

Oppdragsgiver  
Mjøndalen Utvikling AS

Rapporttype  
Støyutredning

2017-11-14

# MJØNDALEN STADION STØYUTREDNING

Oppdragsnr.: 1350025371  
 Oppdragsnavn: Mjøndalen Stadion - Støyutredning  
 Dokument nr.: C-rap-001  
 Filnavn: C-rap-001-02-Mjøndalen stadion.docx

Revisjon	00	01		
Dato	2017-11-01	2017-11-14		
Utarbeidet av	Beate Myrstad	Beate Myrstad		
Kontrollert av	Eirik Kristensen			
Godkjent av	Beate Myrstad	Beate Myrstad		
Beskrivelse	Første utgave.	Revisjon		

#### Revisjonsoversikt

Revisjon	Dato	Revisjonen gjelder
01	2017-11-14	Revisjon etter tilbakemelding fra oppdragsgiver.

## INNHOOLD

1.	SAMMENDRAG .....	5
2.	INNLEDNING .....	5
3.	DEFINISJONER .....	5
4.	MYNDIGHETSKRAV .....	6
4.1	Kommunedelplan i Nedre Eiker kommune.....	8
5.	BEREGNINGSMETODE OG GRUNNLAG .....	9
5.1	Trafikkdata vei .....	9
5.2	Kartgrunnlag og terrengmodell .....	9
5.3	Beregningsmetode og inngangsparametere.....	10
6.	RESULTATER.....	11
6.1	Utendørs støynivå – veitrafikk .....	11
6.2	Tiltak.....	11
6.3	Støy fra fotballbanen.....	11
6.4	Innendørs nivå.....	11
7.	APPENDIKS A .....	12
7.1	Miljø.....	12
7.2	Støy – en kort innføring.....	12

## FIGUROVERSIKT

Figur 1	Gjeldende lovverk, forskrifter, veiledere og standarder.....	6
Figur 2	Kommuneplan i Nedre Eiker kommune .....	8

## TABELLOVERSIKT

Tabell 1	Definisjoner brukt i rapporten.....	5
Tabell 2	Kriterier for soneinndeling. Alle tall i dB, frittfeltsverdier.....	7
Tabell 3	Lydklasser for boliger. Høyeste grenseverdi på uteareal for dag-kveld-natt lydnivå .....	7
Tabell 4	Lydklasser for boliger. Høyeste grenseverdier for innendørs A-veid ekvivalent og maksimalt lydtryknivå $L_{p,AeqT}$ og $L_{p,AFmax}$ .....	8
Tabell 5	Trafikkdata benyttet i beregningsgrunnlaget .....	9
Tabell 6	Inngangsparametre i beregningsgrunnlaget .....	10
Tabell 7	Endring i lydnivå og opplevd effekt. ....	12

## VEDLEGG

- Vedlegg 1: Støysonekart for veg
- Vedlegg 2: Maksimalt støynivå for Mjøndalen stadion
- Vedlegg 3: Maksimalnivå



## 1. SAMMENDRAG

Det er utført en støyutredning for Mjøndalen stadion i Nedre Eiker kommune iht. T-1442, der det skal være tribune og idrettsrom i 1. etasje, og boliger i 2. til 5. etasje. I sentrum av Mjøndalen åpnes det for å etablere boliger i gul/rød støysone. Vår anbefaling er at minst halvparten av alle støyfølsomme rom har fasadenivå  $L_{den} < 55$  dB, og at hver boenhet har tilgang til stille uteoppholdsareal.

Beregningsresultatene viser at flere fasader ved Mjøndalen stadion er i gul sone. Alle balkonger vender mot stille side og det er ikke behov for å skjerme balkonger. Alle leilighetene skal være gjennomgående og har tilgang til stille side. Det skal legges opp til at halvparten av oppholdsrom vender mot stille side og minst et soverom vender oppfyller krav til fasadenivå.

For leilighetene mot nord eller sør vil noen av leilighetene ha soverom med fasadenivå  $L_{den} > 55$  dB. Det kan bli aktuelt med å skjerme svalgangen for enkelte av disse leilighetene for å få minst 1 soverom som oppfyller krav til fasadenivå.

Det er ikke beregnet støy fra fotballbanen, men det er nevnt i rapporten aktuelle konflikter som kan oppstå.

## 2. INNLEDNING

Rambøll, seksjon for akustikk, har utført en støyutredning for leiligheter ved Mjøndalen stadion i Nedre Eiker kommune. Støyutredningen er utført iht. T-1442.

## 3. DEFINISJONER

Tabell 1 Definisjoner brukt i rapporten

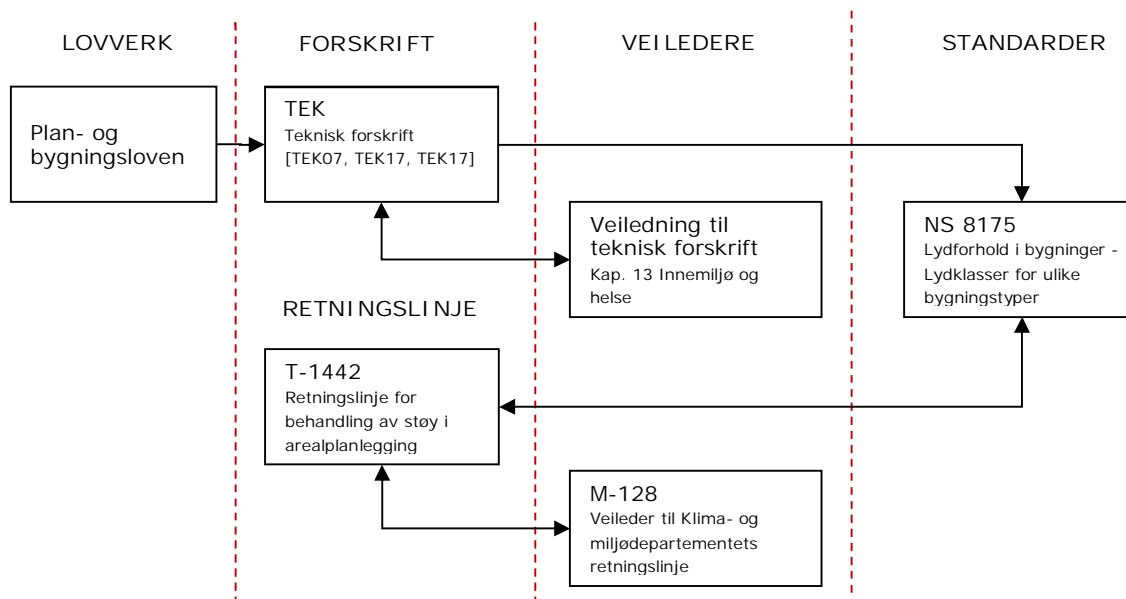
$L_{den}$	A-veid ekvivalent støynivå for dag-kveld-natt (day-evening-night) med 5 dB og 10 dB tillegg for henholdsvis kveld og natt. Det tas dermed hensyn til varighet, lydnivå og tidspunktet på døgnet støy blir produsert, og støyende virksomhet på kveld og natt gir høyere bidrag til totalnivå enn på dagtid. $L_{den}$ -nivået skal i kartlegging etter direktivet beregnes som årsmiddelverdi, det vil si gjennomsnittlig støybelastning over et år. $L_{den}$ skal alltid beregnes som frittfeltverdier.
$L_{p,Aeq,T}$	Et mål på det gjennomsnittlige A-veide nivået for varierende lyd over en bestemt tidsperiode T, for eksempel 30 minutt, 8 timer, 24 timer. Krav til innendørs støynivå angis som døgnekvivalent lydnivå, altså et gjennomsnittlig lydnivå over døgnet.
$L_{5AF}$	A-veid maksimalt lydnivå målt med tidskonstant "Fast" på 125 ms og som overskrides av 5 % av hendelsene i løpet av en nærmere angitt periode.
Frittfelt	Lydmåling (eller beregning) i fritt felt, dvs. mikrofonen er plassert slik at den ikke påvirkes av reflektert lyd fra husvegger o.l.
Støyfølsom bebyggelse	Bolig, skole, barnehage, helseinstitusjon og fritidsbolig.
A-veid	Hørselsbetinget veiing av et frekvensspektrum slik at de

	frekvensområdene hvor hørselen har høy følsomhet tillegges forholdsmessig høyere vekt enn de deler av frekvensspekteret hvor hørselen har lav følsomhet.
ÅDT	Årsdøgnetrafikk. Antall kjøretøy som passerer en gitt veistrekning per år delt på 365 døgn.

## 4. MYNDIGHETSKRAV

I "Teknisk forskrift etter Plan- og bygningsloven" (utg. 2010) er det gitt funksjonskrav med hensyn på lyd og lydforhold i bygninger. Byggeforskriften med veiledning tallfester ikke krav til akustikk og lydisolasjon, men henviser til norsk standard NS 8175:2012 "Lydforhold i bygninger - Lydklassifisering av ulike bygningstyper" (lydklassestandarden). Klasse C i standarden regnes for å tilfredsstillende forskriftens minstekrav for søknadspliktige tiltak.

Eksterne støyforhold er regulert av Klima- og miljødepartementets "Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging" (T-1442). Retningslinjen har sin veileder "Veileder til retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging" (M-128) som gir en utfyllende beskrivelse omkring flere aktuelle problemstillinger vedrørende utendørs støykilder. Når det gjelder innendørs støynivå henvises det videre til grenseverdier gitt i norsk standard NS 8175.



Figur 1 Gjeldende lovverk, forskrifter, veiledere og standarder

T-1442 er koordinert med støyreglene som er gitt etter forurensningsloven og teknisk forskrift til plan- og bygningsloven. Denne anbefaler at det beregnes to støysoner for utendørs støynivå rundt viktige støykilder, en rød og en gul sone:

- Rød sone: Angir et område som ikke er egnet til støyfølsomme bruksformål, og etablering av ny støyfølsom bebyggelse skal unngås.

- Gul sone: Vurderingszone hvor støyfølsom bebyggelse kan oppføres dersom avbøtende tiltak gir tilfredsstillende støyforhold.

I retningslinjene gjelder grensene for utendørs støynivå for boliger, fritidsboliger, sykehus, pleieinstitusjoner, skoler og barnehager. Nedre grenseverdi for hver sone er gitt i Tabell 2.

Tabell 2 Kriterier for soneinndeling. Alle tall i dB, frittfeltsverdier.

Støykilde	Støysone			
	Gul sone		Rød sone	
	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23 - 07	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23 - 07
Vei	55 $L_{den}$	70 $L_{5AF}$	65 $L_{den}$	85 $L_{5AF}$

$L_{5AF}$  er et statistisk maksimalnivå som overskrides av 5 % av støyhendelsene.

Krav til maksimalt støynivå gjelder der det er mer enn 10 hendelser per natt over grenseverdien.

Tabell 3 er et utdrag fra NS 8175 som angir krav til lydnivå på uteareal og utenfor vinduer fra utendørs lydkilder.

Tabell 3 Lydklasser for boliger. Høyeste grenseverdi på uteareal for dag-kveld-natt lydnivå

Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse C
Lydnivå på uteareal og utenfor vinduer, fra andre utendørs lydkilder	$L_{den}$ , $L_{p,AFmax,95}$ , $L_{p,Asmax,95}$ , $L_{p,Aimax}$ , $L_n$ (dB) for støysone	Nedre grenseverdi for gul sone

Støygrensene gjelder på uteplass og utenfor vindu i rom til støyfølsom bruk. Med støyfølsom bruk menes f. eks soverom og oppholdsrom. Støykravene gjelder derfor ikke nødvendigvis ved mest utsatte fasade, det vil være avhengig av hvor rom til støyfølsom bruk er plassert i bygningen. Støygrensene gjelder også for uteareal knyttet til oppholdsareal som er egnet for rekreasjon. Dvs. balkong, hage (hele, eller deler av), lekeplass eller annet nærområde til bygning som er avsatt til opphold og rekreasjonsformål.

Støygrensene gitt i T-1442 alene er ikke juridisk bindende. Det vil av økonomiske og praktiske grunner ikke alltid være mulig å oppfylle disse målene, og grenseverdiene kan fravikes dersom støytiltakene medfører urimelig store praktiske ulemper for trygghet, urimelig høy kostnad, dårlig tiltakseffekt og lignende. I sentrumsområder i byer og tettsteder, spesielt rundt kollektivknutepunkter, er det i tillegg aktuelt med høy arealutnyttelse av hensyn til samordnet areal- og transportplanlegging. Ved avvik fra anbefalingene og bestemmelsene i gul og rød sone bør likevel følgende forhold innfris

- Støyforholdene innendørs og utendørs skal være dokumentert i en støyfaglig utredning, for å sikre at kravene til innendørs støynivå i teknisk forskrift ikke overskrides
- Det skal legges vekt på at alle boenheter får en stille side, og tilgang til egnet uteareal med tilfredsstillende støyforhold. Her varierer kravene fra kommune til kommune.

NS 8175 angir ulike krav til lydnivå på inneareal som følge av utendørs lydilder for ulike bygninger med ulike bruksformål. Tabell 4 er utdrag fra NS 8175 som angir krav til innendørs lydnivå fra utendørs lydilder for boliger.

Tabell 4 Lydklasser for boliger. Høyeste grenseverdier for innendørs A-veid ekvivalent og maksimalt lydtryknivå  $L_{p,AeqT}$  og  $L_{p,AFmax}$

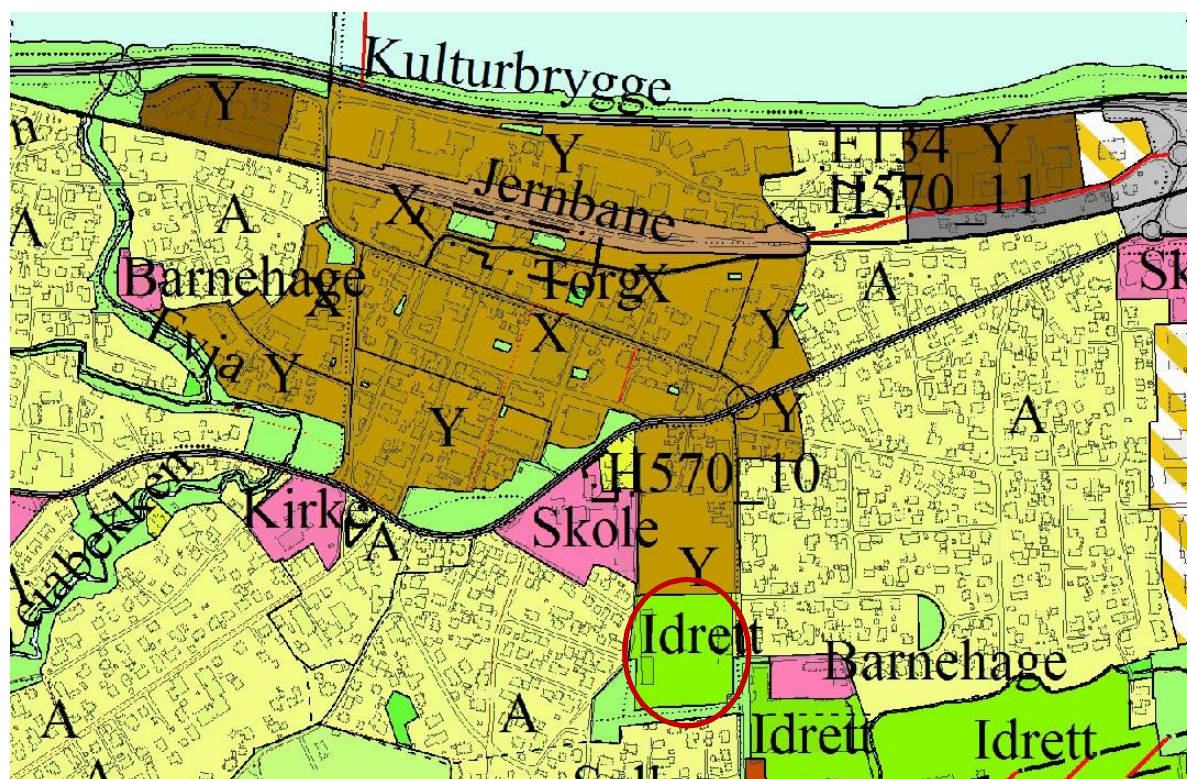
Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse C
I oppholds- og soverom fra utendørs støykilder	$L_{p,Aeq,24h}$ (dB)	30
I soverom fra utendørs støykilder	$L_{p,AFmax}$ (dB) natt, kl. 23-07	45

$L_{p,Aeq,24h}$  er gjennomsnittsverdien gjennom 24 timer.

$L_{p,AFmax}$  er maksimalt lydtryknivå. Krav til maksimalt støynivå gjelder der det er mer enn 10 hendelser per natt over grenseverdien.

#### 4.1 Kommunedelplan i Nedre Eiker kommune.

I kommuneplanen til Nedre Eiker kommune er det slik at Miljøverndepartementets retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging (T-1442/2012) legges til grunn for all planlegging og byggesaksbehandling i planområdet.



Figur 2 Kommuneplan i Nedre Eiker kommune



## Kommuneplan-Begyggelse og anlegg (PBL2008 §11-7 NR.1)



Innenfor sentrumsavgrænsingen kan det vurderes å tillate avvik fra støygrensene under forutsetning av at vilkår gitt i punkt 3.2.3 i retningslinje T-1442/12 blir oppfylt. Mjøndalen stadion grenser rett mot sentrumsformål, men er plassert under idrettsanlegg.

Denne støyutredningen vil ta utgangspunkt i T-1442, men behandles som sentrumsformål i forhold til kommuneplanen i Mjøndalen.

## 5. BEREGNINGSMETODE OG GRUNNLAG

### 5.1 Trafikkdata vei

Ved støyberegninger oppgis det nøkkeltall som beskriver trafikksituasjonen for aktuelle veier, disse er

- ÅDT (årsdøgntrafikk)
- Prosentvis fordeling av veitrafikk for dag/kveld/natt
- Andel tungtrafikk
- Skiltet hastighet på veistrekningene.

I henhold til retningslinjene skal det beregnes støy for prognosesituasjon 10-20 år frem i tid. Nasjonal transportplan (NTP) 2014-2023 angir forventet trafikkvekst i ulike perioder fram til 2060. Verdiene som er lagt til grunn for beregningene i denne rapporten er gjengitt i tabell 5 og er oppgitt av Rambølls seksjon for trafikk. Tallene er fremskrevet 10 år etter utbygging . Det er valgt trafikkandel tilsvarende byveg gitt i M-128 for Hagatjernveien.

Tabell 5 Trafikkdata benyttet i beregningsgrunnlaget

Veilinje	ÅDT 2017 Før utbygging	ÅDT 2027 Etter utbygging	Andel tunge %	Skiltet fartsgrense km/t
Hagatjernveien	3 300	4 100	5	30

### 5.2 Kartgrunnlag og terrengmodell

Vår terrengmodell er basert på mottatt 3D kartgrunnlag. For bebyggelse er det skilt mellom Mjøndalen stadion og andre bygninger.

### 5.3 Beregningsmetode og inngangsparametere

Lydtubredelse er beregnet i henhold til nordisk beregningsmetode for veitrafikkstøy<sup>1</sup>. Denne metoden tar hensyn til følgende forhold

- Andel tunge og lette kjøretøy
- Trafikkfordeling over døgnet
- Veibanens stigningsgrad
- Hastighet
- Skjermingsforhold fra terreng, bygninger, skjærmer og skjæringer i terreng
- Absorpsjons- og refleksjonsbidrag fra mark

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

Retningslinjene setter støygrenser som frittfelt lydnivå. Med frittfelt menes at refleksjoner fra fasade på angjeldende bygning ikke skal tas med. Øvrige refleksjonsbidrag medregnes (refleksjoner fra andre bygninger eller skjærmer). For støysonekartene er alle 1. ordens refleksjoner tatt med, mens lydnivå på bygningsfasader er såkalt frittfelt.

Det er etablert en 3D digital beregningsmodell på grunnlag av tilgjengelig 3D digitalt kartverk. Beregningene er utført med Soundplan v. 7.4. De viktigste inngangsparametere for beregningene er vist i Tabell 6.

Tabell 6 Inngangsparametre i beregningsgrunnlaget

Egenskap	Verdi
Refleksjoner, støysonekart	1. ordens (lyd som er reflektert fra kun én flate)
Refleksjoner, punktberegninger	3. ordens
Markabsorpsjon	Generelt: 1 ("myk" mark, dvs. helt lydabsorberende). Vann, veier og andre harde overflater: 0 (reflekterende)
Refleksjonstap bygninger, støyskjærmer	3 dB
Søkeavstand	1000 m
Beregningshøyde, støysonekart	4 m og 1,8 m.
Oppløsning, støysonekart	5 x 5 m
Beregningshøyder, bygninger	2 m og 4,5 m

<sup>1</sup> Nordisk beregningsmetode for vegtrafikkstøy, 1996. Håndbok V716 Statens vegvesen, 2014.

## 6. RESULTATER

### 6.1 Utendørs støynivå – veitrafikk

Støysonekart for 4 og 2 meter over terreng for ny situasjon er vist i vedlegg 1. Bygningsfasader som vender direkte mot Hagatjernveien vil være i gul sone (nord, sør og øst), mens fasaden mot vest er i hvit sone.

Alle private balkonger vil være i hvit sone, da de skal vende mot vest.

Avvikene for leilighetene ved Mjøndalen stadion iht. T-1442 er:

- De støyfølsomme byggene er i gul sone fra veitrafikk
- Noen fasader har fasadenivå høyere enn gjeldende grenseverdi, gitt av tabell 3

I sentrum av Mjøndalen aksepteres det at boliger plasseres i gul støysone mot at vilkår i 3.2.3 er oppfylt. Vi anbefaler som i tråd med T-1442 at alle boenheter har en stille side og halvparten av støyfølsomme rom har fasadenivå  $L_{den} < 55$  dB.

### 6.2 Tiltak

Det er ikke behov for tiltak på balkonger da de allerede oppfyller krav til lydnivå.

Leilighetene skal være gjennomgående med svalgang ut mot Hagatjernveien. Hvis det skal være soverom mot nord og sør kan det være aktuelt å gjennomføre tiltak på svalgangen for å oppfylle krav til fasadenivå for minst 1 soverom.

### 6.3 Støy fra fotballbanen

Det er ikke beregnet støynivåer fra idrettsaktivitet fra fotballstadion. Veilederen «støyvurdering ved etablering av nærmiljøanlegg» gjelder for utbygging av nærmiljøanlegg og ballbinger for å ivareta støy som miljøfaktor når nye anlegg etableres. Nå er fotballstadion allerede etablert, slik at det vil ikke være like aktuelt i forhold til støygrensene i veileder, men støy fra stadion belyses i rapporten.

Fotballstadion antas å være i bruk i kortere tidsrom (1-2 timer av gangen). Det er dermed maksimalnivåer fra aktiviteter på banen som er støykilder mot beboere i form av ballspill (og høy stemmebruk). Det kan være aktuelt å vurdere støyisolerende vinduer mot fotballstadion med hensyn til disse tidsrommene. Dette vurderes i en senere fase.

Fasaden mot stadion vil likevel behandles som stille side i denne utredningen da det antas at bruk om natten (23-07) er svært begrenset.

### 6.4 Innendørs nivå

I NS8175 er det krav til innendørs lydnivå i oppholdsrom. Kravet er  $L_{p,a,24h} \leq 30$  dB. Det vil primært være krav til akustisk prosjektering på fasaden mot nord og sør med hensyn til utendørs støy. På svalgang vil det være krav til lydisolasjon av vinduer og dører som er strengere enn krav for støy fra veitrafikk, dette må detaljeres.

Det settes også krav til innendørs maksimalt lydnivå på natten,  $L_{p,AFmax} \leq 45$  dB. Kravet inntreffer ikke før det er mer enn 10 hendelser om natten som overskrider dette nivået innendørs. For Stadionkvarartalet er det ekvivalentnivået som vil være dimensjonerende for lydisolasjon på fasader.

Vedlegg 2 viser maksimalt støynivå for tunge og lette biler. Det skal kun være boliger i plan 2-5. Vedlegg 3 viser utregning som viser at det er døgnekvivalentnivå som er dimensjonerende for Mjøndalen stadion.

## 7. APPENDIKS A

### 7.1 Miljø

Ifølge Miljødirektoratet er helseplager grunnet støy det miljøproblemet som rammer flest personer i Norge<sup>2</sup>. I Norge er veitrafikk den vanligste støykilden og står for om lag 80 % av støyplagene. Langvarig eksponering for støy kan føre til stress som igjen kan føre til fysiske lidelser som muskelsmerter og hjertesykdommer. Det er derfor viktig å ta vare på og opprettholde stille soner, særlig i friluft- og rekreasjonsområder der forventningen til støyfrie omgivelser er stor. Ved å sørge for akseptable støyforhold hos berørte naboer og i stille områder vil man oppnå økt trivsel og god helse hos beboerne.

### 7.2 Støy – en kort innføring

Lyd er en trykkbølgebevegelse gjennom luften som gjennom øret utløser hørselsinntrykk i hjernen. Støy er uønsket lyd. Lyd fra veitrafikk oppfattes av folk flest som støy. Lydtryknivået måles ved hjelp av desibelskalaen, en logaritmisk skala der 0 dB tilsvarer den svakeste lyden et ungt menneske med normal, uskadet hørsel kan høre (ved frekvenser fra ca. 800 Hz til ca. 5000 Hz). Ved ca 120 dB går smertegrensen, dvs. at lydtryknivå høyere enn dette medfører fysisk smerte i ørene.

Et menneskeøre kan normalt ikke oppfatte en endring i lydnivå på mindre enn ca. 1 dB. En endring på 3 dB tilsvarer en fordobling eller halvering av energien ved støykilden. Det vil si at en fordobling av for eksempel antall biler vil gi en økning i trafikkstøynivået på 3 dB, dersom andre faktorer er uendret. Dette oppleves likevel som en liten økning av støynivået.

For at endringen i støy subjektivt skal oppfattes som en fordobling eller halvering, må lydnivået øke eller minske med ca. 10 dB. De relative forskjellene kan subjektivt bli oppfattet som angitt i Tabell 7. Det er for øvrig viktig å understreke at lyd og støy er en høyst subjektiv opplevelse, og det finnes ingen fasit for hvordan den enkelte oppfatter lyd. Retningslinjene er lagt opp til at det også innenfor gitte grenseverdier vil være 10 % av befolkningen som er sterkt plaget av støy.

Tabell 7 Endring i lydnivå og opplevd effekt.

Endring	Forbedring
1 dB	Lite merkbar
2-3 dB	Merkbar
4-5 dB	Godt merkbar
5-6 dB	Vesentlig
8-10 dB	Oppfattes som en halvering av opplevd lydnivå

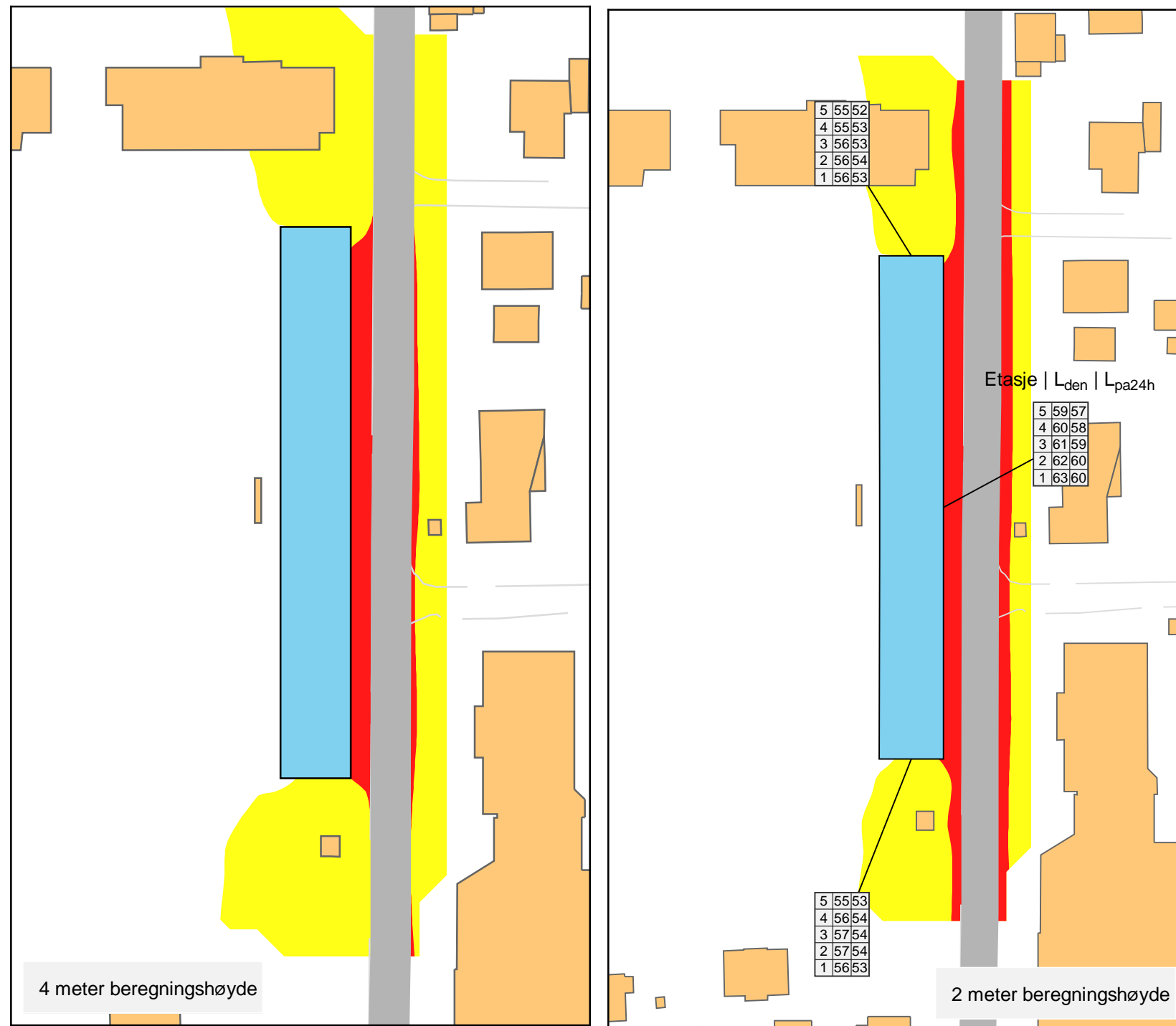
<sup>2</sup> <http://www.miljodirektoratet.no/no/Tema/Stoy/>

## VEDLEGG

VEDLEGG 1: STØYSONEKART FOR VEG

VEDLEGG 2: MAKSIMALT STØYNIVÅ FOR MJØNDALEN STADION

VEDLEGG 3: MAKSIMALNIVÅ



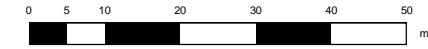
Egenskap	Verdi
Refleksjoner:	-
Støysonekart	1
Punktberegninger	3
Refleksjonstap	3 dB (bygninger)
Beregningshøyde	4 og 2 meter
Oppløsning	5 x 5 m
Etasjehøyde	2,8 m
Støykilde	vei
Beregningsår	2027

$L_{den}$ dB(A)	
55 <=	< 65
65 <=	

Tegn og symboler	
	kote
	eksisterende bebyggelse
	kalkulasjonsområde
	veg
	Mjøndalen stadion



Målestokk 1:1000



Egenskap	Verdi
Refleksjoner:	-
Støysonekart	1
Punktberegninger	3
Refleksjonstap	3 dB (bygninger)
Beregningshøyde	2 meter
Oppløsning	5 x 5 m
Etasjehøyde	2,8 m
Støykilde	vei
Beregningsår	2027

L <sub>den</sub> dB(A)	
55 <=	< 65
65 <=	< 75

Tegn og symboler	
	kote
	eksisterende bebyggelse
	kalkulasjonsområde
	veg
	Mjøndalen stadion

