

**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

Støysoner for Lakselv lufthavn, Banak etter retningslinje T-1442

FORFATTER(E)

Idar Ludvig Nilsen Granøien, Frode Haukland

OPPDRAGSGIVER(E)

Oslo Lufthavn AS

RAPPORTNR. SINTEF A12289	GRADERING Åpen	OPPDRAGSGIVERS REF. Tom Erlig Moen	
GRADER. DENNE SIDE Åpen	ISBN 978-82-14-04447-8	PROSJEKTNR. 90E320	ANTALL SIDER OG BILAG 55
ELEKTRONISK ARKIVKODE SINTEF A12289.doc		PROSJEKTLEDER (NAVN, SIGN.) Idar Ludvig Nilsen Granøien	VERIFISERT AV (NAVN, SIGN.) Rolf Tore Randeberg
ARKIVKODE	DATO 2009-08-11	GODKJENT AV (NAVN, STILLING, SIGN.) Odd K. Ø. Pettersen, Forskningsjef	

SAMMENDRAG

Det er beregnet flystøysoner for Lakselv lufthavn, Banak i samsvar med retningslinje T-1442 fra Miljøverndepartementet. Grunnlaget er siviltrafikken for hele året 2008, militær trafikk for 2006 og en ti års prognose. Beregningene er utført med versjon 3.3 av programmet NORTIM som tar hensyn til topografiens innvirkning på lydutbredelsen.

Støysonene berører kun Porsanger kommune.

Beregningene omfatter også kartlegging i forhold til Forurensningsforskriften og dens vedlegg.

STIKKORD	NORSK	ENGELSK
GRUPPE 1	Akustikk	Acoustics
GRUPPE 2	Fly støy	Aircraft Noise
EGENVALGTE	Lakselv	Lakselv
	Banak	Banak
	Lufthavn	Airport

INNHOLDSFORTEGNELSE

1. GENERELT OM FLYSTØY	4
1.1 Flystøyens egenskaper og virkninger	5
1.1.1 Søvnforstyrrelse som følge av flystøy.....	5
1.1.2 Generell sjenanse som følge av flystøy.....	6
2. MILJØVERNDEPARTEMENTETS RETNINGSLINJE	7
2.1 Måleenheter	7
2.2 Støysoner til arealplanlegging	8
2.2.1 Definisjon av støysoner.....	8
2.2.2 Utarbeidelse av støysonekart og implementering i kommunale planer	8
2.3 Beregningsmetode	9
2.3.1 Dimensjonering av trafikkgrunnlaget	9
2.3.2 Beregningsprogrammet NORTIM.....	9
2.4 Kartlegging i henhold til forskrift til forurensningsloven	10
3. OMGIVELSER	11
3.1 Digitalt kartgrunnlag	11
3.2 Digital terrengmodell.....	12
4. FLYTRAFIKK	13
4.1 Trafikk i følge tårnjournal	13
4.2 Annen trafikk.....	13
4.3 Oppsummering av trafikk.....	13
5. FLYTYPER	16
5.1 Flytyper i bruk	16
5.2 Kildedata for fly	16
5.3 Oppsummering av flydata	16
6. DESTINASJONER, TRASÉER OG PROFILER	17
6.1 Destinasjoner	17
6.2 Flygeprosedyrer.....	17
6.3 Rullebaner.....	17
6.4 Flytraséer.....	19
6.5 Flygeprofiler.....	30
6.6 Oppsummering av trafikkmønster.....	31
7. SKALERING AV TRAFIKK	32
7.1 Trafikkskalering etter flytype	32
7.2 Trafikkskalering etter prosedyrer og traséer.....	32
7.3 Trafikkskalering etter tidspunkt.....	32
8. BEREGNINGSPARAMETERE.....	33
8.1 Beregningsenheter	33
8.2 Beregning i enkeltpunkter	33
8.3 NORTIM beregningskontroll	33

9. RESULTATER RELATERT TIL RETNINGSLINJE T-1442	34
9.1 Dagens situasjon sivil trafikk	34
9.2 Dagens situasjon militær trafikk.....	36
9.3 Dagens situasjon total trafikk	37
9.4 Prognose sivil trafikk.....	39
9.5 Prognose total trafikk	41
10. RESULTATER RELATERT TIL FORURENSINGSFORSKRIFTEN.....	43
10.1 Innendørs støynivå – Kartlegging og tiltak	43
10.2 Strategisk støykartlegging	44
10.2.1 Kartlegging av utendørs støynivå	45
11. Andre RESULTATER.....	48
11.1 Antall mennesker bosatt innenfor LEQ 50 dBA	48
12. LITTERATUR	49
Vedlegg 1 Flytyper og destinasjoner	50

1. INNLEDNING

SINTEF IKT har hatt i oppdrag fra OSL AS å beregne støybelastningen på omgivelsene på grunn av fly- og helikopteraktiviteten ved Lakselv lufthavn, Banak. Oppdraget går ut på å utarbeide støykart for dagens situasjon, og en 10 års prognose slik det er spesifisert i Miljøverndepartementets retningslinje T-1442 og Forurensningsforskriften.

Grunnlaget for beregnede støysoner er basert på den militære trafikken på Banak for hele år 2006, den sivile trafikken for hele år 2008 og prognoser for de kommende 10 år. I tilretteleggingen av grunnlaget er data for flytraséer, trafikkfordelinger og lignende i noen grad overført fra forrige beregning av Banak (se ref [20]). Lokal lufttrafikkjeneste, Avinor og OSL 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 og Odd K. Ø. Pettersen som prosjektansvarlig. Ved OSL har prosjektansvarlig vært Tom Erling Moen, med faglig bistand fra Kåre Helge Liasjø.

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

2. GENERELT OM FLYSTØY

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

2.1 Flystøyens egenskaper og virkninger

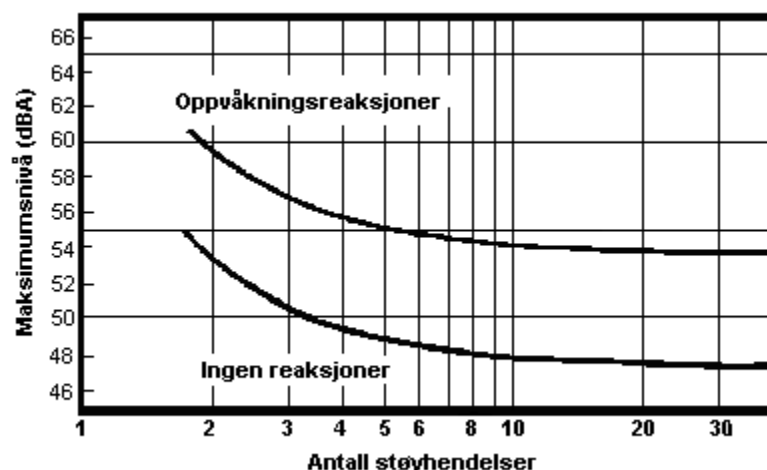
Flystøy har en del spesielle egenskaper som gjør den forskjellig fra andre typer trafikkstøy. Varigheten av en enkelt støyhendelse er forholdsvis lang, nivåvariasjonene fra gang til gang er gjerne store og støynivåene kan være kraftige. Det kan også være lange perioder med opphold mellom støyhendelsene.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

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

2.1.1 Søvnforstyrrelse som følge av flystøy

Det er bred internasjonal enighet om at **vekking** som følge av flystøy kan medføre en risiko for helsevirkninger på lang sikt, se litteraturlisten ref. [1]. Det er **ikke** konsensus på hvorvidt **endring av søvnstadium** (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. søvnstadiendring. Sammenheng mellom maksimum innendørs støynivå og antall hendelser [1].

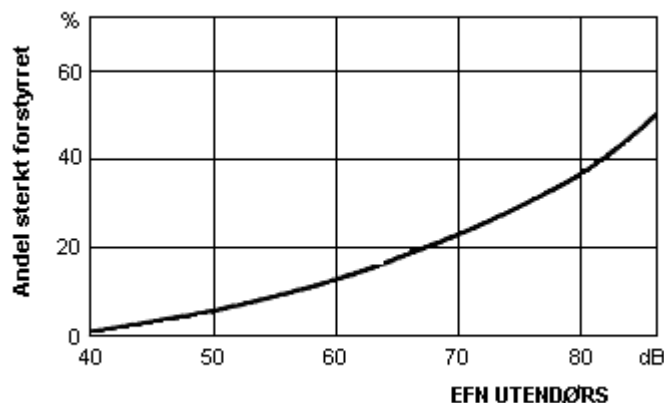
Figuren viser at man tåler høyere støynivå uten å vekkes dersom støynivået opptrer sjelden. Når det blir mer enn ca. 15 støyhendelser i søvnperioden er ikke antallet så kritisk lenger. Da er det 10 % sjanse for vekking dersom nivåene overstiger 53 dBA i soverommet.

2.1.2 Generell sjenanse som følge av flystøy

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

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

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



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

3. MILJØVERNDEPARTEMENTETS RETNINGSLINJE

Miljøverndepartementet ga i januar 2005 ut retningslinje T-1442 for behandling av støy fra forskjellige støykilder [7]. For flystøy erstattet denne T-1277 fra 1999. T-1442 endret både måleenheter og definisjoner av støysoner.

3.1 Måleenheter

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

På begynnelsen av 1980-tallet ble det i Norge utarbeidet to spesielle enheter for karakterisering av flystøy, nemlig Ekvivalent Flystøynivå (EFN) og Maksimum Flystøynivå (MFN), begge basert på lydnivåmålinger i dBA. Enhetene ble definert i ref. [6] og lagt til grunn i retningslinjen fra 1984 og senere i 1999. Ved innføringen av ny retningslinje i 2005 [7] ble enhetene erstattet med henholdsvis L_{den} og L_{5AS} .

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

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

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

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

3.2 Støysoner til arealplanlegging

T-1442 definerer 2 støysoner, gul og rød sone til bruk i arealplanlegging. I tillegg benyttes betegnelsen "hvit sone" om området utenfor støysonene. Kommunene anbefales også å etablere "grønne soner" på sine kart for å markere "stille områder som etter kommunens vurdering er viktige for natur- og 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. Ytre grense i dB, frittfeltsverdier.

Støykilde	Støysone			
	Gul sone		Rød sone	
	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23 – 07	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23 – 07
Flyplass	52 L _{den}	80 L _{5AS}	62 L _{den}	90 L _{5AS}

3.2.2 Utarbeidelse av støysonkart og implementering i kommunale planer

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

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

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

Følgende regler for arealutnyttelse er angitt i retningslinjen:

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

3.3 Beregningsmetode

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

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

3.3.1 Dimensjonering av trafikkgrunnet

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

Veilederen til T-1442 legger seg opp til reglene fra EU direktiv 2002/49/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 trafikkgrunnet.

3.3.2 Beregningsprogrammet NORTIM

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

Det unike med NORTIM er at det tar hensyn til topografiens påvirkning av lydutbredelse, samt lydutbredelse over akustisk reflekterende flater. NORTIM beregner i en og samme operasjon alle de aktuelle måleenheter som er foreskrevet i retningslinjene. Beregning av MFN og EFN er således supplert med L_{den} og L_{5AS} . Andre støymål som beregnes er blant annet ekvivalentnivået, L_{Aeq} , for dag og for natt eller for hele det dimensjonerende middeldøgn. Beregningsresultatene fremkommer som støykurver (sonegrenser) som kan tegnes i ønsket målestokk. Alle resultatene leveres på SOSI filformat.

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

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

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

3.4 Kartlegging i henhold til forskrift til forurensningsloven

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

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

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

Tabell 3-2. Kartleggingsgrenser i henhold til forurensningsloven.

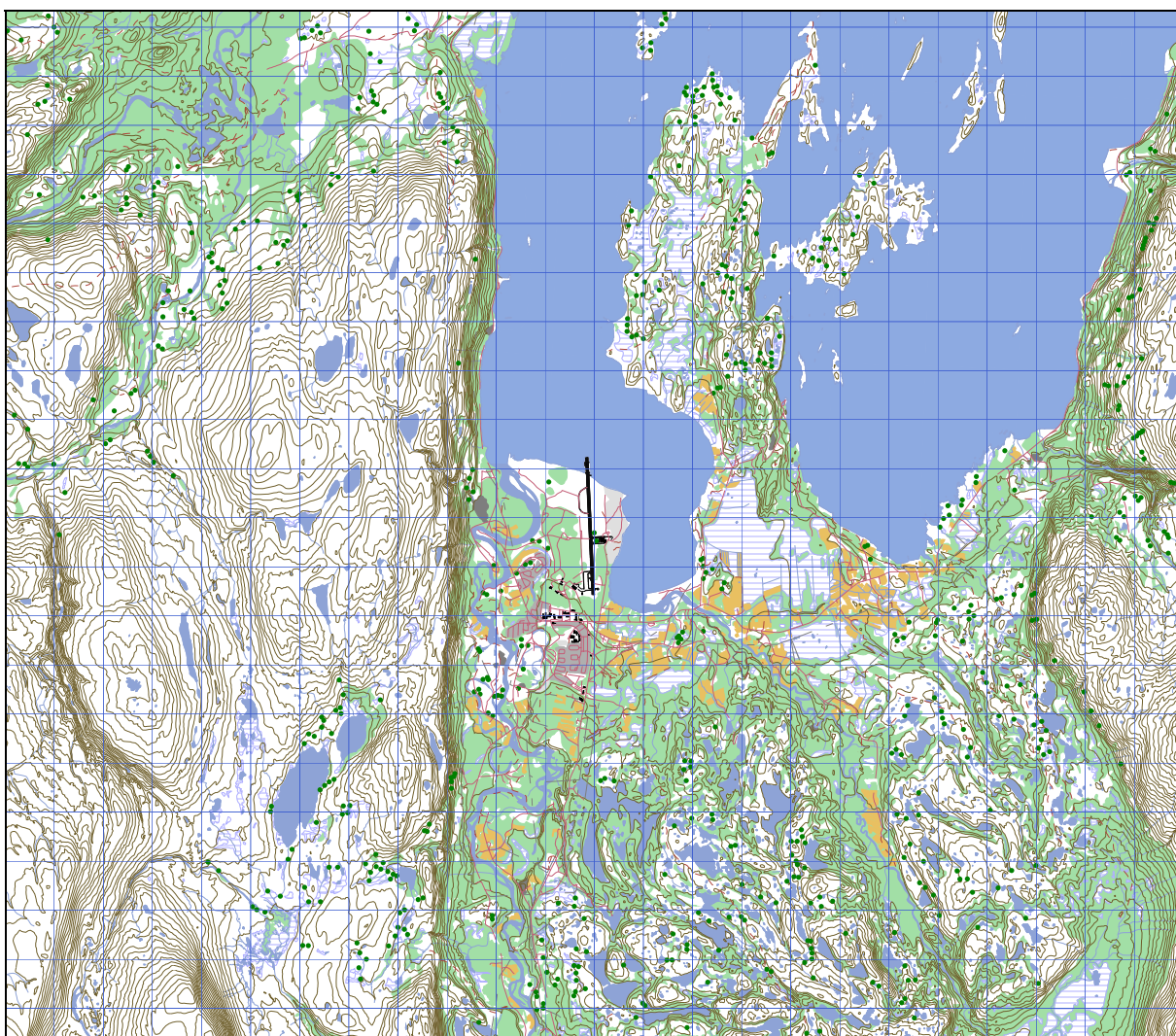
Flyplasstype	Støymessig dominerende flytype	Minimum fasadeisolasjon i vanlig bebyggelse	Kartleggingsgrense relativt til frittfeltsnivå
Regionale flyplasser	Propellfly	18 dBA	53 dBA (35+18)
Stamruteplasser / militære flyplasser	Jagerfly	23 dBA	58 dBA (35+23)
Stamruteplasser	Støysvake jetfly	26 dBA	61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

4. OMGIVELSER

I simuleringen av flystøy legges digitalt kart og terreng til grunnlag. Det digitale kartet og den digitale terrengmodellen er levert av Avinor gjennom deres avtale med Statens kartverk. Kartuttrekket er foretatt av Norkart AS.

4.1 Digitalt kartgrunnlag

Kart for presentasjon av område og traséer er vist i Figur 4-1. Kartet er basert på kartserien N50 og levert av Norkart. Et rutenett på 1x1 km er plassert over kartet for å illustrere avstander. Det er valgt lokalt origo for alle kart. Detaljer for dette er vist i Tabell 4-1.



Figur 4-1 Utsnitt av kartverk. Målestokk 1:150.000.

Tabell 4-1 Kartreferanse med lokalt origo.

Name	ICAO_code	OrigoEast	OrigoNorth	CoordSys	CoordAxis	Description
Banak	ENNA	423000	7775000	7	35	UTM89

4.2 Digital terrengmodell

Digital topografi benyttes for å beregne terrengets innvirkning på lydbanene. Avinor har levert digital topografi med en punkttetthet på 25x25 meter.

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

5. FLYTRAFIKK

5.1 Trafikk i følge tårnjournal

Journal over trafikken, med angivelse av flytyper og tid for hver avgang og landing, utgjør grunnlaget for beregningen. I henhold til Miljøverndepartementets retningslinje T-1442 skal det benyttes et helt kalenderår som grunnlag for beregningen. Det er her tatt med trafikk for hele 2008 for sivil trafikk. For militære bevegelser er det tatt med trafikk fra hele 2006 siden dette var det siste året med militær øvelse der luftforsvaret deltok.

Trafikkdata er levert på elektronisk format av Avinor. Det er foretatt en korreksjon for antall landinger og avganger med F16 i forhold til den elektroniske journalen. I følge lufttrafikkjenesten opptrer F16 alltid i par. Dette reflekteres bare i liten grad i journalen, hvor noen få av oppføringene er gjort for begge fly, f.eks i tilfeller hvor de ankommer eller drar med noen minutters mellomrom. Dersom de ankommer eller drar samtidig er det ikke oppført mer enn en avgang. Journalen er spesifikt gjennomgått og rettet opp på dette punkt og korrigert slik at antall landinger og avganger med flytypen stemmer overens.

5.2 Annen trafikk

Det er ikke lagt inn annen trafikk enn det som er beskrevet over.

5.3 Oppsummering av trafikk

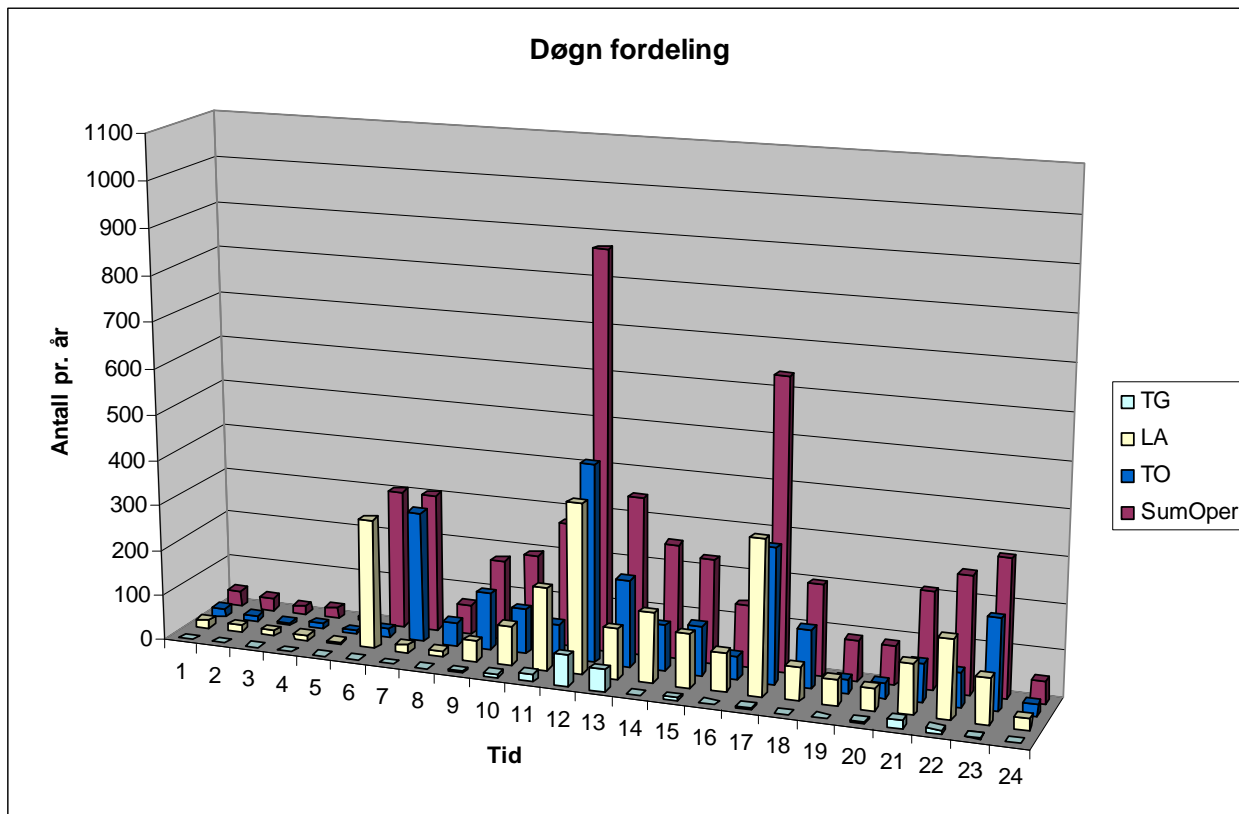
I vedlegg 1 vises detaljerte oversikter over trafikken. I dette kapittel gis en mer summarisk oversikt. Totalt trafikkgrunnlag for støyberegningen er satt sammen av sivile bevegelser fra hele 2008, og militære bevegelser fra hele 2006.

Det er verdt å merke seg at antall bevegelser med jagerfly er betydelig redusert i forhold til forrige beregning [20]. Mens det i 3 måneders perioden som ble lagt til grunn sist, var ca 380 bevegelser med F16, er tallet nå for hele 2006 nede på drøyt hundre. Dersom F16 alene skulle dimensjonere støykartet vil reduksjonen være i overkant av 10 dB i ekvivalentnivå mellom de to situasjonene.

Tabell 5-1 Totalt antall registrerte bevegelser for Banak.

TO_LA	SumOper
LA	2460
TG	194 ²
TO	2488

² Dette tallet er sum av landinger og avganger i Touch and Go, dvs det doble av antall landingsrunder.



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

Tabell 5-2 Flybevegelser fordelt på type flygning, oppdragets art.

FLT	Flygningens art	SumOper
1	Ruteflygning	2596
2	Ikke regelbundet trafikk	60
3	Fraktflygning	17
4	Kontinentalsokkelflygning (helikopter)	4
5	Annen kommersiell helikopterflygning	44
6	Annen kommersiell flygning	114
11	Ettersøkning- og redningstjeneste	71
12	Ambulanseflygning	516
13	Skole- og instruksjonsflygning	1
14	Posisjonsflygning	15
15	Teknisk retur flygning	2
16	Kontrollflygninger	30
17	Allmenn flygning	474 ³
21	Militær flygning	1198

³ I dette tallet (og i rubrikken over) inngår oppføringer som tolkes som TG. Tallene er derfor noe høyere enn offisielle statistikk.

På Avinor sine nettsider (www.avinor.no) viser trafikkstatistikk for 2008 at det var 3 784 sivile bevegelser. Fra Tabell 5-1 og Tabell 5-2 fremgår det at det i tilsendte loggen er 3 756 sivile landinger og avganger uten å ta med landingsrunder. I den offisielle statistikk telles det bare en landing og en avgang for hver gang det flys landingsrunder, første avgang og siste landing noteres. Det er 94 oppføringer med landingsrunder i journalen, slik at det sammenlignbare totale antall registrert i den tilsendte journal er 3 850.

6. FLYTYPER

6.1 Flytyper i bruk

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 behov for 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 [14]. I vedlegg 1 er det vist hvilke flytyper som er registrert og hvilke flytypenavn i databasen disse kobles til.

Tabell 6-1 Antall operasjoner fordelt på 40 flytyper i 2006/2008.

NewACtyp	SumOper	NewACtyp	SumOper	NewACtyp	SumOper
737300	8	C130HP	64	HS748A	8
737400	8	CNA172	25	L188	18
737500	8	CNA206	2	MD82	2
737700	22	CNA20T	4	MHEL	36
737800	6	DC1010	2	MU3001	2
74720B	8	DHC6	275	PA28	12
757PW	2	DHC8	1309	PA31	95
A310	2	DHC830	1240	R22	4
A320	20	F16N	108	SA330	8
A32123	6	F5AB	2	SA350	42
B212	188	FAL20	20	SF340	4
BAE146	8	GASEPF	399	THEL	1132
BEC58P	2	GASEPV	22		
C130	15	GIV	4		

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, jfr kapittel 3.3.2.

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).

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

ACcat	Beskrivelse	SumOper
GA	Småfly	561
HEL	Helikopter	1410
JAGER	Jagerfly	110
JET	Jetfly i alle størrelser	128
TP	Turbopropfly	2933

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 Lakselv lufthavn i form av radarmålinger, må denne informasjonen avledes av oppføringene i tårnjournalen, etablerte operative flygeprosedyrer og øvrig lokalkunnskap 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 64 forskjellige destinasjoner i grunnlaget. Disse gjenkjennes og samles i grupper ut fra hvilke retning de ligger i og hvilke prosedyrer de vil følge inn og ut fra flyplassen. Plassering i gruppe er vist i vedlegg 1. De valgte gruppene og tilhørende trafikkmengde er vist i den følgende tabell.

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

TO_LA	DepDestGroup	SumOper	TO_LA	DepDestGroup	SumOper
LA	Lokal	506	TG	Vest	2
LA	Nordvest	167	TO	Lokal	499
LA	Sør	10	TO	Nordvest	170
LA	Sør_lang	2	TO	Sør	19
LA	Vest	1545	TO	Sør_lang	3
LA	Vest_lang	77	TO	Vest	1449
LA	Øst	133	TO	Vest_lang	75
TG	Lokal	186	TO	Øst	250

7.2 Flygeprosedyrer

I beregningsgrunnlaget etableres det prosedyrer til alle aktuelle destinasjoner for hver flykategori for både landing og avganger.

Det er etablert rettlinjert instrumentinnflyging i begge retninger. Utflyging baseres på at det flys rett ut ved avgang ut fjorden til en høyde på 4 500 fot før sving på kurs mot destinasjon. Ved avgang på motsatt bane brukes en kombinasjon av SID og flyselskapets prosedyre som innebærer at sving på kurs foretas i 3 000 fot. For noen tilfeller etableres det også en rettlinjert utflyging mot sør som benyttes under visuelle forhold. Småfly- og helikoptertrafikk legges vesentlig på visuelle prosedyrer.

Ved fordeling av trafikk på de forskjellige prosedyrene er det lagt til grunn at 70 % av trafikken lander på bane 17 mens 60 % tar av på bane 35. Ved flyging av landingsrunder forutsettes lik fordeling mellom banene.

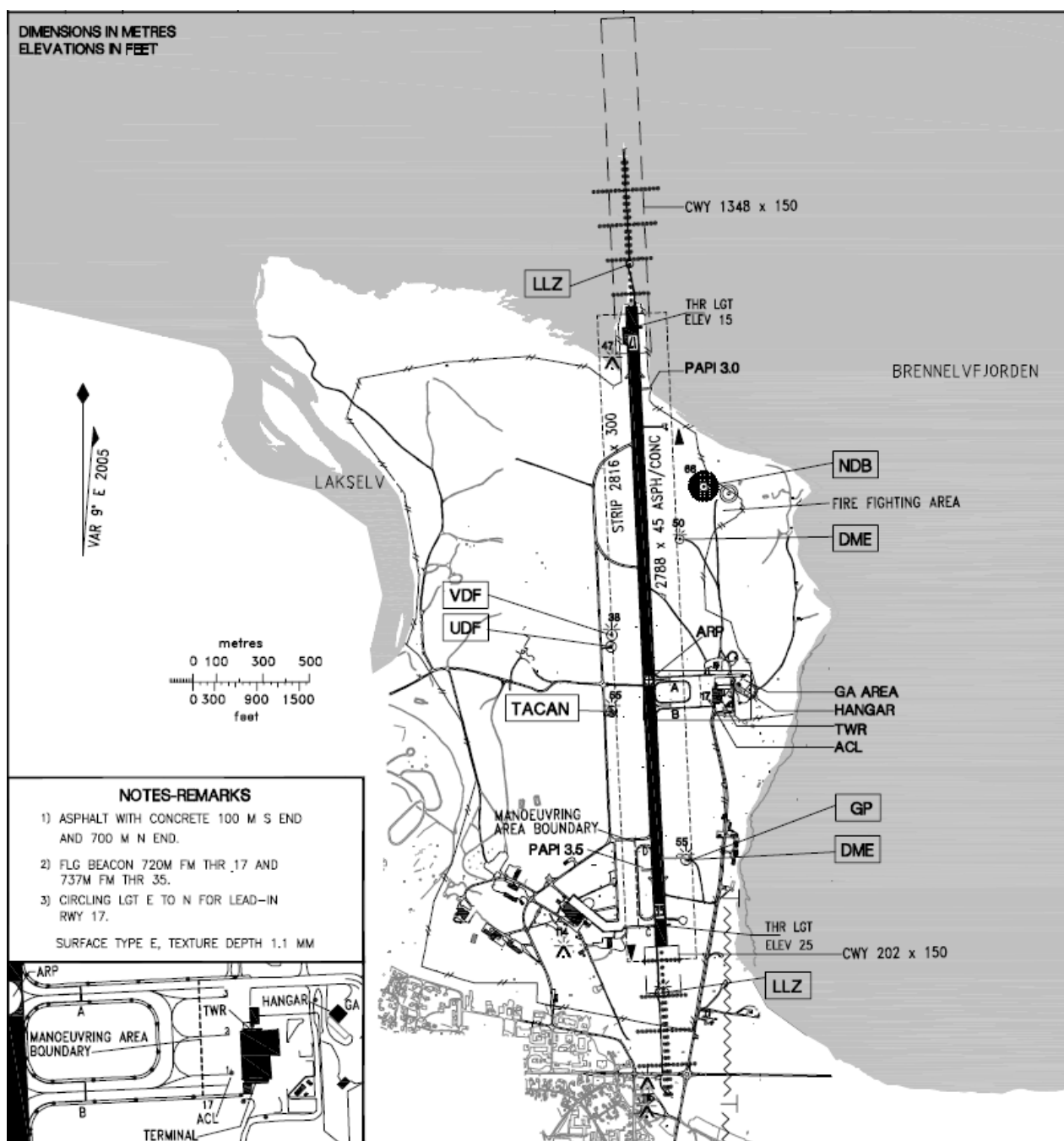
7.3 Rullebaner

Rullebanen på Banak benevnes 17/35. Figur 7-1 viser flyplassen slik den er representert i AIP [21].

Koordinatene er hentet fra terskelpunktene i AIP. Det legges i tillegg inn bane for helikopter som utgjør en tidendedel av rullebanen i sør. Følgende tabell viser koordinatene for rullebanen.

Tabell 7-2 Koordinater for rullebanene.

RWY	FromEast	FromNorth	ToEast	ToNorth	Direction	Length
17	422852	7776128	422974	7773528	177	2603
35	422974	7773528	422852	7776128	357	2603
17H	422962	7773788	422974	7773528	177	260
35H	422974	7773528	422962	7773788	357	260

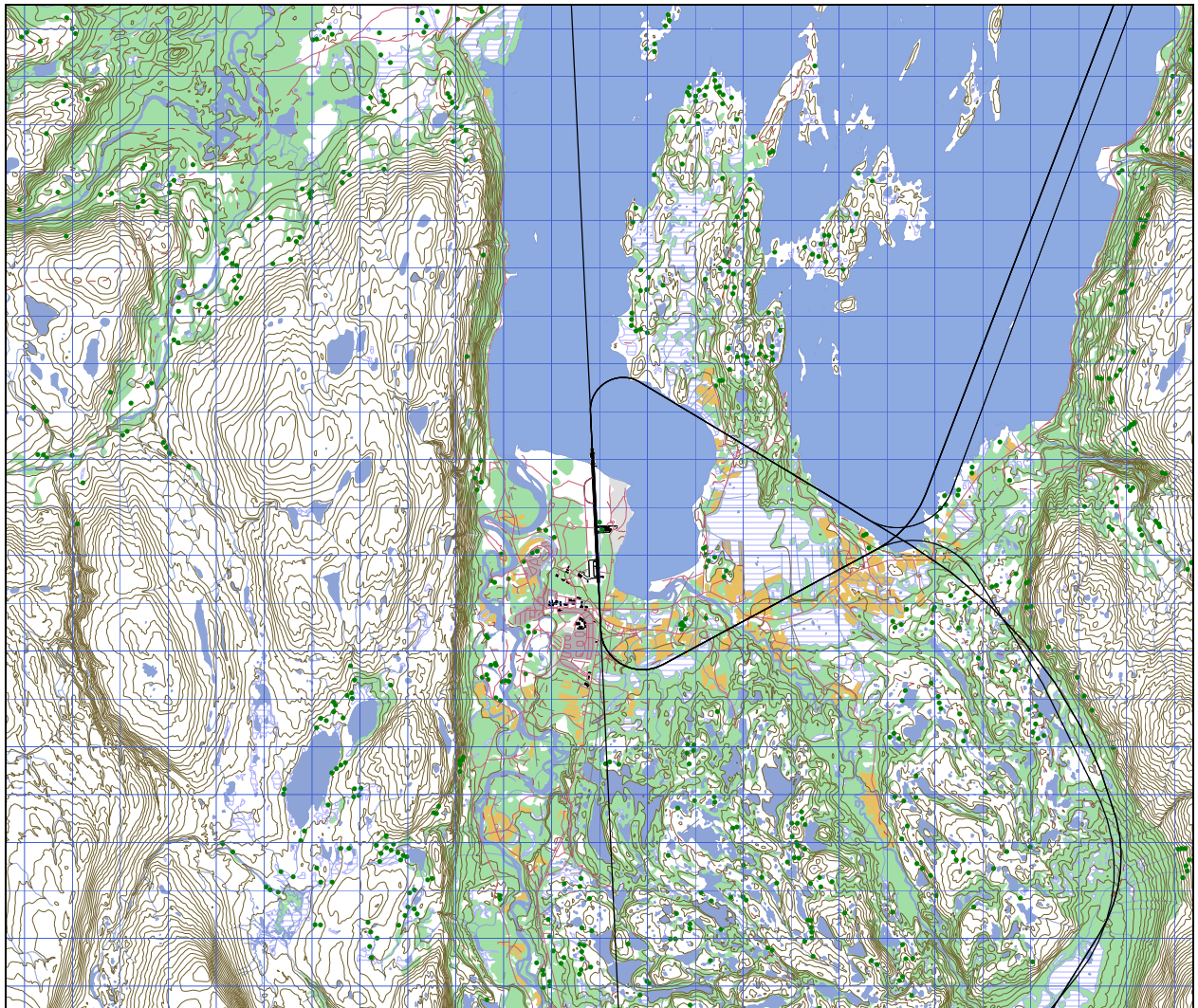


Figur 7-1 Flyplassen slik den er vist i AIP.

7.4 Flytraséer

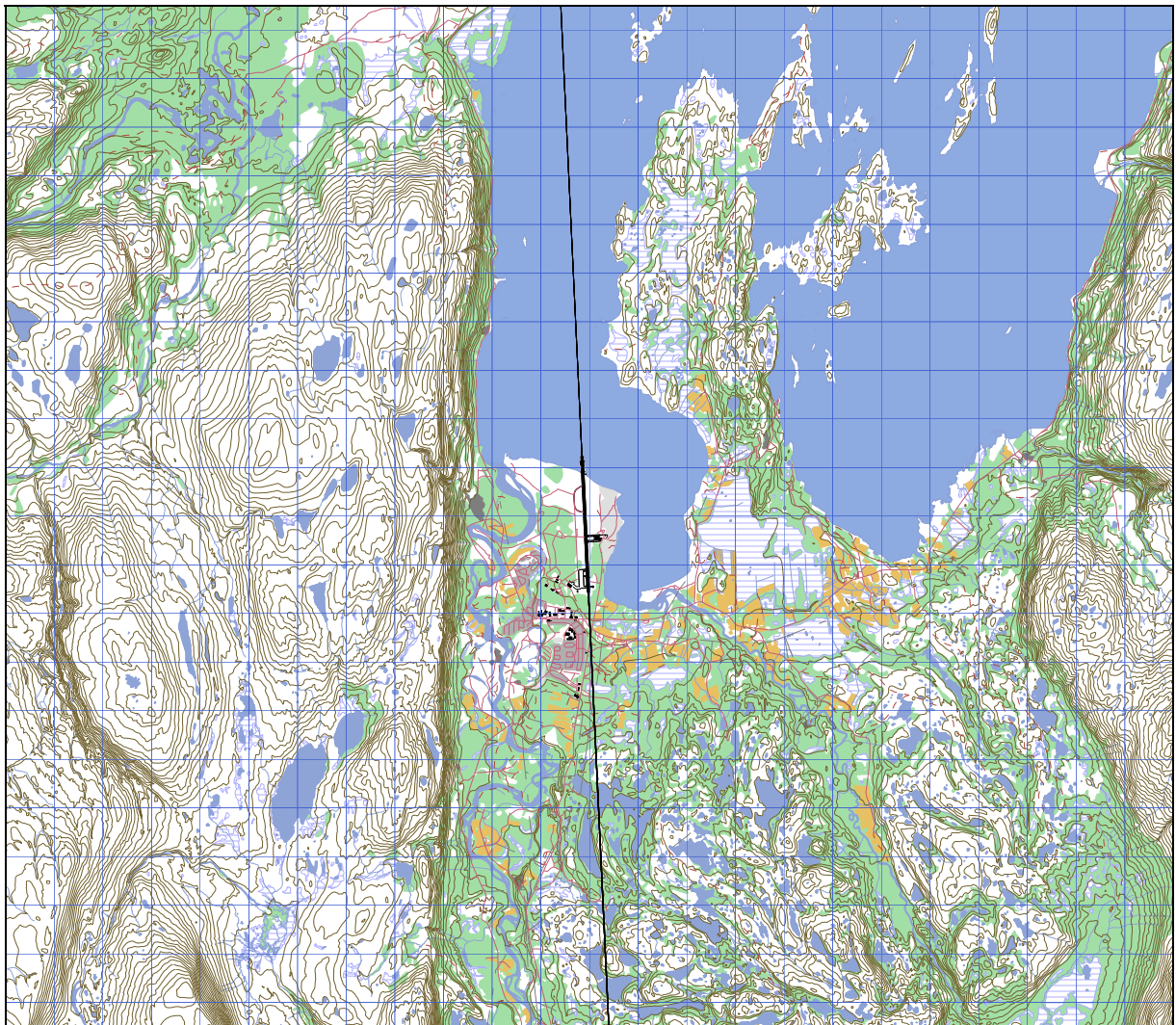
For alle prosedyrene etableres det en hovedtrasé. I tillegg etableres traséer for statistisk spredning av trafikken etter standard metode for landing og avganger. Traséene er justert etter kommentarer fra Luftrafikkjenesten angående praktisering av avganger etter nye SID [21].

Traséene vises i etterfølgende figurer. Alle kart er i målestokk 1:150 000. Under hver figur finner vi en tabell som beskriver destinasjonsgruppe med antall bevegelser.



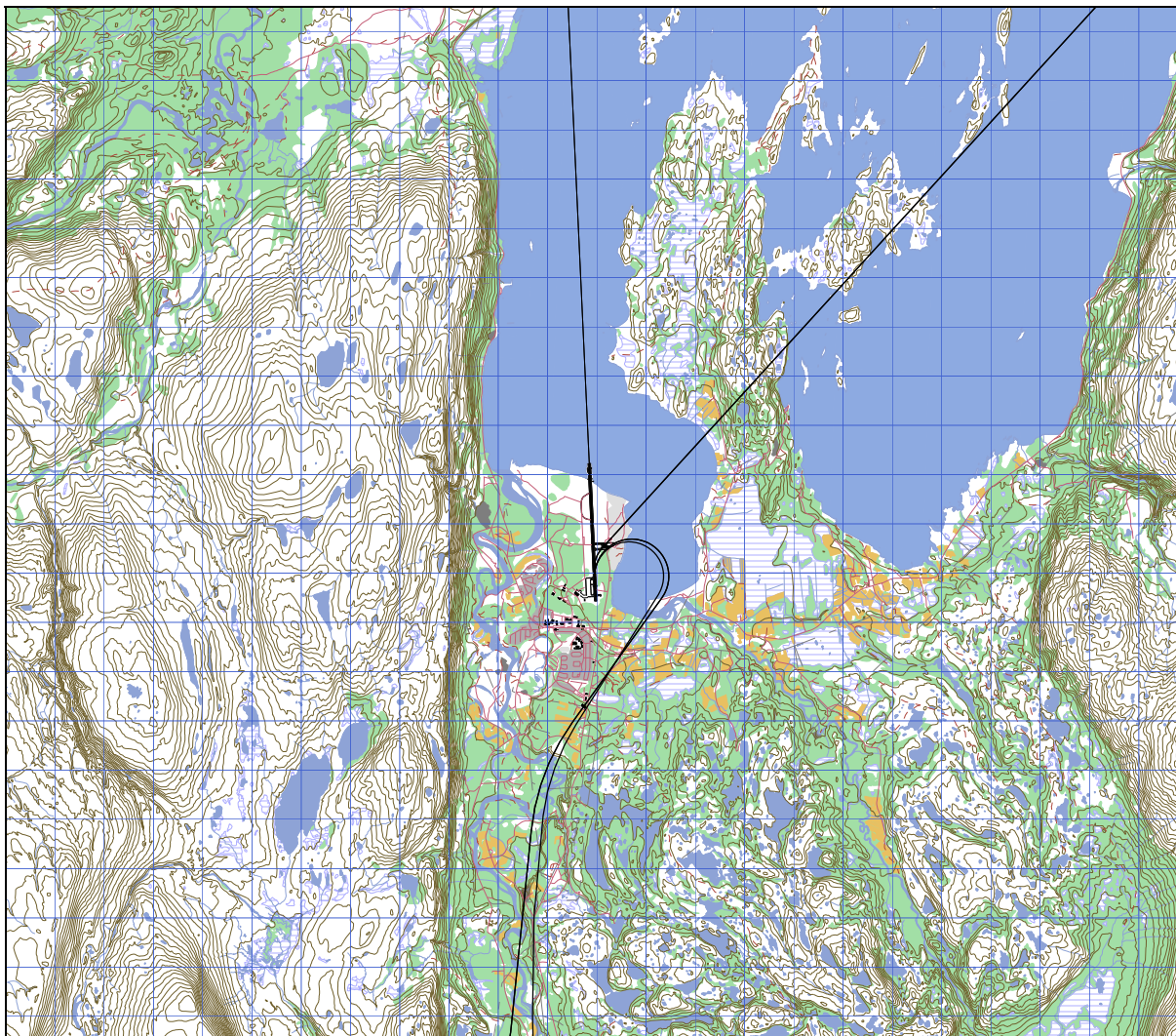
Figur 7-2. Landingstraséer for småfly.

TO_LA	DepDestGroup	ACcat	SumOper
LA	Lokal	GA	95
LA	Nordvest	GA	5
LA	Sør	GA	7
LA	Vest	GA	55
LA	Øst	GA	5



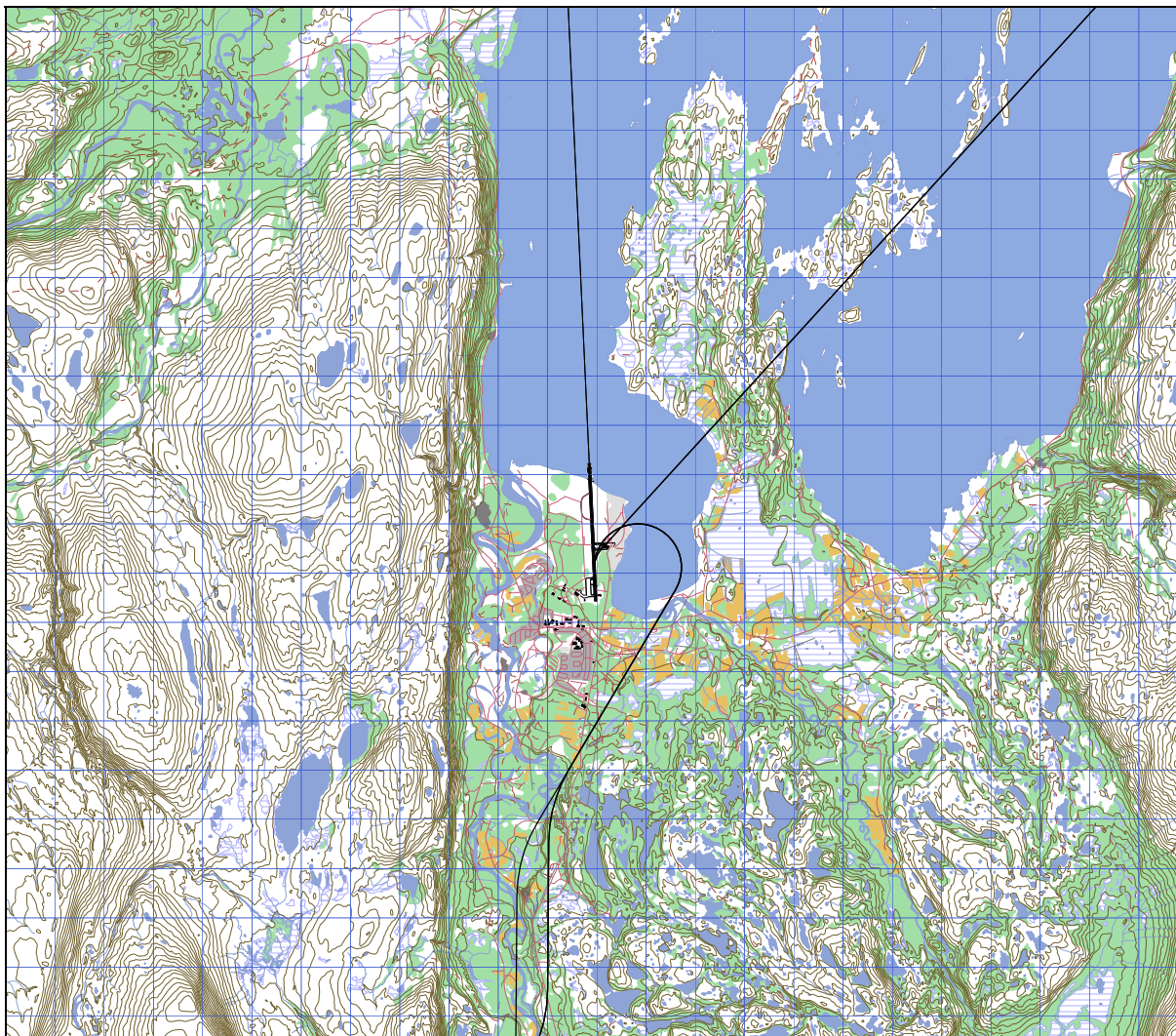
Figur 7-3. Avgangstraséer for småfly.

TO_LA	DepDestGroup	ACcat	SumOper
TO	Lokal	GA	91
TO	Nordvest	GA	5
TO	Sør	GA	15
TO	Sør_lang	GA	1
TO	Vest	GA	58
TO	Øst	GA	2



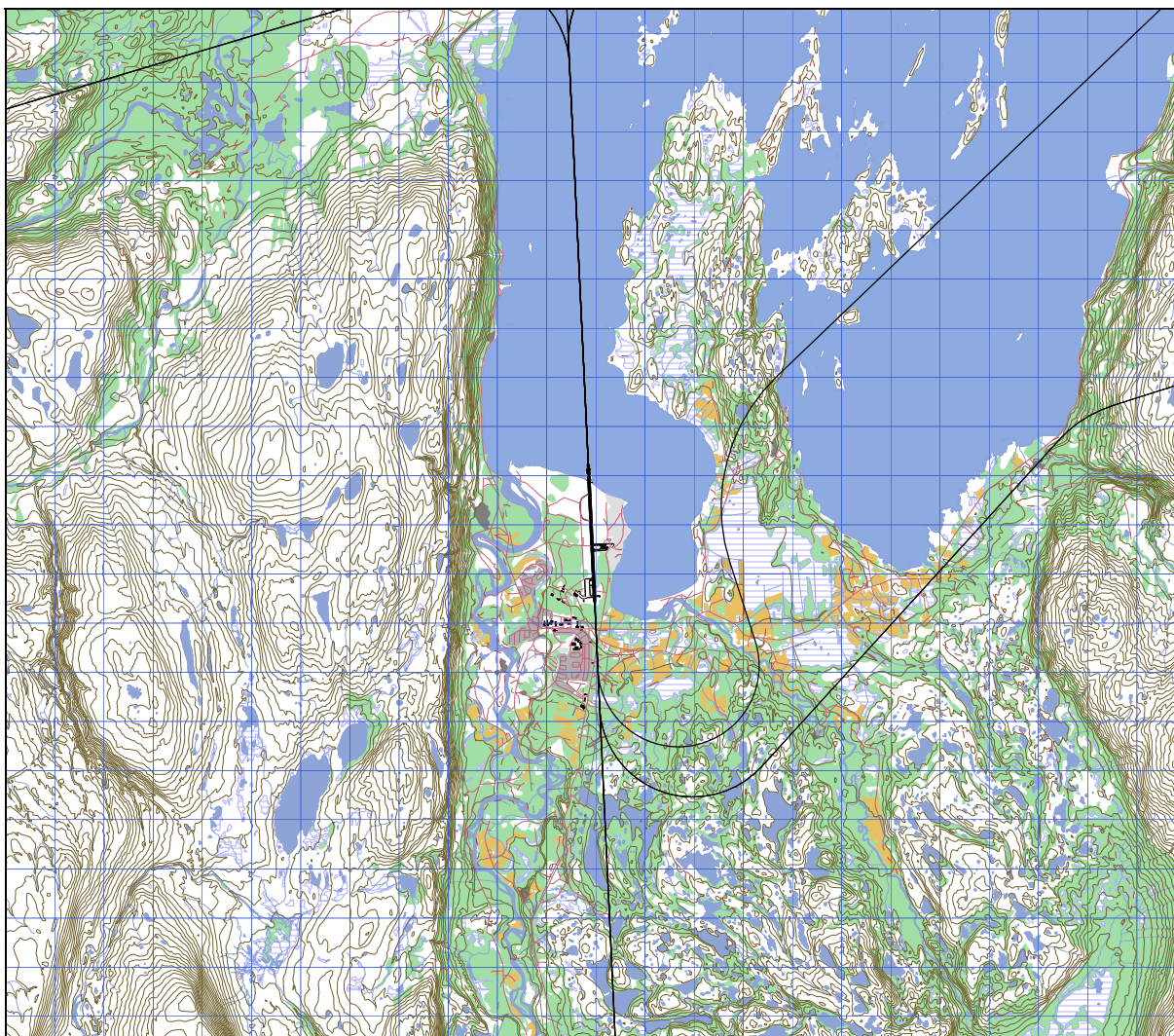
Figur 7-4. Landingstraséer for helikopter.

TO_LA	DepDestGroup	ACcat	SumOper
LA	Lokal	HEL	355
LA	Nordvest	HEL	148
LA	Vest	HEL	146
LA	Øst	HEL	47



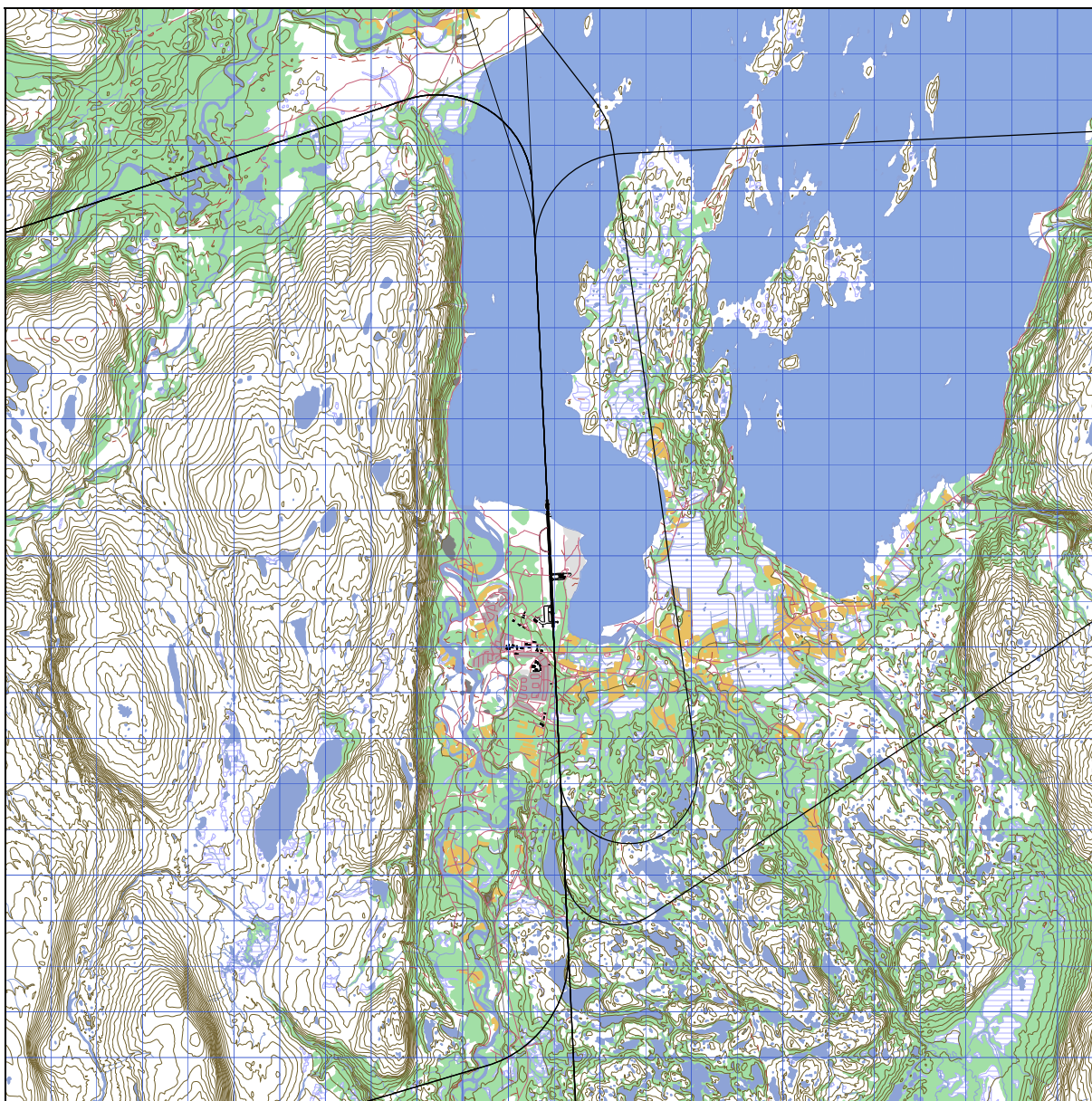
Figur 7-5. Avgangstraséer for helikopter.

TO_LA	DepDestGroup	ACcat	SumOper
TO	Lokal	HEL	353
TO	Nordvest	HEL	138
TO	Vest	HEL	170
TO	Øst	HEL	52



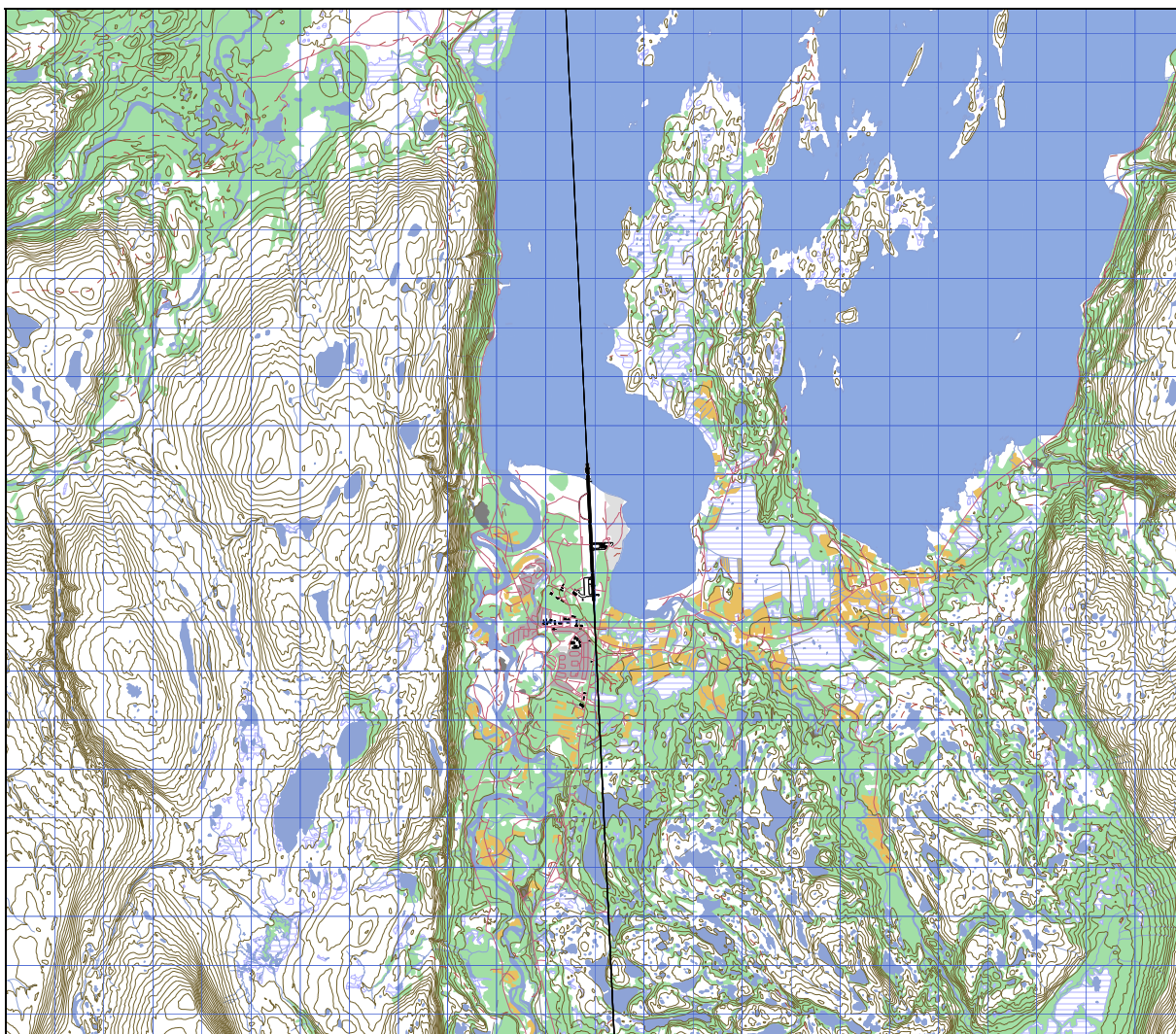
Figur 7-6. Landingstraséer for turbopropfly.

TO_LA	DepDestGroup	ACcat	SumOper
LA	Lokal	TP	34
LA	Nordvest	TP	12
LA	Sør	TP	3
LA	Sør_lang	TP	2
LA	Vest	TP	1307
LA	Vest_lang	TP	20
LA	Øst	TP	81



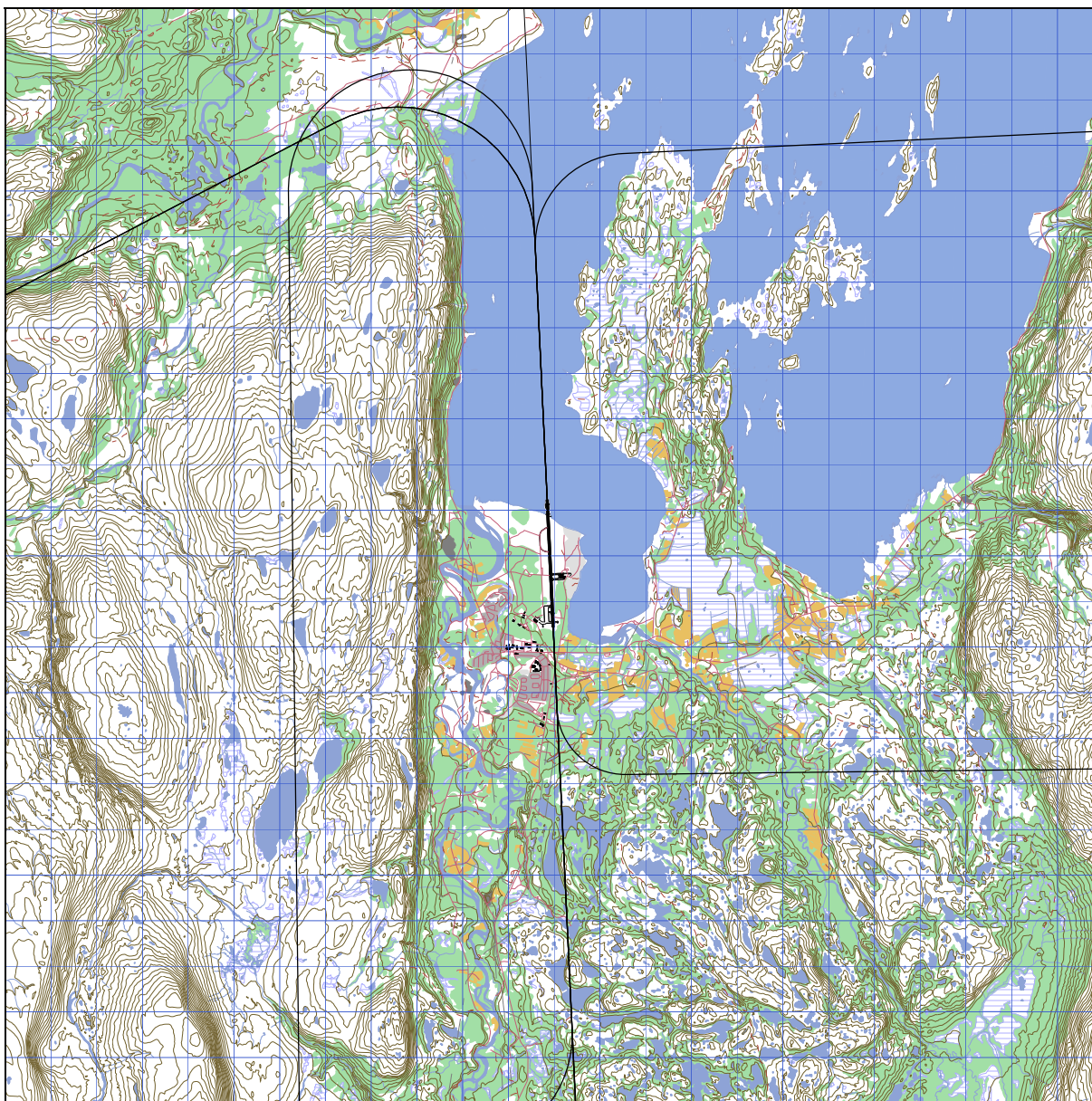
Figur 7-7. Avgangstraséer for turbopropfly.

TO_LA	DepDestGroup	ACcat	SumOper
TO	Lokal	TP	33
TO	Nordvest	TP	26
TO	Sør	TP	4
TO	Sør_lang	TP	1
TO	Vest	TP	1180
TO	Vest_lang	TP	21
TO	Øst	TP	194



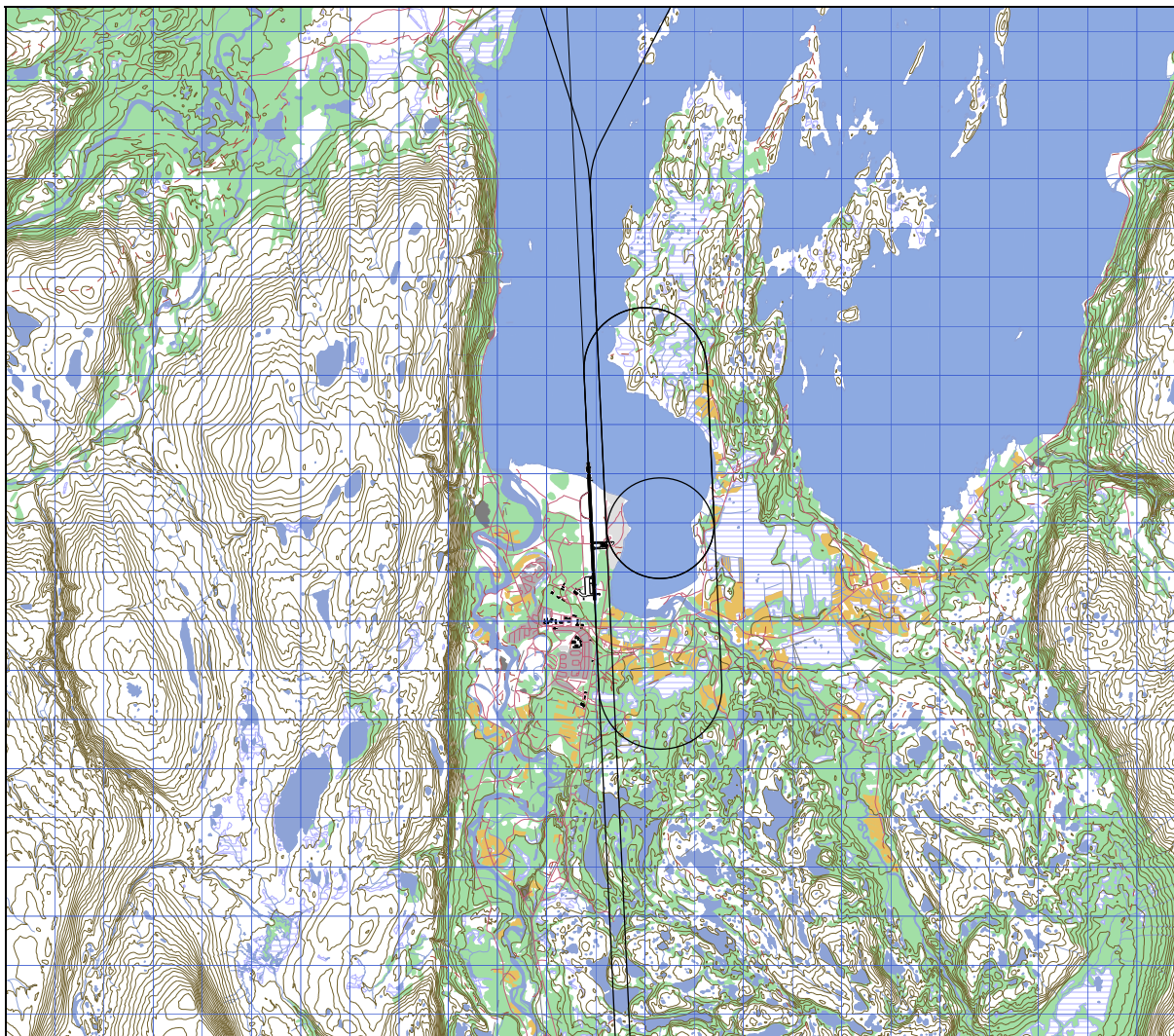
Figur 7-8. Landingstraséer for jetfly.

TO_LA	DepDestGroup	ACcat	SumOper
LA	Lokal	JET	22
LA	Nordvest	JET	2
LA	Vest	JET	8
LA	Vest_lang	JET	57



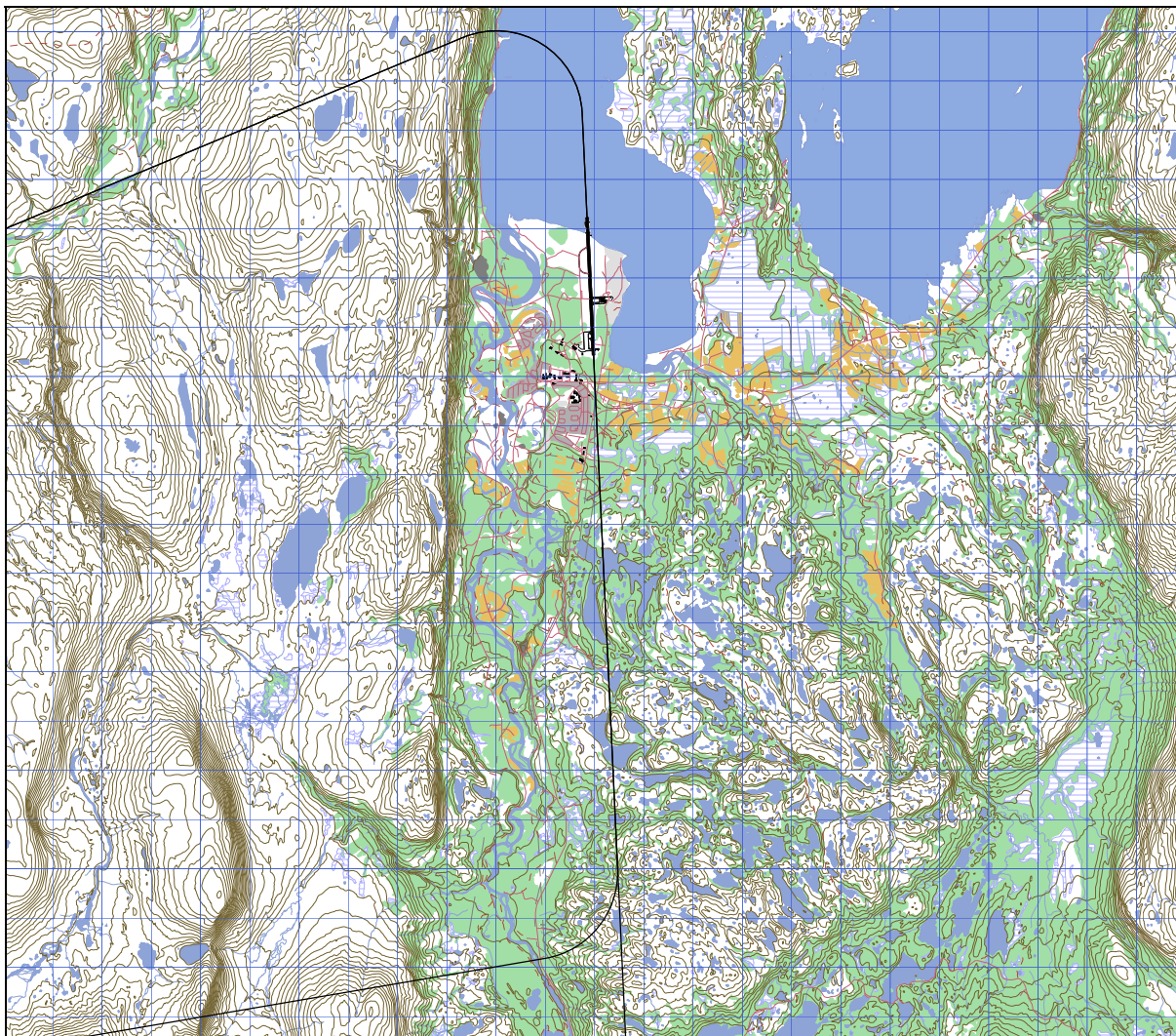
Figur 7-9. Avgangstraséer for jetfly.

TO_LA	DepDestGroup	ACcat	SumOper
TO	Lokal	JET	22
TO	Nordvest	JET	1
TO	Sør_lang	JET	1
TO	Vest	JET	10
TO	Vest_lang	JET	53
TO	Øst	JET	2



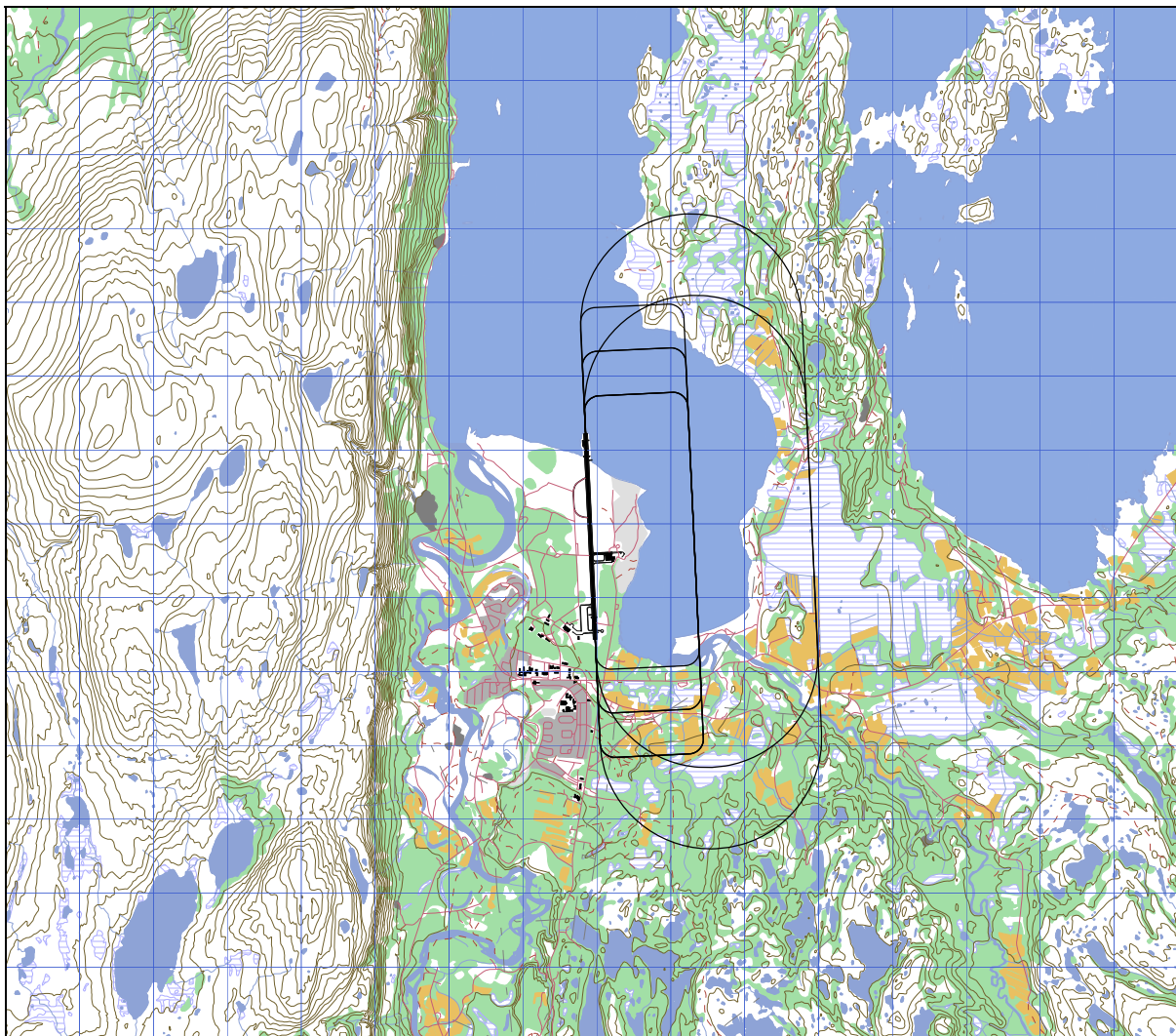
Figur 7-10. Landingstraséer for jagerfly.

TO_LA	DepDestGroup	ACcat	SumOper
LA	Vest	JAGER	29



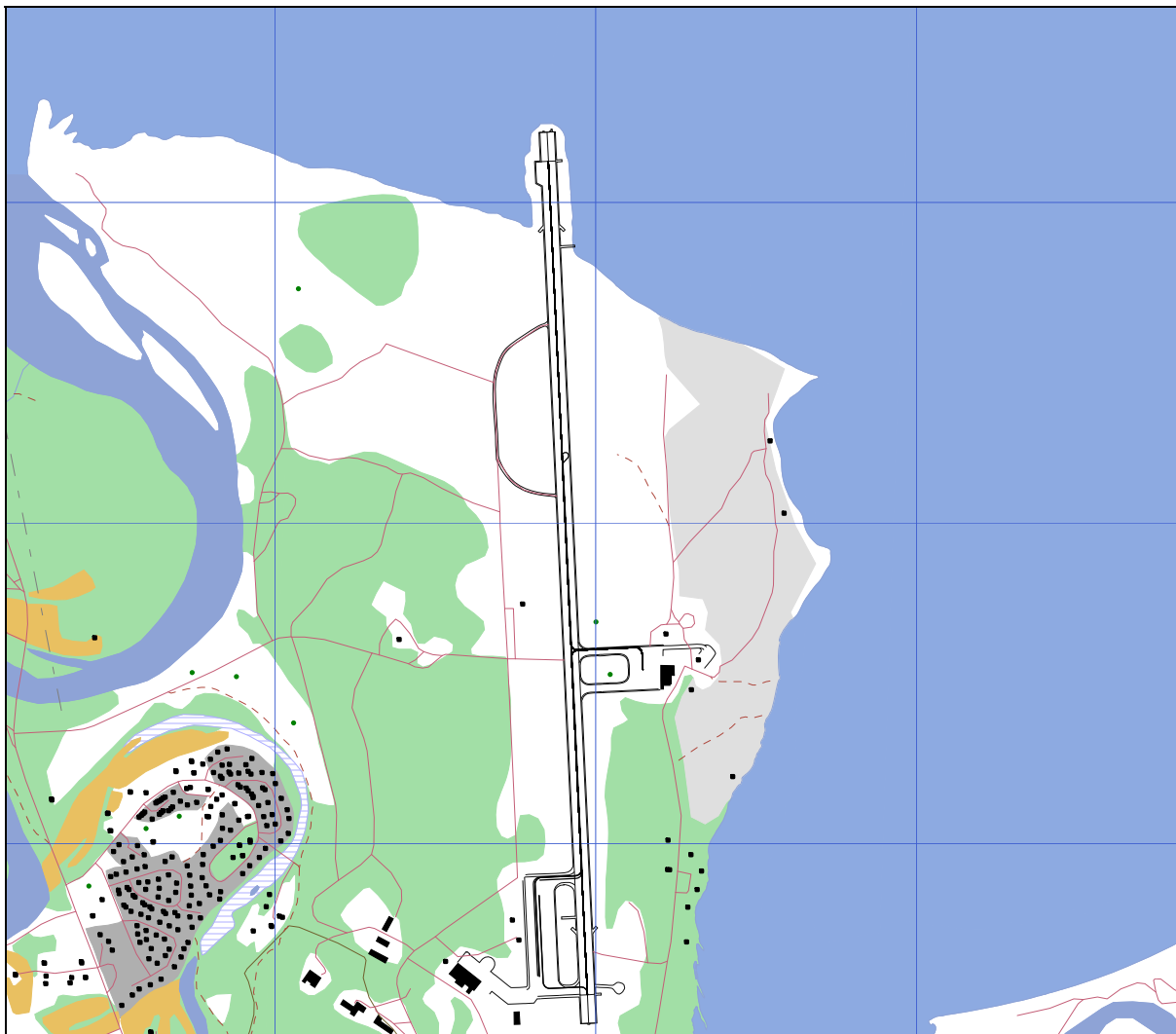
Figur 7-11. Avgangstraséer for jagerfly.

TO_LA	DepDestGroup	ACcat	SumOper
TO	Vest	JAGER	31
TO	Vest_lang	JAGER	1



Figur 7-12. Landingsrunder for turboprop, småfly og helikopter. Målestokk 1:100 000.

TO_LA	DepDestGroup	ACcat	SumOper
TG	Lokal	GA	174
TG	Lokal	HEL	2
TG	Lokal	TP	16
TG	Vest	GA	2



Figur 7-13. Taksetraséer på rullebanen. Målestokk 1:23 000.

7.5 Flygeprofiler

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

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

Avgangsprofilene for hver flytype er bestemt av avgangsvekt, som er funksjon av hvor langt flyet skal gå til destinasjon (StageLength). Landingsprofiler for rettlinjett innflyging er lagt inn med 3 graders glidebane for bane 17 og 3.5 grader for 35. Dette samsvarer med PAPI [21] og gjelder i første rekke for siste del av innflygingen, i motsetning til instrumentprosedyrene som har 3.1 grader (LLZ 17) og 3.5 grader (ILS 35). I den grad dette gir et konservativt resultat, så er forskjellene neglisjerbare.

For F16 har lufttrafikktenesten angitt at nærmere 90 % av avgangene med jagerfly skjer med bruk av etterbrenner. Dette ivaretas i beregningene ved at 90 % av avgangene legges inn med en "bird avoidance" prosedyre, som innebærer rask stigning til 1000 fot med etterbrenner, deretter normal klatring ut på military power. Profilen er basert på en lett konfigurasjon av flyet.

7.6 Oppsummering av trafikkmønster

Den følgende tabell oppsummerer trafikkfordelingen på de ulike rullebaner.

Tabell 7-3 Antall avganger og landinger fordelt på rullebaner.

RWY	TO_LA	SumOper
17	LA	1194.4
17	TG	96
17	TO	710
17H	LA	695
17H	TG	1
35	LA	570.6
35	TG	96
35	TO	1065
35H	TG	1
35H	TO	713

8. SKALERING AV TRAFIKK

8.1 Trafikkskalering etter flytype

Det beregnes støy separat for sivil og militær trafikk for ”dagens” situasjon, og for det totale bidraget som kombinasjonen av disse. Videre beregnes det for en prognosesituasjon, men her beregnes kun den sivile og totalen, siden militær aktivitet forventes stabil i 10 års perioden.

I følge prognose fra oppdragsgiver er det forventet en liten økning i trafikken med rute, charter og fraktfly fra 2008 til 2009, deretter ingen økning i 10 års perioden fram til 2018. For den øvrige trafikk er det ikke ventet endringer. Økningen fra 2008 til 2009 utgjør 2.8 %. Trafikk med FLT kode 1, 2 og 3 (jfr. Tabell 5-2) skaleres derfor med faktoren 1.028.

Det er ikke forutsatt noen endringer i flyparken innenfor 10 års perioden. Det kan knyttes noe usikkerhet til når eventuelt nye jagerfly og redningshelikoptere vil være i operativ tjeneste og hvilke utslag dette vil gi.

8.2 Trafikkskalering etter prosedyrer og traséer

Det er ikke angitt at det blir endringer i hvor trafikken kommer fra eller går til. Det er heller ikke mottatt opplysninger som tyder på endringer i flygemønsteret.

8.3 Trafikkskalering etter tidspunkt

Det er ikke noen forventning om endring av døgnfordeling av trafikken.

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 ekvivalent lydnivå 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 2009-06-26.

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.

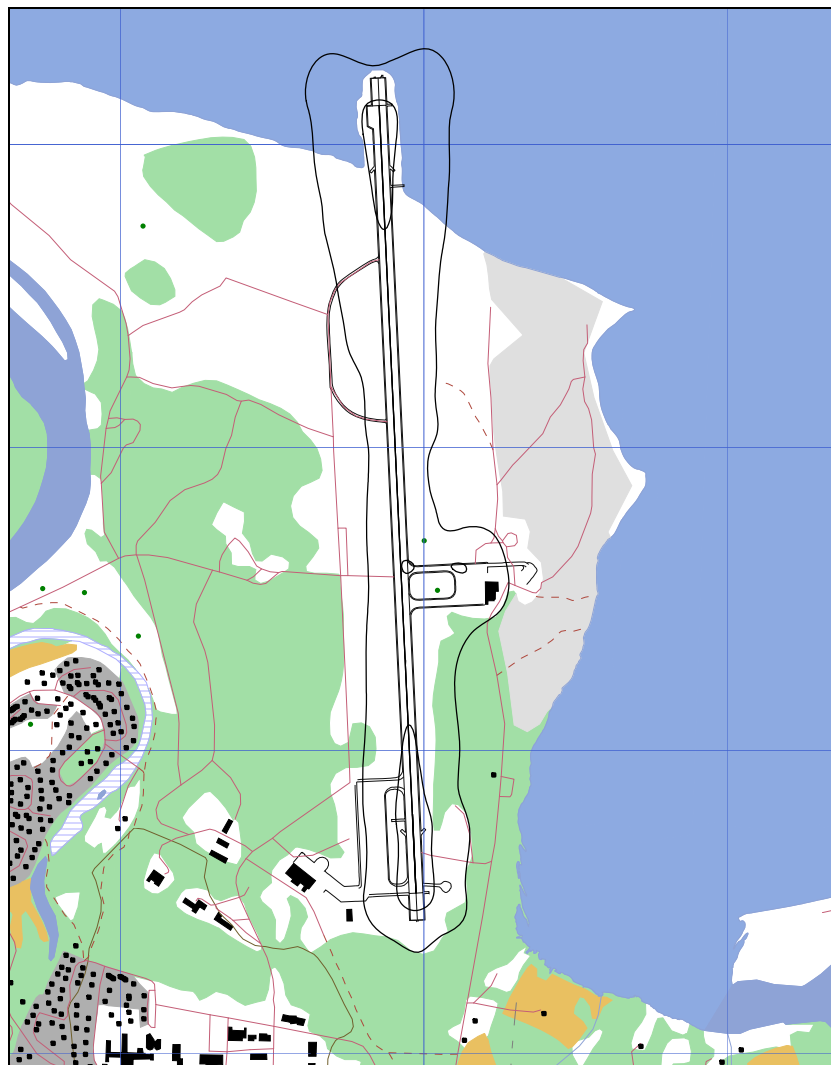
10.RESULTATER RELATERT TIL RETNINGSLINJE T-1442

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). For dagens situasjon er det beregnet separat for sivil og militær trafikk, dernest for samlet trafikk. Prognosesituasjonen er bare beregnet kun for sivil trafikk og for samlet trafikk.

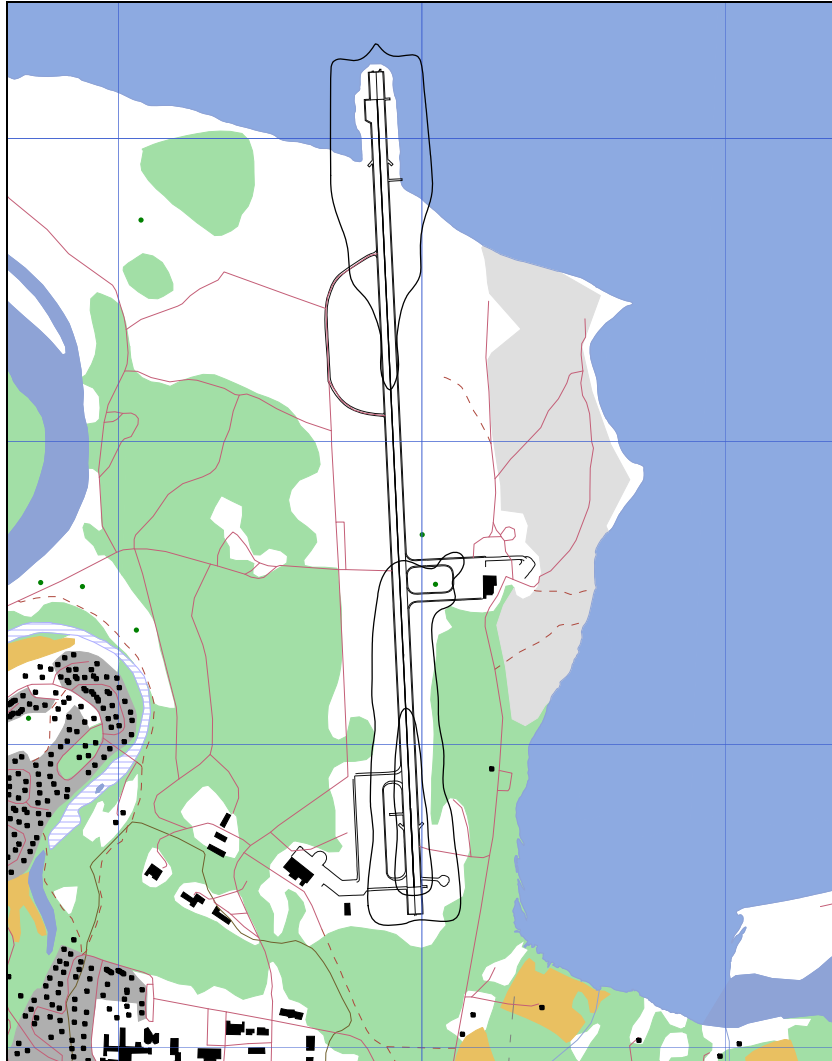
I kart som har målestokk 1:25 000 vises også bygninger med støyømfintlig bruksformål med sorte kvadrat.

10.1 Dagens situasjon sivil trafikk

De følgende kart viser støysituasjonen isolert sett for sivil trafikk i 2008.



Figur 10-1 Døgnkvivalent støynivå for dagens situasjon, sivil trafikk. Kotene er L_{den} på 52 og 62 dBA. M 1:25 000.

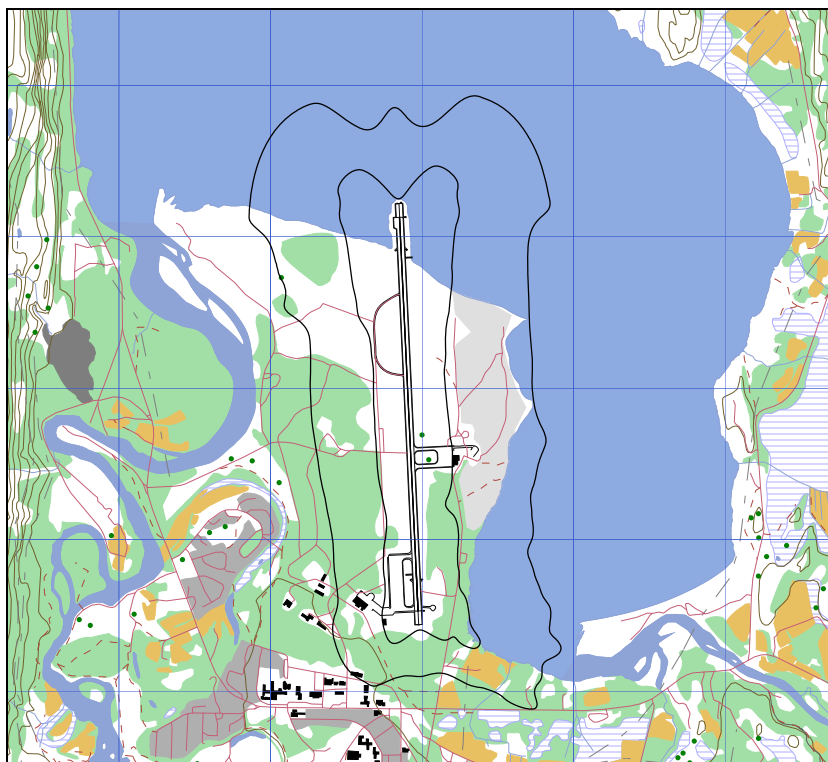


Figur 10-2 Maksimumsnivå på natt for dagens situasjon, sivil trafikk. Kotene viser L_{5AS} på 80 og 90 dBA. M 1:25 000.

10.2 Dagens situasjon militær trafikk

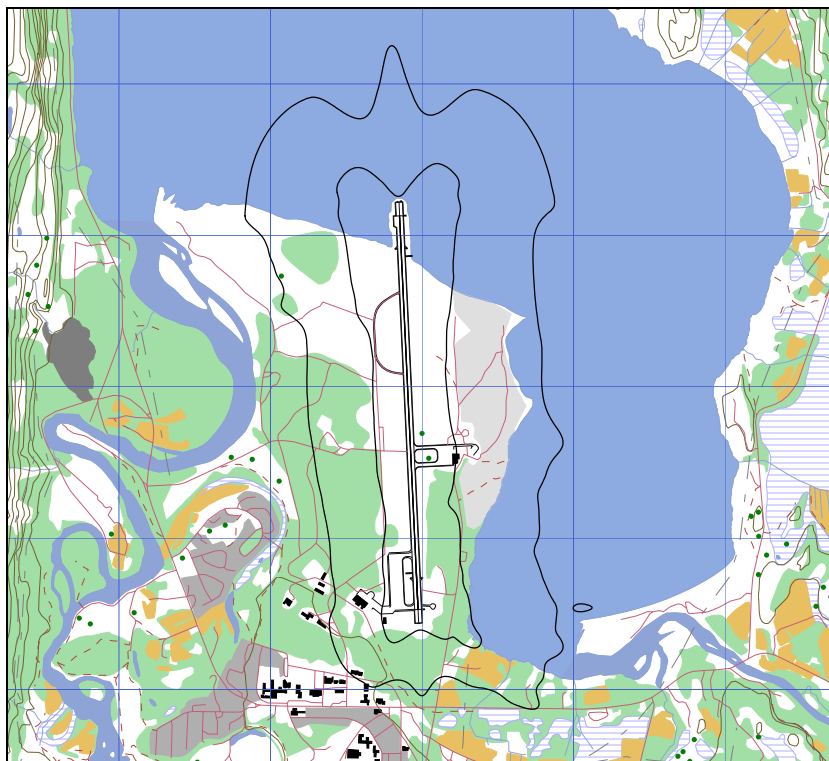
Den militære trafikken foregår i det alt vesentlige på dag og kveld og bare i liten grad på natt. Hyppigheten av nattaktivitet er så lav at det ikke gir grunnlag for et kart med maksimumsnivå på natt slik regelverket forutsetter.

Det følgende kart viser årsgjennomsnitt av støy fra den militære trafikken i 2006, som var siste år med noe øvingsaktivitet. Aktiviteten er imidlertid langt lavere enn hva som har vært tilfelle tidligere år.



*Figur 10-3 Døgnekvivalent støynivå for dagens situasjon, militær trafikk.
Kotene er L_{den} på 52 og 62 dBA. M 1:50 000.*

10.3 Dagens situasjon total trafikk

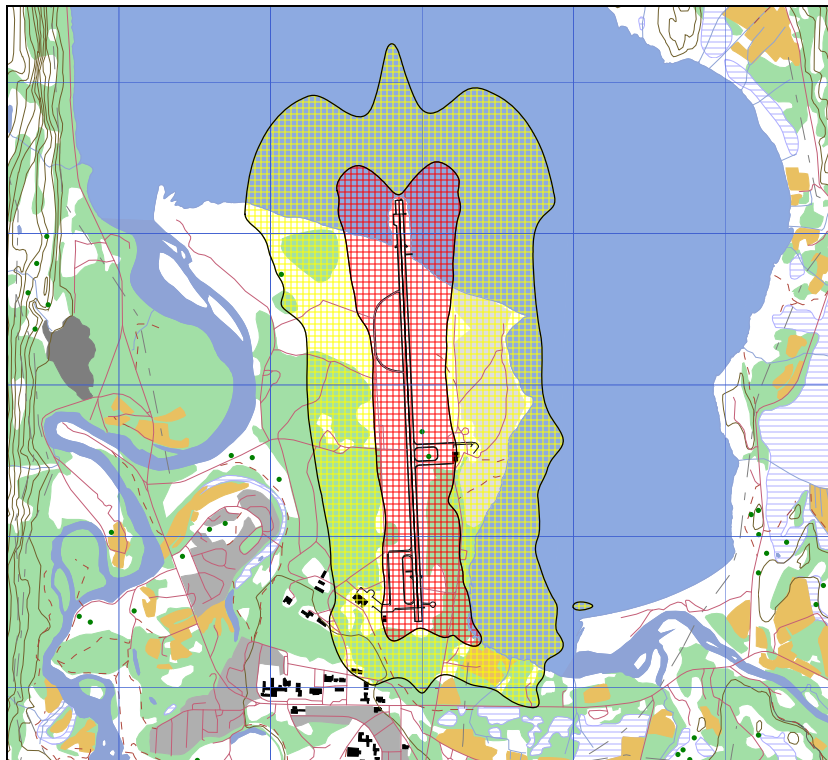


Figur 10-4 Døgnkvivalent støynivå for dagens situasjon, total trafikk. Kotene er L_{den} på 52 og 62 dBA. M 1:50 000.



Figur 10-5 Maksimumsnivå på natt for dagens situasjon, total trafikk. Kotene viser L_{5AS} på 80 og 90 dBA. M 1:50 000.

Støysonekartet for dagens situasjon skal settes sammen av de to kartene for L_{den} og L_{5AS} (MFN₂₃₋₀₇). Det framgår av resultatet at det er ekvivalentnivået som dominerer. Ekvivalentnivået domineres i svært stor grad av den militære aktiviteten og det er F16 som er dimensjonerende flytype, selv med den forholdsvis lave aktiviteten.



Figur 10-6 Støysonekart for dagens situasjon. M 1:50 000.

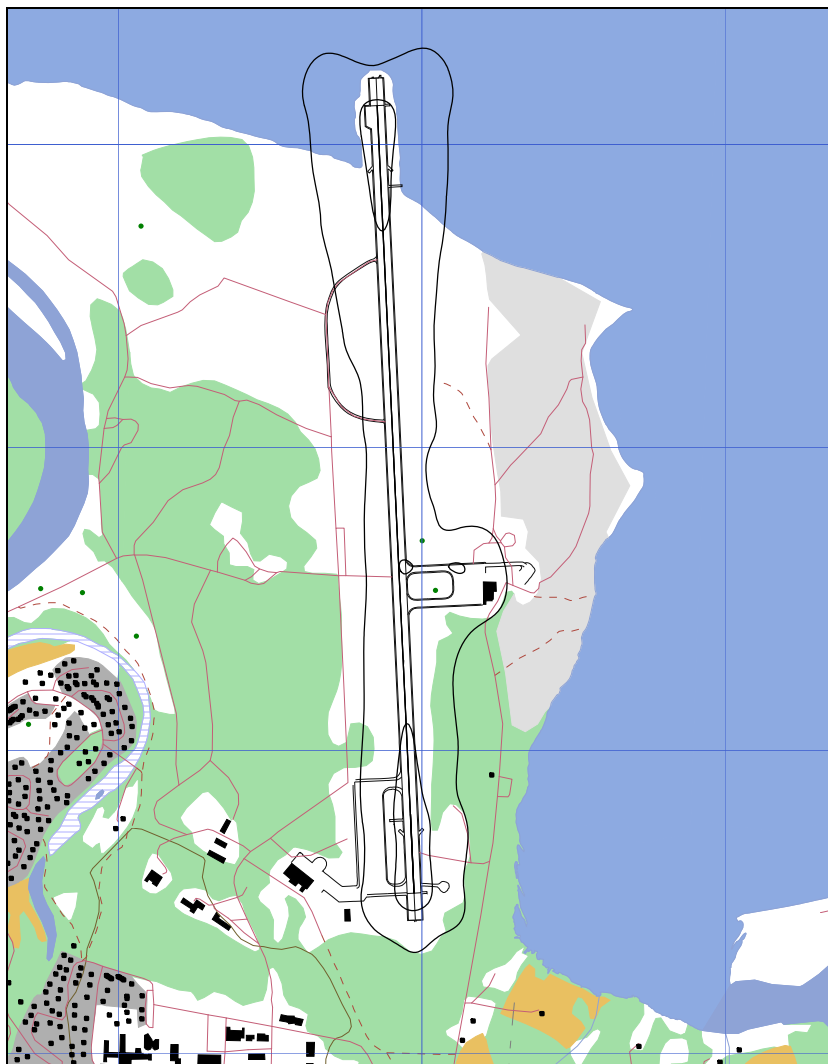
Tabell 10-1 Areal innenfor støysoner for dagens situasjon.

Støysone	Areal (km ²)
Gul	4.47
Rød	1.76

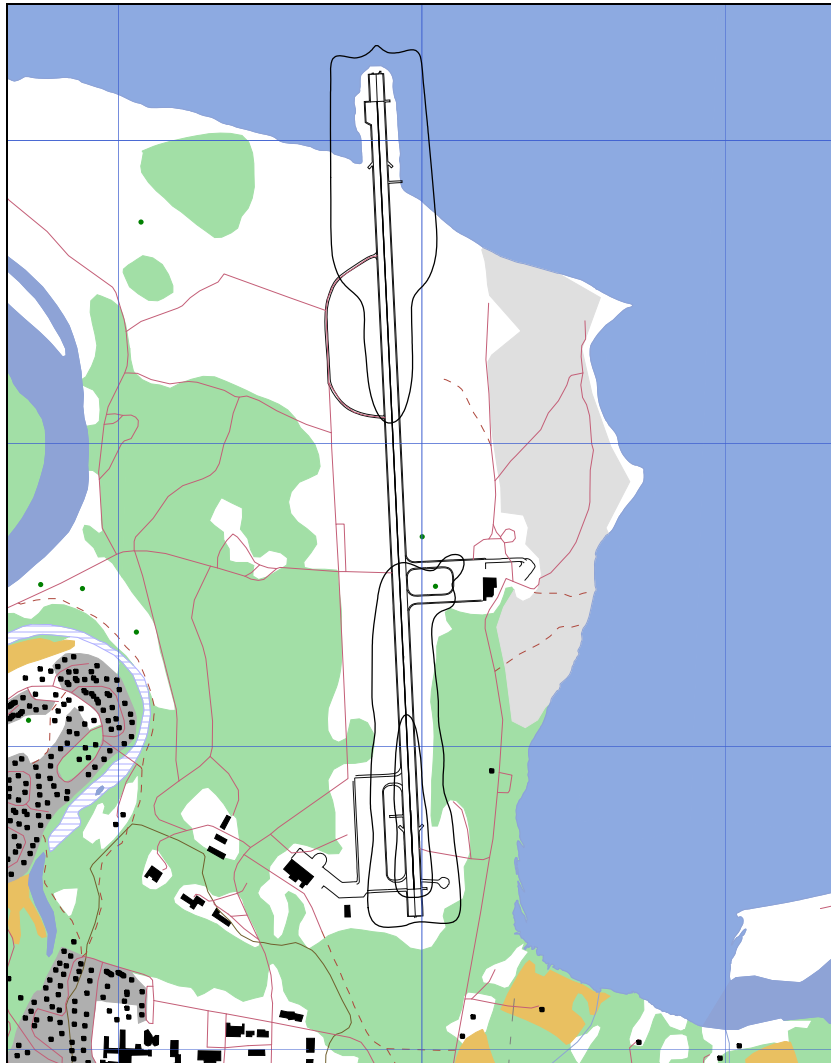
Areal i tabellen er brutto inklusive områder over sjø.

10.4 Prognose sivil trafikk

Prognosen for sivil trafikk innebærer en svak økning i rutetrafikk og vil derfor bare gi marginal endring av resultatet sett i forhold til dagens situasjon. Dette vil man se ved sammenligning av kartene som vises i de kommende figurer og de tilsvarende foran.

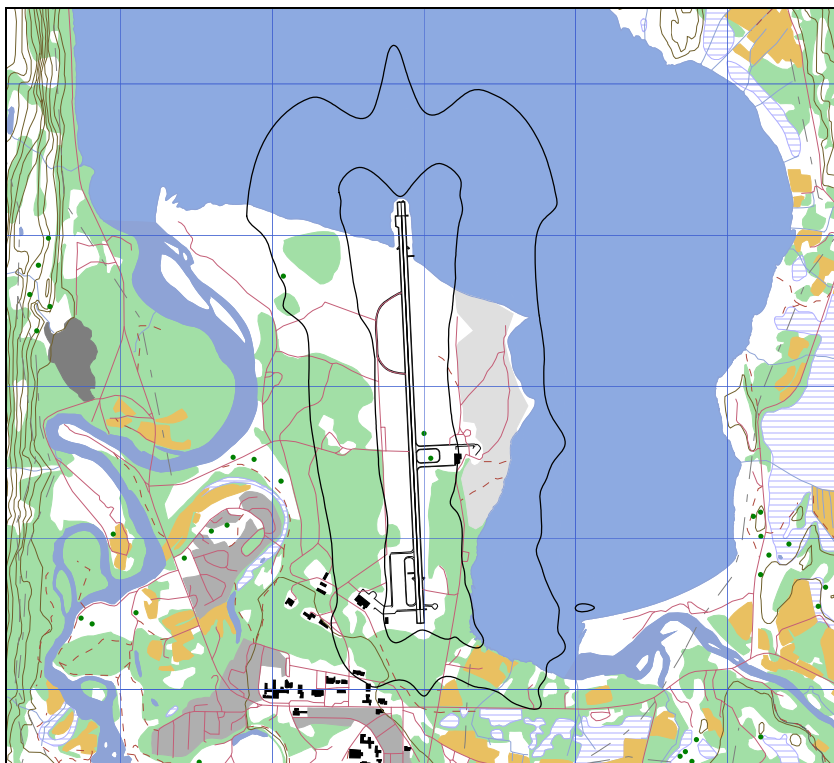


Figur 10-7 Døgnkvivalent støynivå for 10 års prognosen, sivil trafikk. Kotene er L_{den} på 52 og 62 dBA. M 1:25 000.



Figur 10-8 Maksimumsnivå på natt for 10 års prognosen, sivil trafikk. Kotene viser L_{5AS} på 80 og 90 dBA. M 1:25 000.

10.5 Prognose total trafikk



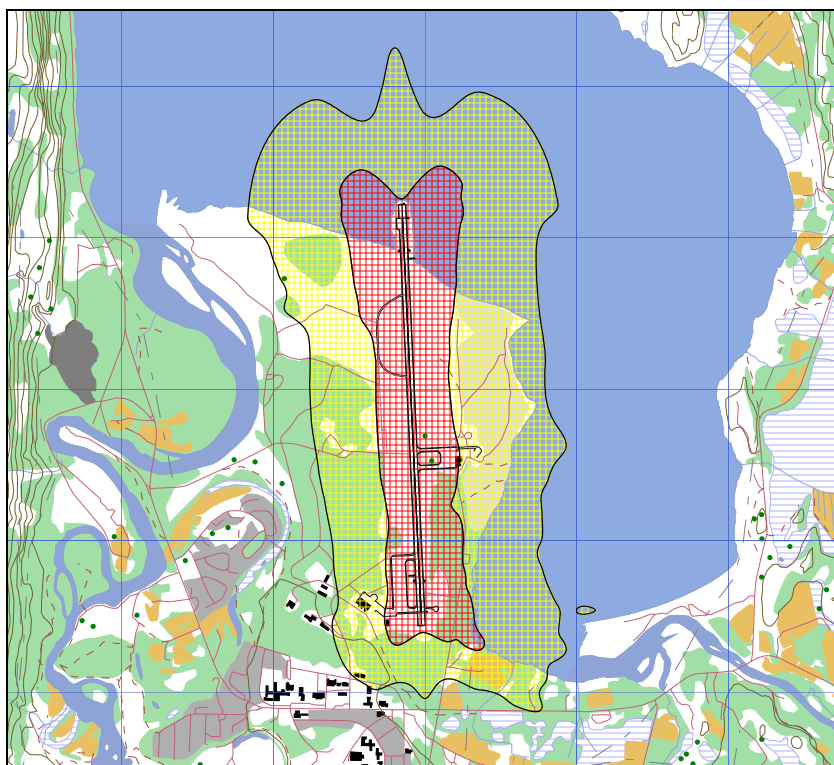
Figur 10-9 Døgnekvivalent støynivå for 10 års prognosen, total trafikk. Kotene er L_{den} på 52 og 62 dBA. M 1:50 000.



Figur 10-10 Maksimumsnivå på natt for 10 års prognosen, total trafikk. Kotene viser L_{5AS} på 80 og 90 dBA. M 1:50 000.

Støysonekartet for 10 års prognosen settes også sammen av de to kartene for for L_{den} og L_{5AS} (MFN_{23-07}). Det framgår av resultatet at det omtrent ikke er merkbar endring fra dagens situasjon i og med at den militære aktiviteten med F16 er dimensjonerende og denne aktiviteten forventes uendret.

T-1442 foreskriver at støysonekartet som skal brukes i plansammenheng settes sammen av verste situasjon av dagens og prognosen. Det følgende kartet vil derfor være støysoner i henhold til dette.



Figur 10-11 Støysonekart etter T-1442 for Lakselv lufthavn Banak. M 1:50 000.

Tabell 10-2 Areal innenfor støysonene.

Støysone	Areal (km ²)
Gul	4.47
Rød	1.76

Arealet i tabellen er brutto inklusive areal over sjø. Mer enn halvparten av gul sone ligger over sjøen.

11.RESULTATER RELATERT TIL FORURENSINGSFORSKRIFTEN

I dette kapittel vises beregninger relatert til forureningsforskriften 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 Lakselv sitt vedkommende tilsvare et utendørs nivå på L_{eq24h} på 58 dBA i og med at F16 er dimensjonerende flytype.

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 (55 dBA), mens den innerste er en tentativ tiltaksgrense (65 dBA). Innenfor den innerste må man normalt kunne forvente at bolighus som ikke allerede er gjort tiltak på, kan ha behov for det.

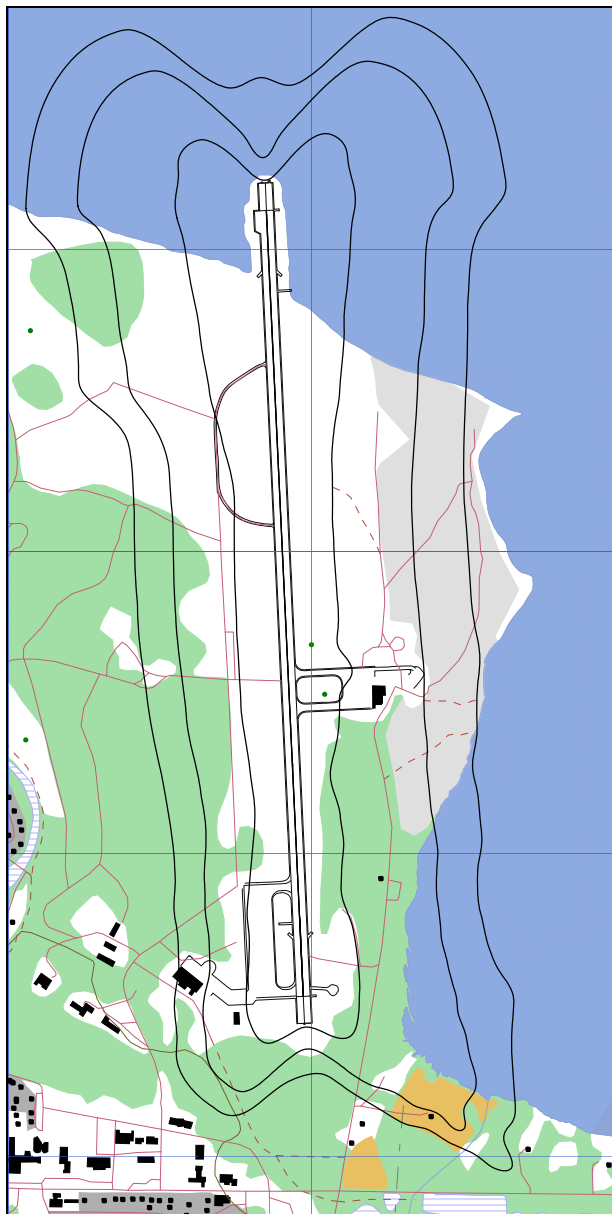
I tillegg til koteberegninger er det også gjort punktregninger på hvert enkelt bygg som ut fra angitt bygningstype i eiendomsregisteret er klassifisert som å ha et støyømfintlig bruksformål. De følgende tabeller viser antall slike bygninger innenfor kartleggingsgrensene. Det er også angitt et antatt antall bosatte ut fra gjennomsnittlig antall bosatte i fylket pr boenhet.

Tabell 11-1 Antall bygninger og antall bosatte innenfor kartleggingsgrenser for dagens situasjon.

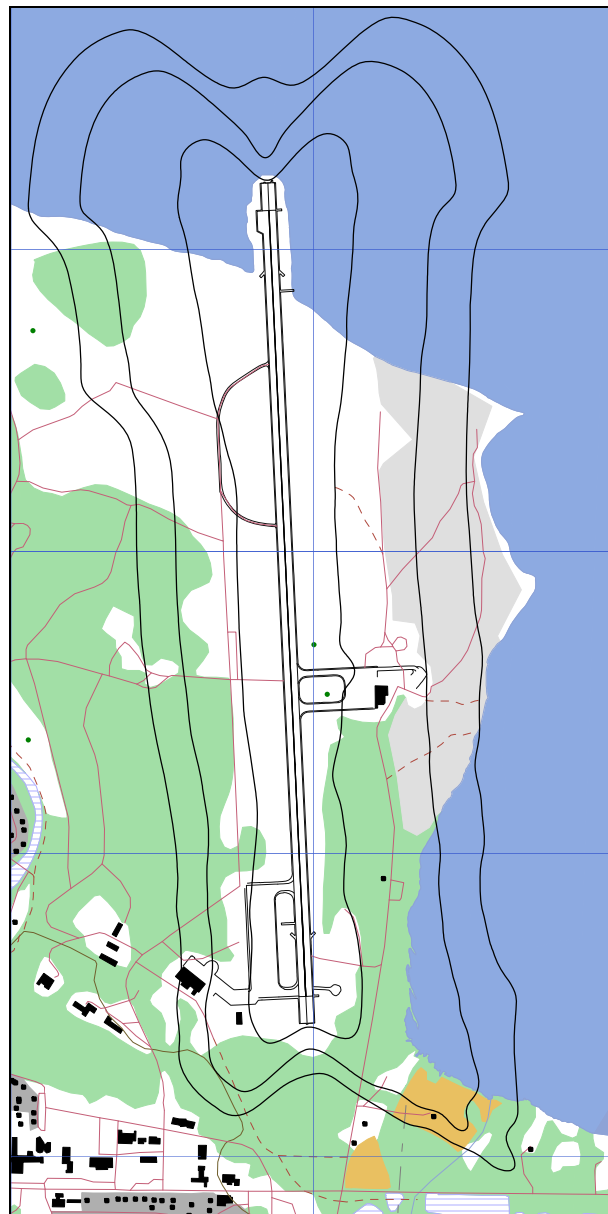
Limits	NoOfPeople	NoOfResidences	NoOfSchoolBuildings	NoOfHealthInstitutions
55-58	3	1	0	0
58-65	3	1	0	0
> 65	0	0	0	0

Tabell 11-2 Antall bygninger og antall bosatte innenfor kartleggingsgrenser for 10 års prognosen.

Limits	NoOfPeople	NoOfResidences	NoOfSchoolBuildings	NoOfHealthInstitutions
55-58	3	1	0	0
58-65	3	1	0	0
> 65	0	0	0	0



Figur 11-1 Kartleggingsgrenser for dagens situasjon, samlet trafikk. Kotene viser L_{eq24h} 55, 58 og 65 dBA. M 1:25 000.



Figur 11-2 Kartleggingsgrenser for 10 års prognosen, samlet trafikk. Kotene viser L_{eq24h} 55, 58 og 65 dBA. M 1:25 000.

11.2 Strategisk støykartlegging

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

11.2.1 Kartlegging av utendørs støynivå

Minstekrav til støykartlegging utendørs omfatter tabeller og kart med støykoter. Resultatene er gjennomgått i dette kapittel i den rekkefølge de er nevnt i forskriftens vedlegg 2. Beregningene er gjort for total trafikk 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.

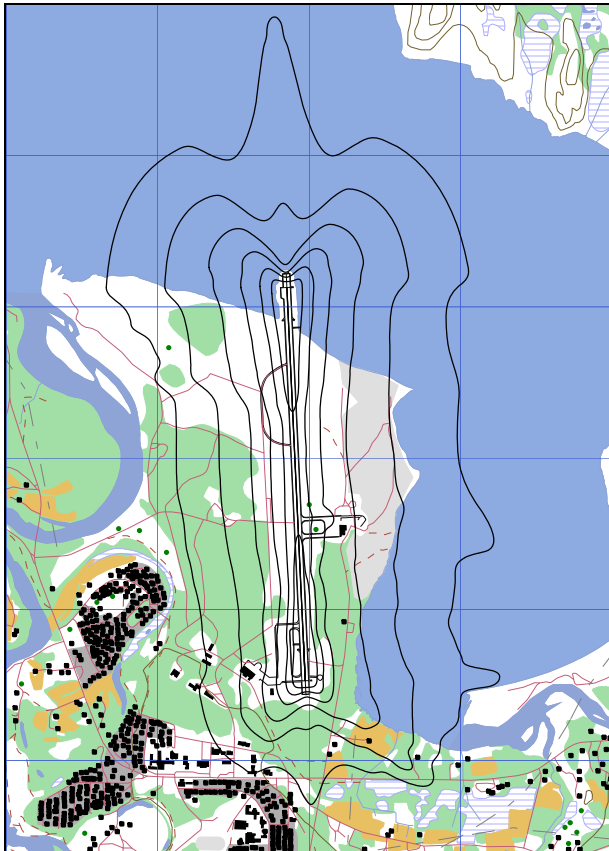
Tabell 11-3 Antall mennesker bosatt, antall boliger, skolebygninger og helsebygninger innenfor intervaller av L_{den} for dagens situasjon.

Limits	NoOfPeople	NoOfResidences	NoOfSchoolBuildings	NoOfHealthInstitutions
50-55	8	3	1	
55-60	3	1		
60-65	3	1		

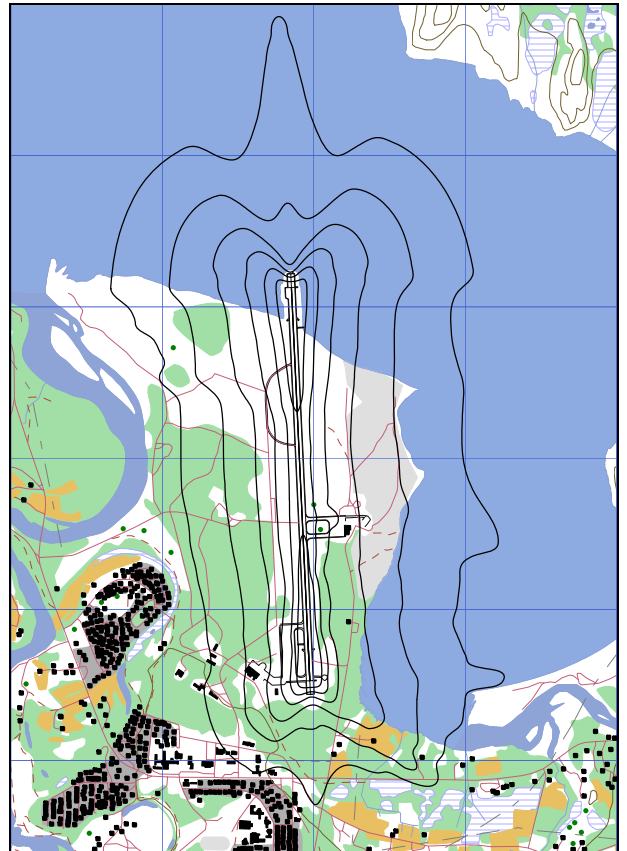
Tabell 11-4 Antall mennesker bosatt, antall boliger, skolebygninger og helsebygninger innenfor intervaller av L_{den} for 10 års prognosen.

Limits	NoOfPeople	NoOfResidences	NoOfSchoolBuildings	NoOfHealthInstitutions
50-55	8	3	1	
55-60	3	1		
60-65	3	1		

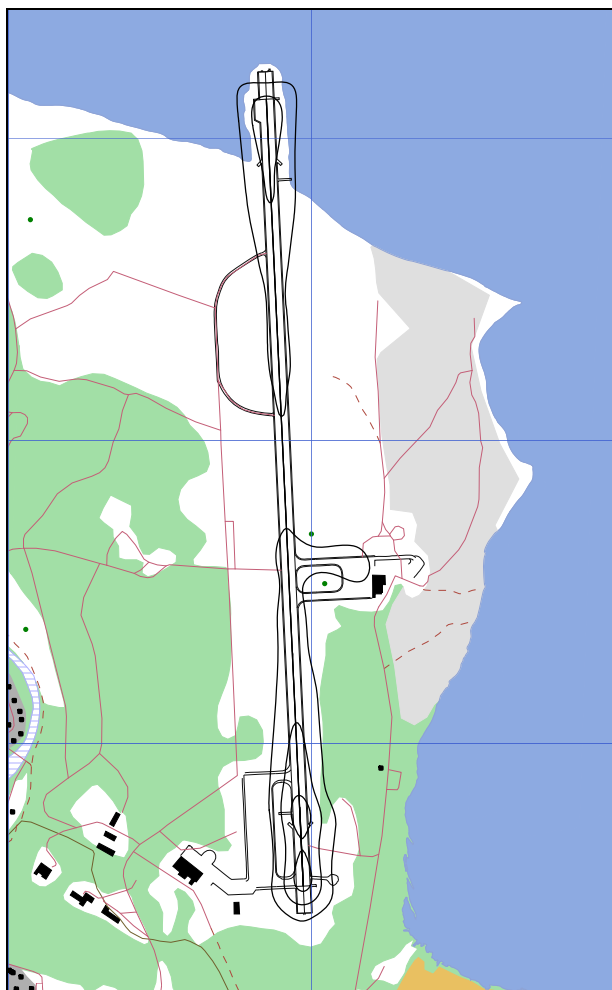
Derneft skal det fremlegges oversikt som viser anslått samlet antall personer som bor i boliger som eksponeres for støy med verdier av L_{night} i hvert av følgende intervaller: 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, > 70. L_{night} er et 8-timers ekvivalentnivå på natten mellom kl 23 og kl 07. Det fremgår av Figur 11-5 og Figur 11-6 at det ikke befinner seg boliger innenfor de angitte intervaller.



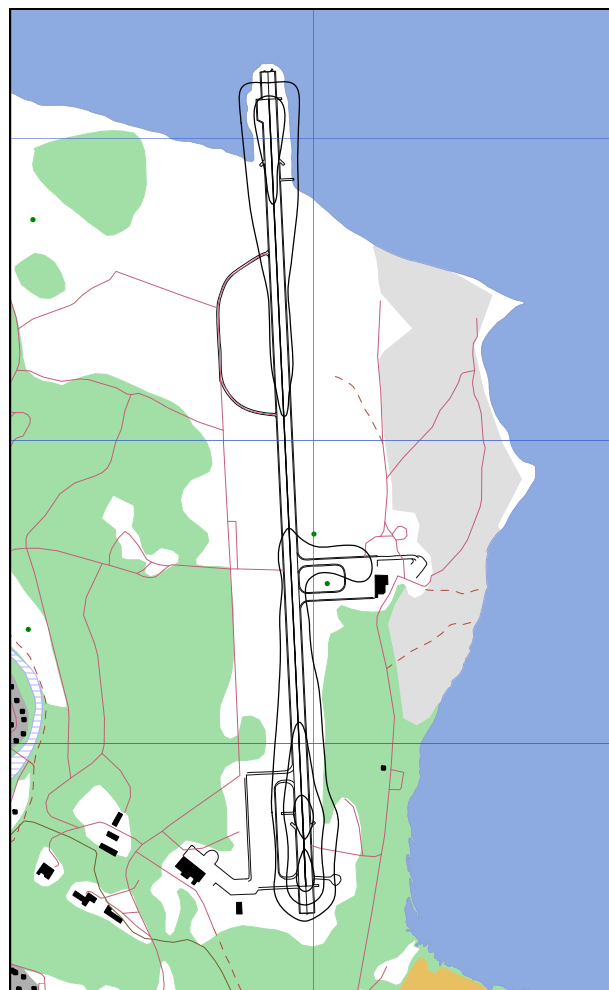
Figur 11-3 L_{den} 50 – 75 dBA for dagens situasjon. M 1:50 000.



Figur 11-4 L_{den} 50 – 75 dBA for 10 års prognosen. M 1:50 000.



Figur 11-5 L_{night} 50 – 60 dBA for dagens situasjon. M 1:25 000.



Figur 11-6 L_{night} 50 – 60 dBA for 10 års prognosen. M 1:25 000.

Det siste kravet i forskriftens vedlegg er differansekart mellom dagens situasjon og fremtidige scenarier. Ettersom det er så liten forskjell mellom dagens situasjon og prognosen er det her valgt å utelate disse kartene.

12. ANDRE RESULTATER

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

12.1 Antall mennesker bosatt innenfor LEQ 50 dBA

For å sammenligne med tidligere resultater er det også foretatt en telling av antall personer som har L_{eq24h} 50 dBA eller høyere støynivå utenfor sin bolig for dagens situasjon og 10 års prognosen. Til sammenligning er det lagt ut en kolonne fra forrige beregning for Banak hvor prognosetallene for 2010 er tatt med.

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

Limits	NoOfPeople 2006/8	NoOfPeople 2018	NoOfPeople 2010, ref [20]
50-55	8	8	726
55-60	3	3	457
60-65	3	3	24
65-70	0	0	8
70-	0	0	0

Den store forskjellen i forhold til tidligere beregning er en kombinasjon av at det har vært lavere aktivitet med F-16 i siste øvingsperiode og at aktiviteten midles ut over et helt år mot tidligere 3 måneder.

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] Statens Forurensningstilsyn:
VEILEDER TIL MILJØVERNDEPARTEMENTETS RETNINGSLINJE FOR
BEHANDLING AV STØY I AREALPLANLEGGING (STØYRETNINGSLINJEN).
Publikasjon TA-2115/2005. Oslo august 2005
<http://www.sft.no/publikasjoner/luft/2115/ta2115.pdf>
- [9] H. Olsen, K. H. Liasjø, I. L. N. Granøien:
TOPOGRAPHY INFLUENCE ON AIRCRAFT NOISE PROPAGATION, AS
IMPLEMENTED IN THE NORWEGIAN PREDICTION MODEL – NORTIM.
SINTEF DELAB Report STF40 A95038, Trondheim, April 1995
- [10] Rolf Tore Randeberg, Herold Olsen, Idar L N Granøien:
NORTIM VERSION 3.3. USER INTERFACE DOCUMENTATION.
Report SINTEF A1683, Trondheim, 22. June 2007

- [11] Idar L N Granøien, Rolf Tore Randeberg, Herold Olsen:
CORRECTIVE MEASURES FOR THE AIRCRAFT NOISE MODELS NORTIM AND
GMTIM: 1) DEVELOPMENT OF NEW ALGORITHMS FOR GROUND ATTENUATION
AND ENGINE INSTALLATION EFFECTS. 2) NEW NOISE DATA FOR TWO
AIRCRAFT FAMILIES.
SINTEF Report STF40 A02065, Trondheim, 16 December 2002
- [12] B. Plovsing, J. Kragh:
Nord2000. COMPREHENSIVE OUTDOOR SOUND PROPAGATION MODEL.
DELTA Report, Lyngby, 31 Dec 2000
- [13] S Å Storeheier, R T Randeberg, I L N Granøien, H Olsen, A Ustad:
AIRCRAFT NOISE MEASUREMENTS AT GARDERMOEN AIRPORT, 2001. Part 1:
SUMMARY OF RESULTS.
SINTEF Report STF40 A02032, Trondheim, 3 March 2002
- [14] G. G.: Flemming et. al.:
INTEGRATED NOISE MODEL (INM) VERSION 6.0 TECHNICAL MANUAL.
U.S. D o T, Report No.: FAA-AEE-01-04, Washington DC, June 2001
- [15] W. R. Lundberg:
BASEOPS DEFAULT PROFILES FOR TRANSIENT MILITARY AIRCRAFT.
AAMRL-TR-90-028, Harry G. Armstrong, Aerospace Medical Research Laboratory,
Wright-Patterson AFB, Ohio, February 1990
- [16] Miljøverndepartementet:
FORSKRIFT OM BEGRENSNING AV FORURENSNING
(FORURENSNINGSFORSKRIFTEN).
Forskrift FOR-2004-06-01-931, Oslo, juni 2004
<http://www.lovdatabasen.no/for/sf/md/md-20040601-0931.html>
(Del 2, kapittel 5)
- [17] Arild Brekke:
NYE RETNINGSLINJER FOR FLYSTØY. KONSEKVENSER VEDRØRENDE
STØYISOLERING AV BOLIGER I STØYSONE I OG II.
Norges byggforskningsinstitutt rapport 7939, revidert utgave, Oslo, juni 1998
- [18] Kåre H. Liasjø:
MØTE OM KARTLEGGING AV FLYSTØY I HENHOLD TIL FORSKRIFTEN TIL
FORURENSNINGSLOVEN.
Referat fra møte i SFT Oslo, 25 juni 1999
- [19] REPORT ON STANDARD METHOD OF COMPUTING NOISE CONTOURS AROUND
CIVIL AIRPORTS. VOLUME 2: TECHNICAL GUIDE.
ECAC.CEAC Doc.29 3rd Edition, Strasbourg, 07/12/2005.
- [20] Idar L. N. Granøien:
KARTLEGGING AV FLYSTØY RUNDT BANAK FLYSTASJON/LAKSELV
LUFTHAVN
SINTEF rapport STF40 F02003, Trondheim januar 2002.

- [20] Avinor AS:
AIP Norway
Siste utgave 2 juli 2009.

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
A124	LA	4	B752	TO	1	DHC6	LA	23
A124	TO	4	BE20	LA	104	DHC6	TO	23
A310	LA	1	BE20	TG	15	DIMO	LA	1
A310	TO	1	BE20	TO	102	DIMO	TO	1
A320	LA	10	BE24	LA	1	DR10	LA	1
A320	TO	10	BE24	TO	1	DR10	TO	2
A321	LA	3	BE30	LA	1	DR30	TO	1
A321	TO	3	BE30	TO	1	DR40	LA	1
AP28	LA	1	BE36	LA	1	DR40	TO	2
AP28	TO	1	BE36	TO	1	F16	LA	54
AS26	LA	1	C130	LA	32	F16	TO	54
AS26	TO	1	C130	TO	32	F2TH	LA	1
AS32	LA	4	C150	LA	1	F2TH	TO	1
AS32	TO	4	C150	TO	1	F5	LA	1
AS50	LA	21	C160	LA	4	F5	TO	1
AS50	TO	21	C160	TO	4	F900	LA	1
AT43	LA	2	C172	LA	11	F900	TO	1
AT43	TO	2	C172	TO	12	FA20	LA	8
B212	LA	96	C208	LA	2	FA20	TO	8
B212	TO	92	C208	TO	2	GLF4	LA	2
B412	LA	5	C303	LA	1	GLF4	TO	2
B412	TO	6	C303	TO	1	HN70	TO	1
B462	LA	3	C30J	LA	7	HUSK	TO	1
B462	TO	3	C30J	TO	8	LYNX	LA	12
B733	LA	4	C560	LA	1	LYNX	TO	13
B733	TO	4	C560	TO	1	M20T	LA	1
B734	LA	4	CH60	LA	2	M20T	TO	2
B734	TO	4	CH60	TO	1	M7	LA	1
B735	LA	4	D11	LA	1	M7	TO	2
B735	TO	4	D11	TO	2	MCR1	LA	5
B736	LA	5	DC10	LA	1	MCR1	TG	35
B736	TO	5	DC10	TO	1	MCR1	TO	5
B737	LA	6	DDDD	TO	1	MCR4	LA	1
B737	TO	6	DH8A	LA	654	MCR4	TO	1
B738	LA	3	DH8A	TO	655	MD82	LA	1
B738	TO	3	DH8C	LA	618	MD82	TO	1
B752	LA	1	DH8C	TO	618	MICO	LA	25

ACtype	TO_LA	SumOper	ACtype	TO_LA	SumOper	ACtype	TO_LA	SumOper
MICO	TG	4	R44	LA	2	SR20	LA	1
MICO	TO	25	R44	TO	2	SR20	TO	1
P210	LA	1	RALL	LA	1	SR22	LA	2
P210	TO	1	RALL	TO	2	SR22	TO	2
P28A	LA	6	RJ85	LA	1	SW4	LA	3
P28A	TO	6	RJ85	TO	1	SW4	TO	3
P28R	LA	5	RV6	LA	1	ULAC	LA	65
P28R	TO	5	RV6	TO	1	ULAC	TG	131
P3	LA	9	S61	LA	556	ULAC	TO	61
P3	TO	9	S61	TG	1	WT9	LA	2
PA31	LA	47	S61	TO	575	WT9	TO	2
PA31	TG	2	SB20	LA	2	ZEP2	LA	1
PA31	TO	46	SB20	TO	2	ZEP2	TO	1
PC12	LA	1	SF25	LA	1			
PC12	TO	1	SF25	TO	1			

Følgende tabell angir benevnelser for flytyper som er registrert i den elektroniske journal og som er forskjellig fra typebetegnelse i databasen i NORTIM. For å kunne beregne støyutslippet fra disse er det nødvendig å koble disse benevnelserne til de flybetegnelser som brukes i støydataasen. I tabellen viser ACtype til oppføringen i tårnjournalen, mens NewACtype er motsvarende oppføring i NORTIMs database.

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

ACtype	NewACtyp	ACtype	NewACtyp	ACtype	NewACtyp
A124	74720B	BE36	GASEPV	F16	F16N
A321	A32123	C130	C130HP	F2TH	FAL20
AP28	GASEPF	C150	CNA172	F5	F5AB
AS26	GASEPF	C160	HS748A	F900	FAL20
AS32	SA330	C172	CNA172	FA20	FAL20
AS50	SA350	C208	CNA20T	GLF4	GIV
AT43	DHC830	C303	BEC58P	HN70	GASEPF
B412	MHEL	C30J	C130	HUSK	GASEPF
B462	BAE146	C560	MU3001	LYNX	MHEL
B733	737300	CH60	GASEPF	M20T	GASEPV
B734	737400	D11	GASEPF	M7	GASEPF
B735	737500	DC10	DC1010	MCR1	GASEPF
B736	737700	DDDD	GASEPF	MCR4	GASEPF
B737	737700	DH8A	DHC8	MICO	GASEPF ⁴
B738	737800	DH8C	DHC830		
B752	757PW	DIMO	GASEPV		
BE20	DHC6	DR10	GASEPF		
BE24	GASEPF	DR30	GASEPF		
BE30	DHC6	DR40	GASEPF		

⁴ Det viser seg at MICO er feilaktig benyttet for et propelldrevet mikrofly, mens betegnelsen egentlig skal brukes for en mikrojet.

ACtype	NewACtyp
P210	CNA206
P28A	PA28
P28R	GASEPV
P3	L188
PC12	GASEPV
R44	R22

ACtype	NewACtyp
RALL	GASEPV
RJ85	BAE146
RV6	GASEPF
S61	THEL
SB20	SF340
SF25	GASEPF

ACtype	NewACtyp
SR20	GASEPF
SR22	GASEPF
SW4	DHC6
ULAC	GASEPF
WT9	GASEPF
ZEP2	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 Gardemoen 2001, og i 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 på vingene, R er at den er plassert på sidene bak på flykroppen, T at det er turboprop, H at det er helikopter og F at det er et jagerfly med motor inne i selve flykroppen.

Tabell 13-3 Flytyper, gruppering og motorinstallasjoner

NewACtyp	Accat	EngInstall	NewACtyp	Accat	EngInstall
737300	JET	W	DHC830	TP	T
737400	JET	W	F16N	JAGER	F
737500	JET	W	F5AB	JAGER	F
737700	JET	W	FAL20	JET	R
737800	JET	W	GASEPF	GA	P
74720B	JET	W	GASEPV	GA	P
757PW	JET	W	GIV	JET	R
A310	JET	W	HS748A	TP	T
A320	JET	W	L188	TP	T
A32123	JET	W	MD82	JET	R
B212	HEL	H	MHEL	HEL	H
BAE146	JET	W	MU3001	JET	R
BEC58P	GA	P	PA28	GA	P
C130	TP	T	PA31	GA	P
C130HP	TP	T	R22	HEL	H
CNA172	GA	P	SA330	HEL	H
CNA206	GA	P	SA350	HEL	H
CNA20T	GA	P	SF340	TP	T
DC1010	JET	W	THEL	HEL	H
DHC6	TP	T			
DHC8	TP	T			

Destinasjonene for flyging er samlet i grupper etter hvilke himmelretning destinasjonene ligger i forhold til Banak. Utover generell himmelretning brukes Local for lokal trafikk omkring flyplassen. I tillegg viser tabellen enheten StageLength (SL) som er en indikator for avstanden til destinasjonen, som igjen bestemmer flyets stigeprofil under avgang. Avstand deles inn i intervaller

der SL 1 er inntil 500 Nautiske Mil, SL 2 er fra 500 – 1000 NM, SL 3 er 1000 – 1500 NM, SL 4 er 1500 – 2500 NM, SL 5 er 2500 – 3500 NM, SL 6 er 3500 – 4500 NM og SL 7 er over 4500 NM.

Tabell 13-4 Gruppering av destinasjonsbetegnelser fra ICAO-koder i retninger.

DepDest	NewDepDest	StageLength	DepDest	NewDepDest	StageLength
EFOU	Sør	1	ESNL	Sør	1
EFRO	Sør	1	ESNQ	Sør	1
ENAN	Vest	1	ESNZ	Sør	1
ENAT	Vest	1	ESPA	Sør	1
ENBD	Vest	1	ESUP	Sør	1
ENBJ	Vest	1	UUWW	Øst	1
ENBO	Vest	1	EBMB	Vest_lang	2
ENBS	Nordøst	1	EDDP	Vest_lang	2
ENBV	Nordøst	1	EFIV	Sør_lang	2
ENDU	Vest	1	EFPO	Sør_lang	2
ENEV	Vest	1	EGDL	Vest_lang	2
ENHF	Nordvest	1	EGGW	Vest_lang	2
ENHK	Nordvest	1	EGPD	Vest_lang	2
ENHV	Vest	1	EGTE	Vest_lang	2
ENKA	Vest	1	EHEH	Vest_lang	2
ENKR	Øst	1	EHGG	Vest_lang	2
ENMH	Nordøst	1	EIDW	Vest_lang	2
ENMS	Vest	1	EKBI	Vest_lang	2
ENNA	Lokal	1	EKCH	Vest_lang	2
ENNK	Vest	1	EKYT	Vest_lang	2
ENOL	Vest	1	ENBR	Vest_lang	2
ENPB	Øst	1	ENCN	Vest_lang	2
ENPF	Vest	1	ENGM	Vest_lang	2
ENPT	Vest	1	ENRY	Vest_lang	2
ENSB	Nordvest	1	ESSA	Sør_lang	2
ENSK	Vest	1	ETMN	Vest_lang	2
ENSR	Vest	1	ETNH	Vest_lang	2
ENSS	Øst	1	ETNW	Vest_lang	2
ENTC	Vest	1	EVRA	Sør_lang	2
ENVA	Vest	1	LEMD	Vest_lang	2
ENVD	Øst	1	LFMN	Vest_lang	2
ENZZ	Lokal	1			
ESNG	Sør	1			