flere aktuelle problemstillinger vedrørende utendørs støykilder.

T-1442 er koordinert med støyregler i forurensningsloven og teknisk forskrift til plan- og bygningsloven. I tabell 3 i kapittel 3.2 i retningslinjen er det angitt anbefalte støygrenser som gjelder ved planlegging av ny virksomhet eller bebyggelse, der grenseverdiene gjelder på uteplass og utenfor vindu i rom til støyfølsomt bruk. Med støyfølsomt bruk menes f.eks. soverom og oppholdsrom. Støykravene gjelder derfor ikke nødvendigvis ved mest utsatte fasade, som medfører at det vil være avhengig av hvor rom til støyfølsom bruk er plassert i bygningen. Støygrensene gjelder også for uteareal knyttet til oppholdsareal som er egnet for rekreasjon. Dvs. balkong, hage (hele, eller deler av), lekeplass eller annet nærområde til bygning som er avsatt til opphold og rekreasjonsformål.

Retningslinjen anbefaler videre at det beregnes en gul og en rød støysone (retningslinjens tabell 1) rundt viktige utendørs støykilder, der nedre grenseverdi for gul sone tilsvarer grenseverdiene i tabell 3 (i retningslinjen). I den røde sonen er hovedregelen at bebyggelse med støyfølsomt bruksformål skal unngås, mens den gule sonen er en vurderingssone hvor ny bebyggelse kan oppføres dersom det kan dokumenteres at avbøtende tiltak gir tilfredsstillende støyforhold.

Grenseverdiene for gul og rød støysone fra T-1442 er gjengitt i Tabell 2 nedenfor og gjelder for utendørs støynivå for boliger, fritidsboliger, sykehus, pleieinstitusjoner, skoler og barnehager.

Tabell 2. Anbefalte støygrenser ved planlegging av ny virksomhet eller bebyggelse, angitt som gul og rød sone. Alle tall i dB, innfallende lydtrykknivå.

Støykilde	Støysone			
	Gul sone		Rød sone	
	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23 - 07	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23 - 07
Jernbane	58 L _{den}	75 L _{5AF} *	68 L _{den}	90 L _{5AF}
Vei	55 L _{den}	70 L _{5AF} *	65 L _{den}	85 L _{5AF}
Terminaler	Uten impulslyd: 55 L _{den} Med impulslyd: 50 L _{den}	45 dB L _{night} 60 dB L _{AFmax}	Uten impulslyd: 65 L _{den} Med impulslyd: 60 L _{den}	55 dB L _{night} 80 dB L _{AFmax}

L_{5AF} er et statistisk maksimalnivå som overskrides av 5 % av støyhendelsene.
 Krav til maksimalt støynivå gjelder der det er mer enn 10 hendelser per natt over grenseverdien.

Iht. T-1442 angir eksempler på terminaler: lastebilterminaler, flyterminaler, bussterminaler, godsterminal for tog, skifteområder for tog. Prosjektet anser dermed hensettingsområder som terminaler, og at grenseverdiene for terminaler da blir benyttet for støy fra hensettingsaktivitet.

¹ T-1442/2016, Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging, Miljødirektoratet, 2016

² M-128, Veileder til retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging, Miljødirektoratet, 2014

BANE NOR Hensetting Moss	Fagrapport støy	Side: 8 av 44 Dok.n ICH-11-A-25055 Rev.: 02A Dato 06.11.2019
---	------------------------	---

Støygrensene gitt i T-1442 alene er ikke juridisk bindende, og vil først bli juridisk bindende dersom det vises til T-1442 i bestemmelser til kommuneplanen eller reguleringsplan. De anbefalte grenseverdiene gitt i T-1442 kan fravikes dersom kostnadene ved støyisolering eller andre avbøtende tiltak er uforholdsmessig høye.

4.2 Impulslyd

For virksomheter med impulslyd gjelder strengere grenseverdier når impulslyd opptrer i gjennomsnitt med mer enn 10 hendelser pr. time (se grenseverdier for terminaler i Tabell 2), der gjennomsnittet gjelder for driftstiden til den aktuelle virksomheten. At impulsene er mange nok kan iht. M-128³ finnes ved å telle type impulser som både er av rett type og kraftige nok. En praktisk telleperiode kan være de ca. 10 % mest støyende driftstimene i året, og ikke den verste timen eller den verste dagen. Er det mer enn 10 pr. time skal situasjonen møte støygrense for impulsiv støy.

Ved vurderingen av impulslydhendelser skal det i utgangspunktet bare regnes med impulser av typen «highly impulsive sound» eller sterkere jfr. definisjon av impulslyd i ISO 1996-1:2003: «Sterk impulslydkilde («highly impulsive sound») er enhver kilde med sterkt impulsiv karakteristikk og høy grad av forstyrrelser.»

Ifølge M-128 er eksempler på slike impulslyder ryggevarslere, slag ved containerhåndtering, andre skarpe slag som bufferstøt, hammerslag samt metall eller grovt trevirke som slippes mot hardt underlag ved lossing, og tilsvarende.

I tillegg er det lyder som karakteriseres som «regular impulsive sound», eksemplifisert ved trykkluftutslipp (i forbindelse med bremsetesting etc.), skinneskjøt, slag ved brofester og lignende som ikke skal regnes med i de 10 hendelsene. Det forutsettes her også at skjøting og deling av togsett ikke vil forekomme i betydelig grad.

For hensettingsområder er det dermed estimert at det vil være gjennomsnittlig færre enn 10 hendelser av impulslyd pr. time av typen «highly impulsive sound», slik at grenseverdien for terminaler uten impulslyd i Tabell 2 er gjeldende.

4.3 Støy fra bygg- og anleggsvirksomhet

Anbefalte grenseverdier for støy fra bygge- og anleggsvirksomhet er gitt i T-1442, «Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging». Aktuelle grenseverdier er gitt av kapittel 4 i retningslinjen, og det henvises til denne for mer informasjon i senere faser av prosjektet.

³ M-128, Veileder til retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging, Miljødirektoratet, 2014

5 BEREGNINGSMETODE OG GRUNNLAG

5.1 Beregningsmetode og inngangsparametere

5.1.1 Industri

Lydutbredelse av støy fra industrikilder (ventilasjon på tak av tog o.l.) beregnet i henhold til nordisk beregningsmetode for industristøy (General prediction method)⁴. Denne metoden tar hensyn til blant annet følgende forhold:

- Frekvensspekter for støykildene
- Tidshistogram med prosentandel drift gjennom døgnet
- Om støykildene er punktkilder, linjekilder eller arealkilder
- Skjermingsforhold fra terreng, bygninger, skjermer og skjæringer i terreng
- Absorpsjons- og refleksjonsbidrag fra mark

5.1.2 Jernbane

Lydutbredelse for jernbane er beregnet i henhold til nordisk beregningsmetode for jernbanestøy⁵. Dette gjelder for støy fra inn- og utkjøring fra hensettingsområdene, samt for støy fra Østfoldbanen. Denne metoden tar hensyn til følgende forhold:

- Togmeter (antall tog multiplisert med togenes lengde)
- Fordeling over døgnet
- Stigningsgrad på strekningen
- Hastighet
- Skjermingsforhold fra terreng, bygninger, skjermer og skjæringer i terreng
- Absorpsjons- og refleksjonsbidrag fra mark

5.1.3 Vei

For veitrafikk er lydutbredelse beregnet i henhold til nordisk beregningsmetode for veitrafikkstøy⁶. Denne metoden tar hensyn til følgende forhold:

- ÅDT (årsdøgntrafikk)
- Prosentvis fordeling av veitrafikk for dag/kveld/natt
- Andel tungtrafikk
- Skiltet hastighet på veistrekningene
- Skjermingsforhold fra terreng, bygninger, skjermer og skjæringer i terreng
- Absorpsjons- og refleksjonsbidrag fra mark

⁴ Environmental noise from industrial plants. General prediction method., Lydteknisk Laboratorium, Lyngby, 32, 1982.

⁵ Railway Traffic Noise – Nordic Prediction Method. TemaNord 1996:524. Nordic Council of Ministers, Copenhagen 1996.

⁶ Road Traffic Noise – Nordic Prediction Method. TemaNord 1996:525. Nordic Council of Ministers, Copenhagen 1996.

5.1.4 Generelt for alle beregningsmetoder

Alle beregninger gjelder for 3 m/s medvindsituasjon fra kilde til mottaker.

Retningslinjene setter støygrenser som innfallende lydnivå. Med dette menes at det kun tas hensyn til direktelydnivået, og at det ikke tas med refleksjoner fra fasaden på den aktuelle bygningen som det gjøres vurderinger av.

Øvrige refleksjonsbidrag medregnes (refleksjoner fra andre bygninger eller skjermer). For støysonekartene er alle 1. ordens refleksjoner tatt med, mens lydnivå på bygningsfasader er beregnet som innfallende lydtryknivå.

Det er etablert en 3D digital beregningsmodell på grunnlag av tilgjengelig 3D digitalt kartverk. Beregningene og modelleringene er utført med SoundPLAN v. 7.4. De viktigste inngangsparametere for beregningene er vist i Tabell 3.

Tabell 3. Inngangsparametere i beregningsgrunnlaget

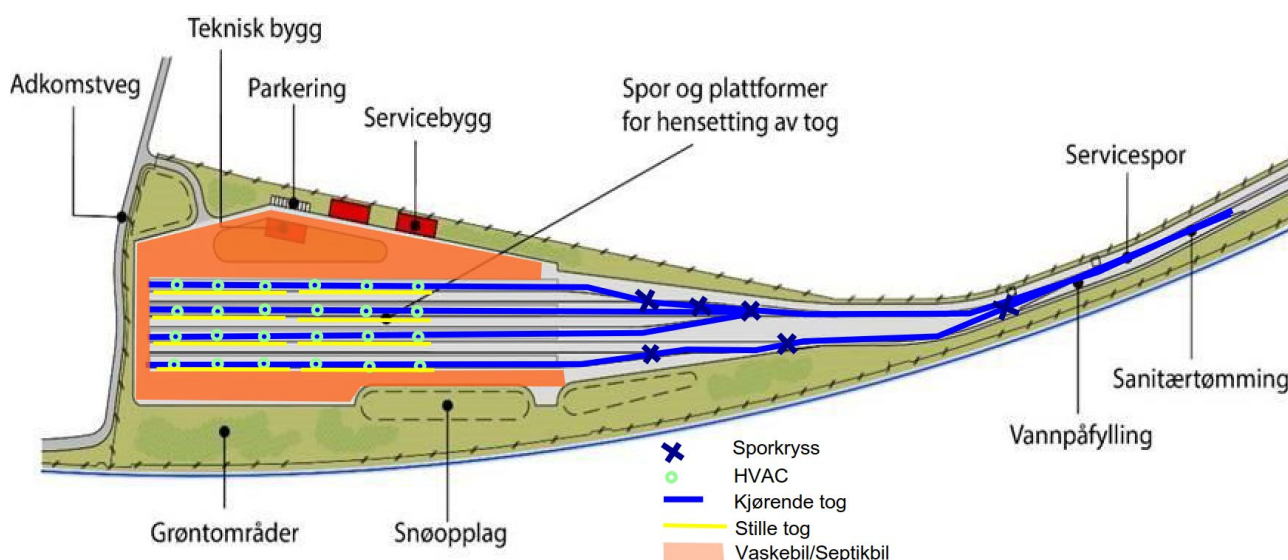
Egenskap	Verdi
Refleksjoner, støysonekart	1. ordens (lyd som er reflektert fra kun én flate)
Refleksjoner, punktberegninger	3. ordens
Markabsorpsjon	Generelt: 1 («myk» mark, dvs. helt lydabsorberende). Vann, veier og andre harde overflater: 0 (reflekterende)
Refleksjonstap bygninger, støyskjermer	1 dB
Søkeavstand	1000 m
Beregningshøyde, støysonekart	4 m og 1,5 m (for vurdering av skjermingseffekt på bakkenivå, der dette bare gjelder vedleggene ICH-11-X-(25000 – 25029))

5.2 Støykilder på hensettingsområdene

Støy på hensettingsområdene genereres både av tog som kjører inn og ut av områdene, samt aktivitet som typisk foregår på hensettingsområder:

- Støy fra ventilasjonsaggregater på tak, HVAC
- Vaskebil
- Septikbil
- Arbeidstog (Robel)

Flere av støykildene på området er avhengige av togtrafikken inn og ut av områdene. Figuren nedenfor viser en prinsippskisse for hvordan de ulike støykildene på hensettingsområdene er modellert i forbindelse med støyberegningene. Hensettingsområdene er dimensjonert med plass til 16 togsett fordelt på 8 spor. Ventilasjon/HVAC er lagt inn som en støykilde på alle vogner, som medfører 32 plasseringer da hvert tog består av to togsett. Arbeidstog er lagt inn på det ytterste sporet på alle hensettingsområdene. Se kapittel 5.2.1 og 5.2.2 for flere detaljer på støykildene.



Figur 1. Prinsippskisse for hensettingsområdene som viser typisk plassering av støykildene som er modellert.

5.2.1 Tog inn og ut av hensettingsområdene

Trafikktallene for tog inn og ut av områdene er utarbeidet i forbindelse med en kapasitets-/trafikkanalyse utført av Rambøll for dette prosjektet. Det ble i denne analysen utarbeidet trafikktall for år 2017, 2022, 2024, 2027, 2031 og 2050. Av disse er det år 2050 som har mest trafikk, og som har trafikkfordeling som medfører størst støyutbredelse. Det er for 2050 blitt utarbeidet tre alternativer til trafikkfordeling, vist i Tabell 4, og det er da alternativ 1 av disse som gir størst støyutbredelse på grunn av flest tog inn/ut på nattetid. Denne trafikkfordelingen er omregnet til togmeter og vist i Tabell 5 sammen med togmeter for de andre situasjonene.

Tabell 4. Antall tog inn/ut av hensettingsområdene i situasjon 2050IC

Alternativ	Retning	Dag (kl. 07-19)	Kveld (kl. 19-23)	Natt (kl. 23-07)
Alternativ 1	Antall tog ut	4	0	8
	Antall tog inn	8	0	4
Alternativ 2	Antall tog ut	5	0	8
	Antall tog inn	10	0	3
Alternativ 3	Antall tog ut	7	0	7
	Antall tog inn	12	0	2

Trafikktall for år 2024 er i tabellen nedenfor tatt med her til sammenlikning. Dette viser at trafikkfordeling over døgnet og antall tog vil variere noe for de ulike prognoseårene. I beregningene er togene jevnt fordelt utover sporene på hensettingsområdene, der det for enkelhets skyld bare er modellert fire av sporene (de to ytterste sporene og to av de midterste sporene, da med dobbel trafikk). Togtrafikken inn og ut av hensettingsområdene er oppgitt som togmeter (antall tog multiplisert med togenes lengde). Lengdene for persontogene på områdene er forutsatt til å være 220 m. Det vil også i gjennomsnitt være ett arbeidstog (av typen Robel) som kjører inn og ut av områdene i døgnet, der dette er lagt inn på natt for å ikke underdimensjonere støybidraget. Dette arbeidstoget er modellert som godstog (diesel) med lengde 20 m.

Tabell 5. Trafikkdata, gitt som togmeter, for tog inn og ut av hensettingsområdene. Utvalgte år.

Situasjon	Togtype	Togmeter pr. døgn (begge retn.) [m]			Hastighet [km/t]
		Dag	Kveld	Natt	
2017	BM74/75	2420	220	2200	40 km/t
2024IC	BM74/75	1760	220	2420	40 km/t
2050IC	BM74/75	2640	0	2640	40 km/t

Tabell 6. Trafikkdata, gitt som togmeter, for arbeidstog inn og ut av hensettingsområdene. Utvalgte år.

Situasjon	Togtype	Togmeter pr. døgn (begge retn.) [m]			Hastighet [km/t]
		Dag	Kveld	Natt	
2017	GodsDI	0	0	40	40 km/t
2024IC	GodsDI	0	0	40	40 km/t
2050IC	GodsDI	0	0	40	40 km/t

BANE NOR Hensetting Moss	Fagrapport støy	Side: 13 av 44 Dok.n ICH-11-A-25055 Rev.: 02A Dato 06.11.2019
---	------------------------	--

5.2.2 Industrikilder på hensettingsområdene

Kildedata for aktivitet på hensettingsområdet er hentet fra målinger av Brekke & Strand på et eksisterende hensettingsanlegg ved Sundland i Drammen i januar 2017. I oppsummeringsnotatet for disse målingene stod det at måleresultatene burde suppleres med verifiserende målinger, da disse resultatene kun var utført på et sted ved en gitt anledning.

Det ble i en tidligere fase i dette prosjektet utført noen målinger og observasjoner ved det samme anlegget av Rambøll, som ga tilsvarende resultater som Brekke & Strand. Disse målingene ble utført 29. august 2018, og det ble gjort målinger av HVAC og stillestående tog som kunne verifisere disse støy nivåene. I tillegg til disse inngangsdataene er støykilder knyttet til lastebiler på området hentet fra M-128⁷.

Det skal også utføres brems tester på togene ved hensettingsanleggene. Denne aktiviteten vil generere lydnivåer med stor variasjon og forventes bare å foregå i kortere perioder på noen minutter i løpet av nattperioden⁸. Dette vil da ikke gi noe signifikant bidrag til de årsmidlede støy nivåene L_{den} eller L_{night} . Hendelser fra brems testing vil heller ikke bidra til 10 gjennomsnittlige hendelser i timen gjennom driftstiden som overskrider kravet til maksimalnivå på natt, L_{AFmax} .

Tabell 7 oppsummerer alle aktuelle kildenivåer og driftstider på hensettingsområdene. Utnyttelsesgrader og driftstider er basert på data for inn- og utkjøring av tog på hensettingsområdene (ikke vaskebil og septikbil).

Utnyttelsesgrader for ventilasjonsstøy er beregnet ut ifra at aggregatene går ca. 10 minutter når togene starter opp eller parkeres. Utnyttelsesgrader for sporkryss er beregnet ut ifra at hvert tog som passerer har 14 hjulakslinger, der det er antatt at støyen fra hver aksling som kjører over sporkryssene varer i 0,5-0,7 s. Hvert tog avgir da totalt 10 sekunder med støy for hvert sporkryss som et høyt estimat. Det er også lagt inn at det står parkert tog på området gjennom hele døgnet. Støykildene tilknyttet togene er plassert slik at de følger togtraséene som er modellert på områdene. Vaske- og septikbiler forutsettes å ha gjennomsnittlig 3 timer aktivitet på natt, som medfører en utnyttelsesgrad på 37,5 %. Se Figur 1 for mer informasjon om plasseringer etc.

Det avsettes areal til vaskehall for tog ved hensettingsområdene, men konsekvenser av vaskehall utredes ikke i KU.

⁷ M-128, Veileder til retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging, Miljødirektoratet, 2014

⁸ UIC report, Managing noise from parked trains, International Union of Railways, Research project November 2014, Appendix 2

Tabell 7. Industrikilder på hensettingsområdene

Støykilde	Effekt-nivå L _{WA}	Eq/Max	Driftstid	Utnyttelses-grad dag (7-19)	Utnyttelses-grad kveld (19-23)	Utnyttelses-grad natt (23-07)	Kildetype	Høyde over terreng
Ventilasjon HVAC - Brekke & Strand	98	Eq	kl. 05-23, når tog kjører inn og ut	2017: 15,3 % 2050: 16,7 %	2017: 4,2 % 2050: 0 %"	2017: 20,8 % 2050: 25,0 %"	Punktkilde	4 m
Sporkryss - Brekke & Strand	114	Max	kl. 05-23, når tog kjører inn og ut. Hvert tog passerer 4-5 stk.	2017: 0,25 % 2050: 0,3 %"	2017: 0,07 % 2050: 0 %"	2017: 0,35 % 2050: 0,4 %"	Punktkilde	0,5 m
Parkert tog - Brekke & Strand	74	Eq	kl. 00-24	100 %	100 %	100 %	Linjekilde	2 m
Vaskebil - M128	93	Eq	kl. 23-07	-	-	37,5 %	Arealkilde	2 m
Septikbil - M128	93	Eq	kl. 23-07	-	-	37,5 %	Arealkilde	2 m

5.3 Trafikktall vei og jernbane utenfor hensettingsområdene

Det er også utført beregninger av støy fra jernbane og veitrafikk på eksisterende veier og jernbane rundt hensettingsområdene for nåværende situasjon samt prognosesituasjonen 2035. Dette er for å gjøre vurderinger av sumstøy for de alternative plasseringene av hensettingsområdet, og for å se på hensettingsanleggenes bidrag til det totale støybildet.

Trafikktall for jernbane 2019 (antatt å være de samme tallene som for 2016) og 2035 er offisielle tall fra Bane NOR⁹ og er hentet 15.04.2019. Hastigheter er hentet fra tidligere trafikktall for 2011-situasjonen fra Jernbaneverket. Da det er noe usikkerhet knyttet til trafikktallene for år 2050 er det her valgt å benytte år 2035 som prognoseåret for Østfoldbanen, siden dette er året lengst frem i tid det finnes offisielle trafikktall for. Når detaljberegninger skal utføres i neste fase av prosjektet må det gjøres ytterligere undersøkelser av støyutbredelse fra Østfoldbanen for situasjon 2050.

Trafikktall for vei er hentet fra NVDB¹⁰ 15.04.2019. Disse tallene er i prognosesituasjonene fremskrevet iht. PROSAM-rapport 215. Veiene i området er antatt å ha fordeling av ÅDT som en riksvei iht. M-128 (75 % på dag (kl. 07-19), 15 % på kveld (kl. 19-23), 10 % på natt (kl. 23-07)). Det er bare alternativet på Kambo som er berørt av støy fra veitrafikk fra eksisterende veier.

⁹ <https://www.banenor.no/Marked/Leverandorinfo/Sikkerhet-og-kvalitet/Ytre-miljo/Stoydata/>

¹⁰ <https://www.vegvesen.no/vegkart/vegkart>

5.3.1 Nåværende jernbane 2019
Tabell 8. Trafikkdata for tog på strekningen Hølen-Kambo 2019

Togtype	Togmeter pr. døgn (begge retn.) [m]			Fartsbegrensning [km/t]
	Dag	Kveld	Natt	
BM69	244	28	73	159
BM70	1334	42	214	159
BM72	14	5	4	159
BM73	2477	802	589	159
BM74/75	2825	801	664	159
EL18	10	1	0	159
GodsEL	934	227	484	90
GodsDI	31	13	15	90

Tabell 9. Trafikkdata for tog på strekningen Dilling-Rygge 2019

Togtype	Togmeter pr. døgn (begge retn.) [m]			Fartsbegrensning [km/t]
	Dag	Kveld	Natt	
BM69	0	0	96	122
BM70	814	52	258	122
BM72	0	0	2	122
BM73	2283	897	641	122
BM74/75	3	0	1	122
EL18	1	0	0	122
GodsEL	932	226	487	90
GodsDI	29	13	13	90

BANE NOR Hensetting Moss	Fagrapport støy	Side:	16 av 44
		Dok.n	ICH-11-A-25055
		Rev.:	02A
		Dato	06.11.2019

Tabell 10. Trafikkdata for tog på strekningen Rygge-Råde 2019

Togtype	Togmeter pr. døgn (begge retn.) [m]			Fartsbegrensning [km/t]
	Dag	Kveld	Natt	
BM69	0	0	1	130
BM70	824	42	182	130
BM72	0	0	0	130
BM73	2377	802	638	130
BM74/75	3	0	1	130
EL18	1	0	0	130
GodsEL	932	252	513	90
GodsDI	29	13	14	90

5.3.2 Jernbane 2035

Tabell 11. Trafikkdata for tog på strekningen Hølen-Kambo 2035

Togtype	Togmeter pr. døgn (begge retn.) [m]			Fartsbegrensning [km/t]
	Dag	Kveld	Natt	
BM74/75	11440	3266	2776	159
GodsEL	1158	362	658	90

Tabell 12. Trafikkdata for tog på strekningen Dilling-Råde 2035

Togtype	Togmeter pr. døgn (begge retn.) [m]			Fartsbegrensning [km/t]
	Dag	Kveld	Natt	
BM74/75	5720	1633	1388	130
GodsEL	1158	362	658	90

5.3.3 Veitrafikk

Tabell 13. Trafikkdata for veitrafikk for Kambo

Veilinje	ÅDT 2019	ÅDT 2035	Andel Tunge kjøretøy	Skiltet fartsgrense
Osloveien Nord	1560	1830	15 %	60 og 80 km/t
Osloveien Midt	1270	1490	8 %	60 km/t
Osloveien Sør	5960	6980	8 %	60 og 50 km/t
Brevikveien	4240	4960	7 %	40 km/t
E6	34630	40530	15 %	100 km/t

BANE NOR Hensetting Moss	Fagrapport støy	Side: 17 av 44 Dok.n ICH-11-A-25055 Rev.: 02A Dato 06.11.2019
------------------------------------	------------------------	--

5.4 Støy fra flytrafikk i Råde og Rygge kommune

Det er et kjent tema at det er flystøy fra Rygge flyplass i deler av Råde og Rygge kommune. Fra 1. november 2016 ble flyplassen kommersielt nedlagt, og all aktivitet på flyplassen pr. dags dato er knyttet til militær virksomhet. Dermed er støysonekartene som gjaldt for den sivile driften ikke lenger er gyldig. Nåværende flyaktivitet og støysoner er ukjent. På bakgrunn av dette er vurderinger av flystøy ikke vurdert i denne utredningen.

BANE NOR Hensetting Moss	Fagrapport støy	Side: 18 av 44 Dok.n ICH-11-A-25055 Rev.: 02A Dato 06.11.2019
---	------------------------	--

6 RESULTATER

6.1 Generelt

Støysonekart i denne rapporten er gitt ved beregningshøyde 4 meter. Det er benyttet 1. ordens refleksjon i støysoneberegningene og lydnivåene er gitt som L_{den} eller L_{night} angitt med gul og rød sone. Nivåene er da direkte sammenlignbare med grenseverdiene i T-1442. Det er ulike grenseverdier for gul og rød sone som er avhengig hvilken parameter det er beregnet for, der dette er angitt eksplisitt i hvert avsnitt. I alle tilfeller er det støynivået på natt, L_{night} , som er dimensjonerende grenseverdi når det legges til grunn grenseverdi uten skjerpelser for impulslyd. Alle grenseverdier gjelder for boliger eller annen bebyggelse med støyfølsomt bruksformål.

Støyen fra hensettingsområdene alene er sammenliknet med grenseverdier for terminaler, støy fra Østfoldbanen er sammenliknet med grenseverdier for bane og støy fra veitrafikk er sammenliknet med grenseverdier for veitrafikk (se Tabell 2).

Alle beregningsresultater for de ulike beregnings situasjonene er vist som fasadenivåer L_{den} og L_{night} i tabeller under hvert hensettingsalternativ. Dette er bare aktuelt der hvor nærliggende bebyggelse med støyfølsomt bruksformål er berørt av støysonene.

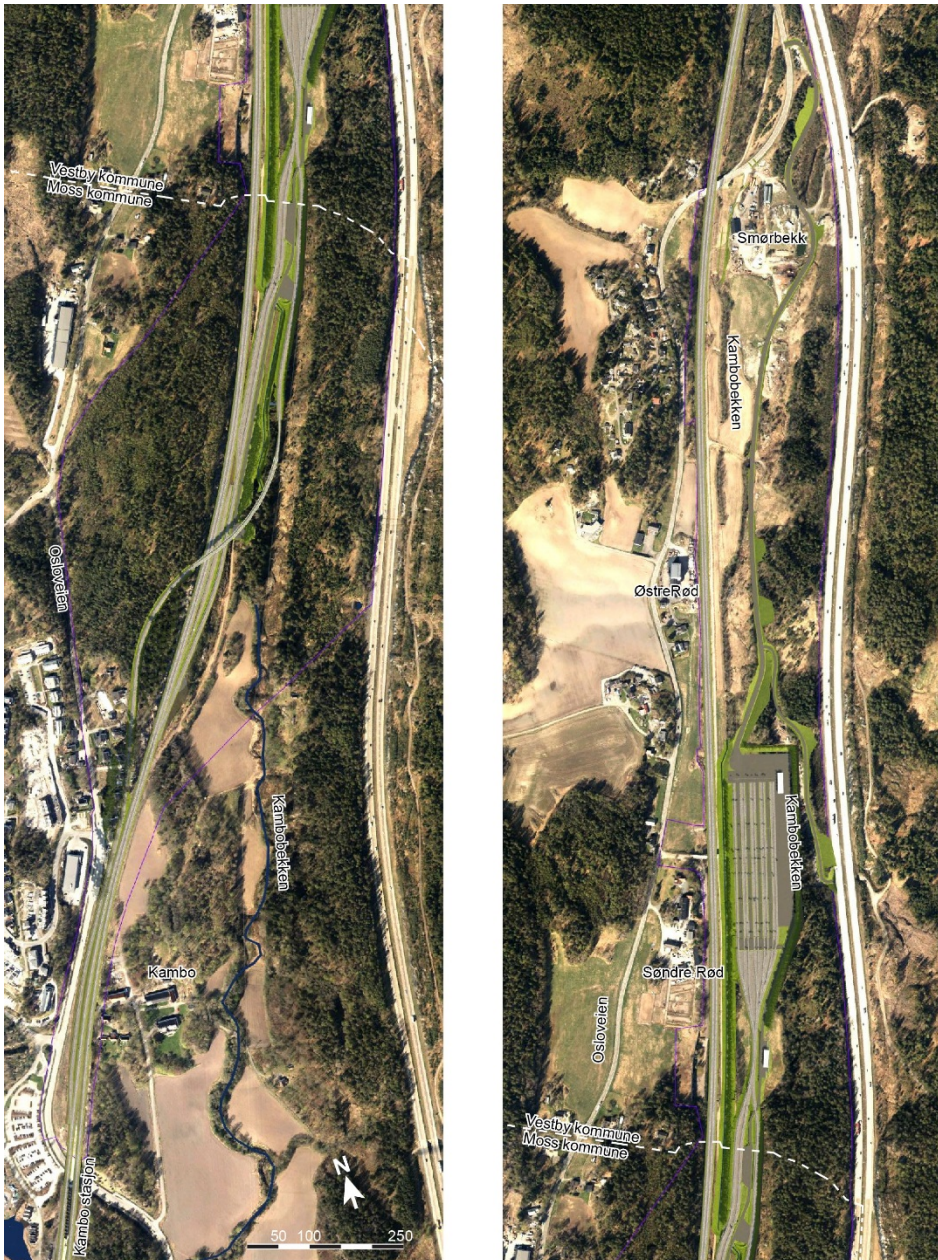
For alternativene som berører nærliggende bebyggelse med støyfølsomt bruksformål er det foreslått avbøtende tiltak i form av støyskjermer rundt hensettingsområdene eller lokale støytiltak dersom dette er mest hensiktsmessig (vurdert ut fra kost-nytte og om hvorvidt tiltakene er praktisk gjennomførbare).

For beregningene av støy fra hensettingsområdene alene er det benyttet prognoseåret 2050 da dette er året med mest trafikk, og med trafikkfordeling som medfører størst støyutbredelse. For støy fra Østfoldbanen og veitrafikk er det benyttet prognoseåret 2035. Disse beregningene skal bare gi en illustrasjon på støysituasjonen for de andre støykildene som berører bebyggelsen nær de ulike hensettingsalternativene. Det forventes at trafikken vil øke i 2050 for både Østfoldbanen og for vei, slik at støysituasjonen for disse støykildene forverres sammenliknet med år 2035. Når detaljberegninger skal utføres i neste fase av prosjektet må det gjøres ytterligere undersøkelser av støyutbredelse fra Østfoldbanen for situasjon 2050.

Alle beregninger og støysonekart er vist i figurer i rapporten, men er i leveransen også vist som mer oversiktlige tegninger med tegningsnummer ICH-11-X-(25000 – 25029). Disse tegningene viser også skjermet situasjon (for alternativene der dette er aktuelt) med 1,5 m beregningshøyde, som beskriver støysituasjonen på bakkenivå.

6.2 Kambo

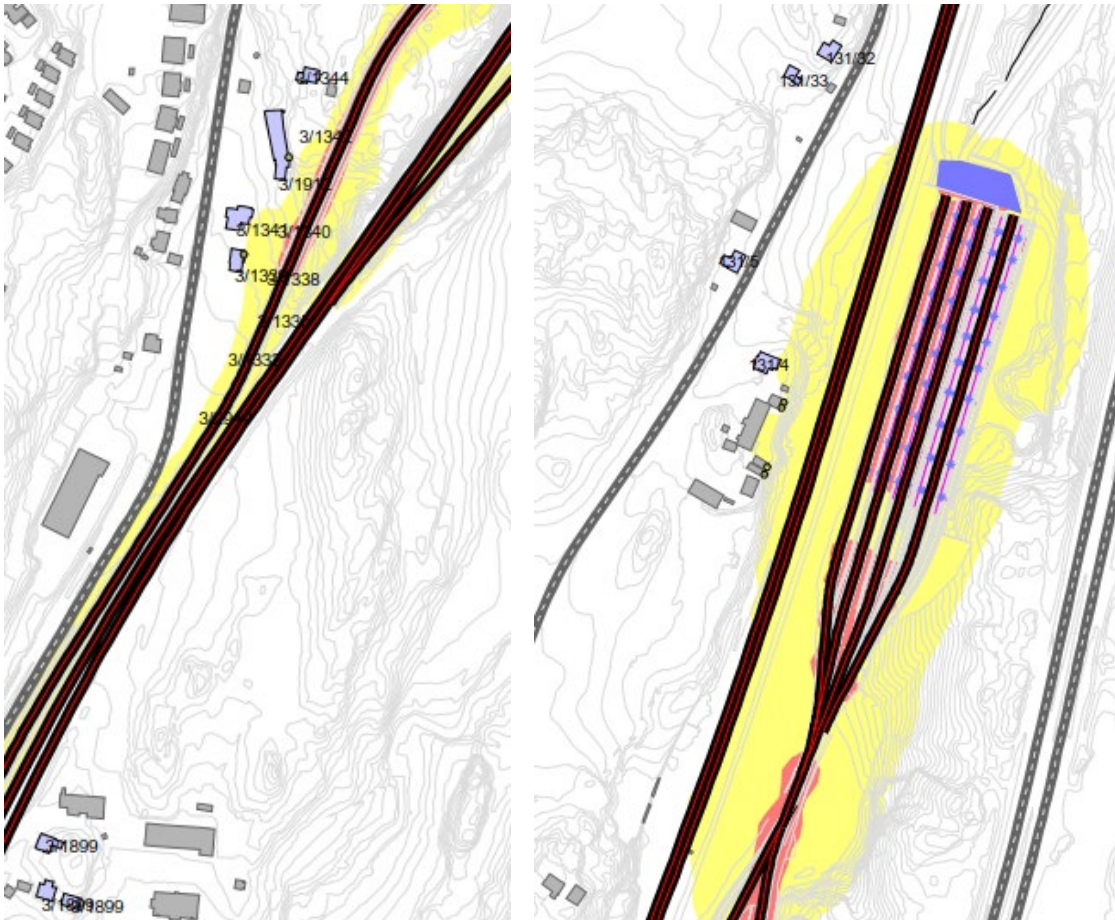
Figuren under viser hensettingsområdet for alternativ Kjellerødåsen øst. For dette alternativet er det forutsatt at seks eiendommer innløses. Disse eiendommene er ikke regnet med som berørte boliger.



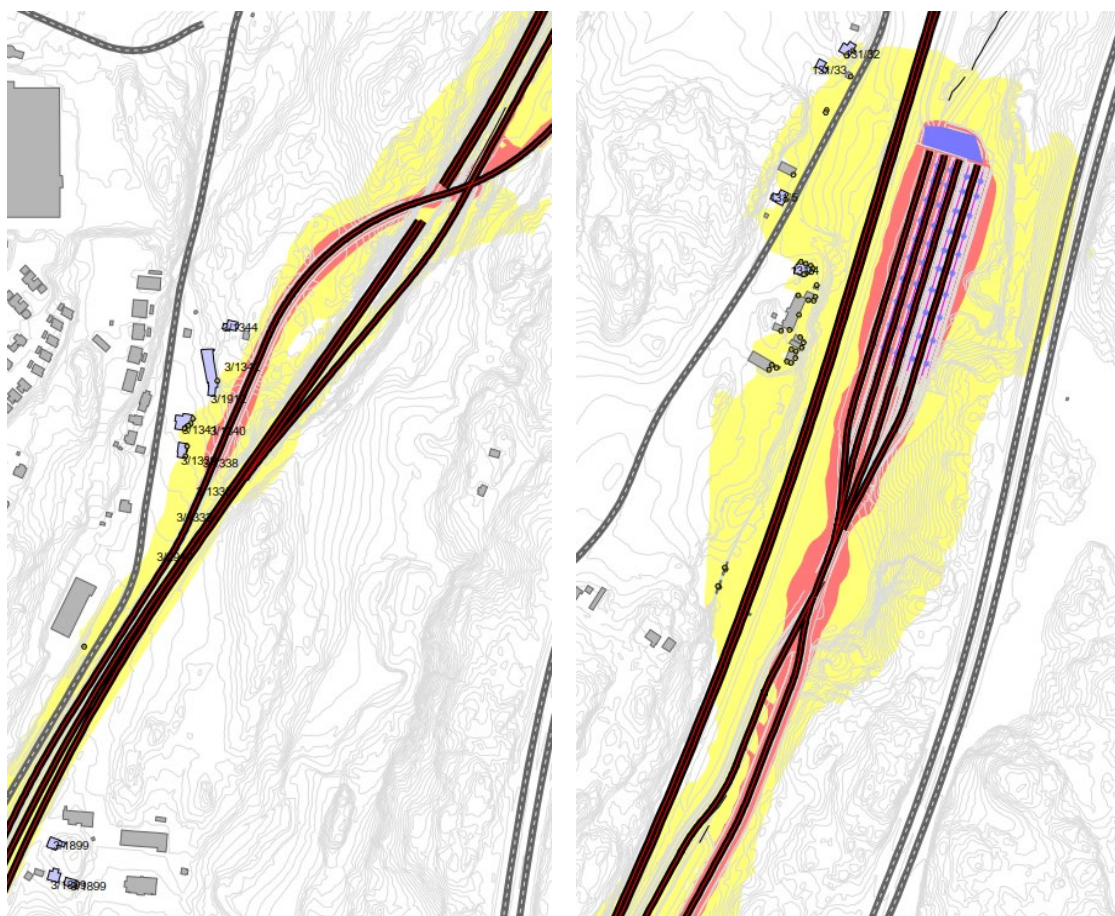
Figur 2. Kambo hensettingsområde

6.2.1 Støy fra hensetting - Prognosesituasjon 2050

Figurene i dette avsnittet viser støy fra hensettingsområdet på Kambo, beregnet som L_{den} og L_{night} . For L_{den} er grenseverdiene for gul og rød sone henholdsvis 55 dB og 65 dB, og for L_{night} er grenseverdiene for gul og rød sone henholdsvis 45 dB og 55 dB.



Figur 3. Støy fra hensettingsområdet (L_{den}) for situasjon 2050. Venstre utsnitt viser sør og høyre utsnitt viser nord på hensettingsområdet



Figur 4. Støy fra hensettingsområdet (L_{night}) for situasjon 2050. Venstre utsnitt viser sør og høyre utsnitt viser nord på hensettingsområdet

Beregningene viser at det for dette alternativet vil være seks boliger som vil bli berørt av gul støysone fra hensettingsområdet. Dette er enten fra inn- og utkjøring fra området eller fra støykilder på selve området.

De største overskridelsene av grenseverdiene på 1-4 dB vil skje for støy på natt L_{night} , der støynivåene vil være mellom 45-49 dB. For L_{den} vil noen av de berørte boligene ha overskridelser på 1-2 dB over grenseverdien, med nivåer på 55-57 dB.

Det vil være krevende å finne skjermingstiltak for dette området som vil gi god effekt for nærliggende boliger. Støyskjermer rundt selve hensettingsanlegget i nord vil ikke gi god nok skjermingseffekt på boligene vest for anlegget da disse ligger ca. 8-11 meter høyere i terrenget. For boligene ved påkjøringssporet sør på området vil støyskjermer heller ikke være hensiktsmessig, på grunn av at støy fra Østfoldbanen og veitrafikk vil være dimensjonerende (se påfølgende avsnitt). I tillegg vil støyen fra veitrafikk komme inn fra motsatt side enn støyen fra hensettingssporene/jernbanesporene, som også medfører at det vil være vanskelig å finne gode skjermingstiltak. Lokale tiltak (på og ved bolig) er derfor mest aktuelt for å ivareta gjeldende grenseverdier. Tiltak må vurderes i neste fase og da i lys av bidrag fra alle støykilder.

6.2.2 Støy fra Østfoldbanen og veitrafikk

Eksisterende trasé for Østfoldbanen er plassert mellom støyfølsom bebyggelse og hensettingsanlegget i nord og nær av- og påkjøringssporene i sør. Støy fra Østfoldbanen vil generelt være høyere enn støynivåene fra hensettingsanlegget for boligene som også er berørt av støy fra hensettingsanlegget. De fleste av de nærliggende boligene vil ligge i gul støysone fra jernbane. I tillegg er det i dette området mye støy fra eksisterende veier, der beregningene viser at støy fra eksisterende veier også vil være høyere enn støynivåene fra hensettingsanlegget. Boligene som også er berørt av støy fra hensettingsanlegget vil ligge i både gul og rød støysone fra veitrafikk.

6.2.3 Oppsummering av støynivåer ved nærliggende bebyggelse

Beregningene viser at det for Kambo vil være seks boliger som vil få støynivåer over nedre grenseverdi for gul støysone fra hensettingsområdet. De største overskridelsene av grenseverdiene på 1-4 dB vil skje for støy på natt L_{night} , der støynivåene vil være mellom 45-49 dB. For L_{den} vil noen av de berørte boligene ha overskridelser på 1-2 dB over grenseverdien, med nivåer på 55-57 dB.

Det er i tillegg krav til maksimalt støynivå, L_{AFmax} , i nattperioden som gjelder der det er mer enn 10 hendelser per natt som overskrider grenseverdien på 60 dB. For nærliggende bebyggelse med støyfølsomt bruksformål nord på området ved Kambo vil dette ikke være tilfelle. For de fire nærmeste boligene sør på området vil maksimalnivåer fra togpasseringer på nytt hensettingsspor mot vest kunne overskride grenseverdien på 60 dB (som da bare vil bli gjeldende dersom det er mer enn 10 passeringer på natt på dette sporet). Det vil for disse være maksimalnivåer fra passeringer på Østfoldbanen eller fra veitrafikk på Osloveien som vil være dimensjonerende.

Da støynivåene fra Østfoldbanen og fra veitrafikk (i prognosesituasjonen 2035) generelt ligger 8-20 dB høyere enn støynivåene fra hensettingsområdet vil økningen i det totale støynivået i området som følge av etablering av hensettingsområdet være liten. Eksempelvis vi sumstøynivået (vei og jernbane) for en bolig uten hensetting være L_{den} 68 dB, mens støynivået fra hensettingsområdet vil være L_{den} 52 dB. Det totale sumstøynivået etter etablering av hensettingsanlegget vil da være 68,1 dB, som da bare er en økning på 0,1 dB. Merk at støy fra hensetting og støy fra Østfoldbanen/vei er beregnet for ulike år, og at det forventes en økning i trafikk for begge i 2050 sammenliknet med 2035. Dette vil da medføre at støy fra hensettingsområdene i 2050 vil gi enda mindre bidrag til det totale støynivået for boligene i dette området.

I tillegg vil de støyutsatte boligene som fra før av er i gul/rød sone fra både vei og jernbane fortsette å være innenfor gul/rødsone etter at hensettingssporet etableres.

6.3 Gon

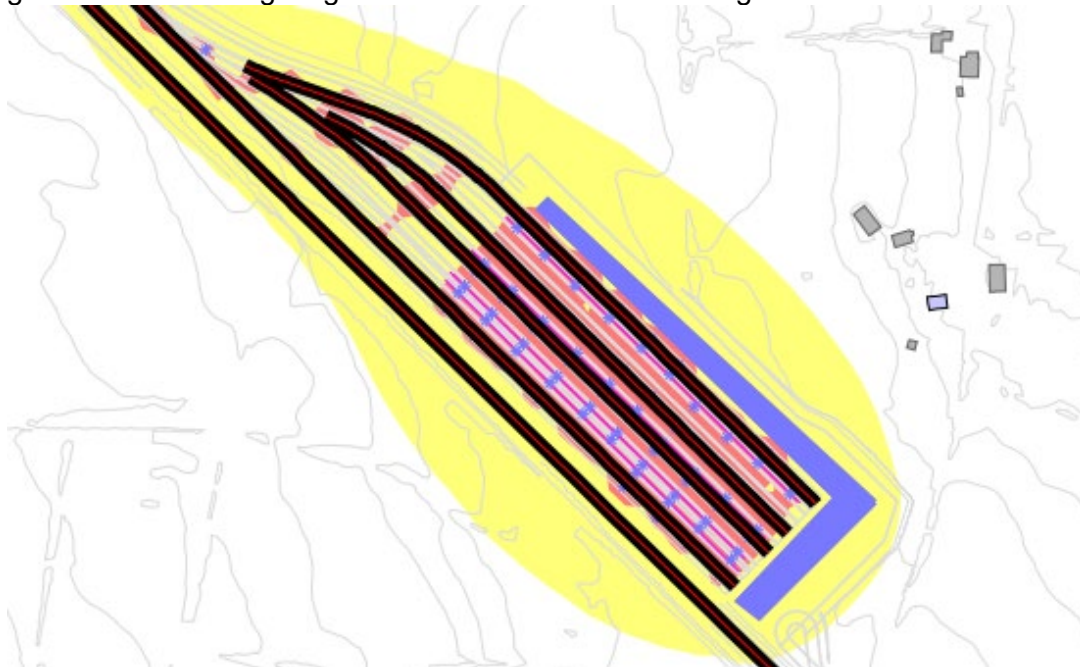
Figuren under viser hensettingsområdet for alternativ Gon. For dette alternativet er det forutsatt at to bygninger (på samme eiendom) innløses.



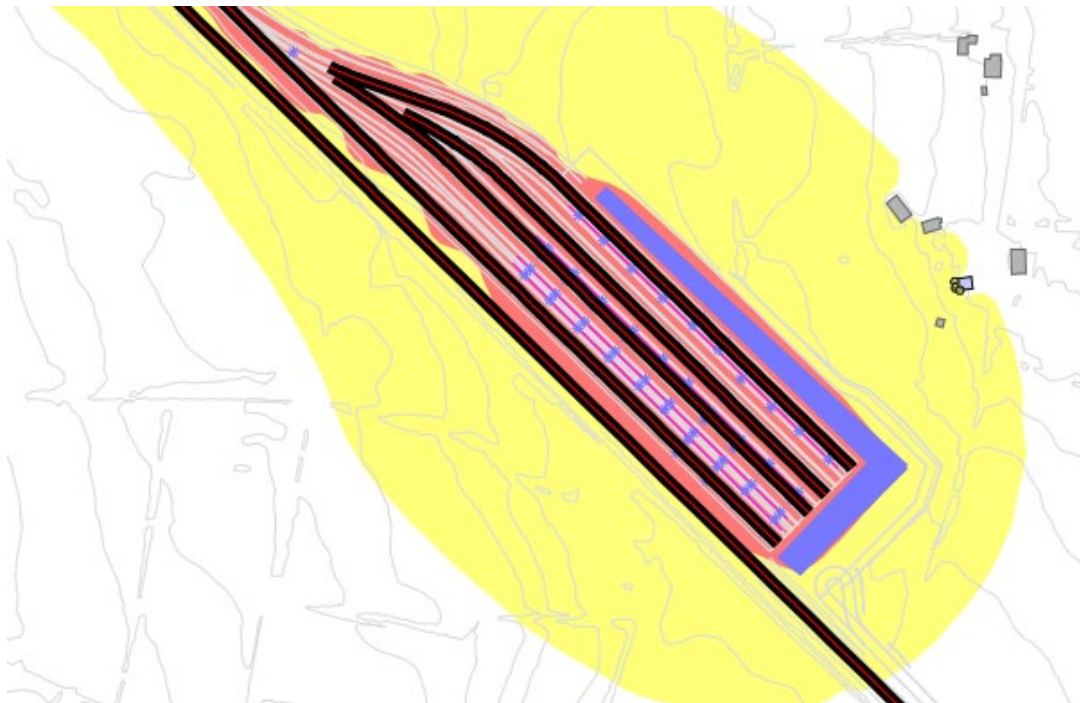
Figur 5. Gon hensettingsområde

6.3.1 Støy fra hensetting - Prognosesituasjon 2050 - Uskjermet

Figurene i dette avsnittet viser støy fra hensettingsområdet på Gon, beregnet som L_{den} og L_{night} . For L_{den} er grenseverdiene for gul og rød sone henholdsvis 55 dB og 65 dB, og for L_{night} er grenseverdiene for gul og rød sone henholdsvis 45 dB og 55 dB.



Figur 6. Støy (L_{den}) fra hensettingsområdet ved Gon i situasjon 2050. Uskjermet



Figur 7. Støy (L_{night}) fra hensettingsområdet ved Gon i situasjon 2050. Uskjermet

Beregningene viser at det for dette alternativet kun vil være én bolig som vil bli berørt av gul støysone. På natt vil støynivået på mest støyutsatte fasade være L_{night} 46 dB og grenseverdien er da overskredet med 1 dB. Det er vurdert langsgående område-skjermer langs hensettingsområdets

nordøstlige side for å skjerme denne boligen. Boligen er plassert noe høyere (ca. 5 m) enn hensettingsområdet og det vil dermed ikke være effektivt med en langsgående skjerm langs området. På bakgrunn av dette anbefales det heller at det gjøres lokale støytiltak (lokale skjermer, fasadetiltak) for denne boligen. Generelt må det gjennomføres detaljerte kartlegginger av lokalisering av uteoppholdsarealer samt forventet maksimalt og ekvivalent fasadenivå etter lokale skjermingstiltak i en byggeplanfase.

6.3.2 Støy fra Østfoldbanen

For både nåværende situasjon og prognosesituasjonen 2035 vil boligen som er berørt av støy fra hensetting bli liggende utenfor gul støysone fra Østfoldbanen.

6.3.3 Oppsummering støynivåer for nærliggende bebyggelse

Beregningene viser at det for Gon vil være én bolig som vil få støynivåer over nedre grenseverdi for gul støysone fra hensettingsområdet. Det vil for denne boligen bare være overskridelser av grenseverdien for støynivå på natt, L_{night} , der nivåene vil være mellom 45-46 dB. Det vil dermed være nødvendig å etablere avbøtende tiltak for denne boligen som reduserer støynivået med ca. 1-2 dB, som anbefales løst med lokale støytiltak. For L_{den} vil det ikke være overskridelser av grenseverdien.

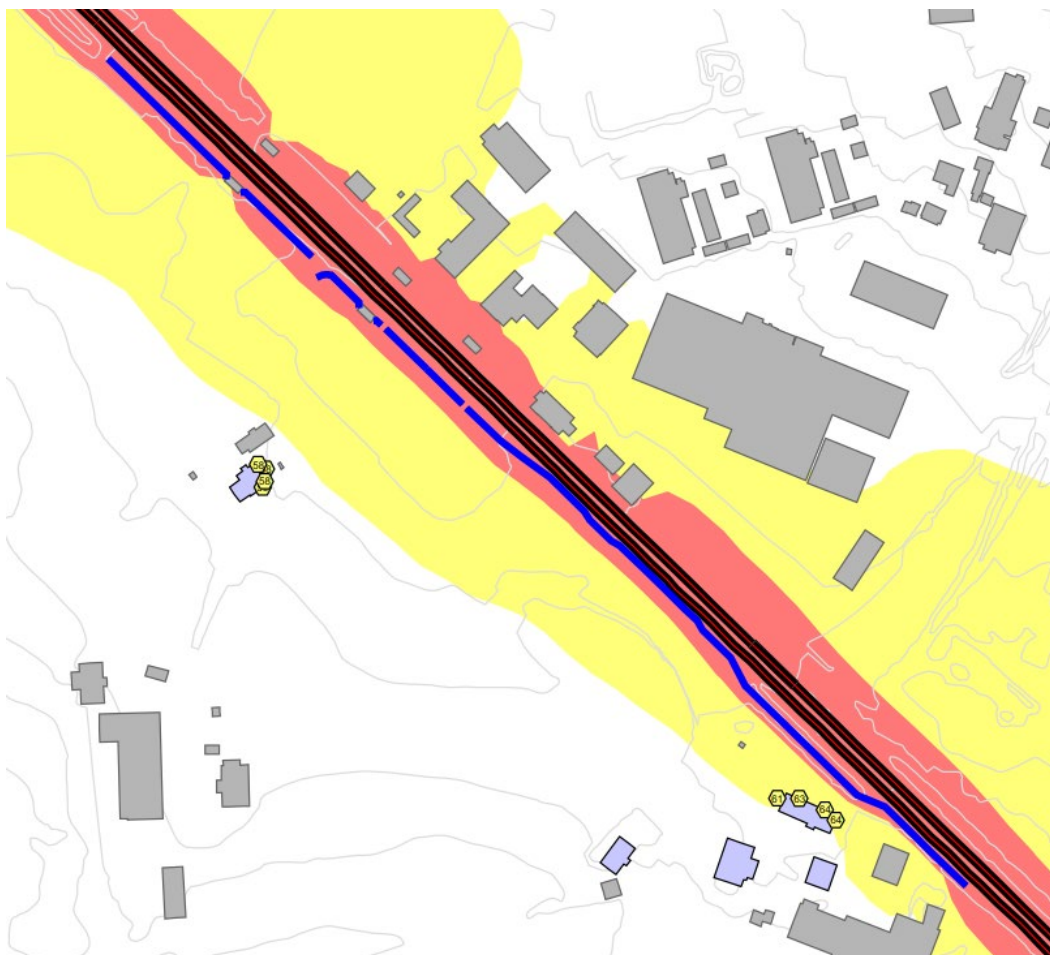
Kravene til maksimalt støynivå, L_{AFmax} , i nattperioden gjelder der det er mer enn 10 hendelser per natt som overskrider grenseverdien på 60 dB. For nærliggende bebyggelse med støyfølsomt bruksformål ved Gon vil dette ikke inntreffe.

6.3.4 Støyskjerm ved Rygge stasjon

Ved Rygge stasjon er det plassert en støyskjerm langs Østfoldbanens sørside (se Figur 8). For alternativet ved Gon vil det etableres et ekstra spor på sørsiden av dagens spor, som vil medføre at den eksisterende støyskjermen må flyttes (rives og bygges opp på ny). Dersom skjermen plasseres i ytterkant av det nye sporet betyr dette at den flyttes ca. 5-12 m mot sør. Dette medfører at høyden på skjermen må økes med minimum 0,5 m sammenlignet med høyden på eksisterende skjerm (som er mellom ca. 2,5 og 3 m) for at den skal gi samme skjermingseffekt fra Østfoldbanen som før flyttingen. Den nye skjermens topp vil ligge på kotehøyde mellom ca. 28,5 (i sør) og 30 (i nord ved stasjonsområdet). Figur 8 viser støysonekart for eksisterende situasjon med nåværende plassering av støyskjermen. Her er det benyttet trafikk tall for jernbanen for prognosesituasjonen 2035, vist i Figur 9.

Det er støy fra Østfoldbanen som vil være den dimensjonerende støykilden, og ikke støy fra det nye sporet som etableres i forbindelse med hensettingsanlegget.

Skjermen må detaljeres ytterligere og innarbeides i teknisk detaljplan/reguleringsplan (neste fase).



Figur 8. Støy (L_{den}) fra Østfoldbanen ved Rygge stasjon i eksisterende situasjon 2019, med trafikk på jernbanen som i prognosesituasjon 2035.



Figur 9. Støy (L_{den}) fra Østfoldbanen ved Rygge stasjon i prognosesituasjon 2035, med flyttet støyskjerm sør for sporet med høyde 0,5 m høyere enn eksisterende skjerm.

6.4 Løken/Høyda

Figuren under viser hensettingsområdet for alternativ Løken/Høyda. For dette alternativet er ingen av de nærliggende bygningene innløst.



Figur 10. Løken/Høyda hensettingsområde

6.4.1 Støy fra hensetting - Prognosesituasjon 2050

Figurene i dette avsnittet viser støy fra hensettingsområdet på Løken/Høyda, beregnet som L_{den} og L_{night} . For L_{den} er grenseverdiene for gul og rød sone henholdsvis 55 dB og 65 dB, og for L_{night} er grenseverdiene for gul og rød sone henholdsvis 45 dB og 55 dB.

6.4.1.1 Uskjermet



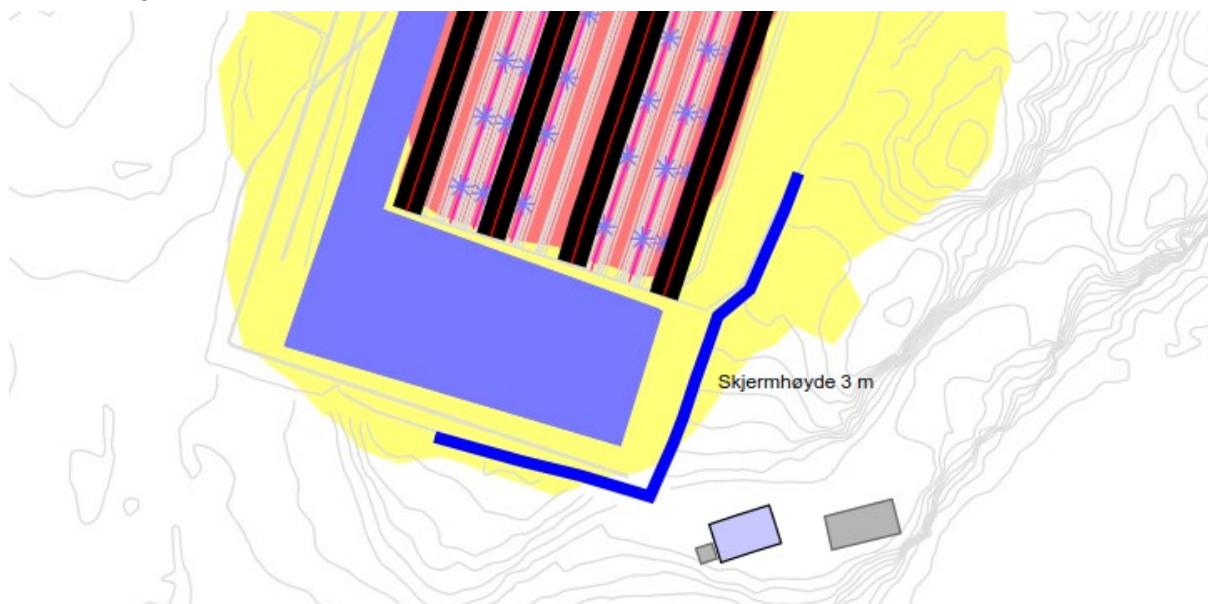
Figur 11. Støy (L_{den}) fra hensettingsområdet ved Løken/Høyda i situasjon 2050. Uskjermet



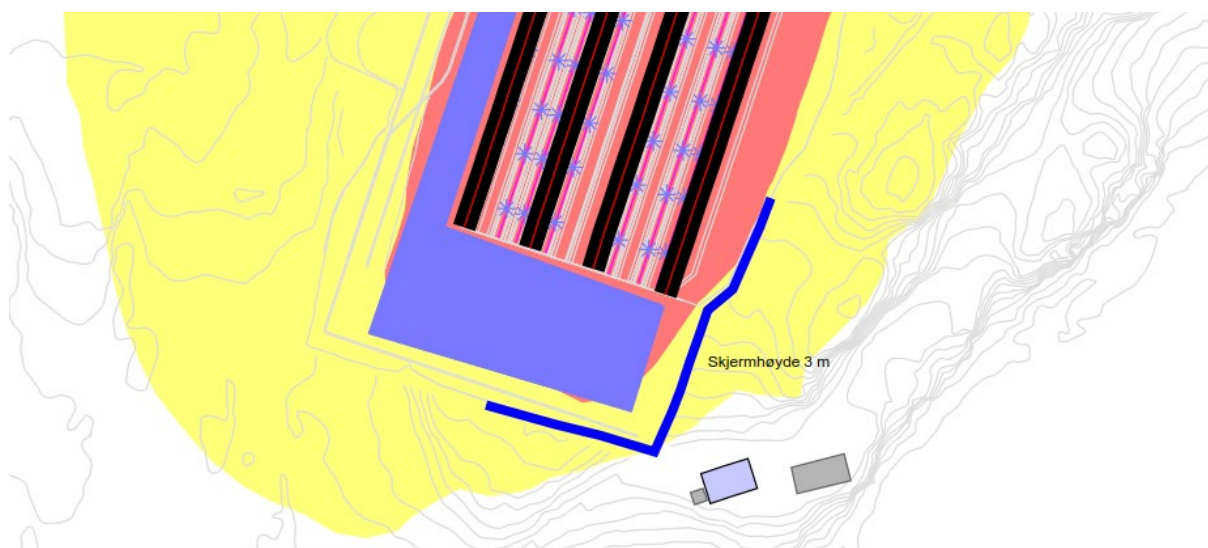
Figur 12. Støy (L_{night}) fra hensettingsområdet ved Løken/Høyda i situasjon 2050. Uskjermet

For uskjermet situasjon viser beregningene at det for dette alternativet kun vil være én bolig som vil bli berørt av gul støysone. På natt vil støynivået på mest støyutsatte fasade være ca. L_{night} 48 dB og grenseverdien er da overskredet med 3 dB. På bakgrunn av dette anbefales det at det etableres støyskjermer ved hensettingsområdet, som er vist i det påfølgende avsnittet.

6.4.1.2 Skjermet



Figur 13. Støy (L_{den}) fra hensettingsområdet ved Løken/Høyda i situasjon 2050. Skjermet



Figur 14. Støy (L_{night}) fra hensettingsområdet ved Løken/Høyda i situasjon 2050. Skjermet

Figur 13 og Figur 14 viser skjermingseffekten fra en foreslått støyskjerm ved hensettingsområdets sørøstlige hjørne. Denne skjerm er ca. 60 m lang mot sør og ca. 90 m lang mot øst, og har en høyde på 3 m over terrengnivå (som her ligger med kotehøyder mellom ca. 29 og 35).

6.4.2 Støy fra Østfoldbanen

For både nåværende situasjon og prognosesituasjon 2035 vil boligen som er berørt av støy fra hensetting bli liggende utenfor gul støysone fra Østfoldbanen.

BANE NOR Hensetting Moss	Fagrapport støy	Side: 32 av 44 Dok.n ICH-11-A-25055 Rev.: 02A Dato 06.11.2019
------------------------------------	------------------------	--

6.4.3 Oppsummering støynivåer for nærliggende bebyggelse

Beregningene viser at det for Løken/Høyda vil være én bolig som vil få støynivåer over nedre grenseverdi for gul støysone fra hensettingsområdet. Det vil for denne boligen bare være overskridelser av grenseverdien for støynivå på natt, L_{night} , der nivåene vil være opptil 48 dB. Det vil dermed være nødvendig å etablere avbøtende tiltak for denne boligen som reduserer støynivået med ca. 3-4 dB, som kan løses med støyskjermer rundt hensettingsområdet. For L_{den} vil det ikke være overskridelser av grenseverdien.

Kravene til maksimalt støynivå, L_{AFmax} , i nattperioden gjelder der det er mer enn 10 hendelser per natt som overskrider grenseverdien på 60 dB. For nærliggende bebyggelse med støyfølsomt bruksformål ved Løken/Høyda vil dette ikke være tilfelle dersom foreslått skjerm etableres.

6.5 Kjellerødåsen Vest

Figuren under viser hensettingsområdet for alternativ Kjellerødåsen vest. For dette alternativet er ingen av de nærliggende bygningene innløst. Det er pr. dags dato flere alternative traséer for nytt dobbeltspor for Østfoldbanen under utredning (prosjektet Haug-Seut). I denne rapporten legges det til grunn at dobbeltsporet kommer innenfor den sydligste korridoren som utredes av dette prosjektet.



Figur 15. Kjellerødåsen vest hensettingsområde

6.5.1 Støy fra hensetting - Prognosesituasjon 2050 - Uskjernet

Figurene i dette avsnittet viser støy fra hensettingsområdet på Kjellerødåsen vest, beregnet som L_{den} og L_{night} . For L_{den} er grenseverdiene for gul og rød sone henholdsvis 55 dB og 65 dB, og for L_{night} er grenseverdiene for gul og rød sone henholdsvis 45 dB og 55 dB. Det vil her ikke være noen boliger eller annen bebyggelse med støyfølsomt bruksformål som vil bli berørt av gul støysone fra dette hensettingsområdet.



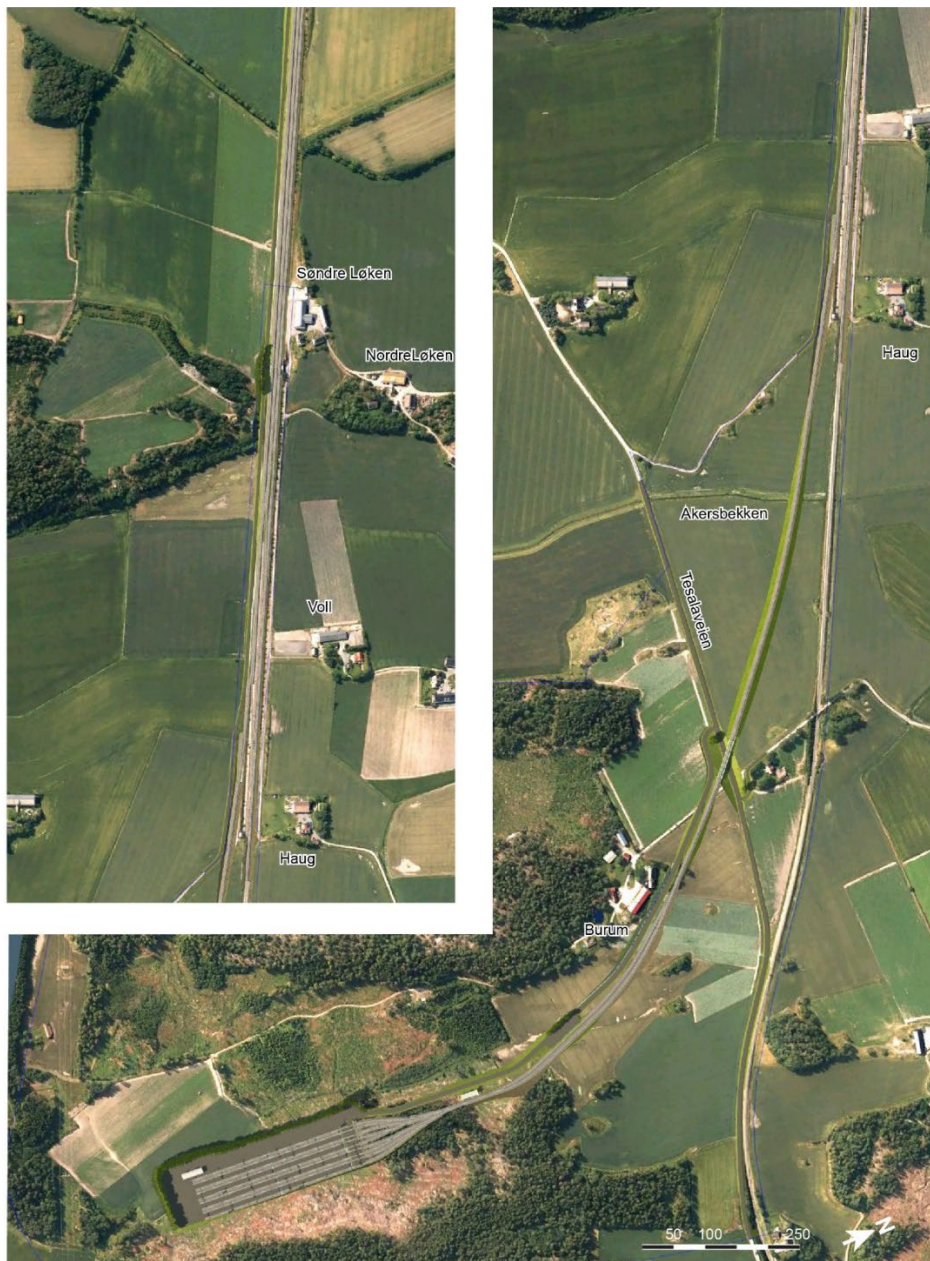
Figur 16. Støy fra hensettingsområdet ved Kjellerødåsen vest i situasjon 2050. Figuren til venstre viser L_{den} og figuren til høyre viser L_{night}

6.5.2 Oppsummering støynivåer for nærliggende bebyggelse

For alternativet Kjellerødåsen vest vil det ikke være noen nærliggende boliger eller annen støyfølsom bebyggelse som vil bli berørt av gul støysone for L_{den} , L_{night} eller L_{max} fra aktivitet tilknyttet hensettingsområdet.

6.6 Kjellerødåsen Øst

Figuren under viser hensettingsområdet for alternativ Kjellerødåsen øst. For dette alternativet er har prosjektet forutsatt at én bolig nær inn-/utkjøringssporet til hensettingsområdet er innløst. Denne boligen er likevel medtatt i støyberegningene og medregnet som berørt bolig. Det er pr. dags dato flere alternative traséer for nytt dobbeltspor for Østfoldbanen under utredning (prosjektet Haug-Seut). I denne rapporten legges det til grunn at dobbeltsporet kommer innenfor den sydligste korridoren som utredes av dette prosjektet.



Figur 17. Kjellerødåsen øst hensettingsområde

6.6.1 Støy fra hensetting – Prognosesituasjon 2050

Figurene i dette avsnittet viser støy fra hensettingsområdet på Løken/Høyda, beregnet som L_{den} og L_{night} . For L_{den} er grenseverdiene for gul og rød sone henholdsvis 55 dB og 65 dB, og for L_{night} er grenseverdiene for gul og rød sone henholdsvis 45 dB og 55 dB.

6.6.1.1 Uskjermet



Figur 18. Støy (L_{den}) fra hensettingsområdet ved Kjellerødåsen øst i situasjon 2050.



Figur 19. Støy (L_{night}) fra hensettingsområdet ved Kjellerødåsen øst i situasjon 2050.

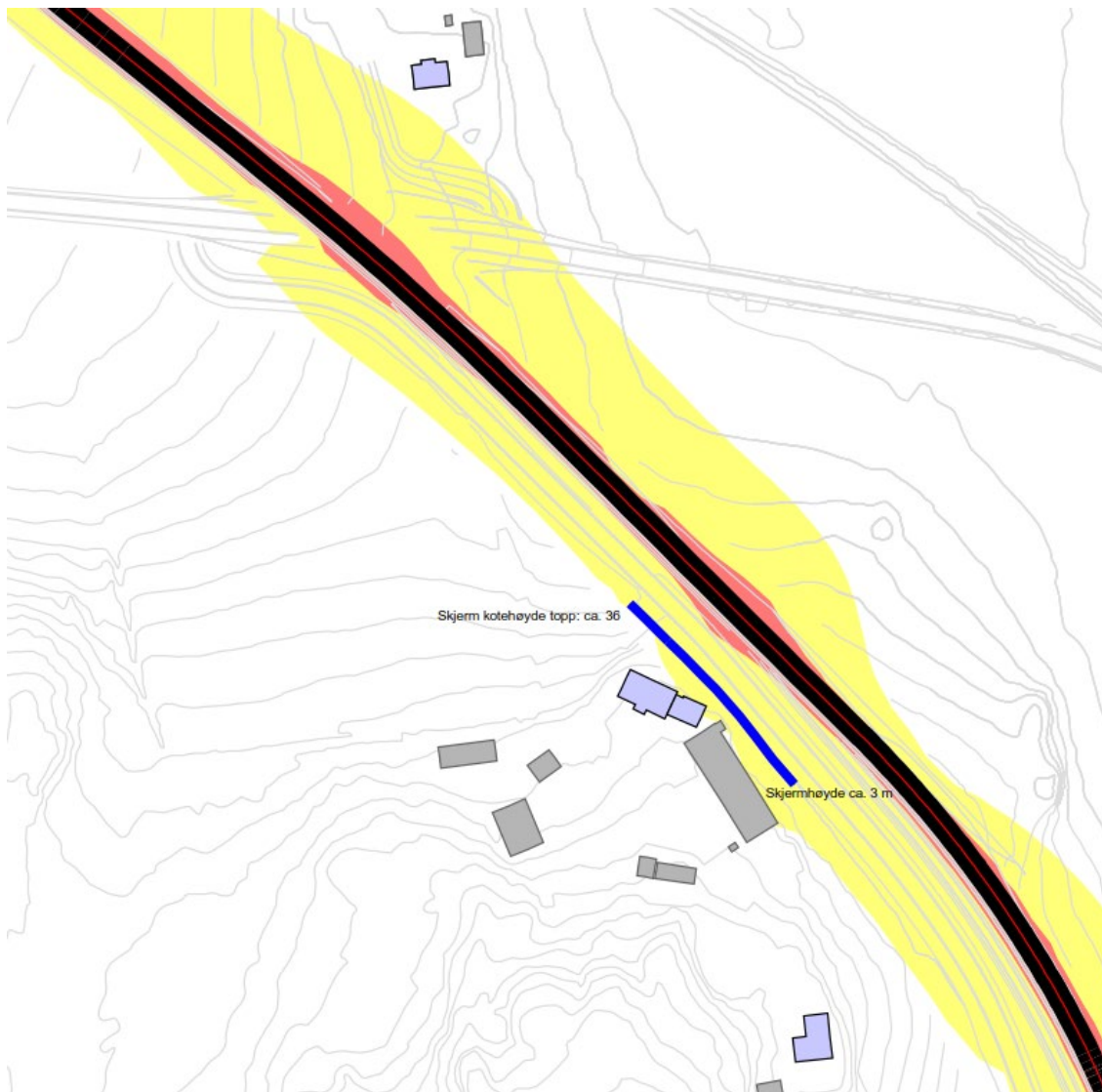
For uskjermet situasjon viser beregningene at det for dette alternativet vil være én bolig som vil bli berørt av gul støysone på natt L_{night} . Dette er som følge av støy fra inn- og utkjøring fra hensettingsområdet.

På natt vil støynivået på mest støyutsatte fasade være ca. L_{night} 46 dB og grenseverdien er da overskredet med ca. 1 dB. På bakgrunn av dette anbefales det at det etableres støyskjermer ved hensettingsområdet, som er vist i det påfølgende avsnittet.

6.6.1.2 Skjermet



Figur 20. Støy (L_{den}) fra hensettingsområdet ved Kjellerødåsen øst i situasjon 2050.



Figur 21. Støy (L_{night}) fra hensettingsområdet ved Kjellerødåsen øst i situasjon 2050.

Figur 20 og Figur 21 viser skjermingseffekten fra foreslåtte støyskjermer langs jernbanesporene inn mot hensettingsområdet.

Skjerming av bolig i gul støysone kan gjøres ved å etablere en ca. 100 m lang støyskerm langs sporet inn mot hensettingsområdet. Skjermhøyden her vil være varierende, da eksisterende terreng nord for boligen skrår nedover mot nord. Her må en effektiv skjerm ha topp på ca. kotehøyde 36-37, som medfører en høyde på minst 3 m. Det gjøres oppmerksom på at det er lagt til grunn noe mer skjerm i kostnadsoverslaget enn angitt i denne rapporten.

6.6.2 Støy fra Østfoldbanen

Fremtidig trasé for Østfoldbanen er under utredning. Når endelig plassering er bestemt, må de foreslåtte skjermingstiltakene for Kjellerødåsen Øst koordineres mellom dette prosjektet og utbyggingen av Østfoldbanen (Haug-Seut).

BANE NOR Hensetting Moss	Fagrapport støy	Side: 40 av 44 Dok.n ICH-11-A-25055 Rev.: 02A Dato 06.11.2019
------------------------------------	------------------------	--

6.6.3 Oppsummering støynivåer for nærliggende bebyggelse

Beregningene viser at det for Kjellerødåsen øst vil være én bolig som vil få støynivåer over nedre grenseverdi for gul støysone fra hensettingsområdet. Det vil for denne boligen bare være overskridelser av grenseverdien for støynivå på natt, L_{night} , der nivåene vil være opptil 46 dB. Det vil dermed være nødvendig å etablere avbøtende tiltak for denne boligen som reduserer støynivået med ca. 1-2 dB, som kan løses med støyskjermer langs hensettingssporet. For L_{den} vil det ikke være overskridelser av grenseverdien.

Kravene til maksimalt støynivå, L_{AFmax} , i nattperioden gjelder der det er mer enn 10 hendelser per natt som overskrider grenseverdien på 60 dB. For nærliggende bebyggelse med støyfølsomt bruksformål ved Kjellerødåsen øst vil maksimalnivåer fra togpasseringer på nytt hensettingsspor kunne overskride grenseverdien på 60 dB, avhengig av endelige plassering av sporkryss.

7 OPPSUMMERING OG KONKLUSJON

Det er i denne utredningen beregnet støy fra fem alternative hensettingsområder i nærheten av Moss. Det dimensjonerende året som er lagt til grunn for beregningene for aktivitet på hensettingsområdene er 2050, da trafikkanalysen viser at det vil være mest trafikk dette året og at trafikkfordelingen over døgnet vil medføre størst støyutbredelse. For støy fra Østfoldbanen og veitrafikk er det benyttet prognoseåret 2035, da dette er det nærmeste året der det finnes offisielle trafikk tall for jernbanen. Disse beregningene skal bare gi en illustrasjon på støysituasjonen for disse støykildene. Det forventes at trafikken vil øke i 2050 for både Østfoldbanen og for vei, slik at støysituasjonen for disse støykildene forverres sammenliknet med år 2035. Når detaljberegninger skal utføres i neste fase av prosjektet må det gjøres ytterligere undersøkelser av støyutbredelse fra Østfoldbanen for situasjon 2050.

Støykilder på hensettingsområdene er inn- og utkjøring av tog, samt andre støykilder som følger av aktiviteten på hensettingsanlegget. Støyutbredelse fra hensettingsanleggene er sammenliknet med grenseverdier for terminaler iht. T-1442. Iht. kapittel 3.5.2 i veileder til T-1442, M-128, står det at retningslinjen T-1442 som en hovedregel skal legges til grunn for gjennomføring av avbøtende tiltak i alle prosjekter der det kreves ny plan etter pbl., som i dette prosjektet.

Beregningene viser at støynivået på natt L_{night} for alle alternative plasseringene av hensettingsanlegget vil være dimensjonerende. T-1442 setter også krav til maksimalt støynivå, L_{AFmax} , i nattperioden der det er mer enn 10 hendelser per natt som overskrider grenseverdien på 60 dB. For nærliggende bebyggelse med støyfølsomt bruksformål ved de ulike alternativene vil enten maksimalnivåer fra Østfoldbanen/veitrafikk være dimensjonerende, eller at kravet blir ivaretatt med de foreslåtte skjermingstiltakene. Støynivåer L_{AFmax} må undersøkes videre i detalj neste fase av prosjektet.

Kambo:

For alternativet på Kambo vil både Østfoldbanen og veitrafikk medføre høyere støynivåer for nærliggende bebyggelse med støyfølsomt bruksformål enn støynivået generert fra aktivitet på hensettingsområdet.

Dersom hensettingsanlegg plasseres ved Kambo vil dette medføre at seks boliger isolert sett vil havne i gul støysone fra drift av anlegget, med støynivåer 1-5 dB over grenseverdien for støynivåer på natt. Her vil sumstøynivået fra jernbane og vei ligge mellom 4-20 dB over støynivået fra hensettingsområdet, noe som vil medføre at en etablering av hensettingsområdet bare vil øke det totale støynivået med maksimalt 1,6 dB som er godt under en merkbar endring (som i veilederen er definert som 3 dB eller mer). Skjermingstiltak for støy fra hensettingsområdet vil også for denne plasseringen være utfordrende, både fordi skjerming ved hensettingsområdet ikke vil være effektivt pga. topografiske forhold (det vil medføre uforholdsmessige kostnader å etablere skjerming her sammenliknet med hvor lite skjermingseffekt man vil oppnå) og at støyen fra andre kilder (vei/Østfoldbanen) er dimensjonerende. I tillegg vil veitrafikkstøyen for mange av boligene komme inn fra motsatt side enn støy fra jernbane og hensettingsanlegget, som også bidrar til at det kan bli krevende å finne gode skjermingstiltak langs hensettingssporet. Tiltak for støy fra hensettingsområdet må da undersøkes ytterligere i neste fase og må vurderes i lys av bidrag fra andre støykilder som fra veitrafikk og Østfoldbanen.

Aktivitet på hensettingsanlegget er ikke nødvendigvis sammenfallende med passeringer av tog på Østfoldbanen og passeringer av biler på veiene. Men selv om det er mindre trafikk på både Østfoldbanen og vei på natt vil det det ekvivalente støynivået på natt likevel vil være betraktelig høyere enn støynivået fra hensettingsanlegget.

Gon:

For Gon vil det være én bolig som vil bli liggende i gul støysone. Denne boligen vil da bare være berørt av støy fra drift av hensettingsanlegget, og det er her nødvendig med avbøtende skjermingstiltak. For dette alternativet vil en områdeskjerm rundt anlegget ikke gi tilstrekkelig skjermingseffekt til at dette vil være et hensiktsmessig tiltak, og det vil medføre uforholdsmessige kostnader for å etablere en slik skjerm sammenlignet med hvor lite skjermingseffekt man vil oppnå. Det er for boligen derfor anbefalt å gjennomføre lokale støytiltak (lokal skjerming og fasadetiltak). Det må da gjennomføres detaljert kartlegging av uteoppholdsarealer samt forventet maksimalt og ekvivalent fasadenivå i en eventuell byggeplanfase.

Ved Rygge stasjon er det i dagens situasjon en langsgående støyskjerm sør for Østfoldbanens spor. Etablering av hensettingsområdet ved Gon vil medføre et ekstra spor sør for de eksisterende sporene, som medfører at støyskjermen må flyttes ca. 5-12 m mot sør. Dette medfører da at høyden på skjermen må økes med minimum 0,5 m sammenlignet med høyden på eksisterende skjerm for at den skal gi samme skjermingseffekt som for nåværende plassering. Eksisterende skjerm har høyde mellom ca. 2,5 og 3 m. Skjermen må detaljeres videre og innarbeides i teknisk detaljplan/reguleringsplan (neste fase).

Løken/Høyda:

For Løken/Høyda vil det være én bolig som vil bli liggende i gul støysone, bare vil være berørt av støy fra drift av hensettingsanlegget. Dette vil da medføre at det vil bli nødvendig med avbøtende skjermingstiltak. Foreslått skjermingstiltak vil være en støyskjerm ved hensettingsområdets sørøstlige hjørne, som gir tilstrekkelig skjermingseffekt til at støynivåene ved den berørte boligen reduseres slik at de vil være under grenseverdien for gul sone både for L_{den} og L_{night} .

Kjellerødåsen vest:

Plassering av hensettingsanlegg ved Kjellerødåsen vest vil ikke gi noen overskridelser av grenseverdiene for hverken L_{den} eller L_{night} , og det vil her derfor ikke være nødvendig med noen form for støytiltak.

Kjellerødåsen øst:

For etablering av hensettingsanlegg ved Kjellerødåsen øst vil dette medføre at én bolig vil havne i gul støysone fra drift av anlegget, med støynivåer 1-2 dB over grenseverdien for støynivåer på natt. Foreslått skjermingstiltak vil for dette alternativet være en støyskjerm sør for hensettingssporet mot den berørte eiendommen, som vil gi tilstrekkelig skjermingseffekt til at støynivåene vil være under grenseverdien for gul sone både for L_{den} og L_{night} .

Fremtidig trasé for Østfoldbanen er under utredning. Når endelig plassering er bestemt, må de foreslåtte skjermingstiltakene for Kjellerødåsen Øst koordineres mellom dette prosjektet og utbyggingen av Østfoldbanen (Haug-Seut).

I tabellen på neste side oppsummeres konsekvensene av de ulike alternativene med tilhørende anbefalte skjermingstiltak.

Tabell 14. Oppsummering av støykonsekvenser for de fem alternative plasseringene for hensettingsanlegget

Alternativ	Antall berørte boliger i gul sone	Støynivå hensetting for berørte boliger, 2050, L _{den}	Støynivå hensetting for berørte boliger, 2050, L _{night}	Sumstøy	Anbefalte skjermingstiltak
Kambo	6	55-57 dB	45-50 dB	Jernbane og vei: 61-70 dB (L _{den})	Ingen skjermingstiltak anbefales. Skjerming er her lite hensiktsmessig pga. topografi og at andre eksisterende støykilder vil være dimensjonerende
Gon	1	-	46 dB	-	Lokale støytiltak
Løken/Høyda	1	-	48 dB	-	Støyskjerm langs hensettingsområdet
Kjellerødåsen vest	0	-	-	-	Ikke nødvendig med tiltak
Kjellerødåsen øst	2	-	45-46 dB	Sannsynligvis i gul støysone (L _{den} > 58 dB) for fremtidig trasé av Østfoldbanen	Støyskjermer langs hensettingsområdet

BANE NOR Hensetting Moss	Fagrapport støy	Side: 44 av 44 Dok.n ICH-11-A-25055 Rev.: 02A Dato 06.11.2019
------------------------------------	------------------------	--

8 DOKUMENTINFORMASJON

8.1 Endringslogg

Rev. nr:	Revisjon utført av:	Beskrivelse av endring:	Dato:
00A	VEWO	Første utgave	28.06.2019
01A	VEWO	Revidert etter merknader fra Bane NOR	27.09.2019
02A	VEWO	Revidert etter merknader fra Bane NOR	06.11.2019