

RAPPORT



Kunde: Helgelandssykehuset HF

Prosjekt: HSYK Sandnessjøen fasaderehabilitering

Prosjektnummer: 10227371-007

Dokumentnummer: RIAKU01

Rev.: 2

Sammendrag:

Sweco Norge AS har på oppdrag fra Helgelandssykehuset HF utført vurdering av støy i forbindelse med rehabilitering av fasaden til sykehuset i Sandnessjøen.

Støy fra helikoptertrafikk vil være dimensjonerende mens bidrag fra vegtrafikk blir neglisjerbart i sammenhengen.

Følgende innendørs grenseverdier for helikopterstøy gjøres gjeldende:

- $L_{p,AF,max}$ 65 dB i sengerom og støyfølsomme lokaler.

Beregning viser at man for mest utsatte fasade, nærmest helikopterlandingsplassen, kan forvente et innendørs lydnivå tilsvarende den generelle grenseverdien (65 dB) forutsatt vinduskraft som angitt nedenfor. Dette antas å være worst case.

Støytiltak:

- Nye vinduer og dører der man har fri sikt mot helikopterlandingsplassen skal ha lydreduksjon minimum $R_w + C_{tr}$ 38 dB
- Øvrige nye vinduer og dører, hvor man ikke har fri sikt mot helikopterlandingsplassen, skal ha lydreduksjon minimum $R_w + C_{tr}$ 32 dB.

Rapporteringsstatus:

- Endelig
 Oversendelse for kommentar
 Utkast

| | |
|---|--|
| Utarbeidet av: Svenn Erik Skjemstad | Sign.: NOSVSK |
| Kontrollert av: Kjell Olav Aalmo | Sign.: NOKJAA |
| Prosjektleder: Svenn Erik Skjemstad | Prosjekteier: Mari Terese Høgden |

Revisjonshistorikk:

| REV. | DATO | BESKRIVELSE | UTARBEIDET AV | KONTROLLERT AV |
|------|------------|-----------------------------|---------------|----------------|
| 02 | 11.12.2023 | Oppdaterte figurer | NOSVSK | NOKJAA |
| 01 | 14.11.2023 | Inkludert figur i avsnitt 5 | NOSVSK | NOKJAA |
| 00 | 18.10.2023 | Original rapport | NOSVSK | NOKJAA |

Innholdsfortegnelse

| | | |
|-----|---|----|
| 1 | Innledning..... | 4 |
| 1.1 | Generelt..... | 4 |
| 1.2 | Situasjon..... | 4 |
| 2 | Generelt om helikopterstøy | 5 |
| 3 | Regelverk og grenseverdier for støy | 5 |
| 3.1 | Støyindikatorer | 5 |
| 3.2 | Støyretningslinje T-1442 | 5 |
| 3.3 | Grenseverdier for innendørs lydforhold | 6 |
| 3.4 | Litteratur | 6 |
| 4 | Metode, forutsetninger og beregningsresultat..... | 7 |
| 4.1 | Konstruksjoner | 7 |
| 4.2 | Utendørs helikopterstøy | 7 |
| 4.3 | Utendørs vegtrafikkstøy | 8 |
| 5 | Konklusjon - støytiltak..... | 9 |
| 6 | Referanser..... | 10 |

1 Innledning

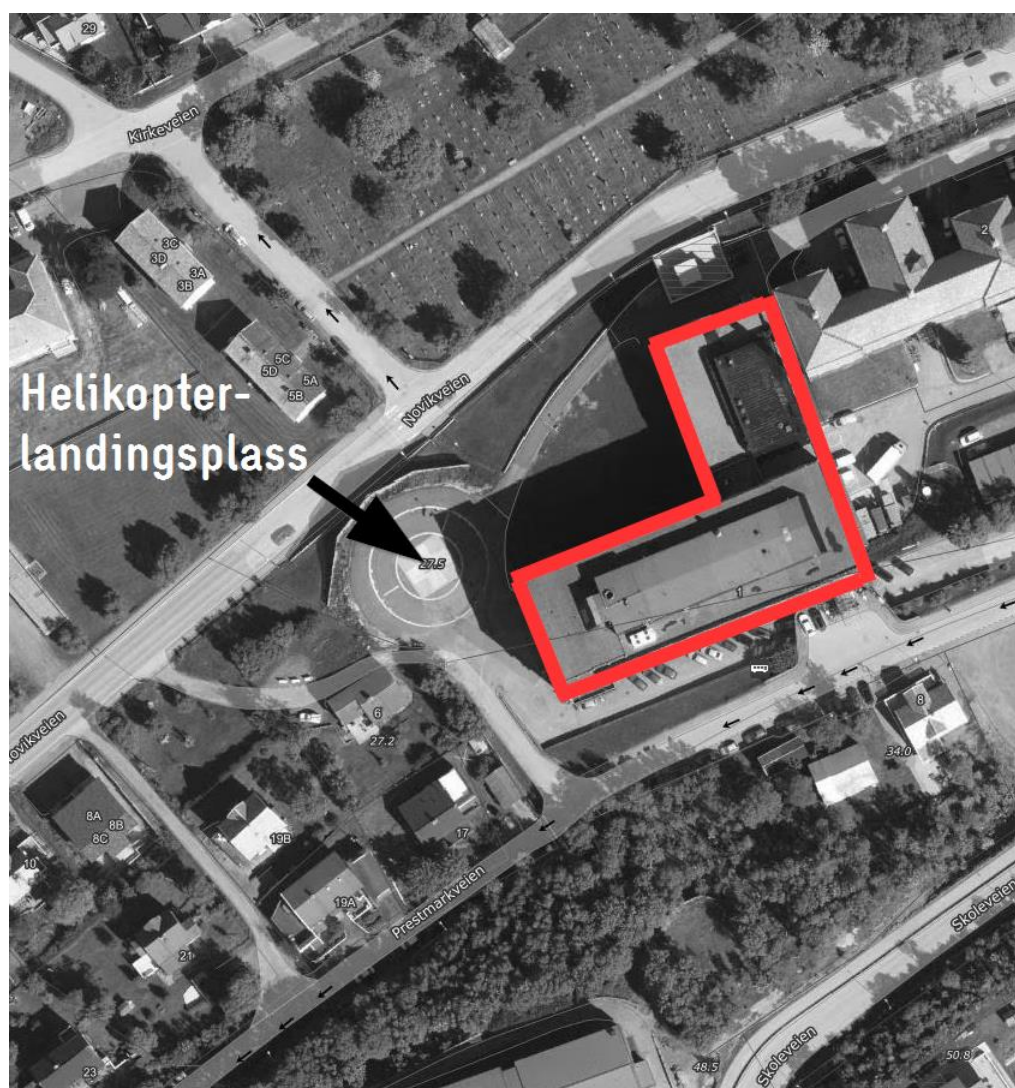
1.1 Generelt

Sweco Norge AS har på oppdrag fra Helgelandssykehuset HF utført vurdering av støy i forbindelse med rehabilitering av fasaden til sykehuset i Sandnessjøen. Denne rapporten vurderer støynivå innendørs fra vei- og helikoptertrafikk for bygget som får oppgradert fasade.

Støynivå vurderes mot relevante grenseverdier for bruken av bygget.

1.2 Situasjon

Landingsplass for helikopter befinner seg på bakkeplan like ved sykehuset, se Figur 1.



Figur 1 – Flyfoto som viser helikopterlandingsplassens plassering i forhold til sykehuset markert med rødt (kilde: finn.no/kart, ikke i målestokk)

2 Generelt om helikopterstøy

Flytrafikk følger ikke faste baner i samme grad som samferdsel på land. Det er relativt store nivåvariasjoner i støyen og hver flypassering gir lang tilstedeværelse av hørbar lyd. Frekvensinnholdet er slik at støy fra fly kan gjenkjennes selv om nivåene er lavere enn annen støy i området.

På helikopter gir rotordriften ulike effekter i støybildet ved landing, avgang og overflyging. Man vil kunne høre kraftig impulsstøy. «Rotorslag» kan oppstå når rotorbladene treffer luftvirvelen fra bladet foran. Dette er mest vanlig ved landingsbevegelse ved moderat hastighet og ved svingebevegelse.

De store nivåvariasjonene henleder oppmerksomheten mot selve hendelsen. Denne kan gi søvnforstyrrelse, generell irritasjon og sjenanse. Klager på helikopterstøy er derfor vanligvis rettet mot selve hendelsene, når og hvor ofte de inntreffer.

I korte avstander vil også vinden som rotorene skaper ha betydning. Denne vinden vil kunne skape risting/vibrering i bygningsdeler, klirring i glass, inventar og lignende.

3 Regelverk og grenseverdier for støy

3.1 Støyindikatorer

Følgende faglige uttrykk for støy blir brukt i denne rapporten:

$L_{p,A,24h}$, døgnmidlet lydtryknivå, er gjennomsnittlig A-veid, tidsmidlet lydtryknivå i desibel for et helt døgn. A-veid vil si at det er korrigert for ørets frekvensfølsomhet.

L_{den} , støynivå er et A-veid, tidsmidlet lydtryknivå midlet over et døgn hvor støybidragene i kveldsperioden (kl. 19-23) er gitt et tillegg på 5 dB og støybidragene i nattperioden (kl. 23-07) er gitt et tillegg på 10 dB.

L_{5AF} , maksimalnivå er et A-veid lydnivå målt med tidskonstant «fast» på 125 ms som overskrides av 5% av hendelsene i løpet av en nærmere angitt periode. Dvs. et statistisk maksimalnivå.

$R_w + C_{tr}$ – Laboratoriemålt trafikkstøyreduksjonstall (dB). Beskrivelse av luftlydisolasjon for fasadekonstruksjoner.

Fasadeisolasjon – I denne rapporten definert som forskjellen mellom utendørs frittfelt støynivå og innendørs støynivå.

Frittfelt – Et område eller areal som ikke er påvirket av lydrefleksjoner fra bygningsfasader eller lignende.

3.2 Støyretningslinje T-1442

Anbefalte grenseverdier for støy fra vegtrafikk og luftfart i den nasjonale støyretningslinjen T-1442 [1] er vist i Tabell 1. Støyretningslinjen er i utgangspunktet ikke juridisk bindende, og det er kommunens ansvar å sette støygrenser/-bestemmelser i sin kommuneplan.

Tabell 1: Utdrag fra T-1442 Tabell 2: Utendørs grenser for støy fra vegtrafikk og luftfart ved planlegging av ny virksomhet eller bebyggelse. Alle tall er «frittfelt» A-veid lydnivå. NB. Grenseverdier tilsvarer det som omtales som «gul støysone»

| Støykilde | Støynivå på uteareal og utenfor vinduer til rom med støyfølsomt bruksformål | Støynivå utenfor soverom, natt (kl. 23-07*) |
|-----------|---|---|
| Veg | L_{den} 55 dB | L_{5AF} 70 dB* |
| Luftfart | L_{den} 52 dB | L_{5AS} 80 dB* |

*) Maksimalnivå. Forutsatt gjennomsnittlig mer enn 10 hendelser pr. natt

De anbefalte grenseverdiene gjelder i den beregningshøyden som er aktuell for den enkelte bygning.

3.3 Grenseverdier for innendørs lydforhold

Plan- og bygningsloven med TEK17 [2] er utformet med kvalitative funksjonskrav, og det er utarbeidet en egen Norsk Standard, NS 8175 [3] som gir ulike numeriske grenseverdier for boliger, kontorer, helsebygninger etc.

Grenseverdier for innendørs lydnivå i TEK17 for helsebygninger er gitt i NS 8175 ved lydklasse C:

| Type område | Målestørrelse | Klasse C |
|---|----------------------|----------|
| I senge- eller beboerrom fra utendørs kilder | $L_{p,A,24h}$ [dBA] | 30 |
| I undersøkelsesrom, behandlingsrom, operasjonsstue, fra utendørs kilder | $L_{p,A,24h}$ [dBA] | 35 |
| I fellesareal, TV-stue fra utendørs lydkilder | $L_{p,A,24h}$ [dBA] | 35 |
| I senge- eller beboerrom fra utendørs kilder | $L_{pA,max}$ * [dBA] | 45 |

*Forutsatt mer enn 10 hendelser over grenseverdi pr natt.

For helikoptertrafikk med få hendelser, men med høye støynivåer er det grenseverdien for maksimalt støynivå som er relevant. Grenseverdien gjelder for 10 hendelser eller flere i nattperioden. En flybevegelse er å regne som én hendelse.

Det er opplyst at man per i dag har cirka én landing hver annen dag i snitt. Det må forventes en viss økning når akutfunksjonene i Mosjøen overføres til Sandnessjøen, men det er rimelig å forvente at man ikke vil ha så mange som 10 landinger nattetid i en normalsituasjon. Grenseverdier i NS8175 blir dermed ikke gjeldende for helikopter.

3.4 Litteratur

Temaet med sjeldne støyhendelser er drøftet i en nylig publisert artikkel om støy i sykehusplanlegging [3]. Artikkelen gir en oppsummering av flere lands føringer på området. I artikkelen gis det følgende anbefalte grenseverdier for helikopterstøy innendørs:

- $L_{p,AF,max}$ 65 dB i sengerom og støyfølsomme lokaler
- $L_{p,AF,max}$ 55 dB i de mest kritiske rommene som nyfødtintensiv o.l.

Artikkelen konkluderer med at lavere grenseverdier ikke lar seg oppfylle i praksis, og at støynivå fra sykehusets egen virksomhet (samtaler, medisinsk utstyr, alarmer etc) ofte er høyere enn de overnevnte grenseverdiene.

Disse grenseverdiene er tidligere lagt til grunn for eksempelvis for prosjektering av Nye Rikshospitalet og Nye Aker sykehus. Det er bestemt at den generelle grenseverdien ($L_{p,AF,max}$ 65 dB) skal være gjeldende for dette prosjektet. Det bemerkes at kontorer, lab o.l. også anses som støyfølsomme lokaler. Det vil være mulig å oppnå den strengere grenseverdien ($L_{p,AF,max}$ 55 dB) ved bruk av varevindu, se avsnitt 5.

Det understrekes at for høy fasadeisolasjon kan gi opplevelsen av å "leve i en boble", dvs. å være uten kontakt fra omverden, da synlige støykilder som veitrafikkstøy knapt vil være hørbare.

4 Metode, forutsetninger og beregningsresultat

4.1 Konstruksjoner

Ettersom indre betongskive i eksisterende fasade beholdes vil denne sørge for at fasaden etter rehabilitering vil gi god lydreduksjon. I utførte beregninger er det antatt at veggen isolert sett vil klare $R_w + C_{tr}$ 50 dB.

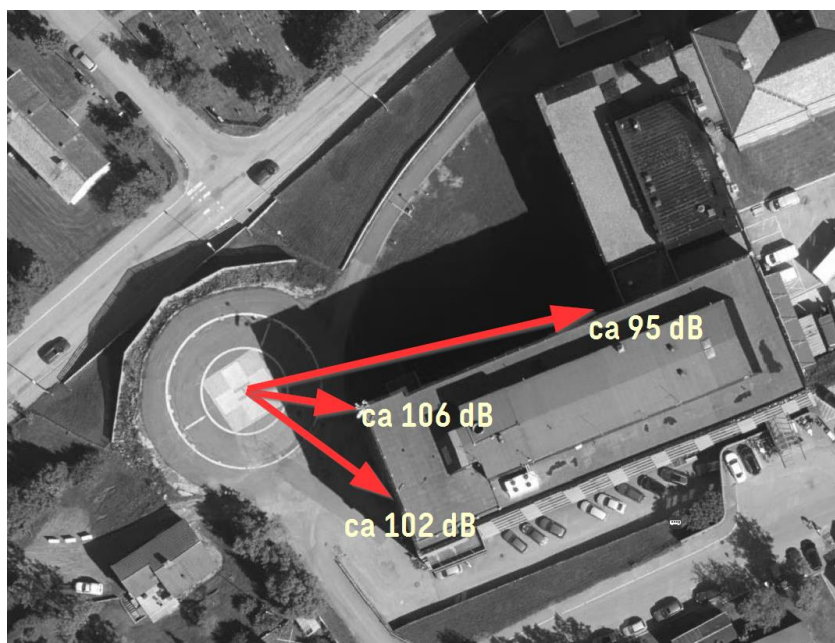
Under denne forutsetningen vil vinduer og dører i fasaden bli dimensjonerende for samlet oppnåelig lydreduksjon.

4.2 Utendørs helikopterstøy

Det er tatt utgangspunkt i Swecos tidligere vurderinger og målinger av helikopterstøy for tilsvarende situasjoner/prosjekter. Erfaringsdata viser god korrelasjon mellom beregning og måling og vurderes derfor å være et relevant grunnlag for videre prosjektering i fasaderehabiliteringsprosjektet.

Beregnet fasadenivå:

Figur 2 viser beregnet støynivå $L_{p,AF,max}$ (inkludert refleksjoner fra fasade og terreng) langs fasaden når helikopteret er plassert midt på landingsplassen.



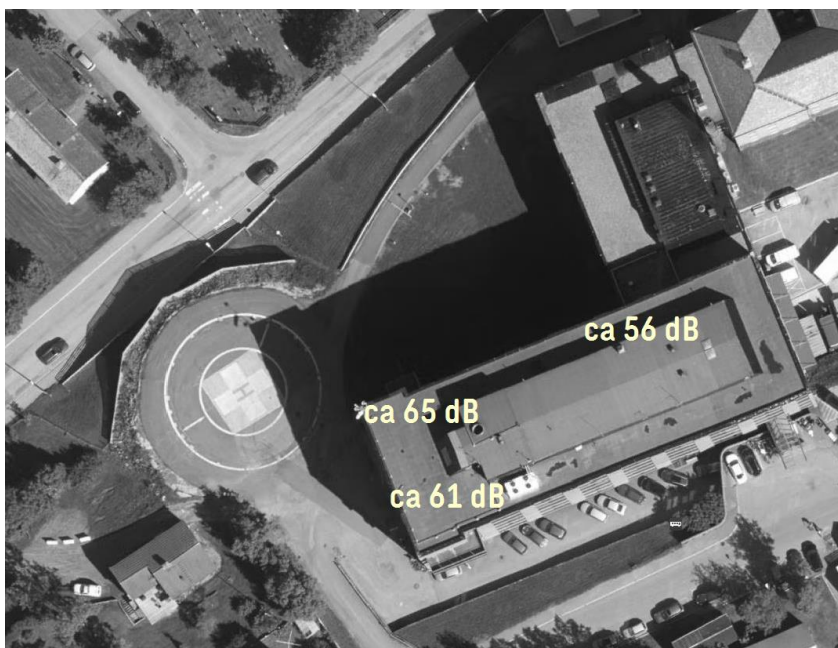
Figur 2: Beregnet lydnivå ved fasade, $L_{p,AF,max}$ inkludert refleksjoner fra fasade og terreng

Beregnet innendørs lydnivå:

Med utgangspunkt i beregnet fasadenivå vist i forrige avsnitt er det foretatt en beregning av forventet innendørs lydnivå fra helikopter plassert midt på landingsplass.

I beregningene er det forutsatt at veggen isolert sett holder $R_w + C_{tr}$ 50 dB og vinduer holder $R_w + C_{tr}$ 38 dB. Dette er typisk de beste vinduer som tilbys fra leverandører. Det er videre lagt inn 1 dB støykildekorreksjon og 2 dB korreksjon for vindusstørrelser (etter Byggforsk 533.109).

Figur 3 viser beregningsresultat under disse forutsetninger; innvendig $L_{p,AF,max}$ når helikopteret er plassert midt på landingsplassen.



Figur 3: Beregnet innendørs lydnivå, $L_{p,AF,max}$

4.3 Utendørs vegtrafikkstøy

Det foreligger ikke detaljerte trafikk tall i Nasjonal Vegdatabank (NVDB) for lokalveiene rundt sykehuset. Det nærmeste man finner er Søvikveien som ifølge NVDB hadde ÅDT 4 000 med 12 % tunge kjøretøy (2022-tall).

Med utgangspunkt i beregningen for helikopterstøy, forutsatt vinduer som holder $R_w + C_{tr}$ 38 dB, er det beregnet at strengeste innendørs grenseverdi angitt i avsnitt 3.3 vil kunne overskrides når utendørs fasadenivå fra vegtrafikk overstiger cirka 70 dBA. En «baklengsberegning» viser at dette tilsvarer ÅDT i størrelsesorden 15 000 for vei nærmest bygget, noe som ikke vil være tilfelle i praksis.

Ut fra dette kan man slå fast at støy fra helikopter vil være dimensjonerende mens bidrag fra veg blir neglisjerbart i sammenhengen.

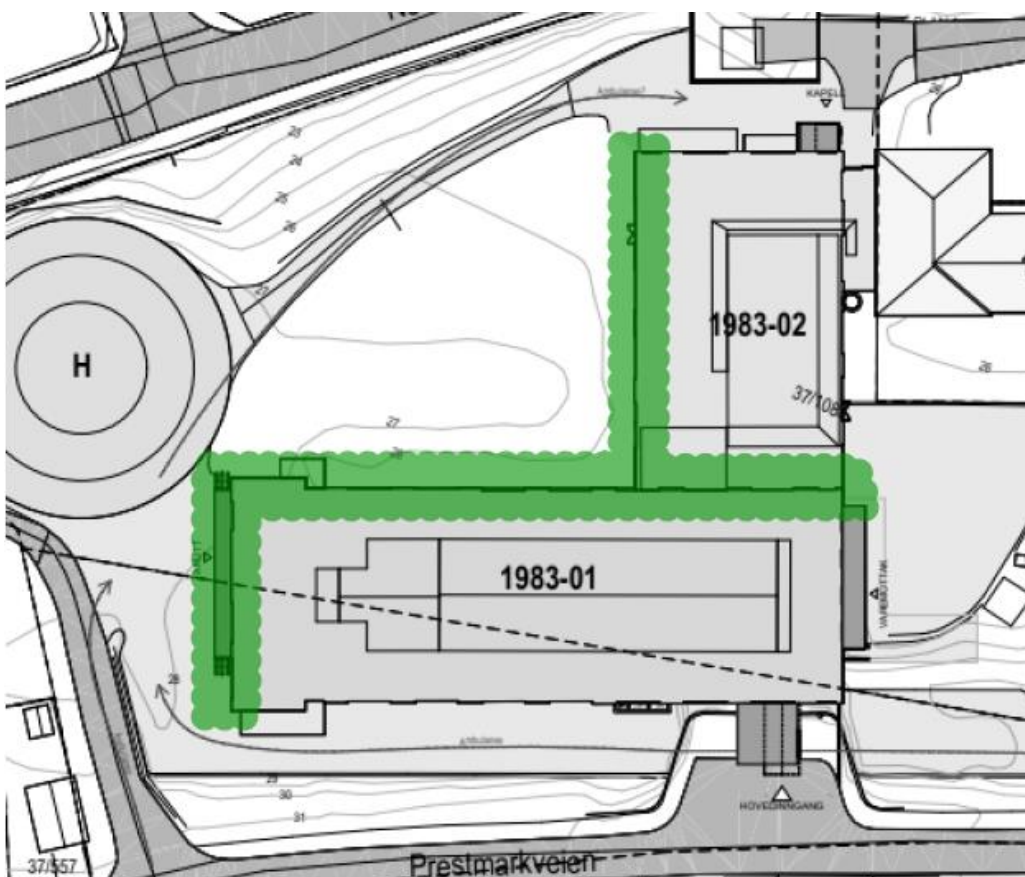
5 Konklusjon - støytiltak

Som beregningen viser kan man for mest utsatte fasadehjørne, nærmest helikopterlandingsplassen, forvente et innendørs lydnivå tilsvarende den generelle grenseverdien angitt i avsnitt 3.4 (65 dB). Dette antas å være worst case.

Ettersom helikopteret er en mobil kilde kan man tidvis forvente å oppleve noe høyere lydnivå enn beregnet for fasadene i litt større avstand til landingsplassen.

Med bakgrunn i dette har man i samråd med tiltakshaver kommet frem til følgende løsning:

- Nye vinduer og dører der man har fri sikt mot helikopterlandingsplassen skal ha lydreduksjon minimum $R_w + C_{tr}$ 38 dB, se grønnmarkert område i Figur 4.
- Øvrige nye vinduer og dører, hvor man ikke har fri sikt mot helikopterlandingsplassen, skal ha lydreduksjon minimum $R_w + C_{tr}$ 32 dB.



Figur 4: Figuren angir fasader hvor lydkrav blir $R_w + C_{tr}$ 38 dB for nye vinduer og dører (grønnmarkert). For øvrige fasader gjelder $R_w + C_{tr}$ 32 dB.

Til info: Det vil være mulig å redusere innvendig lydnivå ytterligere ved bruk av varevindu plassert innenfor nye vinduer med angitte lydkrav, men ut fra en helhetsvurdering ønsker ikke tiltakshaver å inkludere dette i fasaderehabiliteringsprosjektet (primært ettersom det er relativt lite helikoptertrafikk/få hendelser). Dette kan eventuelt være et mulig tiltak i ettertid ved behov.

6 Referanser

- [1] Miljøverndepartementet, «T-1442 Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging,» 2021.
- [2] Kommunal- og moderniseringsdepartementet, «TEK17 Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift), FOR-2017-06-19-840,» jul 2017.
- [3] A. J. a. L. Zoontjens, "Helicopter noise impacts on hospital development design," in *Acoustics 2012 21-23*, Fremantle, Australia., 2021