

Rapport

Støysoner etter T-1442/2012 for Helikopterlandingsplass ved Harstad Universitetssykehus

Forfatter

Idar Ludvig Nilsen Granøien



Foto: Jan Fredrik Frantzen, UNN

SINTEF IKT

Postadresse:
Postboks 4760 Sluppen
7465 Trondheim

Sentralbord: 73593000
Telefaks: 73594302

postmottak.ikt@sintef.no
www.sintef.no
Foretaksregister:
NO 948 007 029 MVA

Rapport

Støysoner etter T-1442/2012 for Helikopterlandingsplass ved Harstad Universitetssykehus

EMNEORD:
Akustikk; støy;
helikopter

VERSJON
1.0

DATO
2012-09-05

FORFATTER
Idar Ludvig Nilsen Granøien

OPPDRAGSGIVER(E)
Norconsult AS

OPPDRAGSGIVERS REF.
Jill Hammari Sveen

PROSJEKTNR
90E104.18

ANTALL SIDER OG VEDLEGG:
19, ingen vedlegg

SAMMENDRAG

Det er utarbeidet støysonekart for helikopterlandingsplass ved Harstad Universitetssykehus i henhold til reglene i Miljøverndepartementets retningslinje T-1442/2012. Støyberegningene foretas med NORTIM, verktøyet som tar hensyn til topografi ved beregning av lydutbredelse.

Resultatene viser at det er i alt 14 bygninger innenfor støysonene som har et støyømfintlig bruksformål. 13 av disse er boliger beliggende i gul støyzone.

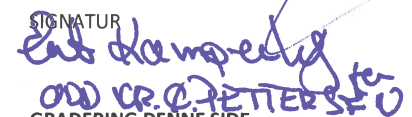
UTARBEIDET AV
Idar Ludvig Nilsen Granøien

SIGNATUR


KONTROLLERT AV
Rolf Tore Randeberg

SIGNATUR


GODKJENT AV
Odd Kristen Østern Pettersen

SIGNATUR


RAPPORTNR
SINTEF A23343

ISBN
978-82-14-05302-9

GRADERING
Åpen

GRADERING DENNE SIDE
Åpen

Historikk

| VERSJON | DATO | VERSJONSBEKRIVELSE |
|---------|------------|--------------------|
| 0.1 | 2012-08-29 | Utkast til rapport |

| | | |
|-----|------------|-----------------|
| 1.0 | 2012-09-05 | Endelig versjon |
|-----|------------|-----------------|

Innholdsfortegnelse

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | INNLEDNING..... | 4 |
| 2 | GENERELT OM FLYSTØY | 5 |
| 2.1 | Flystøyens egenskaper og virkninger | 5 |
| 2.1.1 | Søvnforstyrrelse som følge av flystøy | 5 |
| 2.1.2 | Generell sjenanse som følge av flystøy | 6 |
| 3 | MILJØVERNDEPARTEMENTETS RETNINGSLINJE | 7 |
| 3.1 | Måleenheter | 7 |
| 3.2 | Støysoner til arealplanlegging | 8 |
| 3.2.1 | Definisjon av støysoner | 8 |
| 3.2.2 | Utarbeidelse av støysonekart og implementering i kommunale planer | 8 |
| 3.3 | Beregningsmetode | 9 |
| 3.3.1 | Dimensjonering av trafikkgrunnet | 9 |
| 3.3.2 | Beregningsprogrammet NORTIM | 9 |
| 4 | Kartlegging i henhold til forskrift til forurensningsloven..... | 11 |
| 4.1 | Innendørs støy | 11 |
| 4.2 | Strategisk støykartlegging..... | 11 |
| 5 | TRAFIKKUNDERLAG | 12 |
| 6 | LANDINGSPLASSEN MED RUTER INN OG UT | 13 |
| 7 | BEREGNINGER MED NORTIM | 15 |
| 7.1 | Resultater relatert til retningslinje T-1442-2012 | 15 |
| 7.2 | Resultater relatert til Forurensningsforskriften..... | 16 |
| 7.3 | Vurdering av resultatene | 17 |
| 9 | LITTERATUR..... | 18 |

1 INNLEDNING

SINTEF har hatt oppdrag som underleverandør for Norconsult AS for utarbeidelse av støysonekart for helikopterlandingsplassen ved Harstad Universitetssykehus. Oppdragsgiver for Norconsult AS igjen er Universitetssykehuset Nord Norge HF Harstad. Oppdraget er en del av arbeidet med ny reguleringsplan i forbindelse med utvidelse av landingsplassen. Kontaktperson hos Norconsult AS har vært Jill Hammari Sveen.

Oppdraget er utført ved SINTEF IKT, avdeling akustikk, med Idar Ludvig Nilsen Granøien som prosjektleder og Odd K. Ø. Pettersen som prosjektansvarlig.

Denne rapporten har et standard format med gjennomgang av grunnlagsmateriale for regelverket i Norge, presentasjon av beregningsprogrammet, beskrivelse av dataunderlaget og til slutt resultatene fra beregningene.

2 GENERELT OM FLYSTØY

Hensikten med dette kapitlet er å gi en forenklet innføring om hvordan flystøy virker på mennesker. Framstillingen baserer seg på anerkjent viten fra det internasjonale forskningsmiljøet.

2.1 Flystøyens egenskaper og virkninger

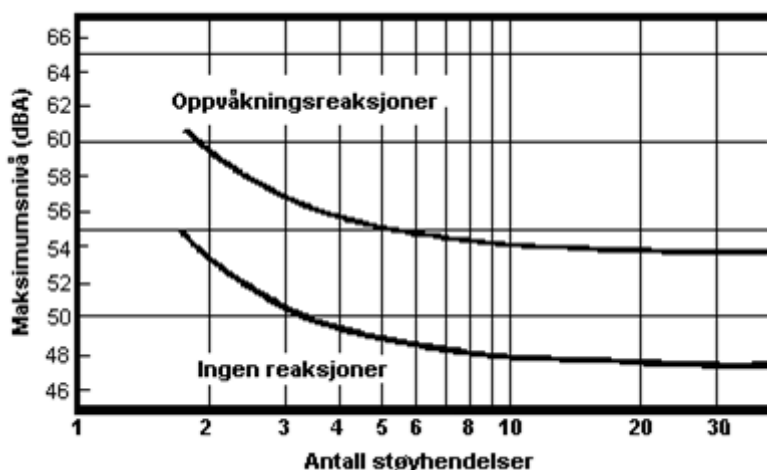
Flystøy har en del spesielle egenskaper som gjør den forskjellig fra andre typer trafikkstøy. Varigheten av en enkelt støyhendelse er forholdsvis lang, nivåvariasjonene fra gang til gang er gjerne store og støynivåene kan være kraftige. Det kan også være lange perioder med opphold mellom støyhendelsene. Flystøyens frekvensinnhold er slik at de største bidrag ligger i ørets mest følsomme område og det er derfor lett å skille denne lyden ut fra annen bakgrunnsstøy; så lett at man ofte hører flystøy selv om selve støynivået ikke beveger seg over nivået bakgrunnsstøyen.

Folk som utsettes for flystøy rapporterer flere ulemper. De to viktigste typer er forstyrrelse av søvn eller hvile og generell irritasjon eller sjenanse. Det er viktig å merke seg at fare for hørselsskader begrenser seg til de personer som jobber nær flyene på bakken.

2.1.1 Søvnforstyrrelse som følge av flystøy

Det er bred internasjonal enighet om at **vekking** som følge av flystøy kan medføre en risiko for helsevirkninger på lang sikt, se litteraturlisten ref. [1]. Det er **ikke** konsensus på hvorvidt **endring av søvnstadium** (søvnndybde) har noen negativ effekt alene, dersom dette ikke medfører vekking. (Disse betraktninger kan ikke anvendes for andre typer trafikkstøy hvor støynivået varierer mindre og ikke er totalt fraværende i perioder slik som flystøy kan være.)

Risiko for vekking er avhengig av hvor høyt støynivå en utsettes for (maksimumsnivå) og hvor mange støyhendelser en utsettes for i løpet av natten. Det er normalt store individuelle variasjoner på når folk reagerer på støyen. Derfor brukes oftest en gitt sannsynlighet for at en andel av befolkningen vekkes for å illustrere hvilke støynivå og antall hendelser som kan medføre vekking, som illustrert i Figur 2-1.



Figur 2-1. 10 % sannsynlighet for vekking resp. søvnstadiumsendring. Sammenheng mellom maksimum innendørs støynivå og antall hendelser [1].

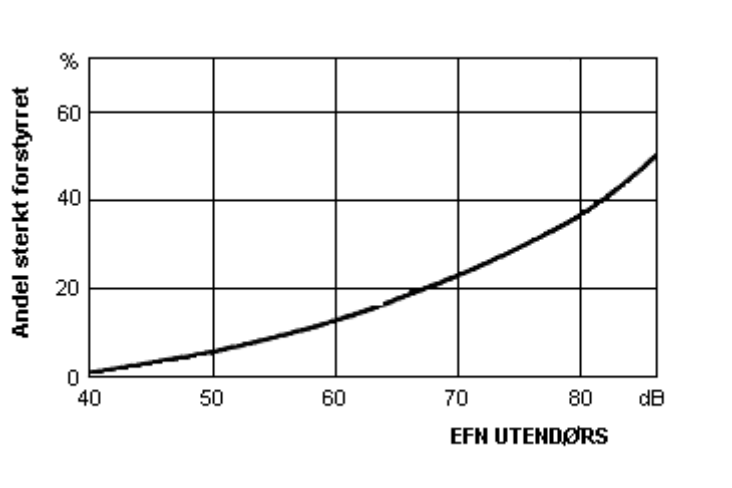
Figuren viser at man tåler høyere støynivå uten å vekkes dersom støynivået opptrer sjelden. Når det blir mer enn ca. 15 støyhendelser i søvnperioden er ikke antallet så kritisk lenger. Da er det 10 % sjanse for vekking dersom nivåene overstiger 53 dBA i soverommet.

2.1.2 Generell sjenanse som følge av flystøy

Generell støysjenanse kan betraktes som en sammenfatning av de *ulemp*er som en opplever at flystøyen medfører i den perioden man er våken. De mest vanlige beskrivelser er knyttet til *stress og irritasjon*, samt *forstyrrelser ved samtale og lytting* til radio, fjernsyn og musikk (se [2] – [6] for en grundigere beskrivelse). Det er mulig å kartlegge disse faktorene enkeltvis og samlet gjennom spørreundersøkelser i støyutsatte områder.

Det er gjort en rekke undersøkelser hvor flystøy er relatert til ekvivalent støynivå, “gjennomsnittsnivået”. Figur 2-2 fra ref. [3] viser en gjennomsnittlig middelkurve for de som ble ansett som de mest pålitelige av disse undersøkelsene. Antallet som føler seg “sterkt forstyrret” av flystøy er relatert til den norske måleenhet ekvivalent flystøynivå (EFN).

En stor undersøkelse fra Fornebu bekreftet i store trekk både kurveform og rapportert sjenanse for flystøy ved de normalt forekommende belastningsnivåer i boligområder innenfor flystøysonene [4]. Tilsvarende funn ble gjort ved Værnes og i Bodø [5].



Figur 2-2. Middelkurve for prosentvis antall sterkt forstyrret av flystøy som funksjon av ekvivalent flystøynivå utendørs [3].

3 MILJØVERNDEPARTEMENTETS RETNINGSLINJE

Miljøverndepartementet ga i juli 2012 ut retningslinje T-1442/2012 for behandling av støy fra forskjellige støykilder [7]. Denne erstattet retningslinje T-1442 fra januar 2005. T-1442 endret i sin tid både måleenheter og definisjoner av støysoner.

3.1 Måleenheter

En sammensatt støyindikator, som på en enkel måte skal karakterisere den totale flystøybelastning, og derved være en indikator for flest mulige virkninger, må ta hensyn til følgende faktorer ved støyen: Nivå (styrke), spektrum (farge), karakter, varighet, samt tid på døgnet. Måleenheten for flystøy må i rimelig grad samsvare med de ulemper som vi vet flystøy medfører. Et høyt flystøynivå må indikere høy ulempe.

På begynnelsen av 1980-tallet ble det i Norge utarbeidet to spesielle enheter for karakterisering av flystøy, nemlig Ekvivalent Flystøynivå (EFN) og Maksimum Flystøynivå (MFN), begge basert på lydnivåmålinger i dBA. Enhetene ble definert i ref. [6] og lagt til grunn i retningslinjen fra 1984 og senere i 1999. Ved innføringen av ny retningslinje i 2005 ble enhetene erstattet med henholdsvis L_{den} og L_{5AS} .

L_{den} er det mål som EU har innført som en felles måleenhet for ekvivalentnivå. Måleenheten legger forskjellig vekt på en støyhendelse i forhold til når på døgnet hendelsene forekommer. På natt er vekt faktoren 10, på dag er den 1. På kveld adderer L_{den} 5 dB til støyhendelsene. Et tillegg på 5 dB tilsvarer at ett fly på kveld teller som drøyt 3 på dagtid, mens et fly på natt teller som 10 på dag. T-1442 følger den internasjonalt mest vanlige inndelingen av døgnet ved at dagtid er definert fra kl. 07 til 19, kveld er mellom kl. 19 og 23, mens natta strekker seg fra kl. 23 til 07.

MFN var definert som det høyeste A-veide lydnivå som regelmessig forekommer i et observasjonspunkt, og som klart kan tilskrives flyoperasjoner. "Regelmessig" ble definert til en hyppighet på minimum 3 ganger per uke. I T-1277 ble det regnet separat maksimumsnivå for natt (22–07) og dag (07–22). MFN var ment å skulle gi utslag dersom maksimumsnivå skulle gi større ulemper enn det som beregnet ekvivalentnivå skulle innebære.

Maksimumsnivået L_{5AS} er i [7] definert som det lydnivå "som overskrides av 5 % av hendelsene i løpet av en nærmere angitt periode, dvs. et statistisk maksimalnivå i forhold til antall hendelser". Denne enheten kommer bare til anvendelse for hendelser som forekommer på natt mellom 23 og 07, og var ment å skulle erstatte MFN på natt. L_{5AS} vil imidlertid ikke identifisere de nivå som kan skape problem for søvnforstyrrelse relatert til Figur 2-1. Antallet "hendelser" vil kunne variere fra flyplass til flyplass og fra område til område ved en og samme flyplass. Når dimensjonerende nivå defineres til å være en prosent, vil man derfor ikke uten videre vite hvor mange hendelser dette representerer.

Retningslinje T-1442/2012 definerer forøvrig ikke begrepet "hendelse". Det betyr at det ikke er gitt hvor mye støy som skal til for at man skal inkludere noe som en hendelse. I veilederen til T-1442/2012 [8] er dette imidlertid rettet på, slik at det er mulig å beregne størrelsen. Avklaringen i veilederen medfører at L_{5AS} beregnes som MFN på natt, med den forskjell at tidsrommet som betraktes er redusert med en time på kvelden, siden L_{5AS} beregnes for tidsrommet 23–07. Dette er i tråd med uttalt intensjon om at overgang fra MFN til L_{5AS} alene ikke skulle medføre endringer.

Tabell 3-1 Oppsummering av måleenheter.

| Måleenhet | Forklaring |
|-----------------------------|---|
| L_{den} | A-veiet ekvivalent lydtrykknivå for et helt døgn, korrigert for dag-, kveld- og nattperioder, henholdsvis 0 dB, 5 dB og 10 dB. |
| L_{5AS} | Det A-veide nivå målt med tidskonstant «Slow» på 1 sek som overskrides i 5 % av hendelsene i løpet av en nærmere angitt periode (T-1442 benytter 8-timers nattperiode 23-07) dvs et statistisk maksimalnivå i forhold til antall hendelser. |
| $L_{p,Aeq,T}$ L_{AeqT} | Det ekvivalente lydnivået (angis også som L_{Aeq}) er et mål på gjennomsnittlig (energimidlet) nivå for støy over en bestemt periode T (oftest 24 timer). |
| L_{night} | A-veiet ekvivalentnivå for 8-timers nattperiode 23-07. |
| $L_{p,AFmax}$ | A-veiet maksimalt nivå målt med tidskonstant «Fast». |

3.2 Støysoner til arealplanlegging

T-1442/2012 definerer 2 støysoner, gul og rød sone til bruk i arealplanlegging. I tillegg benyttes betegnelsen ”hvit sone” om området utenfor støysonene. Kommunene anbefales også å etablere ”grønne soner” på sine kart for å markere ”stille områder som etter kommunens vurdering er viktige for natur- og friluftsinnteresser”. Hvit og grønn sone skal med andre ord ikke betraktes som støysoner.

3.2.1 Definisjon av støysoner

Støysonene defineres slik at det i ytterkant av gul sone kan forventes at inntil 10 % av en gjennomsnitts befolkning vil føle seg sterkt plaget av støyen. Det betyr at det vil være folk som er plaget av støy også utenfor støysonene.

De to støysonene er i retningslinjen definert som vist i den følgende tabell. Det fremgår at hver sone defineres med 2 kriterier. Hvis ett av kriteriene er oppfylt på et sted, så faller stedet innenfor den aktuelle sonen – det er med andre ord et ”eller” mellom kolonnene.

Tabell 3-2. Kriterier for soneinndeling. Ytre grense 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 |
| Flyplass | 52 L_{den} | 80 L_{5AS} | 62 L_{den} | 90 L_{5AS} |

3.2.2 Utarbeidelse av støysonekart og implementering i kommunale planer

Ansvar for utarbeidelse av kart som viser støysonene legges til tiltakshaver ved nye anlegg, mens anleggseier eller driver har ansvar for eksisterende anlegg. De ansvarlige oversender kartene til kommunen og har også et ansvar for å oppdatere kartene dersom det skjer vesentlige endringer i støysituasjonen. Normalt skal kartene vurderes hvert 4.–5. år.

Det skal utarbeides støysonekart for dagens situasjon og aktivitetsnivå og en prognose 10–20 år fram i tid. Kartet som oversendes kommunen skal settes sammen som en verste situasjon av de to beregningsalternativene.

Kommunene skal inkludere og synliggjøre støysonekartene i kommuneplan. Retningslinjen har flere forslag til hvordan dette kan gjøres. For varige støykilder er det foreslått å legge sonene inn på selve kommuneplankartet som støybetinget restriksjonsområde. Det anbefales at kommunene tar inn bestemmelser tilknyttet arealutnyttelse innenfor støysonene og at det skal stilles krav til reguleringsplan for all utbygging av støyomfintlig bebyggelse innenfor rød og gul sone.

Følgende regler for arealutnyttelse er angitt i retningslinjen:

- **rød sone**, nærmest støykilden, angir et område som ikke er egnet til støyfølsomme bruksformål, og etablering av ny støyfølsom bebyggelse skal unngås.
- **gul sone** er en vurderingssone, hvor støyfølsom bebyggelse kan oppføres dersom avbøtende tiltak gir tilfredsstillende støyforhold.

3.3 Beregningsmetode

Vurdering av flystøy etter Miljøverndepartementets retningslinjer gjøres kun mot støysonegrenser som er beregnet, dvs. at man ikke benytter målinger lokalt for å fastsette hvor grensene skal gå. Den beregningsmodellen som benyttes i Norge (se avsnitt 3.3.2), er imidlertid basert på en database som representerer en sammenfatning av et omfattende antall målinger. Under forutsetning av at beregningsmodellen nyttes innenfor sitt gyldighetsområde og at datagrunnlaget gir en riktig beskrivelse av flygemønsteret rundt flyplassen, så må det derfor gjøres meget lange måleserier for å oppnå samme presisjonsnivå som det beregningsprogrammet gir.

Målinger kan nyttes som korrigerende supplement ved kompliserte utbredelsesforhold, ved spesielle flygeprosedyrer, eller når beregningsprogrammet eller dets database er utilstrekkelig.

3.3.1 Dimensjonering av trafikkgrunnlaget

I retningslinje T-1277 ble det lagt til grunn at den travleste sammenhengende 3-måneders periode på sommerstid (mellom 1. mai og 30. september) skulle benyttes som trafikkgrunnlag. Sommeren har vært valgt siden EFN ble innført som måleenhet, basert på en antakelse om at sommeren representerte den tid av året da støyen hadde størst negative utslag i forhold til utendørs aktivitet. Også det faktum at flere sover med åpent vindu om sommeren ble tillagt vekt.

Veilederen til T-1442/2012 legger seg opp til reglene fra EU direktiv 2002/49/EC¹ om at det skal benyttes et årsmiddel av trafikken. Det gis imidlertid en liten åpning for fortsatt å bruke 3 måneder på sommeren dersom trafikken er sterkt sesongpreget (turisttrafikk).

Militære øvelser som forekommer minst hvert 2. år, skal inngå i trafikkgrunnlaget.

3.3.2 Beregningsprogrammet NORTIM

Fra 1995 beregnes flystøy i Norge med det norskutviklede dataprogrammet NORTIM [9, 10] eller spesialutgaver av dette (REGTIM og GMTIM). Programmene er utviklet av SINTEF for de norske luftfartsmyndigheter og var opprinnelig basert på rutiner fra programmet Integrated Noise Model (INM), utviklet for det amerikanske luftfartsverket, FAA. Programmene har imidlertid gjennomgått en betydelig modernisering og har svært lite igjen av den opprinnelige kildekode.

Det unike med NORTIM er at det tar hensyn til topografiens påvirkning av lydutbredelse, samt lydutbredelse over akustisk reflekterende flater. NORTIM beregner i en og samme operasjon alle de aktuelle måleenheter

¹ EU Directive 2002/49/EC Assessment and management of environmental noise.

som er foreskrevet i retningslinjene. Beregning av MFN og EFN er således supplert med L_{den} og L_{5AS} . Andre støymål som beregnes er blant annet ekvivalentnivået, L_{Aeq} , for dag og for natt eller for hele det dimensjonerende middeldøgn. Beregningsresultatene fremkommer som støykurver (sonegrenser) som kan tegnes i ønsket målestokk. Alle resultatene leveres på SOSI filformat.

NORTIM programmene ble i 2002 endret ved at nye algoritmer for beregning av bakkedemping og direktivitet [11] ble tatt i bruk. Årsaken var at den moderne flyparken har andre karakteristika enn de som ble benyttet da de grunnleggende rutiner ble utviklet sent på 1970 tallet. De gamle rutiner var utelukkende empirisk utviklet, mens de nye er en blanding av empiri og teori. Bakkedemping er basert på en teoretisk modell [12], mens direktivitet er basert på måleserier på Gardermoen i 2001 [13] og således empiriske. Etter endringene viser sammenligninger av lang tids målinger og beregninger for tilsvarende trafikk et avvik på i gjennomsnitt under 0.5 dBA [11].

Beregningsprogrammet inneholder en database for 275 ulike flytyper. Databasen er i hovedsak en kopi av INM 6.0c databasen [14] og senere oppdateringer av denne, supplert med profiler fra NOISEMAP [15] og med korrigerede støydata for 2 flyfamilier [11]. Ved bruk av en liste over substitutter for flytyper som ikke inngår i databasen, kan det beregnes støy fra omlag 650 forskjellige typer fly. I tillegg er det mulig å legge inn brukerdefinerte data for fly- og helikoptertyper som ikke er definert i databasen. I slike situasjoner hentes data fra andre anerkjente kilder eller egne målinger.

4 Kartlegging i henhold til forskrift til forurensningsloven

Forskrift om grenseverdier for lokal luftforurensning og støy ble første gitt ved kongelig resolusjon 30. mai 1997, med virkning fra 1. juli samme år. Forskriften er hjemlet i forurensningsloven, ble senest revidert i 2004 [16] og omtales nå som forurensningsforskriften.

4.1 Innendørs støy

Forurensningsforskriften fastsetter grenseverdier som skal utløse kartlegging og utredning av tiltak mot støy. Kartleggingsgrensen er satt til døgnekvivalent nivå ($L_{Aeq,24h}$) på 35 dBA innendørs når bare en støytype dominerer. Dersom flere likeverdige kilder er til stede, senkes kartleggingsgrensen for hver støykilde med 3 dB til 32 dBA.

Flystøy beregnes for utendørs nivå. Det må derfor gjøres forutsetninger om hvor stor støyisolasjon (demping) husets fasader medfører for å kunne gjøre resultatene om til innendørsnivå. Fasadeisolasjon varierer med frekvensinnhold i støyen. Lave frekvenser (basslyder) går lettere gjennom, mens høye frekvenser (diskant) dempes bedre. Det betyr at forskjellige flytyper har ulik støydemping gjennom en fasade. Basert på Norges Byggforskningsinstitutt utredning om fasadeisolasjon [17] er det i [18] valgt tre forskjellige tall for fasadeisolasjon avhengig av hvilke flytyper som er støymessig dominant på hver flyplass. Grenseverdi for kartlegging baseres på de hustyper som gir minst demping i fasaden. Ut fra dette gjelder følgende grenseverdier for beregnet utendørs døgnekvivalent nivå ($L_{Aeq,24h}$):

Tabell 4-1. Kartleggingsgrenser i henhold til forurensningsloven.

| Flyplasstype | Støymessig dominerende flytype | Minimum fasadeisolasjon i vanlig bebyggelse | Kartleggingsgrense relativt til frittfeltsnivå |
|--|--------------------------------|---|--|
| Regionale flyplasser | Propellfly | 18 dBA | 53 dBA (35+18) |
| Stamruteplasser / militære flyplasser | Jagerfly | 23 dBA | 58 dBA (35+23) |
| Stamruteplasser | Støysvake jetfly | 26 dBA | 61 dBA (35+26) |

Tiltak på bygninger skal gjøres dersom innendørs støynivå overstiger 42 dBA døgnekvivalent nivå. En tentativ tiltaksgrense vil derfor ligge 7 dB over den kartleggingsgrense som for hvert tilfelle framkommer av tabellen over.

4.2 Strategisk støykartlegging

Strategisk støykartlegging gjennomføres for å tilfredsstille EU direktiv 2002/49/EC, befolkningens behov for informasjon og som grunnlag for handlingsplaner. Forskriften gir i vedlegg minstekrav til hva som skal beregnes og rapporteres. Denne del av kartleggingen gjelder for utendørs nivå og det er krav til flere støykart, opptelling av antall boliger og andre bygninger med støyømfintlig bruksområde innenfor intervaller av støynivå for både L_{den} og L_{night} .

Strategisk støykartlegging skal utføres på flyplasser med mer enn 50 000 sivile bevegelser pr år. I dette tallet inngår ikke militær trafikk eller skoleflyging, men denne trafikken skal likevel regnes med når kartleggingen foretas.

5 TRAFIKKUNDERLAG

En kvalitetssikret optelling av oppdrag som ble gjennomført i 2011 viser at antall landinger med helikopter på den eksisterende plassen fra Universitetssykehuset i Harstad var 55. For beregningene av flystøy skal det etter retningslinjen benyttes en prognose som går minst 10 år fram i tid. Slik prognose foreligger ikke og det blir derfor lagt inn et antall på 60 landinger og tilsvarende antall avganger pr. år som et forventet gjennomsnitt på lokaliteten.

Det er forutsatt at all aktivitet gjennomføres med helikoptertypen Agusta Westland AW139. Støydata for denne flytypen finnes ikke i databasen for NORTIM og den normale substitusjonen for denne flytypen er AS330 (Aerospatale Super Puma), en eldre og noe større variant.

Tabell 5-1 Antall bevegelser på landingsplassen i beregningen.

| ACtype | TO_LA | SumOper |
|--------|-------|---------|
| AW139 | LA | 60 |
| AW139 | TO | 60 |

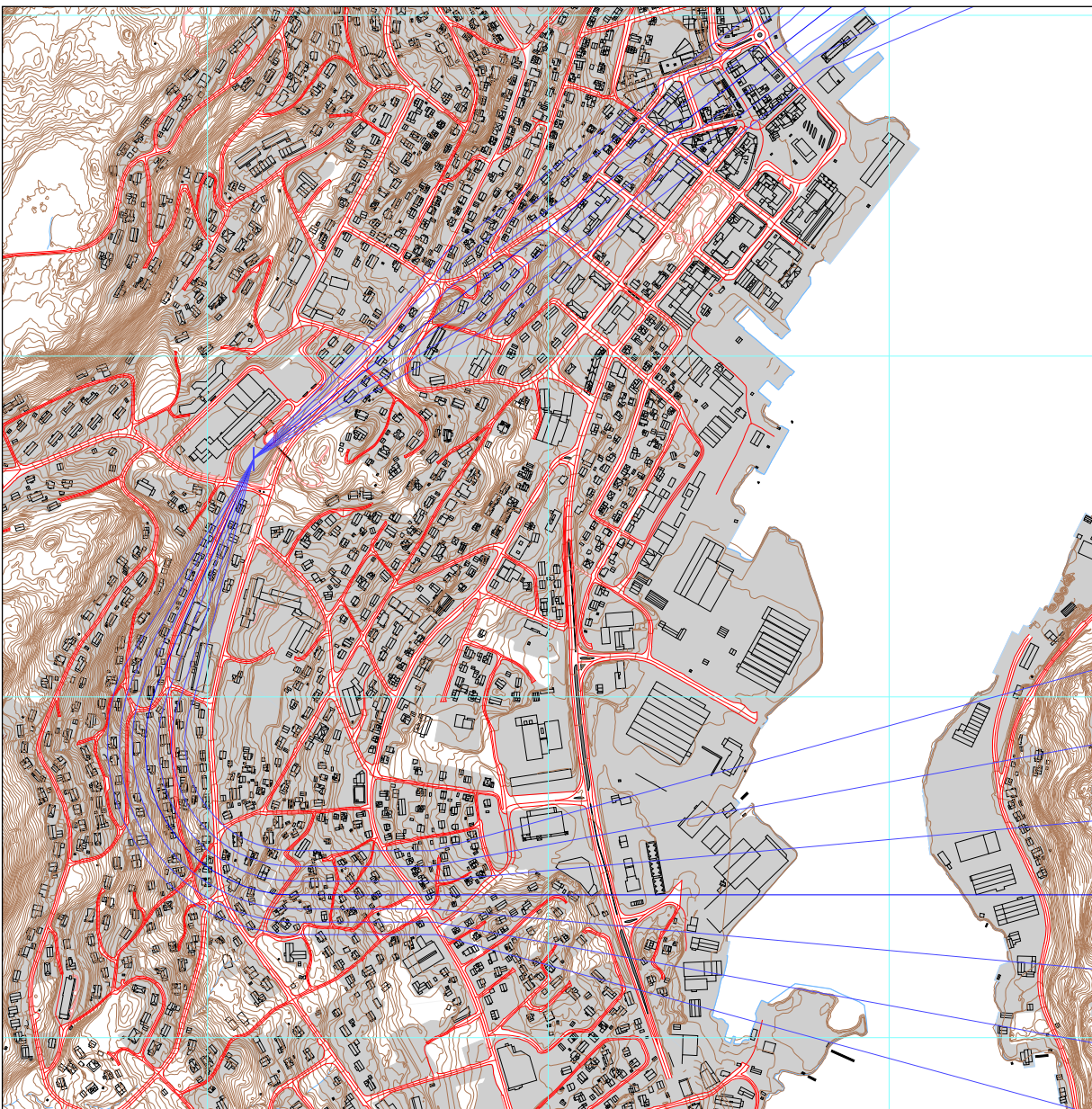
Det har ikke vært tilgjengelig statistikk for når på døgnet aktiviteten foregår. Måleenhetene som definerer støysonene trenger dette og det er derfor sett på sammenlignbare landingsplasser som har vært undersøkt. Ut fra dette er det valgt å legge 60 % av trafikken på dagtid mellom kl. 07 og 19, 20 % mellom kl. 19 og 23, mens de resterende 20 % legges til nattperioden fra kl. 23 til 07.

Det er ikke angitt hvor trafikk typisk kommer fra eller går til.

6 LANDINGSPLASSEN MED RUTER INN OG UT

Landingsplassen legges inn etter kartskisser fra oppdragsgiver i form av en 34 meter lang (og bred) rullebane i nord-syd retning med origo på koordinater N 7632349, Ø 561568 i UTM Euref89 sone 33. 34 meter er antatt diameter på den oppgraderte landingsplassen.

I tråd med BLS E3-6 [19] med endring i [20] er det angitt sektorer for inn- og utflyging til plassen som vist i den følgende figuren. De to sektorer ligger i retning 52° og 203° relativt til nord i sone 33. Det vil si at det er 151° mellom de to retningene. Traséer legges inn med spredning sideveis innenfor de definerte sektorer med en fordeling av trafikk i samsvar med internasjonal standard [21]. Fordelingen er Gaussisk slik at mesteparten av trafikken ligger midt i korridorene, med om lag 5 % ut mot kantene.



Figur 6-1 Inn- og utflygingsruter for helikopterlandingsplassen med lateral spredning. M 1:10 000.

Trafikken fordeles med 60 % innflyginger fra sør og 60 % utflyging mot nord.

Tabell 6-1 Koordinater for landingsplassen i UTM Euref89 sone 33.

| RWY | FromEast | FromNorth | FromElev | ToEast | ToNorth | ToElev | Direction | Length |
|------------|-----------------|------------------|-----------------|---------------|----------------|---------------|------------------|---------------|
| 18 | 561568 | 7632366 | 61 | 561568 | 7632332 | 61 | 180 | 34 |
| 36 | 561568 | 7632332 | 61 | 561568 | 7632366 | 61 | 0 | 34 |

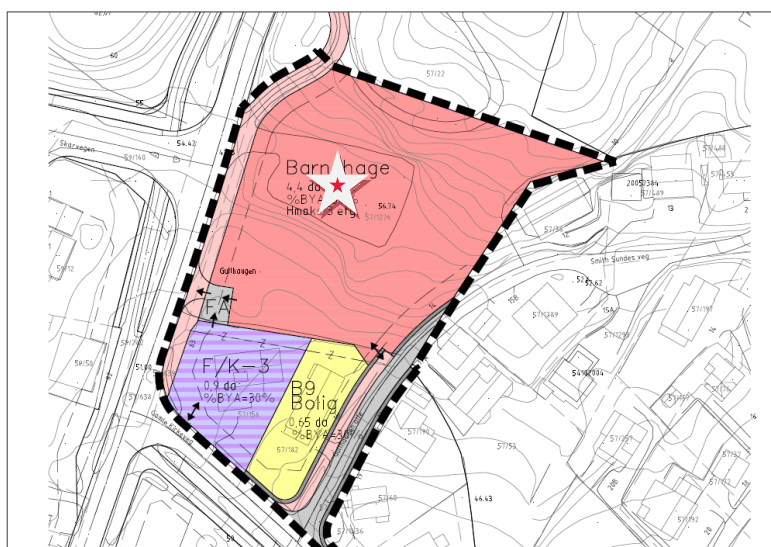
7 BEREGNINGER MED NORTIM

I beregningene av støyutbredelse benyttes digital topografi som Avinor stiller til disposisjon. Denne inneholder bare terreng og ingen bygninger som kunne tenkes å ville skjerme støyen.

Det er innhentet opplysninger om bygninger rundt landingsplassen fra Norsk Eiendomsregister (GAB), slik at det kan undersøkes om noen bygninger med støyfølsomt bruksformål ligger innenfor støysoner eller kartleggingsgrenser relatert til forurensningsforskriften. Opplysningene fra registret er oppdatert pr 14. juli 2012.

Beregningene foretas i en punktmatrix med minste avstand mellom punkter på 64 fot, tilsvarende den høyeste oppløsning som brukes i NORTIM for beregning av støysonekart. Alle bygninger punktberignes i det referansepunkt som er oppgitt i GAB.

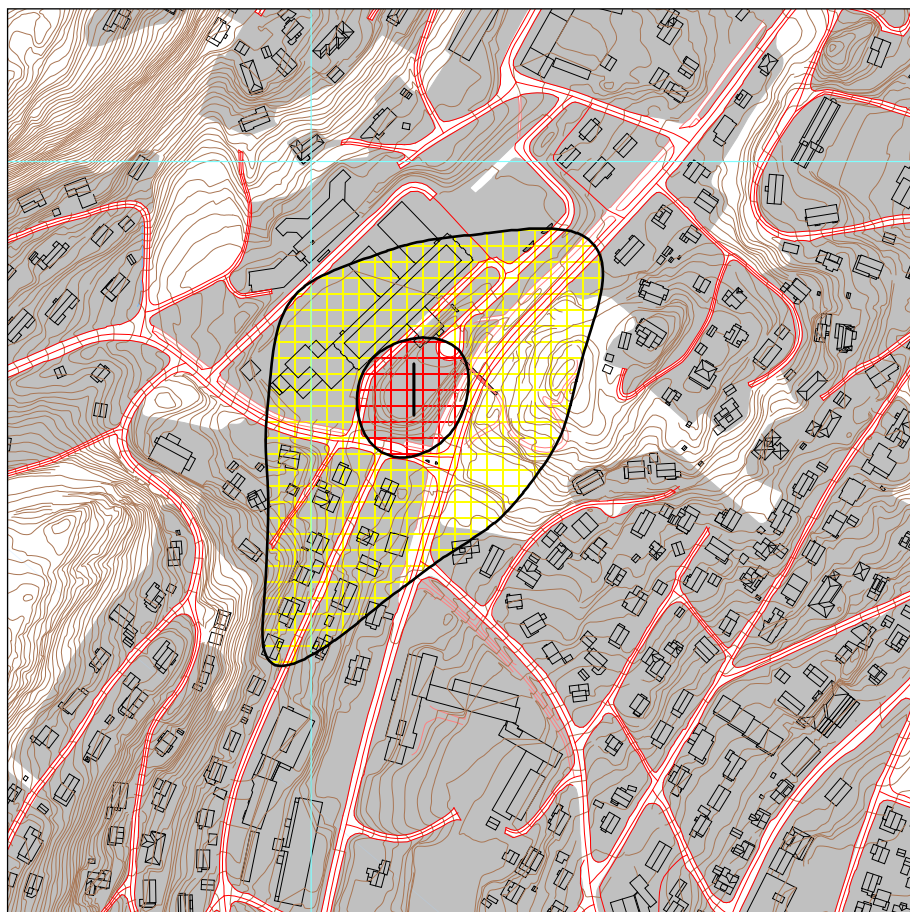
Ut over dette er det gjort en beregning på et område som er under regulering til barnehage like i nærheten av landingsplassen. Beregningspunktet er lagt om lag midt i det aktuelle området, jfr. anmerking på skisse fra Hålogaland Plankontor a/s. Helikopterlandingsplassen ligger øverst til venstre i figuren.



Figur 7-1 Beregningspunkt på barnehagetomt angitt med stjerne. Utsnitt av skisse fra Hålogaland Plankontor a/s.

7.1 Resultater relatert til retningslinje T-1442-2012

Støysonekartet i henhold til retningslinjen settes sammen som en kombinasjon av de to måleenhetene L_{5AS} og L_{den} . Normalt beregnes det for både dagens situasjon og en prognose, men her er det ikke gjort en beregning av situasjonen i 2011 siden den utgjør om lag 90 % av den mengden som er valgt for prognoseperioden. Andelen natt-trafikk er så lav at det ikke gir et resultat for L_{5AS} , så det er bare på L_{den} på 52 og 62 dBA som bestemmer støysonene.



Figur 7-2 Støysonekart for landingsplassen basert på middelårs trafikk. M 1:5 000.

Tabell 7-1 Areal i støysonene.

| Støysone | Areal (da) |
|----------|------------|
| Gul | 39.0 |
| Rød | 4.6 |

Det er 14 bygninger med støyfølsomt bruksformål innenfor gul sone, hvorav 14 er boliger. Den 14. er sykehusbygningen.

Det fremgår av resultatene at barnehagetomta delvis vil ligge utenfor gul sone og dermed ha areal som har tilfredsstillende utenivå i henhold til anbefalingene i T-1442/2012. Resultatet av punktberegningen midt i planområdet er vist i den følgende tabell.

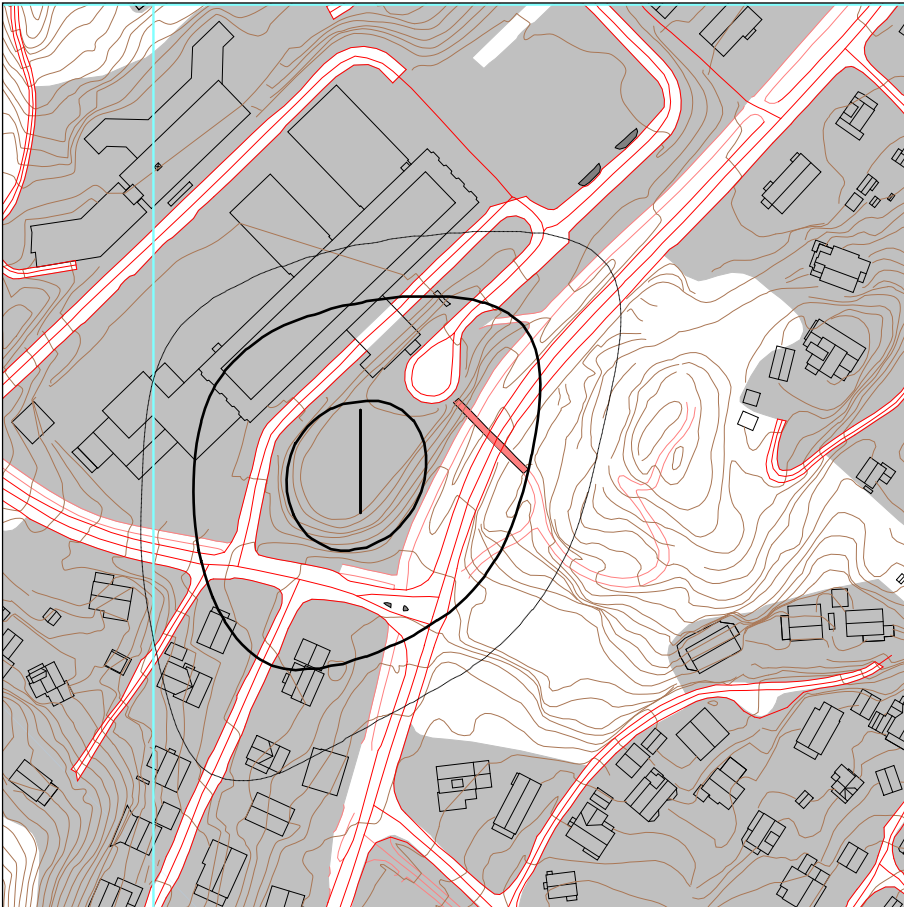
Tabell 7-2 Beregningsresultat for et valgt punkt på barnehagetomta.

| East | North | Elev | LEQ | LEQ_DAY | LDEN | LMAX |
|--------|---------|------|------|---------|------|------|
| 561622 | 7632293 | 58.4 | 49.8 | 50.6 | 54.9 | 89.3 |

Maksimumsnivået angitt i tabellen oppstår hver gang helikopteret lander her, men er så sjeldent forekommende at det ikke skal legges til grunn ved dimensjonering av bygninger etter gjeldende regelverk.

7.2 Resultater relatert til Forurensningsforskriften

Jamført med Tabell 4-1 ligger kartleggingsgrensen for helikopterlandingsplasser på utendørs nivå $L_{A_{kev24t}}$ på 53 dBA. Punktregninger på referansepunktene for bygningene viser at ingen av disse ligger innenfor kartleggingsgrensen. I det følgende kartet er kartleggingsgrensen på 53 dBA vist sammen med en tentativ tiltaksgrense på 60 dBA. I tillegg viser figuren koten for 50 dBA som benyttes dersom det er andre støykilder med samme styrke i området og "sumstøy" betraktninger må gjennomføres.



Figur 7-3 Kartleggingsgrenser i henhold til Forurensningsforskriften. M 1:2 500.

Kartleggingsgrensen berører så vidt de to nærmeste boligene, selv om referansepunktet i GAB hvor punktregningen gjøres ligger utenfor.

7.3 Vurdering av resultatene

Det foreliggende støysonekartet forutsettes oversendt kommunen slik at det kan legges inn i kommunens arealplaner. Det tilligger oppdragsgiver å gjøre dette.

I forhold til de bygninger som er i nærområdet er det av avgjørende betydning hvorvidt oppgraderingen av landingsplassen ansees som et nytt tiltak eller en vesentlig endring av eksisterende virksomhet. Dersom dette er tilfelle anbefaler retningslinjen at alle bygninger med støyfølsomt bruksformål innenfor gul støysone kartlegges med hensyn på fasadeisolasjon mot støy og at innendørs støynivå skal tilfredsstille lydklasse C i NS 8175. Da er kravet betydelig skjerpet (12 dB) i forhold til forurensningsforskriften. Tiltakshaver bør derfor avklare dette punkt med planmyndighet, dvs. kommunen eventuelt med bistand fra Fylkesmannen.

8 LITTERATUR

- [1] B. Griefahn:
MODELS TO DETERMINE CRITICAL LOADS FOR NOCTURNAL NOISE.
Proceedings of the 6th International Congress on Noise as a Public Health Problem, Nice, Frankrike, juli 1993.
- [2] T. Gjestland:
VIRKNINGER AV FLYSTØY PÅ MENNESKER.
ELAB-rapport STF44 A82032, Trondheim, april 1982.
- [3] Flystøykommisjonen:
STØYBEGRENSNING VED BODØ FLYPLASS.
Rapportnr. TA-581, Oslo, mars 1983.
- [4] T. Gjestland, K. H. Liasjø, I. Granøien, J. M. Fields:
RESPONSE TO NOISE AROUND OSLO AIRPORT FORNEBU.
ELAB-RUNIT Report STF40 A90189, Trondheim, november 1990.
- [5] T. Gjestland, K. H. Liasjø, I. L. N. Granøien:
RESPONSE TO NOISE AROUND VÆRNES AND BODØ AIRPORTS.
SINTEF DELAB Report STF40 A94095, Trondheim, august 1994.
- [6] A. Krokstad, O. Kr. Ø. Pettersen, S. Å. Storeheier:
FLYSTØY; FORSLAG TIL MÅLEENHETER, BEREGNINGSMETODE OG SONEINDELING.
ELAB-rapport STF44 A81046, revidert utgave, Trondheim, mars 1982.
- [7] Miljøverndepartementet:
RETNINGSLINJE FOR BEHANDLING AV STØY I AREALPLANLEGGING.
Retningslinje T-1442/2012. Oslo, 2. juli 2012.
http://www.regjeringen.no/nb/dep/md/dok/lover_regler/retningslinjer/2012/retningslinje-stoy-arealplanlegging.html?id=696317
- [8] Statens Forurensningstilsyn:
VEILEDER TIL MILJØVERNDEPARTEMENTETS RETNINGSLINJE FOR BEHANDLING AV STØY I AREALPLANLEGGING (STØYRETNINGSLINJEN).
Publikasjon TA-2115/2005. Oslo august 2005.
<http://www.sft.no/publikasjoner/luft/2115/ta2115.pdf>
- [9] H. Olsen, K. H. Liasjø, I. L. N. Granøien:
TOPOGRAPHY INFLUENCE ON AIRCRAFT NOISE PROPAGATION, AS IMPLEMENTED IN THE NORWEGIAN PREDICTION MODEL – NORTIM.
SINTEF DELAB Report STF40 A95038, Trondheim, april 1995.
- [10] Rolf Tore Randeberg, Herold Olsen, Idar L N Granøien:
NORTIM VERSION 3.3. USER INTERFACE DOCUMENTATION.
Report SINTEF A1683, Trondheim, 22. June 2007.
- [11] Idar L N Granøien, Rolf Tore Randeberg, Herold Olsen:
CORRECTIVE MEASURES FOR THE AIRCRAFT NOISE MODELS NORTIM AND GMTIM: 1) DEVELOPMENT OF NEW ALGORITHMS FOR GROUND ATTENUATION AND ENGINE

INSTALLATION EFFECTS. 2) NEW NOISE DATA FOR TWO AIRCRAFT FAMILIES.
SINTEF Report STF40 A02065, Trondheim, 16 December 2002.

- [12] B. Plovsing, J. Kragh:
Nord2000. COMPREHENSIVE OUTDOOR SOUND PROPAGATION MODEL.
DELTA Report, Lyngby, 31 Dec 2000.
- [13] S Å Storeheier, R T Randeberg, I L N Granøien, H Olsen, A Ustad:
AIRCRAFT NOISE MEASUREMENTS AT GARDERMOEN AIRPORT, 2001. Part 1: SUMMARY
OF RESULTS.
SINTEF Report STF40 A02032, Trondheim, 3 March 2002.
- [14] G. G.: Flemming et. al.:
INTEGRATED NOISE MODEL (INM) VERSION 6.0 TECHNICAL MANUAL.
U.S. Department of Transportation, Report No.: FAA-AEE-01-04, Washington DC, June 2001.
- [15] W. R. Lundberg:
BASEOPS DEFAULT PROFILES FOR TRANSIENT MILITARY AIRCRAFT.
AAMRL-TR-90-028, Harry G. Armstrong, Aerospace Medical Research Laboratory,
Wright-Patterson AFB, Ohio, February 1990.
- [16] Miljøverndepartementet:
FORSKRIFT OM BEGRENSNING AV FORURENSNING (FORURENSNINGSFORSKRIFTEN).
Forskrift FOR-2004-06-01-931, Oslo, juni 2004.
<http://www.lovdatab.no/for/sf/md/md-20040601-0931.html>
(Del 2, kapittel 5)
- [17] Arild Brekke:
NYE RETNINGSLINJER FOR FLYSTØY. KONSEKVENSER VEDRØRENDE STØYISOLERING
AV BOLIGER I STØYSONE I OG II.
Norges byggforskningsinstitutt rapport 7939, revidert utgave, Oslo, juni 1998.
- [18] Kåre H. Liasjø:
MØTE OM KARTLEGGING AV FLYSTØY I HENHOLD TIL FORSKRIFTEN TIL
FORURENSNINGSLOVEN.
Referat fra møte i SFT Oslo, 25 juni 1999.
- [19] FORSKRIFT 16. APRIL 2004 NR. 629 OM UTFORMING AV SMÅ HELIKOPTERPLASSER (BSL
E 3-6).
FOR-2004-04-16-629. Luftfartstilsynet mai 2004.
- [20] FORSKRIFT OM ENDRING I FORSKRIFT OM UTFORMING AV SMÅ HELIKOPTERPLASSER
(BSL E 3-6).
FOR-2008-02-22-196. Samferdselsdepartementet februar 2008.
- [21] REPORT ON STANDARD METHOD OF COMPUTING NOISE CONTOURS AROUND CIVIL
AIRPORTS. VOLUME 2: TECHNICAL GUIDE.
ECAC.CEAC Doc.29 3rd Edition, Strasbourg, 07/12/2005.



Teknologi for et bedre samfunn

www.sintef.no