

STF90 A05004

RAPPORT

Flystøyberegninger for Hammerfest lufthavn

Rolf Tore Randberg, Idar L. N. Granøien

SINTEF IKT

Januar 2005

**SINTEF IKT**

Postadresse: 7465 Trondheim
Besøksadresse: O S Bragstads plass, Setra
Telefon: 73 59 30 00
Telefaks: 73 59 43 02

Foretaksregisteret: NO 948 007 029 MVA

SINTEF RAPPORT

TITTEL

Flystøyberegninger for Hammerfest lufthavn

FORFATTER(E)

Rolf Tore Randeberg, Idar L. N. Granøien

OPPDRAGSGIVER(E)

AVINOR AS

RAPPORTNR. STF90 A05004	GRADERING Åpen	OPPDRAGSGIVERS REF. Are Lien	
GRADER. DENNE SIDE Åpen	ISBN 82-14-03644-5	PROSJEKTNR. 90E226.01	ANTALL SIDER OG BILAG 38
ELEKTRONISK ARKIVKODE STF90 A05004.doc	PROSJEKTLÉDER (NAVN, SIGN.) Idar L. N. Granøien	VERIFISERT AV (NAVN, SIGN.) Herold Olsen	
ARKIVKODE	DATO 2004-11-23	GODKJENT AV (NAVN, STILLING, SIGN.) Odd Kr. Ø. Pettersen, forskningssjef	

SAMMENDRAG

Det er beregnet støysonenegrener for Hammerfest Lufthavn. Støysonene er beregnet i henhold til retningslinje T-1277 fra Miljøverndepartementet. Beregningene er foretatt med programmet NORTIM som tar hensyn til topografien når lydubredelsen beregnes. Prognosen fra Avinor for trafikktviklingen frem til 2020 forutsetter kun små endringer. Resultatene ansees derfor å være representative for hele denne perioden.

Denne rapport viser datagrunnlaget for beregningen og de resulterende støysoner tegnet ut på kartbakgrunn. Den inneholder også et kapittel med bakgrunnsmateriale for T-1277, de viktigste premisser i retningslinjen, samt omtale av forskriften til forurensningsloven FOR 1089 (grenseverdiforskriften).

I tillegg til rapporten leverer SINTEF resultatene på SOSI filer, som gjør mottaker i stand til å importere resultatene i digitale kartbaser. Støysonekartet skal i henhold til retningslinjen tas inn i kommunens plankart.

I tråd med bestemmelsene i T-1277, vedlegg 3, punkt 4, skal flyplasser legge fram grunnlaget for beregningene til aktuelle kommuner til uttalelse. Støysonene berører kun Hammerfest kommune.

STIKKORD	NORSK	ENGELSK
GRUPPE 1	Akustikk	Acoustics
GRUPPE 2	Flystøy	Aircraft Noise
EGENVALGTE	Hammerfest	Hammerfest

INNHALDSFORTEGNELSE

1. INNLEDNING	3
2. GENERELT OM FLYSTØY	4
2.1 Flystøyens egenskaper og virkninger	4
2.1.1 Søvnforstyrrelse som følge av flystøy	4
2.1.2 Generell sjenanse som følge av flystøy	5
2.2 Måleenheter	5
2.3 Flystøysoner.....	6
2.3.1 Definisjon av flystøysoner.....	7
2.3.2 Retningslinjer for arealutnyttelse innenfor støysonene	7
2.3.3 Generelle merknader til støysonene	8
2.4 Beregningsmetode	8
2.4.1 Dimensjonering av trafikkgrunnet.....	9
2.4.2 Beregningsprogrammet NORTIM.....	9
2.5 Kartlegging i henhold til forskrift til forurensningsloven.....	10
3. OMGIVELSER	11
3.1 Digitalt kartgrunnlag	11
3.2 Digital terrengmodell	12
4. FLYTRAFIKK	12
4.1 Trafikk i følge tårnjournal	12
4.2 Annen trafikk.....	12
4.3 Oppsummering av trafikk.....	12
5. FLYTYPER	14
5.1 Flytyper i bruk.....	14
5.2 Kildedata for fly	15
5.3 Oppsummering av flydata	15
6. DESTINASJONER, TRASÉER OG PROFILER	16
6.1 Destinasjoner	16
6.2 Flygeprosedyrer.....	16
6.3 Rullebaner	17
6.4 Flytraséer	17
6.5 Flygeprofiler.....	28
6.6 Oppsummering av trafikkmønster.....	28
7. SKALERING AV TRAFIKK	28
8. BEREGNINGSPARAMETERE	28
8.1 Beregningsenheter	28
8.2 Beregning i enkeltpunkter	28
8.3 NORTIM beregningskontroll	29
9. RESULTATER	29
9.1 Dagens situasjon og prognose	29
9.2 Kartleggingsgrenser i hht forurensningsloven	33
9.3 Antall mennesker bosatt innenfor LEQ 50 dBA	35
10. LITTERATUR	36

1. INNLEDNING

Avinor AS har behov for å oppdatere flystøysonekartet for Hammerfest lufthavn. Det eksisterende kartet er fra 1984 (se ref. [20] i referanselisten i kapittel 10). Beregningsgrunnlag og forutseneringer er endret som følge av nye retningslinjer fra Miljøverndepartementet [7].

Oppdraget er utført for Avinor, med Are Lien som prosjektansvarlig. Lokal kontaktperson ved AFIS i Hammerfest har vært Svein A. Pedersen. Deler av datagrunnlaget er levert av Oslo Lufthavn AS, på vegne av AVINOR. Kontaktperson ved OSL har vært Kåre H. Liasjø. Ved SINTEF IKT har prosjektet vært behandlet av forsker Rolf Tore Randeberg, med forsker Idar Ludvig Nilsen Granøien som prosjektleder.

Denne rapporten viser datagrunnlaget for beregningen og resultatene. Den inneholder også et kapittel med bakgrunnsmateriale for T-1277, de viktigste premisser i retningslinjen samt omtale av forskriften til forurensningsloven FOR 1089 fra 2002 (grenseverdiforskriften fra 1997 i revidert utgave).

Ut over denne rapporten leverer SINTEF resultatene på SOSI-filer, som gjør mottaker i stand til å importere resultatene i digitale kartbaser. Støysonekartet skal i henhold til retningslinjen tas inn i kommunens plankart.

2. GENERELT OM FLYSTØY

I dette kapitlet vil flystøyens egenskaper og virkninger, Miljøverndepartementets sonedefinisjoner og retningslinjer for arealdisponeringer, samt beregningsmetode for flystøy, bli kort og summarisk behandlet. For nærmere utdyping vises til referanselisten i Kap. 10.

2.1 Flystøyens egenskaper og virkninger

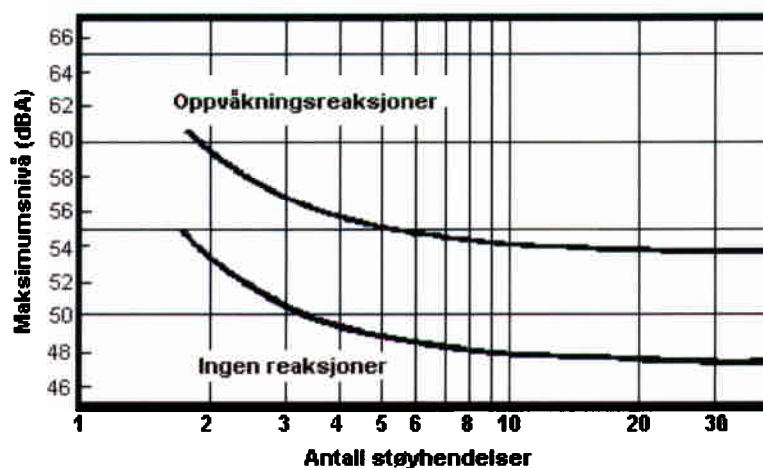
Flystøy har en del spesielle egenskaper som gjør den forskjellig fra andre typer trafikkstøy. Varigheten av en enkelt støyhendelse er forholdsvis lang, nivåvariasjonene fra gang til gang er gjerne store og støynivåene kan være kraftige. Det kan også være lange perioder med opphold mellom støyhendelsene. 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: 1) Forstyrrelse av søvn eller hvile og 2) 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].

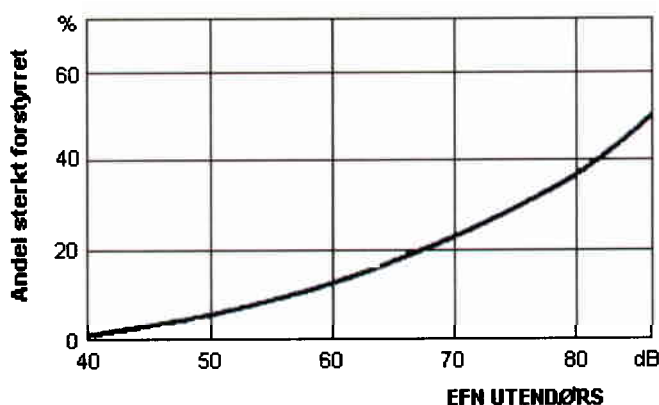
Figuren viser at man tåler høyere støynivå uten å vekkes dersom støynivået opptrer sjelden. Når det blir mer enn ca. 15 støyhendelser i søvnperioden er ikke antallet så kritisk lenger. Da er det 10 % sjanse for vekking dersom nivåene overstiger 53 dBA i soverommet.

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].

2.2 Måleenheter

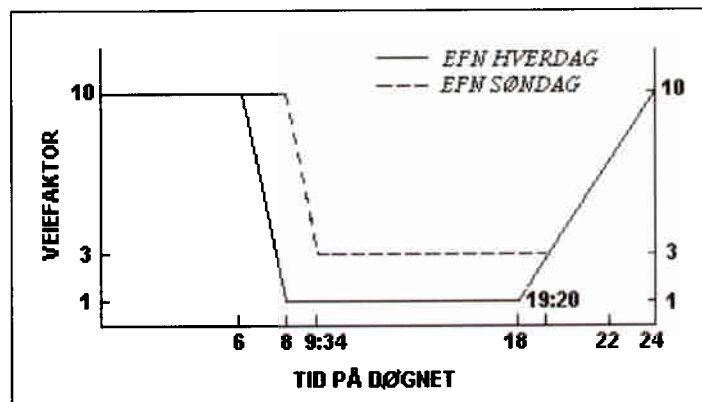
En sammensatt støyindikator, som på en enkel måte skal karakterisere den totale flystøybelastning, og derved være en indikator for flest mulige virkninger, må ta hensyn til følgende faktorer ved støyen: Nivå (styrke), spektrum (farge), karakter, varighet samt tid på døgnet. Måleenheten for flystøy må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

Vurdering av flystøy i Norge skal baseres på lydnivåmålinger i dBA. Det er utarbeidet to spesielle enheter som benyttes i karakterisering av flystøy, nemlig Ekvivalent Flystøynivå (EFN) og Maksimum Flystøynivå (MFN), som er nærmere definert i ref. [6].

MFN er det høyeste A-veide lydnivå som regelmessig forekommer i et observasjonspunkt, og som klart kan tilskrives flyoperasjoner (“regelmessig” er definert til en hyppighet på minimum 3 ganger per uke). MFN får betydning særlig i tilfeller med lite trafikk eller dersom en spesielt støyende flytype trafikkerer regelmessig, men ikke dominerer trafikkbildet. Det regnes separat maksimumsnivå for natt (22–07) og dag (07–22). MFN fra nattrafikk kan få betydning dersom den medfører nivåer som gir større ulemper enn det som beregnet ekvivalentnivå for flyplassens totaltrafikk skulle innebære.

Et ekvivalentnivå tar hensyn til nivå, varighet og hyppighet av hver støyhendelse ved å summere all lydenergi. Målestørrelsen EFN er definert for best mulig å avspeile sammenheng mellom ulempene og støyhendelsens tidspunkt på døgnet, ved hjelp av en tidsrelatert veiefaktor (se Figur 2.3). Denne veiefaktor skiller seg fra de som benyttes i andre land ved at den er kontinuerlig jevnt varierende. De vanligste andre (inter-)nasjonale måleenheter for ekvivalent flystøy har trinnvise forskjeller mellom dag, kveld og natt. Veiefaktor 10 på natt er felles for alle varianter.

Ved beregning og måling av EFN teller flybevegelser på natt som 10 bevegelser på dagtid. For hverdager er natt fra kl. 00:00 til 06:00 og dag fra 08:00 til 18:00. I periodene morgen (06:00–08:00) og kveld (18:00–24:00) er det glidende overgang fra vektfaktor 10 til 1 på morgen og 1 til 10 på kveld. For søndag er nattperioden forlenget til kl. 08:00 og dagveiling er her lik 3.



Figur 2.3. Veiekurve for EFN. Veiefaktor, $K_i(t)$, relatert til faktiske bevegelser, som funksjon av tid på døgnet [6].

Det matematiske uttrykket for EFN er

$$EFN = 10 \cdot \lg \left[\frac{1}{7} \sum_{i=1}^7 \frac{1}{T} \cdot \int_0^T \left(\frac{p_i}{p_0} \right)^2 \cdot K_i(t) dt \right]$$

der i er ukedag 1–7, T er døgnet 24 timer, p_i er A-veiet støyinnivå for flystøyhendelsen, p_0 er referanse lydtryknivå (20 μ Pa) og $K_i(t)$ er veiefaktor som vist i Figur 2.3. Et matematisk uttrykk for $K_i(t)$ finnes i ref. [6].

2.3 Flystøysoner

Miljøverndepartementet har gitt nye reviderte retningslinjer, T-1277, om utnyttelse av areal innenfor definerte støysoner [7]. Disse retningslinjene er utgitt i 1999 og erstatter retningslinje T-

22/84, som var grunnlag for bestemmelse av støysonekart fram til 1999. Både definisjon av grenseverdier og anbefalt arealutnyttelse ble endret da ny retningslinje ble innført.

Retningslinjene er knyttet opp mot plan og bygningsloven, men har også referanse til byggeforskriften og skal sees i sammenheng med annet lovverk, som forurensningsloven, luftfartsloven og kommunehelsetjenesteloven.

2.3.1 Definisjon av flystøysoner

Området rundt flyplasser deles inn i 4 støysoner som nummereres med romertall I–IV. Støysone IV ligger nærmest rullebanesystemet og har de høyeste støynivå, mens støysone I strekker seg lengst fra flyplassen. Støysonene avgrenses etter følgende kriterier:

- Støysone IV: Området hvor
EFN er høyere enn 70 dB *eller*
MFN er høyere enn 105 dB på dag (07–22) *eller*
MFN er høyere enn 100 dB på natt (22–07)
- Støysone III: Området utenfor støysone IV hvor
EFN er høyere enn 65 dB *eller*
MFN er høyere enn 100 dB på dag (07–22) *eller*
MFN er høyere enn 85 dB på natt (22–07)
- Støysone II: Området utenfor støysone III hvor
EFN er høyere enn 60 dB *eller*
MFN er høyere enn 95 dB på dag (07–22) *eller*
MFN er høyere enn 80 dB på natt (22–07)
- Støysone I: Området utenfor støysone II hvor
EFN er høyere enn 50 dB *eller*
MFN er høyere enn 80 dB på dag (07–22).

2.3.2 Retningslinjer for arealutnyttelse innenfor støysonene

Miljøverndepartementets retningslinjer for arealbruk innenfor støysoner gjelder både for planlegging av arealbruk og for behandling av enkeltsaker etter plan og bygningsloven. Kommunene er pålagt å benytte retningslinjene ved planlegging av:

1. Områder eller bygning med støyfølsomt bruksformål ved eksisterende flyplass.
2. Ny flyplass eller endring av eksisterende flyplass som medfører økende støynivå.

Retningslinjene definerer de følgende områdene, A, og bygningene, B, som støyfølsomme.

- A. Gravlunder, friområde, friluftsområde og område som er regulert til dette for framtidig bruk.
- B. Boliger, hotell, skoler, barnehager, helseinstitusjoner, fritidsboliger, kirker, kulturbygg og andre bygninger med tilsvarende bruksformål.

Retningslinjens kapittel 3 tar utgangspunkt i at utendørsareal skal ha et tilfredsstillende støynivå, både for støyfølsomme bygninger og områder. Områdene A bør derfor ikke etableres i noen av støysonene. For etablering av bygninger innenfor støysonene gjelder også krav til innendørs støynivå i henhold til Byggeforskriften. Retningslinjene for regulering av arealdisponering og etablering av bygninger i støysonene er som følger:

STØYSONE I

I støysone I må kommunene ut fra en totalvurdering (blant annet hensyn til mulige støyplager) avgjøre om etablering av bygninger med støyfølsomt bruksformål er tilrådelig.

STØYSONE II

I støysone II bør kommunene ikke tillate etablering av bygninger med støyfølsomt bruksformål, eller etablering av flyplass som medfører at tilsvarende eksisterende bygninger havner i sonen.

I områder som allerede er utbygd og hvor det er knapp tilgang på alternative utbyggingsareal, kan kommunene tillate oppføring av enkeltbygg eller et fåtall nye bygninger med støyfølsomt bruksområde. Under samme forutsetning kan kommunene tillate at eksisterende bygninger utvides til flere boenheter eller at det gjøres bruksendringer.

STØYSONE III

I støysone III skal kommunene ikke tillate etableringer av bygninger med støyfølsomt bruksformål, eller etablering av flyplass som medfører at tilsvarende eksisterende bygninger havner i sonen.

Kommunene kan tillate gjenoppbygging, ombygging og utvidelse av eksisterende bebyggelse under forutsetning om at det ikke øker antall boenheter. Eksisterende boliger kan reguleres til boligformål.

STØYSONE IV

I støysone IV skal kommunene ikke tillate etablering av bygninger med støyfølsomt bruksformål.

2.3.3 Generelle merknader til støysonene

Flystøykommisjonen uttalte i ref. [3] som foreløpig målsetning at mindre enn 10 % av en gjennomsnitts befolkning skal føle seg sterkt forstyrret av flystøyen. Sammenholdt med Figur 2.2 tilsier dette at byggegrense for nye boliger legges på 55 EFN, dvs. halvveis ute i støysone I. Nyere undersøkelser understøtter dette [4, 5].

Den arealutnyttelse som de nye retningslinjene legger opp til representerer i så måte et skritt i retning av innfrielse av Flystøykommisjonens målsetning. I definisjonene av sonegrenser er det også lagt større vekt på å sikre uforstyrret søvn på natt, ved både å senke grensene for maksimumsnivå på natt med 5 dBA og ved at natt i denne sammenheng økes til 9 timer fra kl 22 om kvelden til kl 7 om morgenen, mot tidligere fra 23 til 06.

Retningslinjene gir kommunene anledning til unntak fra hovedbestemmelsene dersom lokale forhold tilsier dette. Administrasjonen av dispensasjonsmulighetene var i de tidligere retningslinjer overlatt til Fylkesmennene gjennom departementets rundskriv T-1/86 [8]. Rollen til Fylkesmannen er endret til råd og rettleiding for kommunene, men også ansvar for kontroll av at kommunenes planer overholder kravene. T-1/86 vil bli revidert, men gjelder til så lenge, dog relatert til de nye retningslinjer.

2.4 Beregningsmetode

Vurdering av flystøy etter Miljøverndepartementets retningslinjer gjøres normalt 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 2.4.2), er imidlertid

basert på en database som representerer en sammenfatning av et omfattende antall målinger. Under forutsetning av at beregningsmodellen nyttes innenfor sitt gyldighetsområde, må det derfor gjøres meget lange måleserier for å oppnå samme presisjonsnivå som det beregningsprogrammet gir. Sammenligninger av lang tids målinger og beregninger for tilsvarende trafikk har gitt avvik på i gjennomsnitt under 0.5 dBA [9].

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

2.4.1 Dimensjonering av trafikkgrunnlaget

Vedlegg 3 til retningslinjene fra Miljøverndepartementet viser hvordan grunnlaget for beregning av flystøysonegrenser skal settes sammen. Flystøybelastningen beregnes normalt for sommertid, fordi ulempene med støy ansees å være størst på denne årstiden. Dette begrunnes i økt aktivitet utendørs og ønsket om å sove med åpne vinduer. Normalt vil også trafikken være størst i sommerhalvåret.

Som trafikkgrunnlag benyttes døgngjennomsnittet for den travleste sammenhengende 3-måneders periode på sommerstid (mellom 1.mai og 30.september). Man regner dermed å fange opp de viktigste utløste ulemper ved den støybelastning flytrafikken medfører.

I spesielle tilfelle kan trafikken være større på vinterstid, men på grunn av noe reduserte ulemper legges vintertrafikk bare til grunn dersom den er mer enn dobbelt så stor som sommertrafikken.

Militær øvelsestrafikk inngår i trafikkgrunnlaget dersom slike øvelser forekommer så ofte som annet hvert år. Øvelsestrafikken beregnes som et døgnmiddel for den 3-måneders periode som øvelsen inngår i, på samme måte som den regelmessige trafikk.

På grunn av den spesielle impuls karakter støy fra helikoptre kan ha, anbefalte Flystøykommissjonen tidligere at helikopterstøy skulle vurderes 5 dB høyere enn målt eller beregnet nivå. En rekke nyere undersøkelser, bl.a. en utredning utført for Luftfartsverket [10], konkluderer klart med at en generell 5 dB impuls korreksjon for helikopter ikke samsvarer med folks sjenanseopplevelse slik man tidligere har trodd. I de nye retningslinjene fra Miljøverndepartementet, er tidligere praksis med impuls korreksjon av helikopterstøy derfor tatt ut.

2.4.2 Beregningsprogrammet NORTIM

Fra 1995 beregnes flystøy i Norge med det norskutviklede dataprogrammet NORTIM [11]. Dette programmet er utviklet av SINTEF for de norske luftfartsmyndigheter og basert på rutiner fra programmet Integrated Noise Model (INM), som er utviklet for det amerikanske luftfartsverket FAA.

Det unike med NORTIM er at det tar hensyn til topografiens påvirkning av lydutbredelse, samt lydutbredelse over akustisk reflekterende flater. NORTIM kan også inkludere helikopter på en bedre måte enn tidligere modeller. Videre kan programmet beregne korrekt MFN-konturer for totaltrafikken, samt sonegrenser hvor hensyn til både EFN og MFN på dag og natt er ivaretatt. Andre støy mål som beregnes er blant annet ekvivalentnivået, LEQ, for dag og for natt eller for hele det dimensjonerende middeldøgn.

SINTEF har også utviklet program som foretar nødvendig 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 er i 2002 modernisert ved at nye algoritmer er utviklet for beregning av bakkedemping og direktivitet [9]. Disse algoritmer erstatter tidligere algoritmer for beregning av lateral demping.

Beregningsprogrammet inneholder en database for 239 ulike flytyper. Databasen er i hovedsak en kopi av INM 6.0c databasen [12], men supplert med profiler fra NOISEMAP [13] og med korrigerede støydata for 2 flyfamilier [9]. Ved bruk av en liste over substitutter (inkludert i ref. [12]) for flytyper som ikke inngår i databasen, kan det beregnes støy fra omlag 500 forskjellige 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 [14, 15] eller egne målinger.

2.5 Kartlegging i henhold til forskrift til forurensningsloven

Forskrift om grenseverdier for lokal luftforurensning og støy ble gitt ved kongelig resolusjon 30. mai 1997, med virkning fra 1. juli samme år. Forskriften er hjemlet i forurensningsloven og ble oppdatert i 2002 [16].

Forskriften fastsetter grenseverdier som skal utløse kartlegging og utredning av tiltak. For støy er kartleggingsgrensen satt til døgnekvivalent nivå (LEQ24h) 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 ref. [18] valgt tre forskjellige tall for fasadeisolasjon avhengig av hvilke flytyper som er støymessig dominant på hver flyplass. Grenseverdi for kartlegging baseres på de hustyper som gir minst demping i fasaden. Ut fra dette gjelder følgende grenseverdier for beregnet utendørs døgnekvivalent nivå (LEQ24h):

Flyplasstype	Dominerende flytype	Minimum fasadeisolasjon i vanlig bebyggelse	Kartleggingsgrense
Regionale flyplasser	Propellfly	18 dBA	53 dBA (35+18)
Stamruteplasser og militære flyplasser	Eldre (kap.2) jetfly eller jagerfly	23 dBA	58 dBA (35+23)
Stamruteplasser	Støysvake jetfly	26 dBA	61 dBA (35+26)

Tabell 2-1. Kartleggingsgrenser i henhold til forurensningsloven.

3. OMGIVELSER

Hammerfest lufthavn ligger ca. 2 km nord for Hammerfest sentrum, på Kvaløy i Finnmark fylke.

3.1 Digitalt kartgrunnlag

I simuleringer av flystøy legges digitalt kart og terreng til grunn. Det digitale kartet er levert av Statens kartverk via oppdragsgiver og Norkart AS. Kartet er i NGO, akse 7. Kartet under viser Hammerfest lufthavn og omgivelsene rundt. Rutestørrelsen i kartet er 1 x 1 km.



*Figur 3.1. Kartgrunnlag for undersøkelsen. Målestokk er 1:150.000.
Rutestørrelse i kartet er 1 x 1 km.*

3.2 Digital terrengmodell

Det digitale terrenget er hentet fra en DTED database med 25 m grid i UTM sone 33, og er pakket i filformatet TOZ. For beregningene vil alle traséer og kartreferanser som er i NGO akse 7 bli transformert til UTM sone 33. I tillegg til terrenghøyde, inneholder det digitale terrenget også informasjon om terrenget er akustisk "hardt" eller "mykt". Terrenghøyde 0 (havnivå) vil bli tolket som akustisk hard flate. I tillegg vil rullebanen bli lagt inn som en akustisk hard flate. Det samme gjelder *Mellomvatnet* og *Storvatn* øst for rullebanen. Alt annet regnes som "mykt".

4. FLYTRAFIKK

4.1 Trafikk i følge tårnjournal

Basis for beregningene er journal over trafikken. I journalen angis flytype og tid for hver avgang/landing, samt opprinnelsessted/destinasjon og en kode for type flyging (rute, charter, skole, osv). I henhold til Miljøverndepartementets retningslinje T-1277 [7], skal det vanligvis brukes den sammenhengende tre måneders perioden på sommertid som har mest trafikk. Fra oppdragsgiver er det mottatt journal fra mai til september 2004. Trafikktallene viser at det er perioden juni – august som skal legges til grunn. Trafikkgrunlaget inneholder 92 dager.

4.2 Annen trafikk

Utover det som er beskrevet over, er det lagt inn én ukentlig landing og avgang med F16, og ditto med Orion, til sammen 52 bevegelser. Dette er gjort for å simulere én low approach per uke med hver av de to flytypene.

4.3 Oppsummering av trafikk

Tabellene under oppsummerer trafikken i journal for alle 92 døgn. Pr dag er det i gjennomsnitt litt over 30 flybevegelser.

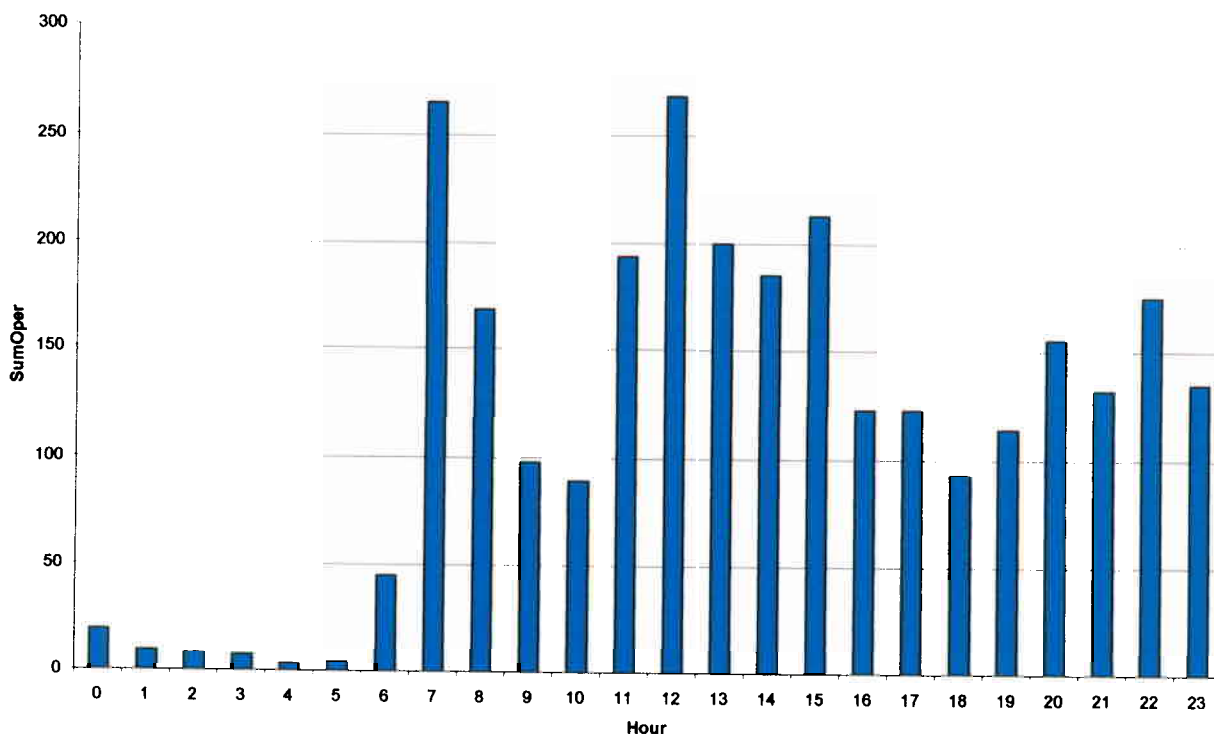
TO	LA	SumOper
	LA	1413
TO		1412

Tabell 4-1. Antall bevegelser i trafikkgrunlaget, fordelt på landing (LA) og avgang (TO).

ACtype	TO	LA	SumOper	ACtype	TO	LA	SumOper	ACtype	TO	LA	SumOper
AC11	LA		2	BE20	TO		186	C177	LA		1
AC11	TO		2	BE24	LA		1	C177	TO		1
ALO3	LA		19	BE24	TO		1	C182	LA		2
ALO3	TO		20	BE33	LA		1	C182	TO		2
AS50	LA		5	BE33	TO		1	C185	LA		1
AS50	TO		5	BE36	LA		1	C185	TO		1
AS65	LA		1	BE36	TO		1	C206	LA		1
B209	LA		2	C152	LA		1	C206	TO		1
B209	TO		2	C152	TO		1	C525	LA		1
B212	LA		3	C170	LA		1	C525	TO		1
B212	TO		2	C170	TO		1	DH8A	LA		1030
B412	TO		1	C172	LA		14	DH8A	TO		1030
BE20	LA		185	C172	TO		14	DIMO	LA		1

ACtype	TO	LA	SumOper	ACtype	TO	LA	SumOper	ACtype	TO	LA	SumOper
DIMO	TO		1	M20T	TO		3	PA34	LA		2
DR40	LA		3	MCR1	LA		1	PA34	TO		1
DR40	TO		3	MCR1	TO		1	R90R	LA		2
DV20	LA		2	MICO	LA		19	R90R	TO		2
DV20	TO		2	MICO	TO		19	RALL	LA		4
EC20	LA		4	P149	LA		2	RALL	TO		4
EC20	TO		4	P149	TO		2	RF6	LA		1
F16	LA		13	P28A	LA		12	RF6	TO		1
F16	TO		13	P28A	TO		12	RV6	LA		1
F2TH	LA		1	P28B	LA		1	RV6	TO		1
F2TH	TO		1	P28R	LA		3	S208	LA		1
G115	LA		3	P28R	TO		3	S208	TO		1
G115	TO		3	P28T	LA		4	S61	LA		33
GOLF	LA		1	P28T	TO		4	S61	TO		33
GOLF	TO		1	P3	LA		13	SC01	LA		1
KZ7	LA		1	P3	TO		13	SC01	TO		1
KZ7	TO		1	PA18	LA		1	TOBA	LA		1
LYNX	LA		2	PA18	TO		1	TOBA	TO		1
LYNX	TO		2	PA31	LA		2				
M20P	LA		2	PA31	TO		2				
M20P	TO		2	PA32	LA		1				
M20T	LA		3	PA32	TO		1				

Tabell 4-2. Antall landinger (LA) og avganger (TO) per flytype (ACtype), slik de er oppført i journal, dvs. etter ICAO typebetegnelse.



Figur 4.1. Antall bevegelser i trafikkgrunnlagets 92 dager, fordelt på døgnetts timer.

FLT	Type flyging	SumOper
1	Ruteflyging	2038
2	Ikke regelbunden trafikk	5
3	Fraktflyging	4
5	Annen kommersiell helikopterflyging	52
6	Annen kommersiell flyging	7
12	Ambulanseflyging	368
13	Skole- og instruksjonsflyging	29
14	Posisjonsflyging	19
15	Teknisk retur flyging	2
16	Kontrollflyginger	5
17	Allmenn flyging	181
21	Militær flyging	115

Tabell 4-3. Antall bevegelser fordelt på de ulike kategorier flyging.

5. FLYTYPER

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

5.1 Flytyper i bruk

Ikke alle fly- og helikoptertyper angitt i journal finnes i databasen. Disse er derfor erstattet med godkjente substitutter. For småfly som ikke har egne data er det to grupper med en-motors fly; GASEPF og GASEPV, med henholdsvis fast og variabel pitch propell. Små to-motors propellfly samles i gruppen BEC58P. Helikopter sorteres i 3 grupper avhengig av størrelse; LHEL (lett helikopter som modelleres med data for Bo105), MHEL (middels tungt helikopter som modelleres med data for SA365N), og THEL (tungt helikopter som modelleres med data for S61). Tabellen under viser de oversettelser og substitusjoner som er gjort. Merk at det her ikke er tatt med flytyper hvor ICAO-betegnelsen er den samme som i databasen. Som det fremgår av tabellen, vil ambulanseflyet BE20 bli modellert med data for DHC6 (Twin Otter).

ACtype	NewACtyp	ACtype	NewACtyp	ACtype	NewACtyp	ACtype	NewACtyp
AC11	GASEPF	C177	CNA172	KZ7	GASEPF	PA32	GASEPV
ALO3	LHEL	C182	CNA206	LYNX	MHEL	PA34	BEC58P
AS50	LHEL	C185	CNA206	M20P	GASEPV	R90R	GASEPF
AS65	MHEL	C206	CNA206	M20T	GASEPV	RALL	GASEPF
B209	GASEPF	C525	CNA500	MCR1	GASEPF	RF6	GASEPF
B212	MHEL	DH8A	DHC8	MICO	LEAR25	RV6	GASEPF
B412	MHEL	DIMO	GASEPF	P149	GASEPF	S208	GASEPV
BE20	DHC6	DR40	GASEPV	P28A	GASEPF	S61	THEL
BE24	GASEPF	DV20	GASEPF	P28B	GASEPV	SC01	GASEPF
BE33	GASEPV	EC20	LHEL	P28R	GASEPV	TOBA	GASEPF
BE36	GASEPV	F16	F16N	P28T	GASEPV		
C152	CNA172	F2TH	CL600	P3	L188		
C170	CNA172	G115	GASEPF	PA18	GASEPF		
C172	CNA172	GOLF	GASEPF	PA31	BEC58P		

Tabell 5-1. Oversettelse av ICAO typebetegnelse til betegnelser i databasen.

Etter oversettelsen over er de 52 flytypene redusert til 15 forskjellige flytyper. Disse samles videre i seks kategorier i henhold til tabellen under, for å forenkle beregningsgrunnlaget ytterligere. Flytyper innenfor samme kategori vil ha sammenlignbare operasjonsmønstre og egenskaper.

NewACTyp	Accat	EngInstall	NewACTyp	Accat	EngInstall
BEC58P	GA	P	GASEPF	GA	P
CL600	JET	R	GASEPV	GA	P
CNA172	GA	P	L188	MIL	T
CNA206	GA	P	LEAR25	JET	R
CNA500	JET	R	LHEL	HEL	H
DHC6	DHC6	T	MHEL	HEL	H
DHC8	DHC8	T	THEL	HEL	H
F16N	MIL	F			

Tabell 5-2. Typebetegnelser i database, sortert i kategorier.

5.2 Kildedata for fly

Støydata hentes fra databasen og fra andre kilder, som beskrevet i avsnitt 2.4.2, for hver av de 15 flytypene.

5.3 Oppsummering av flydata

De følgende tabeller oppsummerer trafikken etter oversettingen beskrevet over.

NewACTyp	SumOper	NewACTyp	SumOper
BEC58P	7	GASEPF	78
CL600	2	GASEPV	39
CNA172	34	L188	26
CNA206	8	LEAR25	38
CNA500	2	LHEL	57
DHC6	371	MHEL	11
DHC8	2060	THEL	66
F16N	26		

Tabell 5-3. Antall bevegelser per flytype i database.

ACcat	SumOper
DHC6	371
DHC8	2060
GA	166
HEL	134
JET	42
MIL	52

Tabell 5-4. Antall bevegelser per flytypekategori.

6. DESTINASJONER, TRASÉER OG PROFILER

Journalen inneholder opplysninger om hvor fly kommer fra og hvor de skal. I dette kapittel benyttes benevnelsen ”destinasjoner” som samlebegrep for hvor innkommende fly startet fra, og hvor utgående fly skal til. Dette kapitlet presenterer også de traséer og høydeprofiler som ligger til grunn for beregningene.

6.1 Destinasjoner

Destinasjonene er oftest benevnt med en 4-bokstavers kode etter en ICAO-standard (Document 7910). Noen destinasjoner er lokale eller ukjent, og er benevnt ZZZZ.

Når flere destinasjoner ligger i samme retning sett fra flyplassen, er det gunstig å samle disse i grupper, siden de i prinsipp vil følge samme prosedyre. For avganger registreres avstanden til destinasjon siden det vil ha betydning for hvilken avgangsvekt et fly har. Avstandene grupperes i ”Stage Length”, forkortet SL. SL 1 betyr inntil 500 NM, SL 2 betyr 500–1000 NM, SL 3 1000–1500 NM, SL 4 1500–2500 NM, SL 5 2500–3500 NM og SL 6 3500–4500 NM.

Den følgende tabell viser hvordan destinasjonene er gruppert i de fire himmelretningene. I tillegg er noen flygninger sortert i gruppen for lokal flyging.

NewDepDest	DepDestGroup	SL	NewDepDest	DepDestGroup	SL
EDDI	Vest	3	ENNK	Vest	1
EDFM	Vest	3	ENRA	Vest	1
EDHK	Vest	3	ENSB	Nord	1
EFKE	Øst	1	ENSH	Vest	1
EFRO	Øst	1	ENSK	Vest	1
ENAT	Sør	1	ENSR	Vest	1
ENBJ	Nord	1	ENSS	Øst	1
ENBN	Vest	1	ENTC	Vest	1
ENBO	Vest	1	ENTO	Vest	2
ENBS	Øst	1	ENVA	Vest	2
ENBV	Øst	1	ENVD	Øst	1
ENDU	Vest	1	ENXF	Nord	1
ENEV	Vest	1	ESNK	Øst	1
ENGM	Vest	2	ESNN	Øst	2
ENHK	Vest	1	ESPA	Øst	1
ENHV	Øst	1	ESUP	Øst	1
ENKR	Øst	1	Local	Local	1
ENMH	Øst	1			
ENNA	Sør	1			

Tabell 6-1. Samling av destinasjoner i himmelretninger.

6.2 Flygeprosedyrer

I beregningsgrunnlaget etableres det prosedyrer til alle aktuelle destinasjonsgrupper for hver flykategori for både landinger og avganger.

For alle prosedyrene, unntatt enkelte helikopterprosedyrer, er det antatt 60 % landing og avgang på bane 23, og 40 % på bane 05. For landinger med DHC6 (ambulanse), DHC8 (rutetraffic) og

JET er det lagt inn både instrumentbaserte prosedyrer og visuelle prosedyrer. Det er antatt 30 % bruk av visuelle prosedyrer. Helikopter som flyr offshore er antatt å følge samme banebruk som fly. For de resterende operasjoner med helikopter er det lagt inn én prosedyre per destinasjonsgruppe, med unntak av lokale flyginger. De sistnevnte er fordelt jevnt på 4 sør-, vest- og østgående traséer. Tabellen under oppsummerer prosedyrefordelingen.

ACcat	TO_LA	DepDestGroup	Num Proced	Distribution (%) (Vis.05/23, Instr.05/23)
DHC6, DHC8, JET, MIL	LA, TO	Local	2	40/60
DHC6, DHC8	LA	Sør, Øst, Vest	4	12/18, 28/42
DHC6, DHC8	TO	Sør, Øst, Vest	2	40/60
JET	LA	Øst, Vest	4	12/18, 28/42
JET	TO	Sør, Øst	2	40/60
GA	LA, TO	Local, Nord, Sør, Øst, Vest	2	40/60
HEL	LA, TO	Local	4	
HEL	LA, TO	Nord	2	40/60
HEL	LA, TO	Sør, Øst, Vest	1	

Tabell 6-2. Fordeling av trafikk på prosedyrer.

6.3 Rullebaner

Rullebanen ved Hammerfest lufthavn benevnes 05/23. Det er også lagt inn en egen landingsplass for helikopter foran terminal.

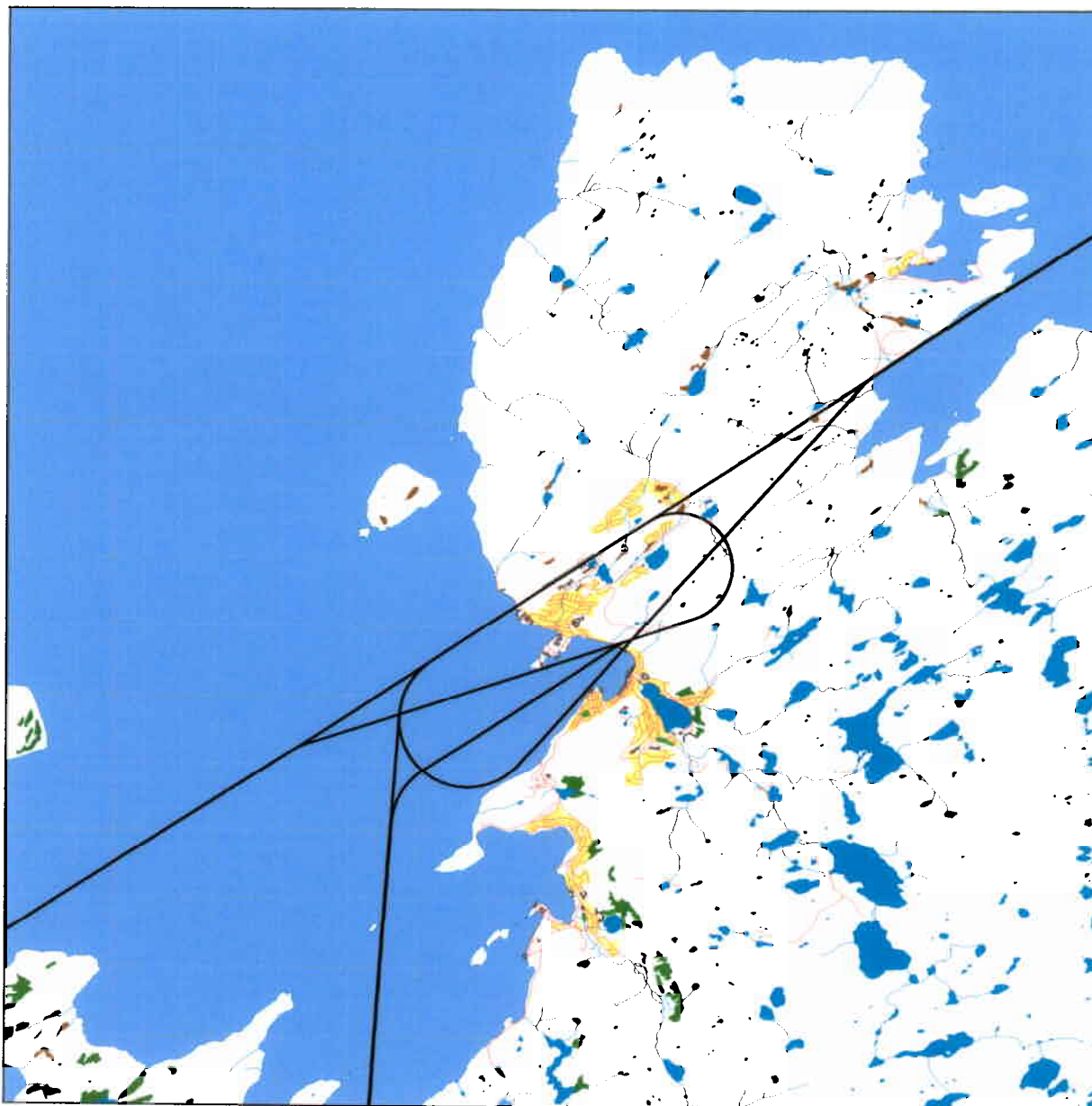
RWY	FromEast	FromNorth	FromElevation	ToEast	ToNorth	ToElevation	Direction	Length
05	-45126	1413584	78	-44455	1414018	78	57	799
23	-44455	1414018	78	-45126	1413584	78	237	799
HLA	-44622	1413904	78	-44600	1413870	78	147	40
HTO	-44600	1413870	78	-44622	1413904	78	327	40

Tabell 6-3. Koordinater for rullebaner i NGO akse 7.

6.4 Flytraséer

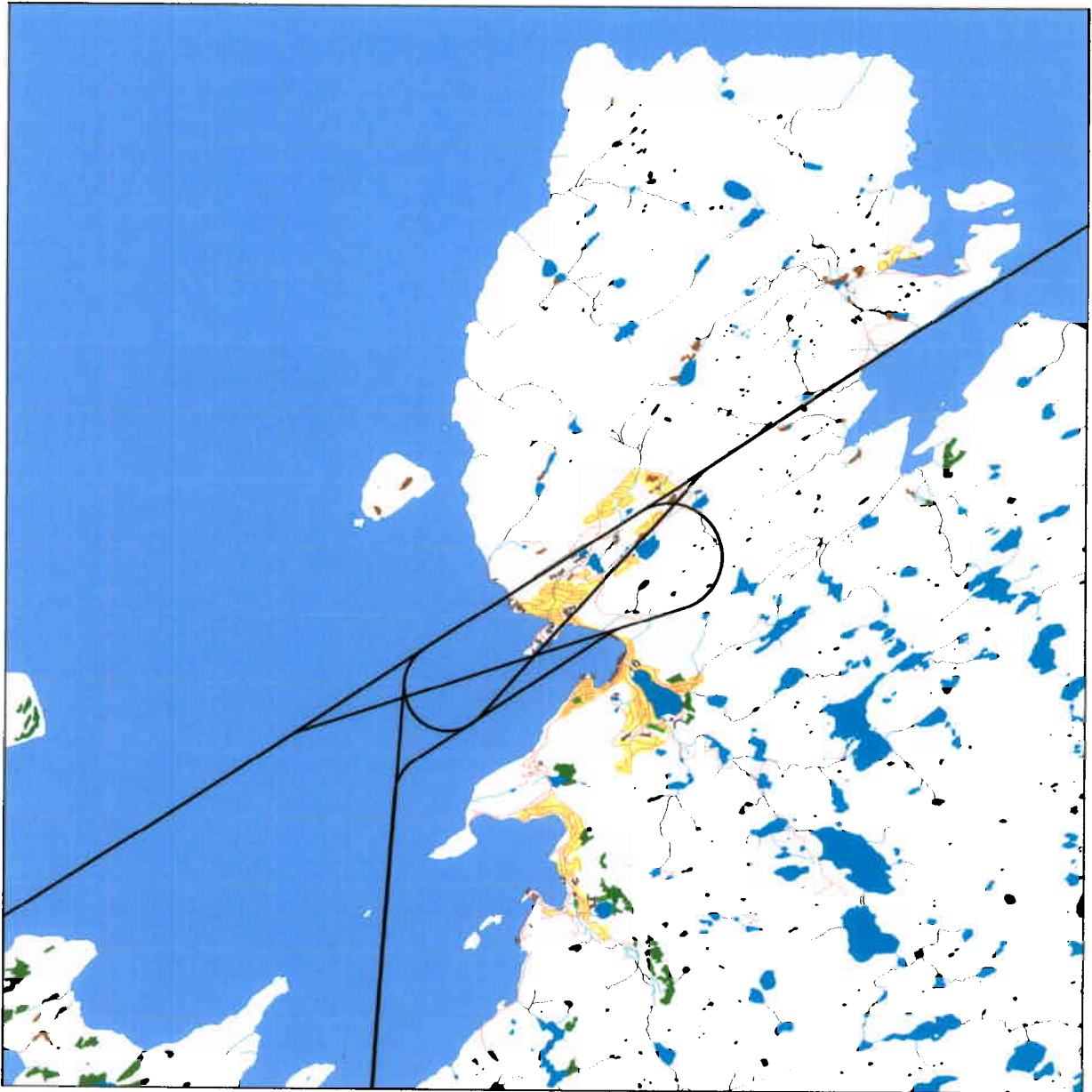
Det er konstruert traséer for alle prosedyrene beskrevet i avsnitt 6.2. For hver prosedyre er det laget én hovedtrasé, samt seks traséer for statistisk spredning av trafikken etter standard metode [19]. Traséene tar utgangspunkt i AIP for Hammerfest, supplert med beskrivelser i Jeppesen. Det er også lagt inn enkle traséer for å representere taksing før avgang og etter landing.

Alle kart er i målestokk 1:100.000. Under hver figur er det inkludert en tabell som viser hvor mange operasjoner det er på de ulike grupper av destinasjoner.



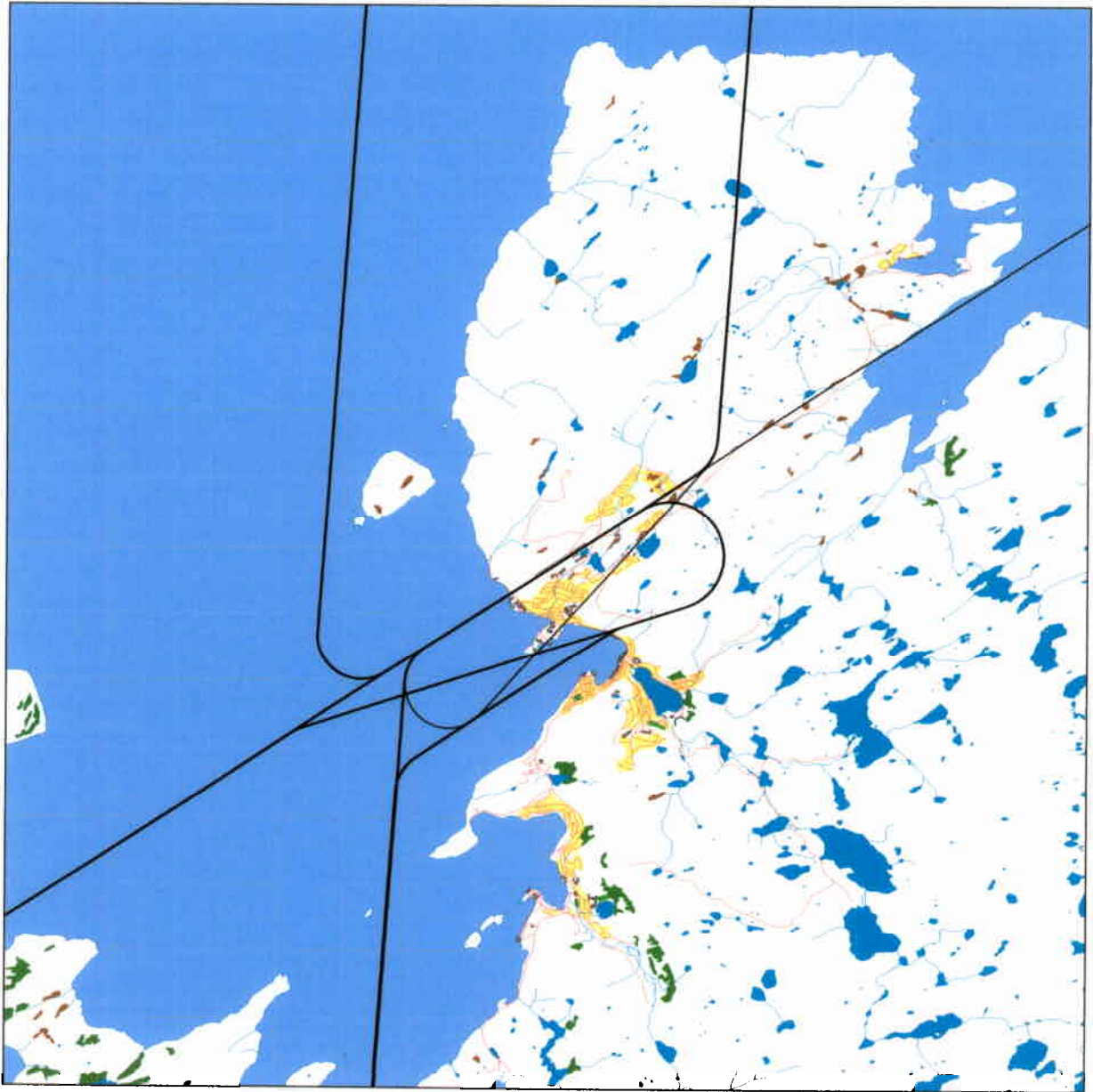
Figur 6.1. Landingstraséer for rutetrafikk (DHC8).

TO_LA	DepDestGroup	ACcat	SumOper
LA	Local	DHC8	1
LA	Sør	DHC8	75
LA	Vest	DHC8	644
LA	Øst	DHC8	310



Figur 6.2. Landingstraséer for ambulansflyging (DHC6).

TO_LA	DepDestGroup	ACcat	SumOper
LA	Local	DHC6	3
LA	Sør	DHC6	73
LA	Vest	DHC6	56
LA	Øst	DHC6	53



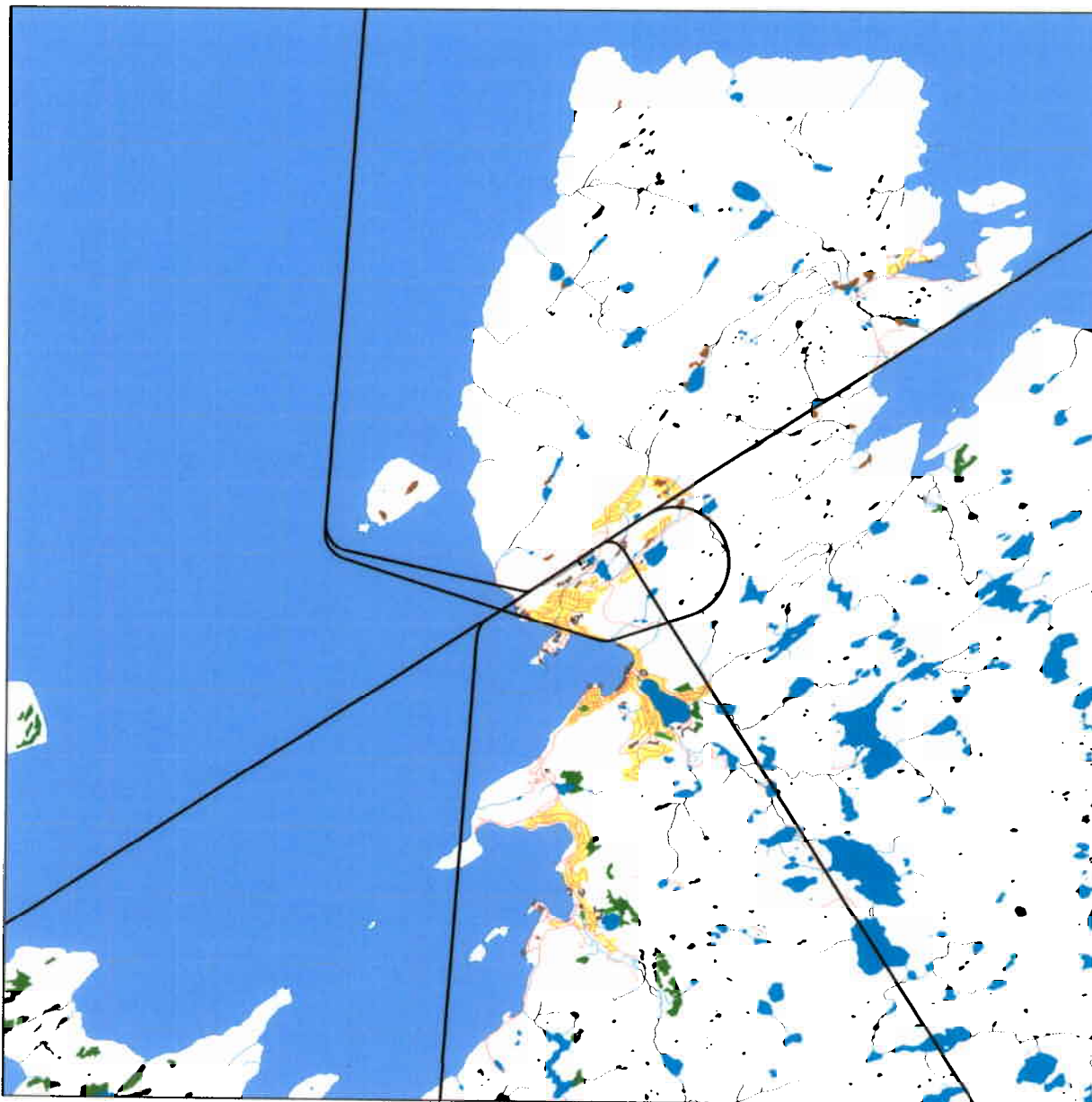
Figur 6.3. Landingstraséer for småfly (GA).

TO_LA	DepDestGroup	ACcat	SumOper
LA	Local	GA	8
LA	Nord	GA	1
LA	Sør	GA	4
LA	Vest	GA	41
LA	Øst	GA	30



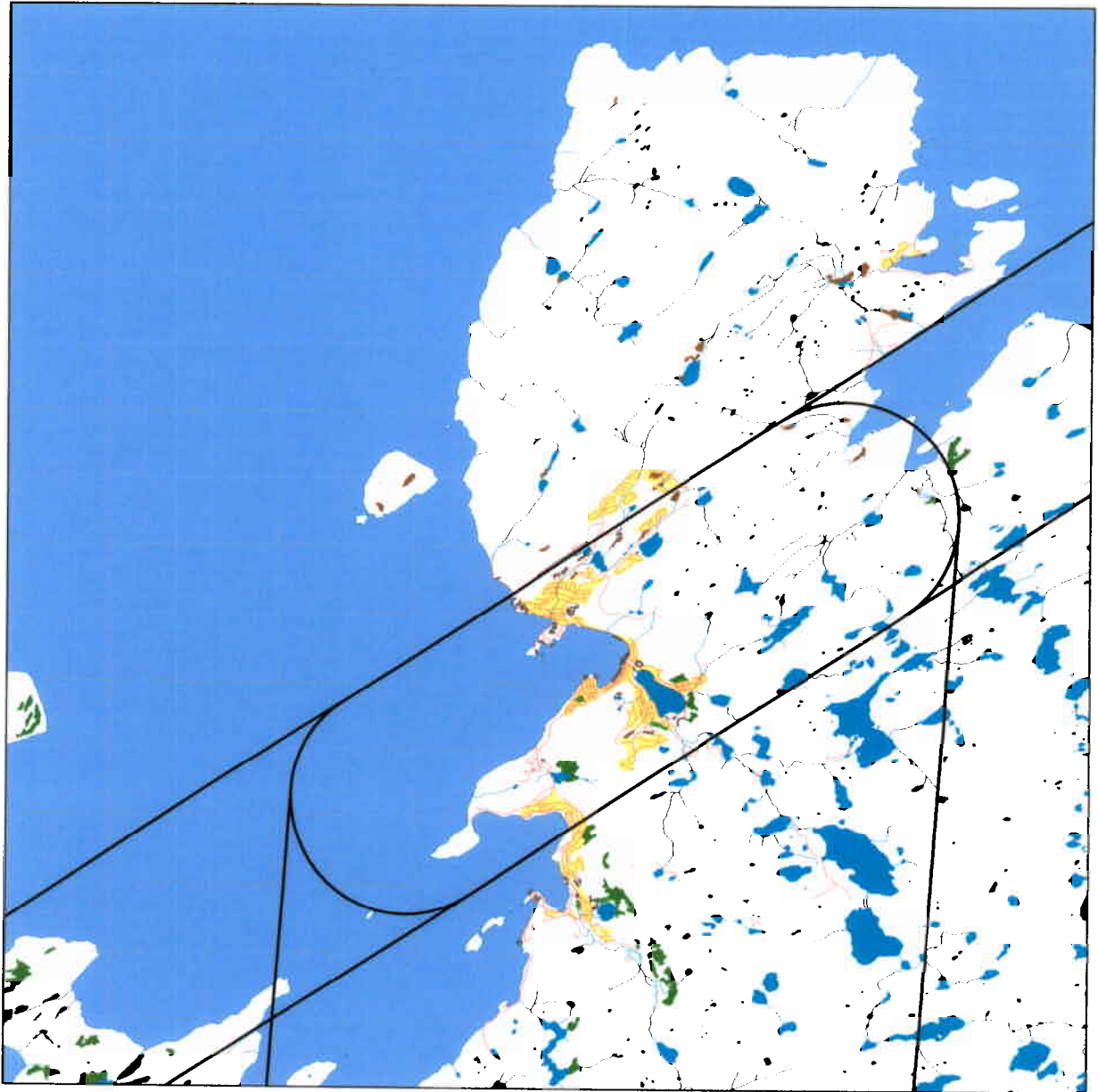
Figur 6.4. Landingstraséer for jetfly (JET). Rettlinjete traséer for low approach med militære fly (MIL) er også inkludert.

TO_LA	DepDestGroup	ACcat	SumOper
LA	Local	JET	18
LA	Vest	JET	1
LA	Øst	JET	2
Low app.	Local	MIL	52



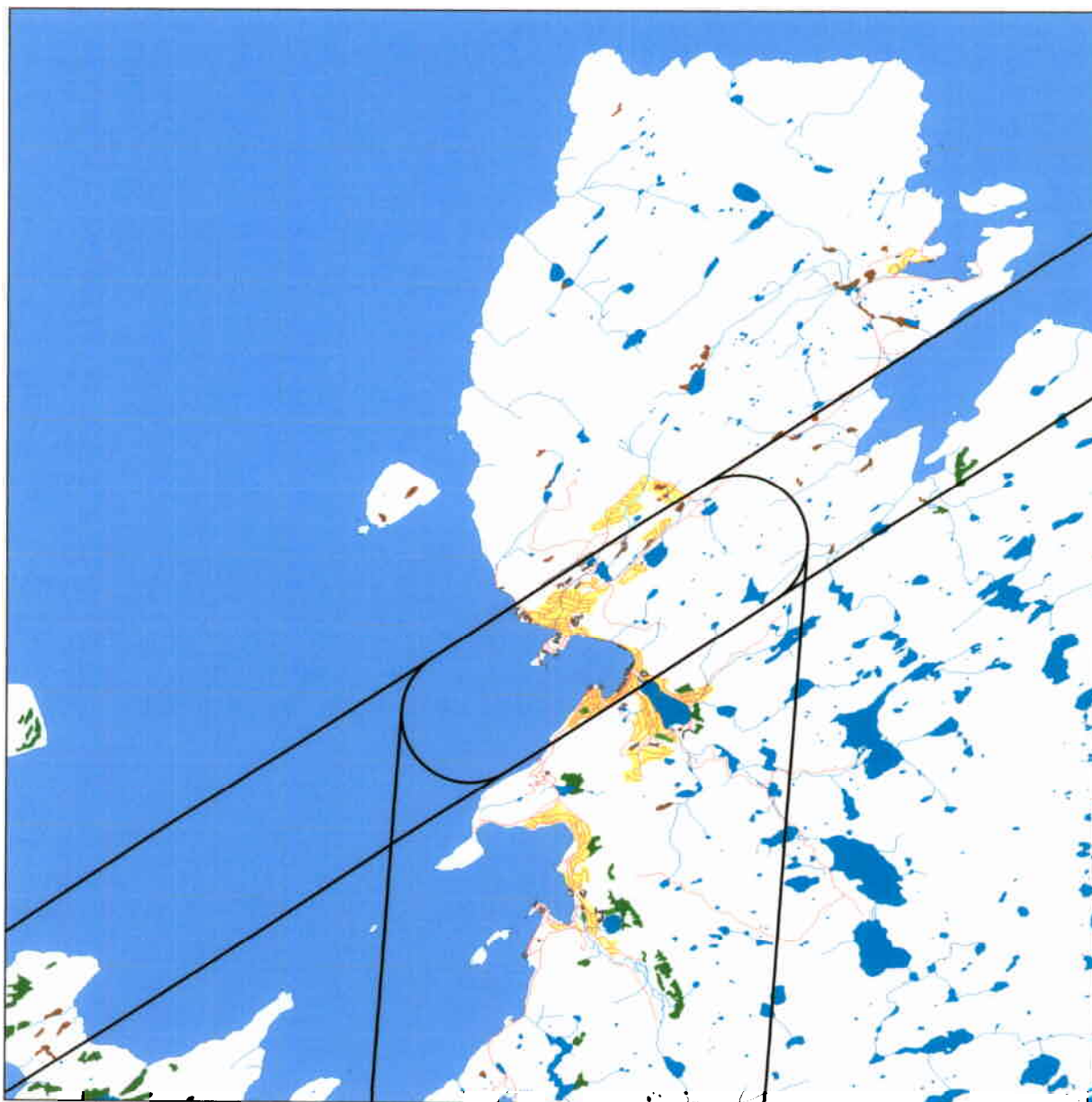
Figur 6.5. Landingstraséer for helikopter (HEL).

TO_LA	DepDestGroup	ACcat	SumOper
LA	Local	HEL	22
LA	Nord	HEL	12
LA	Sør	HEL	27
LA	Vest	HEL	2
LA	Øst	HEL	4



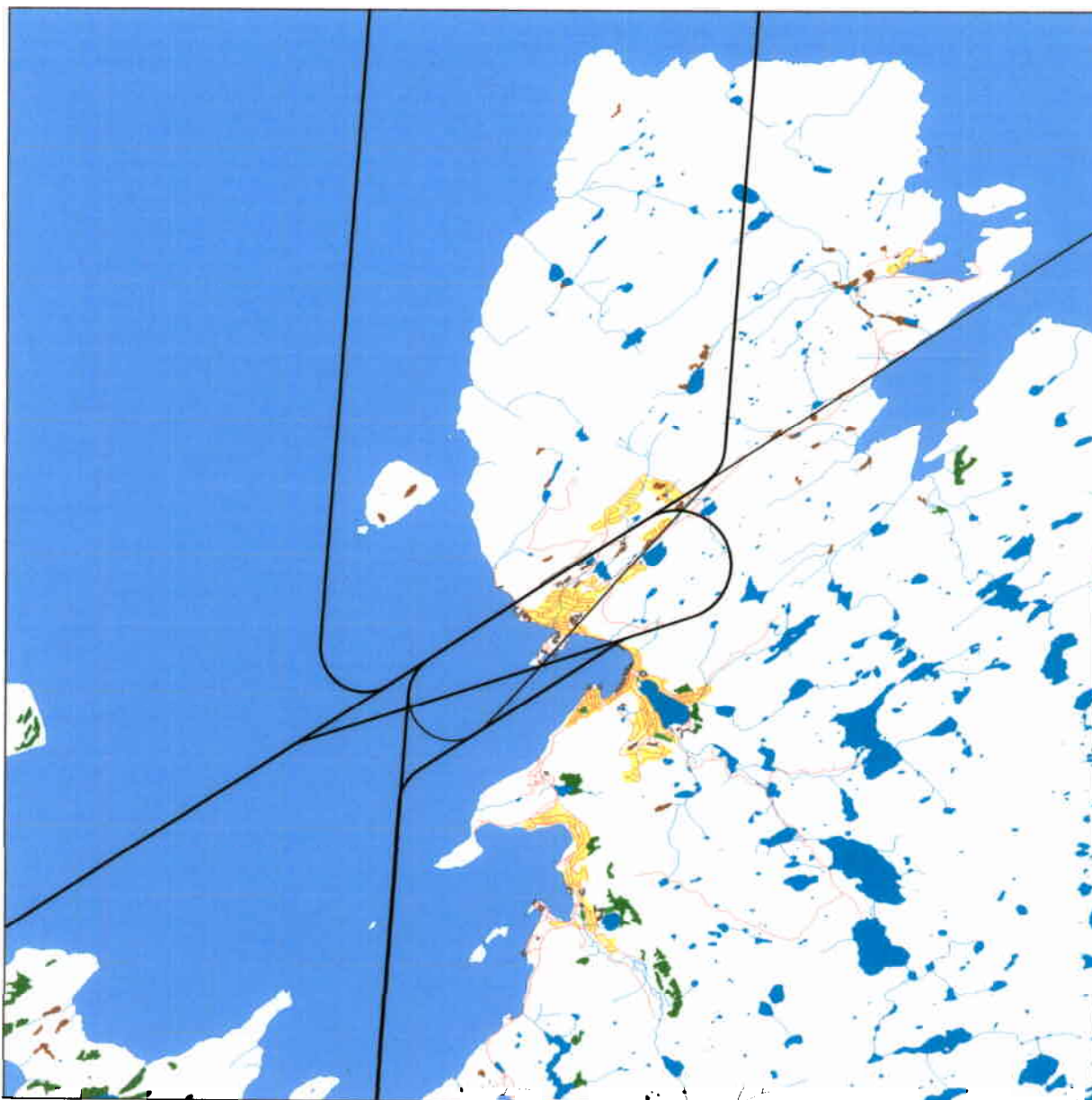
Figur 6.6. Avgangstraséer for rutetrafikk (DHC8).

TO_LA	DepDestGroup	ACcat	SumOper
TO	Local	DHC8	1
TO	Sør	DHC8	76
TO	Vest	DHC8	653
TO	Øst	DHC8	300



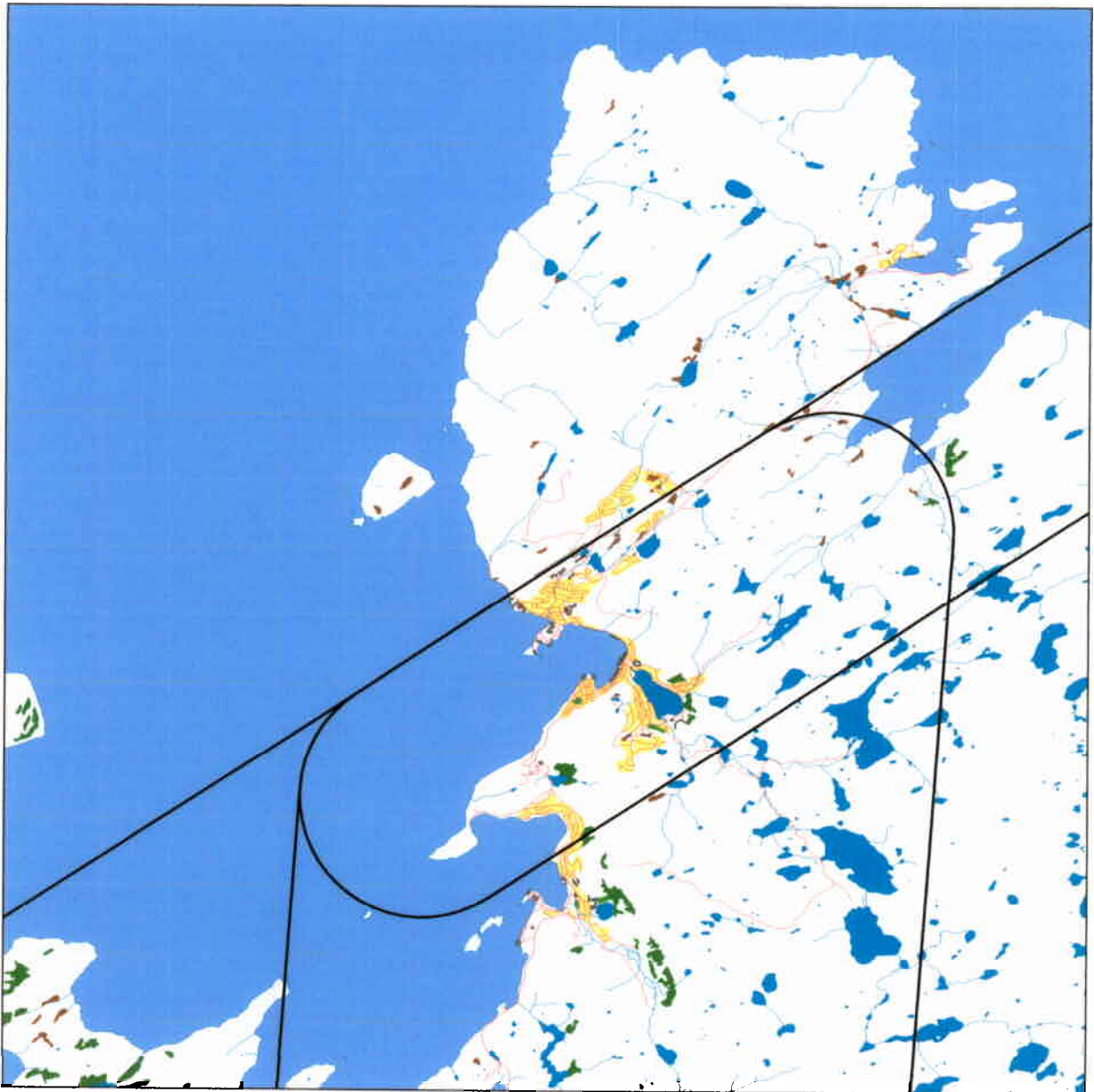
Figur 6.7. Avgangstraséer for ambulansflyging (DHC6).

TO_LA	DepDestGroup	ACcat	SumOper
TO	Local	DHC6	3
TO	Sør	DHC6	50
TO	Vest	DHC6	100
TO	Øst	DHC6	33



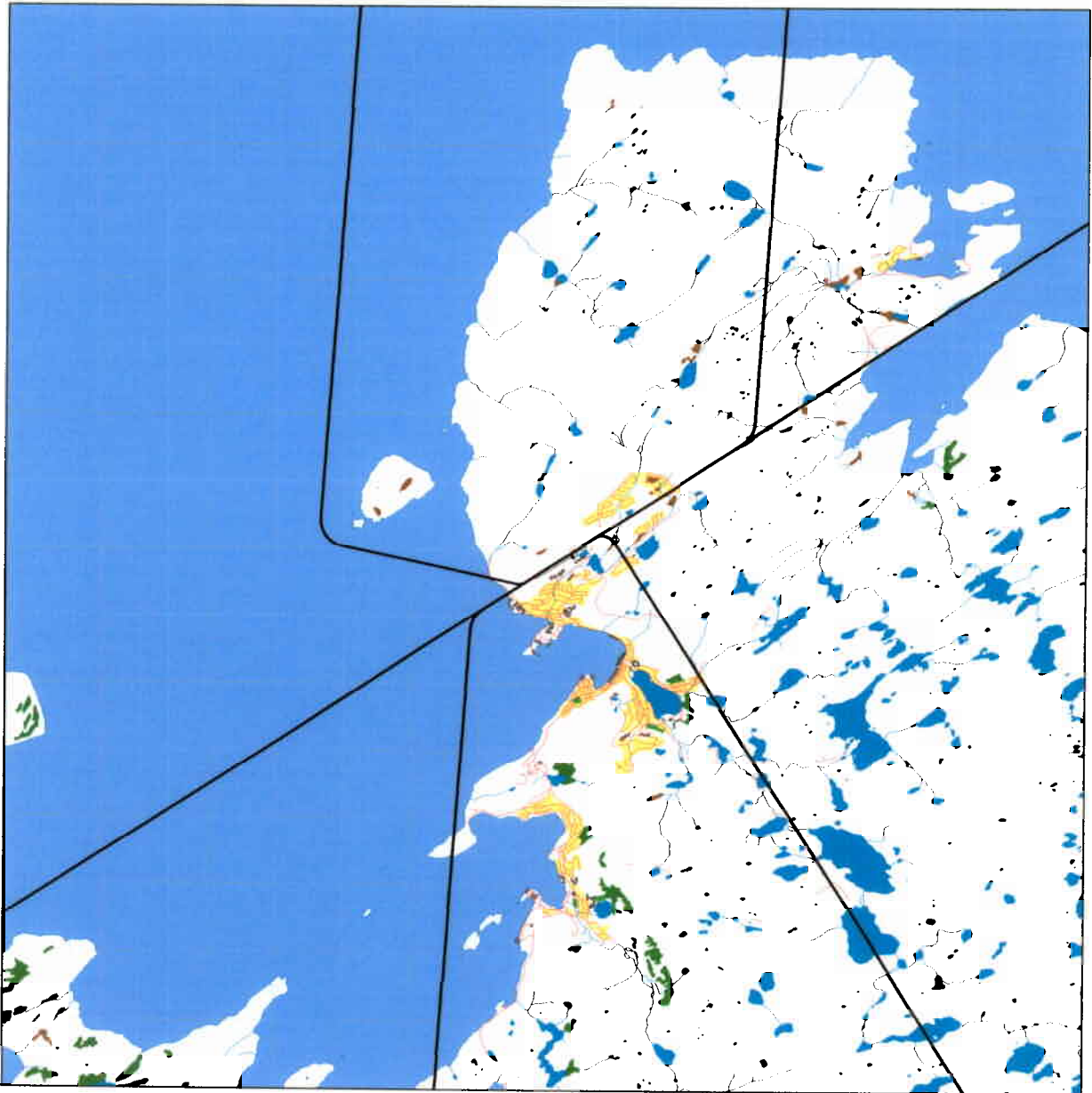
Figur 6.8. Avgangstraséer for småfly (GA).

TO_LA	DepDestGroup	ACcat	SumOper
TO	Local	GA	7
TO	Nord	GA	1
TO	Sør	GA	11
TO	Vest	GA	47
TO	Øst	GA	16



Figur 6.9. Avgangstraséer for jetfly (JET).

TO_LA	DepDestGroup	ACcat	SumOper
TO	Local	JET	18
TO	Sør	JET	1
TO	Øst	JET	2



Figur 6.10. Avgangstraséer for helikopter (HEL).

TO_LA	DepDestGroup	ACcat	SumOper
TO	Local	HEL	30
TO	Nord	HEL	3
TO	Sør	HEL	30
TO	Vest	HEL	3
TO	Øst	HEL	1

6.5 Flygeprofiler

Med flygeprofiler menes høyde, hastighet og motorpådrag som funksjon av avstand fra et referansepunkt. For avganger er referansepunktet lik startpunkt for avgangen, dvs. der bremsene slås av og akselerasjonen starter. For landinger er referansepunktet den terskel som overflys rett før flyet når bakken. Glidebanevinkel er lagt inn med 4.5° til begge baner tilsvarende siste del av innflygningen etter visuelle hjelpemidler (PLASI). Flydatabasen inneholder avgangs- og landingsprofiler for de flytypene som inngår i databasen. For sivile fly er profilene hentet fra INM-databasen [12], mens militære fly har sine data fra databasen utgitt av USAF [13]. For F16 er det utviklet egne profiler basert på flyginger i simulator ved Rygge hovedflystasjon [21]. Merk at profilene for F16 og Orion er justert for å simulere low approach i en høyde på 200 fot.

6.6 Oppsummering av trafikkmønster

Den følgende tabell oppsummerer trafikken fordelt på destinasjonsgruppene.

TO_LA	DepDestGroup	SumOper
LA	Local	78
LA	Nord	13
LA	Sør	179
LA	Vest	744
LA	Øst	399
TO	Local	85
TO	Nord	4
TO	Sør	168
TO	Vest	803
TO	Øst	352

Figur 6.11. Antall landinger (LA) og avganger (TO) fordelt på destinasjonsgruppe.

7. SKALERING AV TRAFIKK

I dette kapitlet legges det inn skaleringsfaktorer for å beregne forskjellige scenarier. Beregningene skal normalt gjøres for dagens situasjon og for en prognose inntil 20 år frem i tid. Avinors prognose for 2020 [22] tilsier at det ikke er ventet noen endring i trafikkmengden for Hammerfest lufthavn. Det er derfor ikke beregnet noen egen prognose. Alle skaleringsfaktorer settes derfor til 1.0.

8. BEREGNINGSPARAMETERE

8.1 Beregningsenheter

Det beregnes primært for EFN, MFN dag og natt, sonegrenser og LEQ. LEQ beregnes for hele døgnet (døgnkvivalent nivå).

8.2 Beregning i enkeltpunkter

Det er utført beregning av utendørs ekvivalentnivå (LEQ) for alle støyømfintlige bygninger innenfor et rektangel som omfatter alle støysoner.

8.3 NORTIM beregningskontroll

I dette avsnittet spesifiseres de siste parametrene for beregningene:

Totalt antall dager i trafikkgrunnet: 92

Oppløsning i beregning: 128 fot

Utendørs kartleggingsgrense etter grenseverdiforskriften: 53 dBA.

Terskel for beregning av MFN: 3 flygninger per uke

9. RESULTATER

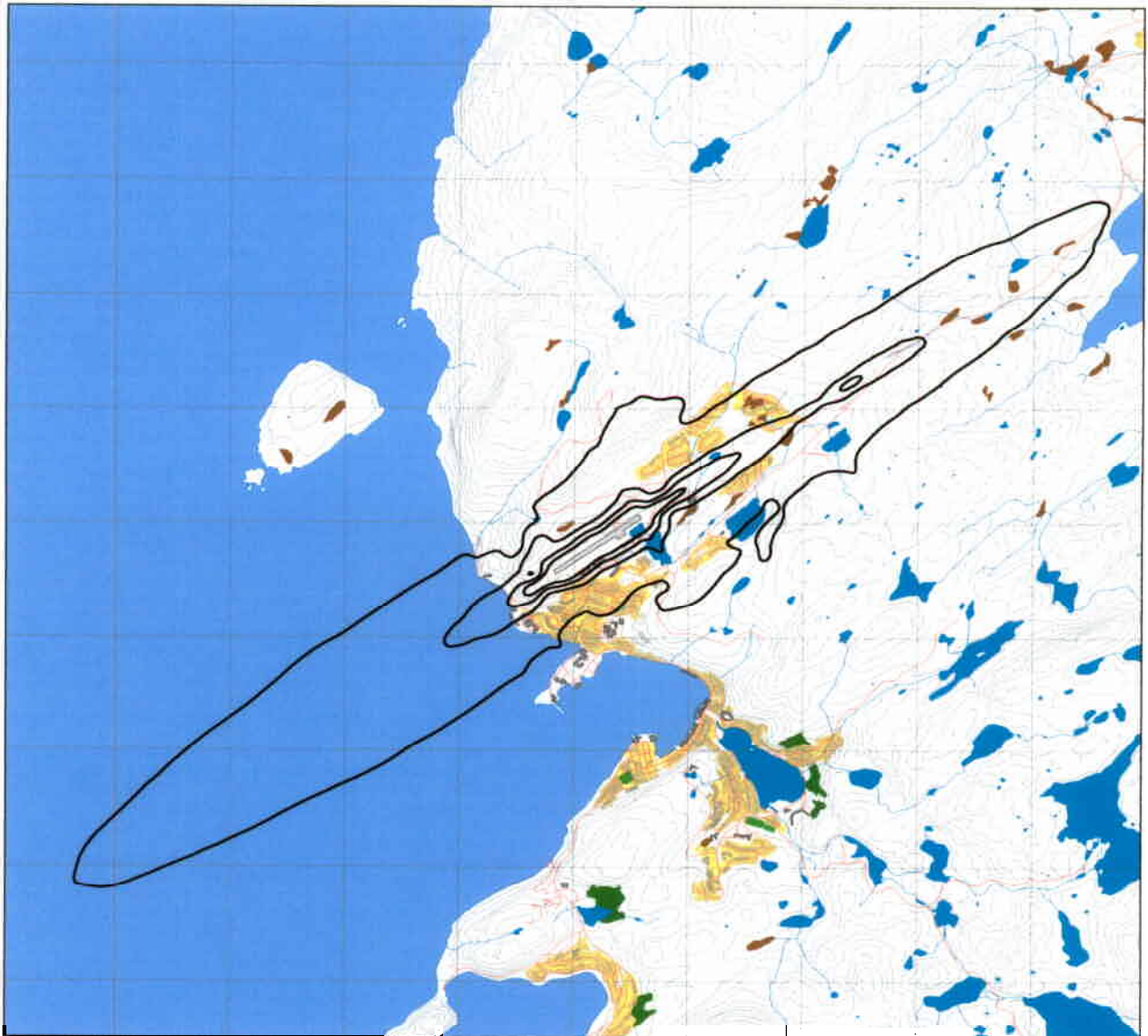
I dette kapitlet vises beregningsresultatene i form av koter på kart. På grunn av utstrekningen på støysonene er kartene vist i forskjellige målestokker. Alle kart er utstyrt med rutenett på 1 x 1 km. Resultatene foreligger også på digitalt format i form av SOSI-filer og er derfor tilgjengelig for uttegning i annen målestokk og andre formater.

Resultatene for dagens situasjon (og prognose for 2020), er presentert i avsnitt 9.1. Kartleggingsgrenser i henhold til forskriften til forurensingsloven er vist i avsnitt 9.2. I avsnitt 9.3 er det beregnet hvor mange mennesker som er bosatt innenfor 5 dB trinn for døgnekvivalent nivå fra 50 dBA og oppover. Resultatene her relaterer seg til Miljøverndepartementets grunnleggende undersøkelse av antall personer utsatt for støy over 50 dBA døgnekvivalent nivå [23].

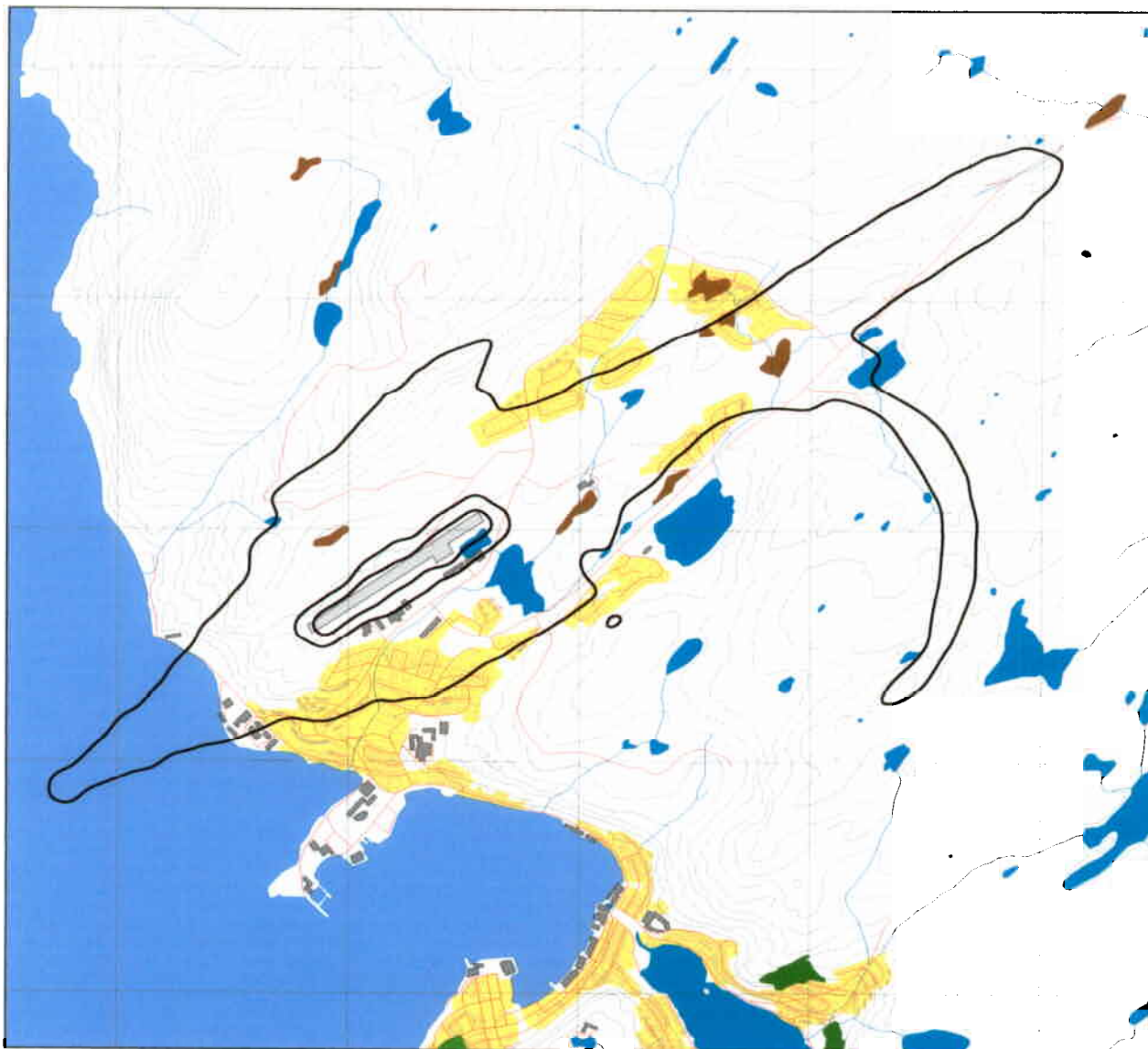
9.1 Dagens situasjon og prognose

Kartene på de neste sider viser EFN, MFN dag og MFN natt for dagens situasjon. Siden det ikke forventes endringer i trafikken gjelder resultatene også for prognosen for 2020. I henhold til Miljøverndepartementets forskrift T-1277 [7] skal de endelige støysonene settes sammen som en verste situasjon basert på dagens situasjon og prognosesituasjonen. I dette tilfellet er støysonene i hht. T-1277 identiske med støysonene for dagens situasjon.

Det framgår av støysonkartet at støysonene I stort sett er gitt av EFN 50 dBA, bortsett fra den pølseformete delen øst for rullebanen, hvor MFN dag 80 dBA dominerer. Støysonene II er gitt av både EFN 60 dBA og MFN natt 80 dBA. Støysonene III er gitt av EFN 65 dBA og MFN natt 85 dBA. Støysonene IV er utelukkende gitt av EFN 70 dBA.



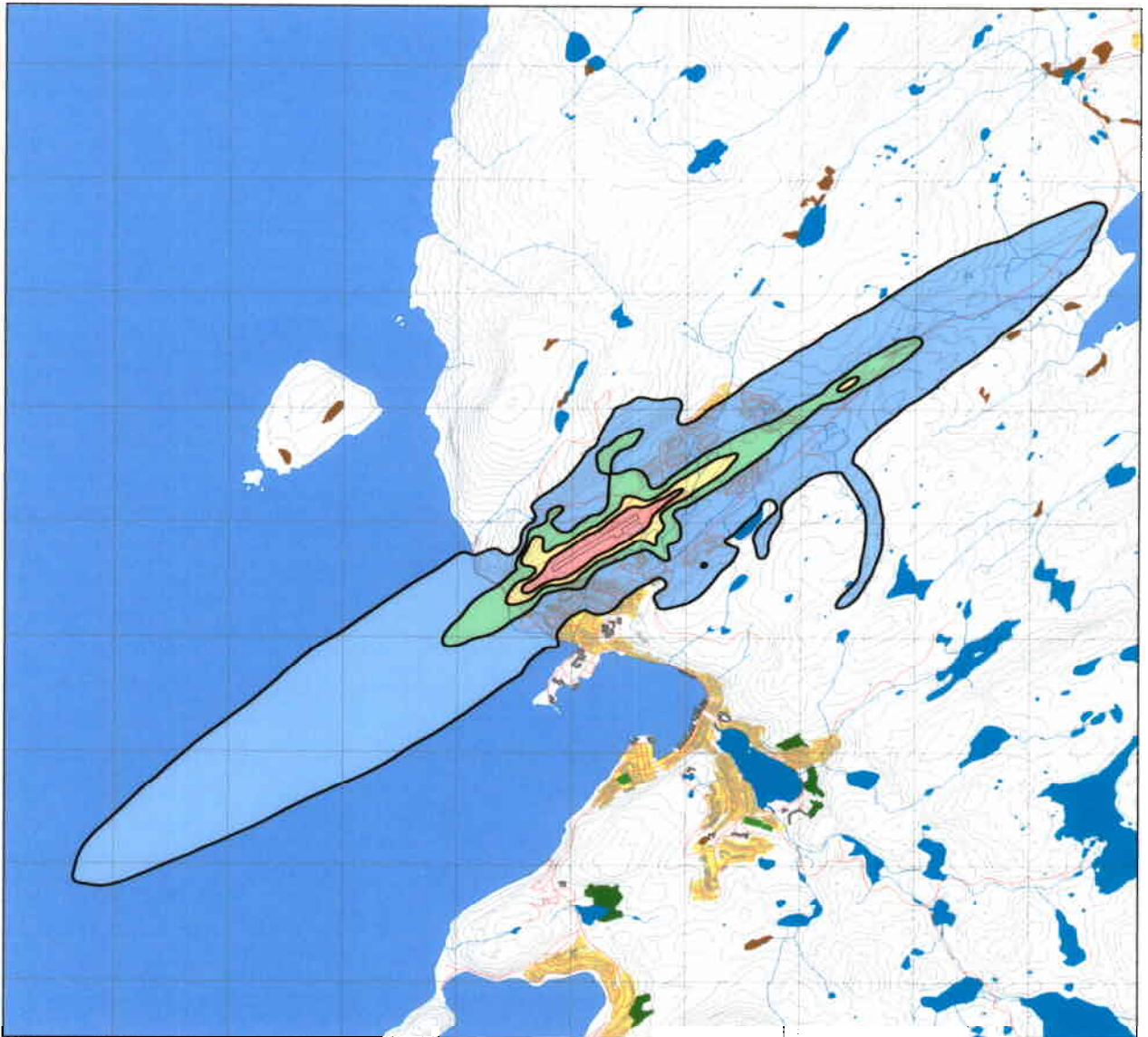
Figur 9.1. EFN 50, 60 65 og 70 dBA for dagens situasjon (2004) og prognose (2020). Målestokk 1:60.000.



Figur 9.2. MFN Dag 80, 95 og 100 dBA for dagens situasjon (2004) og prognose (2020). Målestokk 1:30.000.



Figur 9.3. MFN Natt 80, 85 og 100 dBA for dagens situasjon (2004) og prognose (2020). Målestokk 1:30.000.



Figur 9.4. Støysonegrense I, II, III og IV.

9.2 Kartleggingsgrenser i hht forurensningsloven

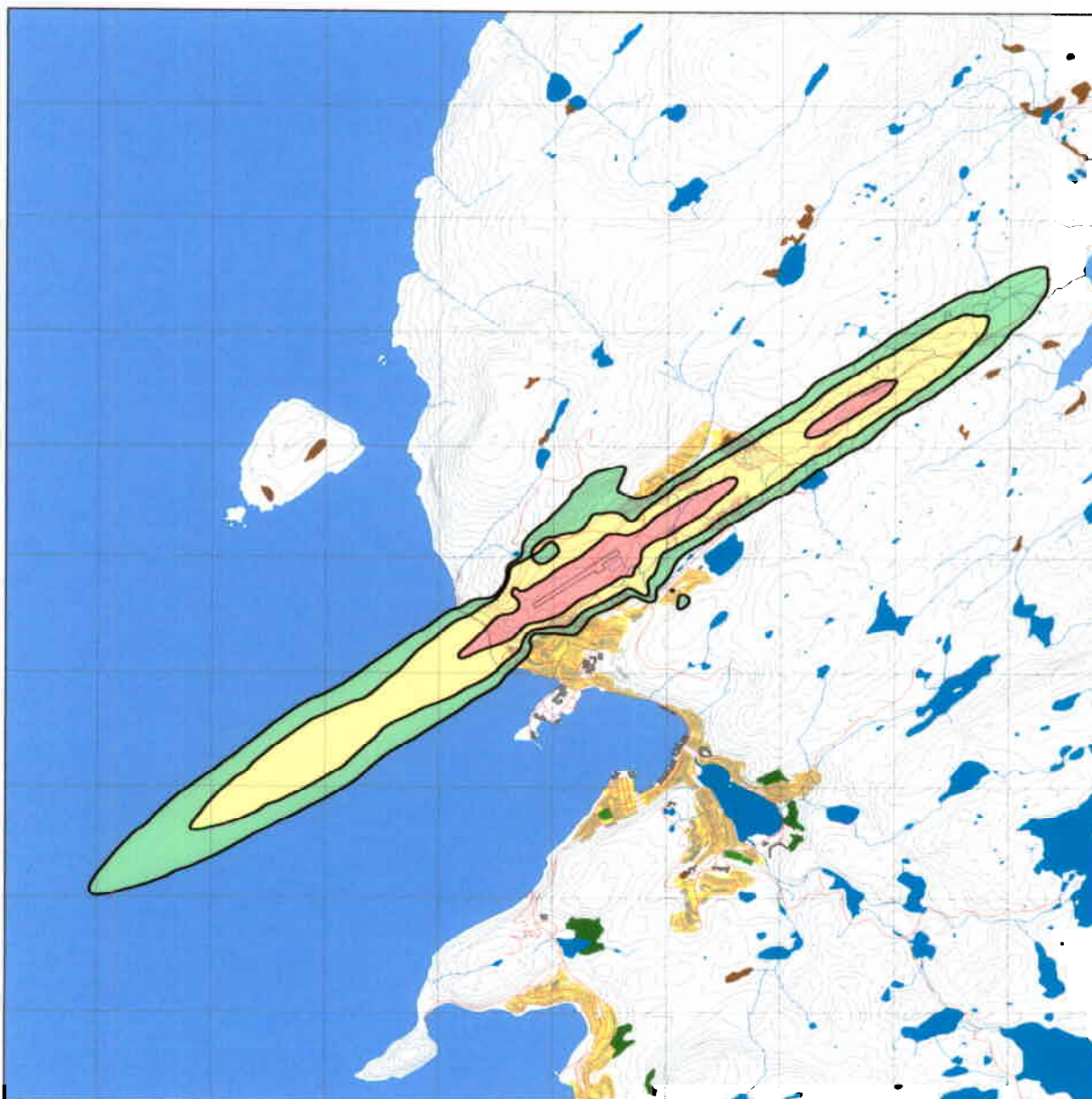
Med hovedsakelig propellfly i trafikken vil kartleggingsgrense for utendørs støy ligge på 53 dBA frittfeltsnivå (flatt 24 timers ekvivalentnivå – LEQ24h). Om man skal gjennomføre kartlegging av fasadeisolasjon i bygninger som er berørt av støy må bygninger innenfor denne grensen tas med. Figuren på neste side viser denne grensen for dagens situasjon. I figuren er det også vist en tentativ tiltaksgrense på 60 dBA frittfeltsnivå. Med normal fasadeisolasjon på bygningene innenfor kartleggingsgrensen, vil bare boliger innenfor denne grensen trenge tiltak for at forskriften skal være oppfylt. Figurene inneholder også en ytre kontur som viser hvor kartleggingsgrensen ville gått dersom det var andre like sterke støykilder i området.

Ved hjelp av databasen Norges Eiendommer fra Norsk Eiendomsinformasjon AS er de støyømfintlige bygninger (boliger, helseinstitusjoner, skoler, m.m) innenfor kartleggingsgrensene identifisert. Dato for uttrekk fra databasen er 9. november 2004. En liste over bygningene med eiere rapporteres separat. Listen er unntatt offentlighet. Antall bygninger innenfor de ulike

konturene er vist i tabellen under. Det er også gitt et anslag av antall personer bosatt innenfor kartleggingsgrensene, basert på gjennomsnittstall for antall personer per husstand i fylket.

Limits	NoOfBuildings	NoOfPeople
50.0 -- 53.0	212	566
53.0 -- 60.0	160	504
60.0 ->	0	0

Tabell 9-1 Antall bygninger og mennesker bosatt innenfor kartleggingsgrenser.



Figur 9.5. Kartleggingsgrenser i henhold til grenseverdiforskriften for dagens situasjon (2004) og prognose (2020). Kartleggings- og tentativ tiltaksgrense for flystøy alene (53 dBA, gul, og 60 dBA, rød), samt kartleggingsgrense for flystøy sammen med annen støy (50 dBA, grønn).

9.3 Antall mennesker bosatt innenfor LEQ 50 dBA

Miljøverndepartementet gjennomførte en kartlegging av antall personer utsatt for støy i Norge i 1999. Som ledd i dette ble det beregnet antall personer med bosted innenfor utendørs døgnkvivalent støynivå fra fly på 50 dBA og oppover i 5 dB trinn. Rapporten [23] beskriver metoder og resultater. For Hammerfest lufthavn var utregningene basert på korrigerede EFN-konturer fra 1984 [20].

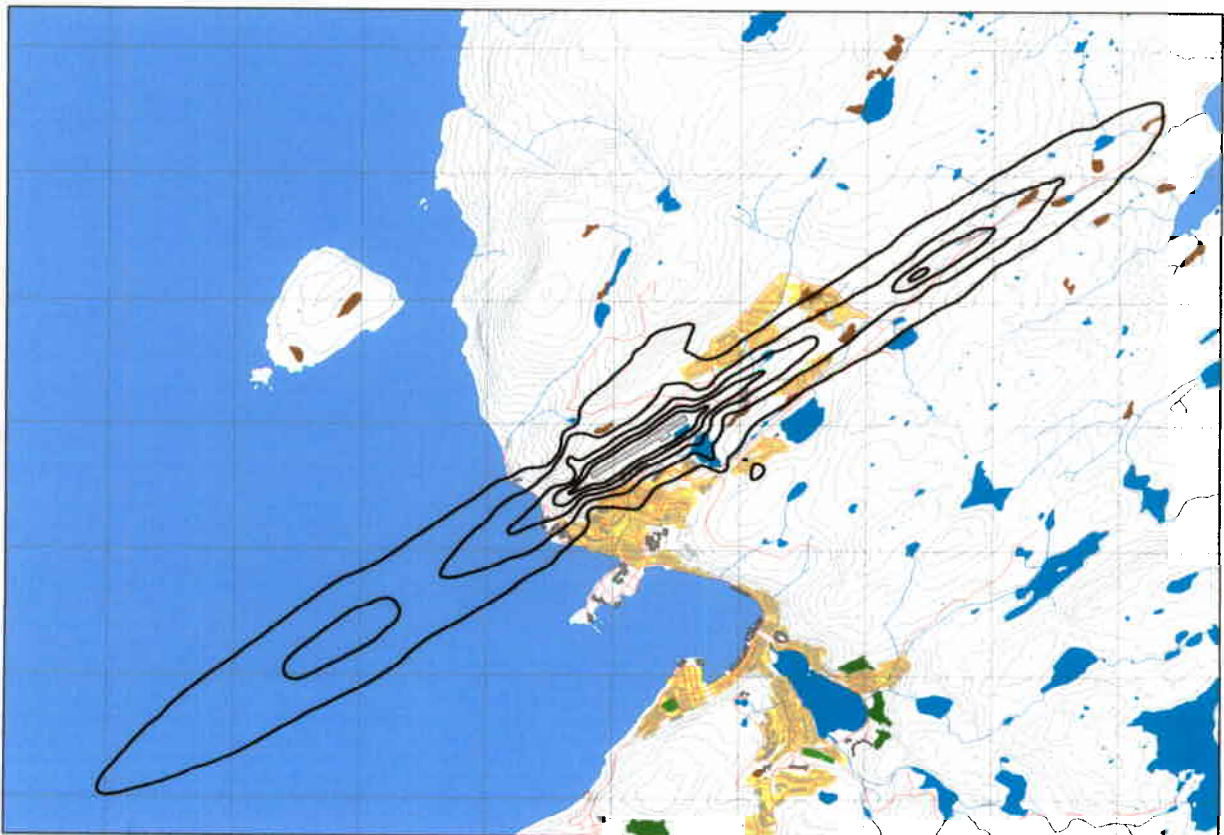
Med utgangspunkt i de nye beregningene gjennomføres uttrekk av boliger innenfor 5 dB trinnene. Antall personer i hver boligtype beregnes ut fra et landsgjennomsnitt med en fylkesvis justering.

Resultatet av de nye beregningene vises i den følgende tabell, som i parentes viser de tallene som ble beregnet i ref [23].

LEQ	NoOfPeople
50.0 – 54.9	891 (275)
55.0 – 59.9	179 (3)
60.0 – 64.9	0
65.0 – 69.9	0
70.0 ->	0

Tabell 9-2 Antall bosatte pr. 5 dB trinn med ekvivalentnivå innenfor over 50 dBA.

Konturene er vist i figuren under.



Figur 9.6. LEQ konturer for 50, 55, 60, 65 og 70 dBA.

10. LITTERATUR

- [1] B. Griefahn:
MODELS TO DETERMINE CRITICAL LOADS FOR NOCTURNAL NOISE.
Proceedings of the 6th International Congress on Noise as a Public Health Problem, Nice, Frankrike, juli 1993.
- [2] T. Gjestland:
VIRKNINGER AV FLYSTØY PÅ MENNESKER.
ELAB-rapport STF44 A82032, Trondheim, april 1982
- [3] Flystøykommisjonen:
STØYBEGRENSNING VED BODØ FLYPLASS.
Rapportnr. TA-581, Oslo, mars 1983
- [4] T. Gjestland, K. H. Liasjø, I. Granøien, J. M. Fields:
RESPONSE TO NOISE AROUND OSLO AIRPORT FORNEBU.
ELAB-RUNIT Report STF40 A90189, Trondheim, november 1990
- [5] T. Gjestland, K. H. Liasjø, I. L. N. Granøien:
RESPONSE TO NOISE AROUND VÆRNES AND BODØ AIRPORTS.
SINTEF DELAB Report STF40 A94095, Trondheim, august 1994
- [6] A. Krokstad, O. Kr. Ø. Pettersen, S. Å. Storeheier:
FLYSTØY; FORSLAG TIL MÅLEENHETER, BEREGNINGSMETODE OG
SONEINDELING
ELAB-rapport STF44 A81046, revidert utgave, Trondheim, mars 1982
- [7] Miljøverndepartementet:
T-1277 RETNINGSLINJER ETTER PLAN- OG BYGNINGSLOVA OM AREALBRUK I
FLYSTØYSONER
<http://odin.dep.no/md/norsk/regelverk/rikspolitiske/022005-990564>
Lagt inn 8. mars 1999 av Statens forvaltningstjeneste, ODIN-redaksjonen

AREALBRUK I FLYSTØYSONER.
Retningslinjer T-1277, Oslo, April 1999 (Papirutgaven).
- [8] Miljøverndepartementet:
RETNINGSLINJER FOR FYLKESMANNENS MEDVIRKNING SOM STATLIG
FAGMYNDIGHET FOR STØY VED PLANER ETTER BYGNINGS-LOVEN OG
VEGLOVEN.
Rundskriv T-1/86, 25 Februar 1986
- [9] 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.

- [10] T. Gjestland, I. Granøien, K. H. Liasjø, H. Olsen:
STØYSJENANSE. SAMMENLIGNING AV STØY FRA HELIKOPTER OG JETFLY.
SINTEF DELAB Rapport STF40 A91118, Trondheim, september 1991.
- [11] 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
- [12] 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.
- [13] 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
- [14] G. G. Fleming, E.J. Rickley:
HNM - HELIPOINT NOISE MODEL, VERSION 2.2. USER'S GUIDE.
Federal Aviation Administration, Report No. DOT/FAA/EE-94-01, February 1994
- [15] Miljøstyrelsen:
STØJ FRA FLYVEPLADSER
Vejledning fra miljøstyrelsen Nr 5, 1994
- [16] Miljøverndepartementet:
FORSKRIFT OM GRENSEVERDIER FOR STØY.
Forskrift FOR 2002-10-04 nr 1089, Oslo oktober 2002
<http://www.lovdata.no/for/sf/md/xd-20021004-1089.html>
(erstatter forskrift av 30. mai 1997 nr. 490 om grenseverdier for lokal luftforurensning og
støy, MD/SFT publikasjon T-1239)
- [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] MODELLING OF LATERAL AND VERTICAL DISPERSION OF FLIGHT PATHS
Kapittel 10 i
European Civil Aviation Conference:
STANDARD METHOD OF COMPUTING NOISE CONTOURS AROUND CIVIL
AIRPORTS
ECAC/CEAC Doc.29 Second Edition, Strasbourg, 3/7/97. (Under revisjon)

- [20] Kåre H. Liasjø, Hans Aafloy:
HAMMERFEST LUFTHAVN. BEREGNING AV FLYSTØYSONER.
SINTEF Rapport STF44 F84063. Trondheim, oktober 1984.
- [21] Idar L. N. Granøien:
HØYDEPROFILER FOR AVGANG MED F16, BASERT PÅ SIMULERINGER PÅ
RYGGE HOVEDFLYSTASJON.
SINTEF notat 40-NO990154, Trondheim, 21. oktober 1992.
- [22] Øystein U. Tvetene:
PROGNOSE HAMMERFEST LUFTHAVN.
AVINOR dokument, 22. oktober 2004.
- [23] Idar L N Granøien, H Olsen, O M Arntzen, A Ustad, T Berg:
NASJONALE MÅL FOR STØY. KARTLEGGING AV ANTALL PERSONER BERØRT
AV FLYSTØY.
SINTEF rapport STF40 A99037. Trondheim, 25 juni 1999.