



BASEHÅNDBOK

HOVDEN

Bilag 8

KAPITTEL: 6

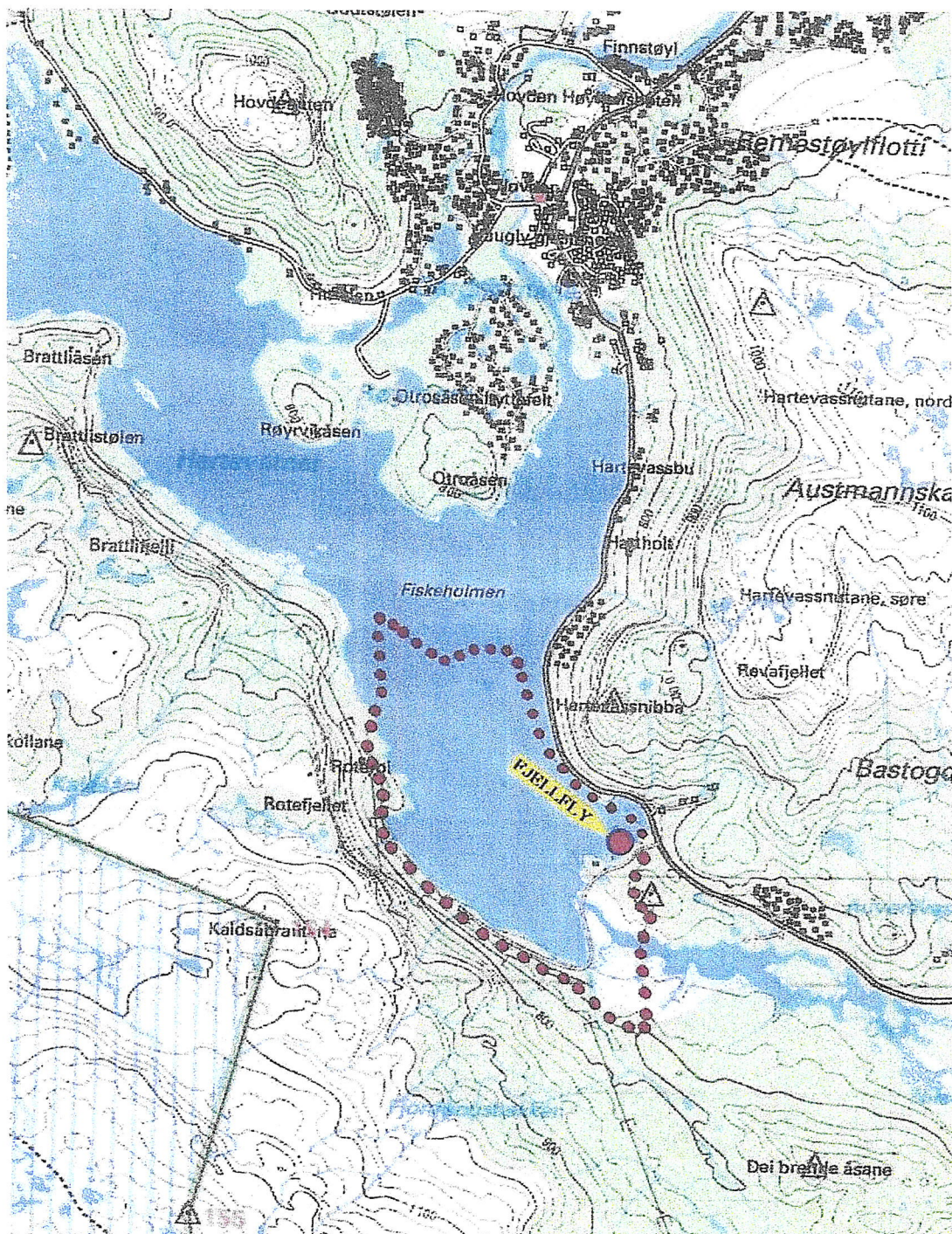
Side: 1 av 1

Dato: 01.01.12

Rev. No.: 15

6.8

STØYSONEKART





INNHALDSFORTEGNELSE

1. INNLEDNING.....	3
2. GENERELT OM FLYSTØY.....	4
2.1 FLYSTØYENS EGENSKAPER OG VIRKNINGER.....	4
2.2 MÅLEENHETER.....	5
2.3 FLYSTØYSONER.....	6
2.3.1 Definisjon av flystøysoner.....	6
2.3.2 Retningslinjer for arealutryttelse innenfor støysonene.....	6
2.3.3 Generelle merknader til støysonene.....	7
2.4 BEREGNINGSMETODE.....	8
2.4.1 Dimensjonering av trafikkgrunnlaget.....	8
2.4.2 Beregningsprogrammet NORTIM.....	9
2.5 REVISJON AV RETNINGSLINJET-22/84.....	9
3. STØYBEREGNINGER.....	11
3.1 BEREGNINGSGRUNNLAG.....	11
3.1.1 Landingsplass og traséer.....	11
3.1.2 Trafikkgrunnlag.....	13
3.2 STØYBEREGNINGER.....	14
3.3 KONKLUSJONER OG ANBEFALINGER.....	21
4. LITTERATUR.....	22



1. Innledning

Sjøflyhavn på Hartevatn har tidligere vært støyberegnet og rapportert i ref 15 (1994). I forbindelse med planlagt etablering av helikopterbase ved Hartevasosen er det enkt at sjøflyhavnen også legges her.

Denne rapporten viser grunnlaget for støyberegningen og resultatene i for av støykoter tegnet på kart. Rapporten gjennomgår også bestemmelser om hvordan flystøy behandles i forhold til lovverket, og noe av bakgrunnen for bestemmelsene.

Oppdragsgiver er Bykle kommune, representert med Sørlandskonsult asved Arne Rønholt.

Oppdraget er bearbeidet ved SINTEF av Idar L. N. Granøien og Herold Olsen med førstnevnte som prosjektleder.

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. 6.

2.1 Flystøyens egenskaper og virkninger

Flystøy har endel spesielle egenskaper som gjør den forskjellig fra andre typer trafikkstøy. Varigheten av en enkelt støyhendelse er lang, og nivåvariasjonene fra gang til gang er store. Flystøyens spesielle frekvensinnhold er slik at de største energibidrag ligger i ørets mest følsomme område.

En sammensatt støyindikator, som på en enkel måte skal karakterisere den totale flystøybelastning, og derved være en indikator for virkningen, må ta hensyn til følgende faktorer ved støyen: Nivå (styrke), spektrum (farge), karakter, varighet samt tid på døgnet.

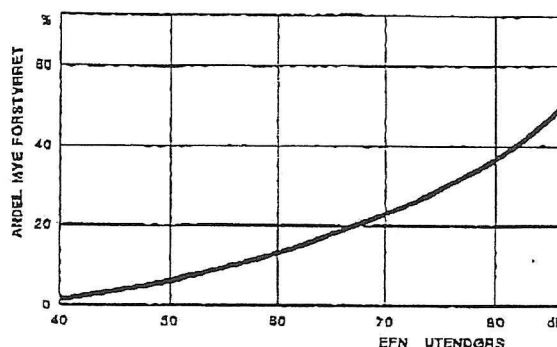
Måleenheten for flystøy må i rimelig grad korrelere med de ulemper som vi vet flystøy medfører; søvnforstyrrelse, stress og irritasjon, samt forstyrrelser ved samtale og lytting til radio, fjernsyn og levende musikk (se ref. [1] - [5] for en grundigere beskrivelse). Et høyt flystøynivå må indikere høy korrelasjon med en eller flere av ulempene.

I Norge har man valgt å beskrive flystøy ut fra en kombinasjon av A-veid ekvivalentnivå og -maksimumsnivå. Ekvivalentnivået tar hensyn til enkelthendelsenes nivå, varighet og hyppighet ved å summere all lydenergi beregnet over et hektisk middeldøgn. Maksimumsnivået tillegges vekt særlig i tilfeller med lite trafikk eller dersom nattrafikk medfører nivåer som indikerer større ulemper enn beregnet ekvivalentnivå for flyplassens totaltrafikk skulle tilkjenne.

For å få en god sammenheng mellom ulempene og enkelthendelsens tidspunkt over døgnet, nyttes en egen veiefaktor for ekvivalentnivå (se avsnitt 2.2). Veiefaktoren som benyttes i Norge skiller seg fra de som benyttes i andre land ved at den er kontinuerlig jevnt varierende. Størrelsen er i overensstemmelse med de som nyttes i Sverige og Danmark. Den vedtatte veiefaktor er spesielt tilpasset støyens innflytelse på radio- og fjernsynslytting og på søvn, begrunnet i norsk statistikk for sove- og lyttevaner (se ref. [5]). Den spesielle søndagsveieing er også begrunnet i denne statistikk.

Det er gjort en rekke undersøkelser hvor flystøy er relatert til ekvivalent støynivå. Figur 2-1 (ref. [4]) viser en gjennomsnitts middelkurve for de mest pålitelige av disse undersøkelsene, hvor antallet som følger seg "sterkt forstyrret" av flystøy er relatert til vår måleenhet ekvivalent flystøynivå (EFN).

En stor undersøkelse fra Fornebu (ref. [2]) bekrefter i store trekk både kurveform og rapportert sjenanse for flystøy ved de normalt forekommende belastningsnivåer i boligområder innenfor flystøysonene. Tilsvarende funn er gjort ved Værnes og Bodø [3].



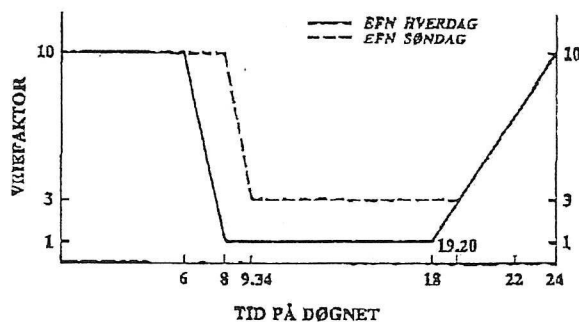
Figur 2-1 Middelkurve for prosentvis antall sterkt forstyrret av flystøy som funksjon av ekvivalent flystøynivå utendørs, fra ref. [4].

2.2 Måleenheter

Etter anbefaling fra Flystøykommisjonen er det vedtatt at vurdering av flystøy i Norge skal baseres på lydnivåmålinger i dBA. Det er utarbeidet to spesielle enheter som benyttes i vurdering av flystøy, nemlig Ekvivalent Flystøynivå (EFN) og Maksimum Flystøynivå (MFN), som er nærmere definert i ref. [5].

MFN er det høyeste A-veide lydnivå som regelmessig forekommer i et observasjonspunkt, og som klart kan tilskrives flyoperasjoner. EFN er et veiet energiekvivalentnivå for en uke. EFN-systemets spesielle veiefaktor, vist i Figur 2-2, brukes for sterkere vektlegging av flytrafikk som foregår i perioder som medfører økt ulempe i forhold til dagtid en hverdag.

Flybevegelser på natt teller 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 2-2 Veiekurve for EFN. Veiefaktor relatert til faktiske bevegelser som funksjon av tid på døgnet.



2.3 Flystøysoner

Miljøverndepartementet har i ref. [6] gitt bestemmelser om flystøysoner og utnyttelse av areal innenfor sonene.

2.3.1 Definisjon av flystøysoner

Området rundt flyplasser deles inn i støysoner etter følgende kriterier:

- Støysone IV: Området hvor
EFN er høyere enn 70 dB eller
MFN er høyere enn 105 dB
- Støysone III: Området utenfor støysone IV hvor
EFN er høyere enn 65 dB eller
MFN er høyere enn 100 dB på dag (06-23) eller
MFN er høyere enn 90 dB på natt (23-06)
- Støysone II: Området utenfor støysone III hvor
EFN er høyere enn 60 dB eller
MFN er høyere enn 95 dB på dag (06-23) eller
MFN er høyere enn 85 dB på natt (23-06)
- Støysone I: Området utenfor støysone II hvor
EFN er høyere enn 55 dB eller
MFN er høyere enn 85 dB.

2.3.2 Retningslinjer for arealutnyttelse innenfor støysonene

Miljøverndepartementet har gitt følgende retningslinjer for arealutnyttelse innenfor støysoner rundt flyplasser ved utarbeidelse av planer etter bygningsloven, ref. [6]:

STØYSONE I

Støysone I er egnet for de fleste utbyggingsformål.

MERKNAD: Utbyggingsformål som stiller særlige krav til støyfrihet - helseinstitusjoner, kirker, skoler o.l. - bør likevel vurderes særskilt, slik at eventuelle støyforebyggende tiltak kan tas med ved utbyggingen.

For fritidsbebyggelse bør man ha strengere krav til utendørs støynivå enn for de utbyggingsformål som nevnt ovenfor. Områder for fritidsbebyggelse bør derfor ikke legges til noen av støysonene.

STØYSONE II

I støysone II bør det ikke legges nye boligområder, helseinstitusjoner, skoler eller annen støyømfintlig bebyggelse.



MERKNAD: Fortetting (dvs. et mindre antall nye boliger i allerede utbygde områder) kan tillates når støynivået innendørs, om nødvendig med isolering eller skjerming, holdes innenfor de veiledende støygrenser som framgår av Tabell 2.1.

STØYSONE III

I støysone III skal det ikke legges nye boligområder, helseinstitusjoner, skoler eller annen støyømfintlig bebyggelse.

MERKNAD: Fortetting bør ikke tillates.

Gjenoppbygging, ombygging og utvidelse av eksisterende boliger kan tillates når innendørs støynivå, om nødvendig med isolering eller skjerming, holdes innenfor veiledende støygrenser. Eksisterende boligbebyggelse tillates regulert til boligformål. Området kan utnyttes til næringsvirksomhet under hensyntagen til virksomhetens karakter.

STØYSONE IV

Støysone IV er uegnet for de fleste utbyggingsformål.

MERKNAD: Eksisterende boligbebyggelse tillates bare regulert til boligformål i helt spesielle tilfeller der boligen har meget god standard og det ikke er realistisk å gjennomføre en endret arealutnyttelse innen overskuelig tid. Området kan utnyttes til næringsvirksomhet under hensyntagen til virksomhetens karakter.

**Tabell 2.1 Veiledende grenseverdier for innendørs støynivå
(med lukkede vinduer).**

	Ekvivalent flystøynivå (EFN)	Maksimalt flystøynivå (MFN)	
		dag	natt
Boliger	35	60	60
Helseinstitusjoner	30	60	50
Skoler/barnehager	35	60	

2.3.3 Generelle merknader til støysonene

Flystøykommisjonen uttalte i ref. [4] som foreløpig målsetning at mindre enn 10% av en gjennomsnitts befolkning skal føle seg sterkt forstyrret av flystøyen. Sammenholdt med Figur 1



tilsier dette at byggegrense for nye boliger legges på 55 EFN. Nyere undersøkelser understøtter dette (ref. [2] og [3]).

Utgangspunktet i Miljøverndepartementets retningslinjer (ref. [6]) er at utendørsarealene rundt boligene skal ha et tilfredsstillende støynivå. Retningslinjene representerer imidlertid et kompromiss mellom tilfredsstillende støynivå og hensyn som taler for bygging av boliger rundt flyplasser. Miljøverndepartementet har derfor ansett 60 EFN for å være en akseptabel flystøybelastning i boligområder rundt flyplasser.

Miljøverndepartementet har gitt åpning for at det i visse tilfeller kan være aktuelt å fravike retningslinjene for arealutnyttelse noe. Administrasjonen av dispensasjonsmulighetene er overlatt til Fylkesmennene i departementets rundskriv T-1/86 (ref. [7]). Dispensasjon fra MDs retningslinjer er mulig kun der en samlet vurdering av de lokale forhold, som områdets utbyggingsmessige kvaliteter, foretatte grunnlagsinvesteringer, øvrige omgivelser og miljø, beliggenhet etc., viser store fordeler ved bygging i området. Forutsetningen er imidlertid da at støynivå inne i bygningene kan holdes på et akseptabelt nivå (jfr. Tabell 2.1, arbeidsmiljøloven og generelle forskrifter om støy på arbeidsplassen, spesielt paragraf 4).

Noen års erfaringer med Miljøverndepartementets retningslinjer, og de praktiske tillempninger som etterhvert er utviklet i samarbeid med Statens Forurensningstilsyn (SFT) og Flystøykommisjonen, har i spesielle situasjoner avslørt usikkerhet og avvikende fortolkninger. Dette gjelder spesielt i tilfeller med eksisterende bygninger innenfor flystøysone-grensene. Som planleggingsverktøy bør derfor retningslinjene videreutvikles. Noen av de uklarhetene som til nå er avdekket er omtalt i ref. [8]. Flystøykommisjonen initierte en kritisk gjennomgang av både det planleggingsverktøy og de innarbeidede rutiner som har vært praksis fram til 1993.

2.4 Beregningsmetode

Vurdering av flystøy etter Miljøverndepartementets retningslinjer gjøres normalt kun mot beregnede sonegrenser. Den beregningsmodellen som benyttes i Norge (se avsnitt 2.4.2.), er egentlig en sammenfatning av omfattende målinger. Under forutsetning av at beregningsmodellen nyttes innenfor sitt gyldighetsområde, må det derfor gjøres meget omfattende 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.

2.4.1 Dimensjonering av trafikkgrunnlaget

Flystøybelastningen beregnes normalt for sommertid, fordi ulempene med støy ansees å være størst på denne årstiden. Dette skyldes 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 4-ukers perioden på sommerstid. Man regner dermed å fange opp de viktige utløste ulemper ved den støybelastning flytrafikken medfører.

I spesielle tilfelle kan trafikken være større på vinterstid, men på grunn av noe reduserte ulemper legges vintertrafikken bare til grunn dersom den er mer enn dobbelt så stor som sommertrafikken i tilsvarende 4-ukers periode.



Etter anbefaling fra Flystøykommisjonen skal militær øvelsestrafikk inngå i trafikkgrunnlaget dersom slike øvelser forekommer så ofte som annen hvert år. For øvelsestrafikken beregnes et døgnmiddel for den 4-ukers perioden øvelsen inngår i. Dette middeltall tillegges midlere døgntrafikk for den dimensjonerende 4-ukers periode for den øvrige trafikk.

Flystøykommisjonen har senere enstemmig anbefalt at midlingsperioden økes til 3 sammenhengende måneder på sommertid. Praktiske erfaringer viser at ulempene med militære øvelser overestimeres i betydelig grad dersom kortere midlingsperiode benyttes. Nyere undersøkelser [3] viser også generelt at kortvarige endringer i trafikken har liten eller ingen effekt på de normalt registrerte befolkningsreaksjoner. Ved å benytte 3 måneder midlingsperiode sikres en bedre mulighet til å fange opp alle viktige utløste ulemper fra flytrafikken, og et bedre samsvar mellom dose (støy) og respons.

På grunn av den spesielle impulskarakter støy fra helikoptre kan ha, anbefalte Flystøykommisjonen tidligere at helikopterstøy skulle vurderes 5 dB høyere enn målt eller beregnet nivå. En rekke nyere undersøkelser, bl.a. en utredning utført for Luftfartsverket (ref. [9]), konkluderer klart med at en generell 5 dB impulskorreksjon for helikopter ikke korrelerer med folks sjenanseopplevelse slik man tidligere har trodd. I forbindelse med Flystøykommisjonens omfattende revisjonsarbeid av Miljøverndepartementets veiledning om arealbruk i flystøysoner, er konklusjonen at tidligere praksis med impulskorreksjon av helikopterstøy bortfaller.

2.4.2 Beregningsprogrammet NORTIM

Fra 1995 beregnes flystøy i Norge med det norskutviklede dataprogrammet NORTIM ref. [10]. Dette programmet er utviklet for de norske luftfartsmyndigheter, og baseres i stor grad på det tidligere programmet Integrated Noise Model (INM) som er utviklet for det amerikanske luftfartsverket FAA. Nytt for NORTIM er at det tas hensyn til topografisk påvirkning av lydutbredelse, samt at utbredelse over vann ivaretas korrekt. NORTIM kan også inkludere helikopter på en bedre måte enn tidligere modeller. Videre kan NORTIM beregne korrekt MFN-konturer for totaltrafikken, samt MFN-korrigert sonengrense. Alle resultatene kan eksporteres i vanlig GIS-lesbart format.

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 (sonengrenser) som kan tegnes i ønsket målestokk.

Beregningsprogrammet inneholder en database for 107 ulike flytyper. Databasen er i hovedsak en kopi av INM database 11. Ved bruk av FAA-godkjente substitutter gir dette grunnlag for å beregne støy fra omlag 270 forskjellige fly. I tillegg er det mulig å legge inn brukerdefinerte fly- og helikoptertyper som ikke er definert i databasen. I slike situasjoner hentes data fra INM-oppdateringer eller andre anerkjente kilder ref. [11] - [14].

2.5 Revisjon av retningslinje T-22/84

Miljøverndepartementet har forslag til retningslinje for arealbruk i flystøysoner ute på høring med frist for kommentarer til 15.09.97. Det er forventet at den nye retningslinjen, som vil erstatte T-22/84, blir gjeldende fra rundt årsskiftet 1997/98.



Forslaget til ny retningslinje endrer på definisjon av flystøysonegrensene, slik at de blir utvidet. Jmført med kap 2.3.1 vil:

- Støysone I bestemmes av EFN 50 dBA og MFNdag 80 dBA,
- Støysone II bestemmes av EFN 60 dBA, MFNdag 90 dBA, MFNnatt 80 dBA,
- Støysone III bestemmes av EFN 65 dBA, MFNdag 95 dBA, MFNnatt 85 dBA og
- Støysone IV bestemmes av EFN 70 dBA og MFNdag 100 dBA.

Nattperioden endres også fra kl 23-06 til kl 22-07.

De generelle utnyttelsesgradene av støysonene endres ikke, men det er også skjerping av veiledende krav til innendørs støy nivå, hvor det skilles mellom oppholdsrom og sengerom i bolighus, samt antall støyhendelser på natt.

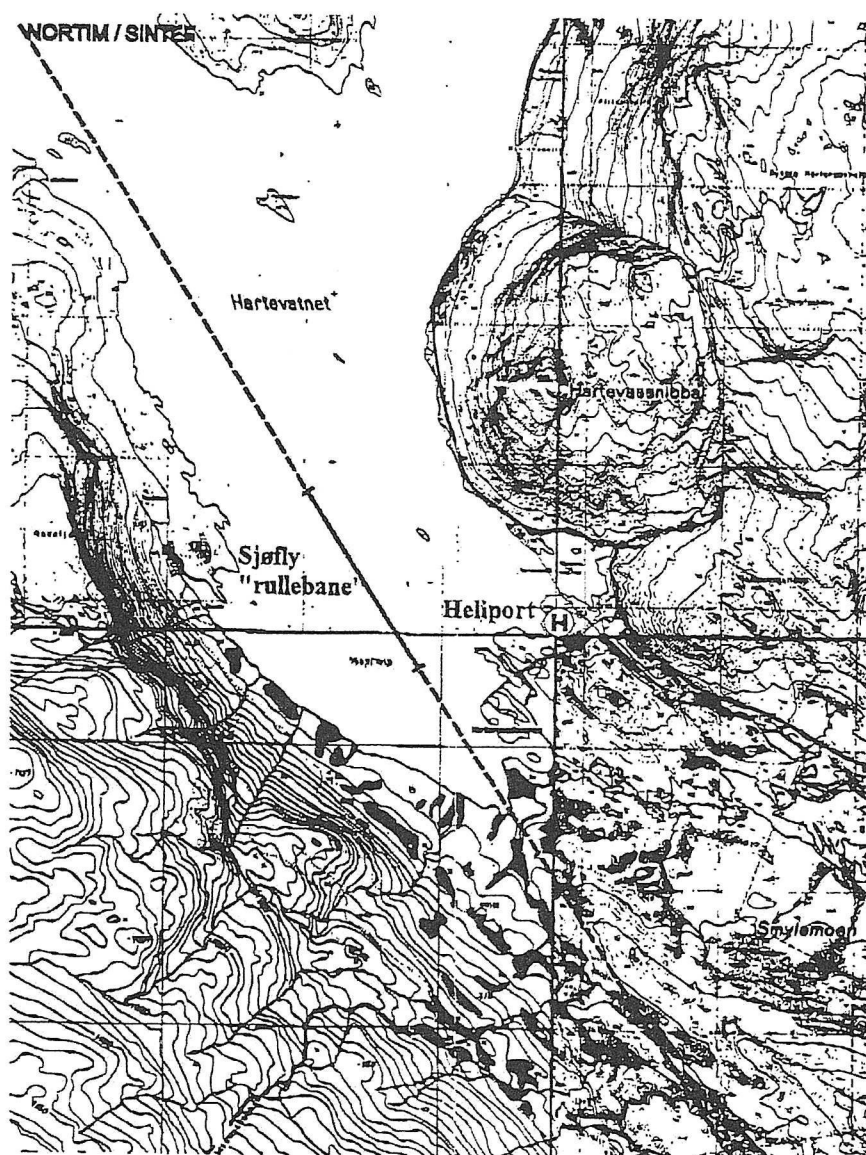
3. Støyberegninger

Dette kapittelet gjennomgår kort grunnlaget for beregningene og viser resultatene.

3.1 Beregningsgrunnlag

3.1.1 Landingsplass og traséer

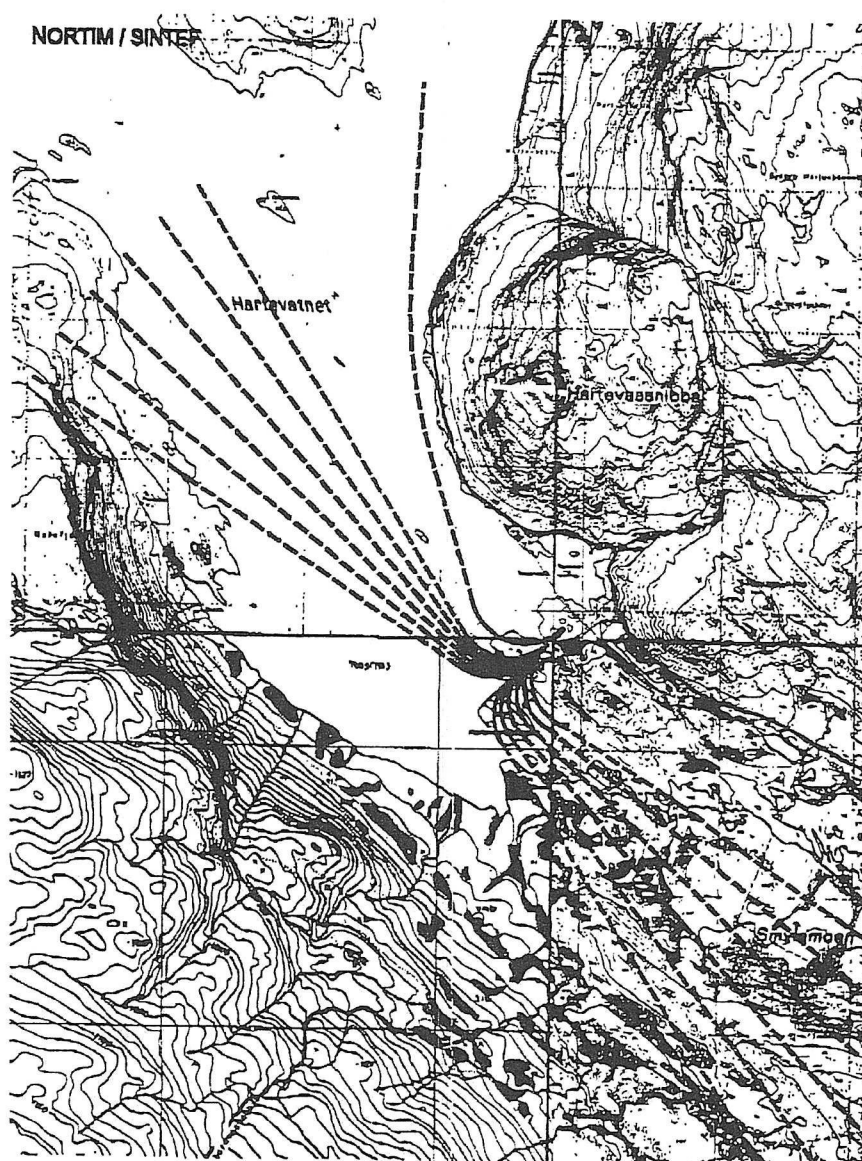
Beliggenheten for landingsplassene ved Hartevasdammen framgår av kartet i Figur 3-1.



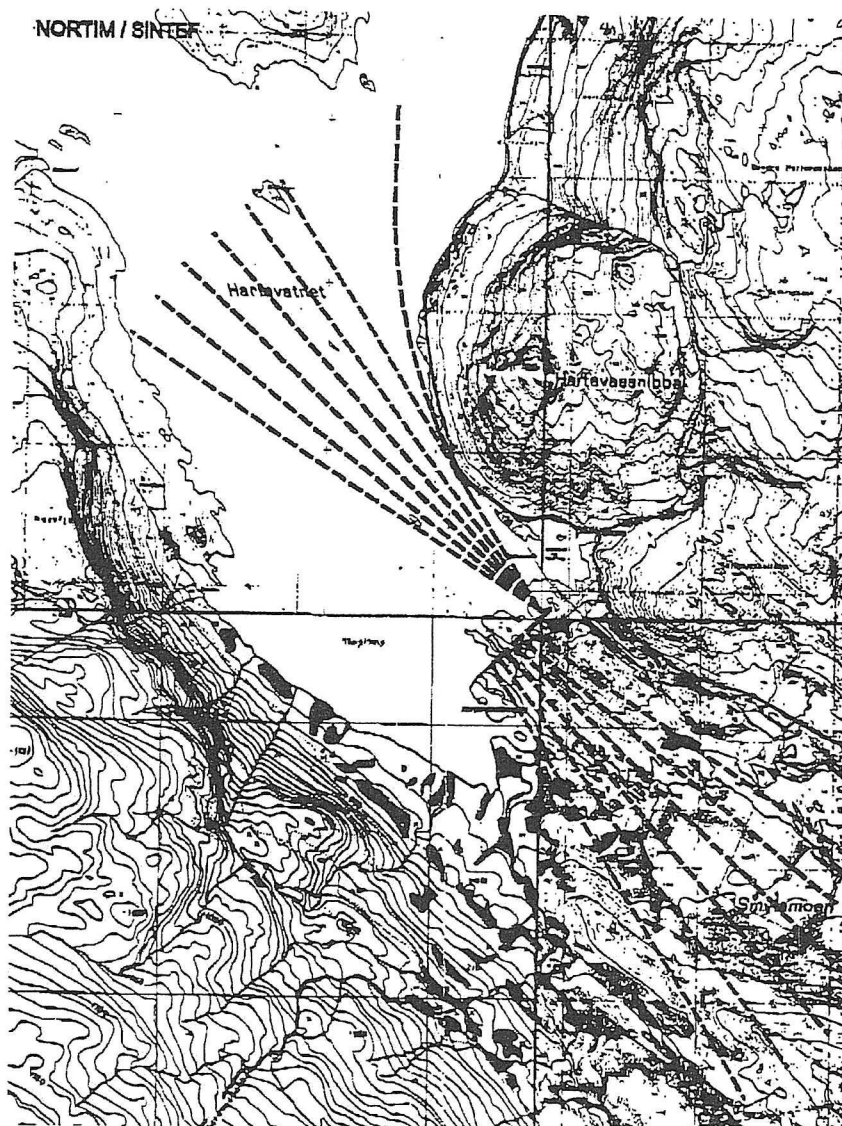
**Figur 3-1 Landingsplass for helikopter og sjøfly ved Hartevasdammen.
Målestokk ca 1:25.000.**

Figuren viser også inn- og utflygingstraséer for sjøflyaktiviteten, som innefor dette kartutsnittet regnes som rettlinjjet. Opplysninger om inn- og utflygingsmuligheter er innhentet fra operatøren (Fjellfly AS) ved Einar Andersen.

For helikoptertrafikken er det benyttet et trasémønster som vist i Figur 3-2 og . Lokal topografi og kraftledninger medfører at nær basen vil helikopteraktiviteten gå i retningen mot eller fra Hartevasstammen. Inn- og utflygingssektor defineres til 25° sektorer mot nordvest og sørøst, dvs ut over vatnet og nedover langs dalen.. I beregningene simuleres dette ved at det legges inn traséer i vifteform i sektorene, 6 for landing og 6 for avgang med jevn spredning av trafikken. I tillegg legges inn en trasé mot/fra Hovden med samme trafikkmengde som de øvrige.



Figur 3-2 Avgangstraséer for helikopter. M 1:25.000



Figur 3-3 Landingstraséer helikopter. M 1:25.000.

3.1.2 Trafikkgrunnlag

Den følgende tabell viser gjennomsnittet pr døgn for trafikken som ble lagt til grunn for beregningene for sjøflyhavna i 1994. Prognosen ble laget ved en prosentvis framskriving av registrert trafikk sommeren 1993, med døgnfordeling bibeholdt. Bevegelsene er sortert i døgnperiodene slik de er definert i EFN-veiekurven. Cessna 206 er et 1 motors sjøfly.

Tabell 3.1 Daglige prognoserte sjøflybevegelser fordelt over døgnet.

Type	Land/Avg.	Natt	Morgen	Dag	Kveld	Total
C206	Landing	.00	.00	1.86	.16	2.02
C206	Avgang	.00	.06	1.96	.00	2.02
SUM TOTAL		.00	.06	3.82	.16	4.04



Sjøflyaktiviteten vil i følge operatøren, Fjellfly AS, v/Einar Andersen, i 80% av tilfellene skje ut mot - og inn fra nordvest.

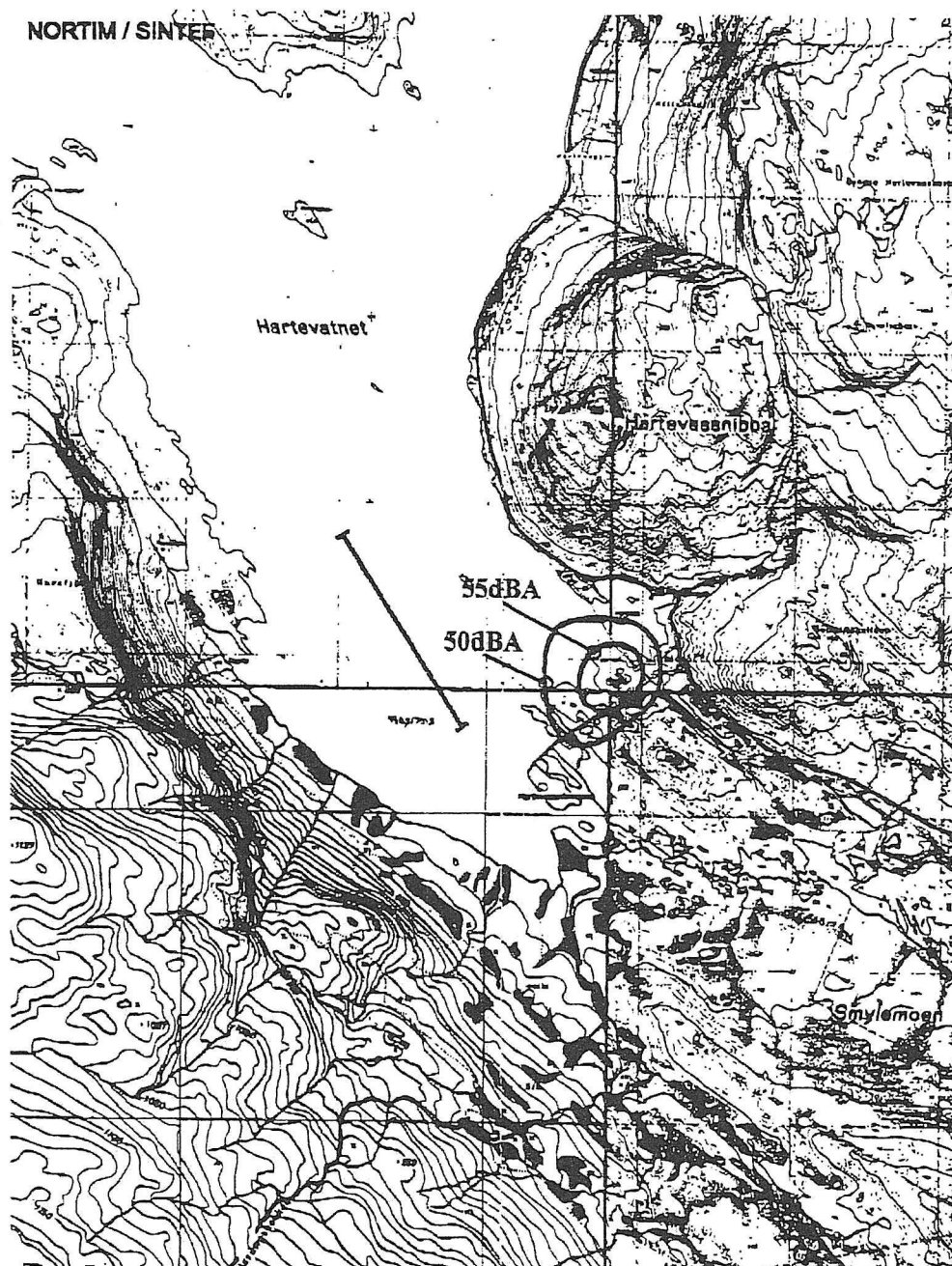
Helikoptertrafikken forutsettes avviklet med helikoptertypene Hughes 300 (H-269) og Bell 206. Antatt omfang vil være 5 avganger pr ukedag og 2.5 avganger pr søndag, jevnt fordelt mellom kl. 08.00 og 20.00. Dette gir et EFN-veiet gjennomsnitt på 5.8 avganger og tilsvarende antall landinger pr dag. Etter opplysninger fra operatøren er 70% av helikoptertrafikken beregnet med H-269. B-206 vil ha base her, men drar ut på oppdrag og kan være borte i flere dager.

I beregningene er det forutsatt at helikoptertrafikken er jevnt fordelt på alle traséene. For hver avgang er det forutsatt at helikopteret har motor i gang på fullt turtall i ett minutt før det tar av.

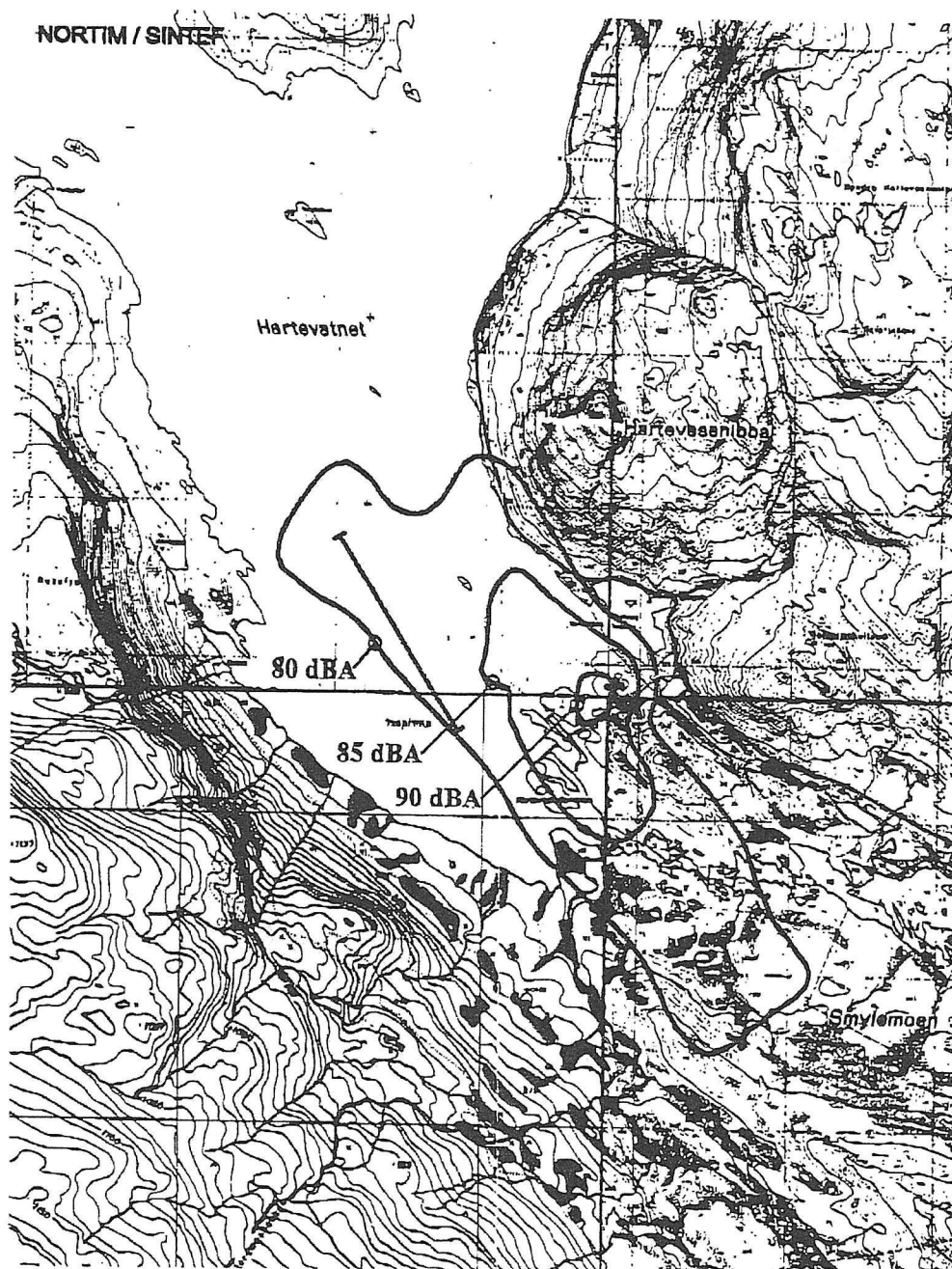
3.2 Støyberegninger

Med det grunnlag som er beskrevet i kap 3.1 er det gjennomført støyberegninger ved hjelp av NORTIM. Det er innhentet digital topografi fra Statens kartverk til bruk i beregningene. Med landingsplass på vann og terrengvariasjonene i det aktuelle området vil topografien ha betydning for utbredelse av støyen. NORTIM tar ikke hensyn til refleksjoner eller skjerming fra bygninger.

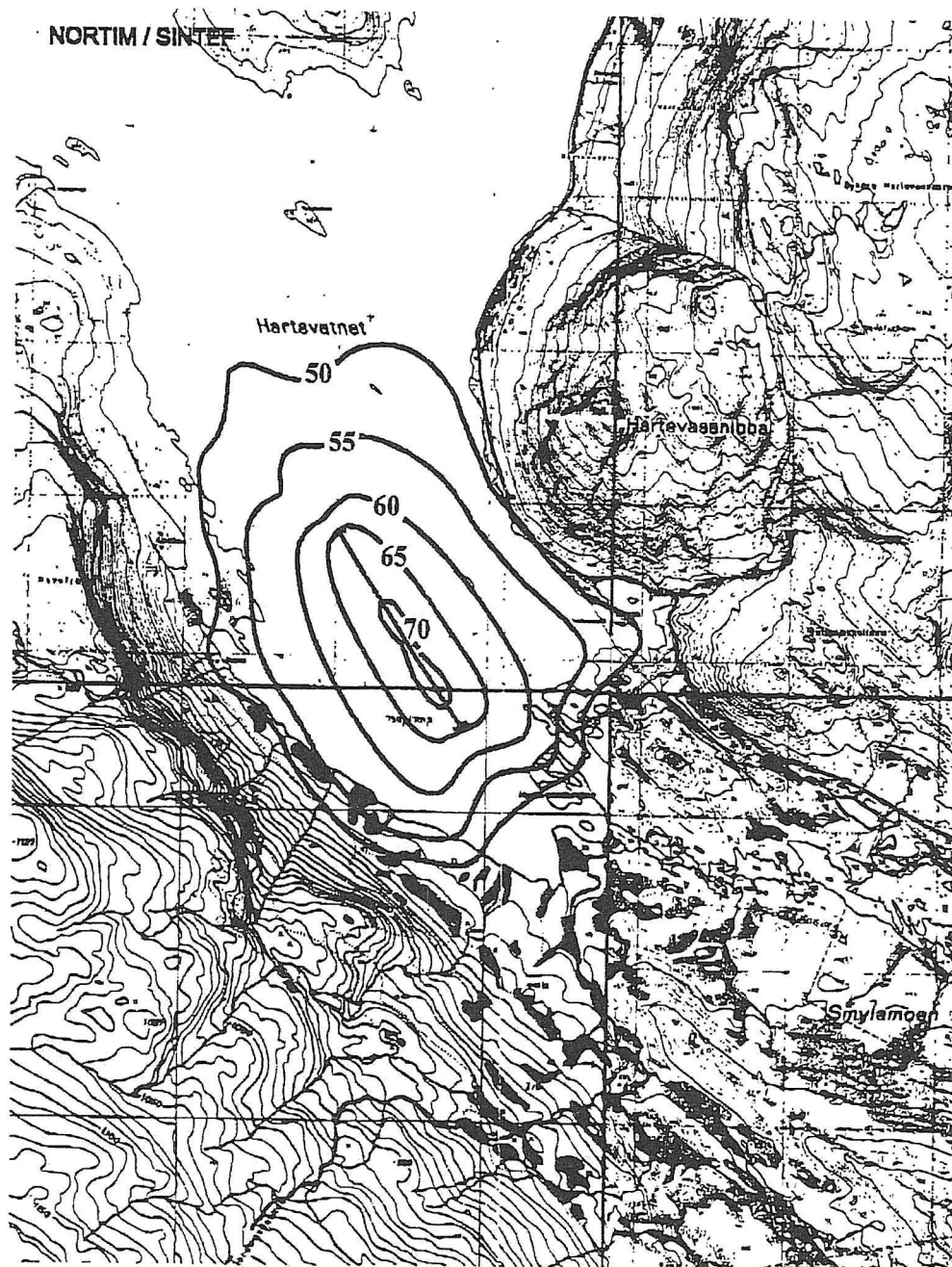
Beregningene er utført for helikopter og fly separat og tilslutt samlet. De følgende figurer viser resultatene. Det vises EFN- og MFN kurver som tar med grenseverdier for støysoner både i henhold til T-22/84 og de som er foreslått i høringsdokumentet til nye retningslinjer. Tilslutt er vist støysonegrenser i henhold til eksisterende regler.



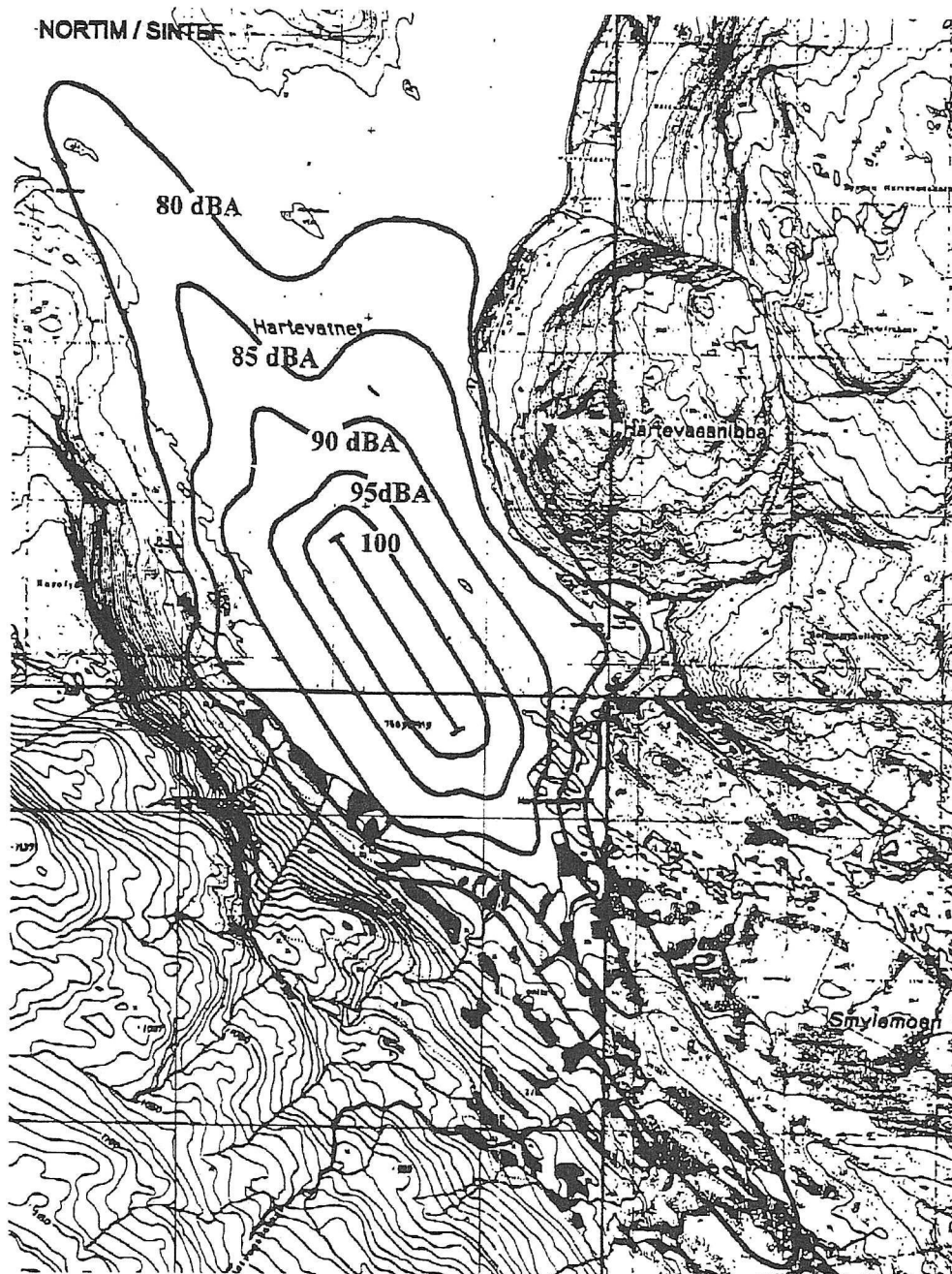
Figur 3-4 Ekvivalent flystøyivå EFN for helikopteraktiviteten. M 1:20.000



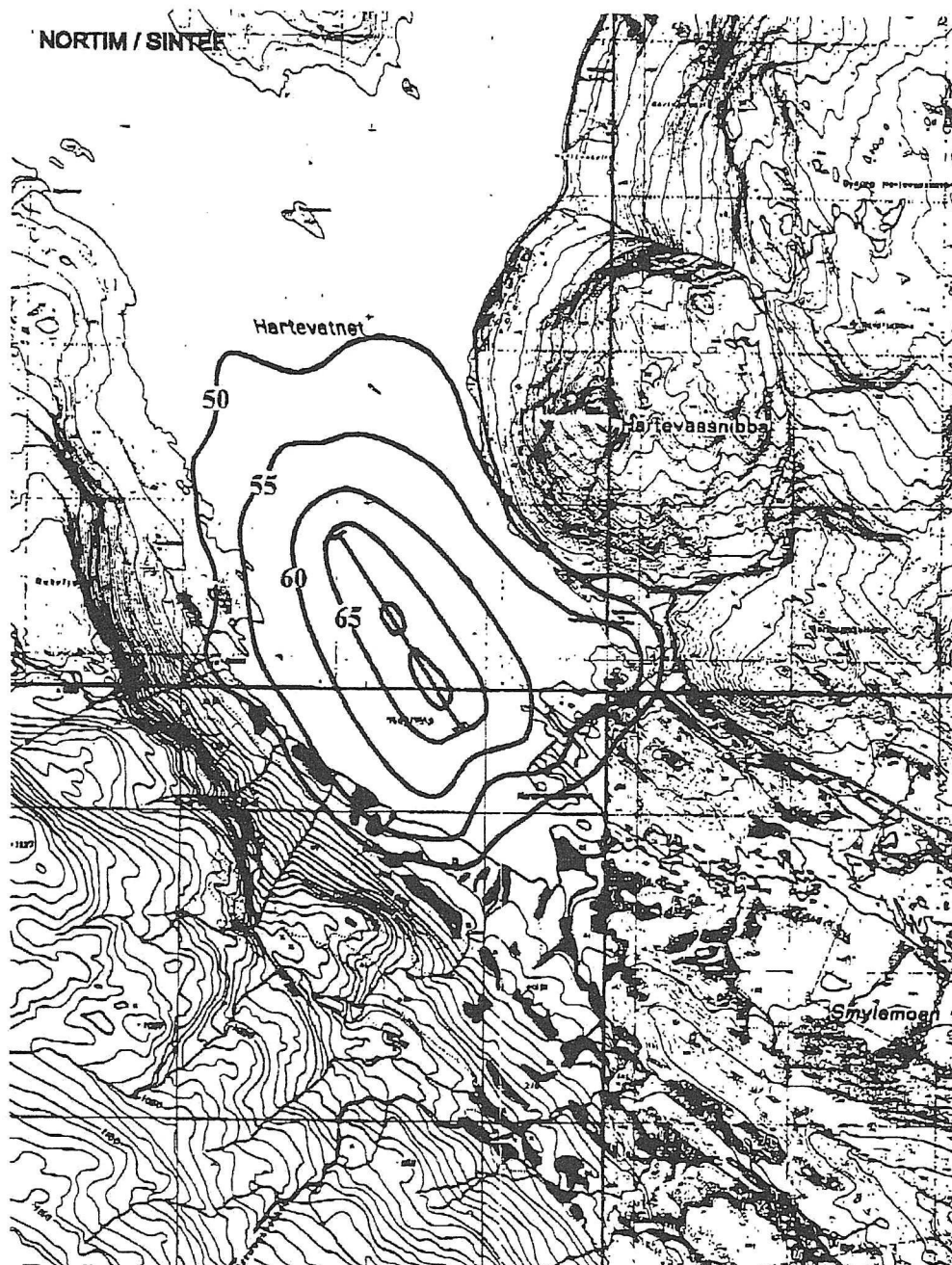
Figur 3-5 Maksimum flystøynivå (MFN) på dagtid for helikopteraktiviteten. M 1:20.000



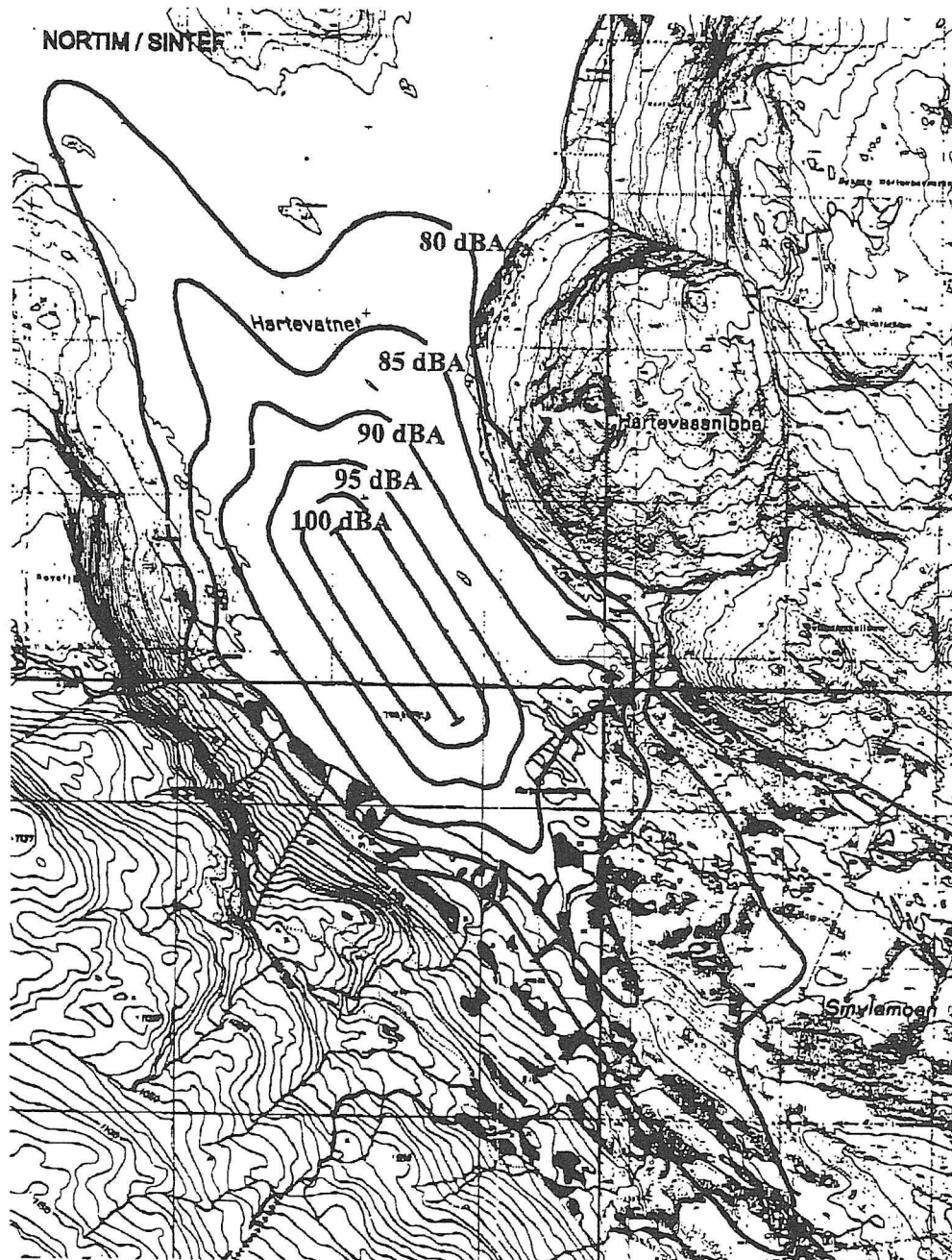
Figur 3-6 Ekvivalent flystøynivå EFN for sjøflyaktiviteten. M 1:20.000



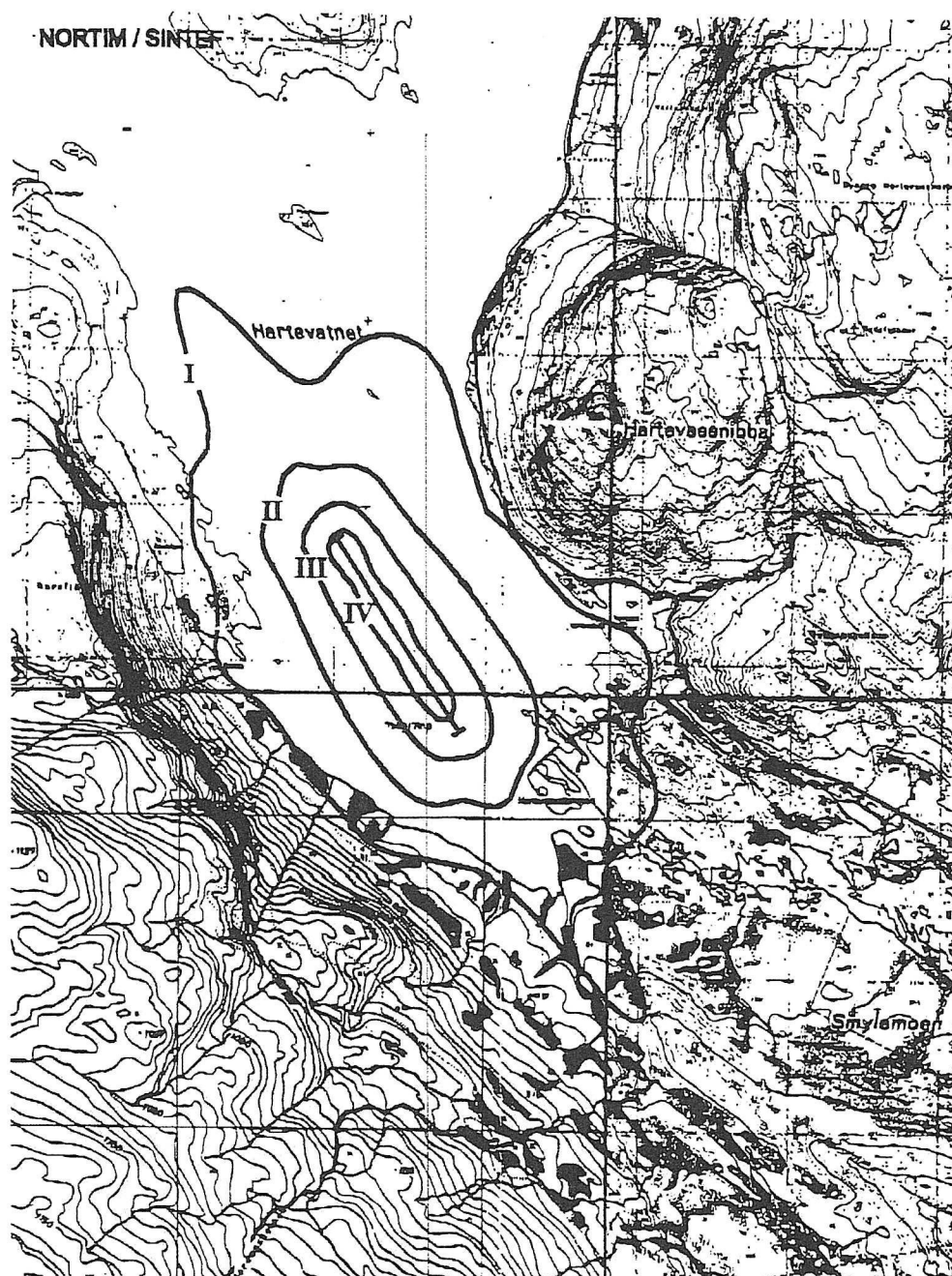
Figur 3-7 Maksimum flystøynivå MFN for sjøflyaktiviteten. M 1:20.000



Figur 3-8 Ekvivalent flystøynivå EFN for totaltrafikken. M 1:20.000.



Figur 3-9 Maksimum flystøynivå på dagtid for totaltrafikken. M 1:20.000



Figur 3-10 Flystøysonegrenser I-IV trukket i henhold til T-22/84. M 1:20.000

3.3 Konklusjoner

Beregningene viser at støysonene for den planlagte aktiviteten bare i liten grad berører områder på land. En viktig forutsetning for dette er imidlertid at den fremtidige trafikken følger det trasémønster som her er lagt til grunn.



4. Litteratur

- [1] T. Gjestland:
VIRKNINGER AV FLYSTØY PÅ MENNESKER.
ELAB-rapport STF44 A82032, Trondheim April 1982
- [2] 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
- [3] 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
- [4] Flystøykommisjonen:
STØYBEGRENSNING VED BODØ FLYPLASS.
Rapportnr. TA-581, Oslo Mars 1983
- [5] 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
- [6] Miljøverndepartementet:
RETNINGSLINJER OM AREALBRUK I FLYSTØYSONER VED PLANER ETTER
BYGNINGSLOVEN.
Rundskriv T-22/84. Revidert i Mars 1986, men datert 15 Oktober 1984
- [7] Miljøverndepartementet:
RETNINGSLINJER FOR FYLKESMANNENS MEDVIRKNING SOM STATLIG
FAGMYNDIGHET FOR STØY VED PLANER ETTER BYGNINGS-LOVEN OG
VEGLOVEN.
Rundskriv T-1/86, 25 Februar 1986
- [8] K. H. Liasjø, I. Granøien, T. Gjestland:
FLYSTØY, PROBLEMER OG BEHANDLING.
ELAB-rapport STF44 A88108, Trondheim August 1988
- [9] 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.
- [10] H. Olsen, K. H. Liasjø, I. L. N. Granøien:
TOPOGRAPHY INFLUENCE ON AIRCRAFT NOISE PROPAGATION, AS
IMPLEMENTED IN THE NORWEGIAN PREDICTION MODEL - NORTIM
SINTEF DELAB Report STF40 A95038, Trondheim April 1995
- [11] G. G. Fleming, J. R. D'Aprile:
INM - INTEGRATED NOISE MODEL VERSION 4.11.
USER'S GUIDE - SUPPLEMENT