

SINTEF A13886 – Åpen

# RAPPORT

## *Støysoner etter T-1442 for Kristiansund lufthavn Kvernberget etter forlengelse av rullebanen*

Idar Ludvig Nilsen Granøien, Frode Haukland

**SINTEF IKT**

Januar 2010

**SINTEF****SINTEF IKT**

Postadresse:  
7465 Trondheim  
Besøksadresse:  
S P Andersens v 15  
7031 Trondheim  
Telefon: 73 59 30 00  
Telefaks: 73 59 29 30

Foretaksregisteret: NO 948 007 029 MVA

**SINTEF RAPPORT**

TITTEL

**Støysoner etter T-1442 for Kristiansund lufthavn Kvernberget  
etter forlengelse av rullebanen.**

FORFATTER(E)

Idar Ludvig Nilsen Granøien, Frode Haukland

OPPDRAGSGIVER(E)

Oslo Lufthavn AS

RAPPORTNR. SINTEF A13886	GRADERING Åpen	OPPDRAGSGIVERS REF. Tom Erling Moen	
GRADER. DENNE SIDE Åpen	ISBN 978-82-14-04460-7	PROSJEKTNR. 90E331	ANTALL SIDER OG BILAG 53
ELEKTRONISK ARKIVKODE SINTEF A13886.doc		PROSJEKTLEDER (NAVN, SIGN.) Idar L N Granøien <i>IG</i>	VERIFISERT AV (NAVN, SIGN.) Rolf Tore Randeberg <i>RTR</i>
ARKIVKODE	DATO 2010-01-06	GODKJENT AV (NAVN, STILLING, SIGN.) Odd Kristen Østern Pettersen, forskningssjef <i>OKP</i>	

## SAMMENDRAG

Det er utført støyberegning for Kristiansund lufthavn Kvernberget med NORTIM versjon 3.4. Beregningen er gjort for dagens situasjon (2008) og en prognose som representerer travleste år fram til 2018. Prognosesituasjonen er beregnet med en forlengelse av rullebanen på 460 meter i østre ende med tilhørende justering av terreng i dette område.

Beregningen omfatter støysoner etter T-1442 fra Miljøverndepartementet samt kartlegging etter Forurensningsforskriften. Støysonekartet som settes sammen av de to situasjoner berører kun Kristiansund kommune.

STIKKORD	NORSK	ENGELSK
GRUPPE 1	Akustikk	Acoustics
GRUPPE 2	Støy Fly	Aircraft Noise
EGENVALGTE	Kristiansund	Kristiansund

## INNHOLDSFORTEGNELSE

<b>1. INNLEDNING .....</b>	<b>4</b>
<b>2. GENERELT OM FLYSTØY .....</b>	<b>5</b>
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
<b>3. MILJØVERNDEPARTEMENTETS RETNINGSLINJE .....</b>	<b>7</b>
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 trafikkgrunnlaget .....	9
3.3.2 Beregningsprogrammet NORTIM .....	9
3.4 Kartlegging i henhold til forskrift til forurensningsloven .....	10
<b>4. OMGIVELSER .....</b>	<b>11</b>
4.1 Digitalt kartgrunnlag .....	11
4.2 Digital terrengmodell .....	12
<b>5. FLYTRAFIKK .....</b>	<b>13</b>
5.1 Trafikk i følge tårnjournal .....	13
5.2 Annen trafikk .....	13
5.3 Oppsummering av trafikk .....	13
<b>6. FLYTYPER .....</b>	<b>15</b>
6.1 Flytyper i bruk .....	15
<b>7. DESTINASJONER, TRASÉER OG PROFILER .....</b>	<b>16</b>
7.1 Destinasjoner .....	16
7.2 Flygeprosedyrer .....	16
7.3 Rullebaner .....	17
7.4 Flytraséer .....	18
7.5 Flygeprofiler .....	27
7.6 Oppsummering av trafikkmønster .....	28
<b>8. SKALERING AV TRAFIKK .....</b>	<b>29</b>
8.1 Trafikkskalering etter flytype .....	29
8.2 Trafikkskalering etter prosedyrer og traséer .....	29
8.3 Trafikkskalering etter tidspunkt .....	29
<b>9. BEREGNINGSPARAMETERE .....</b>	<b>30</b>
9.1 Beregningsenheter .....	30
9.2 Beregning i enkeltpunkter .....	30
9.3 NORTIM beregningskontroll .....	30
<b>10. RESULTATER RELATERT TIL RETNINGSLINJE T-1442 .....</b>	<b>31</b>

10.1 Dagens situasjon.....	31
10.2 Ti års prognose .....	33
10.3 Støysonekart etter T-1442.....	36
<b>11. RESULTATER RELATERT TIL FORURENSINGSFORSKRIFTEN.....</b>	<b>37</b>
11.1 Innendørs støynivå – Kartlegging og tiltak .....	37
11.2 Strategisk støykartlegging .....	39
11.2.1 Kartlegging av utendørs støynivå .....	39
11.2.2 Handlingsplan .....	44
<b>12. Andre RESULTATER.....</b>	<b>45</b>
12.1 Antall mennesker bosatt innenfor LEQ 50 dBA .....	45
<b>13. LITTERATUR .....</b>	<b>46</b>
<b>Vedlegg: FLYTYPER OG DESTINASJONER.....</b>	<b>49</b>



## 1. INNLEDNING

SINET IKT har på oppdrag fra OSL AS (på vegne av Avinor AS) beregnet støy fra fly- og helikopteraktiviteten ved Kristiansund lufthavn, Kvernberget. Det er utarbeidet støykart for dagens situasjon og en 10 års prognose slik det er spesifisert i T-1442 og Forurensningsforskriften.

Prosjektet har vært bearbeidet ved SINTEF IKT avdeling akustikk av Frode Haukland og Idar Ludvig Nilsen Granøien med sistnevnte som prosjektleder. Ved OSL har prosjektansvarlig vært Tom Erling Moen, med faglig bistand fra Kåre Helge Liasjø.

Grunnlaget for beregnede støysoner er den reelle trafikken ved lufthavna for hele år 2008 og prognoser for perioden fram til 2020. For prognosen er det lagt inn en forlengelse av rullebanen i østre ende med tilhørende justering av terreng.

I tilretteleggingen av grunnlaget er data for flytraséer, trafikkfordelinger og lignende i stor grad overført fra forrige beregning av Kvernberget (se ref. [20]). Lokal Lufttrafikkjeneste i Avinor og OSL har gjennomgått og kvalitetssikret beregningsgrunnlaget.

Denne rapport gjennomgår bakgrunnsmateriale for flystøy og bestemmelser knyttet til behandlingen av den. Rapporten viser det mest essensielle av beregningsgrunnlaget og ytterligere opplysninger er tatt inn i vedlegg. Videre er det flere resultatkapitler knyttet til retningslinje og forskrift.

## 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

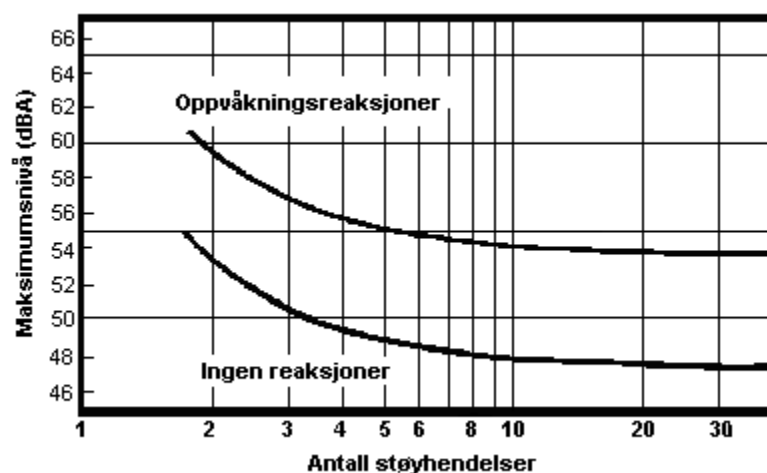
Flystøy har en del spesielle egenskaper som gjør den forskjellig fra andre typer trafikkstøy. Varigheten av en enkelt støyhendelse er forholdsvis lang, nivåvariasjonene fra gang til gang er gjerne store og støynivåene kan være kraftige. Det kan også være lange perioder med opphold mellom støyhendelsene. 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. søvnstadiendring. Sammenheng mellom maksimum innendørs støynivå og antall hendelser [1].

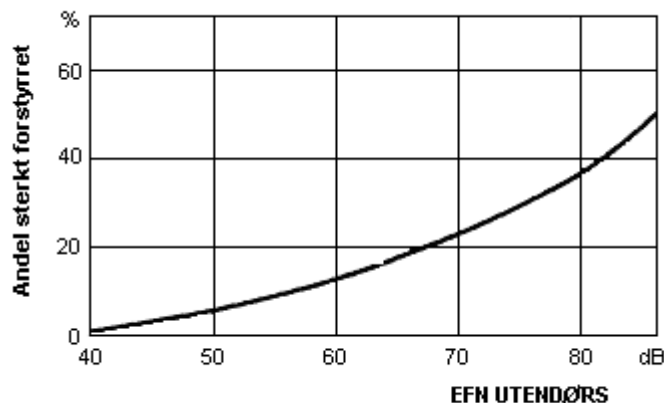
Figuren viser at man tåler høyere støynivå uten å vekkes dersom støynivået opptrer sjelden. Når det blir mer enn ca. 15 støyhendelser i søvnperioden er ikke antallet så kritisk lenger. Da er det 10 % sjanse for vekking dersom nivåene overstiger 53 dBA i soverommet.

### 2.1.2 Generell sjenanse som følge av flystøy

Generell støysjenanse kan betraktes som en sammenfatning av de *ulemper* 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 gjennomsnitts 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 januar 2005 ut retningslinje T-1442 for behandling av støy fra forskjellige støykilder [7]. For flystøy erstattet denne T-1277 fra 1999. T-1442 endret 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 [7] 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 prosentsats, vil man derfor ikke uten videre vite hvor mange hendelser dette representerer.

Retningslinje T-1442 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 [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.

### 3.2 Støysoner til arealplanlegging

T-1442 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 friluftsjntresser". 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 3-1. 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 <sub>den</sub>	80 L <sub>5AS</sub>	62 L <sub>den</sub>	90 L <sub>5AS</sub>

#### 3.2.2 Utarbeidelse av støysonkart 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 støysonkart 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 støysonkartene 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 støybettinget restriksjonsområde. Det anbefales at kommunene tar inn bestemmelser tilknyttet arealutnyttelse innenfor støysonene og at det skal stilles krav til reguleringsplan for all utbygging av støyømfintlige 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 flyprosedyrer, eller når beregningsprogrammet eller dets database er utilstrekkelig.

#### 3.3.1 Dimensjonering av trafikkgrunnet

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 legger seg opp til reglene fra EU direktiv 2002/49/EC<sup>1</sup> 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 trafikkgrunnet.

#### 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 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].

---

<sup>1</sup> EU Directive 2002/49/EC Assessment and management of environmental noise

Beregningsprogrammet inneholder en database for 275 ulike flytyper. Databaseen 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.

### 3.4 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 oppdatert i 2004 [16] og omtales nå som forurensningsforskriften.

Forurensningsforskriften fastsetter grenseverdier som skal utløse kartlegging og utredning av tiltak mot støy. Kartleggingsgrensen er satt til døgnkvivalent 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 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 døgnkvivalent nivå ( $L_{Aeq,24h}$ ):

Tabell 3-2. 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)



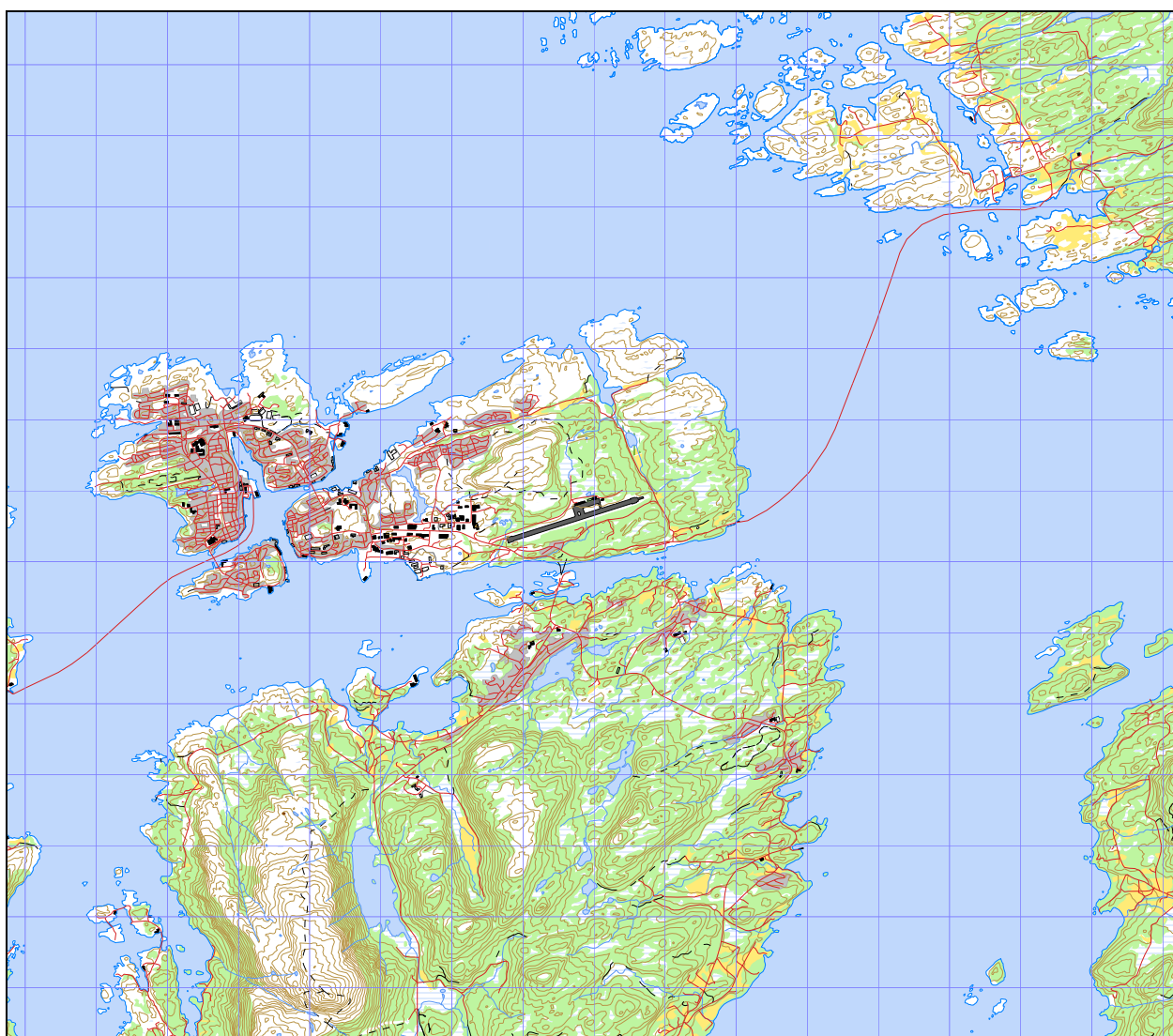
## 4. OMGIVELSER

### 4.1 Digitalt kartgrunnlag

Digitalt kartgrunnlag er levert av Norkart med basis i Avinors avtale med Statkart. Kartunderlaget er N50 og levert på SOSI format, nærmere beskrevet i den følgende tabell. Kartunderlaget er det samme som ble brukt ved forrige beregning (2007) og er derfor ikke helt oppdatert.

*Tabell 4.1 Digitalt kartunderlag.*

Name	ICAO_code	OrigoEast	OrigoNorth	CoordSys	CoordAxis
Kvernberget	ENKB	441000	6998500	7	32



*Figur 4.1 Utsnitt av kart i målestokk 1:100 000. Rutestørrelse 1x1 km.*



#### 4.2 Digital terrengmodell

Digital topografi med punkttetthet 25 x 25 meter er tidligere levert av Avinor, konvertert til felles kartsystem UTM sone 33, og pakket i filformatet TOZ. På grunn av at kartgrunnlaget er levert i UTM sone 32, vil flygetraséer og kartreferanser bli transformert til UTM sone 33 før beregning. Beregningsresultatene vil tilsvarende transformeres tilbake til UTM sone 32 for presentasjon på kartbakgrunn.

NORTIM legger automatisk inn rullebanen som en akustisk hard flate i form av et rektangel med rullebanens bredde og lengde pluss 50 meter lengde i hver ende. Terreng høyde 0 (havnivå) vil automatisk bli tolket som en akustisk hard flate. Alt annet terreng regnes som ”mykt”.

For den forlengede rullebanen skal det utføres planeringsarbeid og det er mottatt en sosifil med høydekoter fra Norconsult [21] som viser hvordan terrenget blir seende ut. Ut fra denne filen defineres to separate rektangulære flater, som legges inn som korreksjoner til eksisterende terreng. Den ene flaten representerer forlengelsen av rullebane med skuldre i 150 meters bredde, den andre gjelder utflating av Kutrøhaugen med bredde 250 meter langs rullebanen. Terrengendringene i Høgåsen er ikke lagt inn fordi de er vurdert til ikke å ha innvirkning på utbredelsen i interessante områder.

## 5. FLYTRAFIKK

I henhold til retningslinje T-1442 skal trafikken for et helt kalenderår legges til grunn ved beregning av flystøy.

### 5.1 Trafikk i følge tårnjournal

Elektroniske lister med all registrert trafikk for 2008 er mottatt fra Avinor. Registreringene viser fly- og helikoptertype, hvor flyet kom fra eller skulle til, samt tidspunkt for landing eller avgang. Listene er importert til NORTIM og danner utgangspunkt for den videre bearbeiding.

### 5.2 Annen trafikk

Det er ikke lagt inn annen trafikk enn den elektronisk registrerte trafikken.

### 5.3 Oppsummering av trafikk

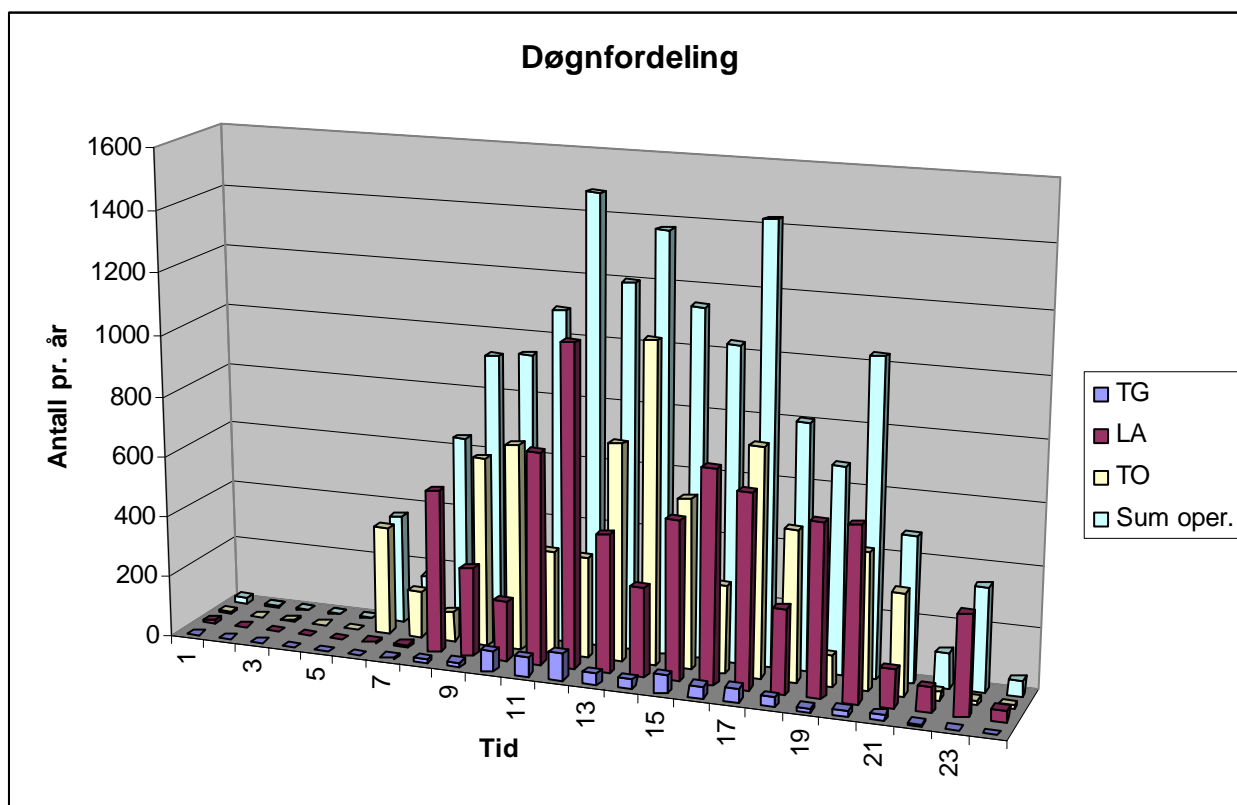
Tabellene og figuren under oppsummerer trafikken for 2008.

*Tabell 5.1 Totalt antall landinger(LA), avganger(TO) og Touch & Go operasjoner (TG) i 2008.*

TO_LA	SumOper
LA	7381
TG	559 <sup>2</sup>
TO	7376

Offisiell statistikk fra Avinor (<http://www.avinor.no/>) angir totalt 14 861 (sivile) bevegelser. Det tilsvarende tall fra de elektroniske listene fremkommer som sum LA + TO fra Tabell 5.1 pluss antall oppføringer av med Tough & Go i journalen (150) minus antall militære flygninger fra den følgende Tabell 5.2. Dette gir 14 888 sivile bevegelser. Forskjellen bunner mest sannsynlig i måte å skille redningshelikopterets operasjoner på, når militært materiell utfører sivile oppdrag. 24 operasjoner med 330 skvadronens helikopter er notert som sivile operasjoner i journalen, men kan være registrert som militært ellers, slik at avviket dermed er minimalt. Dersom denne antakelsen er feil er likevel forskjellen mellom antallet så liten (0.18 %) at det ikke betyr noe for resultatet.

<sup>2</sup> Tallet angir sum av landinger og avganger i landingsrunder. Antall runder er altså det halve.



Figur 5.1 Fordeling av trafikken over døgnet.

Tabell 5.2 Antall bevegelser fordelt på ulike kategorier flygning.

FLT	Type flygning	SumOper
1	Ruteflygning	6176
2	Ikke regelbunden trafikk	470
3	Fraktflygning	16
4	Kontinentalsokkelflyging (helikopter)	6482
5	Annen kommersiell helikopterflyging	108
6	Annen kommersiell flyging	15
9	Rundflyging	6
11	Ettersøkning- og redningstjeneste	34
12	Ambulanseflyging	468
13	Skole- og instruksjonsflyging	120
14	Posisjonsflyging	384
15	Teknisk retur flyging	89
16	Kontrollflyging	42
17	Allmen flyging	887
21	Militær flyging	19

## 6. FLYTYPER

Databasen for støyberegninger inneholder støy- og operative data for en rekke fly- og helikoptertyper. Disse har ofte andre navn enn det lufttrafikkjenesten bruker (ICAO-koder). I dette kapitlet kobles disse sammen og det tilordnes støydata til de ulike fly- og helikoptertypene.

### 6.1 Flytyper i bruk

Fly- og helikopter i den elektroniske trafikklisten som ikke finnes i databasen, er erstattet med godkjente substitutter. I Vedlegg 1 er det vist hvilke betegnelser som er brukt i trafikklisten og hvilke databasetype de er assosiert eller substituert med. Det er også benyttet samlebetegnelser for mindre fly, GASEPF og GASEPV, for enmotors småfly med stempelmotor og propell henholdsvis med fast og variabel pitch. BEC58P benyttes på samme måte som en samlebetegnelse på små tomotors propellfly med stempelmotor. For helikopter som ikke har egne data er det benyttet betegnelsene LHEL, MHEL og THEL for lett, middels og tungt helikopter. Etter oversettelsen og substitueringen er de 84 flytypene i de elektroniske listene redusert til 37 flytyper.

Tabell 6.1 Antall registrerte bevegelser i 2008 fordelt på flytyper.

NewACTyp	SumOper	NewACTyp	SumOper	NewACTyp	SumOper
737400	12	CNA20T	10	LHEL	51
737500	427	CNA441	8	MD83	2
737700	1069	CNA500	8	MHEL	36
737800	4	CVR580	22	PA28	610
A320	30	DHC6	1265	PA31	8
B206L	30	DHC8	72	R22	14
B222	32	DHC830	4172	S92	1758
BAE146	4	F16N	2	SA330	5215
BEC58P	12	FAL20	4	SA350	54
CL600	6	GASEPF	91	SF340	55
CL601	2	GASEPV	93	THEL	42
CNA172	78	HS748A	2		
CNA206	14	LEAR35	2		

Flytyper som har tilnærmet samme operasjonsmønster samles i grupper for å forenkle beregningsgrunnlaget. I Vedlegg 1, Tabell V.3 vises hvordan de 37 flytypene tilordnes en av fem flytypekategorier (ACcat). Fordeling av trafikk på flytypekategorier er vist i tabellen under.

Tabell 6.2 Gruppering av flytyper med samme operasjonsmønster og -egenskaper.

ACcat	SumOper
GA	916
HEL	7232
JAGER	2
JET	1570
TP	5596

Støydata hentes fra databasen til beregningsprogrammet, med unntak for helikoptertypen S92 som er basert på målinger utført og rapportert av OSL [22].

## 7. DESTINASJONER, TRASÉER OG PROFILER

I denne rapporten benyttes ”destinasjon” som et samlebegrep for hvor innkommende fly og helikopter kommer fra, og hvor utgående fly og helikopter skal til. Dette kapitlet presenterer også de traséer og høydeprofiler som ligger til grunn for beregningene.

### 7.1 Destinasjoner

Destinasjoner gjenkjennes i listen i Location Indicators (ICAO Doc 7910). Destinasjonene samles så i grupper avhengig av i hvilken retning de ligger i forhold til flyplassen. I Vedlegg 1 er det vist hvordan denne sorteringen er foretatt. Tabellen under viser hvordan trafikken fordeler seg på destinasjonsgruppene.

Tabell 7.1 Trafikkmengder i forskjellige retninger fra flyplassen.

TO_LA	DepDestGroup	SumOper
LA	Local	1960
LA	N	1637
LA	NE	636
LA	S	1468
LA	SE	1548
LA	SW	132
TG	Local	540
TG	NE	2
TG	SE	4
TG	SW	13
TO	Local	1936
TO	N	1651
TO	NE	627
TO	S	1476
TO	SE	1565
TO	SW	121

### 7.2 Flygeprosedyrer

I beregningsgrunnlaget etableres det prosedyrer (flygetraséer) til alle destinasjoner for hver flykategori for både landinger og avganger. Ved fordeling av trafikk på de forskjellige prosedyrer er det tatt utgangspunkt i vindstatistikk for Kvernberget (ref. [23]). For jet og turboprop er preferert bane for landing 07, mens for avgang er preferert bane 25. Preferert bane kan benyttes i opp mot 5–10 knop medvind. Vindstatistikken angir at bane 07 og 25 må brukes i 1/3 av tilfellene hver, mens preferert bane kan benyttes i 1/3 av tilfellene. Det er derfor forutsatt at 2/3 av landingene skjer på bane 07 og 2/3 av avgangene på bane 25. For småfly og helikopter er det ikke forutsatt noen preferert bane. Det er derfor forutsatt en lik fordeling på rullebanene for disse flykategoriene.

For flyginger med turbopropfly og jettfly er det i tillegg til visuelle prosedyrer også lagt inn instrumentbaserte prosedyrer. Det er antatt at instrumentprosedyrene brukes i 50 % av tilfellene. For de landinger hvor det foretas sirkling til motsatt bane, er det antatt at 75 % av sirklingen skjer nord for rullebanen, mens 25 % skjer sør for rullebanen. For avganger med jet og turboprop på

bane 07 er det lagt inn to sett med prosedyrer, som beskrevet i AIP for Kristiansund lufthavn (ref. [24]). Det er antatt at 90 % av avgangene følger 3W-prosedyrer, mens 10 % følger 3G-prosedyrer. Denne trafikkfordelingen for bane 07/25 er uendret i forhold til forrige beregning i 2008 [20].

Det er også lagt inn prosedyrer for taksing mellom terminal og baneende før avgang og etter landing.

### 7.3 Rullebaner

Rullebanene defineres med koordinater i UTM sone 32. Det er lagt inn nye koordinater for utvidelse av rullebanene i Tabell 7.3, mens de nåværende koordinatene finnes i Tabell 7.2. For landinger er rullebanene betegnet 07 og 25, og er lagt inn med koordinater for terskelpunktene, både for eksisterende og framtidig situasjon.

For avganger er rullebanene betegnet 07T og 25T. Avganger starter fra et punkt bakenfor terskelpunktene for dagens situasjon, noe som gjenspeiles i tilgjengelig rulleddistans (”Length” i tabellen under). For den framtidige situasjon er det antatt at start avgang skjer fra terskelpunktene, ettersom tilgjengelig rullebane er økt. Landingsbane og avgangsbane er derfor like for prognosen.

Det er også lagt inn en egen landingsplass for helikopter foran terminal, med betegnelse HLA og HTO for henholdsvis landinger og avganger.

*Tabell 7.2 Koordinater for nåværende rullebaner og landingsplass for helikopter.*

RWY	FromEast	FromNorth	ToEast	ToNorth	Direction	Length
07	439863	6998327	441541	6998859	72	1760
07T	439806	6998310	441560	6998865	72	1840
25	441541	6998859	439863	6998327	252	1760
25T	441560	6998865	439806	6998310	252	1840
HLA	441021	6998870	441050	6998879	73	30
HTO	441050	6998879	441021	6998870	253	30

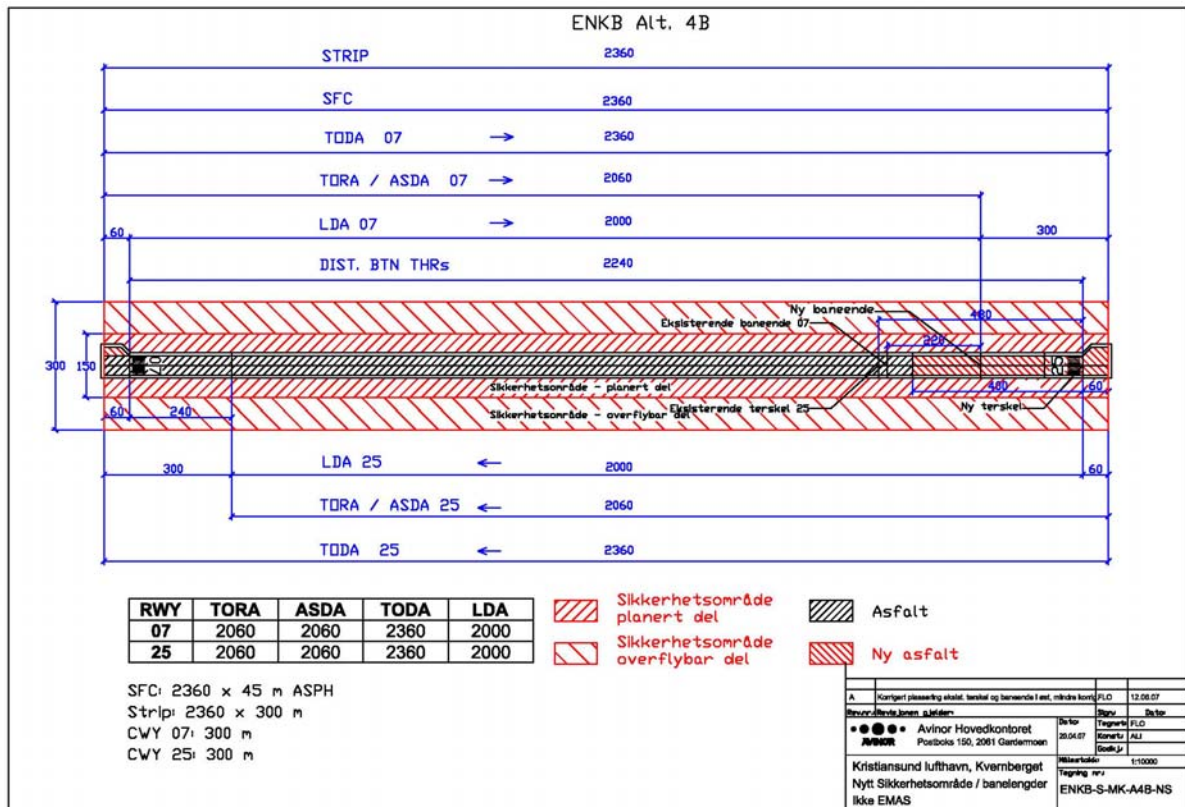
*Tabell 7.3 Koordinater for utvidelse av rullebaner samt landingsplass for helikopter.*

RWY	FromEast	FromNorth	ToEast	ToNorth	Direction	Length
07	439863	6998327	442000	6999003	72	2240
07T	439863	6998327	442000	6999003	72	2240
25	442000	6999003	439863	6998327	252	2240
25T	442000	6999003	439863	6998327	252	2240
HLA	441021	6998870	441050	6998879	73	30
HTO	441050	6998879	441021	6998870	253	30

På Kvernberget er det forholdsvis store høydeforskjeller langsetter rullebanen. Terskel i vest (07) ligger på 54.5 meter, mens den i øst er tett opp under 60 m. Ut fra tilsendt sosifil [21] vil ny terskel i øst ligge på ca kote 56 m. Oppgitt høyde for referansepunktet i AIP er 62 m og dette er omtrent midt på rullebanen. En slik krumning er foreløpig ikke NORTIM i stand til å takle. Rullebanen må derfor legges inn i programmet med en høyde som ligger slik at støykildene i

simuleringen ikke skjermes av terrenget langsetter kanten. Det er derfor valgt å legge rullebanen flatt på kote 59 meter. Dette benyttes både for eksisterende og utvidet rullebane. Helikopterplattformen legges på kote 61 m.

Figur 7.1 viser utvidelsen av rullebanene med totalt 460 meter og nytt terskelpunkt i øst som er flyttet 480 meter.



Figur 7.1 Utvidelse av rullebaner.

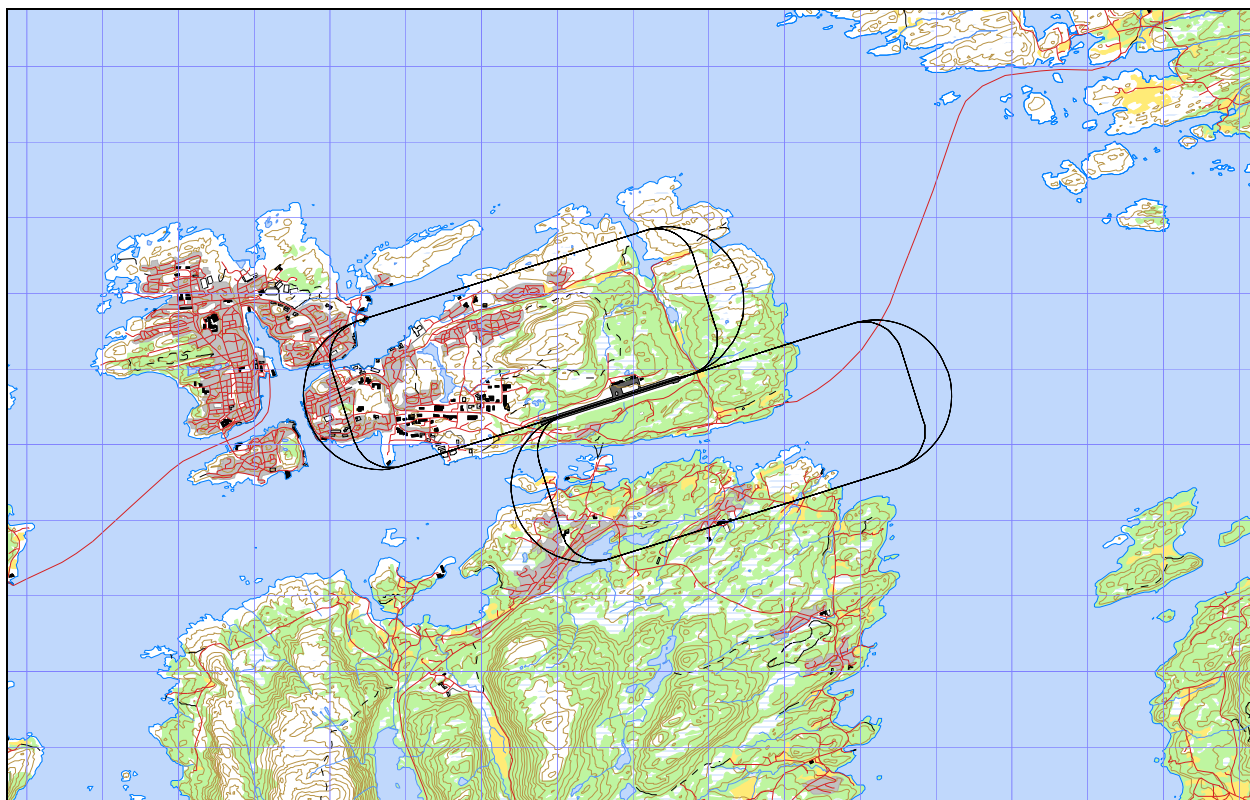
### 7.4 Flytraséer

Det er konstruert traséer for hver av prosedyrene beskrevet i avsnitt 7.2. For hver prosedyre er det laget én hovedtrasé, samt seks traséer som representerer en statistisk spredning av trafikken, etter standard metode [19]. Dette gjelder dog ikke traséer som representerer taksing eller landingsrunder.

I de følgende figurer er det vist traséer for landinger og avganger for hver av prosedyrene gruppert på flytypekategoriene i Tabell 6.2. Tilhørende trafikkmengder er vist i tabellen under hver figur.

Traségrunnet er ikke endret sammenliknet med grunnlaget for forrige beregning [20], med unntak av at det er lagt inn nye traséer for jagerfly.



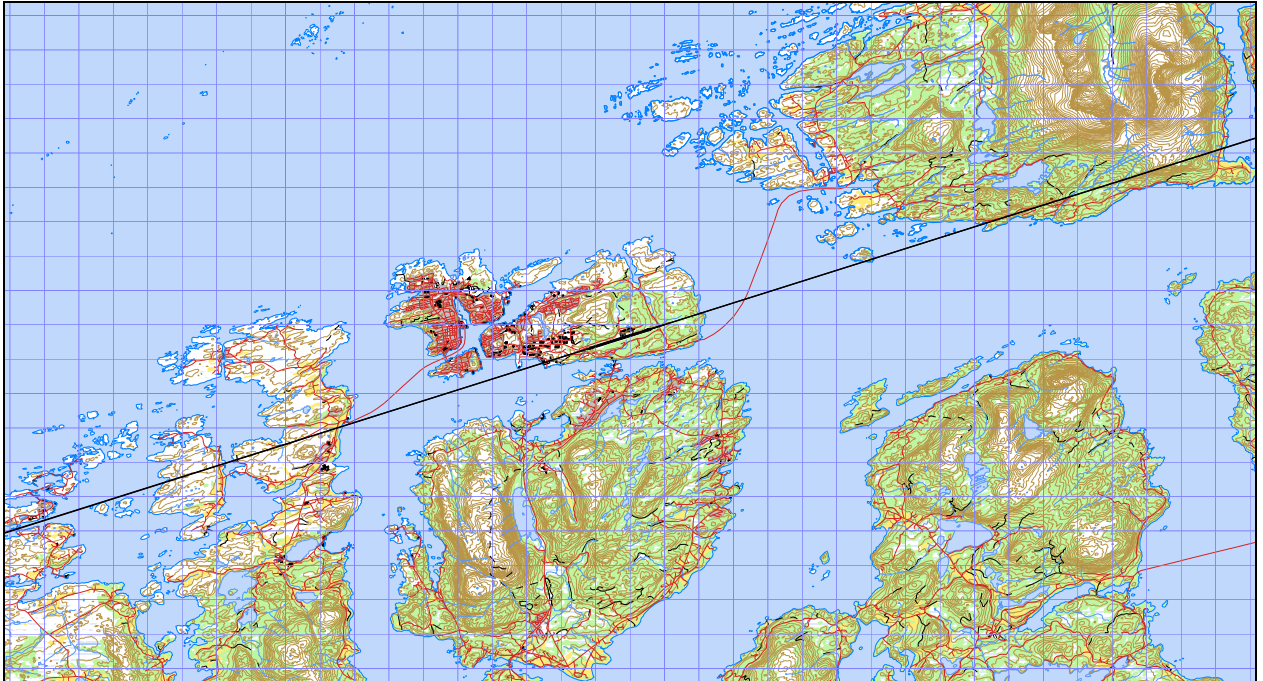


Figur 7.2 Standard landingsrunder for småfly, helikopter og turbopropfly.  
M 1:100 000.

TO_LA	DepDestGroup	ACcat	SumOper
TG	Local	GA	431
TG	NE	GA	2
TG	SW	GA	13
TG	Local	HEL	85
TG	Local	TP	24
TG	SE	TP	4

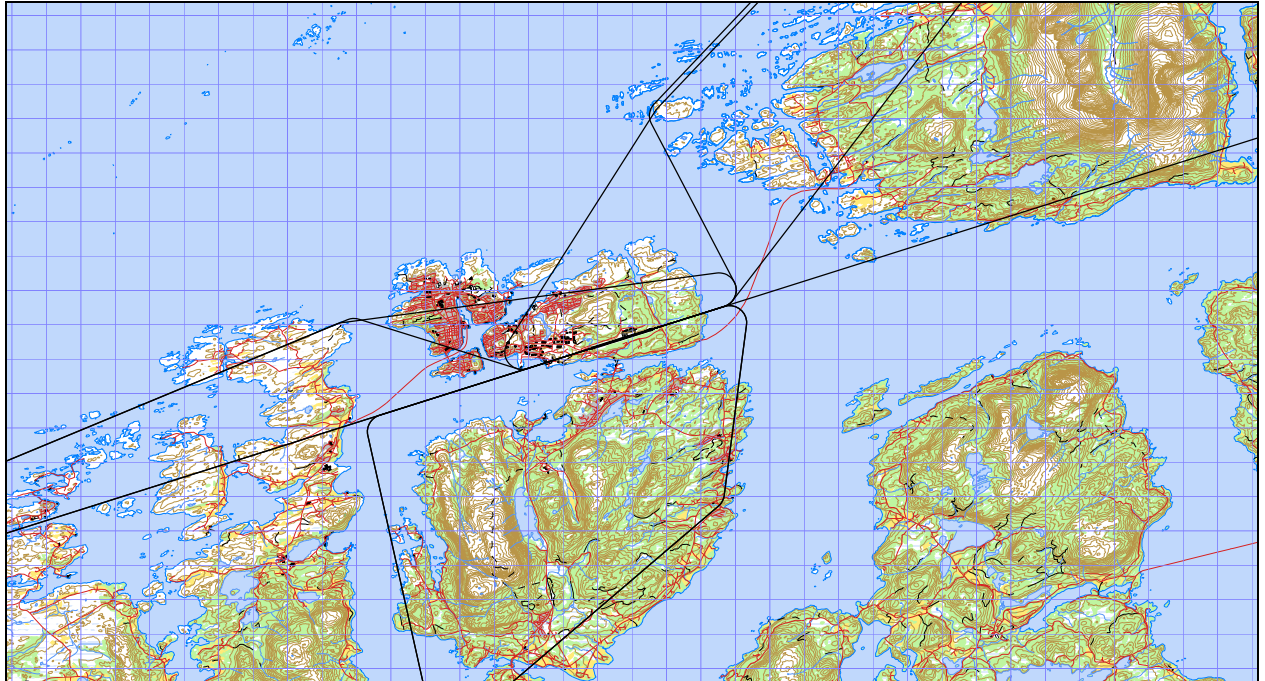
Når annen destinasjon enn local er vist her skyldes det at fly har ankommet fra annen flyplass og utført landingsrunder før full stopp landing eller eventuelt retur direkte. Innflyging eller utflyging vil i slike tilfeller følge traséer vist i de øvrige figurer.





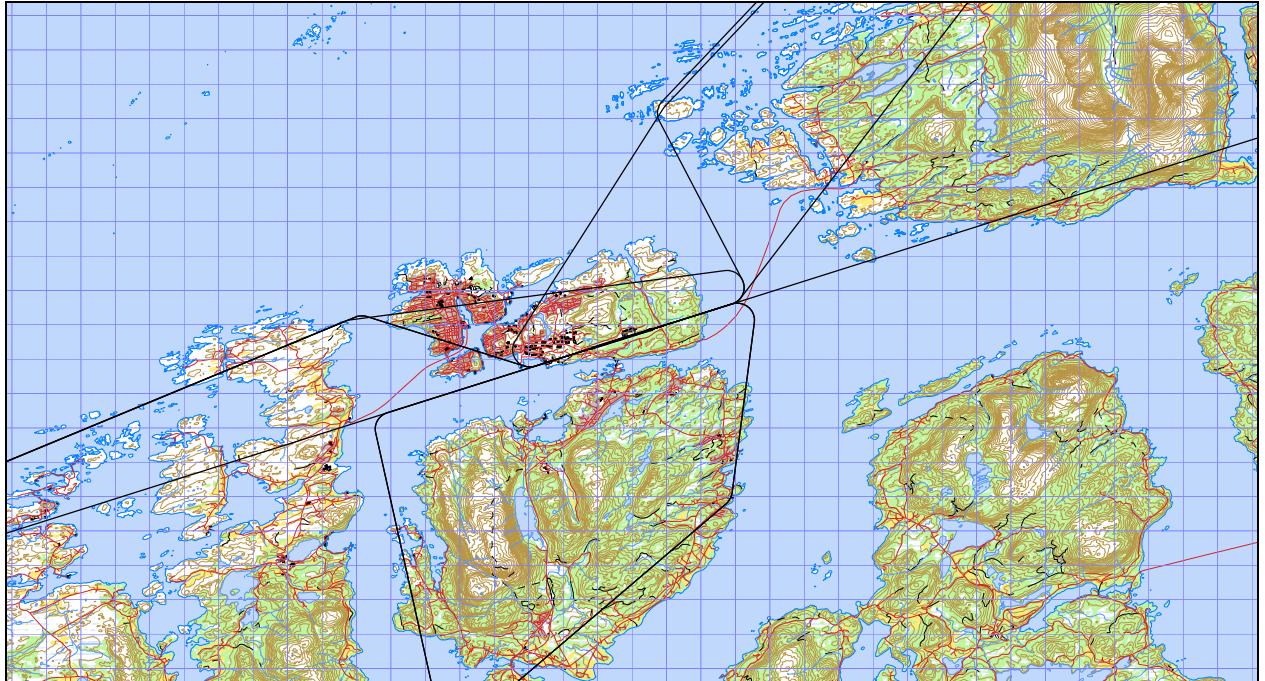
*Figur 7.3 Avgangs- og landingstraséer for jagerfly (JAGER).  
 M 1:220 000.*

TO_LA	DepDestGroup	ACcat	SumOper
LA	NE	JAGER	1
TO	NE	JAGER	1



*Figur 7.4 Landingstraséer for Småfly (GA).  
 M 1:220 000.*

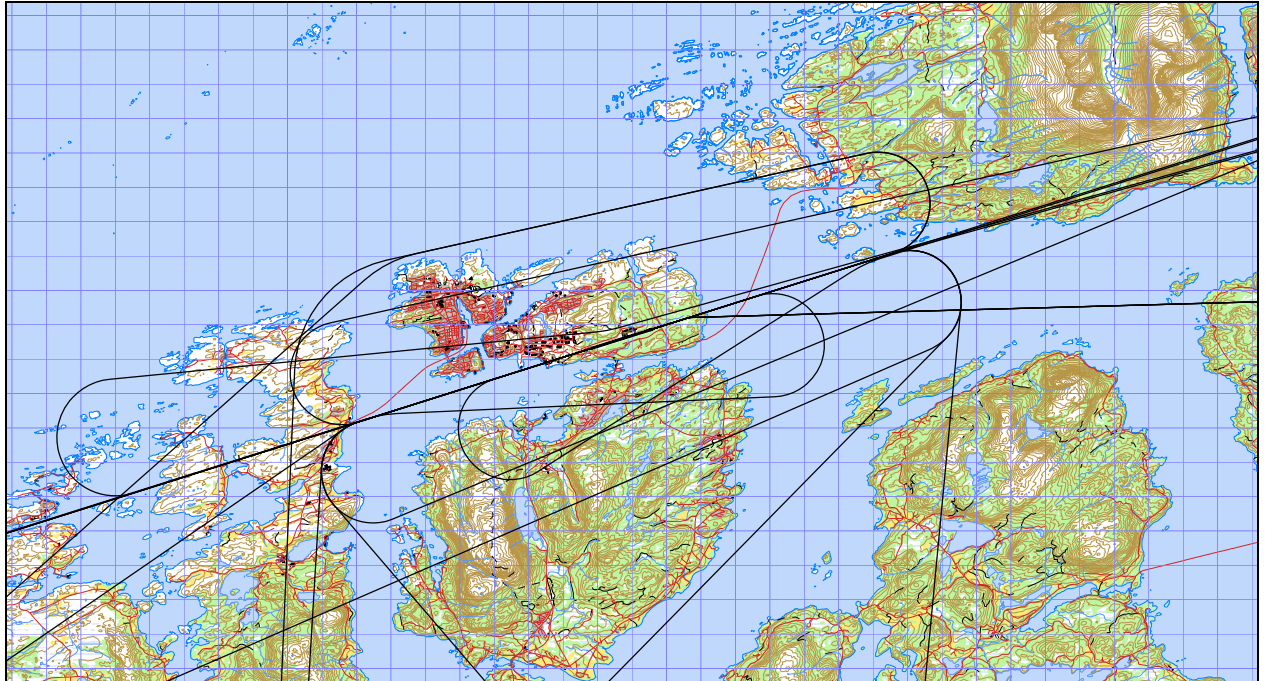
TO_LA	DepDestGroup	ACcat	SumOper
LA	Local	GA	86
LA	NE	GA	84
LA	S	GA	23
LA	SE	GA	12
LA	SW	GA	28



*Figur 7.5 Avgangstraséer for småfly (GA).  
 M 1:220 000.*

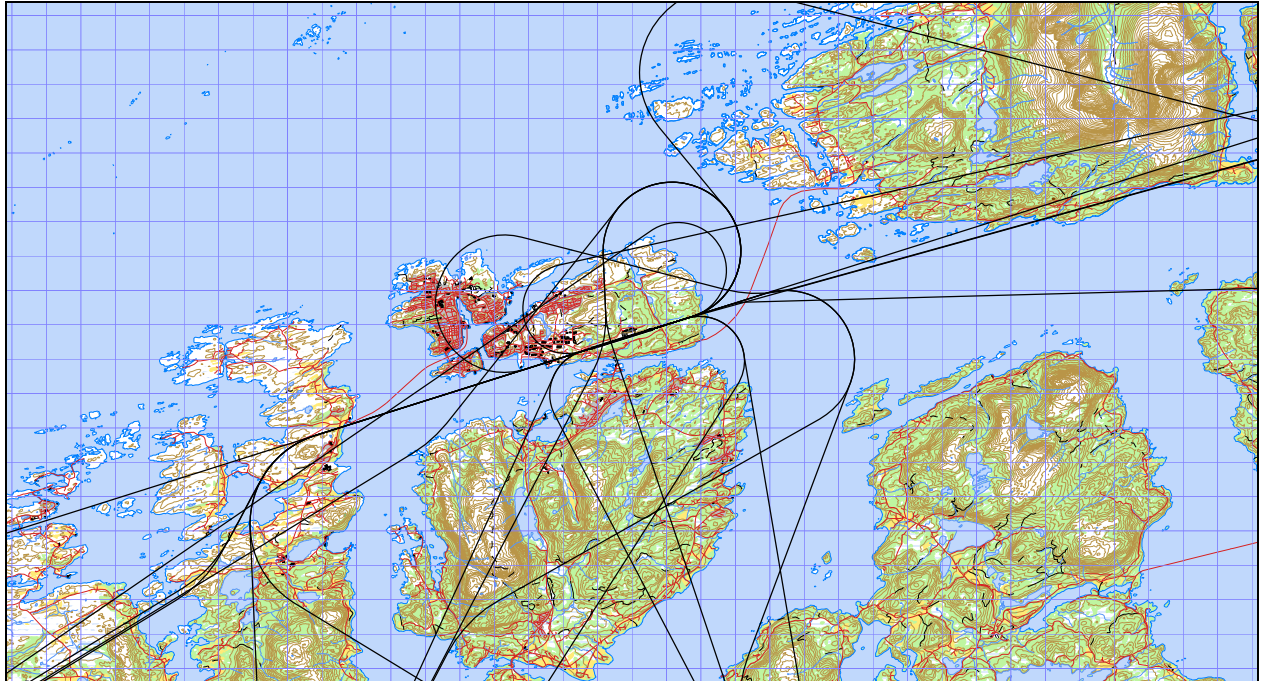
TO_LA	DepDestGroup	ACcat	SumOper
TO	Local	GA	87
TO	NE	GA	68
TO	S	GA	27
TO	SE	GA	14
TO	SW	GA	41





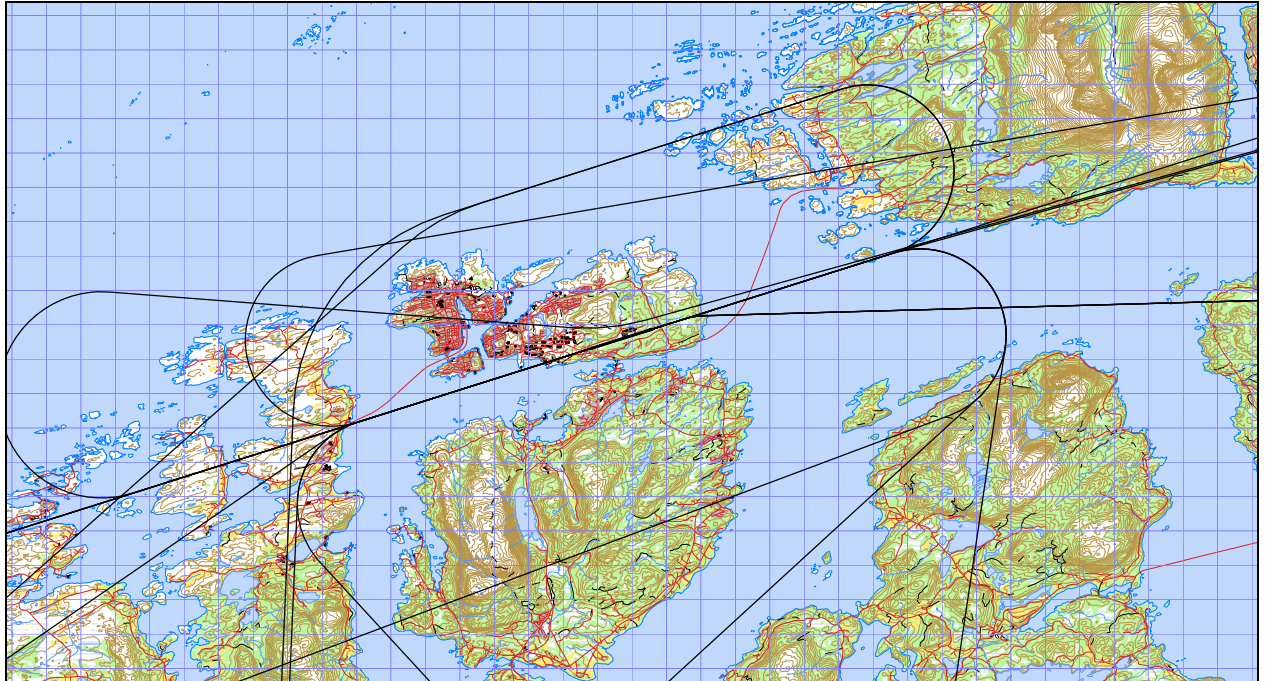
*Figur 7.6 Landingstraséer for turboprop-fly (TP).  
 M 1:220 000.*

TO_LA	DepDestGroup	ACcat	SumOper
LA	Local	TP	10
LA	NE	TP	514
LA	S	TP	1387
LA	SE	TP	794
LA	SW	TP	80



*Figur 7.7 Avgangstraséer for turboprop-fly (TP).  
 M 1:220 000.*

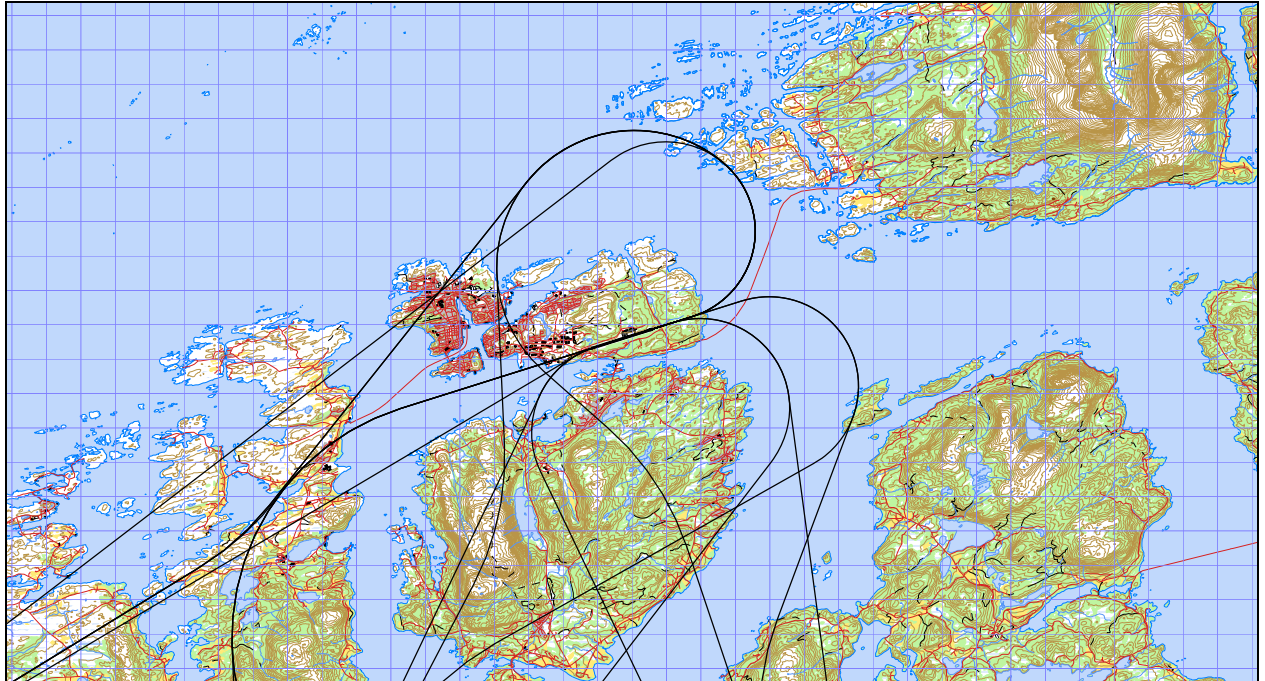
TO_LA	DepDestGroup	ACcat	SumOper
TO	Local	TP	10
TO	NE	TP	517
TO	S	TP	1396
TO	SE	TP	794
TO	SW	TP	66



*Figur 7.8 Landingstraséer for jetfly (JET).  
 M 1:220 000.*

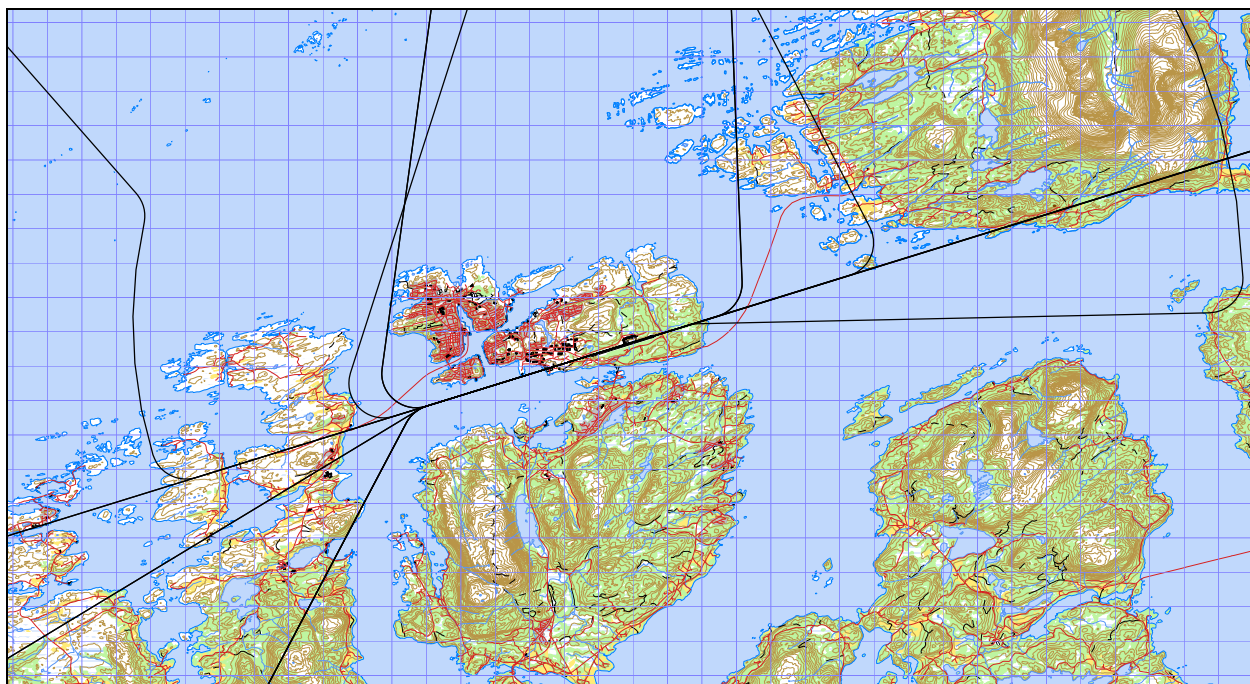
TO_LA	DepDestGroup	ACcat	SumOper
LA	Local	JET	2
LA	NE	JET	6
LA	S	JET	27
LA	SE	JET	740
LA	SW	JET	10





*Figur 7.9 Avgangstraséer for jefly (JET).  
 M 1:220 000.*

TO_LA	DepDestGroup	ACcat	SumOper
TO	NE	JET	7
TO	S	JET	26
TO	SE	JET	749
TO	SW	JET	3



Figur 7.10 Avgangs- og landingstraséer for helikopter (HEL).  
M 1:220 000.

TO_LA	DepDestGroup	ACcat	SumOper
LA	Local	HEL	1862
LA	N	HEL	1637
LA	NE	HEL	31
LA	S	HEL	31
LA	SE	HEL	2
LA	SW	HEL	14
TO	Local	HEL	1839
TO	N	HEL	1651
TO	NE	HEL	34
TO	S	HEL	27
TO	SE	HEL	8
TO	SW	HEL	11

## 7.5 Flygeprofiler

Med flygeprofiler menes høyde, hastighet og motorpådrag som funksjon av avstand fra terskelpunkt for både landinger og avganger. For avganger er referansepunktet lik startpunktet for avgangen, det vil si der bremsene slås av og akselerasjonen starter. For landinger er referansepunktet den terskel som overflys rett før flyet når bakken. Helikopter landingsprofiler er noe annerledes utformet idet det landes på helikopterplattform.

Flydatabasen inneholder datasett for både landings- og avgangsprofiler for flytypene som inngår i databasen. Disse data er for sivile fly fra INM databasen fra FAA (ref. [14]), mens militære fly har sine data fra OMEGA databasen utgitt av USAF (ref. [15]).



Avgangsprofilene for hver flytype er bestemt av avgangsvekt, som er avhengig av hvor langt flyet skal gå til destinasjon (StageLength). Landingsprofiler legges inn med glidebanevinkel 3° for begge baner som tilsvarer vinklene i PAPI innflygingssystem, jfr. AIP. For mindre helikopter er det benyttet standard 6° landingsprofil. Det er benyttet spesielle profiler for større helikopter fra oljefelt med 3° landingsprofil i siste del med innflygingen inn mot landing om lag midt på rullebanen utenfor terminalen og deretter taksing eller flyging i lav høyde inn mot plattform. Innflyging fra feltet forutsettes å være i 2000 fots høyde. Ved utflyging mot feltene er utflatingshøyde også satt til 2000 fot.

## 7.6 Oppsummering av trafikkmønster

Den følgende tabell viser hvordan trafikken fordeles på rullebanene for dagens situasjon, hva gjelder mengder. For prognosen gjelder prosenttallene fortsatt, men her er 07 og 07T den samme banen, likeså 25 og 25T, jfr. Tabell 7.2 og Tabell 7.3.

*Tabell 7.4 Resulterende rullebanebruk fordelt på landing, avgang og landingsrunder.*

RWY	TO_LA	SumOper	I prosent
07	LA	2509.4	66 %
25	LA	1294.6	34 %
07	TO	48.5	1 %
07T	TO	1262.7	33 %
25	TO	48.5	1 %
25T	TO	2446.3	65 %
07	TG	279.5	50 %
25	TG	279.5	50 %
HLA	LA	3577.0	100 %
HTO	TO	3570.0	100 %

## 8. SKALERING AV TRAFIKK

Skalering av trafikk benyttes for å tilpasse datagrunnlaget til de scenarier som skal beregnes. Skalering kan benyttes i flere lag og kapitlet dokumenterer hvilke av disse som er benyttet og hvilke potensielle som ikke er benyttet. Dagens situasjon er så nær komplett i datagrunnlaget at det ikke er funnet grunn til å skalere dette med annen faktor enn 1.

Det gjøres ikke separate beregninger for sivil og militær trafikk, siden sistnevnte er så sparsommelig i omfang. Prognoseår er normalt 10 år fra grunnlagsåret.

### 8.1 Trafikkskalering etter flytype

TØI har i et arbeidsdokument lagt fram en prognose for Kristiansund lufthavn, [25]. Tabell 3 i prognosen er klippet inn her.

*Tabell 8.1 Trafikkprognoser for Kristiansund, fra TØI [25].*

	1000 fly- og helikopterbevegelser				Sum
	Innland	Utland	Off shore	Annen	
2006	7,2	0,1	6,1	1,5	14,9
2007	7,3	0,1	6,9	1,6	15,9
2012	7,9	0,2	9,7	1,6	19,4
2016	7,9	0,3	9,7	1,6	19,4
2020	7,6	0,3	8,3	1,6	17,8

Det fremgår av tabellen at det ikke skilles på om trafikken på innland og utland er regelbundet eller ikke. Det er valgt å slå sammen innland og utland fra tabellen og bruke økningen på den adderte trafikkmengde for FLT kodene 1, 2 og 3 fra Tabell 5.2. "Offshore" tilsvarer FLT 4 i samme tabell, mens "Annen" benyttes for de øvrige kategorier av sivil flyging.

I tiårs perspektivet fra 2008 til 2018 viser prognosen en forventet topp i 2016. Trafikken i dette året velges derfor for å dimensjonere støysonene for hele tiåret. Støysonene skal vise den høyeste realistiske prognosen i perioden i flg. veilederen til T-1442.

Skaleringsfaktorer for FLT 1, 2 og 3 mellom 2008 og 2016 blir  $8200/6662 = 1.23$ . For FLT 4 blir skaleringsfaktoren  $9700/6482 = 1.50$ , mens det for de øvrige skaleres med faktoren  $1600/2153 = 0.74$  for prognosen.

Det er ikke forutsatt utskiftninger i flypark fram til prognoseåret.

### 8.2 Trafikkskalering etter prosedyrer og traséer

Touch and Go skaleres med 0.5 siden de er oppført med korrekt antall både i filen for landinger og avganger. (Se fotnote til Tabell 5.1.)

### 8.3 Trafikkskalering etter tidspunkt

Det er ikke foretatt skalering av trafikken i forhold til tidspunkt på døgnet.

## **9. BEREGNINGSPARAMETERE**

### **9.1 Beregningsenheter**

Det beregnes for de enheter som inngår i definisjon av støysonene etter T-1442 og kapittel 5 i forurensningsforskriften med nedre grense på 50 dBA for ekvivalentnivå og 80 dBA for maksimalnivå.

### **9.2 Beregning i enkeltpunkter**

Det gjøres punktregninger i koordinatpunktene for alle støyømfintlige bygninger innenfor beregningsområdet for dagens situasjon og prognosen. Bygningsdata fra Norges Eiendommer er oppdatert pr 2009-11-14.

### **9.3 NORTIM beregningskontroll**

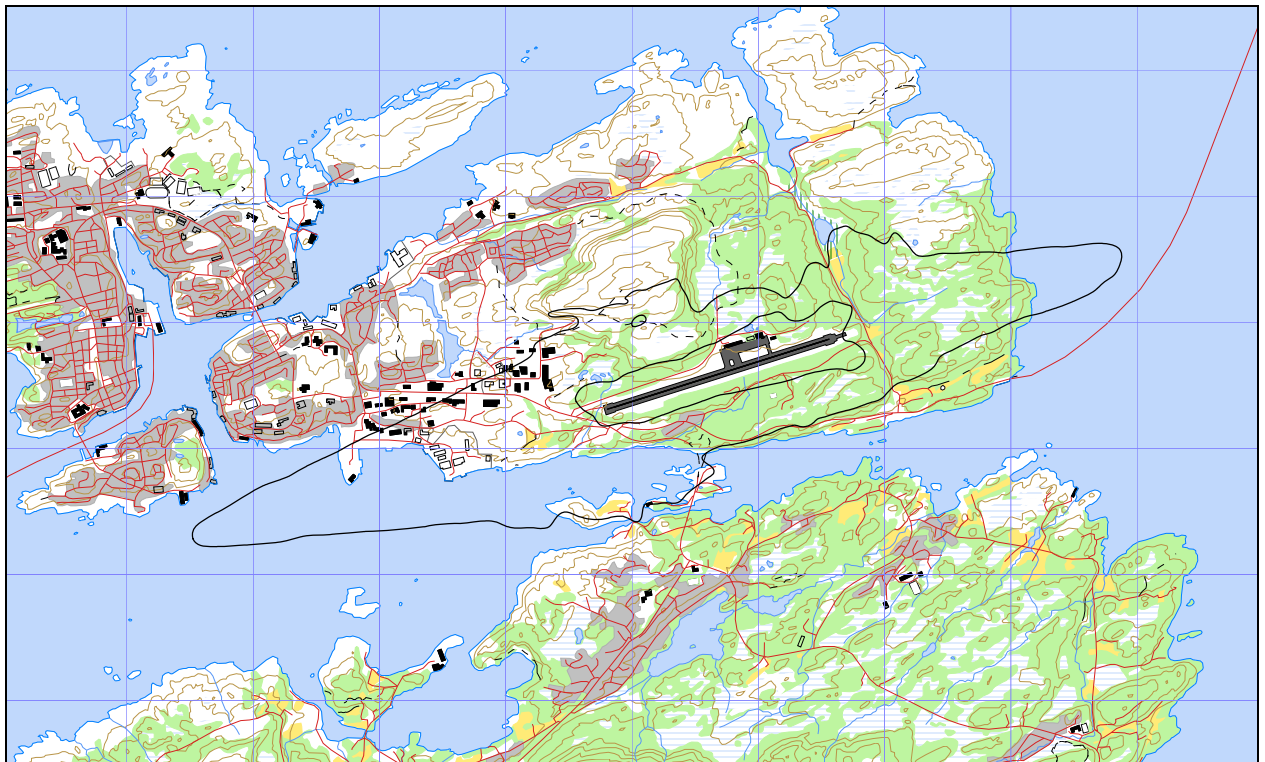
Beregningene foretas med en oppløsning på 128 fot (ca 39 meter) mellom hvert punkt med mottakerhøyde 4 meter over bakken. For alle beregningene tas det hensyn til topografien.

## 10.RESULTATER RELATERT TIL RETNINGSLINJE T-1442

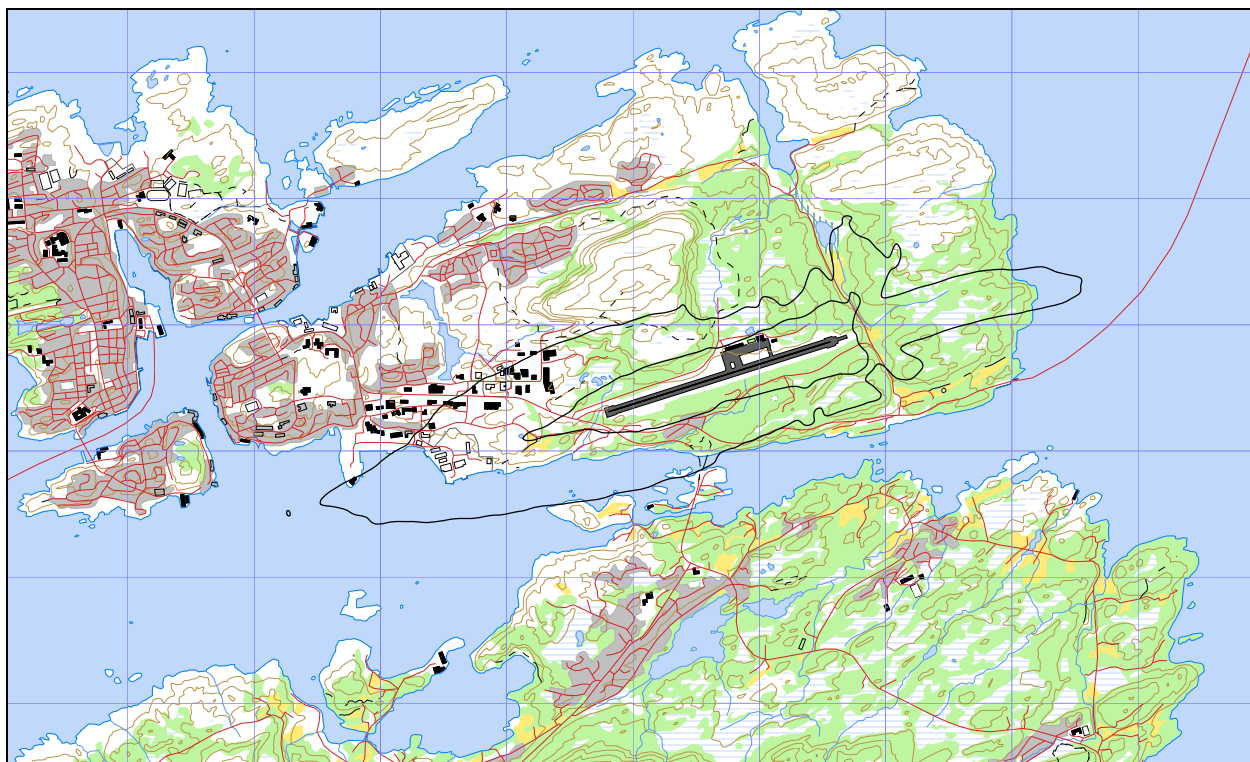
Resultatene av støyberegningene vises i form av kurver på kart. Det vises ett kart for hver støyenhet som inngår i grunnlaget for konstruksjon av støysonekart etter T-1442, dvs. for  $L_{den}$  og  $L_{5AS}$  (MFN<sub>23-07</sub>).

### 10.1 Dagens situasjon

Dagens situasjon beregnes med et antall støykilder (delkilder) på 50 273 segmenter. Totalt antall punkter som er beregnet og danner utgangspunkt for konstruksjon av støykoter er 52 736. Det er beregnet punktverdier for i alt 4 663 bygninger innenfor beregningsområdet.



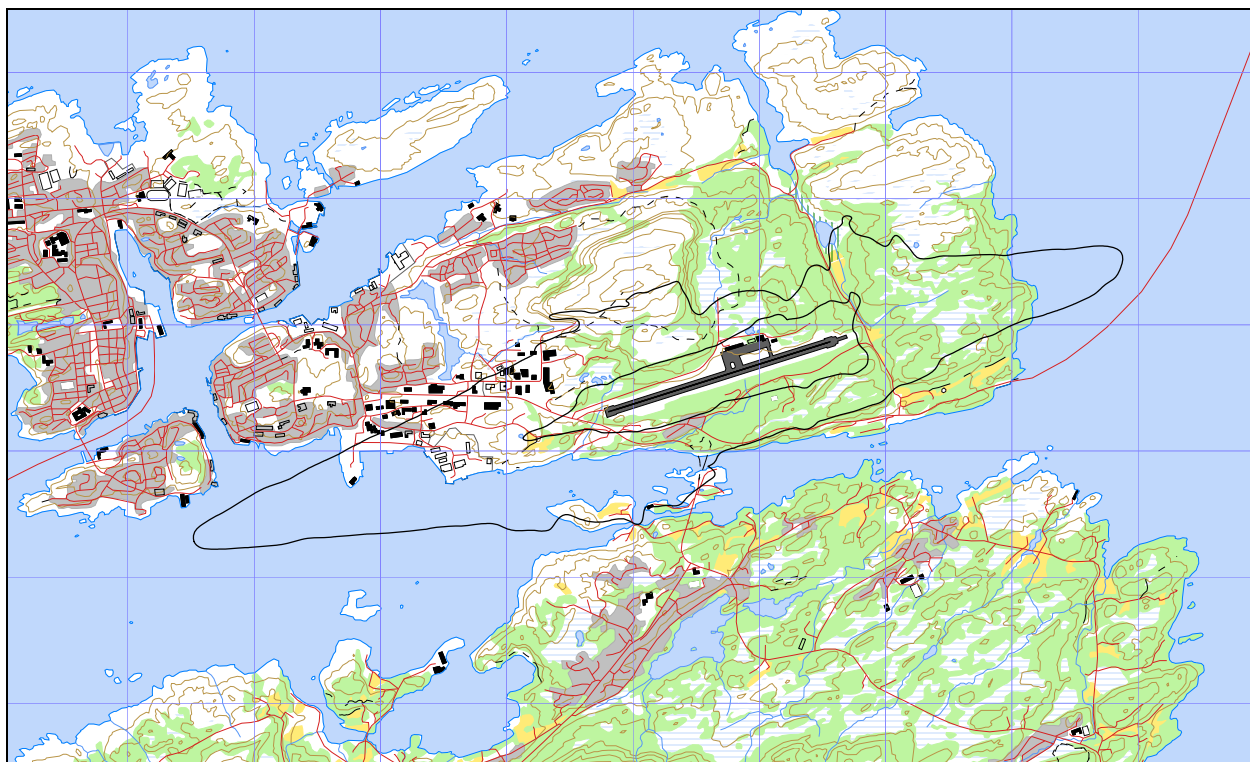
*Figur 10.1 Døgnkvivalent støynivå for dagens situasjon. Kotene er  $L_{den}$  på 52 og 62 dBA.  
 M 1:50 000.*



*Figur 10.2 Dimensjonerende maksimumsnivå på natt for dagens situasjon.  
Kotene viser  $L_{5AS}$  på 80 og 90 dBA. M 1:50 000.*

Et støysonekart settes sammen ved å legge resultatene for  $L_{5AS}$  og  $L_{den}$  over hverandre og la unionen av  $L_{den}$  52 dBA og  $L_{5AS}$  på 80 dBA danne yttergrensen av gul sone. Unionen av  $L_{den}$  62 dBA og  $L_{5AS}$  90 dBA danner yttergrensen av rød sone. Det fremgår av kartene at begge størrelsene bidrar til å dimensjonere her.

Støysonekartet skal settes sammen av dagens situasjon og prognosen. For hvert av scenariene vises derfor bare yttergrensene for støysonene, mens det endelige støysonekartet settes samme og vises til slutt. Følgende kart viser derfor bare støysonegrensene for dagens situasjon.



Figur 10.3 Støysonegrenser for dagens situasjon. M 1:50 000.

Tabell 10.1 Areal innenfor støysonene for dagens situasjon.

Støysone	Areal km <sup>2</sup>
Gul	6.07
Rød	1.19

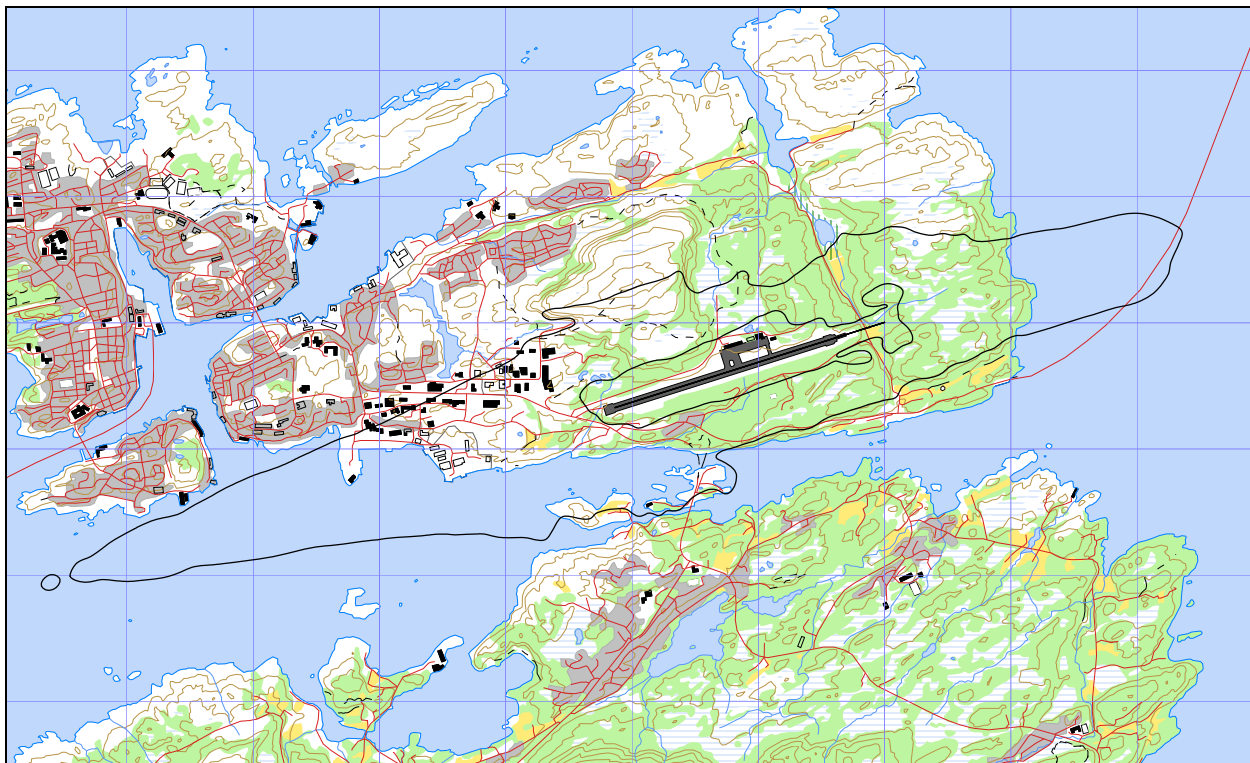
Det fremgår av kartene at en del av arealet som dekkes av kotene, er over sjøen.

## 10.2 Ti års prognose

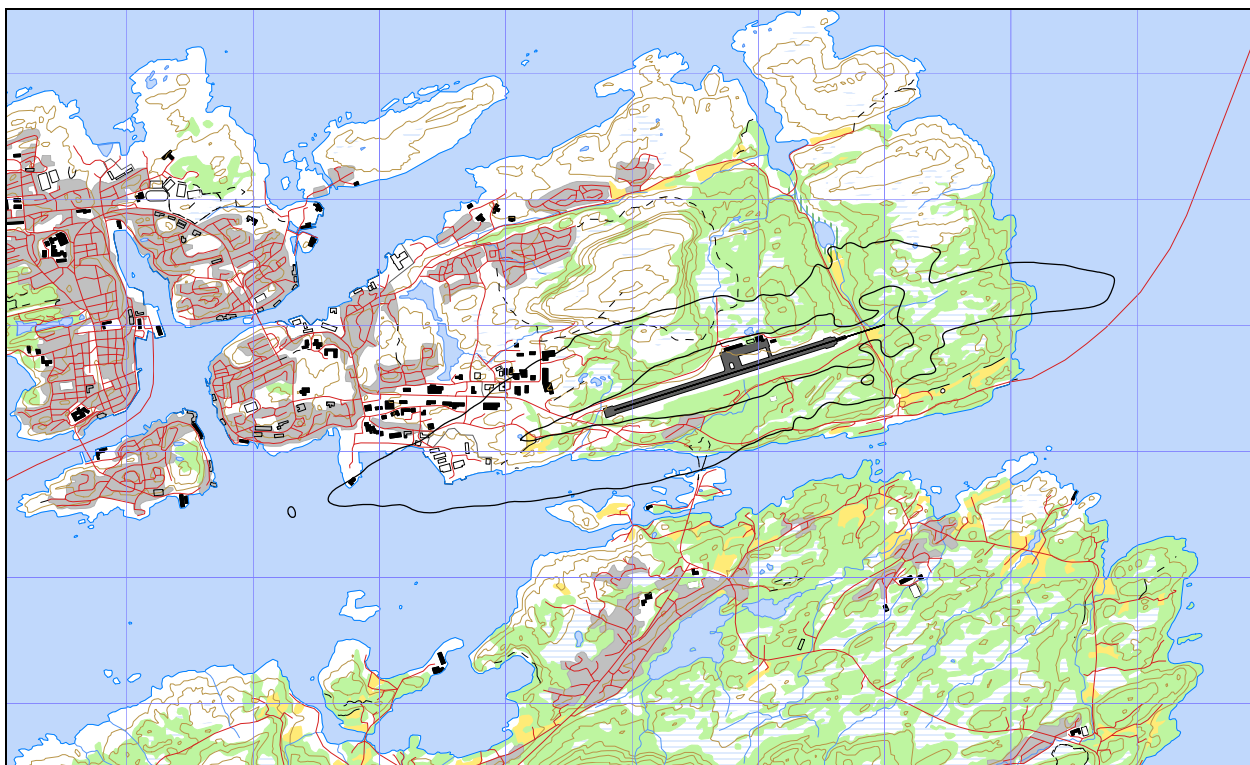
Prognosesituasjonen har i alt 50 988 støykildesegmenter. Totalt er det beregnet i 60 416 punkter, som grunnlag for å konstruere støykotene. Innenfor beregningsområdet er det punktberegnet for 4654 bygninger med støyfølsomt bruksformål. At dette tallet er lavere skyldes at støyen forskyves noe mot øst og at noen bygninger i vest ikke kommer inn i beregningsområdet.

Denne prognosen gjelder for tiåret 2008 – 2018.



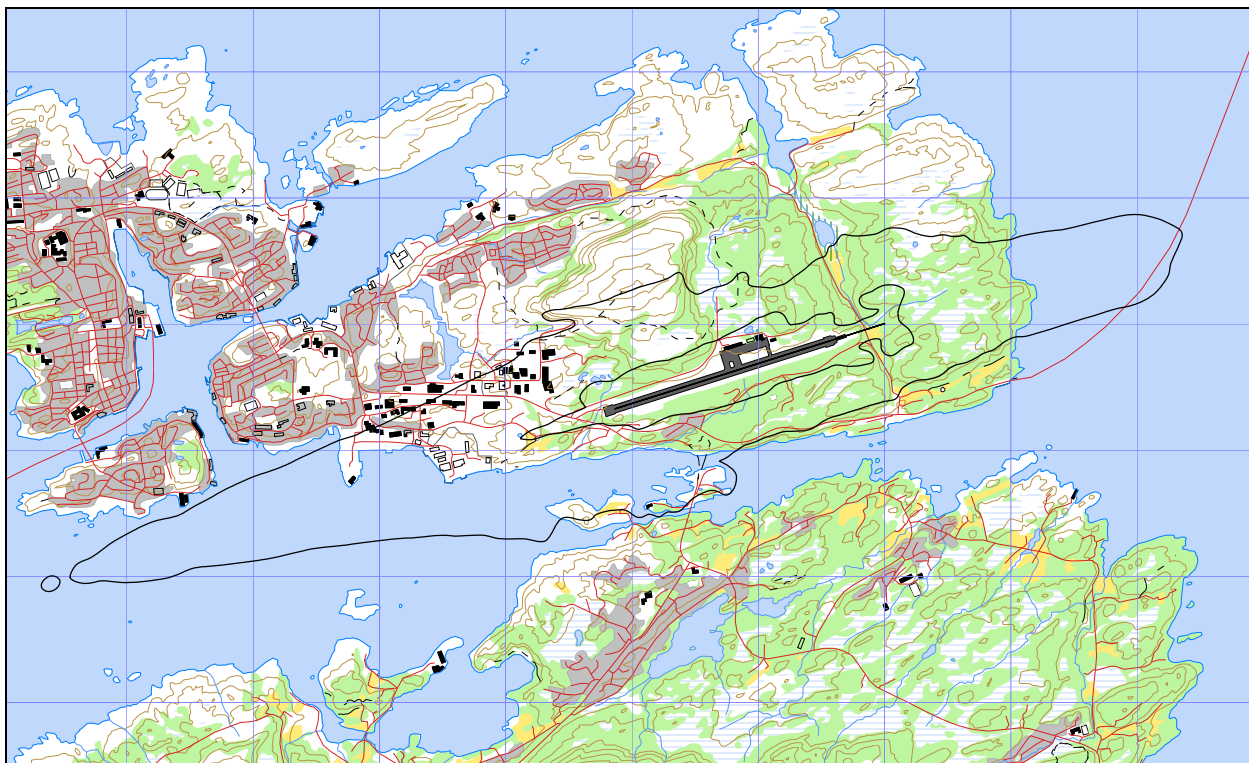


*Figur 10.4 Døgnkvivalent støynivå for prognosesituasjonen. Kotene er  $L_{den}$  på 52 og 62 dBA. M 1:60 000.*



*Figur 10.5 Dimensjonerende maksimumsnivå på natt for prognosesituasjonen. Kotene viser  $L_{5AS}$  på 80 og 90 dBA. M 1:60 000.*

Også for prognosesituasjonen vil det døgnekvivalente nivå og det dimensjonerende maksimumsnivå på natt begge influere på støysonegrensene, men sistnevnte har mindre innvirkning enn for dagens situasjon.



*Figur 10.6 Støysonegrenser for prognosesituasjonen. M 1:60 000.*

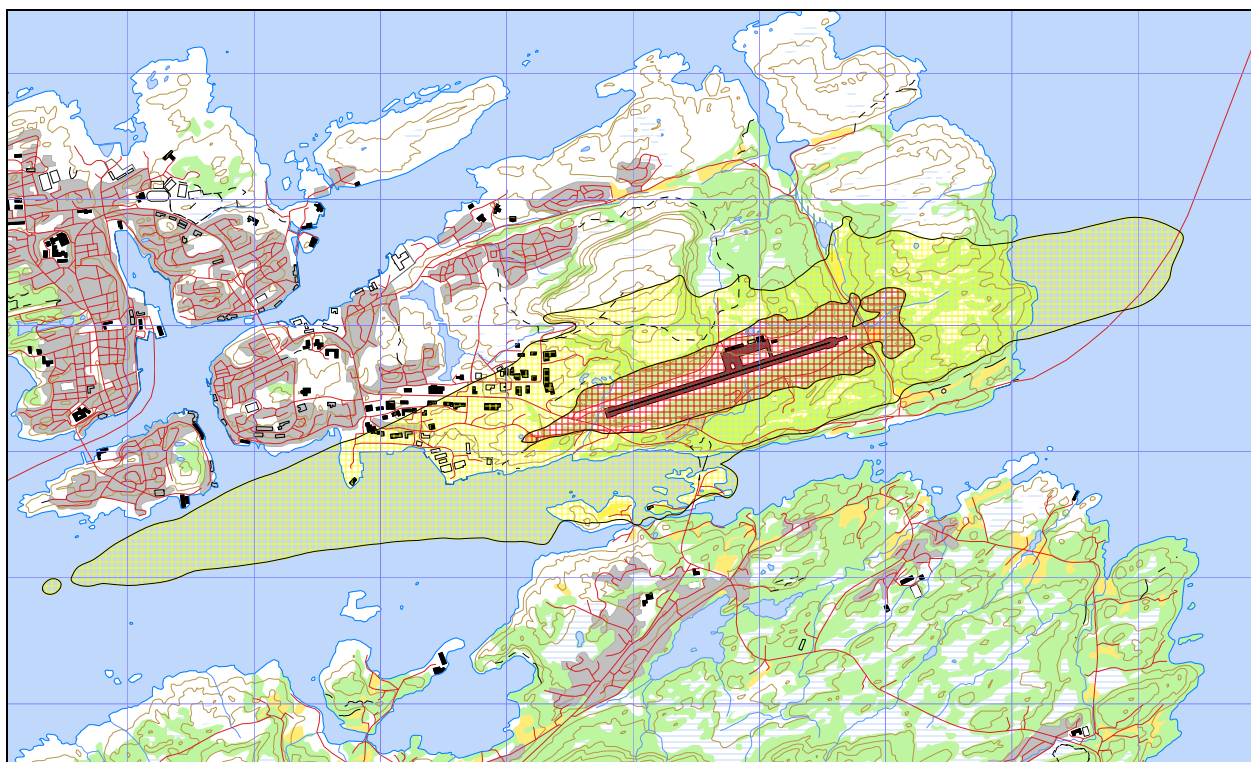
*Tabell 10.2 Areal innenfor støysonene for prognosesituasjonen.*

Støysone	Areal km <sup>2</sup>
Gul	7.89
Rød	1.24



### 10.3 Støysonekart etter T-1442

Retningslinjen foreskriver at den verste situasjon skal legges til grunn for støysonene. På grunn av rullebaneforlengelsen vil støysonene for de to situasjonene dekke noe forskjellige områder. Den verste situasjon for tiårsperioden framkommer ved å legge sonegrensene fra Figur 10.3 og Figur 10.6 over hverandre og tegne omrisset for hver av sonene. Begge situasjonene bidrar til det endelige støysonekartet.



Figur 10.7 Støysoner etter T-1442 for Kristiansund lufthavn Kvernberget for 2008 - 2018.  
M 1:60 000.

Tabell 10.3 Areal innenfor støysonene for samlet situasjon.

Støysone	Areal km <sup>2</sup>
Gul	7.79
Rød	1.39

I forhold til prognosen, som totalt gir mest støy, er det en liten økning i totalt areal for den samlede situasjonen. Økningen gir seg utslag i at rød sone utvides, mens gul sone blir mindre som følge av dette, siden yttergrensen for samlet situasjon i stor grad er lik den i prognosen

## 11.RESULTATER RELATERT TIL FORURENSINGSFORSKRIFTEN

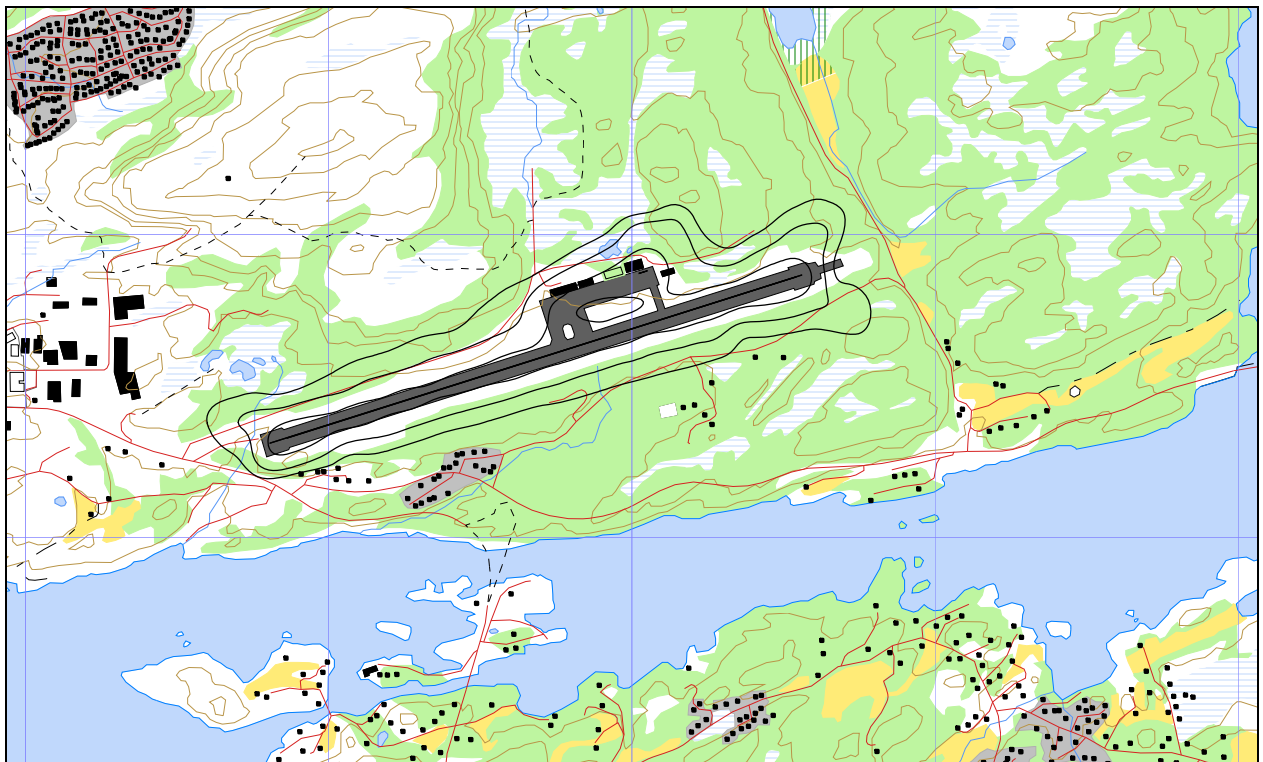
I dette kapittel vises beregninger relatert til forurensningsforskriften normalt i form av kotekart og tabeller med antall berørte støyømfintlige bygninger. Beregningene gjøres for dagens situasjon og 10 års prognosen.

NORTIM 3.4 beregner i tillegg til det som vises her, et utendørs støyspekter for hver bygning innenfor beregningsområdet. Dette resultatet overleveres oppdragsgiver på elektronisk format og gir et mer detaljert grunnlag for å vurdere hvilke bygninger som bør kartlegges med hensyn på innendørs støynivå. For Kristiansund lufthavn er det dette materialet som må danne grunnlag for den detaljerte studien ettersom det er to typer støykilder som dominerer i hver sine områder, nemlig rutefly og offshore helikopter, og disse har svært forskjellige frekvensinnhold.

### 11.1 Innendørs støynivå – Kartlegging og tiltak

I forhold til krav om kartlegging av innendørs støynivå henvises til bakgrunnsbeskrivelse i kapittel 3.4. Beregningene med NORTIM gjelder bare for utendørs støynivå i frittfelt, men kan omsettes til innendørs nivå for de dårligste støyisolererte boliger, som likevel har standard utførelse, ved hjelp av Tabell 3-2. I følge denne tabellen skal kartleggingsgrense for boliger for Kristiansund lufthavn sitt vedkommende tilsvare et utendørs nivå på  $L_{eq24h}$  på 61 dBA.

I de følgende figurer vises 3 kurver for  $L_{eq24h}$ . Den midterste er kartleggingsgrensen for flystøy alene, den ytterste er kartleggingsgrense for flystøy og annen støy som er like sterk, mens den innerste er en tentativ tiltaksgrense. Innenfor den innerste må man normalt kunne forvente at bolighus som ikke allerede er gjort tiltak på, kan ha behov for det.



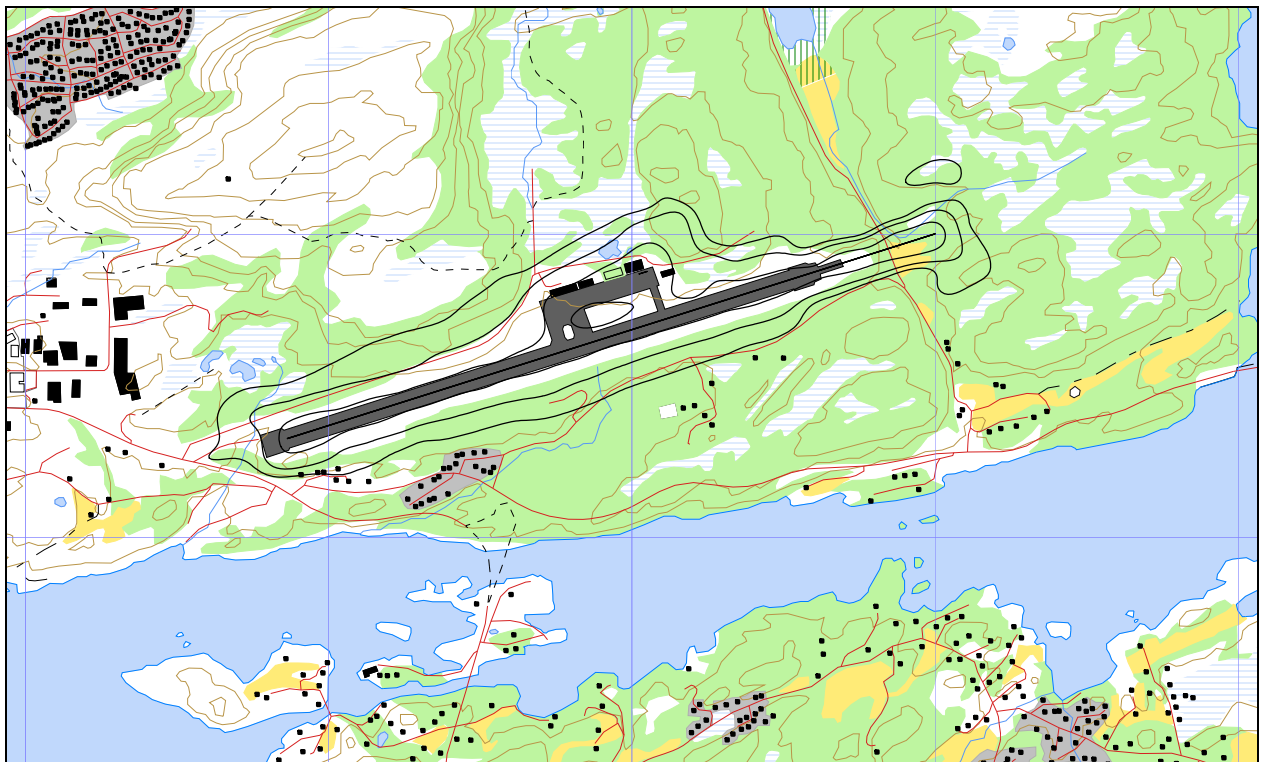
Figur 11.1 Kartleggingsgrenser for dagens situasjon. Kotene viser  $L_{eq24h}$  58, 61 og 68 dBA.  
 M 1:25 000.

Bygninger med støyfølsomt bruksformål er i dette og de etterfølgende kart markert med små sorte kvadrat. Innenfor beregningsområdet er det gjort punktregninger på alle bygninger som er definert som støyømfintlige i forskriften. I den grad det kan se ut som at kotene på kartet ikke stemmer overens med det antall som vises i tabellene, så er det tabellene som er mest nøyaktig, i og med at det foregår en glatteprosess ved uttegning av støykotene.

Den følgende tabell viser antall bygninger som er beregnet å ligge innenfor de tre intervallene for dagens situasjon.

*Tabell 11.1 Antall bygninger innenfor kartleggingsgrenser for dagens situasjon.*

Limits	NoOfResidences	NoOfSchoolBuildings	NoOfHealthInstitutions
58-61	0	0	0
61-68	0	0	0
> 68	0	0	0



*Figur 11.2 Kartleggingsgrenser for prognosesituasjonen. Kotene viser  $L_{eq24h}$  58, 61 og 68 dBA. M 1:25 000.*

*Tabell 11.2 Antall bygninger innenfor kartleggingsgrenser for prognosesituasjonen.*

Limits	NoOfResidences	NoOfSchoolBuildings	NoOfHealthInstitutions
58-61	2	0	0
61-68	0	0	0
> 68	0	0	0

Adresseliste for eiendommene med tilhørende støynivå er utarbeidet og overleveres separat til oppdragsgiver for videre bearbeiding i henhold til forskriften. Listene er unntatt offentlighet.

## 11.2 Strategisk støykartlegging

Strategisk støykartlegging gjennomføres i henhold til forurensningsforskriften, ref. [16], kapittel 5, del III og forskriftens vedlegg 2. Den strategiske støykartleggingen omfatter i tillegg til de beregninger som er vist i kapittelet foran, også kartlegging av utendørs støynivå i gitte intervall.

### 11.2.1 Kartlegging av utendørs støynivå

Minstekrav til støykartlegging utendørs omfatter tabeller og kart med støykoter. Resultatene er gjennomgått i dette kapittel i den rekkefølge de er nevnt i forskriftens vedlegg 2. Beregningene er gjort for dagens situasjon og 10 års prognosen.

Første punkt i forskriften er en oversikt som viser anslått antall personer som bor i boliger som eksponeres for støy med verdier av  $L_{den}$  i hvert av følgende intervaller: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, > 75. Antall bygninger beregnes først. Deretter, ut fra et fylkesjustert, gjennomsnittlig antall personer bosatt pr boligtype, anslås antall berørte personer.

*Tabell 11.3 Antall mennesker bosatt, antall boliger, skolebygninger og helsebygninger innenfor intervaller av  $L_{den}$  for dagens situasjon.*

Limits	NoOfPeople	NoOfResidences	NoOfSchoolBuildings	NoOfHealthInstitutions
50-55	278	99	2	3
55-60	94	35	0	0
60-65	34	13	0	0
65-70	0	0	0	0
> 75	0	0	0	0

*Tabell 11.4 Antall mennesker bosatt, antall boliger, skolebygninger og helsebygninger innenfor intervaller av  $L_{den}$  for prognosesituasjonen.*

Limits	NoOfPeople	NoOfResidences	NoOfSchoolBuildings	NoOfHealthInstitutions
50-55	845	231	3	3
55-60	92	34	0	0
60-65	42	16	0	0
65-70	0	0	0	0
> 75	0	0	0	0

Derneft skal det fremlegges oversikt som viser anslått samlet antall personer som bor i boliger som eksponeres for støy med verdier av  $L_{night}$  i hvert av følgende intervaller: 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, > 70.  $L_{night}$  er et 8-timers ekvivalentnivå på natten mellom kl 23 og kl 07.

*Tabell 11.5 Antall mennesker bosatt, antall boliger, skolebygninger og helsebygninger innenfor intervaller av  $L_{night}$  for dagens situasjon.*

Limits	NoOfPeople	NoOfResidences	NoOfSchoolBuildings	NoOfHealthInstitutions
50-55	76	28	0	0
55-60	16	6	0	0
> 60	0	0	0	0

*Tabell 11.6 Antall mennesker bosatt, antall boliger, skolebygninger og helsebygninger innenfor intervaller av  $L_{night}$  for prognosesituasjonen.*

Limits	NoOfPeople	NoOfResidences	NoOfSchoolBuildings	NoOfHealthInstitutions
50-55	99	37	0	0
55-60	16	6	0	0
> 60	0	0	0	0

Tabellene over gir også svar på antall skolebygninger og helseinstitusjoner som faller innenfor de viste intervaller. Det gis imidlertid ikke svar på hvor mange av de boligene som er talt opp, som har enten spesielle lydisolasjonstiltak eller har stille fasade i forhold til støykilden. Grunnlag for slike opplysninger mangler.

Forskriften ber også om at det samlede areal (i  $\text{km}^2$ ) av de områder som utsettes for  $L_{den}$  -verdier over henholdsvis 55, 65 og 75 dB skal angis.

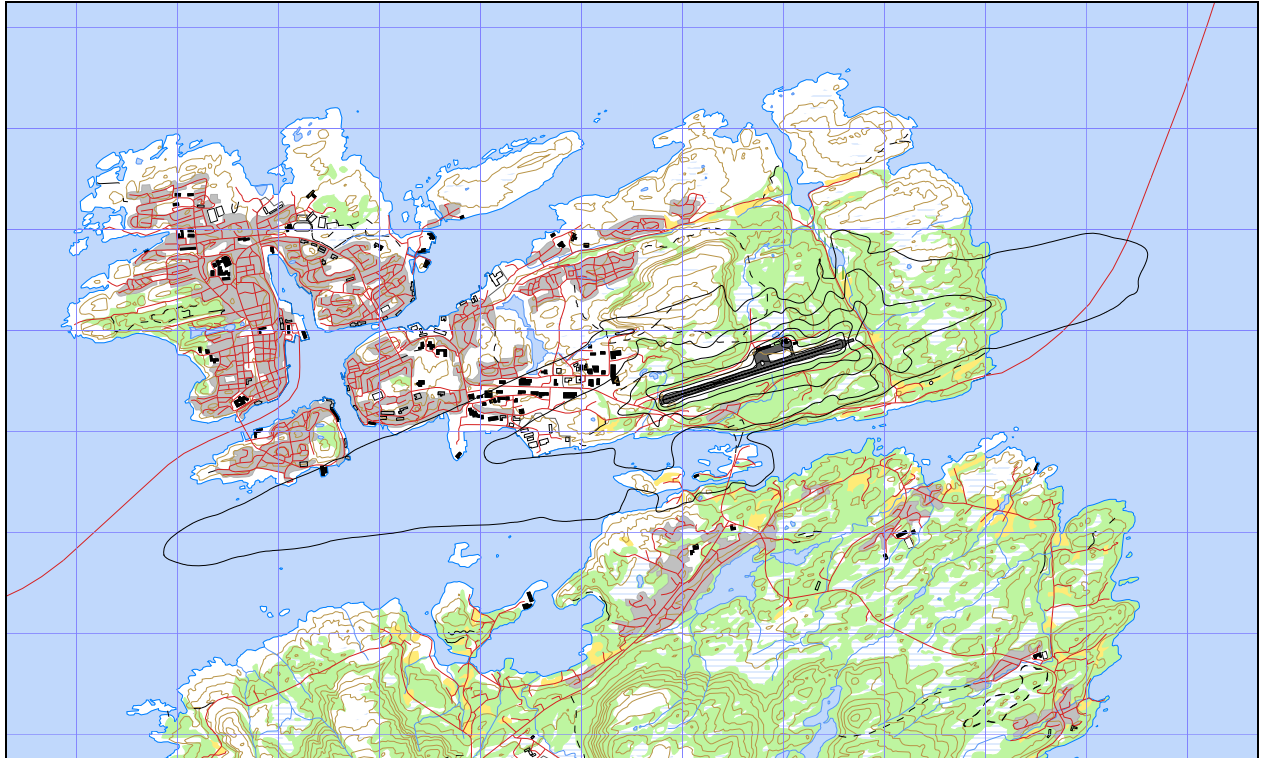
*Tabell 11.7 Samlet areal innenfor gitte koteverdier for  $L_{den}$  for dagens situasjon.*

$L_{den}$ (dBA)	Samlet areal ( $\text{km}^2$ )
> 55	3.69
> 65	0.61
> 75	0.14

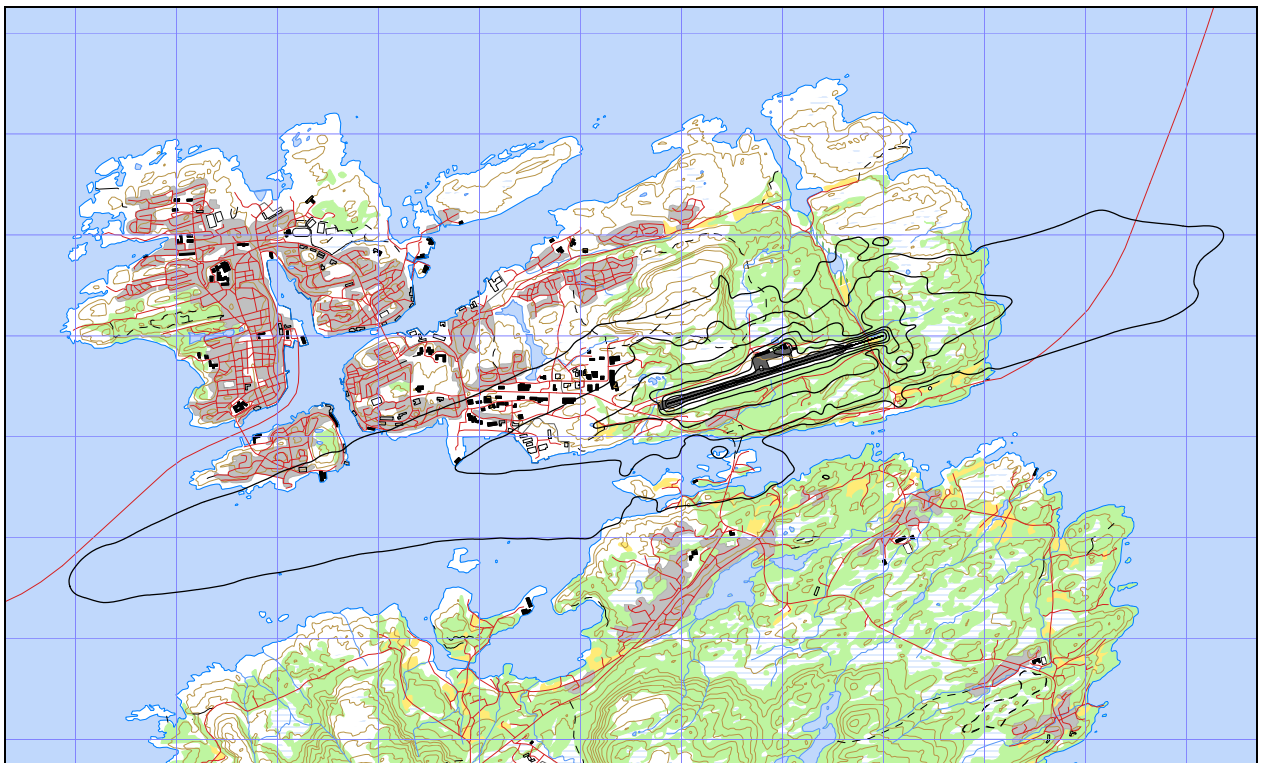
Som supplement til tabellene skal det vises kart med tilsvarende støykoter. På disse kartene er det også krav om at tettsteder og byer innenfor intervallene markeres og navngis. Dette lar seg foreløpig ikke realisere i NORTIM siden programvare som benyttes ikke støtter import av navn i kartene.

De følgende figurene viser de etterspurte støykonturer for dagens situasjon og 10 års prognosen. Felles for kartene er at det er 5 dB trinn mellom konturene.

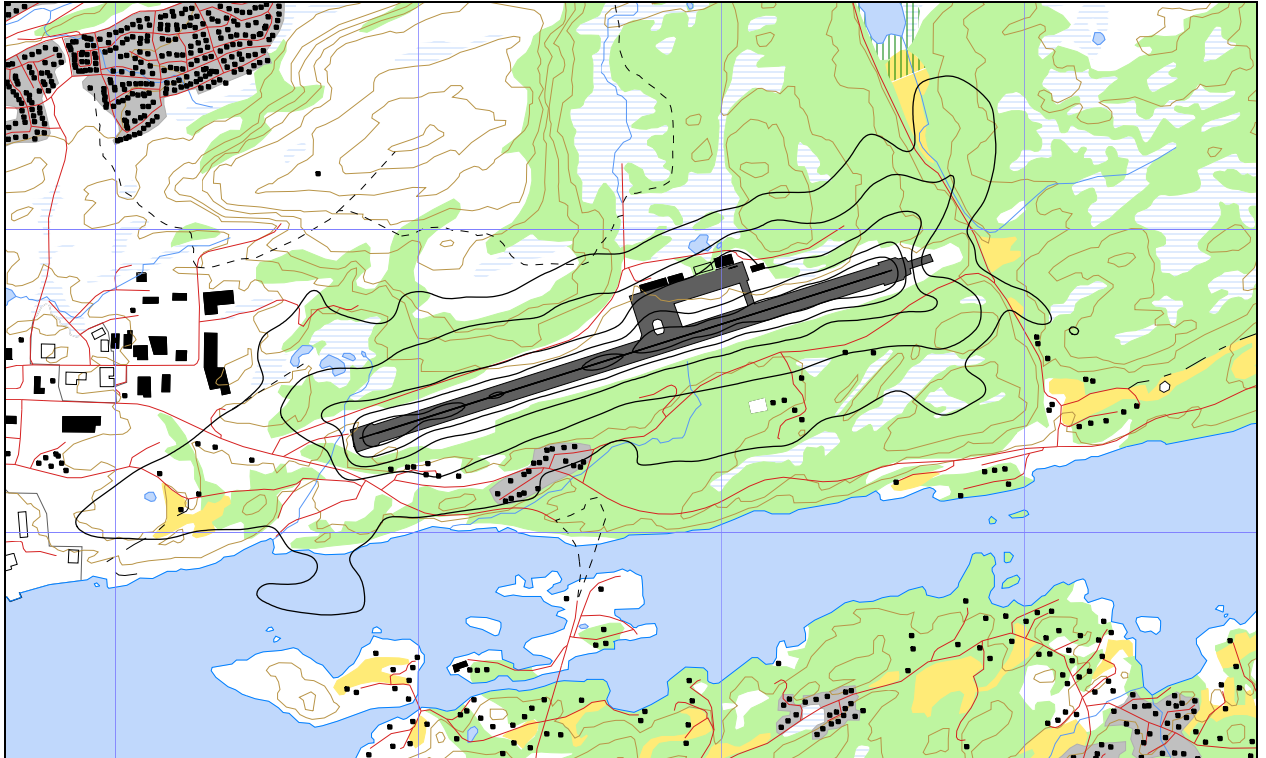




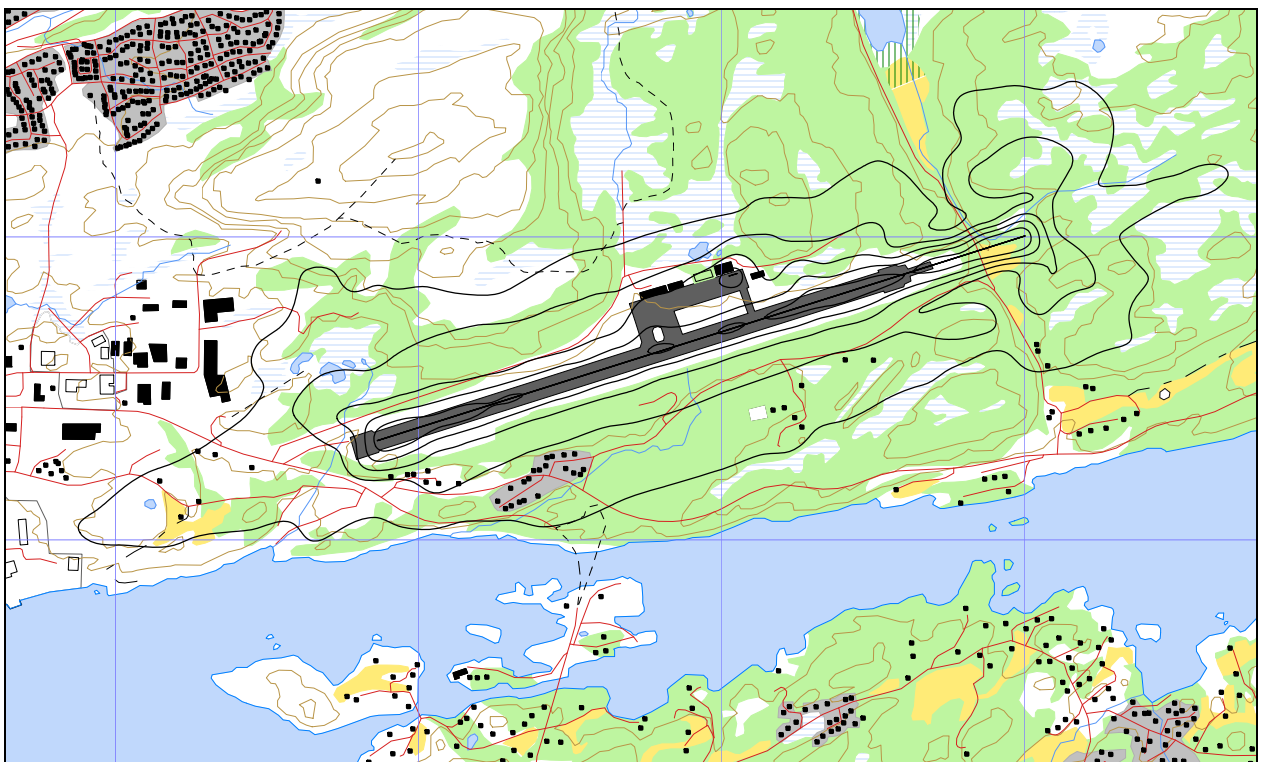
*Figur 11.3  $L_{den}$  50 – 75 dBA i 5 dB trinn for dagens situasjon. M 1:75 000.*



*Figur 11.4  $L_{den}$  50 – 75 dBA i 5 dB trinn for prognosesituasjonen. M 1:75 000.*



*Figur 11.5  $L_{night}$  50 – 70 dBA i 5 dB trinn for dagens situasjon. M 1:25 000.*



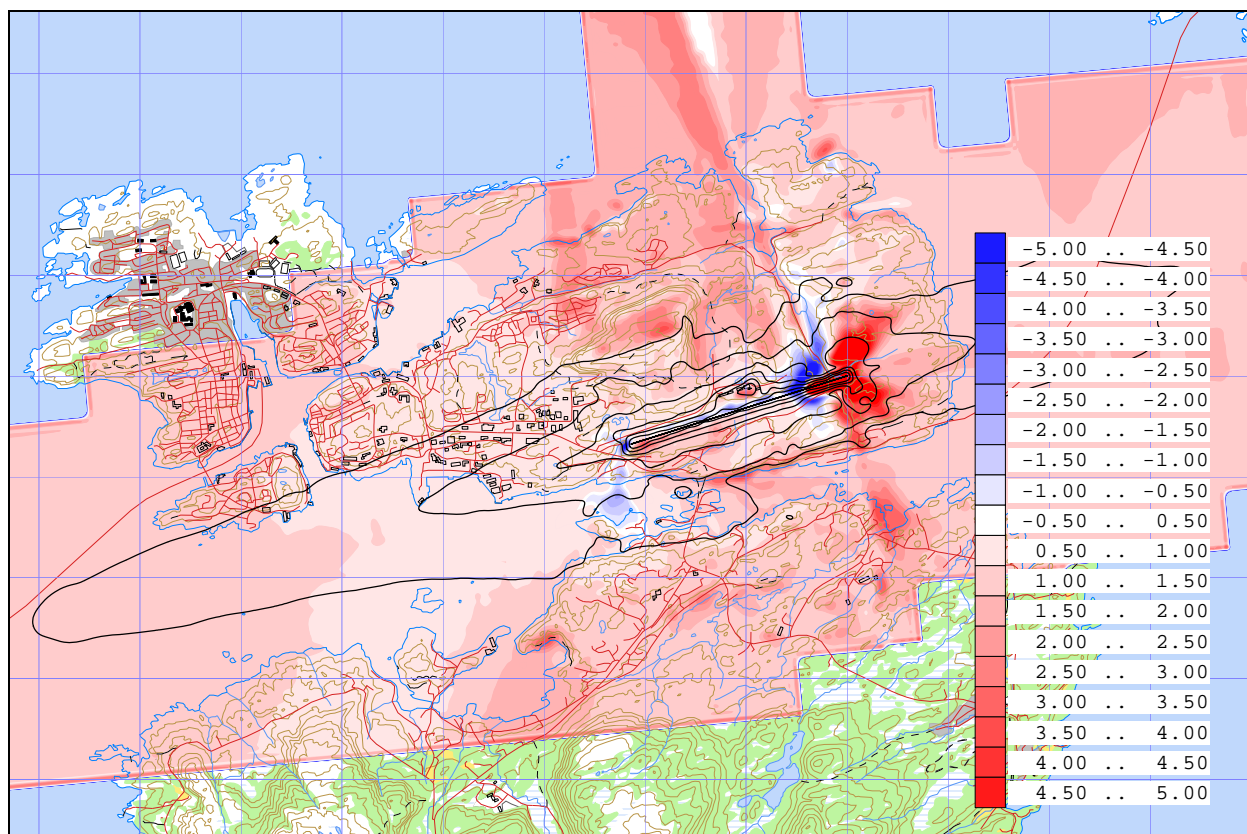
*Figur 11.6  $L_{night}$  50 – 70 dBA i 5 dB trinn for prognosesituasjonen. M 1:25 000.*



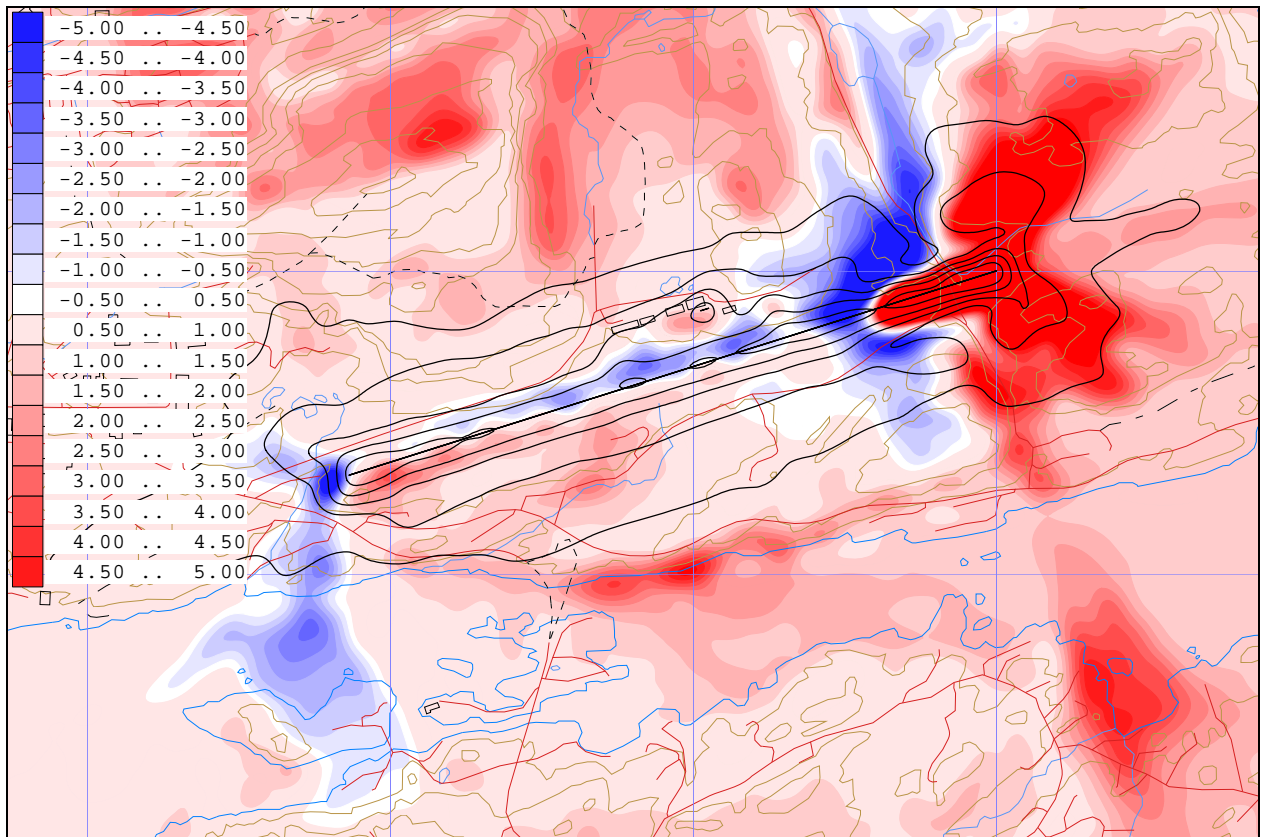
Det siste kravet i forskriftens vedlegg er differansekart mellom dagens situasjon og fremtidige scenarier. Det er her valgt å vise slike differansekart både for  $L_{den}$  og  $L_{night}$  mellom dagens situasjon og 10 års prognosen.

Differansekartet er begrenset til å vise det området som er beregnet for å generere støysonekartene som er vist foran. Det betyr at enkelte områder på kartet ikke er beregnet fordi støynivåene der er så lave at de ligger godt unna støysonene. I randsoner ut mot disse områdene kan det være stor differanse mellom de to scenarier. Dette skyldes at området her bare er beregnet i det scenario som har mest trafikk.

I differansekartene ligger også koter tilsvarende henholdsvis Figur 11.4 og Figur 11.6.



Figur 11.7 Differansekart for  $L_{den}$  mellom dagens situasjon og 10 års prognosen. M 1:75 000.



Figur 11.8 Differansekart for  $L_{night}$  mellom dagens situasjon og 10 års prognosen. M 1:25 000.

Differansekartene for Kristiansund lufthavn viser interessante resultater i og med at rullebanen forlenges mellom de to scenarier. Dette medfører at særlig avgangsstøy ved bruk av rullebane 25 flytter seg østover (lobene på skrå bakover sett fra flyet som starter). Samtidig ser man at enkelte områder vil få en reduksjon i støynivå som følge av dette. Det gjelder særlig områdene som ligger på skrå bak der avgangene går i dagens situasjon, men også vest for flyplassen fordi flyene vil ha større høyde når de passerer her etter at rullebanen er forlenget. Samtidig ser man en liten økning rett under innflygning mot bane 25. Alle de omtalte fenomen overlager den generelle økningen i støypådrag som følger av trafikkøkningen. (Den økte trafikken legger et rosa teppe i bunnen.)

Økningen i støynivå som skyldes baneforlengelsen medfører ikke at det er behov for tiltak etter forurensningsforskriften for noen av områdene.

### 11.2.2 Handlingsplan

Det er ikke utarbeidet handlingsplaner for å redusere støynivå rundt lufthavnen.

## 12.ANDRE RESULTATER

I kapittelet foran er det vist resultater som gjelder anslått antall personer som er bosatt i områder med gitte støynivå. Beregningene som er gjort inneholder også resultater for andre støyenheter enn de som vises her. Alle resultater foreligger på SOSI filformat og leveres oppdragsgiver på elektronisk form. De øvrige er ikke vist her av plasshensyn og ut fra ønske om å begrense omfanget av resultatfigurer.

### 12.1 Antall mennesker bosatt innenfor LEQ 50 dBA

For å sammenligne med tidligere resultater er det også foretatt en telling av antall personer som har  $L_{eq24h}$  50 dBA eller høyere støynivå utenfor sin bolig for dagens situasjon og 10 års prognosen. Til sammenligning er det lagt ut en kolonne fra forrige beregning for Kvernberget [20] hvor prognosetallene for 2016 er tatt med.

*Tabell 12.1 Antall mennesker bosatt innenfor flatt døgnekvivalent, A-veid lydnivå på 50 dBA.*

Limits	NoOfPeople 2008	NoOfPeople 2016	NoOfPeople 2016, ref [20]
50-55	89	103	98
55-60	50	63	60
60-65	0	0	0
65-70	0	0	0
70-	0	0	0

### 13. LITTERATUR

- [1] B. Griefahn:  
MODELS TO DETERMINE CRITICAL LOADS FOR NOCTURNAL NOISE.  
Proceedings of the 6<sup>th</sup> 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.  
Rapport nr. 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  
SONEINNDELING.  
ELAB-rapport STF44 A81046, revidert utgave, Trondheim, mars 1982.
- [7] Miljøverndepartementet:  
RETNINGSLINJE FOR BEHANDLING AV STØY I AREALPLANLEGGING.  
Retningslinje T-1442. Oslo, 26. januar 2005  
<http://odin.dep.no/md/norsk/dok/regelverk/retningslinjer/022051-200016/dok-bn.html>
- [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.lovdata.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] 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.
- [20] Idar Ludvig Nilsen Granøien, Frode Haukland:  
BEREGNING AV STØYSONER ETTER T-1442 FOR KRISTIANSUND LUFTHAVN

KVERNBERGET.

Rapport SINTEF A5775, Trondheim, februar 2008.

- [21] KART\_HØGÅSEN\_KUTRØHAUGEN\_MASSEDEPONI\_RULLEBANE.SOS.  
Sosifil mottatt pr mail 2009-11-04 fra Eirik Moen, Norconsult AS.
- [22] Kåre H. Liasjø:  
NOISE MEASUREMENTS ON S-92 FOR DEVELOPMENT OF NPD-DATA.  
Rapport OSLAS RA-0193-E03, juli 2007.
- [23] Lars Andresen:  
MONTHLY AND ANNUAL FREQUENCIES OF CONCURRENT WIND FORCES AND  
WIND DIRECTIONS IN WESTERN NORWAY AND TRØNDELAG FOR THE PERIOD  
1961-1975.  
Det Norske Meteorologiske Institutt. Oslo 1979.
- [24] AIP NORWAY  
AMDT 01/10.
- [25] Harald Thune Larsen:  
TRAFIKKPROGNOSE KRISTIANSUND.  
Arbeidsdokument fra TØI, ØL/2026/2007, datert 16.11.2007.



## VEDLEGG: FLYTYPER OG DESTINASJONER

I dette vedlegget er det gitt en ytterligere beskrivelse av datagrunnlaget og hvordan det er bearbeidet som en dokumentasjon av prosessen. Denne dokumentasjonen gir grunnlag for kvalitetskontroll dels av den manuelle og dels av den automatiserte bearbeiding som er foretatt. Den gir også grunnlag for å rekonstruere bearbeiding og beregning.

Tabell V.1 Flytyper i journal og antall bevegelser pr type.

ACtype	TO_LA	SumOper	ACtype	TO_LA	SumOper	ACtype	TO_LA	SumOper
A139	LA	12	B737	TO	179	D228	LA	1
A139	TO	12	B738	LA	2	D228	TO	1
A320	LA	15	B738	TO	2	D253	LA	2
A320	TO	15	BE10	LA	3	D253	TO	2
AA5	LA	23	BE10	TO	3	D328	LA	36
AA5	TO	23	BE20	LA	234	D328	TO	36
AC11	LA	5	BE20	TG	24	DA40	LA	2
AC11	TO	5	BE20	TO	234	DA40	TO	2
AC90	LA	1	BE24	LA	1	DA42	LA	1
AC90	TO	1	BE24	TO	1	DA42	TO	1
AN24	LA	6	BE33	LA	2	DDDD	TO	1
AN24	TO	6	BE33	TO	2	DR10	LA	2
AN26	LA	5	BE9L	LA	2	DR10	TO	2
AN26	TO	5	BE9L	TO	2	DR40	LA	1
AS32	LA	2579	C150	LA	2	DR40	TO	1
AS32	TG	59	C150	TO	2	E135	LA	2
AS32	TO	2577	C172	LA	34	E135	TO	2
AS50	LA	27	C172	TG	2	EC20	LA	5
AS50	TO	27	C172	TO	35	EC20	TO	5
AS65	LA	5	C177	LA	1	EC35	LA	11
AS65	TO	5	C177	TO	2	EC35	TG	2
AT43	LA	1	C182	LA	3	EC35	TO	12
AT43	TO	2	C182	TO	3	EC55	LA	8
AUS6	LA	1	C208	LA	5	EC55	TO	8
AUS6	TO	1	C208	TO	5	F16	LA	1
B06	LA	15	C210	LA	3	F16	TO	1
B06	TO	15	C210	TO	3	F50	LA	2083
B214	LA	2	C525	LA	4	F50	TG	4
B214	TO	1	C525	TO	4	F50	TO	2082
B222	LA	8	C77R	LA	11	F900	LA	1
B222	TG	16	C77R	TO	11	F900	TO	1
B222	TO	8	CH60	LA	1	FA20	LA	1
B734	LA	6	CH60	TO	1	FA20	TO	1
B734	TO	6	COY2	LA	1	G109	LA	1
B735	LA	213	COY2	TO	1	G109	TO	1
B735	TO	214	CRJ2	LA	1	H25B	LA	1
B736	LA	355	CRJ2	TO	1	H25B	TO	1
B736	TO	355	D11	LA	1	HUSK	LA	1
B737	LA	180	D11	TO	1	HUSK	TO	1



ACtype	TO_LA	SumOper	ACtype	TO_LA	SumOper	ACtype	TO_LA	SumOper
J328	LA	1	P28A	LA	93	S61	TO	20
J328	TO	1	P28A	TG	422	S92	LA	877
JS31	LA	17	P28A	TO	95	S92	TG	8
JS31	TO	16	P68	LA	1	S92	TO	873
JS32	LA	338	P68	TO	1	SB20	LA	1
JS32	TO	338	PA18	LA	2	SB20	TO	1
JS41	LA	25	PA18	TO	2	SB91	LA	1
JS41	TO	24	PA31	LA	4	SB91	TO	1
LYNX	LA	1	PA31	TO	4	SF34	LA	3
LYNX	TO	1	PA32	LA	2	SF34	TO	3
M20P	LA	8	PA32	TG	16	SR22	LA	2
M20P	TG	6	PA32	TO	2	SR22	TO	2
M20P	TO	7	PA34	LA	4	SW3	LA	1
M20T	LA	1	PA34	TO	4	SW3	TO	1
M20T	TO	1	PISI	LA	1	SW4	LA	28
MCR1	LA	3	PISI	TO	1	SW4	TO	28
MCR1	TO	3	R44	LA	8	ULAC	LA	2
MD83	LA	1	R44	TO	6	ULAC	TO	2
MD83	TO	1	RALL	LA	1	VEZE	LA	1
MF17	LA	1	RALL	TO	1	VEZE	TO	1
MF17	TO	1	RJ1H	LA	2	ZEP2	LA	1
P210	LA	1	RJ1H	TO	2	ZEP2	TO	1
P210	TO	1	S61	LA	19			

Følgende tabell angir hvilke benevnelser for flytyper som er registrert i den elektroniske journal og som er forskjellig fra typebetegnelse i databasen til NORTIM. For å kunne beregne støyutslippet fra disse er det nødvendig å oversette disse benevnelserne til faste flytypebetegnelser for hvilke det eksterer sikre data for støyutslipp. Data for støyutslipp fra disse flytypene finnes i NORTIMs database. I tabellen viser *ACtype* til oppføringen i tårnjournalen, mens *NewACtype* er motsvarende oppføring i Nortims database.

Tabell V.2 Substitusjoner av flytypebetegnelser fra ICAO koder til databasens koder (der disse er ulike).

ACtype	NewACtype	ACtype	NewACtype	ACtype	NewACtype
A139	MHEL	B06	B206L	BE9L	DHC6
AA5	GASEPF	B214	THEL	C150	CNA172
AC11	GASEPV	B734	737400	C172	CNA172
AC90	CNA441	B735	737500	C177	CNA172
AN24	CVR580	B736	737700	C182	CNA206
AN26	CVR580	B737	737700	C208	CNA20T
AS32	SA330	B738	737800	C210	CNA206
AS50	SA350	BE10	CNA441	C525	CNA500
AS65	MHEL	BE20	DHC6	C77R	GASEPV
AT43	DHC830	BE24	GASEPF	CH60	GASEPF
AUS6	GASEPF	BE33	GASEPV	COY2	GASEPF

ACtype	NewACtyp	ACtype	NewACtyp	ACtype	NewACtyp
CRJ2	CL601	FA20	FAL20	PA32	GASEPV
D11	GASEPF	G109	GASEPF	PA34	BEC58P
D228	DHC6	H25B	LEAR35	PISI	GASEPF
D253	GASEPF	HUSK	GASEPV	R44	R22
D328	DHC8	J328	CL600	RALL	GASEPF
DA40	GASEPV	JS31	DHC6	RJ1H	BAE146
DA42	BEC58P	JS32	DHC6	S61	THEL
DDDD	GASEPF	JS41	SF340	SB20	HS748A
DR10	GASEPF	LYNX	MHEL	SB91	GASEPV
DR40	GASEPF	M20P	GASEPV	SF34	SF340
E135	CL600	M20T	GASEPV	SR22	GASEPV
EC20	LHEL	MCR1	GASEPF	SW3	DHC6
EC35	LHEL	MF17	GASEPV	SW4	DHC6
EC55	LHEL	P210	CNA206	ULAC	GASEPF
F16	F16N	P28A	PA28	VEZE	GASEPF
F50	DHC830	P68	BEC58P	ZEP2	GASEPF
F900	FAL20	PA18	GASEPF		

I beregningsprogrammet NORTIM tas det bl.a. hensyn til spesielle detaljer omkring støyutslipp avhengig av motorens plassering på flykroppen. Dette er begrunnet i målinger og analyser utført på Gardermoen 2001, og er et forhold der NORTIM avviker noe fra internasjonale metoder. På grunn av dette viser følgende tabell motortype (*Accat*) og plassering (*EngInstall*) for de enkelte flytypene i NORTIMs database. I tabellen betyr *W* at motoren er plassert under vingene, *R* at den er plassert på sidene bak på flykroppen, *T* at det er en turboprop, *H* at der er et helikopter og *F* at det er et jagerfly med motor inne i selve flykroppen. Tabellen inneholder også en referanse til hvilke støyspektrum som benyttes for hver flytype.

Tabell V.3 Flytyper, gruppering, motorinstallasjon og støyspektrum.

NewACtyp	Accat	EngInstall	AppSpec	DepSpec
737400	JET	W	202	102
737500	JET	W	202	102
737700	JET	W	203	104
737800	JET	W	203	104
A320	JET	W	202	103
B206L	HEL	H	215	112
B222	HEL	H	215	112
BAE146	JET	W	206	108
BEC58P	GA	P	215	109
CL600	JET	R	216	113
CL601	JET	R	216	113
CNA172	GA	P	215	109
CNA206	GA	P	215	109
CNA20T	GA	P	215	109
CNA441	TP	T	210	111
CNA500	JET	R	216	113

NewACtyp	Accat	EngInstall	AppSpec	DepSpec
CVR580	TP	T	214	112
DHC6	TP	T	210	109
DHC8	TP	T	213	112
DHC830	TP	T	213	112
F16N	JAGER	F	216	113
FAL20	JET	R	203	113
GASEPF	GA	P	215	109
GASEPV	GA	P	215	109
HS748A	TP	T	212	110
LEAR35	JET	R	216	113
LHEL	HEL	H	215	112
MD83	JET	R	204	104
MHEL	HEL	H	215	112
PA28	GA	P	215	109
PA31	GA	P	215	109
R22	HEL	H	215	112
S92	HEL	H	215	112
SA330	HEL	H	215	112
SA350	HEL	H	215	112
SF340	TP	T	211	110
THEL	HEL	H	215	112

Destinasjonene for flyging er samlet i grupper etter hvilken himmelretning destinasjonene ligger i forhold til Kvernberget. Utover generell himmelretning brukes *Local* for lokal trafikk omkring flyplassen. I tillegg viser tabellen enheten *StageLength* (SL) som er en indikator for avstanden til destinasjonen, som igjen bestemmer flyets stigeprofil under avgang. Avstand deles inn i intervaller der SL 1 er inntil 500 Nautiske Mil, SL 2 er 500 – 1000 NM, SL 3 er 1000 – 1500 NM, SL 4 er 1500 – 2500 NM, SL5 er 2500 – 3500 NM, SL6 er 3500 – 4500 NM og SL7 er over 4500 NM.

Tabell V.4 Gruppering av destinasjonsbetegnelser fra ICAO koder i retninger.

NewDepDest	DepDestGroup	StageLength	NewDepDest	DepDestGroup	StageLength
BIEG	SW	2	EGPF	S	2
EDDG	S	2	EGPK	S	2
EDDP	S	2	EHAM	S	2
EDDS	S	2	EKCH	SE	1
EDDV	S	2	EKEB	SE	1
EDDW	S	2	EKYT	SE	1
EDSB	S	2	ENAL	SW	1
EDVE	S	2	ENAT	NE	1
EFJY	NE	2	ENBL	S	1
EFTP	NE	2	ENBN	NE	1
EGCC	S	2	ENBO	NE	1
EGNX	S	2	ENBR	S	1
EGPB	S	2	ENCN	SE	1
EGPD	S	2	ENDI	S	1

NewDepDest	DepDestGroup	StageLength
ENDR	N	1
ENEG	SE	1
ENEV	NE	1
ENFA	NE	1
ENFG	SE	1
ENFL	SW	1
ENGM	SE	1
ENHD	S	1
ENHE	N	1
ENKB	Local	1
ENLK	NE	1
ENML	SW	1
ENNE	N	1
ENNJ	N	1
ENNK	NE	1
ENNM	NE	1
ENNO	SE	1
ENOA	SW	1
ENOL	NE	1
ENOP	SE	1
ENOV	S	1
ENQR	SW	1
ENRA	NE	1
ENRI	SE	1
ENRM	NE	1
ENRY	SE	1
ENSG	S	1
ENSH	NE	1
ENSN	S	1
ENSO	S	1
ENTC	NE	1
ENTO	SE	1
ENTY	S	1
ENUA	N	1
ENUB	N	1
ENUC	N	1
ENUD	N	1
ENUN	N	1
ENVA	NE	1
ENZV	S	1
ESGE	SE	1
ESGG	SE	1
ESGL	SE	1
ESNZ	SE	1
ESPA	SE	1
ESSB	SE	1
ESSD	SE	1
ESUT	SE	1

NewDepDest	DepDestGroup	StageLength
LBBG	S	3
LFPG	S	2
LFRC	S	2
LJLJ	S	3
ULAA	NE	2
XGWA	SE	1
XTAR	SE	1
XWAL	SE	1
ZZZZ	Local	1