

SINTEF A6303 – Åpen

RAPPORT



Foto Avinor

Beregning av støysoner etter retningslinje T-1442 for Molde lufthavn Årø

Idar Ludvig Nilsen Granøien, Frode Haukland

SINTEF IKT

April 2008

**SINTEF IKT**

Postadresse: 7465 Trondheim
Besøksadresse: O S Bragstads plass 2C
7034 Trondheim
Telefon: 73 59 30 00
Telefaks: 73 59 10 39

Foretaksregisteret: NO 948 007 029 MVA

SINTEF RAPPORT

TITTEL

Beregning av støysoner etter retningslinje T-1442 for Molde lufthavn Årø

FORFATTER(E)

Idar Ludvig Nilsen Granøien, Frode Haukland

OPPDRAGSGIVER(E)

Avinor AS

RAPPORTNR. SINTEF A6303	GRADERING Åpen	OPPDRAGSGIVERS REF. Ole Jørgen Holt Hanssen	
GRADER. DENNE SIDE Åpen	ISBN 978-82-14-04391-4	PROSJEKTNR. 90E280	ANTALL SIDER OG BILAG 50
ELEKTRONISK ARKIVKODE SINTEF A6303.doc		PROSJEKTLEDER (NAVN, SIGN.) Idar Ludvig Nilsen Granøien	VERIFISERT AV (NAVN, SIGN.) Rolf Tore Randeberg
ARKIVKODE	DATO 2008-04-01	GODKJENT AV (NAVN, STILLING, SIGN.) Truls Gjestland, forskningssjef	

SAMMENDRAG

Det er utarbeidet nytt støysonekart for Molde lufthavn Årø i tråd med retningslinje T-1442 fra Miljøverndepartementet. Videre er det foretatt kartlegging i henhold til forurensningsforskriften.

Støyberegninger er utført med programmet NORTIM, som tar hensyn til topografi ved beregning av lydutbredelse.

Det nye støysonekartet ligger i sin helhet innenfor Molde kommune og erstatter det som ble utarbeidet i 2001 etter den forrige retningslinjen fra Miljøverndepartementet.

STIKKORD	NORSK	ENGELSK
GRUPPE 1	Akustikk	Acoustics
GRUPPE 2	Fly, støy	Aircraft Noise
EGENVALGTE	Molde	Molde

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 RETNINGSLINJER	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	9
3.3	Beregningsmetode.....	9
3.3.1	Dimensjonering av trafikkgrunnet.....	9
3.3.2	Beregningsprogrammet NORTIM	10
3.4	Kartlegging i henhold til forskrift til forurensningsloven.....	10
4	OMGIVELSER	12
4.1	Digitalt kartgrunnlag.....	12
4.2	Digital terrengmodell.....	12
5	FLYTRAFIKK	13
5.1	Trafikk i følge tårnjournal.....	13
5.2	Annen trafikk	13
5.3	Oppsummering av trafikk	13
5.4	Prognose.....	14
6	FLYTYPER	15
6.1	Flytyper i bruk.....	15
6.2	Kildedata for fly.....	15
6.3	Oppsummering av flydata.....	16
7	DESTINASJONER, TRASÉER OG PROFILER	17
7.1	Destinasjoner.....	17
7.2	Flygeprosedyrer	17
7.3	Rullebaner	18
7.4	Flytraséer.....	18
7.5	Flygeprofiler	26
7.6	Oppsummering av trafikkmønster	27
8	SKALERING AV TRAFIKK	28
8.1	Trafikkskalering etter flytype	28
8.2	Trafikkskalering etter prosedyrer og traséer.....	28
8.3	Trafikkskalering etter tidspunkt.....	28
9	BEREGNINGSPARAMETERE	29
9.1	Beregningsenheter.....	29
9.2	Beregning i enkeltpunkter.....	29

9.3	NORTIM beregningskontroll.....	29
10	RESULTATER RELATERT TIL RETNINGSLINJE T-1442	30
10.1	Dagens situasjon (2006).....	30
10.2	Prognose (2016).....	32
10.3	Støysoner etter T-1442	34
11	RESULTATER RELATERT TIL FORURENSINGSFORSKRIFTEN	35
11.1	Innendørs støynivå – Kartlegging og tiltak.....	35
11.2	Strategisk støykartlegging.....	36
11.2.1	Kartlegging av utendørs støynivå	36
11.2.2	Handlingsplan	41
12	ANDRE RESULTATER.....	42
12.1	Antall mennesker bosatt innenfor LEQ 50 dBA.....	42
13	LITTERATUR.....	43
	Vedlegg 1 Flytyper og destinasjoner.....	46

1 INNLEDNING

SINTEF IKT har hatt i oppdrag fra Avinor AS å beregne støybelastningen på omgivelsene på grunn av flyaktiviteten ved Molde lufthavn, Årø. Oppdraget går ut på å utarbeide støykart for dagens situasjon, og en 10 års prognose slik det er spesifisert i T-1442 og Forurensningsforskriften.

Grunnlaget for beregnede støysoner er basert på den reelle trafikken ved lufthavna for hele år 2006 og prognoser for de kommende 10 år. I tilretteleggingen av grunnlaget er data for flytraséer, trafikkfordelinger og lignende i stor grad overført fra forrige beregning av Molde lufthavn (se ref [21]). Avinor ved lokal Lufttrafikkjeneste har gjennomgått og kvalitetssikret beregningsgrunnlaget.

Prosjektet har vært bearbeidet ved SINTEF IKT avdeling akustikk av Frode Haukland og Idar Ludvig Nilsen Granøien med sistnevnte som prosjektleder. Ved Avinor AS har prosjektansvarlig vært Ole Jørgen Holt Hanssen, med faglig bistand fra Kåre Helge Liasjø, OSL AS.

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.

Ut over det som er vist i rapporten får oppdragsgiver også resultater på elektronisk form.

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

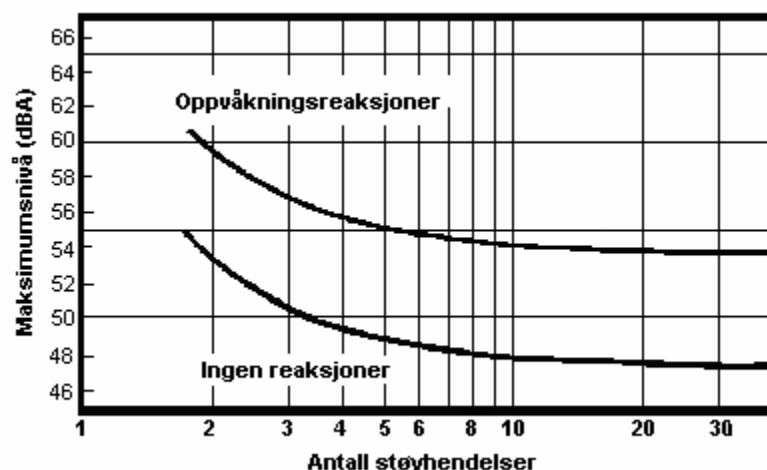
Flystøy har en del spesielle egenskaper som gjør den forskjellig fra andre typer trafikkstøy. Varigheten av en enkelt støyhendelse er forholdsvis lang, nivåvariasjonene fra gang til gang er gjerne store og støynivåene kan være kraftige. Det kan også være lange perioder med opphold mellom støyhendelsene.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

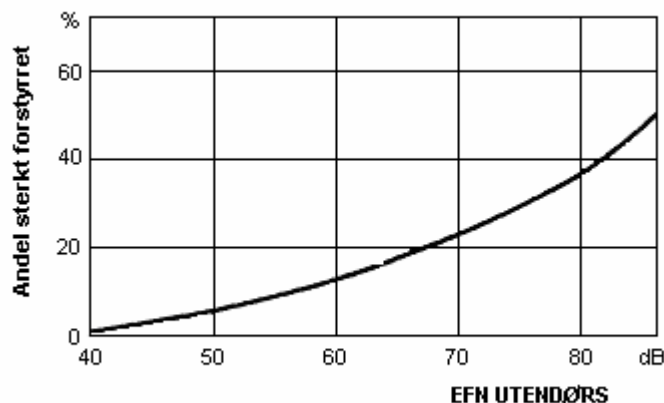
Figuren viser at man tåler høyere støynivå uten å vekkes dersom støynivået opptrer sjelden. Når det blir mer enn ca. 15 støyhendelser i søvnperioden er ikke antallet så kritisk lenger. Da er det 10 % sjanse for vekking dersom nivåene overstiger 53 dBA i soverommet.

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 ref. [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 gjennomsnittsmiddelkurve 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 bekrefter i store trekk både kurveform og rapportert sjenanse for flystøy ved de normalt forekommende belastningsnivåer i boligområder innenfor flystøysonene [4]. Tilsvarende funn er 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 RETNINGSLINJER

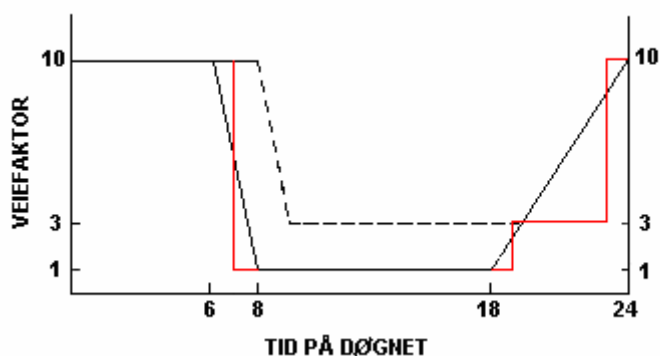
Miljøverndepartementet har i januar 2005 samlet retningslinjer for behandling av støy fra forskjellige støykilder i en ny retningslinje, T-1442 [7]. For flystøy erstatter denne T-1277 fra 1999 [8]. Den nye retningslinjen endrer både måleenheter og definisjoner av støysoner. Vi har i dette kapitlet valgt å sette de nye bestemmelsene i noen grad i sammenheng med de gamle som erstattes.

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 [8]. 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. I likhet med EFN legger måleenheten forskjellig vekt på en støyhendelse i forhold til når på døgnet hendelsene forekommer. På natt er vektfaktoren 10, på dag er den 1. Det gjelder for både EFN og L_{den} . Mens EFN har en gradvis avtrappende veiekurve på morgen og gradvis økende på kveld, har L_{den} en trinnsvis overgang, se Figur 3-1. L_{den} adderer 5 dB til støyhendelser mellom kl 19 og 23. I antall operasjoner tilsvarer dette en vekting på 3.16. Dersom trafikken ved flyplassene var jevnt fordelt over døgnet, vil derfor EFN gi høyere (lineære) veiefaktor for trafikken. Ved virkelige situasjoner (og omgjort til dB) viser det seg at støynivået målt i EFN i gjennomsnitt gir ca 1-1.5 dB høyere verdi.



Figur 3-1. Veiekurve for EFN (sort linje hverdag, stiplet linje søndag) og L_{den} (rød linje) som funksjon av tid på døgnet [6, 7].

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.

Det nye 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 prosentstakt, vil man derfor ikke uten videre vite hvor mange hendelser dette representerer.

Retningslinjen 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 [9] 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

Mens retningslinje T-1277 og dens forgjenger T-22/84 definerte 4 støysoner nummerert fra I–IV, legger den nye retningslinjen opp til at det bare skal etableres 2 støysoner, gul og rød sone. 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 3-1. Kriterier for soneinndeling. Alle tall i dB, fritt feltsverdier.

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}

Sammenlignet med de 4 flystøysonene i T-1277 og tatt hensyn til at EFN kan være ca 1 dB høyere enn L_{den} , går det frem at yttergrensen for gul sone ligger noe innenfor midten av den tidligere støysonen I. Yttergrensen for rød sone vil ligge noe innenfor midten av den gamle støysonen III.

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 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 trafikkgrunlaget

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 den nye retningslinjen 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 trafikkgrunlaget.

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

3.3.2 Beregningsprogrammet NORTIM

Fra 1995 beregnes flystøy i Norge med det norskutviklede dataprogrammet NORTIM [10, 11] 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.

Grensesnittet mellom operatør og program er betydelig forbedret slik at arbeidsbelastningen er redusert til under det halve. Nødvendige hjelpeprogram foretar statistisk behandling av trafikkdata, forenkler innlesing av beregningsgrunnlaget og uttegning av kart og resultater. 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 [12] ble tatt i bruk. Disse algoritmer erstatter tidligere algoritmer for beregning av lateral demping. 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. Bakkedemping er basert på en teoretisk modell [13], mens direktivitet er basert på måleserier på Gardermoen i 2001 [14] og således empiriske. Etter disse opprettingene av programkoden viser sammenligninger av lang tids målinger og beregninger for tilsvarende trafikk et avvik på i gjennomsnitt under 0.5 dBA [12].

Beregningsprogrammet inneholder en database for 275 ulike flytyper. Databasen er i hovedsak en kopi av INM 6.0c databasen [15] og senere oppdateringer av denne, supplert med profiler fra NOISEMAP [16] og med korrigerede støydata for 2 flyfamilier [12]. 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 [17] og omtales nå som forurensningsforskriften.

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 støytpe 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 [18] er det i ref. [19] 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 ($L_{Aeq,24h}$):

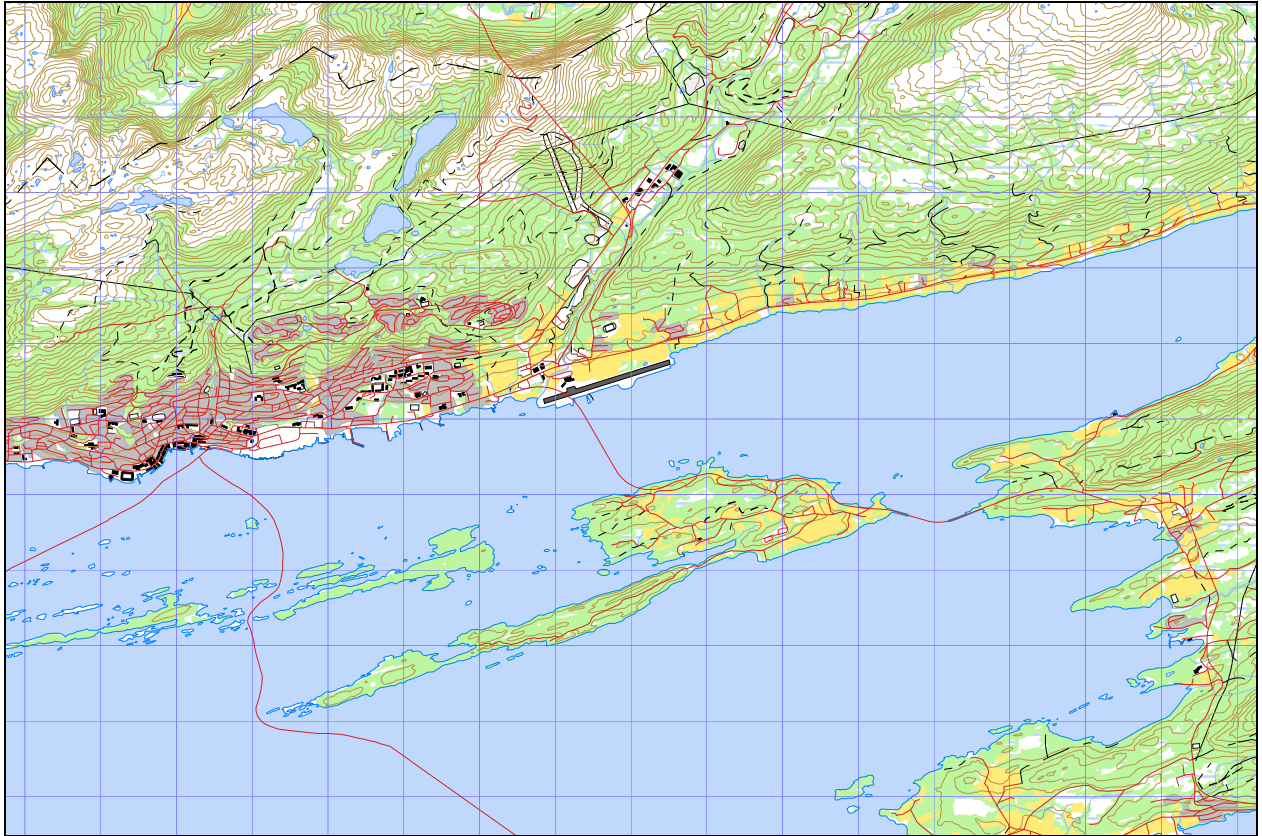
Tabell 3-2. Kartleggingsgrenser i henhold til forurensningsloven.

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	Eldre jetfly / Jagerfly	23 dBA	58 dBA (35+23)
Stamruteplasser	Støysvake jetfly	26 dBA	61 dBA (35+26)

4 OMGIVELSER

4.1 Digitalt kartgrunnlag

Digitalt kart er levert av Avinor via Norkart fra Statens kartverk sin serie N50. Kartet er i koordinatsystemer UTM Euref 89 i sone 32.



Figur 4-1. Basiskart i M 1:100.000.

4.2 Digital terrengmodell

Det er lagt inn digital topografi basert på DEM fra Statens kartverk via Avinor sin avtale. Punkt tetthet er 25 m.

5 FLYTRAFIKK

5.1 Trafikk i følge tårnjournal

Elektronisk journal fra tårnet på lufthavna i omarbeidet versjon levert fra Avinor sentralt er importert til NORTIM. Den elektroniske journalen inneholder opplysninger om ankomst og avgangstidspunkt for hver flyging, hvilke flymaskiner som kom og dro, hvor de kom fra og hvor de skulle. Trafikken gjennom hele 2006 ligger til grunn.

5.2 Annen trafikk

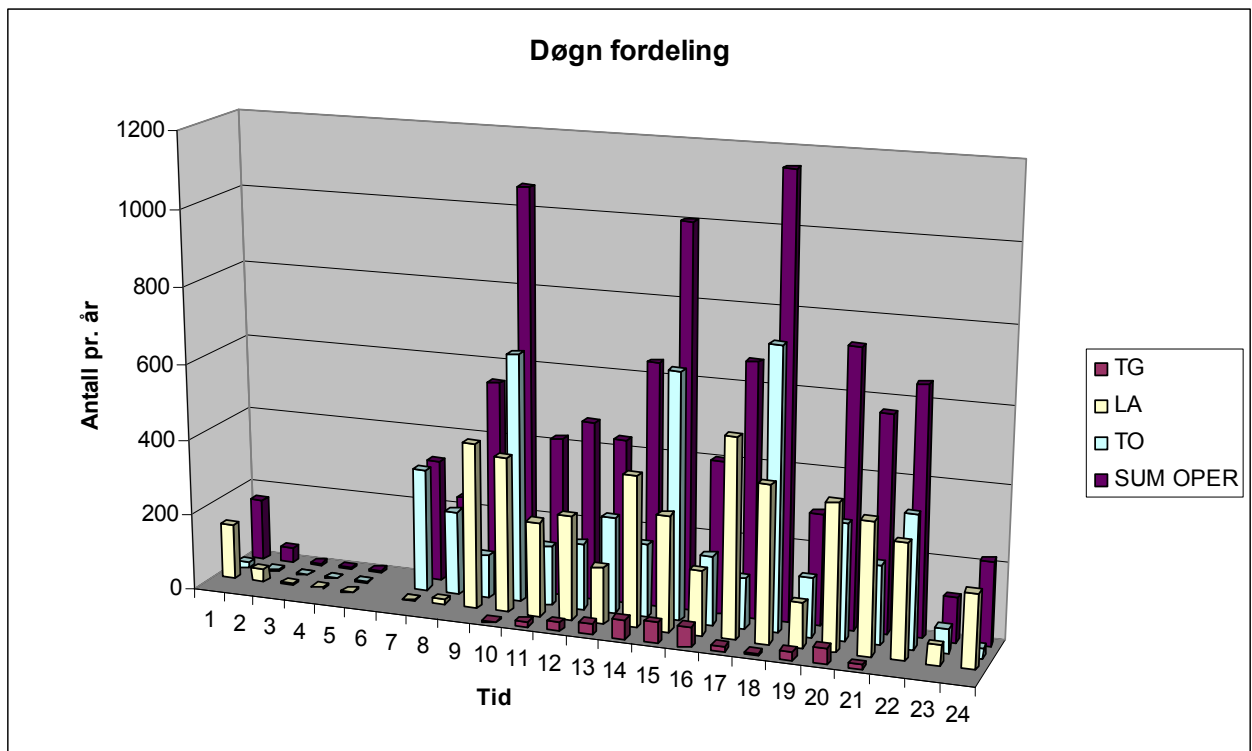
Det er ikke lagt inn annen trafikk enn den som lå i journalen.

5.3 Oppsummering av trafikk

I vedlegg 1 er det vist komplett oversikt over antall flyginger som er registrert pr flytype for 2006. Her vises summarisk oversikt over antall flyginger totalt sett og en fordeling over døgnet.

Tabell 5-1 Totalt antall landinger, avganger og touch and go operasjoner i 2006.

TO	LA	SumOper
		4906
		322 ²
		4903



Figur 5-1 Antall bevegelser over året fordelt på tid på døgnet.

Tabell 5-2 Fordeling av trafikk i forhold til type oppdrag.

² Antall TG er to ganger antall landingsrunder som er fløyet. Her telles hver landing og påfølgende avgang hver som en bevegelse.

FLT	Beskrivelse	SumOper
1	Ruteflyging	6693
2	Ikke regelbundet trafikk	1168
3	Fraktflyging	137
5	Annen kommersiell helikopterflyging	163
6	Annen kommersiell flyging	6
11	Ettersøkning - og redningstjeneste	7
12	Ambulanseflyging	599
13	Skole- og instruksjonsflyging	111
14	Posisjonsflyging	68
15	Teknisk retur flyging	8
16	Kontrollflyginger	20
17	Allmenn Flyging	1129
21	Militær flyging	22

Sammenlignet med Avinor sin offisielle statistikk for 2006 er tallet på antall sivile operasjoner fra den elektroniske journalen lik summen av antall landinger (4906) og avganger (4903) pluss *antall oppføringer* av landingsrunder (115) i journalen, minus antall militære operasjoner (22), til sammen 9902. Den offisielle statistikken fra Avinor angir 9896 sivile bevegelser for 2006, så det er meget god overensstemmelse her.

5.4 Prognose

Transportøkonomisk Institutt (TØI) har utarbeidet prognoser for trafikken på Molde lufthavn [22]. Her er det skilt mellom passasjerfly innland, utland og øvrig trafikk. Lufttrafikktenesten koder ikke bevegelsene forskjellig om det er utland og innland. Tallene slås derfor sammen når vekstfaktorer beregnes i denne sammenheng. Grunnlagstall for 2006 er i flg. TØI 7.900 flybevegelser for passasjerfly innland og utland. Dette stemmer overens med summen for FLT kode 1 og 2 i Tabell 5-2. Fram til 2016 forventer prognosen at dette tallet øker til 8.100 bevegelser, som er en økning på litt over 2.5 % på 10 år. Den svært lave veksten forklares med at det både i 2006 og 2007 har vært uvanlig mye trafikk knyttet til utbyggingsprosjekter offshore. Denne aktiviteten forventes å avta de nærmeste år i neste samme takt som forventet økning på andre områder.

For de øvrige typer trafikk er det i prognosen lagt inn en reduksjon fra 1.900 til 1.700 årlige bevegelser i tiårsperioden.

6 FLYTYPER

6.1 Flytyper i bruk

I alt 93 forskjellige flytyper er angitt i journalen. ICAO kode oversettes til databasenavn og flytyper som ikke finnes i databasen substitueres etter godkjent liste. De 93 flytypene reduseres dermed til 41 flytypenavn fra databasen. Oversettelse er vist i tabell i Vedlegg 1.

I den elektroniske journalen er koding av flytypenavn gjort i tråd med ICAO dokument 8643, <http://www.icao.int/anb/ais/8643/index.cfm>. I databasen til beregningsprogrammet har flytypene andre betegnelser og det er derfor en del av forbehandling av data å oversette typenavn til de som databasen inneholder. I de tilfeller hvor det er flytyper som det ikke er data for i databasen, benyttes substitutter etter en godkjent liste i [12].

Det er også benyttet samlebetegnelser for mindre fly, GASEPF og GASEPV, for en motors småfly med stempelmotor og propell med henholdsvis faste og vridbare propellblad. BEC58P benyttes på samme måte som en samlebetegnelse på små to motors propellfly med stempelmotor. For helikopter som ikke har egne data er det benyttet betegnelsene LHEL, MHEL og THEL for lett, middels og tungt helikopter. Disse tre klassene modelleres med data for henholdsvis Bo105, SA365 og SK61.

Det er i alt benyttet 93 forskjellige betegnelser på flytyper i den elektroniske journalen. Ved omsetting og oversetting til databasens navn reduseres dette antallet til 41. Oversettingen er vist i en egen tabell i Vedlegg 1. Antall operasjoner på de gjenværende 41 flytyper er vist i den følgende tabell.

Tabell 6-1 Antall operasjoner fordelt på de 41 flytyper i 2006.

NewACTyp	SumOper	NewACTyp	SumOper	NewACTyp	SumOper
1900D	2	CNA206	376	IA1125	36
737400	228	CNA20T	20	LEAR35	18
737500	1066	CNA441	30	LHEL	24
737700	1998	CNA500	22	MD82	5
737800	101	DHC6	1002	MHEL	23
A320	48	DHC8	4	MU3001	34
A32123	2	DHC830	3135	PA28	311
B206L	4	EMB120	2	PA31	12
B212	5	FAL20	20	R22	89
BAE146	799	GASEPF	105	SA330	2
BEC58P	154	GASEPV	23	SA350	90
CIT3	4	GII	2	SF340	52
CL600	10	GIV	2	THEL	22
CNA172	209	HS748A	40		

6.2 Kildedata for fly

Støydata for de enkelte flytypene baseres på de datasettene som finnes i NORTIMs database og er altså fra den internasjonale databasen, men korrigert for noen flytyper [14, 15].

6.3 Oppsummering av flydata

Flytyper som har tilnærmet samme operasjonsmønster samles videre i grupper for å forenkle beregningsgrunnlaget. I Vedlegg 1 vises hvordan flytypene tilordnes en gruppe (ACcat). Det er valgt 4 forskjellige grupper for Molde sitt vedkommende, som vist i den følgende tabell.

Tabell 6-2 Gruppering av flytyper med samme operasjonsmønster og – egenskaper.

ACcat	Forklaring	SumOper
GA	Små 1 og 2 motors propellfly	1210
HEL	Helikopter	259
JET	Jetfly, alle størrelser	4395
TP	Propellfly med turbinmotorer (turboprop)	4267

7 DESTINASJONER, TRASÉER OG PROFILER

For å beregne støy fra flytrafikken er det nødvendig å vite hvor flyene skal til eller kommer fra. Siden det ikke finnes en automatisk sporing av flygebaner på Molde lufthavn i form av radarmålinger, må denne informasjonen avledes av oppføringene i tårnjournalen, etablerte operative flygeprosedyrer og øvrig lokal kunnskap om typisk anvendte traséer. Dette kapittelet angir hvilke flytraséer trafikken er fordelt på, og hvordan disse relateres til rullebanebruk og destinasjoner. Destinasjon benyttes i denne rapport både som betegnelse for hvor flyene kommer fra og hvor de skal.

7.1 Destinasjoner

Destinasjoner som er angitt i den elektroniske journalen gjenkjennes i listen i Location Indicators (ICAO Doc 7910). Det er angitt 120 forskjellige destinasjoner i grunnlaget. Disse gjenkjennes og samles i grupper ut fra hvilken retning de ligger i og hvilke prosedyrer de vil følge inn og ut fra flyplassen. Plassering i gruppe er vist i vedlegg. De valgte gruppene og tilhørende trafikkmengder er vist i følgende tabell. Gruppenavn er hentet fra rapportpunkter som benyttes ved avgang. Ved landinger vil andre rapportpunkter benyttes for trafikk fra samme retning. (Rapportpunktens navn er endret siden forrige beregning, men her er de gamle betegnelsene beholdt.)

Tabell 7-1 Gruppering av destinasjoner og trafikkmengder på hver.

TO	LA	DepDestGroup	Retning	SumOper
LA	ABLAS		Flesland	1532
TO	ABLAS			1515
LA	ARKUT		Værnes	752
TG	ARKUT			3
TO	ARKUT			774
LA	KVB		Kvernberget (Kristiansund)	91
TG	KVB			3
TO	KVB			86
LA	LOKAL		Lokal	404
TG	LOKAL			304
TO	LOKAL			408
LA	NEVIG		Gardermoen	1978
TO	NEVIG			1966
LA	VIG		Vigra (Ålesund)	149
TG	VIG			12
TO	VIG			154

7.2 Flygeprosedyrer

Til hver destinasjonsgruppe modelleres prosedyrer for avgang og landing til hver av rullebanene og for hver flytypekategori i Tabell 7-1. Det forutsettes visuelle prosedyrer for alle flytypekategorier. For turboprop og jetfly er det også instrumentelle prosedyrer i henhold til AIP for Molde.

Det antas en fordeling av bruk av rullebanene som vist i følgende tabell basert på opplysninger fra Avinor lokalt.

Tabell 7-2. Fordeling av bruk av rullebane på flytypekategori og bevegelse.

Flytypekategori	Bevegelse	Bane 07	Bane 25
Jet, TP	Landing	52 %	48 %
	Avgang	50 %	50 %
GA (Hel i TG)	Landing, full stopp	50 %	50 %
	Avgang	50 %	50 %

7.3 Rullebaner

Rullebanen er lagt inn med koordinater for tersklene som gitt i AIP for Molde med bredde 45 m. Koordinatene er transformert til UTM89, sone 32. I tillegg er det lagt inn en landingsplass for helikopter ved terminalbygningen. I prognosen forlenges banen ved at terskel for bane 07 flyttes knapt 380 meter vestover.

Tabell 7-3 Koordinater for eksisterende rullebanene i UTM Euref 89, sone 32.

RWY	FromEast	FromNorth	FromElev	ToEast	ToNorth	ToElev	Direction	Length
07	410913	6958251	3	412440	6958731	3	73	1601
25	412440	6958731	3	410913	6958251	3	253	1601
HLA	411165	6958420	3	411156	6958449	3	343	30
HTO	411156	6958449	3	411165	6958420	3	163	30

Tabell 7-4 Koordinater for forlengt rullebane i UTM Euref 89, sone 32.

RWY	FromEast	FromNorth	FromElev	ToEast	ToNorth	ToElev	Direction	Length
07	410551	6958137	3	412440	6958731	3	73	1980
25	412440	6958731	3	410551	6958137	3	253	1980

7.4 Flytraséer

For hver prosedyre etableres det et sett med flytraséer. Hvert sett består av én sentertrasé som er den mest sannsynlige for prosedyren, og seks omkringliggende spredetraséer som gjenspeiler forventet statistisk avvik fra sentertraséen. Dette er i henhold til internasjonal anbefaling [20].

Ved visuell landing varierer normalt finalelengden mellom 1 og 5 NM. Finalelengden er antatt å være 1 NM for landinger med småfly, og for landinger med turboprop og jettfly på bane 07 fra destinasjonsgruppene KVB og ARKUT.

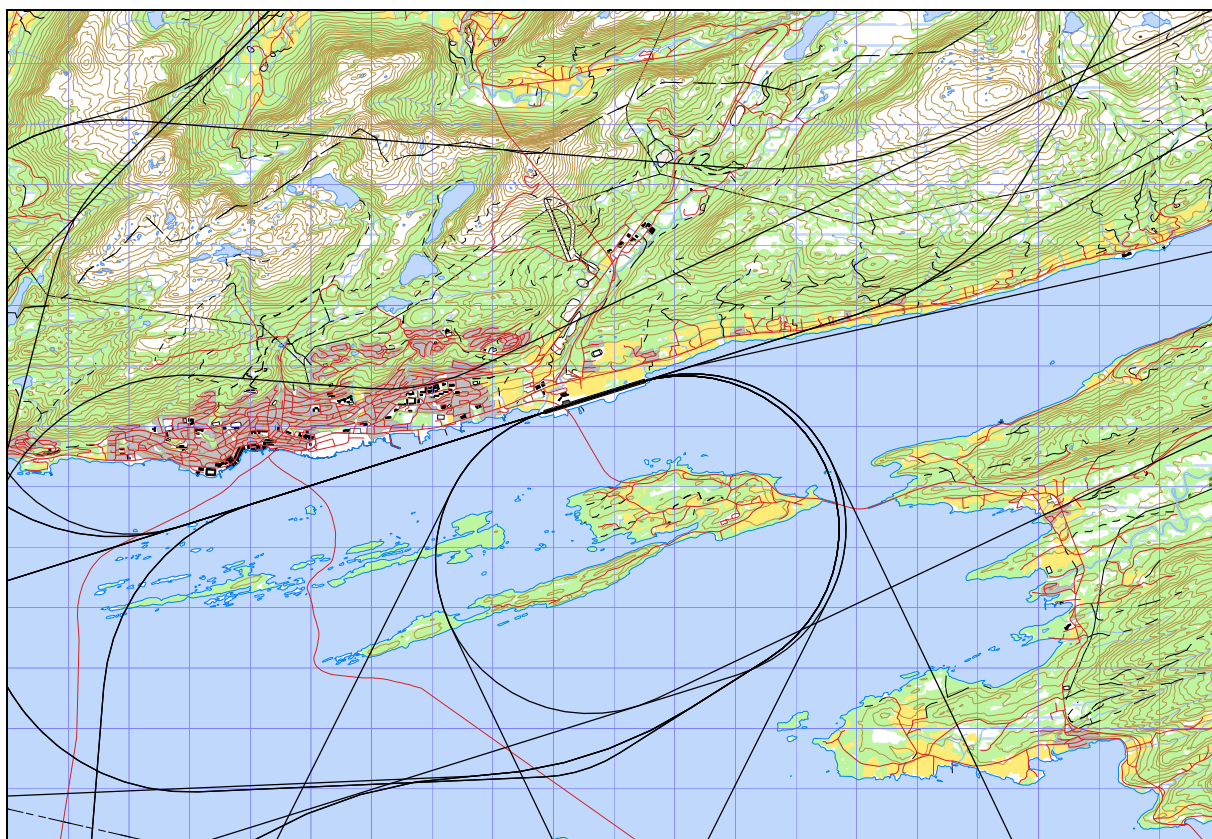
Ved visuell avgang antas det at det stiges til 500 fot før det svinges i retning destinasjon. Følgende unntak gjelder:

- Småfly flyr via sjekkpunkter.
- Turboprop- og jettfly som skal til KVB fra bane 07 må ha tilstrekkelig høyde (ca. 2500 fot) for å komme over hindringer nordøst for flyplassen.
- Alle fly som skal til KVB fra bane 25 passerer OM/ML før høyresving, og unngår dermed overflyging av byen.

Traséer for helikopter tar utgangspunkt i oppstillingsområde foran terminalbygg, og benytter rullebanen ved inn- og utflyging.

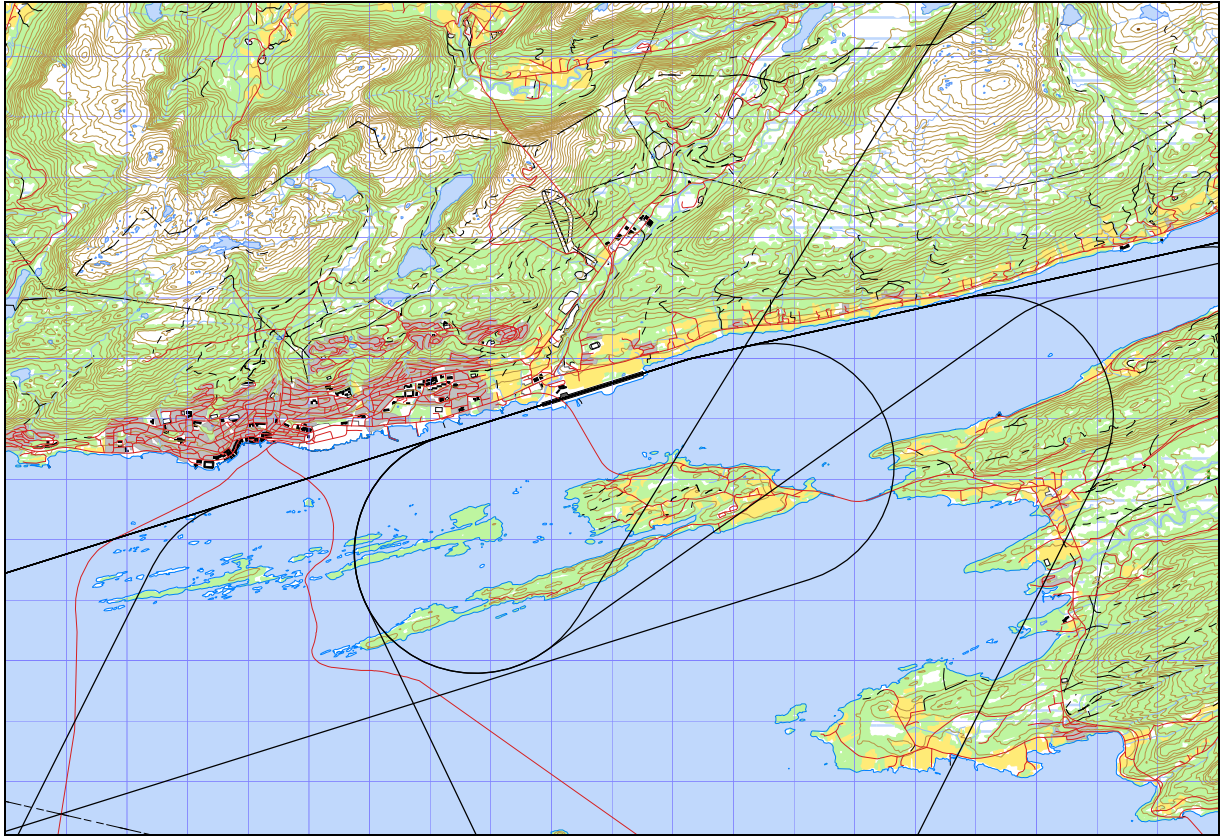
I de følgende figurene vises kart med traséer for landinger og avganger for hver flykategori. Spredetraséene etter ECAC modellen [20] er sløffet for oversiktens skyld. Alle figurene er tegnet med dagens banesystem og for alle vil både landinger og avganger på bane 07 i prognosesituasjonen forskyves mot sørvest tilsvarende forskyvning av terskel.

Ved hver figur ligger en tabell som angir aktivitet for den aktuelle flykategori og type operasjon.



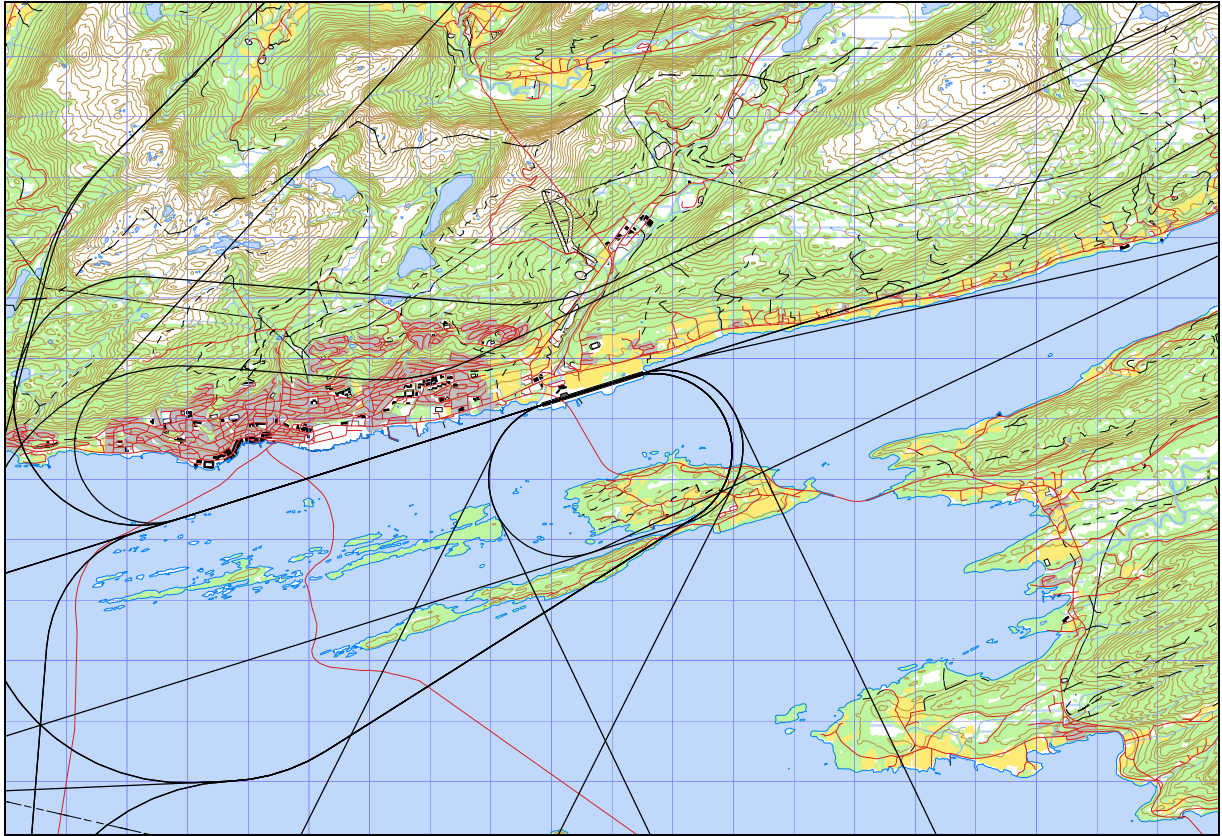
Figur 7-1 Avgangstraséer jetfly. M1:125.000.

TO	LA	DepDestGroup	ACcat	SumOper
TO	ABLAS		JET	352
TO	ARKUT		JET	16
TO	KVB		JET	17
TO	LOKAL		JET	7
TO	NEVIG		JET	1799
TO	VIG		JET	5



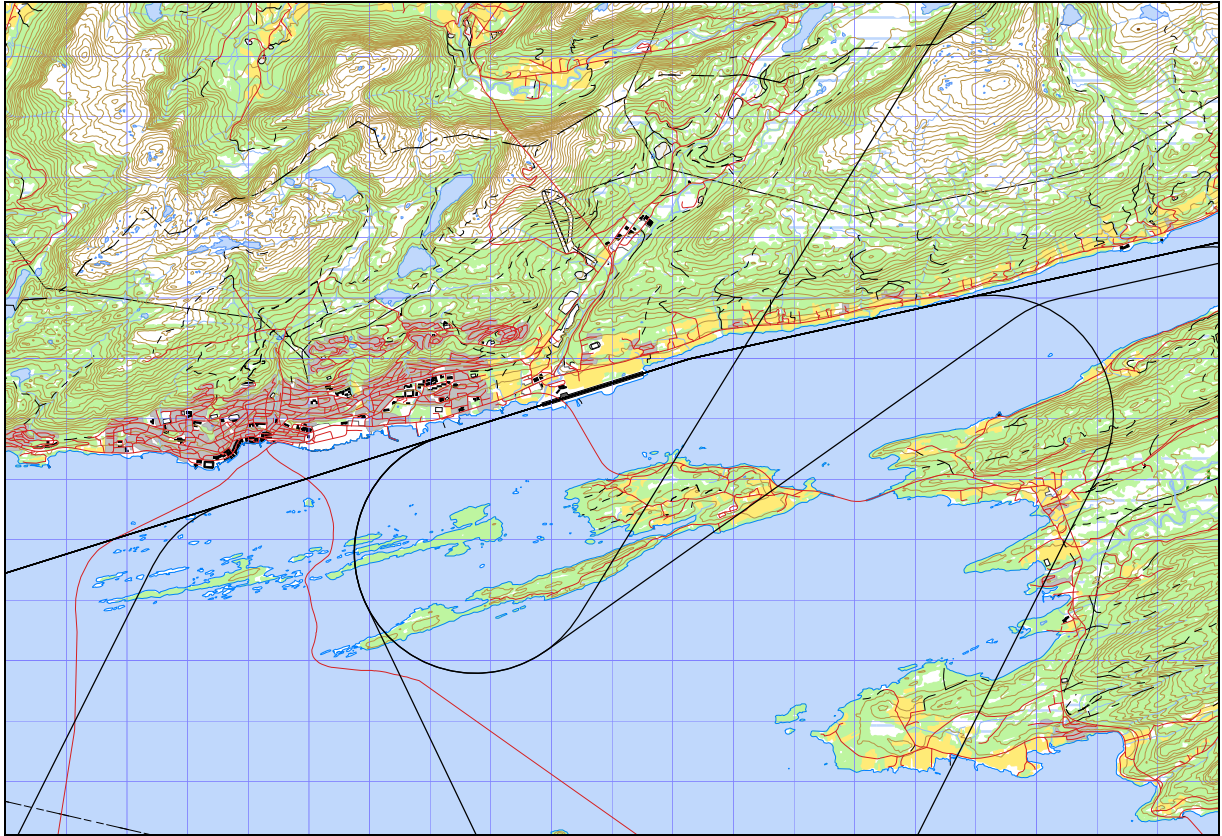
Figur 7-2 Landingstraséer jetfly. M 1:125.000.

TO_LA	DepDestGroup	ACcat	SumOper
LA	ABLAS	JET	346
LA	ARKUT	JET	24
LA	KVB	JET	13
LA	LOKAL	JET	7
LA	NEVIG	JET	1803
LA	VIG	JET	6



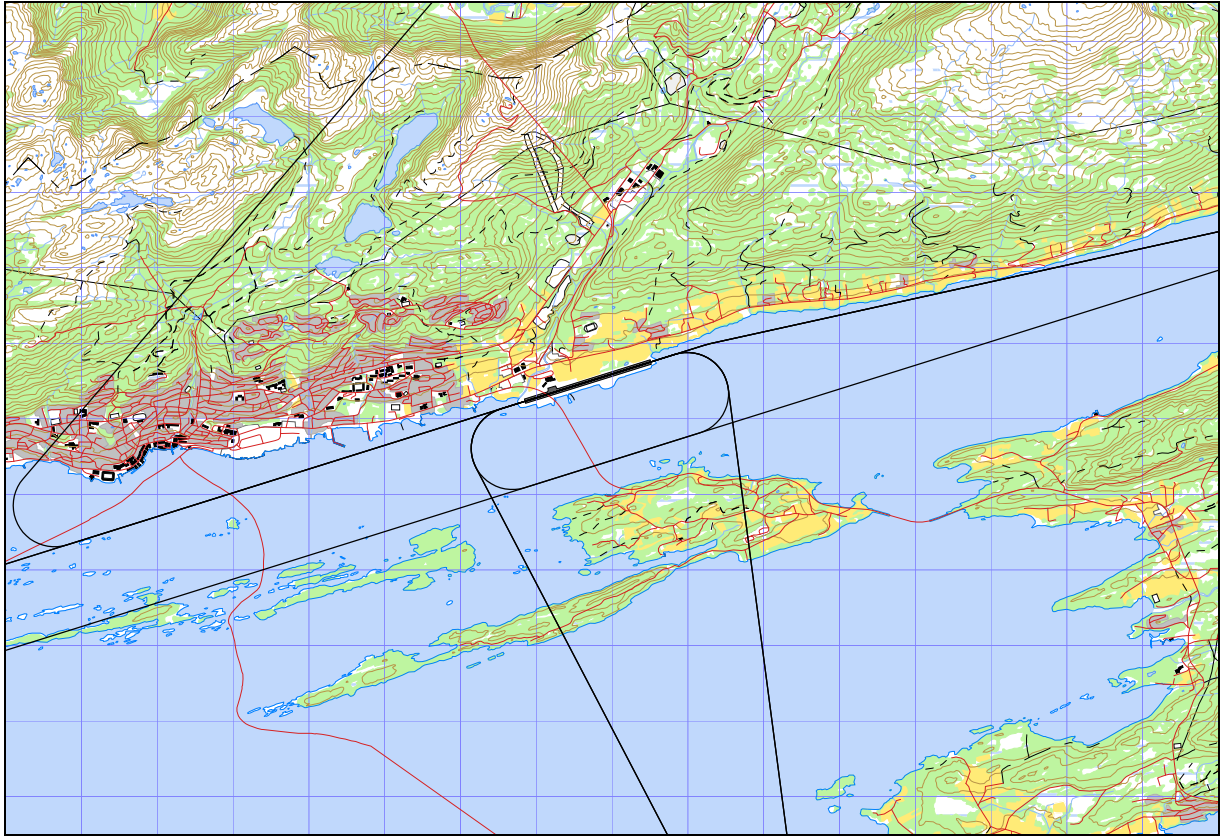
Figur 7-3 Avgangstraséer turboprop. M 1:125.000.

TO_LA	DepDestGroup	ACcat	SumOper
TO	ABLAS	TP	1128
TO	ARKUT	TP	724
TO	KVB	TP	22
TO	LOKAL	TP	6
TO	NEVIG	TP	132
TO	VIG	TP	118



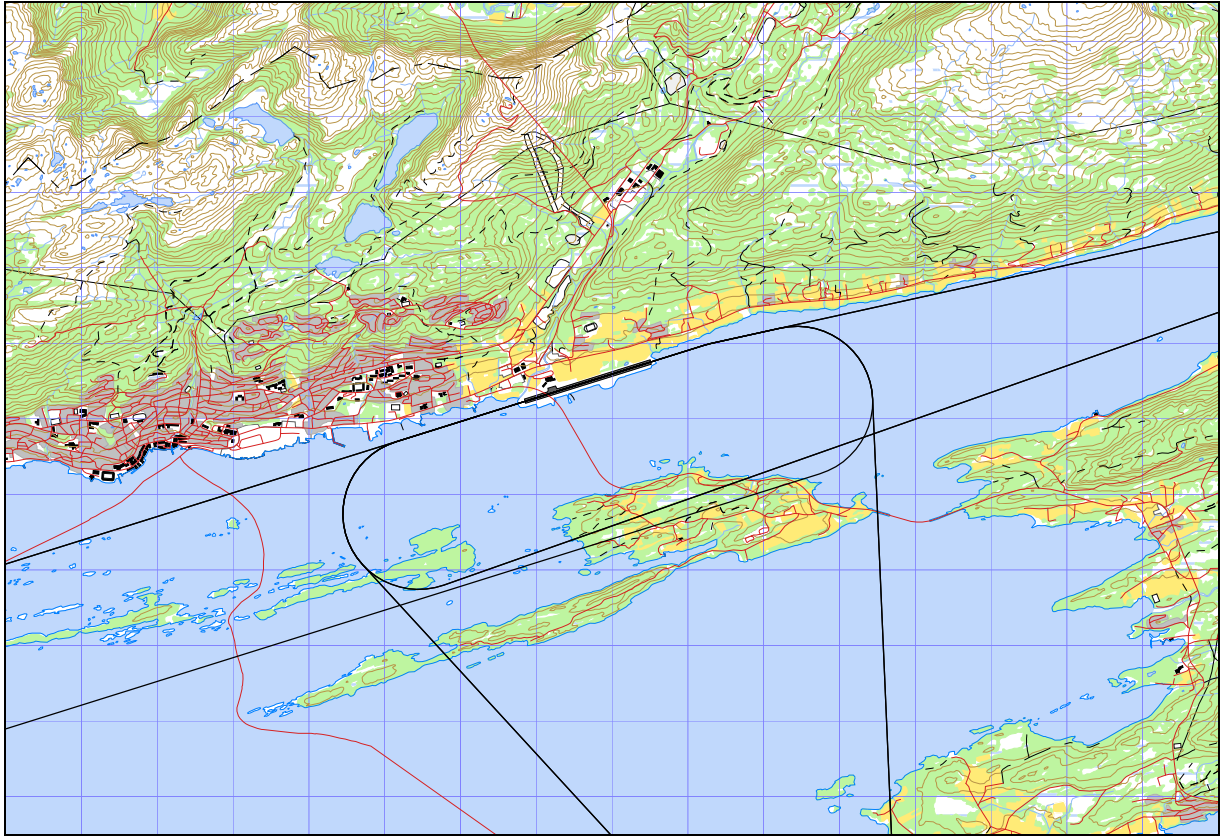
Figur 7-4 Landingstraséer turboprop. M 1:125.000.

TO_LA	DepDestGroup	ACcat	SumOper
LA	ABLAS	TP	1137
LA	ARKUT	TP	705
LA	KVB	TP	24
LA	LOKAL	TP	7
LA	NEVIG	TP	141
LA	VIG	TP	114



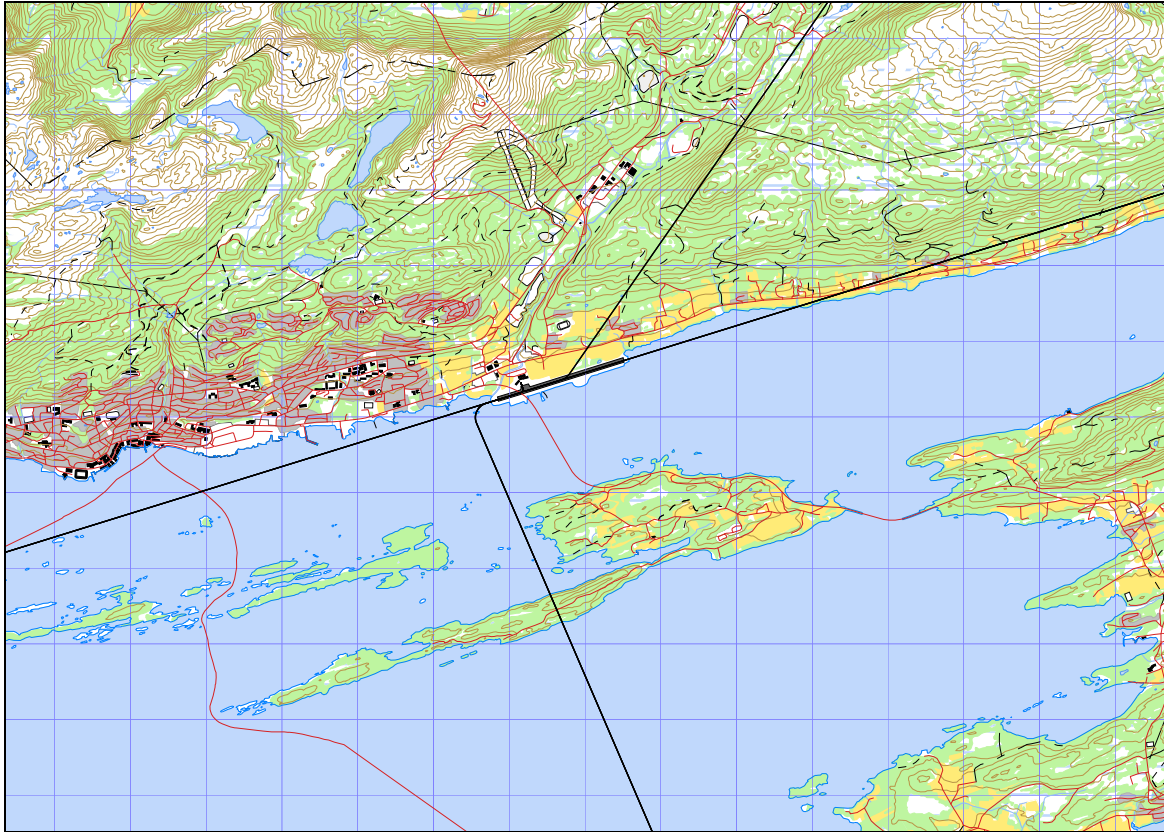
Figur 7-5 Avgangstraséer småfly. M 1:100.000.

TO_LA	DepDestGroup	ACcat	SumOper
TO	ABLAS	GA	32
TO	ARKUT	GA	32
TO	KVB	GA	37
TO	LOKAL	GA	296
TO	NEVIG	GA	34
TO	VIG	GA	30



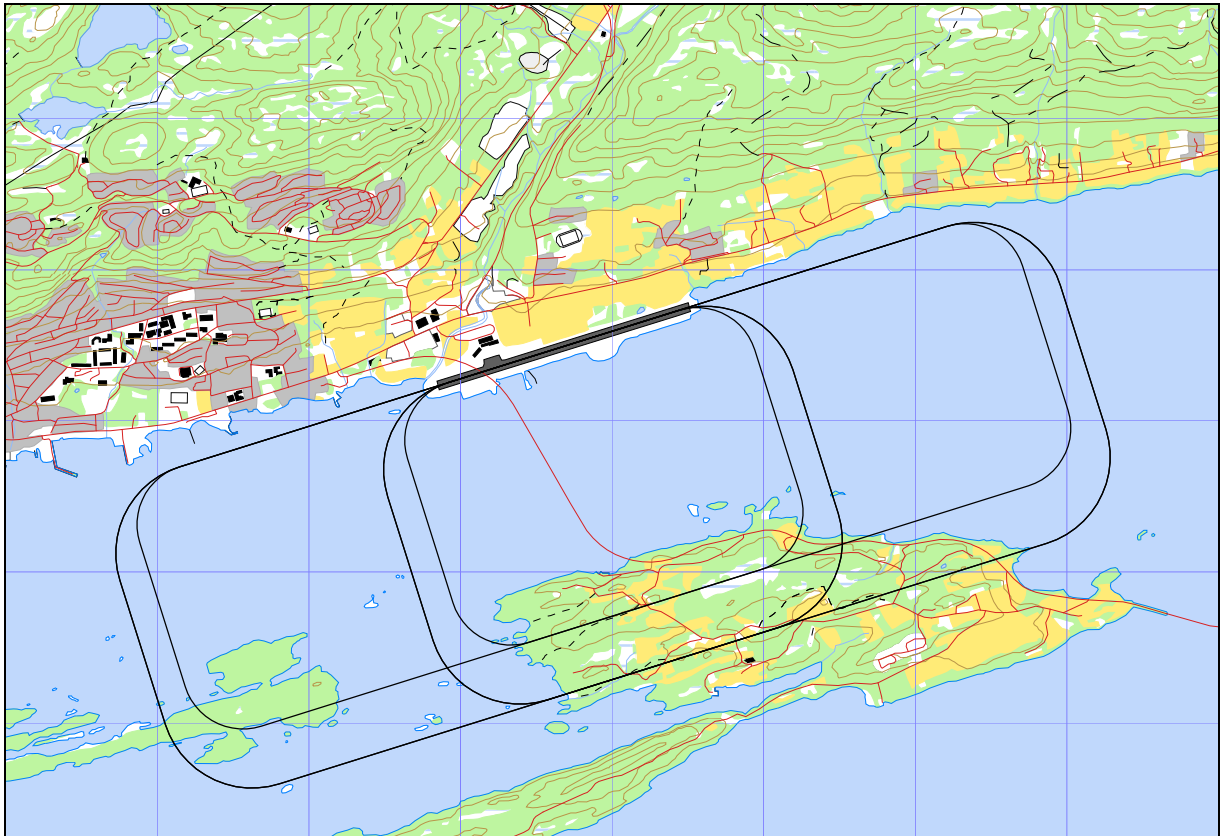
Figur 7-6 Landingstraséer småfly. M 1:100.000.

TO_LA	DepDestGroup	ACcat	SumOper
LA	ABLAS	GA	36
LA	ARKUT	GA	21
LA	KVB	GA	46
LA	LOKAL	GA	292
LA	NEVIG	GA	33
LA	VIG	GA	28



Figur 7-7 Traséer for landing og avgang for helikopter. M 1:100.000.

TO	LA	DepDestGroup	ACcat	SumOper
LA	ABLAS	HEL	HEL	13
LA	ARKUT	HEL	HEL	2
LA	KVB	HEL	HEL	8
LA	LOKAL	HEL	HEL	98
LA	NEVIG	HEL	HEL	1
LA	VIG	HEL	HEL	1
TO	ABLAS	HEL	HEL	3
TO	ARKUT	HEL	HEL	2
TO	KVB	HEL	HEL	10
TO	LOKAL	HEL	HEL	99
TO	NEVIG	HEL	HEL	1
TO	VIG	HEL	HEL	1



Figur 7-8 Touch and Go runder. Indre for helikopter og småfly, ytre turboprop. M 1:50.000.

TO_LA	DepDestGroup	ACcat	SumOper
TG	KVB	GA	3
TG	LOKAL	GA	278
TG	VIG	GA	12
TG	LOKAL	HEL	20
TG	ARKUT	TP	3
TG	LOKAL	TP	6

7.5 Flygeprofiler

Beregnet støy fra flytrafikken vil i stor grad være avhengig av flyenes høyde, hastighet og motorbruk under landing og avgang. Informasjon om dette beskrives i NORTIMs datasett for flygeprofiler. Disse reflekterer vanlige prosedyrer for norske flyplasser. For avganger tar de hensyn til at avgangsvekten for flyene typisk vil variere med avstanden til destinasjonen. For landinger benyttes vinkel på glidebane som parameter for profilene.

AIP angir 3.1 grader på innflyging ILS 07, 3.5 grader på LLZ 25, men PAPI på 3 grader på begge baner. Ved beregning i NORTIM legges inn kun en landingsprofil til hver kombinasjon av prosedyre og flytypegruppe. For å beregne konservativt legges derfor inn 3 grader til begge baner.

Høyde i landingsrunden er satt til 1000 fot AMSL.

7.6 Oppsummering av trafikkmønster

Den følgende tabell angir antall operasjoner på hver rullebane som resultat av den fordeling som er beskrevet i avsnitt 7.2.

Tabell 7-5 Resulterende trafikkfordeling på rullebanene.

RWY	TO LA	SumOper
07	LA	2433.8
25	LA	2349.2
07	TO	2393.5
25	TO	2393.5
07	TG	161
25	TG	161
HLA	LA	123
HTO	TO	116

8 SKALERING AV TRAFIKK

8.1 Trafikkskalering etter flytype

Det skaleres for to trafikkscenarier, dagens situasjon og en tiårs prognose. Normalt ville sivil og militær trafikk vært beregnet separat, men den militære aktiviteten er her så lav at dens bidrag ikke gir mening i å fremstille med egne kart.

I tråd med prognosen fra TØI [22] legges det inn skaleringsfaktor for FLT kode 1 og 2 på 1.02532, 0.89474 for de øvrige sivile aktiviteter og 1.0 for de militære for å beregne støy i 2016.

Det er forutsatt at det ikke skjer endringer i flyflåten som vil ha støymessig betydning de nærmeste 10 år.

8.2 Trafikkskalering etter prosedyrer og traséer

TG bevegelser 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 endringer i døgnfordeling mellom dagens situasjon og prognosen.

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 10 års prognosen. Bygningsdata fra Norges Eiendommer er oppdatert pr 2007-10-13.

9.3 NORTIM beregningskontroll

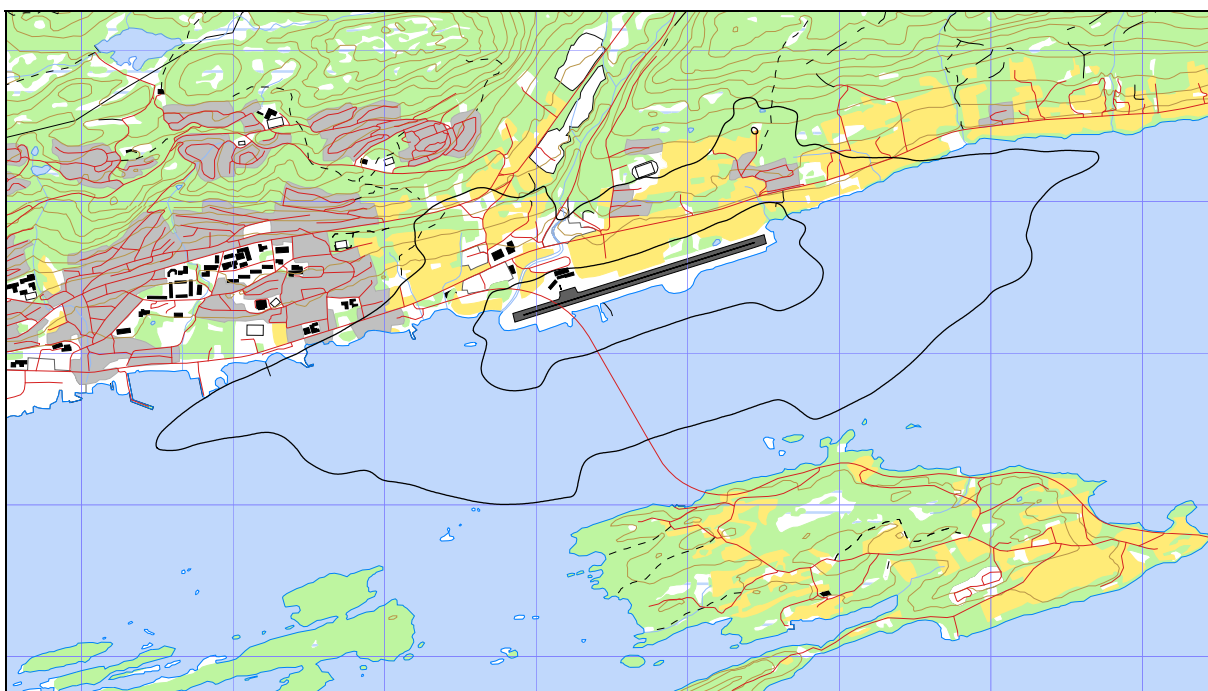
Beregningene foretas med en oppløsning på 128 fot (ca 39 meter) mellom hvert punkt med mottakerhøyde 4 meter over bakken. For alle beregningene tas det hensyn til topografien.

10 RESULTATER RELATERT TIL RETNINGSLINJE T-1442

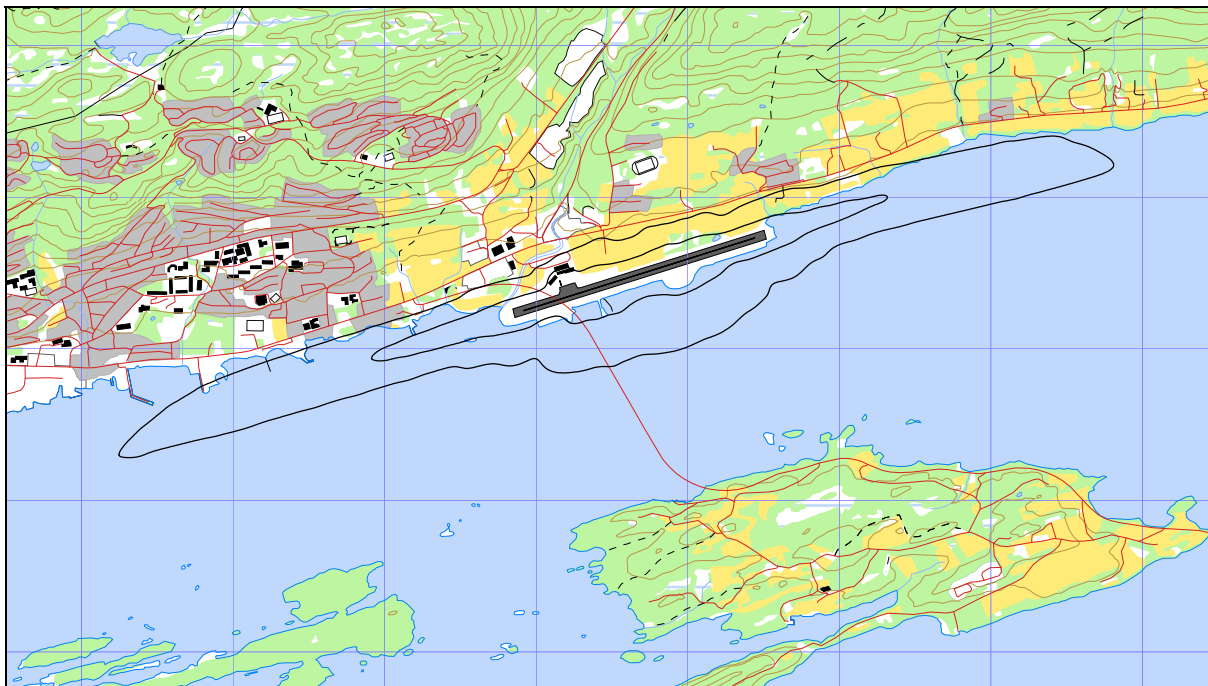
Resultatene av støyberegningene vises i form av kurver på kart. Det vises ett kart for hver støyenhet som inngår i grunnlaget for konstruksjon av støysonekart etter T-1442, dvs. for L_{den} og L_{5AS} (MFN₂₃₋₀₇).

10.1 Dagens situasjon (2006)

Dagens situasjon beregnes med et antall støykilder (delkilder) på 48 161 segmenter. Totalt antall punkter som er beregnet og danner utgangspunkt for konstruksjon av støykoter er 53 248. Det er beregnet punktverdier for i alt 4 447 bygninger innenfor beregningsområdet.

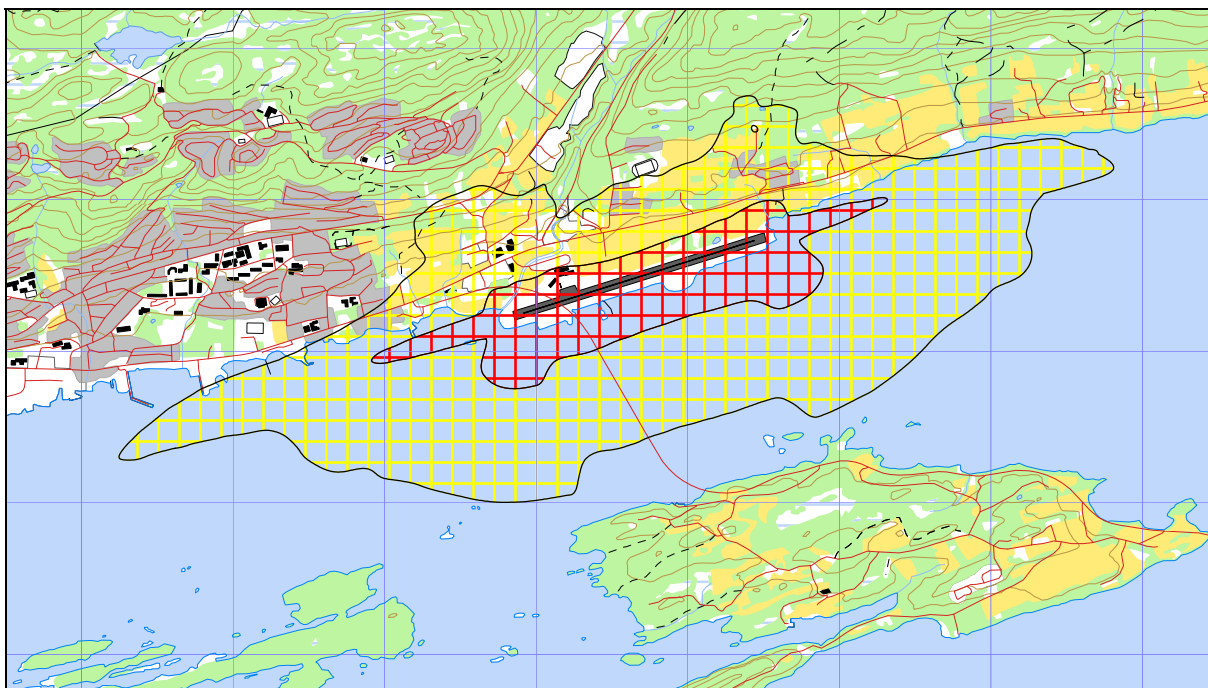


Figur 10-1 Døgnkvivalent støynivå for dagens situasjon. Kotene er L_{den} på 52 og 62 dBA. M 1:50.000.



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 L_{den} er den dominante størrelsen særlig ut til siden, men maksimumsnivået på natt har litt innvirkning på støysonene langs senterlinjen i øst og i vest.



Figur 10-3 Støysoner for dagens situasjon.

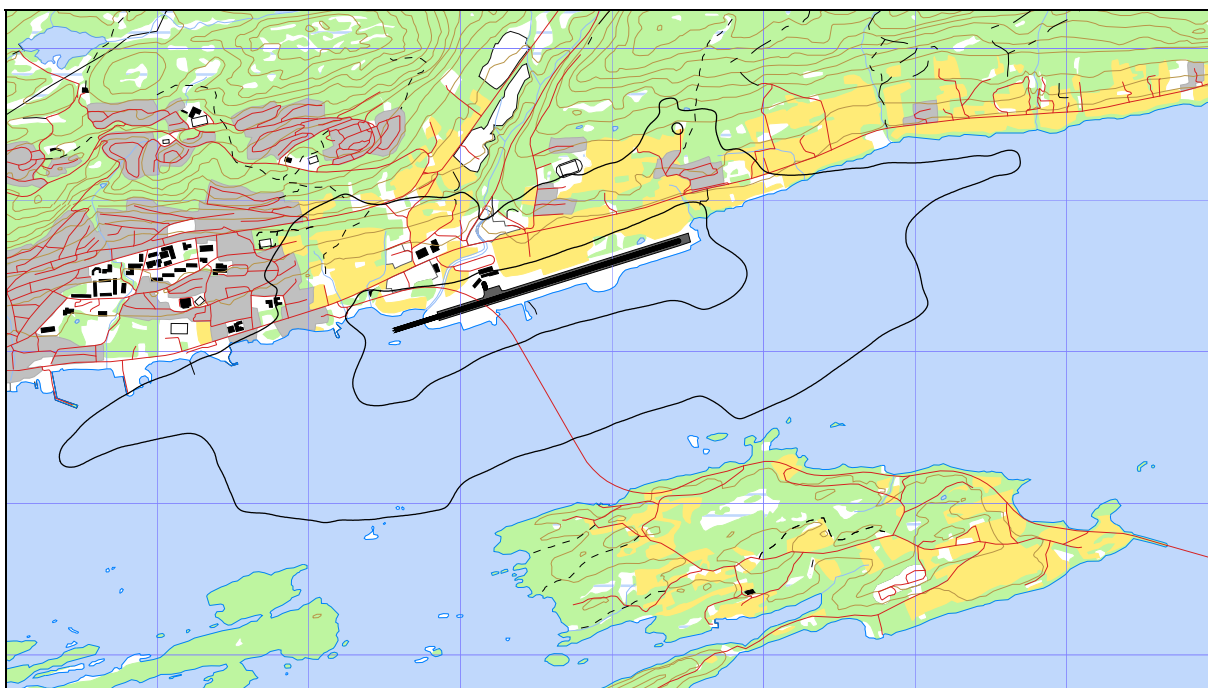
Tabell 10-1 Areal innenfor støysonene for dagens situasjon.

Støysone	Areal km ²
Gul	6.70
Rød	1.45

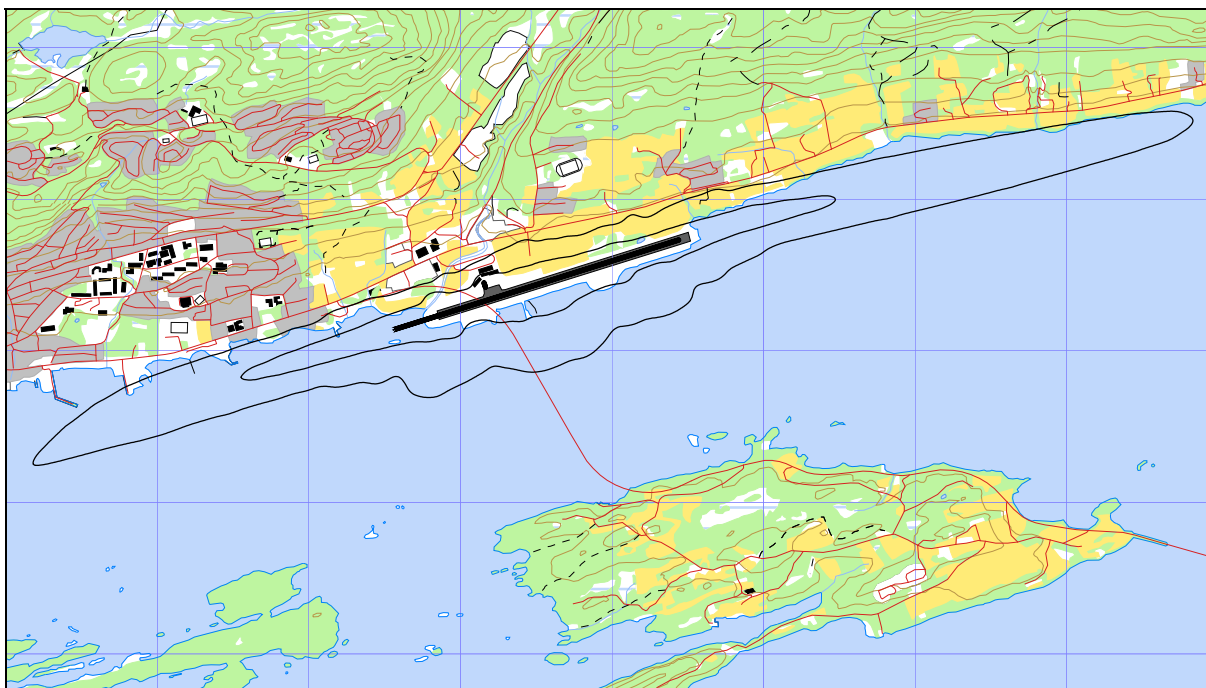
Det fremgår av kartene at det meste av arealet som dekkes av kotene, er over fjorden.

10.2 Prognose (2016)

Prognosesituasjonen har i alt 47423 støykildesegmenter. Totalt er det beregnet i 60 928 punkter, som grunnlag for å konstruere støykotene. Innenfor beregningsområdet er det punktberegnet for 4529 bygninger med støyfølsomt bruksformål.

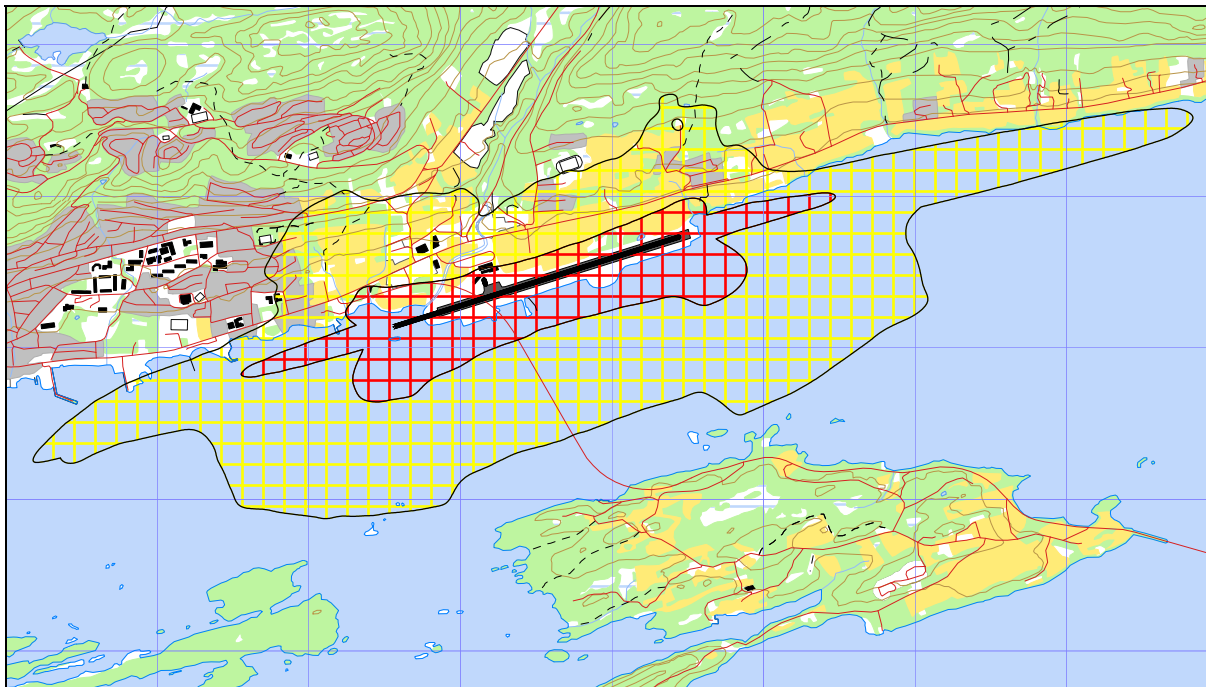


Figur 10-4 Døgnkvivalent støynivå for prognosesituasjonen. Kotene er L_{den} på 52 og 62 dBA. M 1:50.000.



Figur 10-5 Dimensjonerende maksimumsnivå på natt for prognosesituasjonen. Kotene viser $L_{5,AS}$ på 80 og 90 dBA. M 1:50.000.

Også her er L_{den} den dominante størrelsen særlig ut til siden for rullebanen, mens maksimumsnivået på natt har større innvirkning på støysonene langs senterlinjen i øst og i vest.



Figur 10-6 Støysoner for prognosesituasjonen. M 1:50.000.

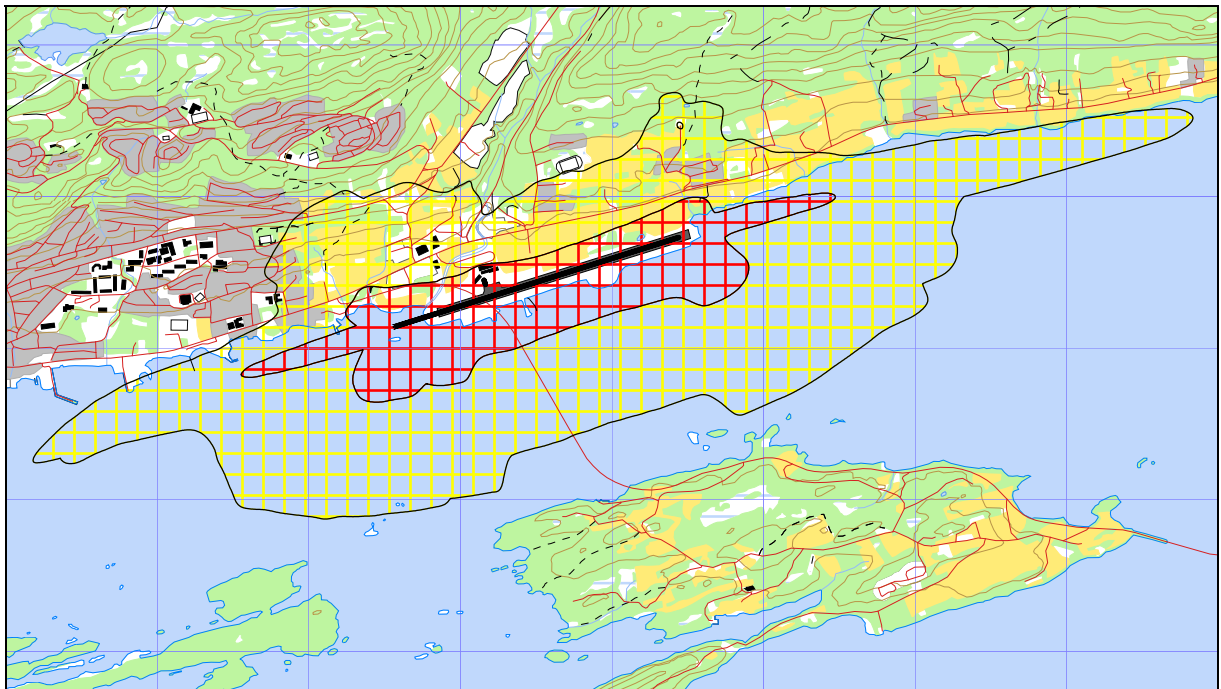
Tabell 10-2 Areal innenfor støysonene for prognosesituasjonen.

Støysone	Areal km ²
Gul	7.16
Rød	1.68

Også her er det meste av arealet som dekkes av sonene over fjorden.

10.3 Støysoner etter T-1442

Støysoner etter T-1442 skal settes sammen som verste tilfelle av dagens situasjon og 10 års prognosen. På grunn av rullebaneforlengelsen vil støysonene for de to alternativene dekke noe forskjellige områder. Støysonekartet etter T-1442 vil derfor være sammensatt av begge situasjonene. Resultatet er vist under og dette kartet med tilhørende SOSI fil er det som skal benyttes i kommunal arealplanlegging i neste periode.



Figur 10-7 Støysoner etter T-1442 for Molde lufthavn, Årø. M 1:50.000.

Tabell 10-3 Areal innenfor de sammensatte støysonene for Molde lufthavn.

Støysone	Areal km ²
Gul	7.43
Rød	1.77

Det er ikke foretatt noen beregning som viser hvor stor del av det totale areal som er over land, men det fremgår av kartene at mer enn 75 % av arealet ligger over sjø.

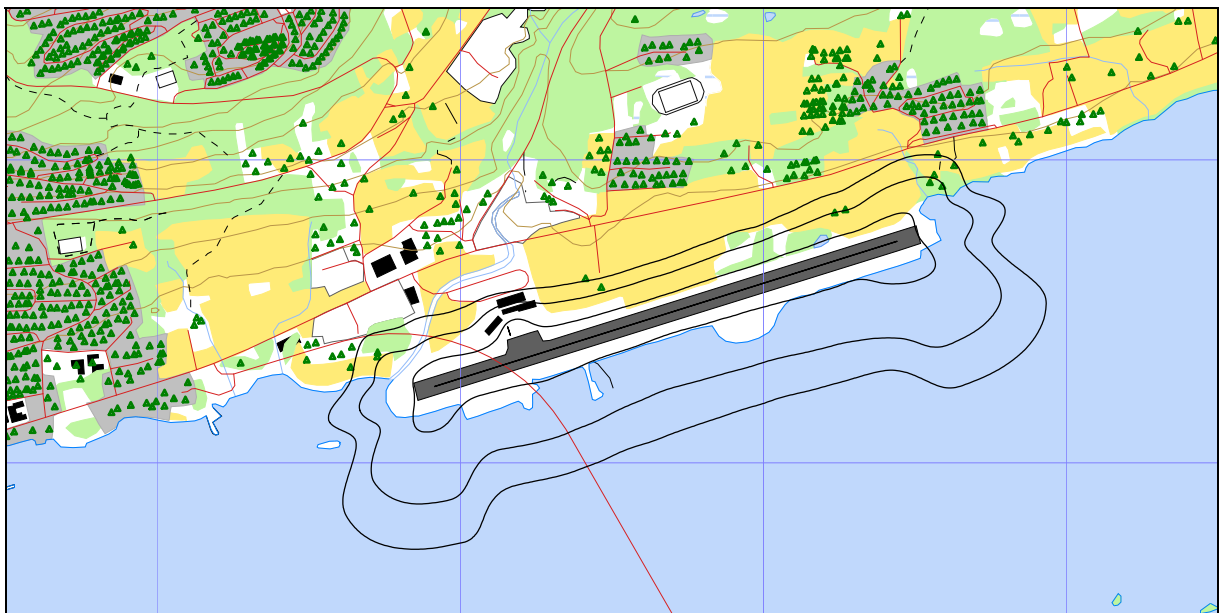
11 RESULTATER RELATERT TIL FORURENSINGSFORSKRIFTEN

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.

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 støyisolerte boliger, som likevel har standard utførelse, ved hjelp av Tabell 3-2. I følge denne tabellen skal kartleggingsgrense for boliger for Molde 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.

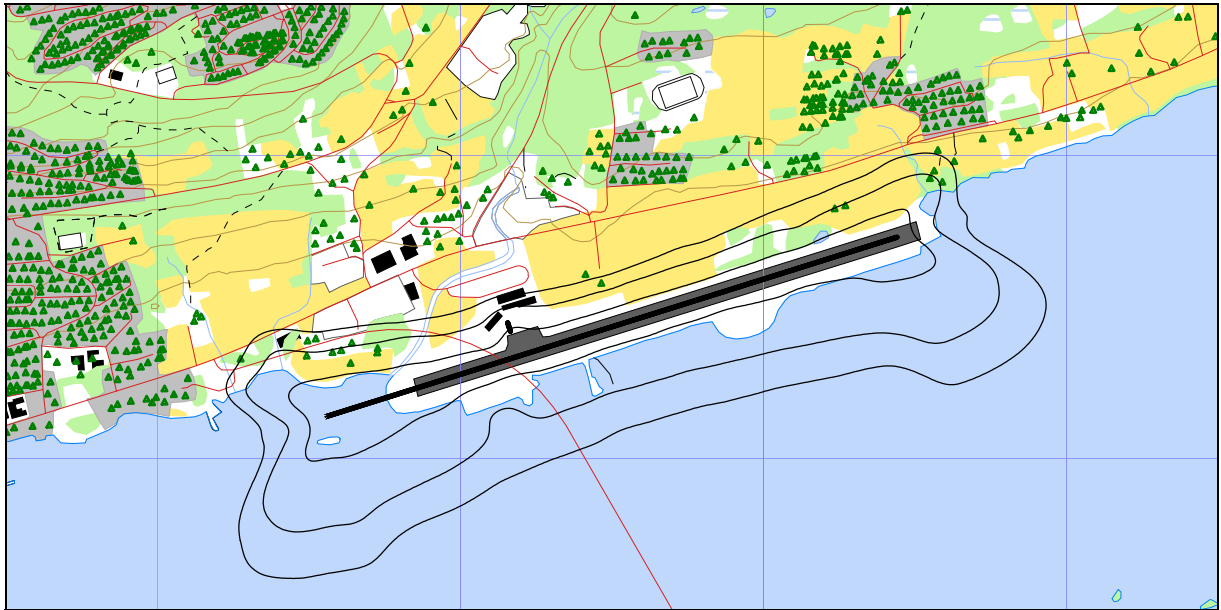


Figur 11-1 Kartleggingsgrenser for dagens situasjon. Kotene viser L_{eq24h} 58, 61 og 68 dBA. M 1:25.000.

Bygninger med støyfølsomt bruksformål er i dette og de etterfølgende kart markert med grønne triangler for å skille de fra øvrige bygninger. Innenfor beregningsområdet er det gjort punktregninger på alle bygninger som er definert som støyømfintlige i forskriften. 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	6	0	0
61-68	3	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	8	0	0
61-68	9	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 [17], 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	468	169	5	0
55-60	336	122	0	0
60-65	29	11	0	1
65-70	5	2	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	957	301	7	0
55-60	330	122	0	0
60-65	41	14	0	1
65-70	11	4	0	0
> 75	0	0	0	0

Dernest 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	55	19	0	1
55-60	5	2	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	46	16	0	1
55-60	20	7	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. Det framgår imidlertid av kartene at de fleste av disse bygningene vil ha en stillere side, dvs. den som vender bort fra flyplassen.

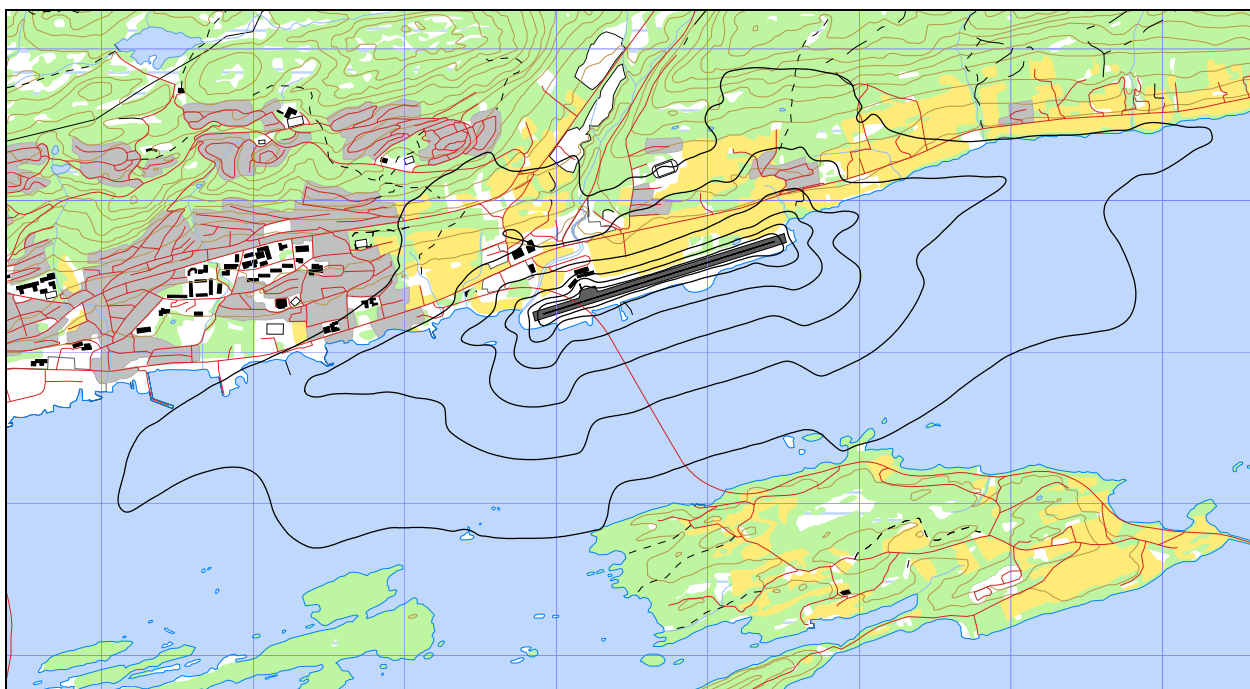
Forskriften ber også om at det samlede areal (i km^2) av de områder som utsettes for L_{den} -verdier over henholdsvis 55, 65 og 75 dB skal angis.

Tabell 11-7 Samlet areal innenfor gitte koteverdier for L_{den} for dagens situasjon.

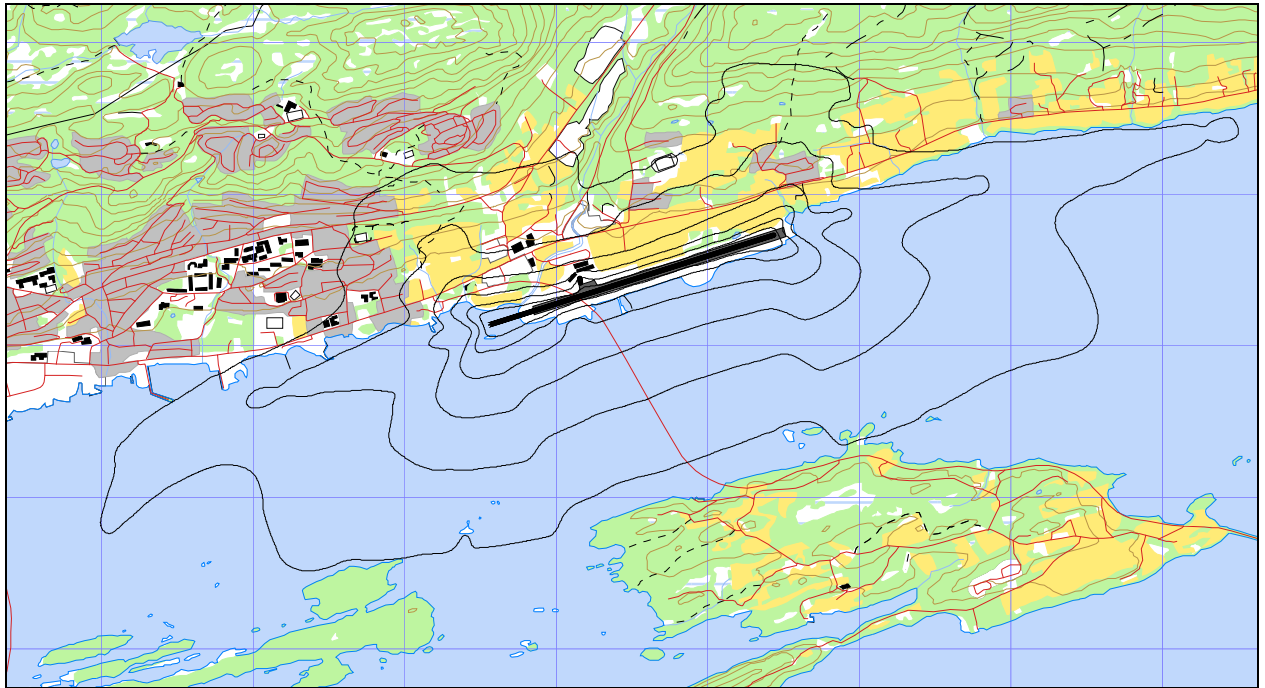
L_{den} (dBA)	Samlet areal (km ²)
> 55	4,48
> 65	0,83
> 75	0,17

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.

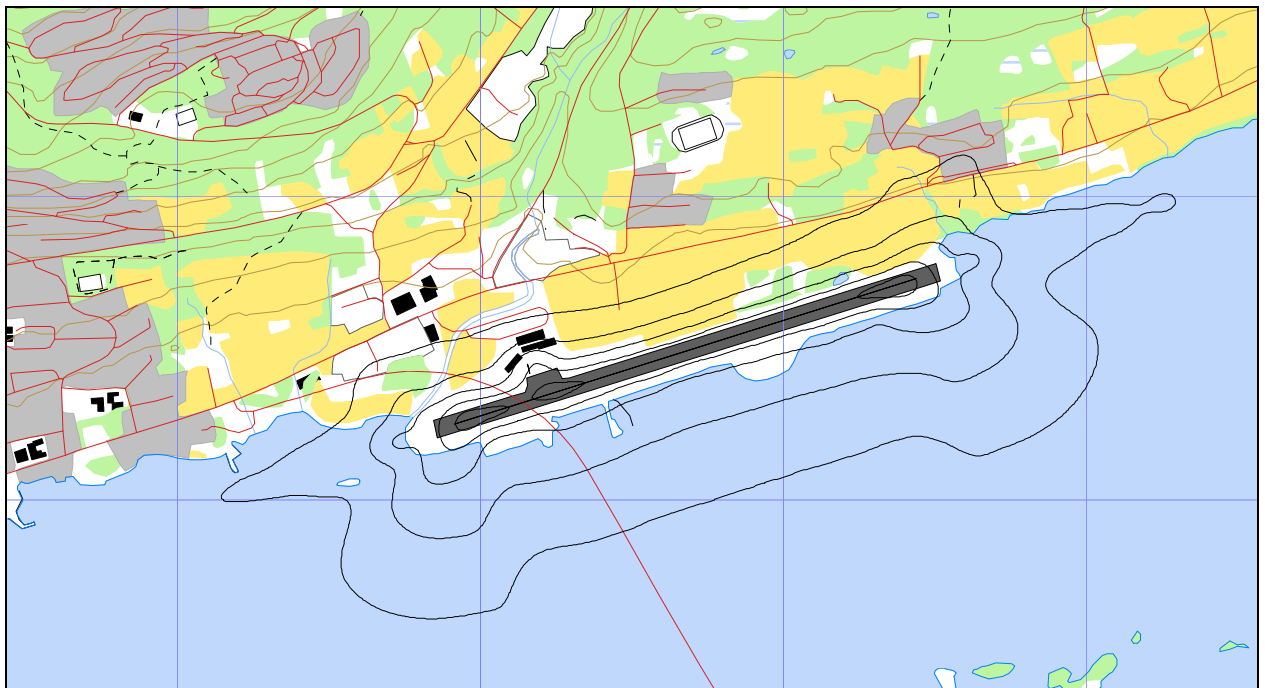
De følgende figurene viser de etterspurte støykonturer for dagens situasjon og 10 års prognosen. Felles for kartene er at det er 5 dB trinn mellom konturene.



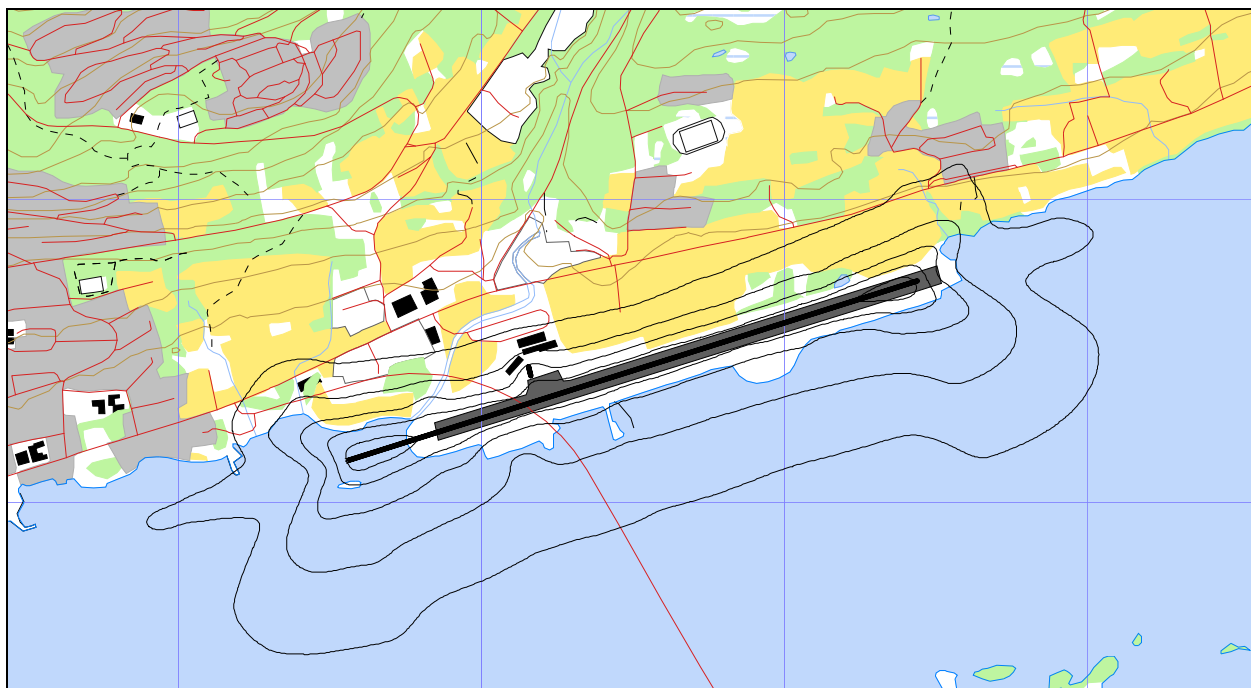
Figur 11-3 L_{den} 50 – 75 dBA for dagens situasjon. M 1:50.000.



Figur 11-4 L_{den} 50 – 75 dBA for prognosesituasjonen. M 1:50.000.

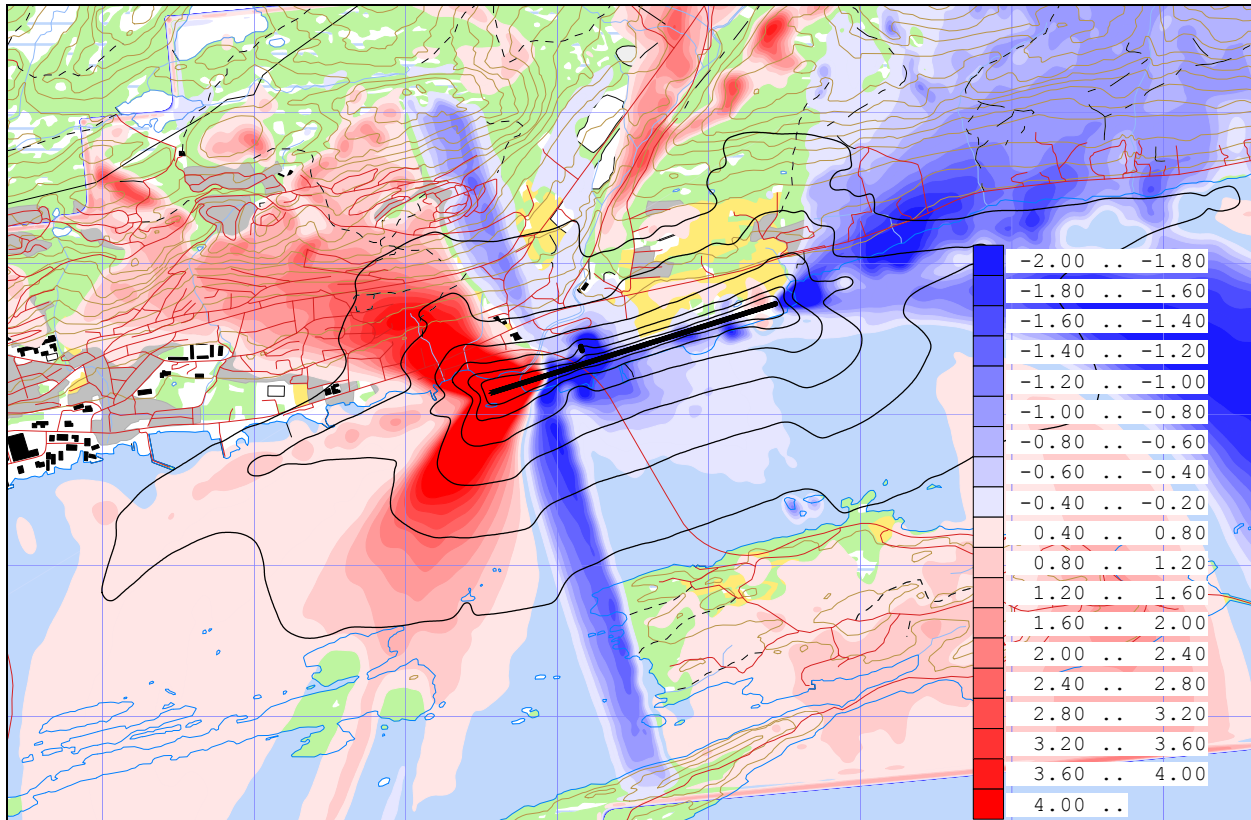


Figur 11-5 L_{night} 50 – 70 dBA for dagens situasjon. M 1:25.000.



Figur 11-6 L_{night} 50 – 70 dBA for prognosesituasjonen. M 1:25.000.

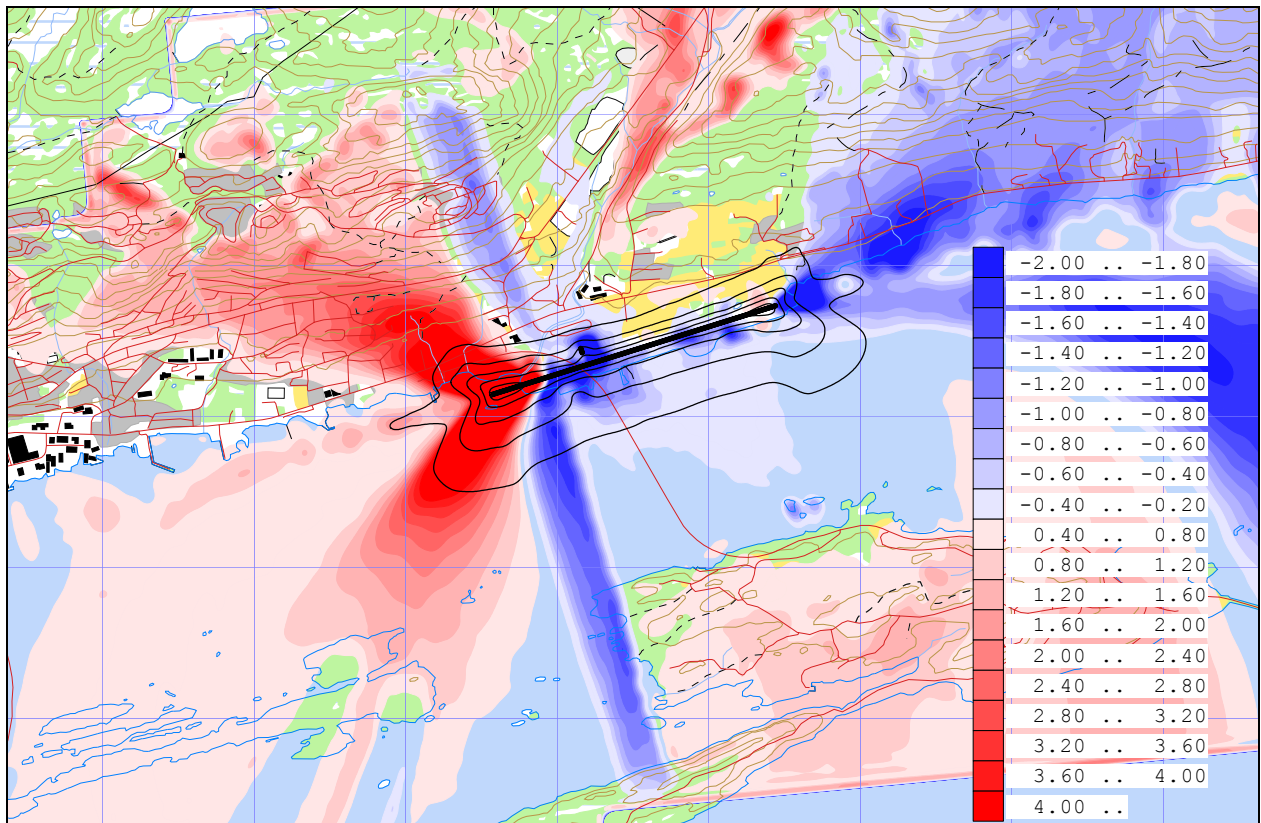
Det siste kravet i forskriftens vedlegg er differansekart mellom dagens situasjon og fremtidige scenarier. Det er her valgt å vise slike differansekart både for L_{den} og L_{night} mellom dagens situasjon og 10 års prognosen.



Figur 11-7 Differansekart for L_{den} mellom dagens situasjon og 10 års prognosen. M 1:50.000.

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 støysoneene. 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 11-8 Differansekart for L_{night} mellom dagens situasjon og 10 års prognosen. M 1:50.000.

Differansekartene for Molde lufthavn viser interessante resultater i og med at rullebanen skal forlenges mellom de to scenarier. Dette medfører at særlig avgangsstøy ved bruk av rullebane 07 flytter seg vestover (lobbene 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 øst for flyplassen fordi flyene vil ha større høyde når de passerer her etter at rullebanen er forlenget. Samtidig ser man en økning rett under innflygning mot bane 07. Samtidig ser man et fenomen nord for flyplassen hvor den nordøstgående dalen får mer direkte lyd fra den nye avgangsposisjonen.

11.2.2 Handlingsplan

Det er ikke utarbeidet handlingsplaner for å redusere støynivå rundt lufthavnen. Dette er heller ikke påkrevd for flyplasser med mindre enn 50.000 flybevegelser i året.

12 Andre RESULTATER

Miljøverndepartementet gjennomførte i 1999 en kartlegging av antall personer som bodde i områder som var utsatt for flystøy over Leq24h 50 dBA. Alle flystøyberegninger som er gjort i ettertid oppdaterer tallene fra denne undersøkelsen. Her vil tallene bli sammenlignet med forrige beregning [21].

Ut over dette vil beregningene som er gjort også inneholde 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 foretas det også en telling av antall personer som har Leq24h 50 dBA eller høyere støynivå utenfor sin bolig for dagens situasjon og 10 års prognosen. Til sammenligning er det lagt ut en kolonne med resultatene fra [21] fra forrige beregning..

Tabell 12-1 Antall mennesker bosatt innenfor flatt døgnekvivalent, A-veid lydnivå på 50 dBA.

Limits	NoOfPeople 2006	NoOfPeople 2016	NoOfPeople 2010, ref [21]
50-55	509	559	203
55-60	108	92	34
60-65	13	33	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 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
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] Miljøverndepartementet:
T-1277 RETNINGSLINJER ETTER PLAN- OG BYGNINGSLOVA OM AREALBRUK I
FLYSTØYSONER
<http://odin.dep.no/md/norsk/regelverk/rikspolitiske/022005-990564>

AREALBRUK I FLYSTØYSONER.
Retningslinjer T-1277. Oslo, april 1999 (Papirutgaven).
- [9] 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>
- [10] 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
- [11] Rolf Tore Randeberg, Herold Olsen, Idar L N Granøien, Tone Berg:
NORTIM VERSION 3.0. USER INTERFACE DOCUMENTATION.
SINTEF Report STF90 A04037, Trondheim, 22. April 2002
- [12] 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
- [13] B. Plovsing, J. Kragh:
Nord2000. COMPREHENSIVE OUTDOOR SOUND PROPAGATION MODEL.
DELTA Report, Lyngby, 31 Dec 2000
- [14] 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
- [15] 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
- [16] 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
- [17] 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)
- [18] 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
- [19] Kåre H. Liasjø:
MØTE OM KARTLEGGING AV FLYSTØY I HENHOLD TIL FORSKRIFTEN TIL
FORURENSNINGSLOVEN.
Referat fra møte i SFT Oslo, 25. juni 1999

- [20] 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.
- [21] Rolf Tore Randeberg, Idar L. N. Granøien:
KARTLEGGING AV FLYSTØY RUNDT MOLDE LUFTHAVN - ÅRØ.
SINTEF rapport STF40 A01061, Trondheim oktober 2001.
- [22] Harald Thune-Larsen:
TRAFIKKPROGNOSE MOLDE.
TØI Arbeidsdokument av 14. desember 2007 med ref ØL/2035/2007 (utgitt februar 2008).

Vedlegg 1 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 13-1 Flytyper i journal og antall bevegelser pr type.

ACtype	TO	LA	SumOper	ACtype	TO	LA	SumOper	ACtype	TO	LA	SumOper
A320	LA		24	B736	TO		255	C56X	LA		9
A320	TO		24	B737	LA		744	C56X	TO		9
A321	LA		1	B737	TO		744	C650	LA		2
A321	TO		1	B738	LA		52	C650	TO		2
AS32	LA		1	B738	TO		49	C77R	LA		2
AS32	TO		1	BE10	LA		14	C77R	TG		4
AS50	LA		46	BE10	TO		14	C77R	TO		3
AS50	TO		44	BE20	LA		300	CL60	LA		5
AS65	LA		12	BE20	TG		9	CL60	TO		5
AS65	TO		11	BE20	TO		301	D228	LA		1
ASTR	LA		18	BE30	LA		3	D228	TO		1
ASTR	TO		18	BE30	TO		3	D328	LA		2
AT43	LA		41	BE55	LA		1	D328	TO		2
AT43	TO		39	BE55	TO		1	DDDD	TO		1
AT72	LA		2	BE58	LA		6	DH8C	LA		2
AT72	TO		2	BE58	TO		6	DH8C	TO		2
ATP	LA		18	C172	LA		61	DR30	LA		1
ATP	TO		18	C172	TG		11	DR30	TO		1
B06	LA		2	C172	TO		59	DV20	LA		1
B06	TO		2	C177	LA		19	DV20	TO		1
B190	LA		1	C177	TG		40	E110	LA		4
B190	TO		1	C177	TO		19	E110	TO		4
B209	LA		1	C182	LA		180	E120	LA		1
B209	TO		1	C182	TO		180	E120	TO		1
B212	LA		2	C208	LA		10	EC35	LA		11
B212	TO		2	C208	TO		10	EC35	TO		11
B214	LA		1	C210	LA		8	ECHO	LA		1
B350	LA		1	C210	TO		8	ECHO	TO		1
B350	TO		1	C310	LA		2	F2TH	LA		2
B461	LA		1	C310	TO		2	F2TH	TO		2
B461	TO		1	C421	LA		1	F50	LA		1524
B462	LA		381	C421	TO		1	F50	TO		1527
B462	TO		380	C500	LA		1	F900	LA		4
B463	LA		12	C500	TO		1	F900	TO		4
B463	TO		12	C501	LA		1	GALX	LA		1
B734	LA		114	C501	TO		1	GALX	TO		1
B734	TO		114	C525	LA		1	GLF4	LA		1
B735	LA		533	C525	TO		1	GLF4	TO		1
B735	TO		533	C550	LA		8	H25B	LA		5
B736	LA		255	C550	TO		8	H25B	TO		5

ACtype	TO	LA	SumOper	ACtype	TO	LA	SumOper	ACtype	TO	LA	SumOper
H269	LA		1	P28A	LA		86	RV4	TO		2
H269	TO		1	P28A	TG		136	S61	LA		11
JS31	LA		74	P28A	TO		89	S61	TO		11
JS31	TO		73	PA18	LA		7	SB20	LA		5
JS32	LA		104	PA18	TO		6	SB20	TO		5
JS32	TO		105	PA31	LA		6	SF34	LA		20
JS41	LA		1	PA31	TO		6	SF34	TO		20
JS41	TO		1	PA34	LA		29	SR20	LA		1
L29	LA		4	PA34	TG		76	SR20	TO		1
L29	TO		4	PA34	TO		29	SW4	LA		9
LJ35	LA		3	PAY3	LA		1	SW4	TO		9
LJ35	TO		3	PAY3	TO		1	T6	LA		2
LJ55	LA		1	R44	LA		36	T6	TO		2
LJ55	TO		1	R44	TG		20	TOBA	LA		2
LNC2	LA		2	R44	TO		33	TOBA	TO		2
LNC2	TO		2	RF3	LA		1	TRIN	LA		1
M20P	LA		2	RF3	TO		1	TRIN	TO		1
M20P	TG		8	RF4	LA		3	ULAC	LA		2
M20P	TO		3	RF4	TO		2	ULAC	TO		2
MCR1	LA		2	RF5	LA		2	VEZE	LA		7
MCR1	TO		2	RF5	TO		2	VEZE	TG		8
MD82	LA		2	RJ1H	LA		6	VEZE	TO		9
MD82	TO		3	RJ1H	TO		6	AA5	LA		6
MICO	LA		8	RV4	LA		1	AA5	TO		6
MICO	TO		8	RV4	TG		10				

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 *NewCAtyp* er motsvarende oppføring i Nortims database.

Tabell 13-2 Substitusjoner av flytypebetegnelser fra ICAO koder til databasens koder (der disse er ulike).

ACtype	NewACtyp	ACtype	NewACtyp	ACtype	NewACtyp
A321	A32123	B214	B212	BE20	DHC6
AS32	SA330	B350	DHC6	BE30	DHC6
AS50	SA350	B461	BAE146	BE55	BEC58P
AS65	MHEL	B462	BAE146	BE58	BEC58P
ASTR	IA1125	B463	BAE146	C172	CNA172
AT43	DHC830	B734	737400	C177	CNA172
AT72	HS748A	B735	737500	C182	CNA206
ATP	HS748A	B736	737700	C208	CNA20T
B06	B206L	B737	737700	C210	CNA206
B190	1900D	B738	737800	C310	BEC58P
B209	GASEPF	BE10	CNA441	C421	BEC58P

ACtype	NewACtyp
C500	CNA500
C501	CNA500
C525	CNA500
C550	MU3001
C56X	MU3001
C650	CIT3
C77R	GASEPF
CL60	CL600
D228	DHC6
D328	DHC8
DDDD	GASEPF
DH8C	DHC830
DR30	GASEPF
DV20	GASEPV
E110	DHC6
E120	EMB120
EC35	LHEL
ECHO	GASEPF
F2TH	FAL20

ACtype	NewACtyp
F50	DHC830
F900	FAL20
GALX	GII
GLF4	GIV
H25B	LEAR35
H269	LHEL
JS31	DHC6
JS32	DHC6
JS41	SF340
L29	FAL20
LJ35	LEAR35
LJ55	LEAR35
LNC2	GASEPF
M20P	GASEPV
MCR1	GASEPF
MICO	CNA500
P28A	PA28
PA18	GASEPF
PA34	BEC58P

ACtype	NewACtyp
PAY3	CNA441
R44	R22
RF3	GASEPF
RF4	GASEPF
RF5	GASEPF
RJ1H	BAE146
RV4	GASEPF
S61	THEL
SB20	SF340
SF34	SF340
SR20	GASEPF
SW4	DHC6
T6	GASEPV
TOBA	GASEPV
TRIN	GASEPF
ULAC	GASEPF
VEZE	GASEPF
AA5	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.

Tabell 13-3 Flytyper, gruppering og motorinstallasjon

NewACtyp	Accat	EngInstall	NewACtyp	Accat	EngInstall
1900D	TP	T	FAL20	JET	R
737400	JET	W	GASEPF	GA	P
737500	JET	W	GASEPV	GA	P
737700	JET	W	GII	JET	R
737800	JET	W	GIV	JET	R
A320	JET	W	HS748A	TP	T
A32123	JET	W	IA1125	JET	R
B206L	HEL	H	LEAR35	JET	R
B212	HEL	H	LHEL	HEL	H
BAE146	JET	W	MD82	JET	R
BEC58P	GA	P	MHEL	HEL	H
CIT3	JET	R	MU3001	JET	R
CL600	JET	R	PA28	GA	P
CNA172	GA	P	PA31	GA	P
CNA206	GA	P	R22	HEL	H
CNA20T	GA	P	SA330	HEL	H
CNA441	TP	T	SA350	HEL	H
CNA500	JET	R	SF340	TP	T
DHC6	TP	T	THEL	HEL	H
DHC8	TP	T			
DHC830	TP	T			
EMB120	TP	T			

Destinasjonene for flyging er samlet i grupper etter hvilken himmelretning destinasjonene ligger i forhold til Molde. Gruppenavn er valgt ut i fra prosedyrenavn for avganger fra Molde, og svarer til vanlige destinasjoner. 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 13-4 Gruppering av destinasjonsbetegnelser fra ICAO koder i retninger.

NewDepDest	DepDestGroup	SL	NewDepDest	DepDestGroup	SL
BIAR	VIG	2	EDXF	NEVIG	2
BIKF	VIG	2	EDXR	NEVIG	2
BIRK	VIG	2	EFHK	ARKUT	2
EDDK	NEVIG	2	EFKI	ARKUT	2
EDDN	NEVIG	2	EFTU	ARKUT	2
EDDS	NEVIG	2	EGBE	ABLAS	2
EDFH	NEVIG	2	EGCC	ABLAS	2
EDHL	NEVIG	2	EGGW	ABLAS	2
EDLP	NEVIG	2	EGKB	ABLAS	2
EDLW	NEVIG	2	EGKK	ABLAS	2
EDRZ	NEVIG	2	EGLC	ABLAS	2

NewDepDest	DepDestGroup	SL
EGLF	ABLAS	2
EGNT	ABLAS	2
EGPD	ABLAS	2
EGPE	ABLAS	2
EGPF	ABLAS	2
EGWU	ABLAS	2
EHRD	ABLAS	2
EKBI	NEVIG	1
EKCH	NEVIG	1
EKEB	NEVIG	1
EKKA	NEVIG	1
EKOD	NEVIG	1
EKRK	NEVIG	1
EKSB	NEVIG	1
EKTS	NEVIG	1
EKVG	NEVIG	1
EKYT	NEVIG	1
ENAL	VIG	1
ENAT	KVB	1
ENBL	ABLAS	1
ENBN	KVB	1
ENBO	KVB	1
ENBR	ABLAS	1
ENCN	ABLAS	1
ENDU	KVB	1
ENEG	ABLAS	1
ENEV	KVB	1
ENFA	KVB	1
ENFG	NEVIG	1
ENFL	ABLAS	1
ENGM	NEVIG	1
ENHA	NEVIG	1
ENHD	ABLAS	1
ENKB	KVB	1
ENKJ	NEVIG	1
ENML	LOKAL	1
ENNM	KVB	1
ENNO	NEVIG	1
ENOL	KVB	1
ENOP	ARKUT	1
ENOV	ABLAS	1
ENRA	KVB	1
ENRK	NEVIG	1
ENRO	NEVIG	1
ENRV	ABLAS	1
ENRY	NEVIG	1
ENSD	ABLAS	1
ENSG	ABLAS	1

NewDepDest	DepDestGroup	SL
ENSK	KVB	1
ENSN	NEVIG	1
ENSO	ABLAS	1
ENST	KVB	1
ENSU	ARKUT	1
ENTC	KVB	1
ENTO	NEVIG	1
ENVA	ARKUT	1
ENZV	ABLAS	1
EPGD	NEVIG	2
ESGG	NEVIG	1
ESGP	NEVIG	1
ESGY	NEVIG	1
ESMO	NEVIG	1
ESMT	NEVIG	1
ESNY	NEVIG	1
ESOE	NEVIG	1
ESOK	NEVIG	1
ESOW	NEVIG	1
ESSA	NEVIG	1
ESSB	NEVIG	1
ESSD	NEVIG	1
ESSL	NEVIG	1
ESSP	NEVIG	1
ESSV	NEVIG	1
EYPA	NEVIG	2
EYVI	NEVIG	2
GCLP	ABLAS	4
LBWN	NEVIG	3
LDPL	NEVIG	3
LEAL	ABLAS	3
LEBL	ABLAS	3
LEPA	ABLAS	3
LFLY	ABLAS	2
LFML	ABLAS	2
LFMN	ABLAS	2
LFSB	ABLAS	2
LGSA	NEVIG	3
LOWK	NEVIG	3
LOWS	NEVIG	3
LSGG	NEVIG	2
LSZH	NEVIG	2
ULLI	ARKUT	2
ULMM	ARKUT	2
UUWW	ARKUT	2
ZZZZ	LOKAL	1