



Statens vegvesen

E16 Isi - Skoglund

Reguleringsplan

Fagnotat

Støyberegninger


Dokumentnr: **Not_215_XS**

3.0	03.05.2019	Endelig utgave, revidert for tilbakemeldinger SVV	RGSI	KWIE	RGSI	FVL
2.0	11.02.2019	Førstegangsløst, revidert etter TFK	RGSI	KWIE	RGSI	FVL
1.0	26.01.2019	Førsteutkast (internt)	RGSI	KWIE	RGSI	FVL
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utført	Kontrollert	Fagansv.	Prosj.leder



I samarbeid med:
L2 Arkitekter (L2), Ing. Rasmussen & Strand, Trocon AS.

COWI AS • Karvesvingen 2, N-0579 Oslo • www.cowi.com • (+47) 02694
Rambøll Norge AS • Hoffsvæien 4, 0275 Oslo • www.ramboll.com • (+47) 22 51 80 00

			Side: 2
Prosj. nr A073821	Prosjekt: E16 Isi – Skoglund, Reguleringsplan		Dato: 2019-05-03
Dok. nr Not_215_XS	Tittel: Støyberegninger	Utarb. av: RGSJ	Rev.: 3.0


Forord

Statens vegvesen i samarbeid med Bærum kommune utarbeider forslag til reguleringsplan for ny E16 som motorveg med fire felt på strekningen fra Isi til Skoglund. Strekningen er ca. 3,2 km.

Grunnlaget for reguleringsplanen utarbeides av Statens vegvesen Region øst med Jan Birger Lund som planleggingsleder og May Bente Hiim Sindre som prosjektleder. En konsulentgruppe med COWI AS og Rambøll Norge AS som hovedkonsulent bistår i arbeidet. Fredrik Vilhelm Lekang er prosjektleder for konsulentgruppen.

Grunnlaget for reguleringsplanen består blant annet av ca. 20 fagnotater og fagrapporter som belyser ulike fagtema.


Dette fagnotatet omhandler støyforhold og er utarbeidet av COWI AS ved fagansvarlig støy Runar Simonsen.

			Side: 3
Prosj. nr A073821	Prosjekt: E16 Isi – Skoglund, Reguleringsplan	Dato: 2019-05-03	
Dok. nr Not_215_XS	Tittel: Støyberegninger	Utarb. av: RGSJ	Rev.: 3.0

Innholdsfortegnelse

FORORD

1. SAMMENDRAG	4
2. BAKGRUNN	5
3. INNLEDNING FAGRAPPORT	7
4. DEFINISJONER	8
5. FORSKRIFTER OG GRENSEVERDIER	9
5.1 DRIFTSFASE.....	9
5.2 BYGGE- OG ANLEGGSSFASE	10
6. METODE OG DATAGRUNNLAG	13
6.1 DATAGRUNNLAG.....	13
6.2 BEREGNINGSPROGRAM.....	13
6.3 BEREGNINGER OG PRESENTASJON	13
7. RESULTAT AV STØYBEREGNINGER FOR DRIFTSFASEN	16
7.1 STØYKART.....	16
7.2 PUNKTBEREGNINGER	16
7.3 PUNKTBEREGNING L_{5AF}	17
8. STØYTILTAK	18
8.1 EFFEKT AV STØYSKJERMING	19
9. VURDERING AV STØYNIVÅ OPP MOT T-1442	20
9.1 ANBEFALINGER.....	20
10. STØY I BYGGE- OG ANLEGGSSFASE – HANDLINGSPROGRAM	21
10.1 HANDLINGSPROGRAM	21
11. REFERANSER	24
12. VEDLEGG	25

			Side: 4
Prosj. nr A073821	Prosjekt: E16 Isi – Skoglund, Reguleringsplan	Dato: 2019-05-03	
Dok. nr Not_215_XS	Tittel: Støyberegninger	Utarb. av: RGS	Rev.: 3.0

1. Sammendrag

Høsten 2017 ble det bestemt at Ringeriksbanen ikke skal gå via Bjørum sag slik det var forutsatt i reguleringsplanen for ny E16 vedtatt i 2013. Denne endringen gir mulighet for å bedre vegstandarden for ny E16 fra Isi forbi Bjørum sag og videre opp til Brenna og Skoglund med økt hastighet, mindre stigning og bedre trafikksikkerhet.


Ved gjennomføring av planforslaget vil omgivelsene bli påvirket av støy både i anleggsperioden og når veganlegget er ferdig utbygget. I denne rapporten synliggjøres og vurderes positive og negative konsekvenser av veganlegget, og i tillegg anbefales avbøtende tiltak der det er mulig.

Med utbygging av ny E16 vil antall støyutsatte boliger ($L_{den} > 55\text{dB}$) reduseres med om lag 90 %, fra 96 boliger til 11 boliger.

Prosjektet etablerer støyskjermingstiltak for eksisterende boliger som har $L_{den} > 55\text{dB}$. Støyskjermingstiltakene er beregnet utfra trafikk i 2030, uten Avtjerna-utbygging.

Anbefalt støyskjerming uten Avtjerna-utbyggingen er støyskjerm ved Bjørum Sag og støyskjerm på deler av strekningen Brenna – Avtjerna.

I bygge- og anleggsfasen bør anbefalingene til handlingsplan og oppfølging gitt i T-1442 følges. Det er gjort beregninger av bygg- og anleggsstøy i prosjektet for å legge til rette for dette.

			Side: 5
Prosj. nr A073821	Prosjekt: E16 Isi – Skoglund, Reguleringsplan		Dato: 2019-05-03
Dok. nr Not_215_XS	Tittel: Støyberegninger	Utarb. av: RGSJ	Rev.: 3.0

2. Bakgrunn

Gjeldende reguleringsplan for E16 på strekningen Bjørum – Skaret ble vedtatt i juni 2013. Strekningen er 8,4 km lang.

Statens vegvesen ønsker nå å endre reguleringsplanen. Ønsket om endringer skyldes nye forutsetninger som har dukket opp siden reguleringsplanen ble vedtatt for 6 år siden. Endringen er så omfattende at det er nødvendig med full reguleringsendring på strekningen Isi – Skoglund, en lengde på 3,2 km.

Endringene er viktige for å harmonisere standarden langs ny E16 fra Sandvika til Hønefoss. Samtidig vil endringene medføre positive effekter for trafikantene, miljø og klima.

De nye forutsetningene er:

- Høsten 2017 da det ble bestemt at Ringeriksbanen ikke skal gå via Bjørum sag. Denne endringen gir mulighet for å bedre vegstandarden for ny E16 fra Isi forbi Bjørum sag og videre opp til Brenna og Skoglund med økt hastighet, mindre stigning og bedre trafiksikkerhet.
- I 2017 ble det lagt fram en proposisjon til Stortinget om utbygging og finansiering av E16 Bjørum – Skaret (Prop 46 S). I proposisjonen ble det forutsatt at ny fartsgrense skulle være 100 km/t på strekningen Bjørum – Skaret.

Nasjonal Transportplans handlingsprogram av februar 2018 legger opp til at anlegget E16 Bjørum – Skaret skal gjennomføres i perioden 2018—2023. Prosjektet er noe forsinket og åpning planlegges i løpet av 2024.

Delstrekninger:

Strekning 1 Isikrysset – Isielva bru


E16 starter ved Isikrysset og passerer Isielva på to nye bruer som ligger høyere enn dagens bru som skal rives. Horisontalkurven over brua blir slakere og muliggjør økt hastighet på strekningen. Stigningen starter ved Isi og går med 5% stigning hele veien opp mot Skoglund. For geometri se tegning C0001.

Strekning 2 Isielva bru- Bukkesteinshøgdatunnelen nord.

E16 går gjennom Bukkesteinshøgda i tunnel. På grunn av større horisontalkurveradius over Isielva enn i gjeldende reguleringsplan forskyves tunneltraseen noe mot nordøst og vil ligge høyere i terrenget. For geometri se tegning C0002 og C0003.

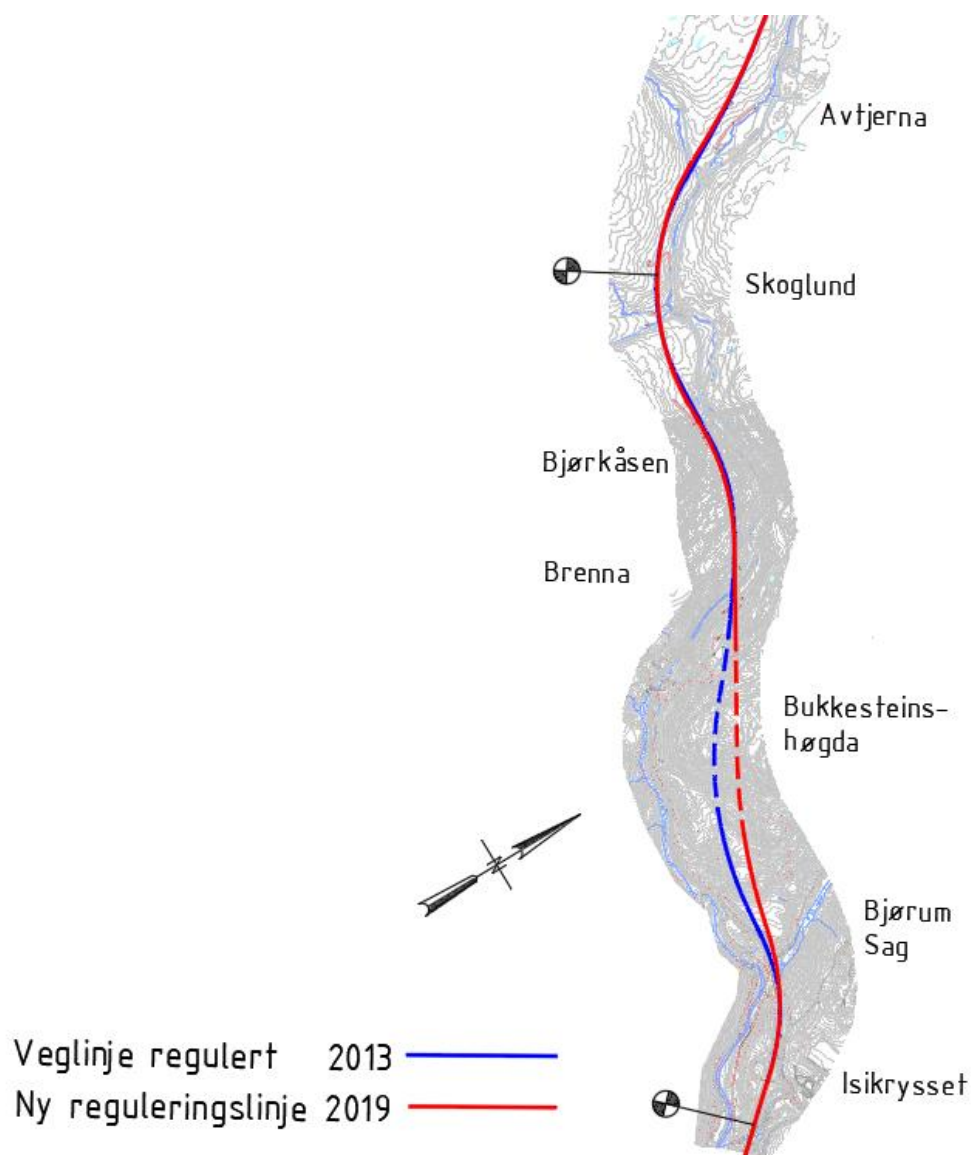
Strekning 3 Bukkesteinshøgdatunnelen nord - Brenna bru

I området ved Brenna vil ny E16 passere over dagens E16 i bru. For geometri se tegning C0003 og C0004.


			Side: 6
Prosj. nr A073821	Prosjekt: E16 Isi – Skoglund, Reguleringsplan	Dato: 2019-05-03	
Dok. nr Not_215_XS	Tittel: Støyberegninger	Utarb. av: RGSJ	Rev.: 3.0

Strekning 4 Brenna bru – Skoglund bru

På strekningen gjennom Bjørkåsen er bredden på fjellskjæringen redusert i forhold til gjeldende reguleringsplan. En smalere skjæring vil gi mindre arealforbruk og redusere miljøbelastningen. Høyden på skjæringen vil bli noe redusert pga at stigningen er redusert fra 6% til 5%. For geometri se tegning C0004 og C0005.



Figur 1 Regulert vegtrasé (blå linje) og foreslått ny vegtrasé (rød linje).

			Side: 7
Prosj. nr A073821	Prosjekt: E16 Isi – Skoglund, Reguleringsplan	Dato: 2019-05-03	
Dok. nr Not_215_XS	Tittel: Støyberegninger	Utarb. av: RGSJ	Rev.: 3.0


3. Innledning fagrapport

Denne rapporten vurderer påvirkningen av omreguleringen opp mot reguleringsplan for E16 Bjørum - Skaret, planID: 2011013, og tar for seg nye utredningstema og geografiske områder som ikke er blitt behandlet i denne planen.

Følgende arealplaner/fagrapporter ligger til grunn for dette fagnotatet:

- [Konsekvensutredning](#) (hovedrapport) (Statens vegvesen, 2006)
- [Reguleringsplan](#) (hovedrapport) (Statens vegvesen, 2012) (Statens vegvesen, 2012)
- Støyberegning S-001 (Brekke & Strand akustikk AS, 16.11.2012)

Ved gjennomføring av planforslaget vil området bli påvirket av støy både i anleggsperioden og når veganlegget er ferdig utbygget. Sammendraget i denne fagrapporten er tatt inn i planbeskrivelsen til reguleringsplanen. I denne fagrapporten er bakgrunnen for konklusjonene i sammendraget utdypet og begrunnet.

			Side: 8
Prosj. nr A073821	Prosjekt: E16 Isi – Skoglund, Reguleringsplan	Dato: 2019-05-03	
Dok. nr Not_215_XS	Tittel: Støyberegninger	Utarb. av: RGSJ	Rev.: 3.0

4. Definisjoner

L_{pA24h} – tidsmidlet lydtrykknivå

Energimidlet (gjennomsnittlig) A-veid lydtrykknivå over 24 timer.

L_{den} – tidsmidlet dag-kveld-nattnivå

A-veid ekvivalent støynivå for dag-kveld-natt (day-evening-night) med 10 dB ekstra tillegg på natt mellom kl 23 og 07, og 5 dB ekstra tillegg på kveld mellom kl. 19 og 23.

L_{5AF} – statistisk maksimalnivå

A-veid støynivå målt med tidskonstant Fast på 125 ms som overskrides av 5 % av *hendelsene* i en nærmere angitt periode, som regel nattetid (kl. 23–07).

Innfallende lydtrykknivå

Lydnivå når det kun tas hensyn til direktelydnivået, og man ser bort fra refleksjon fra fasaden på den aktuelle bygning. Refleksjoner fra andre flater regnes imidlertid med.

Bebyggelse med støyfølsomt bruksformål

Boliger, sykehus, pleieinstitusjoner, fritidsboliger, skoler og barnehager. Lydkravene i teknisk forskrift til plan- og bygningsloven (TEK10) gjelder imidlertid også for andre bygninger med støyfølsom bruk, som kontorer og overnattingssteder.


Uteoppholdsareal

Defineres i teknisk forskrift til plan- og bygningsloven § 8-4 som et areal som etter sin funksjon skal være egnet for rekreasjon, lek og aktiviteter for ulike aldersgrupper og ha tilstrekkelig størrelse.

Uteoppholdsareal skal plasseres og utformes slik at god kvalitet oppnås, herunder sol- og lysforhold, støy- og annen miljøbelastning.

A-veid

Hørselsbetinget veiing av et frekvensspektrum slik at de frekvensområdene der hørselen har høy følsomhet tillegges forholdsmessig høyere vekt enn de deler av frekvensspekteret der hørselen har lav følsomhet.

			Side: 9
Prosj. nr A073821	Prosjekt: E16 Isi – Skoglund, Reguleringsplan		Dato: 2019-05-03
Dok. nr Not_215_XS	Tittel: Støyberegninger	Utarb. av: RGSJ	Rev.: 3.0

5. Forskrifter og grenseverdier

5.1 Driftsfase

T-1442

Klima- og miljødepartementets retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging T-1442/2016 (Klima- og miljødepartementet, 2016) skal legges til grunn ved behandling av planer og enkeltsaker etter plan- og bygningsloven. I retningslinjen er det definert kriterier for støysoner som gir føringer for planlagt arealbruk. Grenseverdiene for vegtrafikk er angitt i tabell 1.

Tabell 1 Kriterier for soneinndeling. Alle tall i dB, innfallende lydtryknivå (se definisjon i T-1442/2016 kap. 6).

Støykilde	Støysone			
	Gul sone		Rød sone	
	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23–07	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23–07
Veg	L_{den} 55 dB	L_{5AF} 70 dB	L_{den} 65 dB	L_{5AF} 85 dB

Hvit sone er en sone som angir områder med tilfredsstillende støyforhold.

Gul sone er en vurderingssone hvor støyfølsom bebyggelse kan oppføres dersom avbøtende tiltak gir tilfredsstillende støyforhold.


Rød sone, nærmest støykilden, angir et område som ikke er egnet til støyfølsomme bruksformål, og etablering av ny støyfølsom bebyggelse skal unngås.

For å tilfredsstille retningslinjens krav til støy på utendørs oppholdsareal og ved fasade for bolig, sykehus, pleieinstitusjoner, fritidsboliger, skoler og barnehager, må grenseverdier i tabell 2 oppfylles. Verdiene er angitt som frittfeltverdier, se definisjoner i avsnitt **Error! Reference source not found.**

Tabell 2 Anbefalte støygrenser ved planlegging av ny støyende virksomhet og bygging av boliger, sykehus, pleieinstitusjoner, fritidsboliger, skoler og barnehager. Alle tall oppgitt i dB, innfallende lydtryknivå (se T-1442/2016 kap. 6 for definisjoner).

Støykilde	Støynivå på ute-oppholdsareal og utenfor vinduer til rom med støyfølsomt bruksformål	Støynivå utenfor soverom, natt kl. 23–07
Veg	L_{den} 55 dB	L_{5AF} 70 dB

Videre er følgende presiseringer til grenseverdiene angitt i T-1442:

			Side: 10
Prosj. nr A073821	Prosjekt: E16 Isi – Skoglund, Reguleringsplan		Dato: 2019-05-03
Dok. nr Not_215_XS	Tittel: Støyberegninger	Utarb. av: RGSJ	Rev.: 3.0

- Ekvivalentnivåene i tabell 2 skal beregnes som årsmiddelverdier i tråd med definisjonene av L_{den} (se T-1442/2016 kap. 6).
- Grenseverdiene for støynivå utenfor rom med bebyggelse med støyfølsomt bruksformål gjelder i den beregningshøyde som er aktuell for den enkelte bo-/oppholds-enhet.
- Grenseverdiene for uteoppholdsareal må være tilfredsstillende for et nærområde i tilknytning til bygningen som er avsatt og egnet til opphold og rekreasjonsformål, jfr. definisjon i T-1442/2016 kap. 6. Beregningshøyden for uteoppholdsareal skal være minimum 1,5 meter over terreng, eventuelt over balkong- eller terrassegulv.
- Krav til maksimalt støynivå i nattperioden gjelder der det er mer enn 10 hendelser per natt.

Norsk standard NS 8175

Lydklasse C i Norsk Standard NS 8175 (Standard Norge, 2012) gir anvisninger på grenseverdier for lydtekniske egenskaper som anses tilstrekkelige for å oppfylle minimumskravene i teknisk forskrift (TEK) til plan- og bygningsloven av 2017 (Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2017).

Grenseverdiene gitt i klasse C samsvarer med T-1442 for lydnivå på utendørs oppholdsareal og ved fasader fra utendørs lydkilder. Innendørs krav er vist i tabell 3. Det er satt krav til lydnivå innendørs samt på utearealer og utenfor vinduer fra utendørs lydkilder.

Tabell 3 Lydkrav for boliger. Innendørs lydnivå fra utendørs kilder.


Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse C
I oppholds- og soverom i boliger fra utendørs lydkilder	$L_{p,A,24h}$ (dB)	30
I soverom i boliger fra utendørs lydkilder	$L_{p,AF,max}$ (dB) natt, kl. 23–07	45

5.2 Bygge- og anleggsfase

Støyretningslinjen T-1442 inkluderer avsnitt om støy fra bygg- og anleggsvirksomhet og kan gjøres gjeldende gjennom myndighetsbestemmelser.

Formålet med retningslinjen er å sikre at det blir tatt nødvendig hensyn til støy i planlegging og gjennomføring av anleggsarbeidet. Intensjonen er at retningslinjen skal motivere tiltakshaver og andre involverte til å tenke internkontroll og sikre at hensyn til omgivelsene blir ivarettatt med rutiner for varsling, mottak og behandling av klagesaker, vurdering og dokumentasjon av alternative arbeidsmetoder og støysvake maskiner, overvåkning med målinger osv. Den skal også fungere som en mal for støykrav som kan legges til grunn i kontrakter, anbudsdokumenter og miljøoppfølgingsprogram. Retningslinje T-1442 er et hjelpemiddel for god planlegging, formidling av informasjon og valg av utstyr og arbeidsprosess.

Bygge- og anleggsvirksomhet bør ikke gi støy som overskrider støygrensene i tabell 4. Basisverdiene i tabellen gjelder for anlegg med total driftstid mindre enn 6 uker. For lengre driftstid skjerpes grenseverdiene for dag og kveld som vist i tabell 5

			Side: 11
Prosj. nr A073821	Prosjekt: E16 Isi – Skoglund, Reguleringsplan	Dato: 2019-05-03	
Dok. nr Not_215_XS	Tittel: Støyberegninger	Utarb. av: RGSJ	Rev.: 3.0

Tabell 4 Anbefalte basis støygrenser utendørs for bygg- og anleggsvirksomhet. Alle grenser gjelder ekvivalent lydnivå i dB, innfallende lydtryknivå og gjelder utenfor rom med støyfølsomt bruksformål. Støygrensen for dag og kveld skjerpes når anleggsperiodens lengde overstiger 6 uker, se tabell 5.

Bygningstype	Støykrav på dagtid (L_{pA12h} 07–19)	Støykrav på kveld (L_{pA4h} 19–23) Eller søn-/helligdag (L_{pA16h} 07–23)	Støykrav på natt (L_{pA8h} 23–07)
Boliger, fritidsboliger, sykehus, pleieinstitusjoner	65 dB	60 dB	45 dB
Skole, barnehage	60 dB i brukstiden		

Tabell 5 Korreksjon for anleggsperioden eller driftsfasens lengde (avrundes til hele uker/måneder). Skjerping av støygrensene fra tabell 4 for drift som gir støyulempere i lengre tid enn 6 uker.


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

Arbeider om natten

Støyende drift og aktiviteter bør normalt ikke forekomme om natten. Dersom det i spesielle tilfeller tillates avvik fra dette, og støygrensene i tabell 4 overskrides, gjelder reglene om varsling gitt i T-1442-kap. 4.4. Aktiviteter bør bare tillates dersom nattarbeidene er kortvarige. Støygrensene kan da heves fra 45 til 50 dBA for mindre enn 2 ukers drift og til 55 dBA for mindre enn 1 ukers drift. Maksimalt støynivå, L_{pAFmax} i nattperioden bør ikke overskride grensen for ekvivalentnivå med mer enn 15 dB.

Innendørs støygrenser

For bygningskategorier hvor utendørs grenser er angitt bør disse som hovedregel benyttes. I noen situasjoner kan det likevel bli aktuelt å stille krav til innendørs lydnivå som angitt i tabell 6, for eksempel ved arbeid i samme bygningskropp eller der støy utendørs støynivå bare kan avbøtes med isoleringstiltak. Anbefalte grenseverdier i tabell 6 gjelder generelt og korrigeres ikke for langvarige arbeidere. Grenseverdiene gjelder også i bebyggelse over tunneler.

			Side: 12
Prosj. nr A073821	Prosjekt: E16 Isi – Skoglund, Reguleringsplan		Dato: 2019-05-03
Dok. nr Not_215_XS	Tittel: Støyberegninger	Utarb. av: RGSJ	Rev.: 3.0

Tabell 6 Anbefalte innendørs støygrenser for bygg- og anleggsvirksomhet. Alle grenser gjelder ekvivalent lydnivå (middelverdi for rommet) i dB, i rom for støyfølsomt bruksformål. For tunnelanlegg skal tydelig borelyd og piggelyd gi en skjerping av grensene med 5 dB.

Bygningstype	Støykrav på dagtid (L_{pA12h} 07–19)	Støykrav på kveld (L_{pA4h} 19–23) Eller søn-/helligdag (L_{pA16h} 07–23)	Støykrav på natt (L_{pA8h} 23–07)
Boliger, fritidsboliger, overnattingsbedrifter, sykehus og pleieinstitusjoner	40 dB	35 dB	30 dB
>Arbeidsplass med krav om lavt støynivå	45 dB i brukstiden		


Dersom støygrensene i tabell 6 i spesielle tilfeller ikke kan overholdes, gjelder regelen om varslingsnivå. Avvik bør bare tillates for kortvarig drift inntil 2 uker, og støygrensene bør ikke heves med mer enn 5 dB. Sprengning som gir støynivå med mer enn L_{pAFmax} 50 dB innendørs (som fra tunnel med ca. 200 m overdekning) blir frarådet om natten.

Impulslyd og rentoner

Dersom lyden i eller ved bebyggelse med støyfølsomt bruksformål inneholder tydelige innslag av impulslyd eller rentoner, får støygrensene skjerpes med 5 dB. Skjerpingene bør gjøres gjeldende for driftssituasjoner der impulslyd og/eller rentoner er et karakteristisk trekk ved driften. Når slike driftssituasjoner/-perioder har lang varighet, kan impulslydkorreksjon alternativt beregnes ut fra metode gitt i ISO 1996-1:2003 (ISO, 2003) og Nordtestmetode NT ACOU 112 (Nordtest, 1983). Skjerping er ikke nødvendig for sjeldne eller utypiske hendelser.

Avbøtende tiltak

For arbeidsoperasjoner hvor det ikke er mulig å overholde grenseverdiene, bør det benyttes driftstidsbegrensninger og eventuelt tilbud om alternativt oppholdssted for dem som blir berørt.

			Side: 13
Prosj. nr A073821	Prosjekt: E16 Isi – Skoglund, Reguleringsplan		Dato: 2019-05-03
Dok. nr Not_215_XS	Tittel: Støyberegninger	Utarb. av: RGSJ	Rev.: 3.0

6. Metode og datagrunnlag

6.1 Datagrunnlag

Da prosjektering av veiprofil, utarbeidelse av trafikkmodell og støyberegninger skjer parallelt har vi basert våre beregninger på grunnlag som vist i tabell 7 under.

Tabell 7 Beregningsunderlag, Dataene er brukt i de digitale vegmodellene.

#	Type grunnlag	Mottatt dato
1	kartgrunnlag	18.01.2018
2	vegmodell	16.11.2018
3	trafikkrapport	16.01.2019

6.2 Beregningsprogram

Beregninger for støy i driftsfasen er gjort etter nordisk beregningsmetode for vegtrafikkstøy (Nordic Council of Ministers, 1996) med verktøyet SoundPlan versjon 7.4. Beregningsusikkerheten til Nordisk beregningsmetode er oppgitt til $\pm 2-3$ dB for døgnekvivalent lydnivå. Tilsvarende usikkerhet kan påregnes for L_{pAT} . Noe større usikkerhet må forventes ved beregning av maksimalnivå. Følgende inngangsdata er benyttet:

- 3D terrengmodell
- Ny geometri på E16
- Trafikktall


6.3 Beregninger og presentasjon

Det er utarbeidet støysonekart i henhold til retningslinje T-1442 for dagens situasjon og fremtidig situasjon. Beregningshøyden¹ for utendørs oppholdsareal er satt til 2 meter, med et grid på 5 x 5 meter. Det er også gjort punktregninger på bolighus for de ulike alternativene. Punktregningene er gjort ved mest støyutsatte fasade i 2 meters og 5 meters høyde over terrenget.

Støy fra tunnelmunninger

For tunnelmunninger er det gjort en vurdering i henhold til: *Noise from road tunnel openings - an engineering approach, proc. Internoise 1996, Liverpool*. Støy fra tunnelmunninger fører ikke til at støysoner blir utvidet, eller endret.

¹ T-1442:2012 setter krav til at beregningshøyden: Beregningshøyden for uteoppholdsareal skal være minimum 1,5 meter over terreng, eventuelt over balkong- eller terrassegulv. Når beregningshøyden er satt til 2.0 meter i dette prosjektet gir det et konservativt resultat.

			Side: 14
Prosj. nr A073821	Prosjekt: E16 Isi – Skoglund, Reguleringsplan		Dato: 2019-05-03
Dok. nr Not_215_XS	Tittel: Støyberegninger	Utarb. av: RGSJ	Rev.: 3.0

Trafikktall og geometri

Geometrien for de beregnede modellene er dagens situasjon, og foreliggende prosjektert løsning.

Trafikktallene er hentet fra trafikkanalyse (CORA, 21.12.2018) som er gjort i forbindelse med omreguleringen.

Trafikkfordeling benyttet i beregningene er som angitt i veilederen M128 (Miljødirektoratet, 2018), tabell 37. gruppe 1 (typisk riksveg). Trafikkfordeling igjennom døgnet er 75 % på dag, 15 % på kveld, 10 % på natt. Tungtrafikkandelen er anslått til 10 %.

Dagens situasjon

Beregningsmodellen for dagens situasjon baserer seg på kart mottatt fra Statens vegvesen. Trafikktallene er for 2030.

Tabell 8 Trafikktall for eksisterende E16. Tallene er for 2030.

Strekning	Trafikktall (kjøretøy/døgn)	Fartsgrense
Bjørum bru	16 740	Delvis 80 km/t, mesteparten 60 km/t
Bjørum bru–Sollihøgda	14 790	60 km/t

Fremtidig trafikksituasjon uten Avtjerna-utbyggingen


Beregningsmodellen for fremtidig situasjon bygger på prosjektert løsning. Trafikktallene er uten utbygging av Avtjerna for år 2030. Over Sollihøgda blir dagens veg lokalveg. SVV har oppgitt ÅDT = 860 for denne strekningen.

Tabell 9 Trafikktall ny E16 uten Avtjernautbyggingen. Tallene er for 2030.

Strekning	Trafikktall (kjøretøy/døgn)		Fartsgrense
	Nordover	Sørover	
Bjørum bru	7 650	7 650	80 km/t
Bjørum bru–Avtjernakrysset	7 650	7 650	100 km/t


Fremtidig trafikksituasjon med Avtjerna-utbyggingen

Trafikktallene ved en utbygging av Avtjerna vil gi nær en dobling av trafikken. Tallene er for 2030 og hentet fra oppdatert trafikkberegning (CORA, 21.12.2018) utført i forbindelse med omreguleringa.

			Side: 15
Prosj. nr A073821	Prosjekt: E16 Isi – Skoglund, Reguleringsplan		Dato: 2019-05-03
Dok. nr Not_215_XS	Tittel: Støyberegninger	Utarb. av: RGSJ	Rev.: 3.0

Tabell 10 Trafikktall for ny E16 med Avtjernautbyggingen. Tallene er for 2030.

Strekning	Trafikktall (kjøretøy/døgn)		Fartsgrense
	Nordover	Sørover	
Bjørnum bru	12 200	12 200	80 km/t
Bjørnum bru–Avtjernakrysset	12 200	12 200	100 km/t

			Side: 16
Prosj. nr A073821	Prosjekt: E16 Isi – Skoglund, Reguleringsplan		Dato: 2019-05-03
Dok. nr Not_215_XS	Tittel: Støyberegninger	Utarb. av: RGSi	Rev.: 3.0

7. Resultat av støyberegninger for driftsfasen

7.1 Støykart

For beregnede resultater presentert i støykart henvises til vedlagte støykart/tegninger, se avsnitt 12.

7.2 Punktberegninger


Støynivå er beregnet i enkeltpunkt for de boliger som ligger over anbefalt grenseverdi i T-1442, enten med dagens situasjon eller fremtidig situasjon. For fremtidig situasjon viser tabellene støy fra ny E16 trasé. Beregninger er med beregningshøyde 2 meter over terreng og 5 meter over terreng. Tabell 11 og tabell 12 viser oppsummering av beregningsresultatene for hver beregningshøyde.

Tabell 11 Antall hus mellom grenseverdi $L_{den} > 55$ dB og $L_{den} \leq 65$ dB er markert med gul farge. Antall hus over $L_{den} > 65$ dB er markert med rød farge. Beregningspunkt i 2 meters høyde.

	Dagens E16	E16 uten Avtjerna-utbygging		Ny E16 med Avtjerna-utbygging	
	ÅDT 2030, beregningshøyde 2 m over terreng.				
	L_{den}	L_{den} uten skjerm	L_{den} med skjerm	L_{den} uten skjerm	L_{den} med skjerm
Antall hus i gul sone	50	24	9	34	17
Antall hus i rød sone	46	1	1	1	1

Tabell 12 Antall hus mellom grenseverdi $L_{den} > 55$ dB og $L_{den} \leq 65$ dB er markert med gul farge. Antall hus over $L_{den} > 65$ dB er markert med rød farge. Beregningspunkt i 5 meters høyde.


	Dagens E16	E16 uten Avtjerna-utbygging		Ny E16 med Avtjerna-utbygging	
	ÅDT 2030, beregningshøyde 5 m over terreng.				
	L_{den}	L_{den} uten skjerm	L_{den} med skjerm	L_{den} uten skjerm	L_{den} med skjerm
Antall hus i gul sone	52	32	15	40	23
Antall hus i rød sone	64	1	1	2	2

			Side: 17
Prosj. nr A073821	Prosjekt: E16 Isi – Skoglund, Reguleringsplan	Dato: 2019-05-03	
Dok. nr Not_215_XS	Tittel: Støyberegninger	Utarb. av: RGSJ	Rev.: 3.0

7.3 Punktberegning L_{5AF}

Beregnet i 2 meters av maksimalnivå viser at det vil være to hus med overskridelser av grenseverdien $L_{5AF} > 70$ dB i dette prosjektet. Disse husene er Holeveien 194 og 216, med støynivå henholdsvis $L_{5AF} = 79$ og 76 dB. Disse husene er ikke tatt med i oversikten i avsnitt. 7.2 og vedlegg i avsnitt 12 da de er for nær traséen til ny E16 og skal innløses.

Teoretisk maksimalnivå er ikke avhengig av trafikkfall. Det er derfor samme situasjon med og uten Avtjerna-utbyggingen.

			Side: 18
Prosj. nr A073821	Prosjekt: E16 Isi – Skoglund, Reguleringsplan		Dato: 2019-05-03
Dok. nr Not_215_XS	Tittel: Støyberegninger	Utarb. av: RGSJ	Rev.: 3.0

8. Støytiltak


Det er vurdert støytiltak langs ny trasé, både langsgående støyskjermer og lokale tiltak på naboeiendommer. For de langsgående skjermene er det gjort optimalisering av høyde og lengde. Tabell 13 gir en oversikt over foreslåtte støyskjermer som vil implementeres i videre prosjektering av ny veg.

Tabell 13 Oversikt over langsgående støyskjermer.

Profilnummer	Høyde over vegbane	Lengde	Beskrivelse
290 - 325	2,5 m	ca. 35 m	På sørsiden av veitrasé.
325 - 600	2,5 m	Brulengde	På sørsiden av brua.
600 - 700	2,5 m	ca. 100 m	På sørsiden av veitrasé. Fra bru over Bjørum mot Bukkesteinshøgda tunnel.
1875 - 2025	2,5 m	Brulengde	På nordsiden av begge veibaner over brua
2025 - 2270	3,5 m	ca. 250 m	På nordsiden av veitrasé. Fra bru ved Brenna inn mot skjæring i Bjørkåsen. Kan etableres med overlapp til skjæring eller bøyes inn i skjæringen.
2590 - 2725	4 m	ca. 130 m	På nordsiden av veitrasé. Skjerm/mur kan felles inn i terrenget ved Bjørkåsen.
2775 - 2820	4 m	ca. 50 m	På nordsiden av veitrasé. Skjerm/mur kan felles inn i terrenget ved Bjørkåsen.
2975 - 3000	2,2 m	ca. 25 m	Overlapp mellom bru og skjæring. Skjerm kan gjøres kortere om den avsluttes inn i skjæring.
3000 - 3130	2,2 m	Brulengde	På nordsiden av brua.
3130 - 3480	2,2 m	ca. 350 m	På nordsiden av veitrasé. Fra bru over Brekkedalen mot Avtjernakrysset.

Lokale støytiltak

I tillegg til langsgående støyskjermer er det gjort vurdering av lokale tiltak på naboeiendommer. Dette er nødvendig der de langsgående skjermene ikke får tilstrekkelig effekt. Dette er utført i forbindelse med arbeid med byggeplan som pågår parallelt med omreguleringa. Resultatene viste behov for noen få lokale skjermene på uteplasser samt én enebolig med behov for fasadetiltak i begrenset omfang.

			Side: 19
Prosj. nr A073821	Prosjekt: E16 Isi – Skoglund, Reguleringsplan		Dato: 2019-05-03
Dok. nr Not_215_XS	Tittel: Støyberegninger	Utarb. av: RGSJ	Rev.: 3.0

8.1 Effekt av støyskjerming

Effekt av støyskjerming er vurdert ut fra beregningspunkt på fasader ved berørt bebyggelse. For bygninger med overskridelse av grenseverdi utenfor fasade, er det gjort vurdering av behov for lokale tiltak i forbindelse med byggeplan.

Bjørum sag

Ved Bjørum sag vil støytiltak langs brua ha effekt på flere eiendommer. Skjermen vil være tilstrekkelig til å sikre utendørs støy nivå under $L_{den} \leq 55$ dB for 67/16. Denne eiendommen ligger lavere enn veibanen og lokal skjerming vil derfor ikke gi full effekt med mindre den er svært høy.

For eiendom 67/31 vil skjerming langs ny trasé ikke ha effekt da den ligger mye høyere enn veibanen. Befaring på stedet i forbindelse med byggeplan har imidlertid vist at bygningene på denne er falleferdige og ikke aktuelle for lokale tiltak.

Brenna - Avtjerna: uten Avtjerna-utbyggingen


Det vil være behov for støyskjerming langs deler av ny trasé, se støysonekart. Antall støyutsatte hus totalt vil synke fra 18 til 4 med de støyskjermingstiltak som er beskrevet i avsnitt 0.

Brenna – Avtjerna: med Avtjerna-utbyggingen.

Beregningene viser at med trafikk tall for 2030 med Avtjerna-utbyggingen vil totalt antall eksisterende hus med støy nivå over $L_{den} > 55$ dB reduseres fra 26 til 13 hus med de støyskjermingstiltak som er beskrevet i avsnitt 0.

Ved utbygging av Avtjerna-området vil det være behov for mer omfattende skjerming langs ny trasé for å redusere støy nivå i reguleringsområdet for Avtjerna-utbyggingen. Hele strekningen mellom Brenna og Avtjerna må skjermes der det ikke er naturlig skjerming. Skjermingshøyden bør økes ved en utbygging. Denne skjermingen vil ha god effekt for deler av utbyggingsområdet, men deler av området vil likevel ligge i gul og rød støysone.

Terrenget stiger bratt opp fra elva mot øst, og for de deler av området med de høyeste punktene vil støyskjerming ha liten effekt.

			Side: 20
Prosj. nr A073821	Prosjekt: E16 Isi – Skoglund, Reguleringsplan	Dato: 2019-05-03	
Dok. nr Not_215_XS	Tittel: Støyberegninger	Utarb. av: RGSJ	Rev.: 3.0

9. Vurdering av støynivå opp mot T-1442


Med de støyskjermer som er beskrevet i denne rapporten vil 10 bygninger få støynivå $L_{den} > 55$ dB uten Avtjerna-utbyggingen, mens 18 boliger får støynivå over $L_{den} > 55$ dB med Avtjerna-utbyggingen, beregnet i høyde 2.0 meter. I de tilfeller der støynivået er over $L_{den} > 55$ dB på fasade, er det gjort en vurdering av behov for lokale tiltak ved hver enkelt eiendom.

For boliger som har to etasjer må støynivå i høyde 5 meter over terreng også vurderes. Dette kan gjelde opp til 16 boliger uten Avtjerna-utbyggingen og 25 boliger med Avtjerna-utbyggingen.

9.1 Anbefalinger

Anbefalingene legger trafikk tall for 2030 uten Avtjerna-utbyggingen til grunn:

- Det anbefales å etablere langsgående støyskjermer som angitt i tabell 13.
- Det anbefales i tillegg å etablere lokale støytiltak som blir angitt i byggeplan.

			Side: 21
Prosj. nr A073821	Prosjekt: E16 Isi – Skoglund, Reguleringsplan	Dato: 2019-05-03	
Dok. nr Not_215_XS	Tittel: Støyberegninger	Utarb. av: RGSJ	Rev.: 3.0

10. Støy i bygge- og anleggsfase – handlingsprogram

Støy fra anleggsarbeider skal følge anbefalinger i T-1442 (Klima- og miljødepartementet, 2016). Det er gjort beregninger av bygg- og anleggsstøy i forbindelse med byggeplan prosjektet.

10.1 Handlingsprogram

Det anbefales at et handlingsprogram for behandling av støy i bygge- og anleggsfasen inkluderes i kravspesifikasjon til entreprenøren. De følgende kapitlene omhandler de moment som programmet bør inkludere.


Informasjon og avtale med naboer

Tiltakshaver skal varsle alle berørte naboer og aktuelle myndigheter. Naboer skal lett kunne innhente informasjon om byggeprosessen og få kontakt med anleggsansvarlige for spørsmål som omhandler støy. Det bør i samråd med naboer bl.a. vurderes støyfrie perioder eller generelt om lengre perioder med lavere gjennomsnittlig støynivå bør foretrekkes fremfor kortere perioder med høyere gjennomsnittlig støynivå.

- Varsling bør alltid omfatte oppslag ved byggeplassen, og brev/personlig informasjon til de mest berørte naboen. Informasjon til større antall husstander og bruk av lokalavis m.m. vurderes når prosjektets størrelse tilsier dette. Ved store prosjekter, for eksempel med varighet over ½ år, nattdrift eller med spesielt støyende aktiviteter, bør det i tillegg arrangeres informasjonsmøter for berørte beboere.
- Varsling bør minst inneholde:
 - Henvisning til regelverket.
 - Arbeidets art og herunder hvorfor de støyende arbeidene er nødvendige.
 - Stipulert periode for støyende aktivitet (kalenderdager).
 - Daglig arbeidstid og type aktivitet.
 - Hvem som er ansvarlig (+tlf og arbeidssted).

Det bør også framgå at man kan få innsyn i støyprognosene som er utarbeidet. I tillegg bør det informeres om hva som er gjort for å redusere støyen (for eksempel valg av støysvak metode/maskin, eventuell skjerming, eventuell redusert driftstid, mv.). Den ansvarlige for arbeidet skal alltid være tilgjengelig når arbeid pågår, og skal ha myndighet til å stanse arbeidet om nødvendig.

- Tidspunkt for varsling:
Offentlig informasjon om store og/eller spesielt støyende aktiviteter bør gis som en naturlig del av selve planleggingsprosessen, slik at berørte naboer har mulighet til å påvirke og ta sine forholdsregler. Når selve driften skal startes gjelder følgende:
 - Spesielt støyende aktiviteter som sprenging, spunting/pæling, alt arbeid på kveld eller natt og
 - alt arbeid med boring eller pigging bør varsles separat og seinest 1 uke før arbeidet starter.
 - Mindre arbeider bør varsles 1-2 dager før, og seinest når arbeidet starter.
 - Andre støyende aktivitet bør varsles seinest 3 arbeidsdager før driftsstart.

			Side: 22
Prosj. nr A073821	Prosjekt: E16 Isi – Skoglund, Reguleringsplan	Dato: 2019-05-03	
Dok. nr Not_215_XS	Tittel: Støyberegninger	Utarb. av: RGSJ	Rev.: 3.0

Valg av maskiner, arbeidsmetoder og driftstider

I en tidlig fase skal arbeidsmetoder og valg av maskintyper spesifiseres. Dette gjelder spesielt for det mest støyende arbeidet, for eksempel pøling, spunting og rivning. Konsekvenser av arbeidsmetoder og maskinvalg skal studeres med henhold til støygenerering, tidsvindu og kostnad. I forbindelse med dette skal, hvor det er mulig, alternative, mindre støyende arbeidsmetoder og maskiner vurderes.

Beregning av forventet støy

Forventet støynivå for de ulike fasene av prosjektet skal beregnes i henhold til Nordisk beregningsmetode for industristøy (Danish Acoustical Laboratory, 1982) og presenteres i støykart og i tabellform. Beregningene skal baseres på valgte arbeidsmetoder, maskintyper og respektive driftstider. Beregningene skal oppdateres når det skjer endringer med hensyn til disse faktorer. Om beregningsresultat viser støyoverskridelser, skal støyreducerende tiltak gjennomføres i samråd med faglig ekspertise.

Samråd med tilsynsmyndigheter

I avsnitt 5.2 er det gjengitt de viktigste delene som omhandler støy i bygge- og anleggsfasen fra T-1442 (Klima- og miljødepartementet, 2016). I handlingsprogrammet skal det avklares overfor kommunens helsemyndighet hvilke lover og regler som skal gjelde samt vilkår for dispensasjoner og konsekvenser av overskridelser av grenseverdier. Spesifikt må det avklares hvilke konsekvenser støyoverskridelser skal ha og hvilke rutiner som skal brukes ved håndtering av klager.

Krav til underleverandører

Basert på valg av maskiner og arbeidsmetoder og beregnede lydnivåer, skal lydkrav settes og legges ved samtlige underentreprenørforespørsler. Kravene skal være entydige og kontrollerbare. Kravene gis som lydeffekt for utstyr eller som høyest tillatt lydnivå utendørs ved nærmeste nabo.

Kontroll


Lydmålinger kan utføres kontinuerlig i hele anleggsfasen etter et på forhånd opprettet program. I tillegg bør det gjennomføres ekstra målinger ved klager. Lydmålinger utføres som:

- Nærfeltsmålinger – for å kontrollere lydspesifikasjoner og for å fremskaffe grunnlag til beregninger.
- Overvåking – for eksempel ved naboer for å kontrollere ekvivalente lydkrav og at grenser for arbeidstider over døgn tilfredsstilles.

Lydmålinger forutsetter kalibrert utstyr og skal utføres av kvalifisert personell.

Rapportering av kontroll bør inneholde:


- Grafisk fremstilling av lydnivå som funksjon av tid
- Oppsummering av resultater i tabellform
- Eventuelle overskridelser av grenseverdiene skal kommenteres med
 - Årsak til overskridelsene
 - Tiltak for å redusere støynivået

			Side: 23
Prosj. nr A073821	Prosjekt: E16 Isi – Skoglund, Reguleringsplan	Dato: 2019-05-03	
Dok. nr Not_215_XS	Tittel: Støyberegninger	Utarb. av: RGSJ	Rev.: 3.0

Det anbefales at entreprenøren har et system for sanntidsvarsling når støynivå overskrider beregnet støynivå, for eksempel via SMS, slik at entreprenøren selv kan gjøre tiltak straks overskridelsene inntreffer. Det kan også gjøres målinger for ulike arbeidstyper for deretter å oppdatere beregnede støynivå basert på erfaringstallene for det aktuelle prosjektet.

Dokumentasjon

Handlingsprogrammet skal gjennomføres og dokumenteres i forhold til aktivitet og fremdrift.

			Side: 24
Prosj. nr A073821	Prosjekt: E16 Isi – Skoglund, Reguleringsplan		Dato: 2019-05-03
Dok. nr Not_215_XS	Tittel: Støyberegninger	Utarb. av: RGSJ	Rev.: 3.0

11. Referanser

Brekke & Strand akustikk AS, 16.11.2012. *E16 Bjørum–Skaret, reguleringsplan, notat støy, doknr. S-001 rev. 04.*, Oslo: Statens vegvesen.

CORA, 21.12.2018. *Oppdatering av trafikkgrunnlag for E16 Isi–Skoglund, Not_224_L*, Oslo: CORA (COWI/Rambøll).

Danish Acoustical Laboratory, 1982. *Environmental noise from industrial plants - General prediction method*, Lyngby: Danish Acoustical Institute.

ISO, 2003. *ISO 1996-1:2003 Acoustics -- Description, measurement and assessment of environmental noise -- Part 1: Basic quantities and assessment procedures*, Geneva, Switzerland: International Organization for Standardization.

Klima- og miljødepartementet, 2016. *Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging - T-1442*, Oslo: Klima- og miljødepartementet.

Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2017. *Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift)*, Oslo: Kommunal- og moderniseringsdepartementet.

Miljødirektoratet, 2018. *M-128 Veileder til retningslinje for behandling av arealplanlegging (T-1442/2016)*, Oslo: Miljødirektoratet.


Nordic Council of Ministers, 1996. *Road Traffic Noise - Nordic Prediction Method*, Copenhagen: The Nordic Council of Ministers.

Nordtest, 1983. *Nordtest method NT ACOU 042 - Rooms: Noise level*, Espoo, Finland: NORDTEST.

Standard Norge, 2012. *NS 8175:2012 Lydforhold i bygninger, lykklasser for ulike bygningstyper*, Oslo: Standard Norge.

Statens vegvesen, 2006. *Konsekvensutredning, hovedrapport (Kommunedelplan E16 Bjørum Skaret)*, Oslo: Statens vegvesen, Region øst.

Statens vegvesen, 2012. *Hovedrapport (Reguleringsplan E16 Bjørum – Skaret)*, Oslo: Statens vegvesen, Region øst.

			Side: 25
Prosj. nr A073821	Prosjekt: E16 Isi – Skoglund, Reguleringsplan	Dato: 2019-05-03	
Dok. nr Not_215_XS	Tittel: Støyberegninger	Utarb. av: RGSJ	Rev.: 3.0

12. Vedlegg


Tabeller i avsnitt 7.2 viser støynivå ved enkelteiendommer med både dagens og fremtidig situasjon. For fremtidig situasjon er støykilde ny E16 trasé.

Figurer i vedleggene viser støysonekart for ulike områder og ulike alternativ. Se tabell 14 for oversikt over hvilke støysonekart som er laget.

Tabell 14 Oversikt over støysonekart. Støysonekartene er i eget vedlegg.

Sted	Dagens situasjon	Ny E16 uten Avtjerna- utbyggingen	Ny E16 med Avtjerna- utbyggingen
	ÅDT for 2030	ÅDT for 2030	ÅDT for 2030
Bjørnum sag	X0110	X0210	X0310
Bukkesteinshøgda	X0111	*	*
Brenna	X0120	X0220	X0320
Skoglund	X0130	X0230	X0320

* Støybelastning fra ny E16 er vist i tilstøtende støysonekart.

			Side: 26
Prosj. nr A073821	Prosjekt: E16 Isi – Skoglund, Reguleringsplan	Dato: 2019-05-03	
Dok. nr Not_215_XS	Tittel: Støyberegninger	Utarb. av: RGSJ	Rev.: 3.0

Punktregninger i 2 og 5 meters høyde med dagens og fremtidig situasjon

Tabell 15 Støynivå ved fasade for adresser langs mellom Bjørnum og Skaret. Tabellen viser støynivå beregnet 2 og 5 meter over terreng ved mest støyutsatte fasade. Beregningsresultat over $L_{den} = 55$ dB er merket med gul farge. Beregningsresultat over $L_{den} = 65$ dB er merket med rød farge. Tabellen viser både Dagens situasjon og fremtidig situasjon. Verdiene er avrundet til nærmeste hele dB. For fremtidig situasjon er støykilde ny E16 trasé.

Adresse	Beregnings- høyde (meter)	Dagens E-16	Ny E16 uten Avtjerna		Ny E16 med Avtjerna	
		ÅDT for 2030				
		Lden	Uten skjerm	Med skjerm	Uten skjerm	Med skjerm
Jomarveien 21A	2	51	55	55	57	57
	5	56	56	56	58	58
Jomarveien 21B	2	-	-	-	-	-
	5	-	-	-	-	-
Jomarveien 20	2	57	58	57	60	59
	5	60	60	59	62	61
Jomarveien 24	2	59	58	57	60	59
	5	58	58	58	60	60
Jomarveien 25	2	56	54	54	56	56
	5	57	56	56	58	58
Jomarveien 29	2	-	-	-	-	-
	5	-	-	-	-	-
Jomarveien 33	2	-	-	-	-	-
	5	-	-	-	-	-
Jomarveien 34	2	-	47	-	49	50
	5	57	54	-	56	56
Bjørumdalen 5	2	61	-	-	-	-
	5	62	-	-	-	-
Bjørumdalen 2	2	66	-	-	-	-
	5	66	-	-	-	-
Bjørumdalen 11	2	58	-	-	-	-
	5	59	-	-	-	-
Ringeriksveien 302	2	64	56	54	58	56
	5	63	57	55	59	57
Ringeriksveien 354	2	50	-	-	-	-
	5	52	-	-	-	-
Ringeriksveien 352	2	53	-	-	-	-
	5	52	-	-	-	-
Ringeriksveien 338	2	68	-	-	-	-

Prosj. nr A073821	Prosjekt: E16 Isi – Skoglund, Reguleringsplan	Dato: 2019-05-03
Dok. nr Not_215_XS	Tittel: Støyberegninger	Utarb. av: RGSJ Rev.: 3.0

Adresse	Beregnings- høyde (meter)	Dagens E-16	Ny E16 uten Avtjerna		Ny E16 med Avtjerna	
		ÅDT for 2030				
		Lden	Uten skjerm	Med skjerm	Uten skjerm	Med skjerm
	5	70	-	-	-	-
Ringeriksveien 343	2	72	-	-	-	-
	5	74	-	-	-	-
Ringeriksveien 351	2	70	-	-	54	54
	5	70	-	-	55	55
Ringeriksveien 350	2	58	-	-	-	-
	5	59	-	-	-	-
Ringeriksveien 348	2	56	-	-	-	-
	5	58	-	-	-	-
Ringeriksveien 346	2	62	-	-	-	-
	5	66	-	-	-	-
Brenna Gårdsvei 102	2	-	60	55	62	57
	5	-	61	56	64	58
Brenne Gårdsvei 100	2	-	60	-	62	-
	5	51	60	-	62	-
Brenne Gårdsvei 98	2	-	62	-	64	54
	5	-	61	-	63	55
Brenna Gårdsvei 86	2	54	59	54	61	56
	5	55	60	55	62	57
Brenna Gårdsvei 80	2	-	56	-	59	-
	5	-	57	-	59	-
Brenna Gårdsvei 54	2	-	56	-	58	-
	5	-	57	-	59	-
Brenna Gårdsvei 50	2	-	59	-	61	-
	5	56	60	-	62	-
Brenna Gårdsvei 34	2	59	55	-	57	-
	5	67	56	-	58	-
Brenna Gårdsvei 32	2	60	-	-	55	-
	5	67	-	-	56	-
Brenna Gårdsvei 30	2	65	56	-	58	-
	5	68	57	-	59	-
Ringeriksveien 374	2	66	57	-	59	54
	5	66	57	-	60	55

Prosj. nr A073821	Prosjekt: E16 Isi – Skoglund, Reguleringsplan	Dato: 2019-05-03
Dok. nr Not_215_XS	Tittel: Støyberegninger	Utarb. av: RGSJ Rev.: 3.0

Adresse	Beregnings- høyde (meter)	Dagens E-16	Ny E16 uten Avtjerna		Ny E16 med Avtjerna	
		ÅDT for 2030				
		Lden	Uten skjerm	Med skjerm	Uten skjerm	Med skjerm
Ringeriksveien 376	2	57	55	-	57	55
	5	66	56	-	58	55
Skoglundveien 3	2	66	-	-	56	-
	5	67	-	-	57	-
Skoglundveien 5	2	68	56	-	57	-
	5	68	57	-	59	-
Skoglundveien 7	2	62	55	-	57	-
	5	65	56	-	58	-
Skoglundveien 11	2	58	54	-	56	-
	5	61	55	-	57	-
Skoglundveien 17	2	53	-	-	54	-
	5	56	-	-	55	-
Skoglundveien 25	2	51	55	-	57	-
	5	54	55	-	57	-
Skoglundveien 29	2	52	55	-	57	54
	5	53	56	-	58	55
Skoglundveien 33	2	-	57	54	57	56
	5	52	58	56	60	58
Skoglundveien 35	2	58	62	60	64	61
	5	60	63	61	65	63
Skoglundveien 55	2	57	57	54	57	56
	5	57	58	55	60	57
Skoglundveien 65	2	72	56	-	58	55
	5	72	58	-	60	56
G/Bnr 89/450	2	-	-	-	-	-
	5	-	-	-	-	-
Ringeriksveien 443	2	67	-	-	55	55
	5	68	-	-	56	56
Ringeriksveien 447	2	67	-	-	-	-
	5	69	-	-	-	-
Ringeriksveien 445	2	-	-	-	-	-
	5	-	-	-	-	-
Ringeriksveien 449	2	58	-	-	-	-
	5	65	-	-	-	-

Prosj. nr A073821	Prosjekt: E16 Isi – Skoglund, Reguleringsplan	Dato: 2019-05-03
Dok. nr Not_215_XS	Tittel: Støyberegninger	Utarb. av: RGSJ Rev.: 3.0

Adresse	Beregnings- høyde (meter)	Dagens E-16	Ny E16 uten Avtjerna		Ny E16 med Avtjerna	
		ÅDT for 2030				
		Lden	Uten skjerm	Med skjerm	Uten skjerm	Med skjerm
Ringeriksveien 451	2	67	-	-	-	-
	5	70	-	-	-	-
Ringeriksveien 456	2	60	-	-	-	-
	5	66	-	-	-	-
Avtjernsetra	2	-	-	-	-	-
	5	57	-	-	-	-
Avtjernsetra	2	54	-	-	-	-
	5	58	-	-	-	-
Avtjernsetra	2	-	-	-	-	-
	5	55	-	-	-	-
Avtjernsetra	2	-	-	-	-	-
	5	62	-	-	-	-
Ringeriksveien 459	2	65	-	-	-	-
	5	66	-	-	-	-
Ringeriksveien 460	2	69	-	-	-	-
	5	70	-	-	-	-
Ringeriksveien 461	2	57	-	-	-	-
	5	64	-	-	-	-
Ringeriksveien 462	2	62	-	-	-	-
	5	64	-	-	-	-
Ringeriksveien 464	2	74	-	-	-	-
	5	73	-	-	-	-
Ringeriksveien 467	2	67	-	-	-	-
	5	67	-	-	-	-
Ringeriksveien 470	2	72	-	-	-	-
	5	72	-	-	-	-
Ringeriksveien 473	2	66	-	-	-	-
	5	67	-	-	-	-
Ringeriksveien 474	2	71	-	-	-	-
	5	71	-	-	-	-
Ringeriksveien 475	2	65	-	-	-	-
	5	66	-	-	-	-
Ringeriksveien 477a	2	73	-	-	-	-
	5	72	-	-	-	-
Ringeriksveien 477b	2	65	-	-	-	-
	5	68	-	-	-	-

Prosj. nr A073821	Prosjekt: E16 Isi – Skoglund, Reguleringsplan	Dato: 2019-05-03
Dok. nr Not_215_XS	Tittel: Støyberegninger	Utarb. av: RGSJ Rev.: 3.0

Adresse	Beregnings- høyde (meter)	Dagens E-16	Ny E16 uten Avtjerna		Ny E16 med Avtjerna	
		ÅDT for 2030				
		Lden	Uten skjerm	Med skjerm	Uten skjerm	Med skjerm
Ringeriksveien 481a	2	65	-	-	-	-
	5	68	-	-	-	-
Ringeriksveien 481b	2	55	-	-	-	-
	5	58	-	-	-	-
Ringeriksveien 482	2	67	-	-	-	-
	5	69	-	-	-	-
Ringeriksveien 483a	2	51	-	-	-	-
	5	56	-	-	-	-
Ringeriksveien 483b	2	-	-	-	-	-
	5	51	-	-	-	-
Ringeriksveien 484	2	64	-	-	-	-
	5	65	-	-	-	-
Ringeriksveien 485	2	73	-	-	-	-
	5	73	-	-	-	-
Ringeriksveien 486	2	73	-	-	-	-
	5	72	-	-	-	-
Ringeriksveien 487	2	65	-	-	-	-
	5	67	-	-	-	-
Ringeriksveien 488	2	63	-	-	-	-
	5	65	-	-	-	-
Ringeriksveien 488b	2	61	-	-	-	-
	5	62	-	-	-	-
Ringeriksveien 490	2	59	-	-	-	-
	5	60	-	-	-	-
Sakseveien 7	2	-	-	-	-	-
	5	53	-	-	-	-
Sakseveien 11	2	50	-	-	-	-
	5	53	-	-	-	-
Ringeriksveien 491	2	74	-	-	-	-
	5	74	-	-	-	-
Ringeriksveien 493	2	61	-	-	-	-
	5	63	-	-	-	-
Ringeriksveien 495a	2	71	-	-	-	-
	5	71	-	-	-	-
Ringeriksveien 495b	2	70	-	-	-	-
	5	70	-	-	-	-

Prosj. nr A073821	Prosjekt: E16 Isi – Skoglund, Reguleringsplan	Dato: 2019-05-03
Dok. nr Not_215_XS	Tittel: Støyberegninger	Utarb. av: RGSJ Rev.: 3.0

Adresse	Beregnings- høyde (meter)	Dagens E-16	Ny E16 uten Avtjerna		Ny E16 med Avtjerna	
		ÅDT for 2030				
		Lden	Uten skjerm	Med skjerm	Uten skjerm	Med skjerm
Ringeriksveien 495c	2	67	-	-	-	-
	5	68	-	-	-	-
Ringeriksveien 495d	2	61	-	-	-	-
	5	64	-	-	-	-
Ringeriksveien 497	2	73	-	-	-	-
	5	73	-	-	-	-
Ringeriksveien 499	2	64	-	-	-	-
	5	66	-	-	-	-
Ringeriksveien 499b	2	58	-	-	-	-
	5	61	-	-	-	-
Ringeriksveien 501	2	54	-	-	-	-
	5	58	-	-	-	-
Ringeriksveien 507	2	55	-	-	-	-
	5	62	-	-	-	-
Ringeriksveien 509	2	71	-	-	-	-
	5	70	-	-	-	-
Ringeriksveien 511	2	67	-	-	-	-
	5	68	-	-	-	-
Ringeriksveien 512	2	63	-	-	-	-
	5	65	-	-	-	-
Ringeriksveien 512b	2	67	-	-	-	-
	5	69	-	-	-	-
Ringeriksveien 513	2	75	-	-	-	-
	5	75	-	-	-	-
Ringeriksveien 514	2	61	-	-	-	-
	5	67	-	-	-	-
Ringeriksveien 514b	2	56	-	-	-	-
	5	63	-	-	-	-
Ringeriksveien 516	2	65	-	-	-	-
	5	67	-	-	-	-
Ringeriksveien 518	2	52	-	-	-	-
	5	58	-	-	-	-
Niskinnvn 5	2	62	-	-	-	-
	5	63	-	-	-	-
Niskinnvn 6	2	61	-	-	-	-
	5	65	-	-	-	-

Prosj. nr A073821	Prosjekt: E16 Isi – Skoglund, Reguleringsplan	Dato: 2019-05-03
Dok. nr Not_215_XS	Tittel: Støyberegninger	Utarb. av: RGSJ Rev.: 3.0

Adresse	Beregnings- høyde (meter)	Dagens E-16	Ny E16 uten Avtjerna		Ny E16 med Avtjerna	
		ÅDT for 2030				
		Lden	Uten skjerm	Med skjerm	Uten skjerm	Med skjerm
Niskinnvn 7	2	-	-	-	-	-
	5	50	-	-	-	-
Niskinnvn 9	2	50	-	-	-	-
	5	56	-	-	-	-
Ringeriksveien 520	2	68	-	-	-	-
	5	69	-	-	-	-
Ringeriksveien 529	2	66	-	-	-	-
	5	67	-	-	-	-
Ringeriksveien 531	2	57	-	-	-	-
	5	62	-	-	-	-
Ringeriksveien 522	2	66	-	-	-	-
	5	67	-	-	-	-
Holevn 18	2	66	-	-	-	-
	5	67	-	-	-	-
Holevn 20	2	69	-	-	-	-
	5	70	-	-	-	-
Toresplasseveien 6	2	63	-	-	-	-
	5	64	-	-	-	-
Toresplasseveien 8	2	-	-	-	-	-
	5	54	-	-	-	-
Holevn 30	2	68	-	-	-	-
	5	69	-	-	-	-
Holevn 31	2	66	-	-	-	-
	5	67	-	-	-	-
Holevn 35	2	66	-	-	-	-
	5	66	-	-	-	-
Holevn 37	2	68	-	-	-	-
	5	69	-	-	-	-
Holevn 38	2	52	-	-	-	-
	5	56	-	-	-	-
Holevn 39	2	68	-	-	-	-
	5	70	-	-	-	-
Holevn 40	2	63	-	-	-	-
	5	66	-	-	-	-
Holevn 43	2	66	-	-	-	-
	5	67	-	-	-	-

Prosj. nr A073821	Prosjekt: E16 Isi – Skoglund, Reguleringsplan	Dato: 2019-05-03
Dok. nr Not_215_XS	Tittel: Støyberegninger	Utarb. av: RGSJ Rev.: 3.0

Adresse	Beregnings- høyde (meter)	Dagens E-16	Ny E16 uten Avtjerna		Ny E16 med Avtjerna	
		ÅDT for 2030				
		Lden	Uten skjerm	Med skjerm	Uten skjerm	Med skjerm
Holevn 45	2	54	-	-	-	-
	5	61	-	-	-	-
Kapellveien 1	2	50	-	-	-	-
	5	55	-	-	-	-
Kapellveien 6	2	67	-	-	-	-
	5	68	-	-	-	-
Kapellveien 8	2	52	-	-	-	-
	5	67	-	-	-	-
Tjernsliveien 5	2	-	-	-	-	-
	5	67	-	-	-	-
Kapellveien 2 og 4	2	62	-	-	-	-
	5	70	-	-	-	-
Kapellveien 12	2	55	-	-	-	-
	5	64	-	-	-	-
Kapellveien 14	2	52	-	-	-	-
	5	54	-	-	-	-
Fagerliveien 6	2	56	-	-	-	-
	5	69	-	-	-	-
Fagerliveien 8	2	55	-	-	-	-
	5	67	-	-	-	-
Fagerliveien 10	2	54	-	-	-	-
	5	66	-	-	-	-
Fagerliveien 12	2	-	-	-	-	-
	5	69	-	-	-	-
Holevn 76	2	63	-	-	-	-
	5	56	-	-	-	-
Holevn 78	2	76	-	-	-	-
	5	70	-	-	-	-
Holevn 92	2	55	-	-	-	-
	5	66	-	-	-	-
Holevn 94	2	55	-	-	-	-
	5	67	-	-	-	-
Holevn 112	2	67	-	-	-	-
	5	61	-	-	-	-
Holevn 130	2	71	-	-	-	-
	5	55	-	-	-	-

Prosj. nr A073821	Prosjekt: E16 Isi – Skoglund, Reguleringsplan	Dato: 2019-05-03
Dok. nr Not_215_XS	Tittel: Støyberegninger	Rev.: 3.0
	Utarb. av: RGSJ	

Adresse	Beregnings- høyde (meter)	Dagens E-16	Ny E16 uten Avtjerna		Ny E16 med Avtjerna	
		ÅDT for 2030				
		Lden	Uten skjerm	Med skjerm	Uten skjerm	Med skjerm
Holevn 138	2	69	-	-	-	-
	5	70	-	-	-	-
Holevn 156	2	66	-	-	-	-
	5	69	-	-	-	-
Holevn 164	2	61	-	-	-	-
	5	65	-	-	-	-
Holevn 166	2	65	-	-	-	-
	5	68	-	-	-	-
Holevn 197	2	69	-	-	-	-
	5	70	-	-	-	-
Bjørnumveien 12	2	-	53	-	55	53
	5	-	55	-	57	55
Isiveien 206	2	-	56	56	58	58
	5	-	58	58	60	60
Jomarveien 29 B	2	-	53	53	55	55
	5	-	56	56	57	57
Jomarveien 29 D	2	-	51	-	54	54
	5	-	54	-	56	57
Jomarveien 29 E	2	-	51	-	53	53
	5	-	53	-	55	55
Kjaglidalsveien 50	2	-	62	62	64	64
	5	-	64	64	66	66
Kjaglidalsveien 54	2	-	56	56	58	58
	5	-	60	60	62	62
Kjaglidalsveien 56	2	-	56	56	58	58
	5	-	57	57	59	59
Kjaglidalsveien 58	2	-	-	-	53	54
	5	-	-	-	55	56
Brenna Gårdsvei 40	2	-	60	57	62	59
	5	-	61	57	63	59
Brenna Gårdsvei 58	2	-	55	-	57	54
	5	-	58	-	60	56
Brenna Gårdsvei 60	2	-	57	55	59	56
	5	-	59	56	61	58
Brenna Gårdsvei 64	2	-	-	-	55	-
	5	-	-	-	57	-

Prosj. nr A073821	Prosjekt: E16 Isi – Skoglund, Reguleringsplan	Dato: 2019-05-03
Dok. nr Not_215_XS	Tittel: Støyberegninger	Utarb. av: RGSJ Rev.: 3.0

Adresse	Beregnings- høyde (meter)	Dagens E-16	Ny E16 uten Avtjerna		Ny E16 med Avtjerna	
		ÅDT for 2030				
		Lden	Uten skjerm	Med skjerm	Uten skjerm	Med skjerm
Ringeriksveien 348_17357301	2	-	68	68	70	68
	5	-	68	68	70	70
Ringeriksveien 348_17357409	2	-	59	59	61	59
	5	-	60	60	62	61