

NYE VEIER AS, E6 STORHOVE-ØYER  
REGULERINGSPLAN MED KONSEKVENSTREDNING

# STØY

FAGRAPPOR

OPPDRA

A118462

VERS

1

UTGIV

2019-08-16

BESKR

Til 1. gangs behandling

UTAR

Ø. Antonsen

KONT

T. I. Pedersen

GODK

S. Grimeli  
O. Eriksen

DOKUMENTINFORMASJON	
Rapporttittel:	E6 Storhove-Øyer. Reguleringsplan med KU. (Fagrapport støy)
Dato:	16.08.19
Utgave:	Til 1. gangs behandling
Filnavn:	RAP_E6SØ_Støy
Oppdragsgiver:	Nye Veier AS
Kontaktperson hos Nye Veier AS:	Harald Monsen
Rådgiver:	COWI AS
Prosjektleder COWI AS:	Olav Eriksen
Utarbeidet av:	Øyvind Antonsen
Sidemannskontroll:	Trond iver Pedersen
Godkjent av:	Sigrid Grimeli / Olav Eriksen

# FORORD

Denne temautredningen er utarbeidet som en del av arbeidet med reguleringsplan for E6 Storhove-Øyer, i Lillehammer kommune og Øyer kommune. Rapporten tar for seg temaet støy i henhold til planprogrammet som er fastsatt av kommunene.

Tiltakshaver og ansvarlig for utredningen er Nye Veier.

Hos Nye Veier leder Harald Monsen arbeidet med reguleringsplanen. Olav Eriksen er prosjektleder hos COWI AS. Fagansvarlig for støy har vært Øyvind Antonsen.

August 2019  
Hamar

# INNHold

1	Sammendrag	5
2	Innledning	6
2.1	Bakgrunn	6
2.2	Mål for prosjektet og planarbeidet	6
2.3	Kort beskrivelse av tiltaket	6
2.4	Planalternativer	7
2.5	0-alternativet	7
2.6	Om denne rapporten	9
3	Retningslinjer og grenseverdier	10
3.1	Definisjoner	10
3.2	Utendørs støy	10
3.3	Støynivå innendørs	11
3.4	Statens vegvesen, notat om praktisering av T-1442	12
3.5	Støy i statlig sikra friluftslivsområder	13
3.6	Støy i anleggsfasen	13
4	Grunnlag og forutsetninger	16
4.1	Planprogram	16
4.2	Beregningsmetoder	16
4.3	Beregningsgrunnlag	17
5	Resultater og vurderinger	20
5.1	Beregningsusikkerhet	20
5.2	Reguleringsplan med konsekvensutredning (vegstøy)	20
5.3	Støyfølsomme bygg med behov for utredning av lokale støytiltak	23
5.4	Vurderinger statlig sikra friluftslivsområder	25
5.5	Vurderinger for bygg- og anleggsfasen	25
6	Konklusjon	27
6.1	Støy i driftsfasen	27
6.2	Støy i bygg- og anleggsfasen	27
7	Vedlegg	28
7.1	Langsgående støyskjermer	28
7.2	Tegningsliste	30

# 1 Sammendrag

I forbindelse med detaljregulering med konsekvensutredning for E6 Storhove-Øyer i Lillehammer kommune og Øyer kommune, er det utført vurderinger av støyforhold fra vegtrafikk.

Avhengig av veg-alternativ viser støyutredningen at det er om lag 375 - 475 støyfølsomme bygg i influensområdet som ligger i gul/rød støysone uten langsgående støyskjermingstiltak. For 0-alternativet er dette antallet 416. Med langsgående støytiltak reduseres antallet støyfølsomme bygg til om lag 340 - 425 bygg. Høy trafikk over lange vegstrekninger, lite naturlig skjerming, spredt bebyggelse og topografi der støykilder (veger) ofte ligger lavere enn støyfølsomme bygg gjør at effekten av langsgående støyskjermer er noe lav. Et utvalg av støyfølsomme bygg der langsgående støyskjermer viser liten effekt anbefales videre utredet for lokale støytiltak i neste prosjektfase.

## Konsekvenser støy i driftsfasen

Alternativ A, C0 og C1 er relativt like, og gir generelt færre støyfølsomme bygg med støy nivå utendørs over 55 dB i forhold til 0-alternativet. Alternativ B viser en svak økning i antall støyfølsomme bygg med støy nivå utendørs over 55 dB pga. støy fra kryss ved Navet.

Alternativ A, C0 og C1 er relativt like, og alle alternativer reduserer antall personer i boliger med utendørs støy nivå over 55 dB sett i forhold til 0-alternativet, forutsatt avbøtende tiltak i form av foreslåtte langsgående støyskjermer/voller. Alternativ B viser også nedgang i antall berørte personer, men noe svakere enn de øvrige alternativene.

Alle veg-alternativene får redusert beregnet samfunnsmessig støykostnad pr. år med foreslåtte langsgående støyskjermer/voller sammenliknet med 0-alternativet. Alternativ C0 vurderes som best rent samfunnskostnadmessig, mens alternativ B vurderes som dårligst.

Støyberegninger for 0-alternativet viser at lite eller ingen deler av statlig sikra friluftslivsområde ved Aronsvejordet vest for E6 ved Granrudmoen har støy under anbefalt grenseverdi. Hoveddelen av området ligger i gul støysone, mens senter i området ligger i hvit sone. For veg-alternativene A og B er det tatt utgangspunkt i avbøtende tiltak (støyvoller) som tar sikte på å at støyen i området ikke forverres vesentlig i forhold til 0-alternativet.

Samlet sett gir prosjektet med de forskjellige veg-alternativene en positiv støymessig konsekvens både før og etter støytiltak sammenliknet med 0-alternativet.

## Støy i anleggsfasen

I anleggsfasen er det usikkert nøyaktig hvilken belastning som påføres nærliggende bygg, men det forventes aktiviteter som f.eks. spunting, tipping av masser, graving av stein, knuseverk og sprengning. Rapporten inneholder forslag til tiltak for at dette skal være minst mulig belastende for støyfølsomme omgivelser.

## 2 Innledning

### 2.1 Bakgrunn

E6 er en hovedforbindelse nord-sør i landet og knytter også Nord-Vestlandet sammen med sentrale Østlandsområdet. Foruten strekingen Oslo – Trondheim, er E6 viktig for Mjøsregionen hvor den knytter sammen byer og tettsteder til et felles bo- og arbeidsmarked.

Bakgrunnen for prosjektet er behovet for å bedre forholdene på E6 i Mjøsregionen og Gudbrandsdalen. Dagens E6 er av variabel standard, og sikkerhet og framkommelighet er ikke tilfredsstillende. Vegen medfører også miljøproblemer for blant annet nærliggende boligområder.

Gjennom tidligere konseptvalgutredninger (KVU) og avklaringer med Samferdselsdepartementet er det avklart at E6 skal bygges som firefelts veg fram til Lillehammer. Kommunedelplan for E6 Vingrom – Ensby som er utarbeidet av Statens vegvesen ble vedtatt i august 2018. Denne planen omfatter firefelts motorveg fra Vingrom til Ensby.

Det statlige utbyggingselskapet Nye Veier har ansvaret for utarbeiding av reguleringsplaner og utbygging av E6 fra Kolomoen til Øyer sør. E6 Storhove – Øyer inngår som en del av Nye Veier sitt prosjekt for Moelv-Lillehammer-Øyer sør. Samtidig som Nye Veier overtok ansvaret fra Statens vegvesen, ble strekningen utvidet videre nordover mot Øyer.



Figur 1: Kart som viser Nye Veier sitt prosjekt Moelv-Lillehammer-Øyer sør. Rød sirkel markerer Storhove-Øyer.

### 2.2 Mål for prosjektet og planarbeidet

Nye Veiers mål med prosjektet er å sikre en utbygging som ivaretar selskapets samfunnsansvar med gode og kostnadseffektive løsninger. Utbyggingen av E6 Innlandet skal gi økt samfunnsøkonomisk lønnsomhet ved å sikre bedre framkommelighet for personer og gods, reduksjon i ulykker, samt reduksjon i klimagassutslipp og andre negative miljøkonsekvenser ved utbygging, drift og vedlikehold.

### 2.3 Kort beskrivelse av tiltaket

Detaljreguleringsplan med konsekvensutredning for E6 Storhove – Øyer gjelder ny firefelts motorveg fra Storhove i Lillehammer kommune og nordover inn i Øyer kommune. Avgrensning i nord varierer i de ulike alternativene som er utredet.

Ved Storhove kobles ny veg til dagens E6, samtidig som det tilrettelegges for kobling mot ny E6 videre sørover mot Vingrom. Forbi Fåberg skal vegen gå i en toløps tunnel. Videre nordover fortsetter den nye vegen i dagen, som en utvidelse av dagens trase. Det planlegges for fartsgrense på 110 km/t.

## 2.4 Planalternativer

Som en del av planarbeidet utredes ulike alternativer i Øyer kommune. Se figur på neste side.

Alternativ A og B omfatter utbygging av ca. 10 km firefelts motorveg med 110 km/t fram til ca. 1 km sør for Granrudmoen. Alternativ A forutsetter at dagens kryssplassering ved Ensby opprettholdes. I Alternativ B legges krysset ved Ensby ned, og det etableres et nytt kryss ca. 1 km sør for dagens kryss Granrudmoen.

Alternativ C0 og C1 omfatter ca. 8 km firefelts motorveg med 110 km/t fram til like sør for Hunderfossen demning, og deretter dagens veg med 90 km/t. Alternativ C0 har kryss på Ensby som i dag, mens i alternativ C1 legges Ensbykrysset ned og det opprettes et nytt halvkryss ved Midtskog, med ramper kun i sørgående retning.

Figuren på neste viser de ulike alternativene, med ny veg i dagen (heltrukken linje) og planlagt tunnel ved Fåberg (stiplet linje). Mørke grønne prikker markerer kryss i planområdet, og lyse grønne prikker er kryss utenfor planområdet.

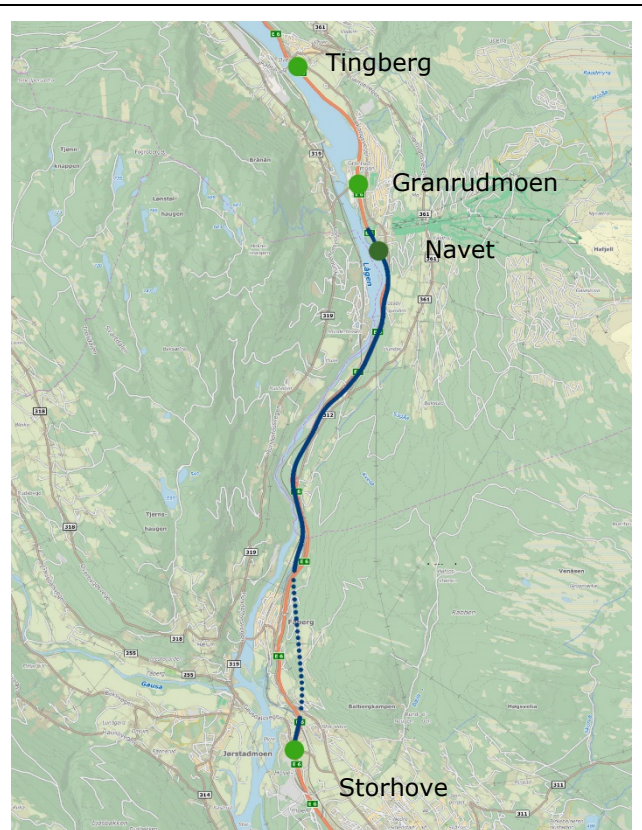
## 2.5 0-alternativet

“0-alternativet” er et uttrykk for den situasjonen man kan tenke seg dersom et planlagt tiltak ikke blir gjennomført. 0-alternativet er et sammenligningsgrunnlag for vurderingen av konsekvenser. Det betyr at referansesituasjonen per definisjon ikke har konsekvenser.

I dette planarbeidet vil 0-alternativet være dagens situasjon, med en forventet utvikling og gjennomføring av vedtatte reguleringsplaner i området.



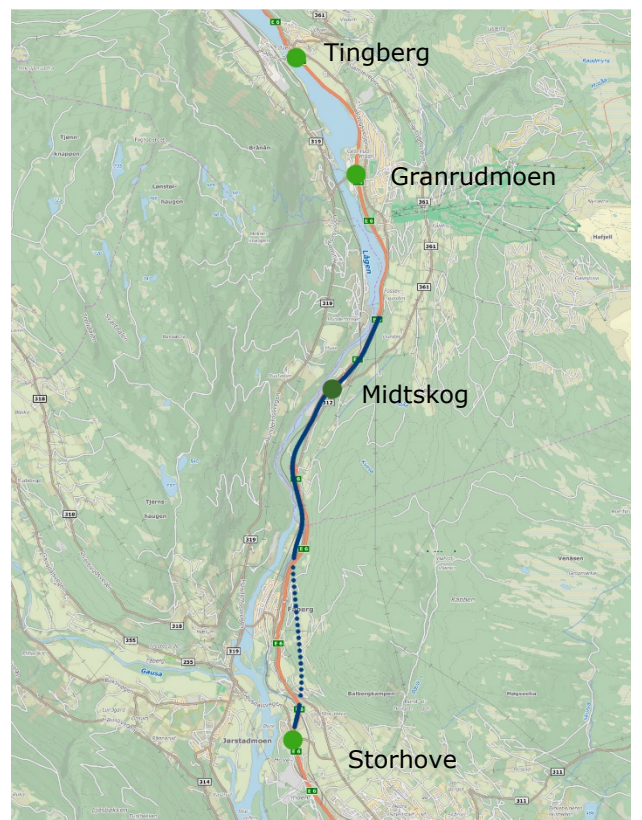
Alternativ A. Kryss ved Ensby og ny 110 km/t til sør for krysset ved Granrudmoen.



Alternativ B. Kryss ved Navet og ny 110 km/t til sør for krysset ved Granrudmoen.



Alternativ C0. Kryss ved Ensby og ny 110 km/t til sør for Hunderfossen. Deretter dagens veg med 90 km/t.



Alternativ C1. Halvkryss ved Midtskog og ny 110 km/t til sør for Hunderfossen. Deretter dagens veg med 90 km/t.

Figur 2: Oversikt over de ulike alternativene som utredes.



## 2.6 Om denne rapporten

Denne rapporten omhandler støy fra vegtrafikk for de forskjellige alternativene i prosjektet. Støyen er beregnet for et geografisk område med størrelse tilpasset det man normalt må forvente at prosjektet vil kunne påvirke (influensområde).

For alle alternativene er det beregnet støy som vist i tilhørende støysonekart beskrevet i avsnitt 0, både for beregningshøyde 1,5 meter og 4 meter. Beregningene viser også effekten av foreslåtte langsgående støyskjermer/voller som beskrevet i avsnitt 7.1. Det er også vurdert støy og skjermingsforslag for ett statlig sikra friluftsområde i denne rapporten.

Håndbok V712 fra Statens vegvesen (2018) er lagt til grunn i konsekvensutredningen.

Enkelte støyfølsomme eiendommer vil fortsatt få støynivå over grenseverdien etter støytiltak. Disse anbefales vurdert videre for lokale støytiltak.

Støyskjerming er vurdert på et overordnet nivå, og detaljeringsgraden i prosjektet vil bli økt fram mot, og i byggeplanfasen

## 3 Retningslinjer og grenseverdier

### 3.1 Definisjoner

**L<sub>den</sub>** er det ekvivalente lydnivået for dag-kveld-natt (day-evening-night) med 10dB og 5dB ekstra tillegg på henholdsvis natt og kveld.

**L<sub>5AF</sub>** er det A-veide nivå målt med tidskonstant "Fast" på 125 ms som overskrides av 5 % av hendelsene i løpet av en nærmere angitt periode, dvs. et statistisk maksimalnivå i forhold til antall hendelser.

**L<sub>AFmax</sub>** er A-veiet maksimalnivå målt med tidskonstant "Fast" på 125 ms.

**L<sub>pA,eqXh</sub>** er tidsmidlet, ekvivalent lydnivå for en periode på X timer.

**L<sub>pA,eq24h</sub>** er tidsmidlet, ekvivalent lydnivå for et helt døgn på 24 timer.

**Bebyggelse med støyfølsomt bruksformål** er boliger, sykehus, pleieinstitusjoner, fritidsboliger, skoler og barnehager.

**Rom med støyfølsomt bruksformål** er rom som brukes til varig opphold som for eksempel stue, soverom eller rom til annen støyfølsom bruksformål som undervisningsrom og lignende.

**Innfallende lydtrykknivå** er lydnivå når det kun tas hensyn til direktelydnivået, og ser bort fra refleksjon fra fasaden på den aktuelle bygning. Refleksjon fra andre flater skal imidlertid regnes med.

### 3.2 Utendørs støy

Som grunnlag for vurderingene benyttes Miljø- og klimadepartementets *Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging* (T-1442/2016). Retningslinjen er ment som grunnlag for kommuner ved planlegging og behandling av enkeltsaker etter Plan- og bygningsloven og angir blant annet grenseverdier for støy på utearealer. Kriterier for soneinndeling etter T-1442/2016 er gjengitt i Tabell 1.

Tabell 1: Kriterier for soneinndeling. Alle tall oppgitt i dB, innfallende lydtrykknivå.

Støykilde	Gul sone		Rød sone	
	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23–07	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 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

- > Rød støysone er ikke egnet for støyfølsomme bruksformål, mens gul støysone er en vurderingssone, hvor støyfølsom bebyggelse kan oppføres dersom avbøtende tiltak gir tilfredsstillende støyforhold. Det skal legges vekt på at alle boenheter får en stille side, og tilgang til egnet uteoppholdsareal med tilfredsstillende støyforhold.
- > L<sub>den</sub> er det ekvivalente støynivået for dag-kveld-natt (day-evening-night) med 10 dB og 5 dB ekstra tillegg på henholdsvis natt og kveld.

- >  $L_{5AF}$  er statistisk maksimalt støynivå som forekommer i 5 % av hendelsene. Krav til maksimalnivå gjelder ikke for en enkel hendelse, men for flere, minst 10 hendelser i løpet av nattperioden kl. 23 – 07.
- > Grenseverdiene for ekvivalentnivå gjelder støynivå midlet over et år, som angitt i definisjonen av  $L_{den}$  i T-1442/2016.
- > Grenseverdiene gjelder i den beregningshøyde som er aktuell for den enkelte boenhet.
- > Grenseverdiene for uteplass må være tilfredsstillende for et nærområde i tilknytning til bygningen som er avsatt og egnet til opphold og rekreasjonsformål, jfr. Definisjon i kap. 6 i T-1442/2016.

Beregning av maksimalstøynivåer kan unnlates dersom gjennomsnittlig støynivå åpenbart er dimensjonerende. T-1442 anbefaler at støynivå utendørs ikke overskrider grenseverdien for gul støysone uten at avbøtende støytiltak utføres.

### 3.3 Støynivå innendørs

T-1442 viser til Norsk Standard NS 8175:2012 for grenseverdier for innendørs støy fra utendørs lydkilder, der lydklasse C tilfredsstiller bygningsmyndighetenes minstekrav. Gjeldende krav fra standarden er gjengitt i Tabell 2.

Tabell 2: Høyeste grenseverdier for innendørs A-veid ekvivalent lydtryknivå,  $L_{pAeq24h}$  og maksimalt lydtryknivå  $L_{pAFmax}$  fra utendørs lydkilder. Hentet fra NS 8175:2012.

Type brukerområde	Målestørrelse	Minstekrav / Klasse C
Boliger: i oppholds- og soverom fra utendørs lydkilder	$L_{pAeq24h}$ (dB)	30
Boliger: i soverom fra utendørs lydkilder.	$L_{pAFmax}$ (dB) natt, kl. 23-07	45

Standarden setter krav til maksimalt innendørs støynivå med hensikt å sikre gode forhold for søvn. Grenseverdien for maksimalt lydtryknivå gjelder for ti hendelser eller flere som overskrider grenseverdien, og ikke enkelthendelser.

### 3.4 Statens vegvesen, notat om praktisering av T-1442

Statens vegvesen har utarbeidet et eget notat "Støyretningslinjen T-1442, praktisering i Statens vegvesen" fra 20.11.2007 som gir føringer for hvordan T-1442 skal tolkes/praktiseres i deres prosjekter. Føringerne ble oppdatert i 2018 med endringer for prosjekter med miljø- og sikkerhetstiltak og noen presiseringer. Praktiseringsnotatet er vedtatt av Vegdirektoratet og kommer som et tillegg til de generelle retningslinjene gjengitt over.

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

- > **Utendørs støy:**  
Støytiltak skal gjennomføres dersom støynivået er over  $L_{den}$  55 dB. Nivået skal bringes under  $L_{den}$  55 dB etter tiltak.
- > **Innendørs støy<sup>1</sup>:**  
Støytiltak skal gjennomføres der støynivået er over  $L_{pAeq, 24t}$  = 30 dB. Nivået bringes under  $L_{pAeq, 24t}$  = 30 dB etter tiltak.

For veger som ikke får noen fysisk/geometrisk endring som følge av prosjektet, anbefales det at lydnivå ved støyfølsomme bygg må økes med minst 3 dB og være over anbefalt grenseverdi for at støytiltak skal vurderes. For utbedring av eksisterende veger gjelder samme prinsipp, men det anbefales også å gjøre støytiltak på boliger bygget før 1997 med samme grenseverdier som for nye veganlegg.

NS 8175 legges til grunn for vurdering av innendørs støynivå. Normalt skal klasse C tilfredsstilles (jf. Statens vegvesen sitt notat om praktisering av støyretningslinjen), men veilederen til T-1442, M-128, åpner for at det er tilstrekkelig å tilfredsstille standardens klasse D der det er vanskelig å tilfredsstille klasse C. Krav til døgnekivalent støynivå i oppholdsrom i klasse C og D er henholdsvis 30 og 35 dBA.

I praksis betyr dette at i boliger med innendørs støynivå over 35 dBA skal det gjennomføres tiltak for å redusere innendørs støynivå innenfor ovennevnte målsetting. I tillegg settes som krav at der det gjennomføres støyreduksjonstiltak skal tiltaket være godt merkbart for huseier/beboer, dvs. at tiltaket skal som minimum ha 3 dB støyreducerende effekt.

---

<sup>1</sup> For flesteparten av støyfølsomme bygg/boliger der fasadenivået  $L_{den} < 55$  dB er det lite trolig at støynivået innendørs overstiger innendørs grenseverdi. Eksakt beregning av innendørs støynivå krever befaring av hver enkelt bygg der fasadetyper, vindustyper, romstørrelser, plassering mm. registreres for alle støyutsatte rom. En slik analyse, med tilhørende befaring og beregning, inngår normalt ikke i en konsekvensutredning.

### 3.5 Støy i statlig sikra friluftslivsområder

Som grunnlag for vurderinger knyttet til statlig sikra friluftslivsområder benyttes Miljø- og klimadepartementets *Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging* (T-1442/2016). Kriterier for områdekategori og anbefalt grenseverdi er beskrevet i Tabell 2 i kapittel 2.3 «Rekreasjonsområder og stille områder», og er gjengitt i Tabell 3 nedenfor.

Tabell 3: Anbefalte støygrenser i stille områder [fra T-1442/2016, Tabell 2).

Områdekategori	Anbefalt støygrense, ekvivalent støynivå	Anbefalt støygrense, maksimalnivå
Stille områder utenfor by/tettsted, nærfriluftsområder, bymarker	$L_{den}$ 40 dB	Motorsport: $L_{5AF}$ 60 dB Skytebaner: $L_{AFmax}$ 65 dB Driftstidsbegrensninger bør benyttes

I større upåvirkede naturområder, som for eksempel nasjonalparker, naturområder i fjellet og kjerneområder i bymarker er all hørbar fremmed lyd i prinsippet uønsket.

#### Støyende virksomhet i eller ved natur- og friluftsområder

Ved etablering av ny støyende virksomhet bør det synliggjøres i hvilken grad virksomheten vil berøre natur og friluftsområder støymessig:

- > hvor stor del av tiden/hvor ofte vil natur- og friluftsområder i de ulike kategoriene bli utsatt for støynivåer over de anbefalte grenseverdiene.
- > når den støyende virksomheten pågår.

Kommunen bør vurdere støybelastningen ved ny virksomhet opp mot hvilken karakter de berørte områdene og bruken av disse har.

### 3.6 Støy i anleggsfasen

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

#### 3.6.1 Anleggsstøy grenseverdier utendørs

Anbefalte grenseverdier for utendørs støy fra bygg- og anleggsvirksomhet er angitt i Tabell 4. Grenseverdiene for gitt tidsrom, X timer, er angitt som A-veid ekvivalent innfallende lydtryknivå  $L_{pAeqXh}$  (dB) og gjelder utenfor rom med støyfølsomt bruksformål. Grenseverdien for dag og kveld skjerpes etter verdiene i Tabell 5 om anleggsperiodens varighet overstiger 6 uker. Grenseverdien på natt skjerpes ikke for anleggsperiodens varighet.

Tabell 4: Anbefalte utendørs grenseverdier fra bygg- og anleggsvirksomhet for ekvivalent innfallende lydtryknivå for tidsrommet X,  $L_{pAeqXh}$ , til bygg med støvfølsomt bruksformål.

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

Tabell 5: Skjerping av grenseverdiene for støy fra bygg- og anleggsvirksomhet for dag og kveld gitt i Tabell 4 som korreksjon for anleggsperiodens eller driftsfasens varighet.

Anleggsperiodens eller driftsfasens lengde	Grenseverdiene for dag og kveld i Tabell 4 skjerpes med
Fra 0 til og med 6 uker	0 dB
Fra 7 uker til og med 6 måneder	3 dB
Mer enn 6 måneder	5 dB

Støyende drift eller arbeid om natten bør normalt ikke forekomme. Ved arbeid om natten som overskrider anbefalt grenseverdi om  $L_{pAeq8h} \leq 45$  dB gjelder regelen om varsling angitt i kapittel 4.4 i retningslinjen T-1442/2016, se også underkapittel 3.6.4. Avvik fra grenseverdien bør kun tillates ved kortvarige nattarbeider. I disse tilfellene kan grenseverdien på natt heves til 50 og 55 dB ved henholdsvis to og én ukes varighet. Maksimalt støynivå  $L_{p,AF,max}$  i nattperioden bør ikke overskride grenseverdien for ekvivalent støynivå med mer enn 15 dB.

### 3.6.2 Anleggsstøy grenseverdier innendørs

Vanligvis skal grenseverdiene for utendørs bygg- og anleggsstøy benyttes. I spesielle tilfeller med arbeid i samme bygning eller ved høye utendørs støynivå, som det ikke er mulig å redusere med annet enn lydisolierende tiltak på bygningskroppen, legges de anbefalte grenseverdier for innendørs ekvivalent lydnivå i Tabell 6 til grunn. Grenseverdiene korrigeres ikke for varigheten til arbeidene.

Tabell 6: Anbefalte innendørs grenseverdier for ekvivalent lydnivå som middelvei i rommet for tidsrommet X,  $L_{pAeqXh}$ , i bygg med støvfølsomt bruksformål.

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

Dersom grenseverdiene i Tabell 6 ikke kan overholdes gjelder de samme reglene for varsling som for utendørs, og avvik bør kun tillates for kortvarig arbeider eller drift, hvor grenseverdiene ikke bør heves med mer enn 5 dB.

Sprengningsarbeider som gir støynivå mer enn  $L_{AF,max} = 50$  dB innendørs frarådes utført på nattetid.

### 3.6.3 Impulslyd og rentoner

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

### 3.6.4 Varsling støyende arbeider

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

Varsling bør omfatte oppslag ved byggeplass, samt personlig informasjon til de mest berørte. Ved større arbeider med et stort antall berørte husstander kan det være mer hensiktsmessig med varsling via massemedier som lokalaviser o.l. For arbeider med varighet over 6 måneder, betydelig drift på natt eller spesielt støyende aktiviteter, bør det arrangeres informasjonsmøter for de berørte beboerne.

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

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

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

## 4 Grunnlag og forutsetninger

### 4.1 Planprogram

I prosjektets planprogram (februar 2019) er oppgaver som sorterer under støy beskrevet slik:

#### 6.7 Støy

Som en del av prosjektet vil det bli utført beregninger og utarbeidet en fagrapport om temaet.

Det skal beregnes støy for dagens situasjon (2019), 0-alternativet og for ny veg. For 0-alternativet og planalternativet beregnes det støy for framtidig situasjon, år 2040. Beregningene skal gjøres i tråd med Miljøverndepartementets retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging T-1442/2016. Det skal utarbeides støysonekart med rød og gul sone til bruk for vurdering av utendørs støy, og det skal beregnes støy nivå ved fasade for støyfølsomme bygg (boliger, sykehus, pleieinstitusjoner, fritidsboliger, skoler og barnehager). Det skal vurderes støy til friluftsområder, opp mot grenseverdier i T-1442/2016.

Ut fra beregninger vurderes behovet for avbøtende tiltak, og det gjøres egne beregninger som viser resultat av støyreducerende tiltak.

Vurderinger knyttet til støyulempen i anleggsfasen vil inngå i fagrapport for støy.

I bestemmelsene for kommunedelplanen E6 Vingrom – Ensby er det et særskilt krav om støyskjerming for Fåberg. Denne bestemmelsen danner et viktig grunnlag for støyvurderinger i akkurat dette området.

KDP E6 Vingrom – Ensby, planbestemmelser Lillehammer, § 1.6.3:

*"Fra nordre tunnelinnslag ved Fåberg til Johnsenhaugen, ca. 250 meters lengde, skal det etableres skjermende tiltak mot Fåberg tettsted og Fåberg vestsida som støymessig og visuelt begrenser virkingen av ny E6 betydelig ut over T-1442/2016. "*

Tunnelen forbi Fåberg blir forlenget slik at bestemmelsen i KDP om utredning av skjermtiltak mellom Fåberg og Johnsenhaugen er uaktuell og utgår.

### 4.2 Beregningsmetoder

For denne konsekvensutredningen er det tatt utgangspunkt i Statens vegvesens håndbok V712 Konsekvensanalyser (2018), og retningslinjer og veiledere omtalt i denne er fulgt. Det er i denne utredningen benyttet følgende metoder:

**Beregning av støy fra vegtrafikk:** Beregning av støy fra vegtrafikk er utført i henhold til Nordisk beregningsmetode for vegtrafikkstøy ved hjelp av støykartleggingsprogrammet CadnaA versjon 2019. Prosjektet ble beregnet med første ordens refleksjoner, som anses som tilstrekkelig på reguleringsplannivå. Det er benyttet akustisk myk mark i beregningene, unntatt på veger og parkeringsområder der det er benyttet harde overflater. Søkeavstand for beregningene er satt til 2000 meter.

Støysoner for reguleringsplan er beregnet 1,5 meters høyde for å synliggjøre virkningen av støyskjerming/voller. Støysoner for konsekvensutredning er beregnet i 4 meters høyde. Beregningspunktavstand for å generere støysoner er 10x10 meter.



Høyeste lydnivå på fasade for bygg uansett etasje, er beregnet og vist i støysonefargede sirkler på fasadene på bygningene.

Det er tatt hensyn til vegenes helningsgradient i støyberegningene.

**Beregning av støy fra tunnelmunnninger:** Beregning av støy fra tunnelmunnninger er ikke utført. Det er vurdert at støybidraget er lite som følge av tunnelmunnninger, men dette kan eventuelt utført i senere fase, gjerne etter metoden *Die Prognose des aus Tunnelmündungen abgestrahlten Schalls*<sup>2</sup>.

**Antall støyutsatte bygninger:** For estimering av antall støyutsatte boenheter er det tatt utgangspunkt i informasjon om bygningstype iht. NS 3457 som medfølger SOSI-kartgrunnlaget. Det er blitt tatt overordnede antakelser for antall boenheter per bolig avhengig av bygningstype. For institusjoner (barnehager, skoler og sykehjem) er det tatt antall barn/elever/beboere/ansatte som angitt på deres respektive nettsted.

For estimering av **antall støyutsatte personer** er det tatt utgangspunkt i estimert antall boenheter, multiplisert med gjennomsnittlig antall personer per privathusholdning i Oppland fylke (2,14 ref. SSB<sup>3</sup>). For skoler er det hentet ut data om antall berørte støyfølsomme personer, men da bare deler av byggene og uteområdene er beregnet over grenseverdien for ulike alternativer så er disse tallene nedjustert til 50 personer skjønnsmessig.

Bygninger som er satt opp til å bli innløst (grunnet posisjon på/ like ved vegen) er kun tatt med for alternativ 0. Oversikt over disse byggene finnes i avsnitt 5.3.

**Endring i antall personer som er støyutsatt** er brukt som inngangsdata i programmet EFFEKT. Se egen rapport for prissatte konsekvenser.

## 4.3 Beregningsgrunnlag

### 4.3.1 Terreng

Grunnlag for beregningene er digitalt kartgrunnlag med 1 meters høydekoter november 2018. For ny geometri er det brukt underlag i form av 3D-senterlinjer fra COWIs vegplanlegger fra mai 2019. Terreng er automatisk tilpasset disse senterlinjene.

---

<sup>2</sup> Wolfgang Probst:" Die Prognose des aus Tunnelmündungen abgestrahlten Schalls ", Lärmbekämpfung Bd. 3 (2008) Nr. 3 - Mai

<sup>3</sup> Statistisk Sentralbyrå: Familier og husholdninger, 21. juni 2018, <https://www.ssb.no/befolkning/statistikker/familie/aar/2016-10-28?fane=tabell&sort=nummer&tabell=281871>

### 4.3.2 Trafikktall

Trafikktall stammer fra trafikkanalyser utført av COWI i mai 2019, og er gjengitt i Tabell 7.

Tabell 7: Trafikktall brukt i støyberegningene, år 2040.

Vegstrekning	Dagens trafikk 2019	0-alt. 2040	Alt. A 2040	Alt. B 2040	Alt. C0 2040	Alt. C1 2040
E6 Storhove	11 000	14 600	15 200	15 300	15 200	15 400
E6 Ensby N (C1: Midtskog N, B: Navet N)	9 900	13 400	13 800	13 900	13 800	13 700
E6 nord for Granrudmoen	8 700	12 200	12 300	12 700	12 300	12 300
Gudbrandsdalsvegen Storhove	1 000	1 200	1 200	1 500	1 200	1 200
Gudbrandsdalsvegen Fåberg N	800	1 200	1 000	1 200	1 000	800
Fv 312 Nord for Ensby	1 900	2 400	2 500	1 200	2 500	800
Fv 361 Sørbygdsvegen	800	1 000	1 000	700	1 000	1 000
Fv 312 Hundervegen v/Fossøygården	1 600	1 800	1 800	500	1 800	1 800
Fv 312 Hundervegen sør for Gamlevegen/Hunderve gen	1 700	2 100	2 100	2 300	2 100	2 000
Fv 312 nord for sentrum	1 500	1 800	1 800	1 800	1 800	1 800
Nermosvegen	300	400	300	600	300	300
Tungtrafikkandel E6 <sup>4</sup> (i alle pkt.):	15 %	18 %	18 %	18 %	18 %	18 %
Tungtrafikkandel øvrige veger (i alle pkt.):	8	8 %	8 %	8 %	8 %	8 %

Alle veger har trafikkfordeling som er typisk for riksveger. Dette er en konservativ vurdering og enkelte lokale veier vil få en fordeling med flere kjøretøy dagtid som gir lavere lydnivå. Det forventes likevel at dette har liten betydning for vurderingen av konsekvensene.

Hastigheter på hver delstrekning for eksisterende og nye veger framgår av støysonekart. Høyeste hastighet (ny E6) er 110 km/t for personbiler, og 80 km/t for tunge kjøretøy.

For konsekvensutredningen er det i tillegg tatt med støydata for vegstrekningene:

- > Brulaugbakken (Fåberg) med ÅDT = 1500 og 10% tungtrafikkandel (år 2019) samt ÅDT = 1888 og 11% tungtrafikkandel (år 2040).
- > Gausdalsvegen (Sundalen bru) med ÅDT = 6990 og 8% tungtrafikkandel (år 2019 og 2040).

<sup>4</sup> Tungtrafikkandel på E6 er 15 prosent i 2019. Fram mot 2040 er forventet årlig trafikkvekst for tunge kjøretøy ca. 2 prosent pr. år, mens tilsvarende for lette kjøretøy er i underkant av 1 prosent. Med denne trafikkveksten vil tungtrafikkandel på E6 være ca. 18 prosent i 2040.

### 4.3.3 Institusjoner for konsekvensutredningen

En oppsummering av institusjoner som er vurdert i konsekvensutredningen er gitt i Tabell 8 nedenfor. For institusjoner med mange personer og store bygg, hvor det er lite sannsynlig at alle personene blir støyberørte, så er personantallet justert til 50 pr. institusjon i beregninger av parametere for støyutsatte personer.

Tabell 8      *Oversikt over institusjoner som vil få støymessige konsekvenser fra dette prosjektet.*

Adresse	Bygningstype	Antall berørte personer	Kommentar
Hundervegen 76	Solvang Barneskole	256	
Hundervegen 85	Øyer ungdomsskole	220	
Gudbrandsdalsvegen 360	Høgskolen i innlandet	5000	Tallene er sannsynlige, basert på at HiNN totalt har 13846 studenter og 1000 lærere

## 5 Resultater og vurderinger

### 5.1 Beregningsusikkerhet

Geometrien i støymodellen er noe forenklet siden den for nye veier er bygget ut fra senterlinjer. Dette kan skape overdreven skjermingseffekt enkelte steder og for liten skjermingseffekt andre steder. Skjermplasseringer har sannsynligvis en kompenserende effekt på denne usikkerheten. Likevel kan dette ha betydning for konsekvensvurderingene, men for situasjonene inkludert forslag til langsgående skjerming, regnes det likevel som tilstrekkelig for et beslutningsgrunnlag for valg av alternativ, og for å belyse konsekvenser av tiltaket .

Trafikktallene for år 2040 er estimerte tall som innebærer noe usikkerhet. Beregningsteknisk er det imidlertid akseptabelt med noe usikkerhet i ÅDT da det skal relativt store feil i trafikkmengdene til for at det slår ut på de beregnede støyverdiene. For eksempel må ÅDT dobles for å gi en endring på +3 dB på ekvivalent støynivå.

Alle veger har trafikkfordeling som er typisk for riksveger. Dette er en konservativ vurdering og enkelte lokale veier vil få en fordeling med flere kjøretøy dagtid som gir lavere lydnivå. Det forventes likevel at dette har liten betydning for vurderingen av konsekvensene.

Beregning av støy fra tunnelmunninger er ikke utført, men det er vurdert at støybidraget er lite som følge av avstanden mellom tunnelmunning og nærmeste boliger, samt langsgående støyskjerm mellom tunnelmunning og boliger (i sør-enden av ny tunnel). Støy fra tunnelmunning tas med i vurderinger i en senere fase.

### 5.2 Reguleringsplan med konsekvensutredning (vegstøy)

Det er beregnet støyutbredelse fra vegtrafikk for samtlige alternativer samt 0-alternativet for både beregningshøyde 4 og 1,5 meter over terreng med og uten avbøtende tiltak (støyskjerming).

Resultatene er gjengitt i totalt 84 støysonekart (A1-format).

#### Støysonekart uten avbøtende tiltak:

- > Tegninger X001 – X006 samt X043 – X048 viser beregnet støy i regulerings- og influensområde for 0-alternativ i år 2040 for beregningshøyde hhv. 4 og 1,5 meter over terreng.
- > Tegninger X007 – X011 samt X049 – X053 viser beregnet støy i regulerings- og influensområde for A-alternativ uten avbøtende støytiltak i år 2040 for beregningshøyde hhv. 4 og 1,5 meter over terreng.
- > Tegninger X012 – X016 samt X054 – X058 viser beregnet støy i regulerings- og influensområde for B-alternativ uten avbøtende støytiltak i år 2040 for beregningshøyde hhv. 4 og 1,5 meter over terreng.
- > Tegninger X017 – X020 samt X059 – X062 viser beregnet støy i regulerings- og influensområde for C0-alternativ uten avbøtende støytiltak i år 2040 for beregningshøyde hhv. 4 og 1,5 meter over terreng.

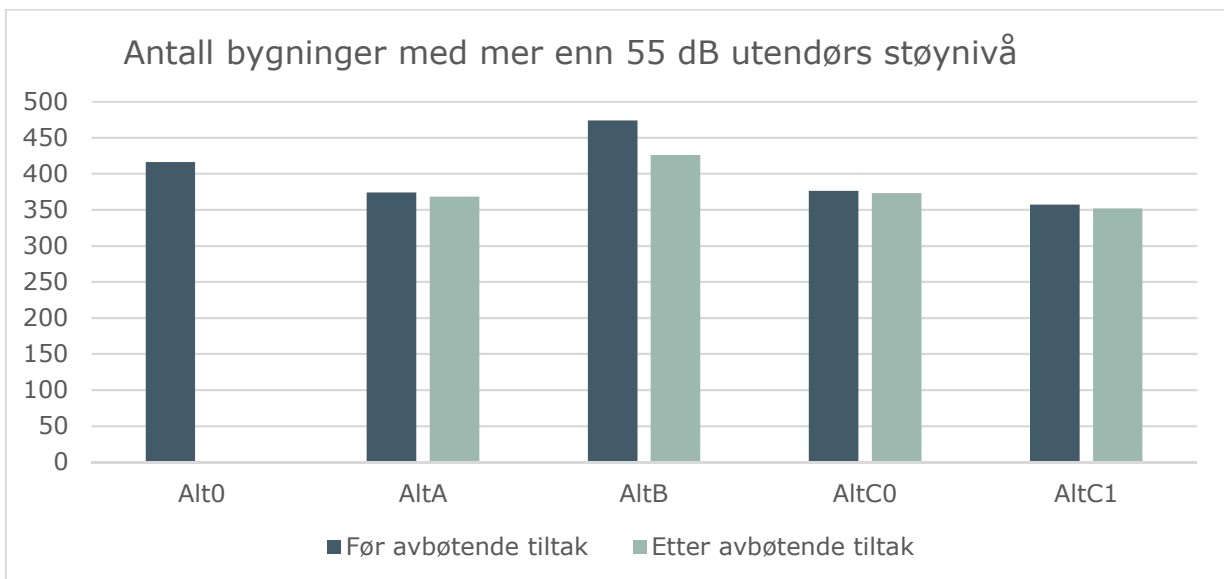
- > Tegninger X021 – X024 samt X063 – X066 viser beregnet støy i regulerings- og influensområde for C1-alternativ uten avbøtende støytiltak i år 2040 for beregningshøyde hhv. 4 og 1,5 meter over terreng.
- > Tegninger X085 – X090 viser beregnet støy i regulerings- og influensområde for dagens trafikk (2019) for beregningshøyde 4 meter over terreng.

Støysonekart med avbøtende tiltak:

- > Tegninger X025 – X029 samt X067 – X071 viser beregnet støy i regulerings- og influensområde for A-alternativ med avbøtende støytiltak i år 2040 for beregningshøyde hhv. 4 og 1,5 meter over terreng.
- > Tegninger X030 – X034 samt X072 – X076 viser beregnet støy i regulerings- og influensområde for B-alternativ med avbøtende støytiltak i år 2040 for beregningshøyde hhv. 4 og 1,5 meter over terreng.
- > Tegninger X035 – X038 samt X077 – X080 viser beregnet støy i regulerings- og influensområde for C0-alternativ med avbøtende støytiltak i år 2040 for beregningshøyde hhv. 4 og 1,5 meter over terreng.
- > Tegninger X039 – X042 samt X081 – X084 viser beregnet støy i regulerings- og influensområde for C1-alternativ med avbøtende støytiltak i år 2040 for beregningshøyde hhv. 4 og 1,5 meter over terreng.

Komplett tegningsoversikt for støysonekart er gitt som vedlegg og oppsummert i 0 i denne rapporten.

En oppsummering av antall støyfølsomme bygg i influensområdet med utendørs støynivå (fasade) over 55 dB før og etter avbøtende tiltak og for alle veg-alternativer er gitt i Figur 3.

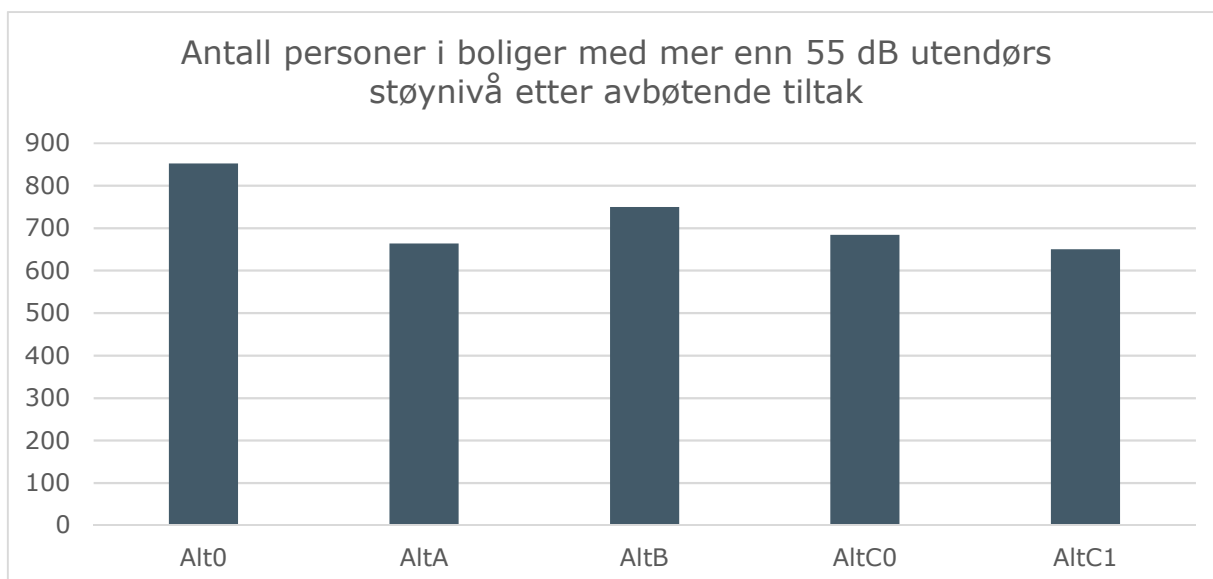


Figur 3: Oversikt over antall støyfølsomme bygg med mer enn 55 dB utendørs støynivå før og etter avbøtende tiltak, beregningsår 2040.

Hovedtrekkene er:

- > Alternativ A, C0 og C1 er relativt like, og gir generelt færre støyfølsomme bygg med støynivå utendørs over 55 dB i forhold til 0-alternativet både med og uten avbøtende tiltak. Med avbøtende tiltak er forbedringen i størrelsesorden 43 – 64 boliger.
- > Alternativ B viser derimot en svak økning (ca. 10 boliger) i antall støyfølsomme bygg med støynivå utendørs over 55 dB i forhold til 0-alternativet (etter avbøtende tiltak). Økningen skyldes i grove trekk: a) økt trafikk i Nermoshågan som berører ca. 17 hus og b) fritidsboliger øst for nytt kryss på Navet (Sørli), der langsgående støyskjermer nær E6 har liten effekt pga. terreng og veiplassering (primært høyden i terrenget).
- > Figuren viser ikke den positive effekten av at mange boliger får redusert støynivå selv om de likevel er over grenseverdien på 55 dB.
- > Effekten av langsgående støyskjermer er generelt noe lav. Støyberegningene viser så langt at det ikke er andre åpenbare lokasjoner der flere langsgående støyskjermer/voller enkelt kan plasseres for god støy- og kost-effektivitet. Rent teknisk skyldes dette at det er stor trafikk over lange vegstrekninger, lite naturlig skjerming, spredt bebyggelse og topografi der støykilder (veger) ofte ligger lavere enn støyfølsomme bygg.

Antall personer i støyfølsomme bygg i influensområdet med utendørs støynivå (fasade) over 55 dB etter avbøtende tiltak for alle alternativer er gitt i Figur 4.



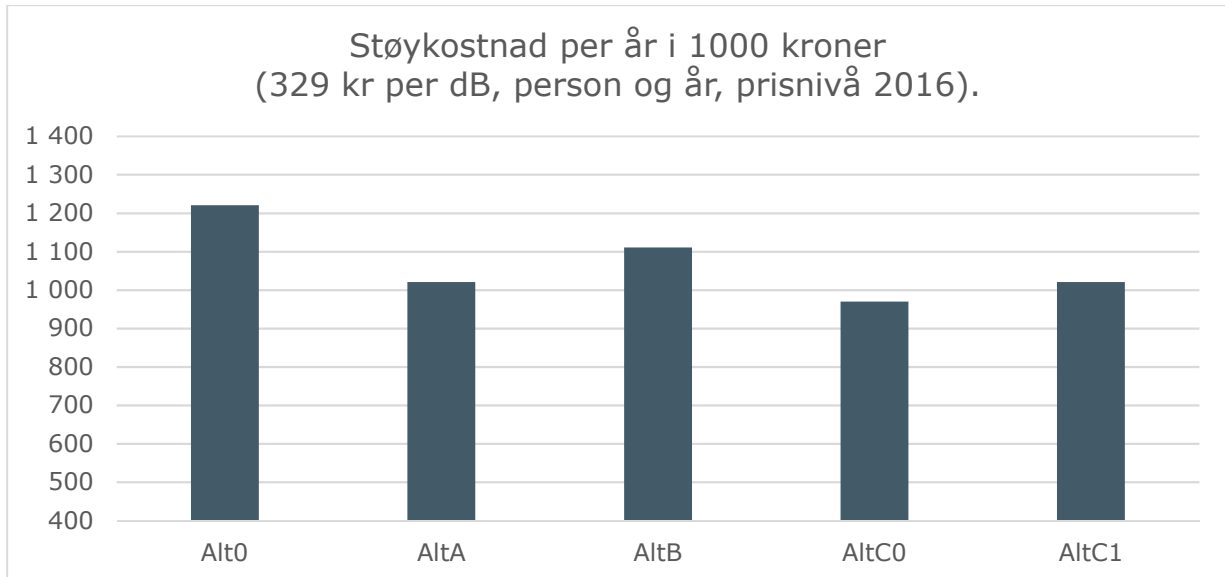
Figur 4: Oversikt over antall personer i boliger med mer enn 55 dB utendørs støynivå etter avbøtende tiltak, beregningsår 2040.

Hovedtrekkene er:

- > Alternativ A, C0 og C1 er relativt like, og samtlige alternativer reduserer antall personer i boliger med utendørs støynivå over 55 dB sett i forhold til 0-alternativet, forutsatt avbøtende tiltak i form av foreslåtte langsgående støyskjermer/voller.

- > Alternativ B viser også nedgang i antall berørte personer, men med en noe svakere nedgang enn de øvrige alternativene (ca. 100 personer).

Oversikt over beregnet samfunnsmessig støykostnad per år for veg-alternativene og 0-alternativet er gitt i Figur 5.



Figur 5: Oversikt over beregnet samfunnsmessig støykostnad per år for veg-alternativene og 0-alternativet (i 1000 kroner).

Hovedtrekkene er:

- > Alle alternativene får redusert beregnet samfunnsmessig støykostnad pr. år med foreslåtte langsgående støyskjermer/voller sammenliknet med 0-alternativet.
- > Alternativ C0 vurderes som det beste alternativet rent samfunnskostnadmessig, mens alternativ B vurderes som dårligst.

### 5.3 Støyfølsomme bygg med behov for utredning av lokale støytiltak

Hovedregelen i anbefalingene i T-1442 er å benytte støyskjerming langs veier, og forslag til slike langsgående støyskjermer er vist i Tabell 10 i avsnitt 7.1.

Der støyberegningene likevel viser at lokale støytiltak bør vurderes, bør dette gjøres i senere fase i prosjektet. Støyfølsomme bygg bør i så fall vurderes ut fra støybidraget kun fra nye veier i dette prosjektet, og for øvrig i tråd med kriteriene beskrevet i avsnitt 3.4.

Aktuelle områder/bygg for vurdering av lokale støytiltak er vist i Tabell 9:

Tabell 9: Oversikt over boliger der lokale støytiltak bør vurderes. Utvalgsriterier er basert på beregnet utendørs støyinnivå over 55 dB, samt støyøkning på 3 dB i forhold til alternativ 0 og kun fra veier i dette prosjektet.

Område: (Antall boliger for vurdering):	Adresse og fasadenivå:
Storhove (2)	Vormstuguvegen 61 og 69: Nærmeste langsgående støyskjerm langs ny E6 reduserer fasadenivået til $L_{den}$ 59 – 62 dB (Alt. A, B, C0 og C1).
Fåberg (0)	Ingen lokale støytiltak. Ny E6 går i tunnel som reduserer støy i området.
Ensbj (38)	Hunderfossvegen 280, 313, 321, 324, 325 og 313: Fasadenivå $L_{den}$ 58 – 60 dB (Alt. A, B, C0 og C1).
	Hunderfossvegen 341, 349 og 350: Fasadenivå $L_{den}$ 60 dB (Alt. A, B, C0 og C1).
	Hunderfossvegen 400 og 402: Fasadenivå $L_{den}$ 56 – 59 dB (Alt. A, B, C0 og C1).
	Hundervegen 636, 638, 644, 650, 652 og 654: Nærmeste langsgående støyskjerm langs ny E6 reduserer fasadenivået til $L_{den}$ 60 – 66 dB (Alt. A, B, C0 og C1).
	Hundervegen 624, 625, 626, 628 og 632: Nærmeste langsgående støyskjerm langs ny E6 reduserer fasadenivået til $L_{den}$ 65 – 72 dB (Alt. A, B, C0 og C1).
	Gudbrandsdalsvegen 910 og 912: Nærmeste langsgående støyskjerm langs ny E6 reduserer fasadenivået til $L_{den}$ 60 – 64 dB (Alt. A, B, C0 og C1).
	Hundervegen 611 og Andersstuguvegen 1: Fasadenivå $L_{den}$ 62 – 64 dB (Alt. A, B, C0 og C1).
	Hunderfossvegen 411, 413, 425, 444, 446, 433, 437, 448 og 441: Fasadenivå $L_{den}$ 59 – 61 dB (Alt. A, B, C0 og C1).
	Tyttebærskogen 131 og Andersstuguvegen 61: Fasadenivå $L_{den}$ 60 – 62 dB (Alt. A, B, C0 og C1).
Hundervegen 541: Fasadenivå $L_{den}$ 72 dB (Alt. A, B, C0 og C1).	
Midtskog (9)	Hundervegen 451 og 477: Fasadenivå $L_{den}$ 66 – 67 dB (Alt. A, B, C0 og C1).
	Sørbygdsvegen 4, 11 og 44, samt Hundervegen 428 og 432: Fasadenivå $L_{den}$ 64 – 67 dB (Alt. A, B, C0 og C1).
	Hunderfossvegen 591 og 593: Fasadenivå $L_{den}$ 59 dB (Alt. A, B, C0 og C1).
Navet (0)	Ingen lokale støytiltak. Støyskjerming av Ny E6 ivaretatt med foreslåtte langsgående støyskjermer nær E6.
Granrudmoen/Øyer (3)	Harevegen 7: Fasadenivå $L_{den}$ 56 dB (Alt. B).
	Hunderfossvegen 833 og 844: Fasadenivå $L_{den}$ 55 – 56 dB (Alt. B).



## 5.4 Vurderinger statlig sikra friluftslivsområder

Av statlig sikra friluftslivsområder er det kun området Aronsvejordet vest for E6 ved Granrudmoen i Øyer kommune som er innenfor planområde/influensområde i dette prosjektet.

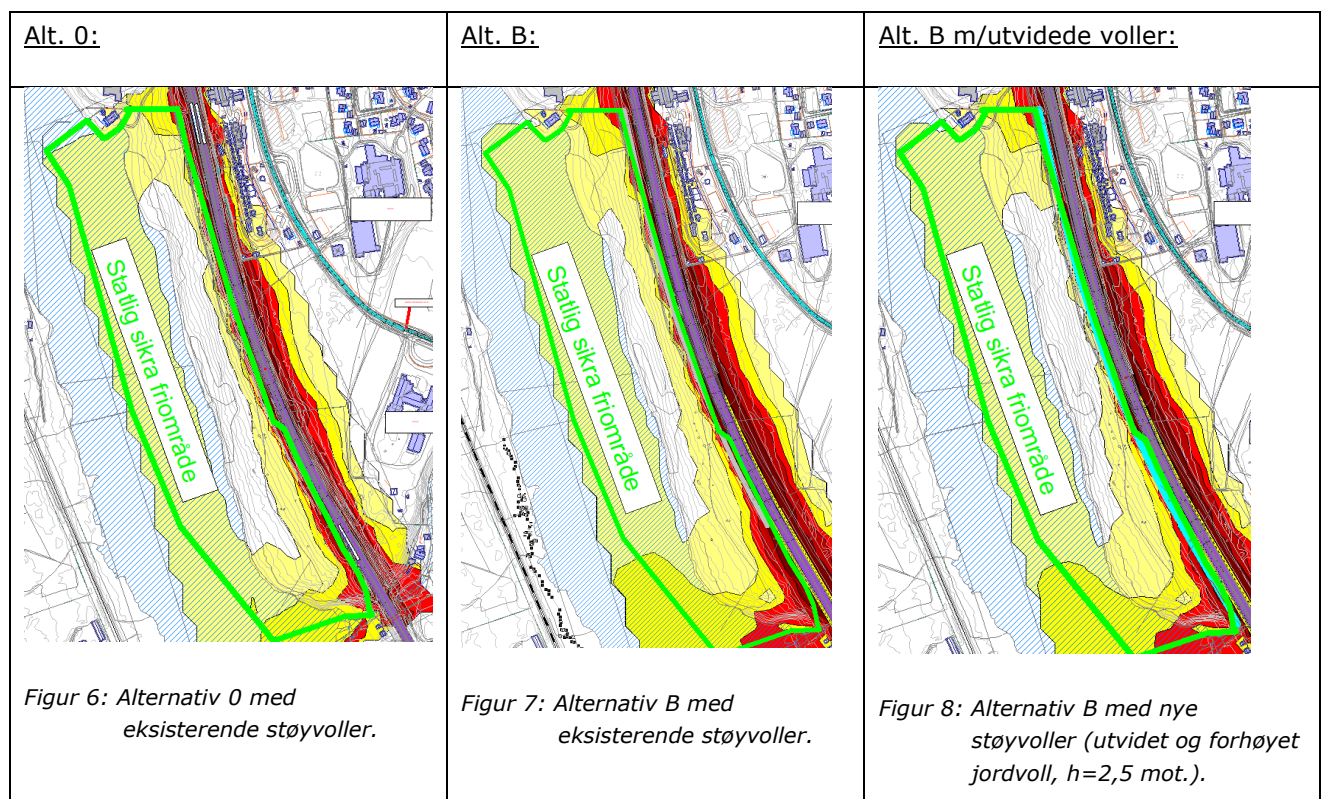
### Dagens situasjon:

Støyberegninger for 0-alternativet viser at lite eller ingen deler av området har støynivå under anbefalt grenseverdi på  $L_{den} = 40$  dB. Hoveddelen av området ligger i gul sone med nivåer i området 55 til 60 dB. Midterste del av området (hvit sone) har støynivå på 52 - 55 dB.

### For alle veg-alternativer:

For veg-alternativene A og B er det tatt utgangspunkt i avbøtende tiltak i form av nye støyvoller som tar sikte på å at støyen i området ikke forverres vesentlig i forhold til 0-alternativet. Detaljert plassering av støyvoller er vist i tilhørende støysonekart, og fysiske dimensjoner er som beskrevet i Tabell 10.

Eksempel på effekten av nye støyvoller (for alternativ B) er vist i figurer nedenfor (beregningshøyde  $h=1,5$  m).



## 5.5 Vurderinger for bygg- og anleggsfasen

Det er ikke kjent i detalj hvordan anleggsfasen vil utarte seg i dette prosjektet. Av støyende arbeider som kommer til å foregå, kan det nevnes f.eks. spunting, tipping av masser, graving av stein, knuseverk og sprengning. Når flere detaljer om fremdrift og teknikker for byggingen er kjent, anbefales det å følge forslagene gitt i avsnitt 3.6.4 angående varsling av støyende arbeider og avsnitt 5.5.1 under for mulige avbøtende støytiltak.

### 5.5.1 Forslag og eksempel på avbøtende tiltak i anleggsperioden

Med grunnlag i støyberegninger for anleggsstøy som utføres senere bør det planlegges hvordan man kan unngå støy fra anlegget som overskrider grensene i T-1442/2016 (se Tabell 4, Tabell 5 og Tabell 6). Det er flere mulige tiltak som kan gjøres for å unngå overskridelser:

- > Begrensninger i driftstid på støyende aktiviteter. Støyende arbeid kan ikke utføres på natt (kl. 23:00-07:00) hvis det ikke er tvingende nødvendig. Støyende aktiviteter på kveldstid (kl. 19:00-23:00) bør også unngås
- > Sette krav til støysvakt utstyr.
- > Bygge støyvoller/skjermer og lokale støytiltak på eiendommer så tidlig som mulig.
- > Sette opp midlertidig støyskjerming i anleggsfasen.
- > Opplæring av personell til bruk av maskinelt utstyr på en måte som genererer minst mulig støy til omgivelser.

Avbøtende støytiltak bør beskrives på forhånd og innarbeides i konkurransegrunnlag til entreprenør. Samtidig er det en utfordring at entreprenør trolig ikke vil gjennomføre anlegget akkurat slik som faseplanene angir. Støyberegninger fra byggeplanleggingen utføres senere, og oppdateres i byggefasen. Det samme gjelder for tiltakene.

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

Det må også informeres om hva som er gjort for å begrense støyen. Erfaring viser at beboere lettere godtar et støyende anlegg og føler seg mindre plaget om de er godt informert på forhånd. I tillegg skal alltid kortvarig og spesielt støyende arbeid varsles spesielt. SMS-varsling av sprengning er også anbefalt. Som en siste løsning kan man også tilby overnatting på hotell for de som ønsker det i spesielt støyende perioder.

## 6 Konklusjon

### 6.1 Støy i driftsfasen

Alternativ A, C0 og C1 er relativt like, og gir generelt færre støyfølsomme bygg med støynivå utendørs over 55 dB i forhold til 0-alternativet. Alternativ B viser en svak økning i antall støyfølsomme bygg med støynivå utendørs over 55 dB pga. støy fra kryss ved Navet.

Alternativ A, C0 og C1 er relativt like, og samtlige alternativer reduserer antall personer i boliger med utendørs støynivå over 55 dB sett i forhold til 0-alternativet, forutsatt avbøtende tiltak i form av foreslåtte langsgående støyskjermer/voller. Alternativ B viser også nedgang i antall berørte personer, men med en noe svakere nedgang enn de øvrige alternativene.

Alle veg-alternativene får redusert beregnet støykostnad pr. år med foreslåtte langsgående støyskjermer/voller sammenliknet med 0-alternativet. Alternativ C0 vurderes som det beste rent samfunnskostnadmessig, mens alternativ B vurderes som dårligst.

Der støytiltak i form av foreslåtte langsgående støyskjermer/voller ikke er tilstrekkelig effektive bør man i neste prosjektfase vurdere lokale støytiltak for enkelte boliger (anslått til om lag 52 stk.).

I det statlig sikra friluftslivsområdet ved Aronsvejordet er det for veg-alternativene A og B vist forslag til avbøtende tiltak (støyvoller) som tar sikte på å at støyen i området ikke forverres vesentlig i forhold til 0-alternativet.

Samlet sett gir prosjektet med de forskjellige veg-alternativene en positiv støymessig konsekvens både før og etter støytiltak sammenliknet med 0-alternativet.

Støyberegninger anbefales oppdatert i byggeplanfasen da mindre endringer på antall og hvilke bygg som skal vurderes videre for lokale støytiltak vil kunne forekomme.

### 6.2 Støy i bygg- og anleggsfasen

Det er ikke kjent i detalj hvordan anleggsfasen vil utarte seg i dette prosjektet. Av støyende arbeider som kommer til å foregå, kan det nevnes f.eks. spunting, tipping av masser, graving av stein, knuseverk og sprengning. Når flere detaljer om dette kommer på plass, anbefales det å gjøre vurderinger av støy i bygg- og anleggsfasen.

## 7 Vedlegg

### 7.1 Langsgående støyskjermer

Av alle langsgående støyskjermer/voller som er testet ifm. støyberegningene for de forskjellige vegalternativene, så er kun tiltak med akseptabel støydempende- og kost/nytt-effekt medtatt i Tabell 10. Støyskjermerne/vollene er vist i tilhørende støysonekart, se oversikt i avsnitt 0.

Tabell 10: Forslag til langsgående støyskjermer/voller. Lengder er oppgitt i meter (m) og høyder oppgitt som meter over terreng (mot.).

Skjerm/Voll nr. (S = skjerm, V = Voll):	Område (nr.): Støysonekart:	Alternativ A/C0: Lengde / høyde (m / mot.):	Alternativ B: Lengde / høyde (m / mot.):	Alternativ C: Lengde / høyde (m / mot.):
S1-1	Storhove (1):  4 m: X025, X030, X035, X039  1,5 m: X067, X072, X077, X081	185 / 3,5	185 / 3,5	185 / 3,5
-	Fåberg (2):	-	-	-
S3-1	Ensby (3):	267 / 4,0	267 / 4,0	267 / 4,0
S3-2	4 m: X027, X032, X037, X041  1,5 m: X069, X074, X079, X083	275 / 3,6	275 / 3,6	275 / 3,6
S3-3		185 / 4,0	283 / 4,0	283 / 4,0
S3-4		110 / 4,0	110 / 4,0	110 / 4,0
S3-5		120 / 4,0	120 / 4,0	120 / 4,0
S3-6		198 / 4,0	198 / 4,0	198 / 4,0
S4-1		Midtskog (4)  4 m: X028, X033, X038, X042  1,5 m: X070, X075, X080, X084	164 / 4,0	164 / 4,0
S4-2	117 / 4,0		117 / 4,0	117 / 4,0
S4-3	230 / 3,6		230 / 3,6	230 / 3,6
S5-1	Navet (5)	127 / 3,6 (ikke C0)	127 / 3,6	-
V5-1	4 m: X029, X034  1,5 m: X071, X076	162 / 2,5 (ikke C0)	162 / 2,5	-
V5-2		616 / 2,5 (ikke C0)	616 / 2,5	-
V5-3		-	70 / 4,0	-
S5-2		-	210 / 4,0	-
S5-3		-	200 / 4,0	-
S5-4		-	160 / 4,0	-

Merk:

- > Skjerm S3-1, S3-3 og S4-3 er forslag til støyskjerming for boliger vest for Lågen.
- > Skjerm S3-5 og S3-6 er forslag til lokale støyskjermer utenfor planområdet, og vil derfor ikke bli regulert inn.
- > Skjerm S4-2 utgår trolig dersom nærmeste boliger innløses.

Type støyskjerming:

Foreslåtte skjermer er i denne rapporten beskrevet med høyde og lengde, samt plassering i terreng som anvist i tilhørende støysonekart.

*Rent støyteknisk er det høyden (dvs. skjermingens topp-punkt i forhold til støykilden), samt sideveis plassering/lengde og skjermens akustiske tetthet som er avgjørende.*

Entreprenøren kan selv velge best egnet type støyskjerming (voll, skjerm, halv voll osv.) så lenge de akustiske kriteriene ivaretas.

Der langsgående skjerming ikke har tilstrekkelig effekt må det - som nevnt i denne rapporten - gjøres vurdering av lokale støytiltak.

## 7.2 Tegningsliste

### 7.2.1 Tegningsliste, uten støyskjermer (h=4m):

#### Alternativ 0:

- X001 Støysonekart Storhove  $L_{den}$  0-alternativ 2040 alle aktuelle vegger, 4 m beregningshøyde
- X002 Støysonekart Fåberg  $L_{den}$  0-alternativ 2040 alle aktuelle vegger, 4 m beregningshøyde
- X003 Støysonekart Ensby  $L_{den}$  0-alternativ 2040 alle aktuelle vegger, 4 m beregningshøyde
- X004 Støysonekart Midtskogen  $L_{den}$  0-alternativ 2040 alle aktuelle vegger, 4 m beregningshøyde
- X005 Støysonekart Navet  $L_{den}$  0-alternativ 2040 alle aktuelle vegger, 4 m beregningshøyde
- X006 Støysonekart Granrudmoen  $L_{den}$  0-alternativ 2040 alle aktuelle vegger, 4 m beregningshøyde

#### Alternativ A:

- X007 Støysonekart Storhove  $L_{den}$  0-alternativ 2040 alle aktuelle vegger, 4 m beregningshøyde
- X008 Støysonekart Fåberg  $L_{den}$  0-alternativ 2040 alle aktuelle vegger, 4 m beregningshøyde
- X009 Støysonekart Ensby  $L_{den}$  0-alternativ 2040 alle aktuelle vegger, 4 m beregningshøyde
- X010 Støysonekart Midtskogen  $L_{den}$  0-alternativ 2040 alle aktuelle vegger, 4 m beregningshøyde
- X011 Støysonekart Navet  $L_{den}$  0-alternativ 2040 alle aktuelle vegger, 4 m beregningshøyde

#### Alternativ B:

- X012 Støysonekart Storhove  $L_{den}$  0-alternativ 2040 alle aktuelle vegger, 4 m beregningshøyde
- X013 Støysonekart Fåberg  $L_{den}$  0-alternativ 2040 alle aktuelle vegger, 4 m beregningshøyde
- X014 Støysonekart Ensby  $L_{den}$  0-alternativ 2040 alle aktuelle vegger, 4 m beregningshøyde
- X015 Støysonekart Midtskogen  $L_{den}$  0-alternativ 2040 alle aktuelle vegger, 4 m beregningshøyde
- X016 Støysonekart Navet  $L_{den}$  0-alternativ 2040 alle aktuelle vegger, 4 m beregningshøyde

**Alternativ C0:**

- X017 Støysonekart Storhove  $L_{den}$  0-alternativ 2040 alle aktuelle vegger, 4 m beregningshøyde
- X018 Støysonekart Fåberg  $L_{den}$  0-alternativ 2040 alle aktuelle vegger, 4 m beregningshøyde
- X019 Støysonekart Ensby  $L_{den}$  0-alternativ 2040 alle aktuelle vegger, 4 m beregningshøyde
- X020 Støysonekart Midtskogen  $L_{den}$  0-alternativ 2040 alle aktuelle vegger, 4 m beregningshøyde

**Alternativ C1:**

- X021 Støysonekart Storhove  $L_{den}$  0-alternativ 2040 alle aktuelle vegger, 4 m beregningshøyde
- X022 Støysonekart Fåberg  $L_{den}$  0-alternativ 2040 alle aktuelle vegger, 4 m beregningshøyde
- X023 Støysonekart Ensby  $L_{den}$  0-alternativ 2040 alle aktuelle vegger, 4 m beregningshøyde
- X024 Støysonekart Midtskogen  $L_{den}$  0-alternativ 2040 alle aktuelle vegger, 4 m beregningshøyde

**Dagens trafikk (2019):**

- X085 Støysonekart Storhove  $L_{den}$  dagens trafikk (2019) alle aktuelle vegger, 4 m beregningshøyde
- X086 Støysonekart Fåberg  $L_{den}$  dagens trafikk (2019) alle aktuelle vegger, 4 m beregningshøyde
- X087 Støysonekart Ensby  $L_{den}$  dagens trafikk (2019) alle aktuelle vegger, 4 m beregningshøyde
- X088 Støysonekart Midtskogen  $L_{den}$  dagens trafikk (2019) alle aktuelle vegger, 4 m beregningshøyde
- X089 Støysonekart Navet  $L_{den}$  dagens trafikk (2019) alle aktuelle vegger, 4 m beregningshøyde
- X090 Støysonekart Granrudmoen  $L_{den}$  dagens trafikk (2019) alle aktuelle vegger, 4 m beregningshøyde

**7.2.2 Tegningsliste, med støyskjermer (Rev.01) (h=4m):****Alternativ A:**

- X025 Støysonekart Storhove  $L_{den}$  0-alternativ 2040 alle aktuelle vegger, 4 m beregningshøyde, m/støyskjerming
- X026 Støysonekart Fåberg  $L_{den}$  0-alternativ 2040 alle aktuelle vegger, 4 m beregningshøyde, m/støyskjerming
- X027 Støysonekart Ensby  $L_{den}$  0-alternativ 2040 alle aktuelle vegger, 4 m beregningshøyde, m/støyskjerming
- X028 Støysonekart Midtskogen  $L_{den}$  0-alternativ 2040 alle aktuelle vegger, 4 m beregningshøyde, m/støyskjerming
- X029 Støysonekart Navet  $L_{den}$  0-alternativ 2040 alle aktuelle vegger, 4 m beregningshøyde, m/støyskjerming

**Alternativ B:**

- X030 Støysonekart Storhove  $L_{den}$  0-alternativ 2040 alle aktuelle vegger, 4 m beregningshøyde, m/støyskjerming
- X031 Støysonekart Fåberg  $L_{den}$  0-alternativ 2040 alle aktuelle vegger, 4 m beregningshøyde, m/støyskjerming
- X032 Støysonekart Ensby  $L_{den}$  0-alternativ 2040 alle aktuelle vegger, 4 m beregningshøyde, m/støyskjerming
- X033 Støysonekart Midtskogen  $L_{den}$  0-alternativ 2040 alle aktuelle vegger, 4 m beregningshøyde, m/støyskjerming
- X034 Støysonekart Navet  $L_{den}$  0-alternativ 2040 alle aktuelle vegger, 4 m beregningshøyde, m/støyskjerming

**Alternativ C0:**

- X035 Støysonekart Storhove  $L_{den}$  0-alternativ 2040 alle aktuelle vegger, 4 m beregningshøyde, m/støyskjerming
- X036 Støysonekart Fåberg  $L_{den}$  0-alternativ 2040 alle aktuelle vegger, 4 m beregningshøyde, m/støyskjerming
- X037 Støysonekart Ensby  $L_{den}$  0-alternativ 2040 alle aktuelle vegger, 4 m beregningshøyde, m/støyskjerming
- X038 Støysonekart Midtskogen  $L_{den}$  0-alternativ 2040 alle aktuelle vegger, 4 m beregningshøyde, m/støyskjerming

**Alternativ C1:**

- X039 Støysonekart Storhove  $L_{den}$  0-alternativ 2040 alle aktuelle vegger, 4 m beregningshøyde, m/støyskjerming
- X040 Støysonekart Fåberg  $L_{den}$  0-alternativ 2040 alle aktuelle vegger, 4 m beregningshøyde, m/støyskjerming
- X041 Støysonekart Ensby  $L_{den}$  0-alternativ 2040 alle aktuelle vegger, 4 m beregningshøyde, m/støyskjerming
- X042 Støysonekart Midtskogen  $L_{den}$  0-alternativ 2040 alle aktuelle vegger, 4 m beregningshøyde, m/støyskjerming



### 7.2.3 Tegningsliste, uten støyskjermer (h=1,5m):

#### Alternativ 0:

- X043 Støysonekart Storhove  $L_{den}$  0-alternativ 2040 alle aktuelle vegger, 1,5 m beregningshøyde
- X044 Støysonekart Fåberg  $L_{den}$  0-alternativ 2040 alle aktuelle vegger, 1,5 m beregningshøyde
- X045 Støysonekart Ensby  $L_{den}$  0-alternativ 2040 alle aktuelle vegger, 1,5 m beregningshøyde
- X046 Støysonekart Midtskogen  $L_{den}$  0-alternativ 2040 alle aktuelle vegger, 1,5 m beregningshøyde
- X047 Støysonekart Navet  $L_{den}$  0-alternativ 2040 alle aktuelle vegger, 1,5 m beregningshøyde
- X048 Støysonekart Granrudmoen  $L_{den}$  0-alternativ 2040 alle aktuelle vegger, 1,5 m beregningshøyde

#### Alternativ A:

- X049 Støysonekart Storhove  $L_{den}$  0-alternativ 2040 alle aktuelle vegger, 1,5 m beregningshøyde
- X050 Støysonekart Fåberg  $L_{den}$  0-alternativ 2040 alle aktuelle vegger, 1,5 m beregningshøyde
- X051 Støysonekart Ensby  $L_{den}$  0-alternativ 2040 alle aktuelle vegger, 1,5 m beregningshøyde
- X052 Støysonekart Midtskogen  $L_{den}$  0-alternativ 2040 alle aktuelle vegger, 1,5 m beregningshøyde
- X053 Støysonekart Navet  $L_{den}$  0-alternativ 2040 alle aktuelle vegger, 1,5 m beregningshøyde

#### Alternativ B:

- X054 Støysonekart Storhove  $L_{den}$  0-alternativ 2040 alle aktuelle vegger, 1,5 m beregningshøyde
- X055 Støysonekart Fåberg  $L_{den}$  0-alternativ 2040 alle aktuelle vegger, 1,5 m beregningshøyde
- X056 Støysonekart Ensby  $L_{den}$  0-alternativ 2040 alle aktuelle vegger, 1,5 m beregningshøyde
- X057 Støysonekart Midtskogen  $L_{den}$  0-alternativ 2040 alle aktuelle vegger, 1,5 m beregningshøyde
- X058 Støysonekart Navet  $L_{den}$  0-alternativ 2040 alle aktuelle vegger, 1,5 m beregningshøyde

#### Alternativ C0:

- X059 Støysonekart Storhove  $L_{den}$  0-alternativ 2040 alle aktuelle vegger, 1,5 m beregningshøyde
- X060 Støysonekart Fåberg  $L_{den}$  0-alternativ 2040 alle aktuelle vegger, 1,5 m beregningshøyde
- X061 Støysonekart Ensby  $L_{den}$  0-alternativ 2040 alle aktuelle vegger, 1,5 m beregningshøyde
- X062 Støysonekart Midtskogen  $L_{den}$  0-alternativ 2040 alle aktuelle vegger, 1,5 m beregningshøyde

**Alternativ C1:**

- X063 Støysonekart Storhove  $L_{den}$  0-alternativ 2040 alle aktuelle vegger, 1,5 m beregningshøyde
- X064 Støysonekart Fåberg  $L_{den}$  0-alternativ 2040 alle aktuelle vegger, 1,5 m beregningshøyde
- X065 Støysonekart Ensby  $L_{den}$  0-alternativ 2040 alle aktuelle vegger, 1,5 m beregningshøyde
- X066 Støysonekart Midtskogen  $L_{den}$  0-alternativ 2040 alle aktuelle vegger, 1,5 m beregningshøyde

**7.2.4 Tegningsliste, med støyskjermer (Rev.01) (h=1,5m):****Alternativ A:**

- X067 Støysonekart Storhove  $L_{den}$  0-alternativ 2040 alle aktuelle vegger, 1,5 m beregningshøyde, m/støyskjerming
- X068 Støysonekart Fåberg  $L_{den}$  0-alternativ 2040 alle aktuelle vegger, 1,5 m beregningshøyde, m/støyskjerming
- X069 Støysonekart Ensby  $L_{den}$  0-alternativ 2040 alle aktuelle vegger, 1,5 m beregningshøyde, m/støyskjerming
- X070 Støysonekart Midtskogen  $L_{den}$  0-alternativ 2040 alle aktuelle vegger, 1,5 m beregningshøyde, m/støyskjerming
- X071 Støysonekart Navet  $L_{den}$  0-alternativ 2040 alle aktuelle vegger, 1,5 m beregningshøyde, m/støyskjerming

**Alternativ B:**

- X072 Støysonekart Storhove  $L_{den}$  0-alternativ 2040 alle aktuelle vegger, 1,5 m beregningshøyde, m/støyskjerming
- X073 Støysonekart Fåberg  $L_{den}$  0-alternativ 2040 alle aktuelle vegger, 1,5 m beregningshøyde, m/støyskjerming
- X074 Støysonekart Ensby  $L_{den}$  0-alternativ 2040 alle aktuelle vegger, 1,5 m beregningshøyde, m/støyskjerming
- X075 Støysonekart Midtskogen  $L_{den}$  0-alternativ 2040 alle aktuelle vegger, 1,5 m beregningshøyde, m/støyskjerming
- X076 Støysonekart Navet  $L_{den}$  0-alternativ 2040 alle aktuelle vegger, 1,5 m beregningshøyde, m/støyskjerming

**Alternativ C0:**

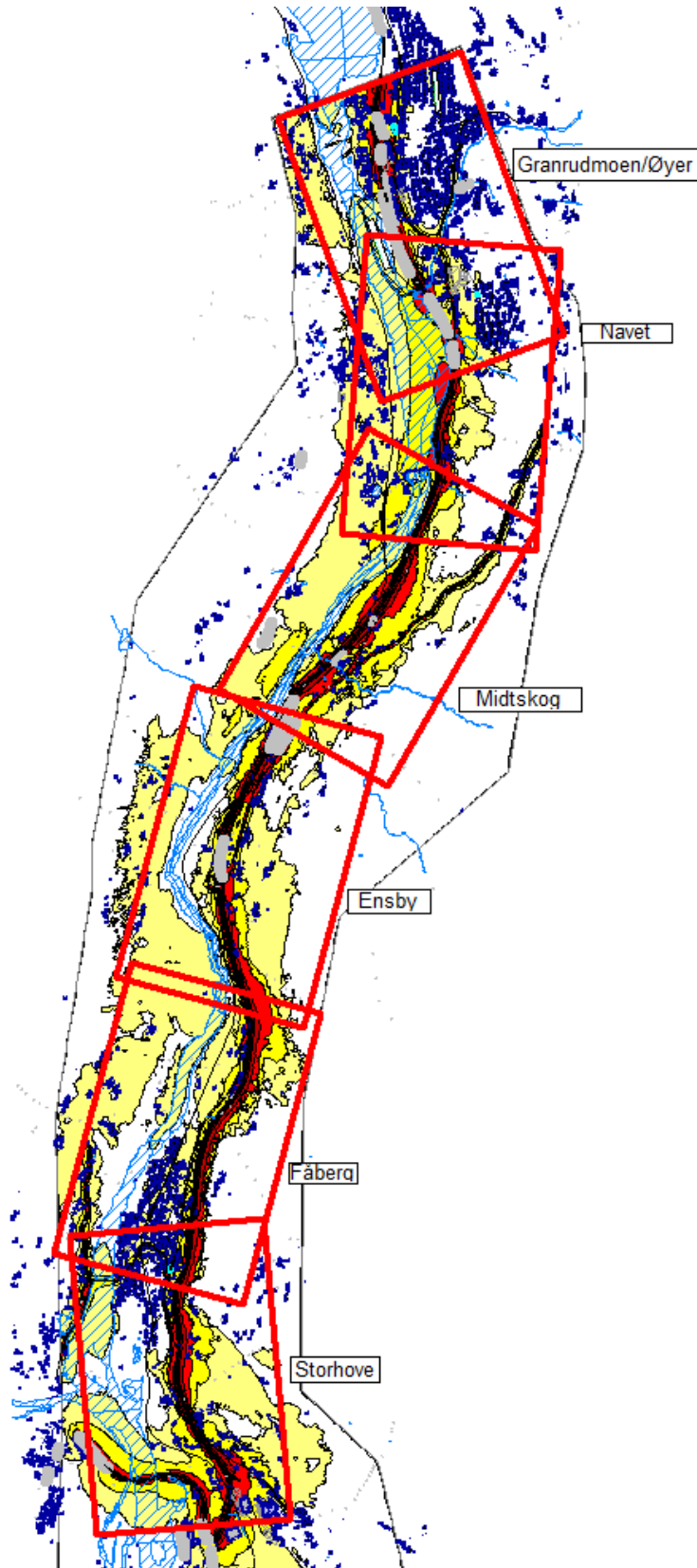
- X077 Støysonekart Storhove  $L_{den}$  0-alternativ 2040 alle aktuelle vegger, 1,5 m beregningshøyde, m/støyskjerming
- X078 Støysonekart Fåberg  $L_{den}$  0-alternativ 2040 alle aktuelle vegger, 1,5 m beregningshøyde, m/støyskjerming

- X079 Støysonekart Ensby  $L_{den}$  0-alternativ 2040 alle aktuelle veger, 1,5 m beregningshøyde, m/støyskjerming
- X080 Støysonekart Midtskogen  $L_{den}$  0-alternativ 2040 alle aktuelle veger, 1,5 m beregningshøyde, m/støyskjerming

#### Alternativ C1:

- X081 Støysonekart Storhove  $L_{den}$  0-alternativ 2040 alle aktuelle veger, 1,5 m beregningshøyde, m/støyskjerming
- X082 Støysonekart Fåberg  $L_{den}$  0-alternativ 2040 alle aktuelle veger, 1,5 m beregningshøyde, m/støyskjerming
- X083 Støysonekart Ensby  $L_{den}$  0-alternativ 2040 alle aktuelle veger, 1,5 m beregningshøyde, m/støyskjerming
- X084 Støysonekart Midtskogen  $L_{den}$  0-alternativ 2040 alle aktuelle veger, 1,5 m beregningshøyde, m/støyskjerming

Inndeling av beregningsområdene i støysonekart (A1-format) er vist i Figur 9.



Figur 9: Inndeling av beregningsområder i støysonekart (A1-format)