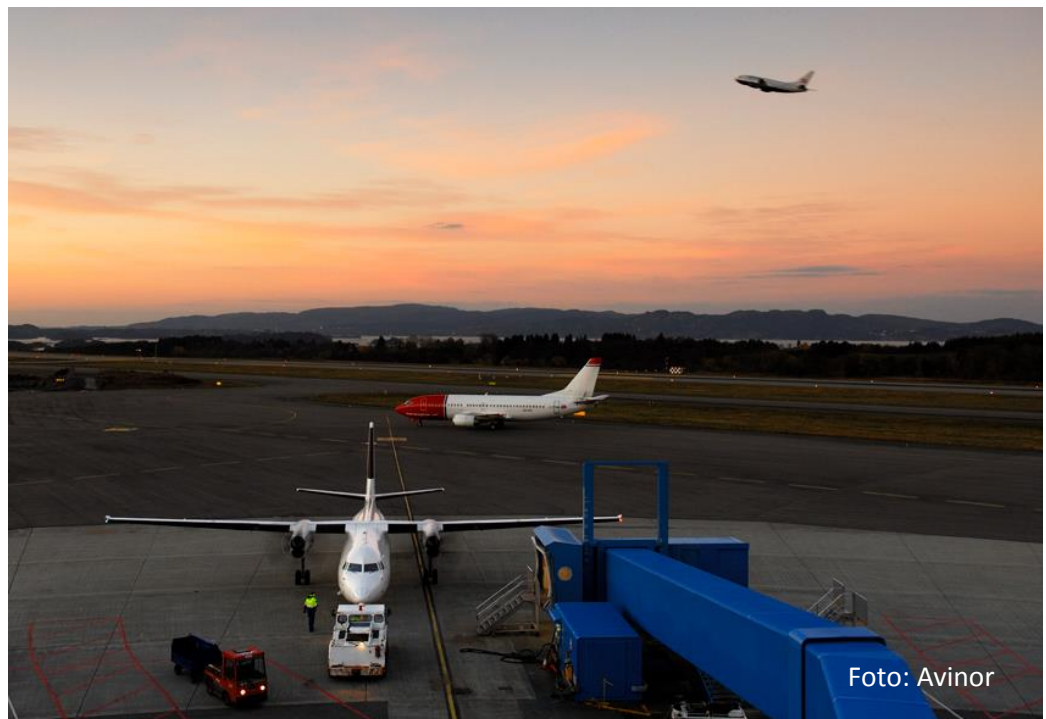


Rapport

Støysoner etter T-1442/2012 for Bergen lufthavn Flesland

Forfatter(e)

Femke Berre Gelderblom
Idar Ludvig Nilsen Granøien



SINTEF IKT

Postadresse:
Postboks 4760 Sluppen
7465 Trondheim

Sentralbord: 73593000
Telefaks:

postmottak.ikt@sintef.no
www.sintef.no
Foretaksregister:
NO 948 007 029 MVA

Rapport

Støysoner etter T-1442/2012 for Bergen lufthavn Flesland

EMNEORD:

Akustikk; flystøy

VERSJON

1.0

DATO

2014-06-03

FORFATTER(E)

Femke Berre Gelderblom
Idar Ludvig Nilsen Granøien

OPPDRAGSGIVER(E)

Oslo Lufthavn AS

OPPDRAGSGIVERS REF.

Tom Erling Moen

PROSJEKTNR

102006036


ANTALL SIDER OG VEDLEGG:

67 inkludert vedlegg

SAMMENDRAG

Det er utarbeidet støysonekart for Bergen lufthavn Flesland i henhold til reglene i Miljøverndepartementets retningslinje T-1442/2012. Støyberegningene foretas med NORTIM, verktøyet som tar hensyn til topografi ved beregning av lydutbredelse. Støysonekartet er basert på trafikken fra 2012 og prognose for 2022. Det er også foretatt beregning for en prognose i 2030 med en ekstra rullebane.

UTARBEIDET AV

 Femke Berre Gelderblom

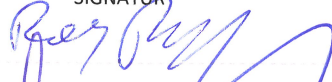
SIGNATUR



KONTROLLERT AV

Rolf Tore Randeberg

SIGNATUR



GODKJENT AV

Odd Kristen Østern Pettersen

SIGNATUR



RAPPORTNR

SINTEF A26148

ISBN

978-82-14-05354-8

GRADERING

Åpen

GRADERING DENNE SIDE

Åpen

Historikk

VERSJON	DATO	VERSJONSBEKRIVELSE
0.1	2014-01-31	Første utkast til rapport
0.2	2014-03-10	Justert etter kommentarer og utvidet med nye figurer
0.3	2014-04-08	Ny tabell og nye figurer satt inn
0.4	2014-05-23	Oppdatert etter nye beregninger for endret rullebanebruk
1.0	2014-06-03	Endelig versjon med språklige opprettinger og presiseringer

Innholdsfortegnelse

1	INNLEDNING	5
2	GENERELT OM FLYSTØY	6
2.1	Flystøyens egenskaper og virkninger	6
2.1.1	Søvnforstyrrelse som følge av flystøy	6
2.1.2	Generell sjenanse som følge av flystøy	7
3	MILJØVERNDEPARTEMENTETS RETNINGSLINJE	8
3.1	Måleenheter	8
3.2	Støysoner til arealplanlegging	9
3.2.1	Definisjon av støysoner	9
3.2.2	Utarbeidelse av støysonkart og implementering i kommunale planer	9
3.3	Beregningsmetode	10
3.3.1	Dimensjonering av trafikkgrunnet	10
3.3.2	Beregningsprogrammet NORTIM	10
4	KARTLEGGING I HENHOLD TIL FORSKRIFT TIL FORURENSNINGSLOVEN	12
4.1	Innendørs støy	12
4.1.1	Strategisk støykartlegging.....	12
5	OMGIVELSER	13
5.1	Digitalt kartgrunnlag	13
5.2	Digital terrengmodell	13
6	FLYTRAFIKK	14
6.1	Trafikk i følge tårnjournal.....	14
6.2	Annen aktivitet.....	15
6.3	Prognoser	15
7	FLYTYPER	17
7.1	Flytyper i bruk	17
7.2	Utskifting av flytyper i prognoseår 2022 og 2030.....	18
8	DESTINASJONER OG TRASÉER	20
8.1	Destinasjoner	20
8.2	Flygeprosedyrer	20
8.3	Rullebaner	20
8.4	Flytraséer	21
8.4.1	Traséer for situasjonen i 2012	22
8.4.2	Traséer for prognoseår 2022	28

8.4.3	Traséer for prognoseår 2030	31
8.5	Trafikkfordeling på rullebanene.....	33
9	SKALERING AV TRAFIKK	35
9.1	Trafikkskalering etter flytype	35
9.2	Trafikkskalering etter prosedyrer og traséer	35
9.3	Trafikkskalering etter tidspunkt.....	35
10	BEREGNINGSPARAMETERE	36
10.1	Beregningsenheter.....	36
10.2	Beregning i enkeltpunkter	36
10.3	NORTIM beregningskontroll	36
11	RESULTATER RELATERT TIL RETNINGSLINJE T-1442	37
11.1	Støysoner for hvert scenario.....	38
11.2	Støysonekart etter anbefalingene i T-1442	41
11.2.1	Støysoner med utgangspunkt i dagens situasjon og prognoseår 2022.....	41
11.3	Kartlegging av stille områder	43
12	RESULTATER RELATERT TIL FORURENSINGSFORSKRIFTEN	46
12.1	Kartlegging av innendørs støynivå.....	46
12.2	Strategisk støykartlegging.....	49
12.2.1	Kartlegging av utendørs støynivå	49
13	LITTERATUR.....	58
14	VEDLEGG.....	60

1 INNLEDNING

Oslo Lufthavn AS (OSL) har på vegne av Avinor gitt SINTEF i oppdrag å foreta en støykartlegging av Bergen lufthavn Flesland. Prosjektansvarlig hos OSL har vært Tom Erling Moen, med Kåre Helge Liasjø og Jan Anders Marheim som faglige kontaktpersoner.

Prosjektet er utført ved SINTEF IKT av Femke B. Gelderblom og Idar L. N. Granøien med sistnevnte som prosjektleder. Prosjektansvarlig i SINTEF IKT har vært Odd Kr. Ø. Pettersen.

Denne rapporten har et standard format med gjennomgang av grunnlagsmateriale for regelverket i Norge, presentasjon av beregningsprogrammet, beskrivelse av dataunderlaget og til slutt resultatene fra beregningene. Datagrunnlaget er i stor grad en videreføring av tidligere arbeider, særlig referanse [1].

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

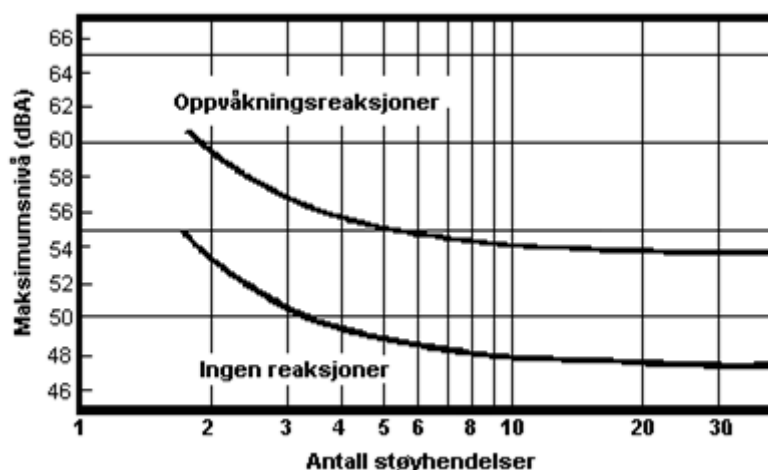
Flystøy har en del spesielle egenskaper som gjør den forskjellig fra andre typer trafikkstøy. Varigheten av en enkelt støyhendelse er forholdsvis lang, nivåvariasjonene fra gang til gang er gjerne store og støynivåene kan være kraftige. Det kan også være lange perioder med opphold mellom støyhendelsene. 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 begrenses 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. [2]. Det er **ikke** konsensus på hvorvidt **endring av søvnstadium** (søvnndybde) har noen negativ effekt alene, dersom dette ikke medfører vekking. (Disse betraktninger kan ikke anvendes for andre typer trafikkstøy hvor støynivået varierer mindre og ikke er totalt fraværende i perioder slik som flystøy kan være.)

Risiko for vekking er avhengig av hvor høyt støynivå en utsettes for (maksimumsnivå) og hvor mange støyhendelser en utsettes for i løpet av natten. Det er normalt store individuelle variasjoner på når folk reagerer på støyen. Derfor brukes oftest en gitt sannsynlighet for at en andel av befolkningen vekkes for å illustrere hvilke støynivå og antall hendelser som kan medføre vekking, som illustrert i Figur 2-1.



Figur 2-1. 10 % sannsynlighet for vekking resp. søvnstadiumsendring. Sammenheng mellom maksimum innendørs støynivå og antall hendelser [2].

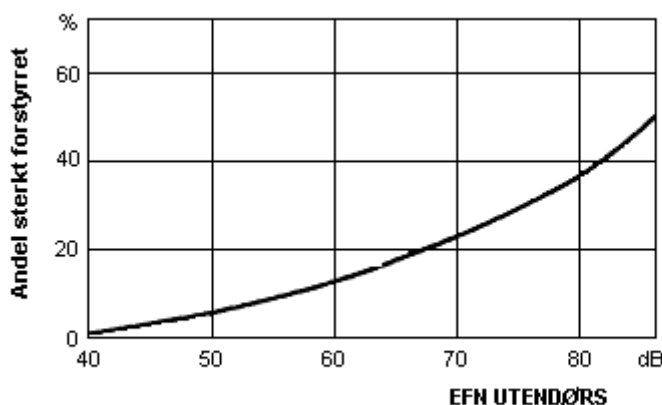
Figuren viser at man tåler høyere støynivå uten å vekkes dersom støynivået opptrer sjelden. Når det blir mer enn ca. 15 støyhendelser i søvnperioden er ikke antallet så kritisk lenger. Da er det 10 % sjanse for vekking dersom nivåene overstiger 53 dBA i soverommet.

2.1.2 Generell sjenanse som følge av flystøy

Generell støysjenanse kan betraktes som en sammenfatning av de *ulemp*er 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 [3-7] 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. [4] viser en gjennomsnittlig 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 [5]. Tilsvarende funn ble gjort ved Værnes og i Bodø [6].



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

3 MILJØVERNDEPARTEMENTETS RETNINGSLINJE

Miljøverndepartementet ga i juli 2012 ut retningslinje T-1442/2012 for behandling av støy fra forskjellige støykilder [8]. Denne erstattet retningslinje T-1442 fra januar 2005. T-1442 endret i sin tid 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. [7] og lagt til grunn i retningslinjen fra 1984 og senere i 1999. Ved innføringen av ny retningslinje i 2005 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 [8] 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 prosentstø, vil man derfor ikke uten videre vite hvor mange hendelser dette representerer.

Retningslinje T-1442/2012 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-1442/2012 [9] er dette imidlertid rettet på, slik at det er mulig å beregne størrelsen. Avklaringen i veilederen medfører at L_{5AS} beregnes som MFN på natt, med den forskjell at tidsrommet som betraktes er redusert med en time på kvelden, siden L_{5AS} beregnes for tidsrommet 23–07. Dette er i tråd med uttalt intensjon om at overgang fra MFN til L_{5AS} alene ikke skulle medføre endringer.

Tabell 3-1. Oppsummering av måleenheter.

Måleenhet	Forklaring
L_{den}	A-veiet ekvivalent lydtrykknivå for et helt døgn, korrigert for dag-, kveld- og nattperioder, henholdsvis 0 dB, 5 dB og 10 dB.
L_{5AS}	Det A-veide nivå målt med tidskonstant «Slow» på 1 sek som overskrides i 5 % av hendelsene i løpet av en nærmere angitt periode (T-1442 benytter 8-timers nattperiode 23-07) dvs et statistisk maksimalnivå i forhold til antall hendelser.
$L_{p,Aeq,T}$ L_{AeqT}	Det ekvivalente lydnivået (angis også som L_{Aeq}) er et mål på gjennomsnittlig (energimidlet) nivå for støy over en bestemt periode T (oftest 24 timer).
L_{night}	A-veiet ekvivalentnivå for 8-timers nattperiode 23-07.
$L_{p,AFmax}$	A-veiet maksimalt nivå målt med tidskonstant «Fast».

3.2 Støysoner til arealplanlegging

T-1442/2012 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 3-2. 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	L_{den} 52 dB	L_{5AS} 80 dB	L_{den} 62 dB	L_{5AS} 90 dB

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 støysonekartene i kommuneplan. Retningslinjen har flere forslag til hvordan dette kan gjøres. For varige støykilder er det foreslått å legge sonene inn på selve kommuneplankartet som støybetinget restriksjonsområde. Det anbefales at kommunene tar inn bestemmelser tilknyttet arealutnyttelse innenfor støysonene og at det skal stilles krav til reguleringsplan for all utbygging av støyømfintlig 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 flygeprosedyrer, eller når beregningsprogrammet eller dets database er utilstrekkelig.

3.3.1 Dimensjonering av trafikkgrunnlaget

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-1442/2012 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 trafikkgrunnlaget.

3.3.2 Beregningsprogrammet NORTIM

Fra 1995 beregnes flystøy i Norge med det norskutviklede dataprogrammet NORTIM [10, 11] eller spesialutgaver av dette (REGTIM og GMTIM). Programmene er utviklet av SINTEF for de norske luftfartsmyndigheter og var opprinnelig basert på rutiner fra programmet Integrated Noise Model (INM), utviklet for det amerikanske luftfartsverket, FAA. Programmene har imidlertid gjennomgått en betydelig modernisering og har svært lite igjen av den opprinnelige kildekode.

Det unike med NORTIM er at det tar hensyn til topografiens påvirkning av lydutbredelse, samt lydutbredelse over akustisk reflekterende flater. NORTIM beregner i en og samme operasjon alle de aktuelle måleenheter som er foreskrevet i retningslinjene. Beregning av MFN og EFN er således supplert med L_{den} og L_{5AS} . Andre

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

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 [12] 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 [13], mens direktivitet er basert på måleserier på Gardermoen i 2001 [14] og således empiriske. Etter endringene viser sammenligninger av lang tids målinger og beregninger for tilsvarende trafikk et avvik på i gjennomsnitt under 0.5 dB [12].

Beregningsprogrammet inneholder en database for 275 ulike flytyper. Databasen er i hovedsak en kopi av INM 6.0c databasen [15] og senere oppdateringer av denne, supplert med profiler fra NOISEMAP [16] og med korrigerede støydata for 2 flyfamilier [12]. Ved bruk av en liste over substitutter for flytyper som ikke inngår i databasen, kan det beregnes støy fra omlag 650 forskjellige typer fly. I tillegg er det mulig å legge inn brukerdefinerte data for fly- og helikoptertyper som ikke er definert i databasen. I slike situasjoner hentes data fra andre anerkjente kilder eller egne målinger.

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 revidert i 2004 [17] og omtales nå som forurensningsforskriften.

4.1 Innendørs støy

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 Norges Byggforskningsinstitutt utredning om fasadeisolasjon [18], som er revidert av Brekke og Strand [19], er det valgt tre forskjellige tall for fasadeisolasjon avhengig av hvilke flytyper som er støymessig dominant på hver flyplass. Grenseverdi for kartlegging baseres på hustyper ført opp i 1970 eller senere. Ut fra dette gjelder følgende grenseverdier for beregnet utendørs døgnekvivalent nivå ($L_{Aeq,24h}$):

Tabell 4-1. Kartleggingsgrenser i henhold til forurensningsloven.

Flyplasstype	Støymessig dominerende flytype	Minimum fasadeisolasjon i vanlig bebyggelse	Kartleggingsgrense relativt til frittfeltsnivå
Regionale flyplasser	Propellfly	19 dBA	54 dBA (35+19)
Stamruteplasser / militære flyplasser	Jagerfly	25 dBA	60 dBA (35+25)
Stamruteplasser	Støysvake jetfly	27 dBA	62 dBA (35+27)

Tiltak på bygninger skal gjøres dersom innendørs støyinnivå overstiger 42 dBA døgnekvivalent nivå. En tentativ tiltaksgrense vil derfor ligge 7 dB over den kartleggingsgrense som for hvert tilfelle framkommer av tabellen over.

4.1.1 Strategisk støykartlegging

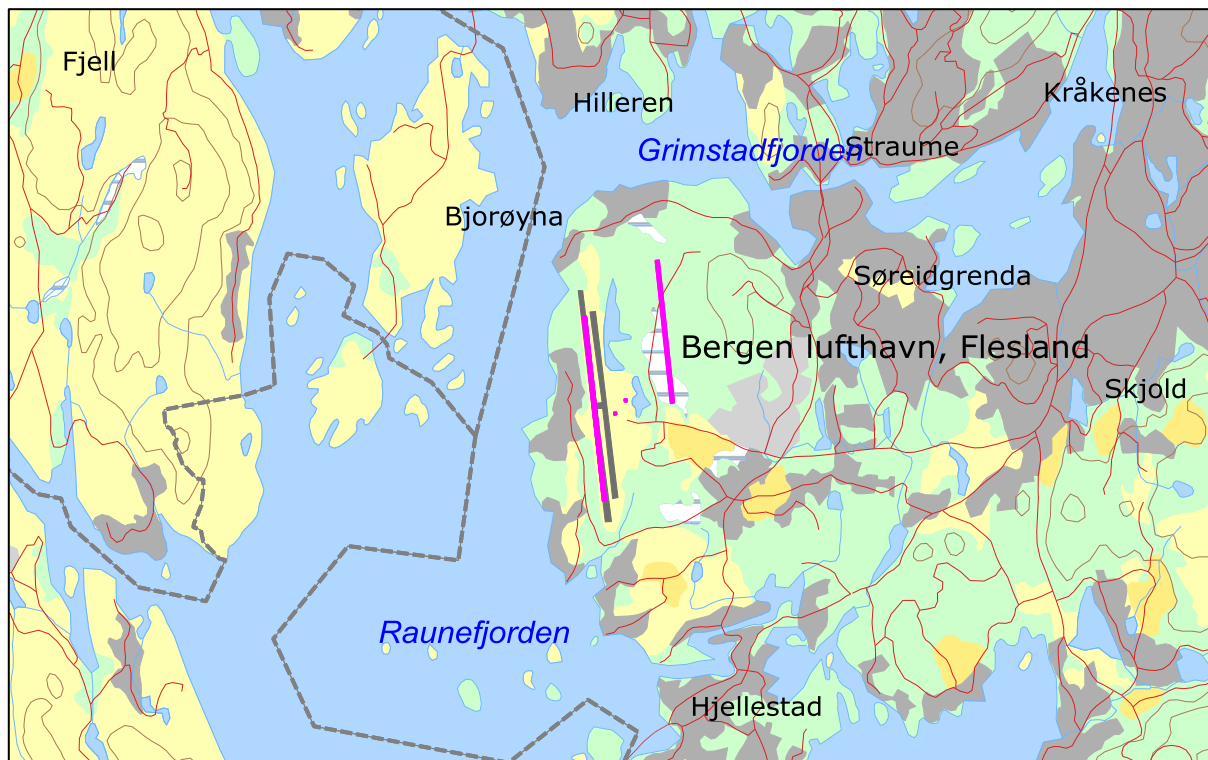
Strategisk støykartlegging gjennomføres for å tilfredsstille EU direktiv 2002/49/EC, befolkningens behov for informasjon og som grunnlag for handlingsplaner. Forskriften gir i vedlegg minstekrav til hva som skal beregnes og rapporteres. Denne del av kartleggingen gjelder for utendørs nivå og det er krav til flere støykart, optelling av antall boliger og andre bygninger med støyømfintlig bruksområde innenfor intervaller av støyinnivå for både L_{den} og L_{night} .

Strategisk støykartlegging skal utføres på flyplasser med mer enn 50 000 sivile bevegelser pr år. I dette tallet inngår ikke militær trafikk eller skoleflyging, men denne trafikken skal likevel regnes med når kartleggingen foretas.

5 OMGIVELSER

5.1 Digitalt kartgrunnlag

Digitalt kartunderlag er levert av Avinor på SOSI format. Kartet er basert på N50 serien fra © Kartverket [20], men vil bli presentert i forskjellig målestokk i denne rapport. Koordinatsystem er UTM Euref89 sone 32. Noen av kartene er også basert på serien N250 fra kartverket også levert av Avinor. I kartet under er rullebaner viset med rosa streker og den planlagte parallelle banen øst for eksisterende er inkludert.



Figur 5-1. Oversikt over lufthavnens omgivelser. Målestokk 1:125 000.

5.2 Digital terrengmodell

Digital terrengmodell er tidligere levert av © Kartverket for hele landet [20]. Et utsnitt av dette benyttes for å beregne topografiens betydning for lydutbredelsen. Topografidata består av høydeinformasjon i (desi)meter over havet for et punktmønster med 10 meters avstand mellom hvert punkt i nordlig og østlig retning.

I NORTIM grensesnittet er det i tillegg lagt inn en flate for den delen av Lilandshaugen som er sprengt ut. Videre er det lagt inn flater der det er fylt opp masse på vestsiden av eksisterende rullebane. Flatene som er lagt inn er basert på tilsendte tegninger.

For situasjonen med en ny parallell rullebane øst av eksisterende er det lagt inn en flate langsetter rullebanen med bredde 200 meter. Fra den østre kanten av denne flaten (100 meter fra senterlinjen) er det lagt inn en flate langsetter rullebanen med en sideveis stigning på 2.5 % og bredde 200 meter for å jevne ut terrenget og unngå steile terrengskjærmer tett på rullebanen i beregningene.

6 FLYTRAFIKK

I flystøyberegningen inngår vanligvis trafikk for et helt år som grunnlag.

6.1 Trafikk i følge tårnjournal

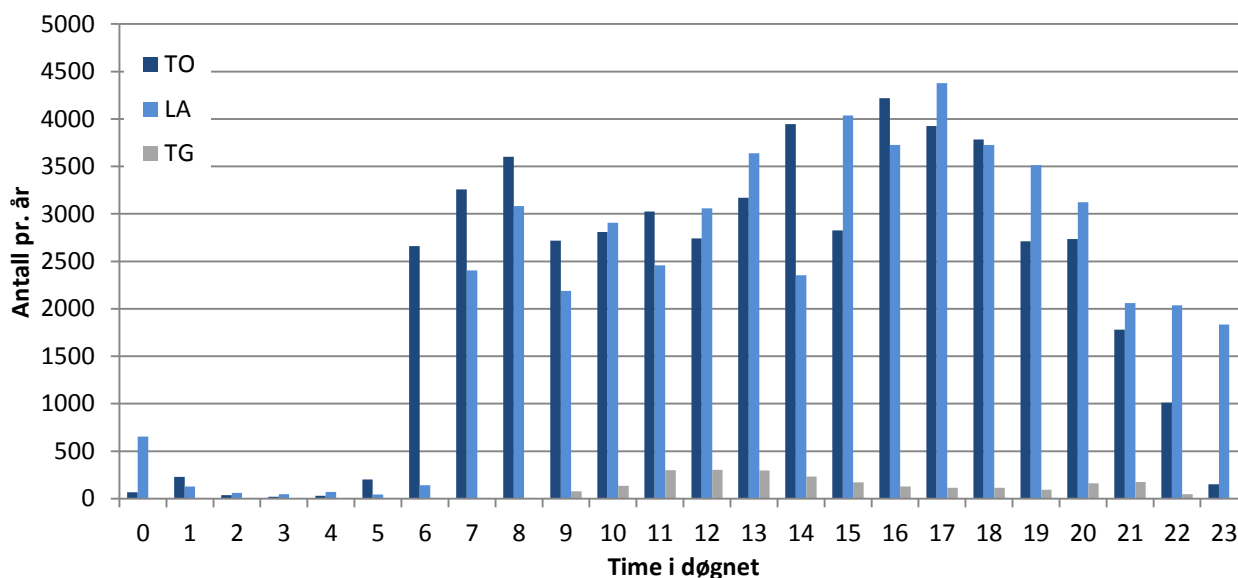
Avinor har levert oversikt over alle flybevegelser for 2012 på elektronisk form basert på de lister som flygeleder fyller ut i kontrolltårnet. Journalen er på digital form og importeres direkte inn i NORTIM. Nedenfor er det gitt en oversikt over totaltrafikken slik den er registrert i de tilsendte filer.

Tabell 6-1. Totalt antall landinger, avganger og landingsrunder.

TO_LA	SumOper
LA	51671
TG	2364
TO	51654

Tabell 6-2. Antall operasjoner per type flyging.

FLT	FLTDescription	SumOper
1	Ruteflyging	72224
2	Ikke regelbundet trafikk (chartertrafikk)	2842
3	Fraktflyging	1585
4	Kontinentalsokkelflyging (m/helikopter)	17693
5	Annen kommersiell helikopterflyging	2486
6	Annen kommersiell flyging	415
11	Ettersøkning- og redningstjeneste	10
12	Ambulanseflyging	1118
13	Skole- og instruksjonsflyging	2222
14	Posisjonsflyging	1284
15	Teknisk retur flyging	281
16	Kontrollflyginger	32
17	Allmenn flyging	3261
21	Militær flyging	214
22	Ambulanseflyging med militært luftfartøy	2
24	Militær posisjoneringsflyging	3
27	Søk- og redningsflyging utført med militært luftfartøy	1
28	Luftfartøy som deltar i militærøvelser	10
29	Militær treningsflyging	6



Figur 6-1. Fordeling av trafikken over døgnet i løpet av hele året.

6.2 Annen aktivitet

Utenom den loggførte aktiviteten legges det inn motorkjøring med rotor i gang for oppstart og nedkjøling i det antall minutter som gjelder for hver operasjon med offshore helikopter. Det er lagt inn 5 minutter kjøring for oppstart ved hangar (Start up Cold Spot), deretter 5 minutter ved ombordstiging (Start up Hot Spot) for hver avgang. Etter landing er det lagt inn 3 minutter til nedkjøling (Shut down Cold Spot) ved hangar. Den beskrevne aktiviteten er lagt inn på dag, kveld og natt i samsvar med døgnfordelingen av trafikken.

Tabell 6-3. Antall minutter med bakkekjøring for offshore helikopter.

Flytype	Antall minutter
A139	2087
AS32	5366
AS3B	10
EC25	16906
S92	90549

6.3 Prognoser

Flystøy skal beregnes også for prognose situasjoner for 2022 og 2030. Trafikkmengden for 2030 er antatt å være så stor at den må avvikles på to rullebaner.

Skaleringsfaktorer for FLT kode 1,2, og 3 (rute-, charter- og fraktflyging) er estimert til 1.412 for 2022 og 1.631 for 2030. For helikopter offshore er skaleringsfaktorer på 1.07 antatt både for 2022 og 2030. Den øvrige sivile trafikk og militær aktivitet forventes uendret.

Disse tallene er basert på prognose fra Transportøkonomisk institutt [21] som beskrevet i kapittel 9.1.

Tabell 6-4. Prognose for antall operasjoner per type flyging.

FLT	FLTDescription	SumOper 2022	SumOper 2030
1	Ruteflyging	101980	117797
2	Ikke regelbundet trafikk (chartertrafikk)	4013	4635
3	Fraktflyging	2238	2585
4	Kontinentalsokkelflyging (m/helikopter)	18932	18932
5	Annen kommersiell helikopterflyging	2486	2486
6	Annen kommersiell flyging	415	415
11	Ettersøkning- og redningstjeneste	10	10
12	Ambulanseflyging	1118	1118
13	Skole- og instruksjonsflyging	2222	2222
14	Posisjonsflyging	1284	1284
15	Teknisk retur flyging	281	281
16	Kontrollflyginger	32	32
17	Allmen flyging	3261	3261
21	Militær flyging	214	214
22	Ambulanseflyging med militært luftfartøy	2	2
24	Militær posisjoneringsflyging	3	3
27	Søk- og redningsflyging utført med militært luftfartøy	1	1
28	Luftfartøy som deltar i militærøvelser	10	10
29	Militær treningsflyging	6	6

7 FLYTYPER

I dette kapitlet er det gitt informasjon om hvordan trafikkgrunnlaget tilordnes ulike grupper av fly med tilhørende karakteristika.

7.1 Flytyper i bruk

Den elektroniske loggen benytter forkortelser på flytypenavn i henhold til en standard fra ICAO, den internasjonale luftfartsorganisasjonen (ICAO Doc 8643). Betegnelsene etter dette dokumentet er noe forskjellig fra de betegnelser som flytypene har i programmets database. For at støydata skal identifiseres korrekt, må derfor en oversetting av typenavn foretas før beregning. Loggen inneholdt for dette tilfelle 205 forskjellige flytypenavn. I vedlegget er det også vist en tabell hvordan disse er oversatt til typenavn i databasen, dersom databasenavnet er forskjellig. Noen flytyper har samme betegnelse begge steder, for eksempel MD81, MD82 og MD83. Videre er det ikke alle flytyper som er representert i databasen. For disse flytyper benyttes substitutter som gir samme støybidrag, se for øvrig kapittel 3.3.2.

Noen samlebetegnelser benyttes for flytyper som ikke har egne data. Dette gjelder særlig mindre (og mindre støyende) flytyper. Én motors småfly som ikke har egne data samles i tre grupper GASEPF, GASEPV og COMSEP. Betegnelsene benyttes for fly med én stempeldrevet motor. De to første benyttes der det er kjent om flyet har fast eller variabel pitsj på propellen. COMSEP benyttes dersom det ikke er kjent hvilken propelltype flyet har. BEC58P er et to-motors mindre fly med stempelmotor som representerer de aller fleste i denne klassen. Betegnelsene LHEL, MHEL og THEL benyttes for helikoptertyper som ikke har egne data hvor første bokstav i betegnelsen hentyder på vektclassene lett, middels og tung. Data for disse typene er representert med typedata for henholdsvis Bo 105, SA365N og S61.

Etter oversettingen av flytypenavn er antallet redusert til 67. For videre bearbeiding av grunnlaget er det hensiktsmessig å sortere flytypene i grupper som har ensartet operasjonsmønster. Det er valgt 11 grupper flytypekategorier med betegnelser som vist i Tabell 7-1. Tilordning til gruppe er vist i vedlegget.

Tabell 7-1. Antall operasjoner per flytypekategori.

ACcat	Beskrivelse	SumOper
H	Helikopter, sivile landoperasjoner	2561
HOFF	Helikopter offshore	18698 ²
J0	Militære jetfly	2
J1	Eldre jetfly	2
J2	Eldre bizjet	64
J3	Moderne jetfly	51771
P0	Små propellfly med 1 eller 2 stempelmotorer	5374
T0	Små turbopropfly	2436
T2	Eldre turbopropfly	1832
T3	Moderne turboprop, primært rutefly	22949

² Tallet inkluderer alle operasjoner med offshore helikopter (S-92 og AS-332 varianter), også trening, posisjonsflyging o.l.

Tabell 7-2. Antall operasjoner per flytype i 2012, med navn fra databasen.

NewACtyp	SumOper	NewACtyp	SumOper	NewACtyp	SumOper
737300	2065	CL600	289	L1011	4
737400	906	CL601	2036	L188	16
737500	9454	CNA172	1251	LEAR35	202
737700	10668	CNA206	653	LHEL	583
737800	18976	CNA20T	92	MD81	114
74720B	6	CNA441	33	MD82	990
757300	2	CNA500	228	MHEL	1660
757PW	385	CNA750	14	MU3001	95
767300	2	COMSEP	488	PA28	2205
777200	2	CVR580	18	PA30	2
A109K2	4	DC8QN	4	PA31	31
A319	1070	DC930	2	R22	74
A320	1015	DHC6	2345	S92	14556
A32123	1082	DHC8	6087	SA330	4142
A330	22	DHC830	16702	SA350	174
A33034	64	EMB145	304	SABR80	4
A340	14	F10062	1378	SD330	2
B212	25	FAL20	56	SF340	124
BAE146	279	GASEPF	335	THEL	41
BEC58P	189	GASEPV	128		
C130	34	GIV	25		
C130HP	24	GV	64		
C17	2	HS748A	1832		
CIT3	14	IA1125	2		

7.2 Utskifting av flytyper i prognoseår 2022 og 2030

Det legges opp til å følge den utskiftingstakt som de største aktørene på Flesland legger opp til. Den følgende tabell viser hvilke endringer som forventes mellom 2012 og 2022.

Tabell 7-3. Utskifting av flytyper.

Flytype 2012	Flytype 2022
B 737-300	B 737-800
B 737-400	B 737-700
B 737-500	B 737-600
MD 81/82/87	A 320

For 2030 er det antatt at moderne motorteknologi er innført i tråd med [22]. Tabellen under viser hvilke flytyper av dagens som går inn som erstatning og hvordan støydataba for disse justeres for å simulere de framtidige flytyper.

Tabell 7-4. Innføring av moderne motorteknologi.

Future Type	Surrogate	Departure Adjustment	Arrival Adjustment
Airbus A380	Boeing 747-400 GE	-4.45	-5.80
Boeing 747-8 ³	Boeing 747-400 GE	-3.50	-3.00
New technology 120 seat ⁴	Airbus A319C	-4.00	-3.00
New technology 150 seat ⁵	Airbus A320C	-4.00	-3.00
New technology 180 seat ⁶	Airbus A321C	-4.00	-3.00
New technology 220 seat ⁷	Airbus A321C	-3.50	-2.00
New technology 220 seat long-haul ⁸	Boeing 767-300 GE	-3.70	-1.70
New technology 250 seat long-haul	Boeing 767-300 GE	-3.70	-1.70
New technology 300 seat long-haul	Boeing 767-300 GE	-2.70	-1.70
New technology 300 seat short-haul	Boeing 767-300 GE	-4.20	-1.70
New technology 450 seat twin	Boeing 777-300 GE	-4.00	-2.00

I og med at B 737-800 vil være maksimalt ca. 20 år gamle i 2032, så beholdes disse uendret med de data vi har for flytypen i dag.

³ Erstatte 74720B

⁴ Erstatte A319, 737500, 727100 (YK40 og 42), F10062 og MD81

⁵ Erstatte A320, 7373B2, 737400, 737700 og MD82

⁶ Erstatte A32123 og MD83

⁷ Erstatte A310, 757300 og 757PW

⁸ Erstatte 767300

8 DESTINASJONER OG TRASÉER

Etter at støykildene er identifisert i forrige kapittel, gir dette kapitlet en beskrivelse av hvordan støykildene plasseres i det tredimensjonale rommet.

8.1 Destinasjoner

Destinasjoner som er angitt i den elektroniske journalen gjenkjennes i listen i Location Indicators (ICAO Doc 7910). Det er angitt 386 forskjellige destinasjoner i grunnlaget. Disse gjenkjennes og samles i grupper ut fra hvilken retning de ligger i og hvilke prosedyrer de vil følge inn og ut fra flyplassen. Gruppen "Lokal" benyttes for de som ikke har angitt en kjent destinasjon eller har Flesland som destinasjon. Gruppen "Stat" benyttes for offshore plattformer.

Avstanden til destinasjonene har betydning for blant annet avgangsvekt for hvert fly og dermed stige profiler. Databasen er bygd opp slik at det er forskjellige stige profiler for hver flytype avhengig av avstanden til destinasjonen. Avstandene er igjen gruppert i intervaller som kalles Stage Length (SL) slik at SL 1 betyr inntil 500 NM (nautisk mil = 1852 meter), SL 2 er 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. Plassering i gruppe og avstanden til destinasjonene er vist i vedlegg.

8.2 Flygeprosedyrer

Med prosedyrer menes i denne sammenheng kombinasjon av flytypegruppe og destinasjon. For simuleringen av flytrafikken etableres det prosedyrer til de aktuelle destinasjonsgrupper for hver flytypegruppe for både landinger og avganger. I tillegg etableres prosedyrer for touch & go og taksing.

Ved fordeling av trafikk på de forskjellige prosedyrer tas det hensyn til at rullebanen kan benyttes i begge retninger og at det er en naturlig fordeling av trafikken mellom de to inn- og utflygingsretninger til hver bane. I tillegg vil det for noen flytyper være aktuelt med en fordeling mellom prosedyrer som følger instrumenter og andre som er visuelt basert.

8.3 Rullebaner

Koordinatene for den eksisterende rullebanenes terskler er hentet fra AIP og transformert til UTM Euref89, sone 32 med programmet SKTrans fra Statens kartverk. I tillegg til hovedrullebanen 17/35 legges to posisjoner inn for oppstart og nedkjøling av motorer for helikopter. Disse er betegnet CS og HS og er henholdsvis lagt foran den ene hangaren til CHC og i terminalområdet for helikopter. Offshore helikopter benytter bare den sentrale delen av hovedrullebanen for landinger og avganger, dvs. mellom avkjørslene A5 og A6. I tabellen under er disse lagt inn med betegnelsene H17 og H35.

Tabell 8-1 Koordinater for rullebaner og helikopterplattformer angitt i UTM Euref89, sone 32.

RWY	FromEast	FromNorth	FromElev	ToEast	ToNorth	ToElev	Direction	Length
17	290872	6691298	50.3	291136	6688860	44.5	174	2452
35	291136	6688862	44.5	290870	6691300	50.3	354	2452
CS	291400	6690190	48.0	291432	6690190	48.0	90	32
HS	291280	6690000	48.0	291277	6690032	48.0	354	32
H17	291004	6690129	47.4	291062	6689590	46.0	173.8	542
H35	291062	6689590	46.0	291004	6690129	47.4	353.8	542

For langtidsperspektivet i 2030 legges det inn en parallell rullebane på østsiden av dagens. I følge Avinors Masterplan for Flesland vil behovet for denne banen kunne komme etter 2025 og dermed etter 10 års prognoseperioden. Den østre parallelbanen benevnes 17L/35R og vil i hovedsak benyttes for trafikk med østlig og sørøstlig destinasjon, samt for alle mindre prøpelfly.

Tabell 8-2 Koordinater for parallellbanen 17L/35R.

RWY	FromEast	FromNorth	FromElev	ToEast	ToNorth	ToElev	Direction	Length
17L	291835	6692044	50.3	292036	6690158	50.3	174	1897
35R	292036	6690158	50.3	291835	6692044	50.3	354	1897

8.4 Flytraséer

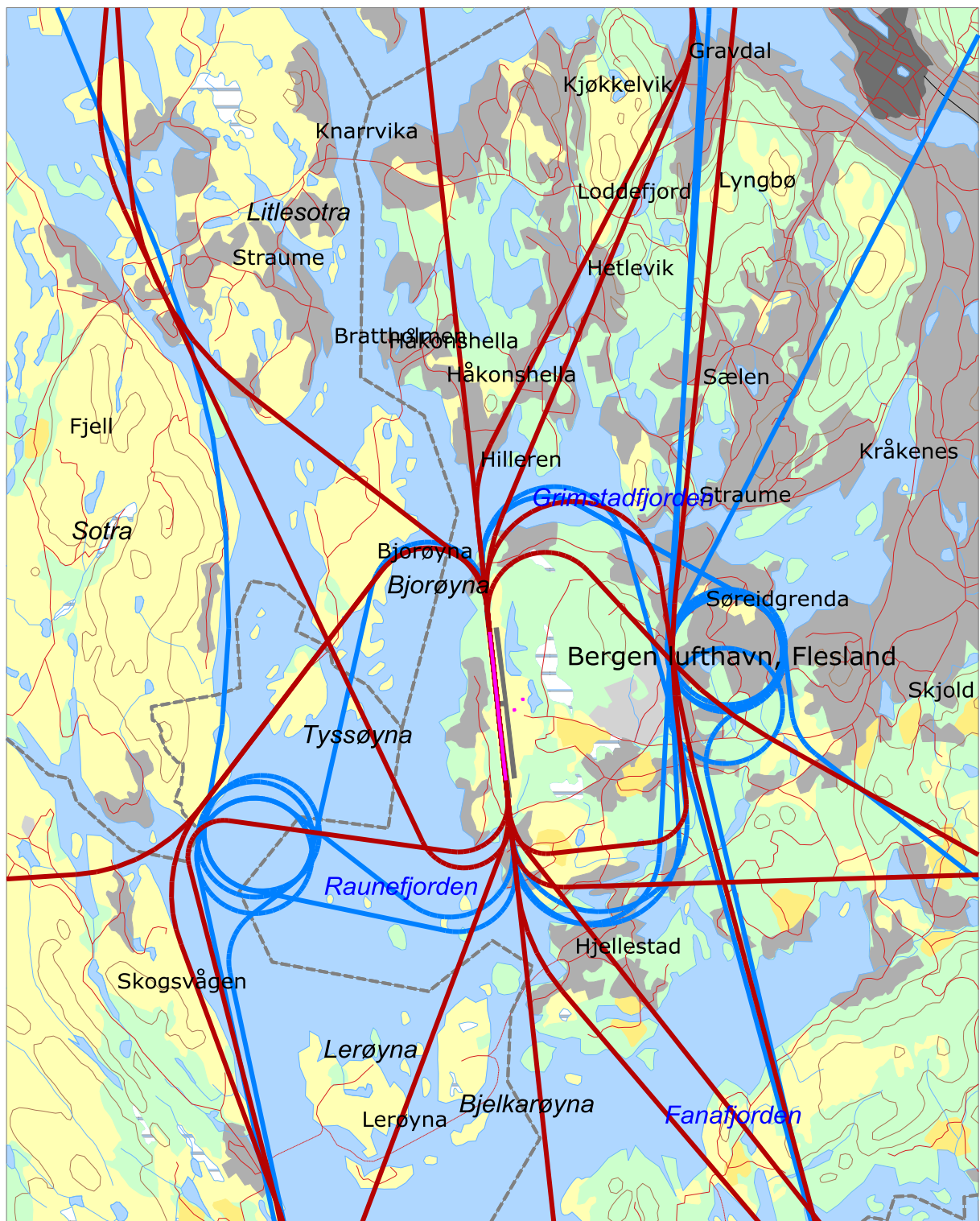
For hver prosedyre etableres det et sett med flytraséer. Hvert sett består av én sentertrasé som er den mest sannsynlige for prosedyren, og seks omkringliggende spredetraséer som gjenspeiler forventet statistisk avvik fra sentertraséen. Dette er i henhold til internasjonal anbefaling [23].

De følgende figurer viser traséene for hver gruppe av fly for hver gruppe av destinasjoner. Traséer for landinger er farget blå, mens traséer for avganger er røde. Spredetraséene etter ECAC modellen er sløyfet for oversiktens skyld. Traséene har vært gjennom kvalitetssikring hos Avinor både i forbindelse med dette prosjektet og tidligere arbeider.

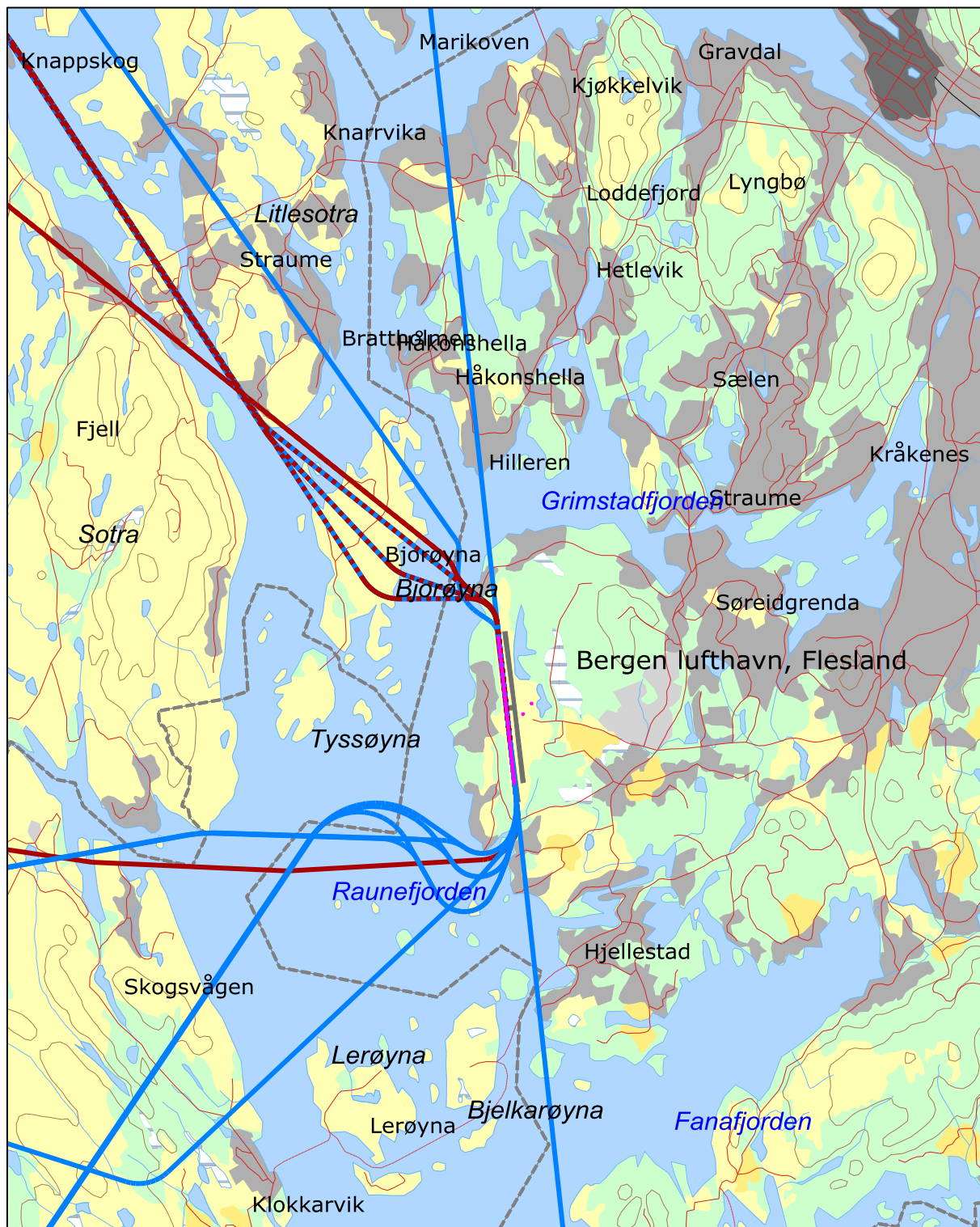
Traséer er vist først slik de er benyttet for dagens situasjon. Dernest vises traséer for prognoseår 2022 for jetfly, helikoptre og turbopropfly som tar hensyn til forslag fra SNAP for ruteføringer. For prognoseår 2030 vises traséer for jetfly og turbopropfly som også tar hensyn til forslag fra SNAP for ruteføringer, men all jetfly trafikken til sørøst og øst har blitt flyttet til den nye rullebanen, med unntak av de flyene som er klasse D eller høyere og de som har destinasjoner som ligger mer enn 1000 NM unna.

Turbopropfly trafikken på sørøst, øst og sør har også blitt flyttet til den nye rullebanen. Traséer for helikopter forandres ikke fra 2022 til 2030. Traséer for små propellfly endrer seg ikke fra dagens situasjon for de to prognosesituasjonene, men for 2030 flyttes all trafikk til østre bane. For situasjonen med to rullebaner vil Touch & Go runder benytte den nye rullebanen.

8.4.1 Traséer for situasjonen i 2012

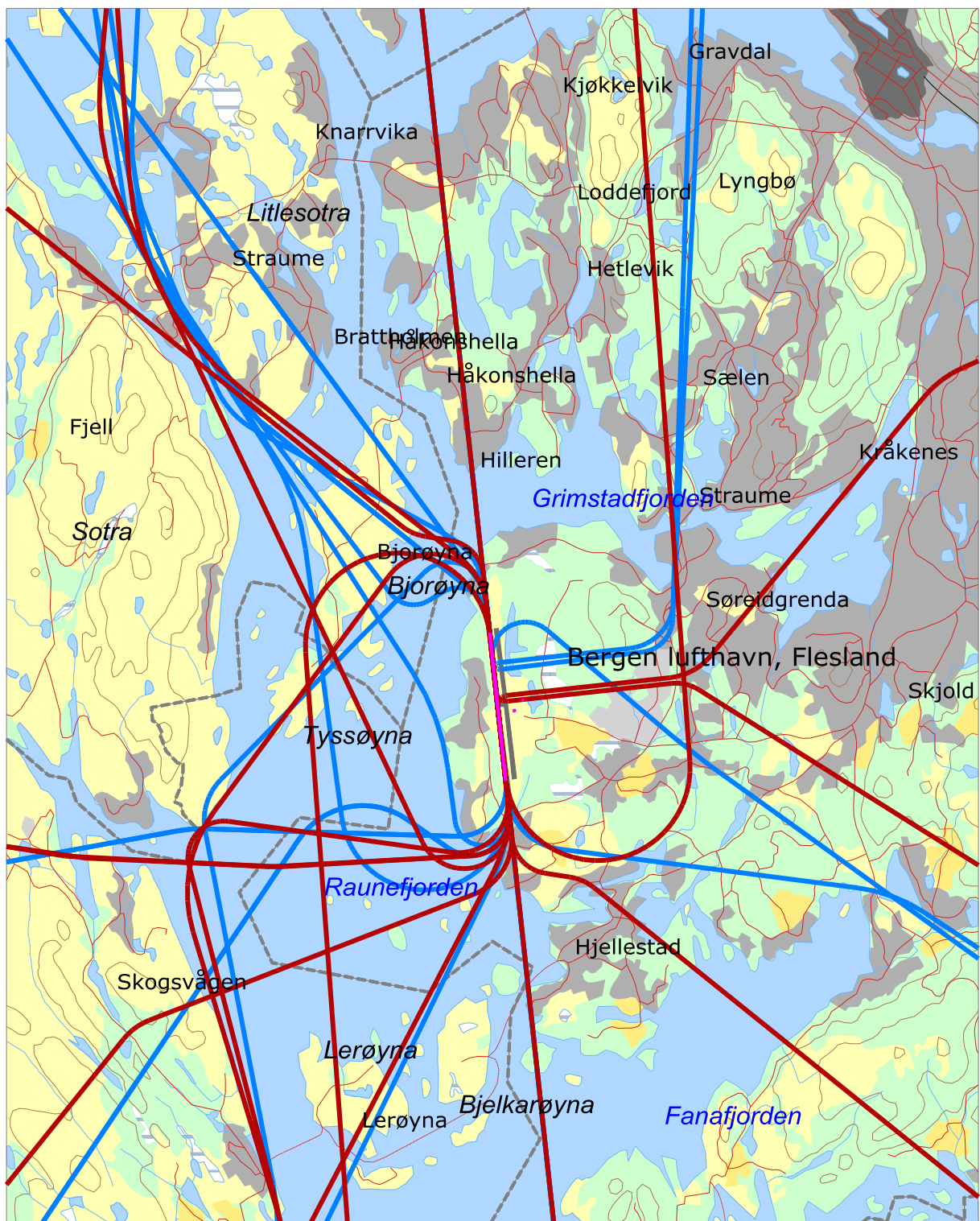


Figur 8-1. Flytraséer for små propellfly situasjonen i 2012 og 2022, **avgang** og **landing**. Målestokk 1:100 000.

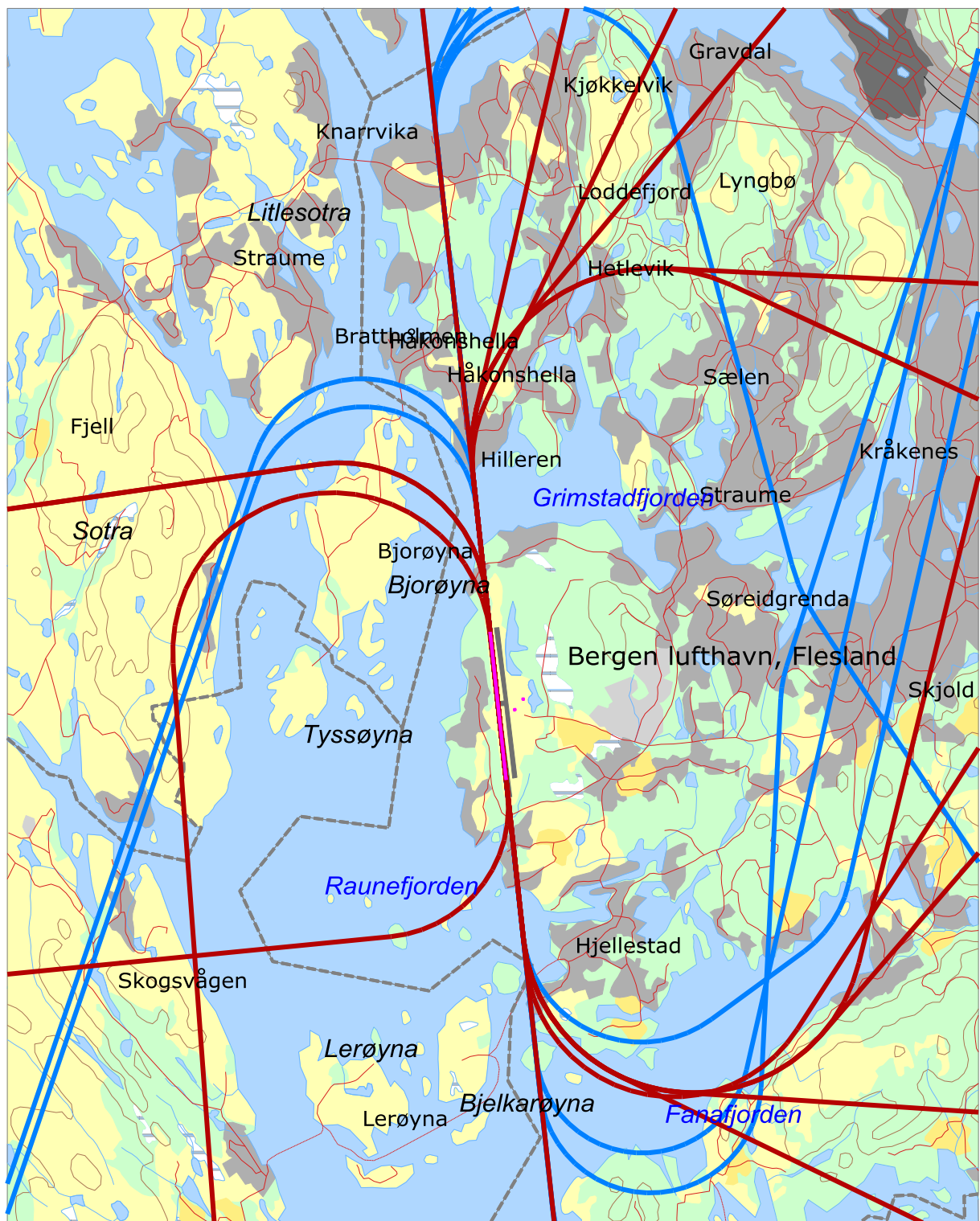


Figur 8-2. Flytraséer for helikopter offshore situasjonen i 2012, **avgang** og **landing**. Målestokk 1:100 000.

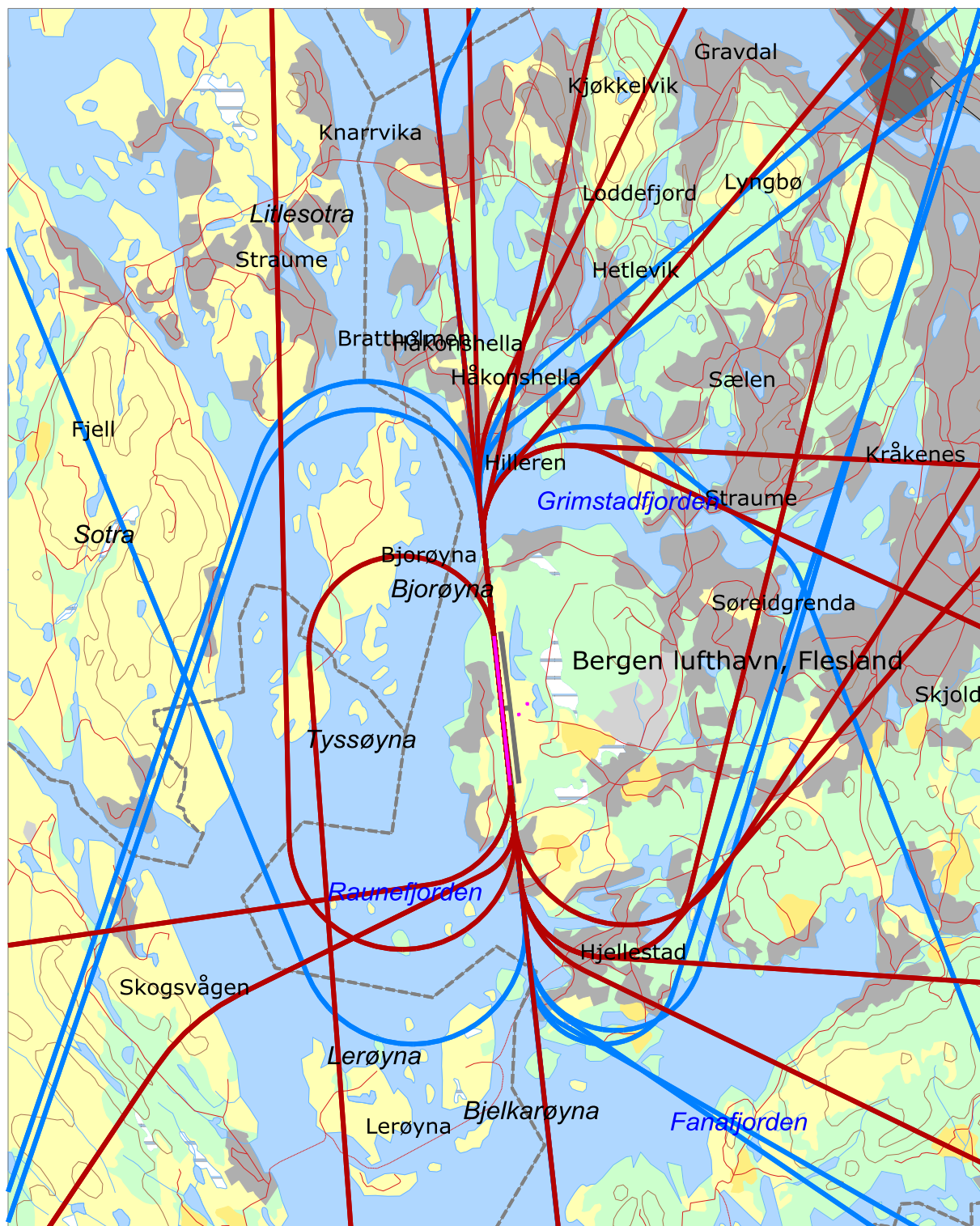
Der traséene nordvest av flyplassen er sammenfallende inn og ut, er linjene stiplede.



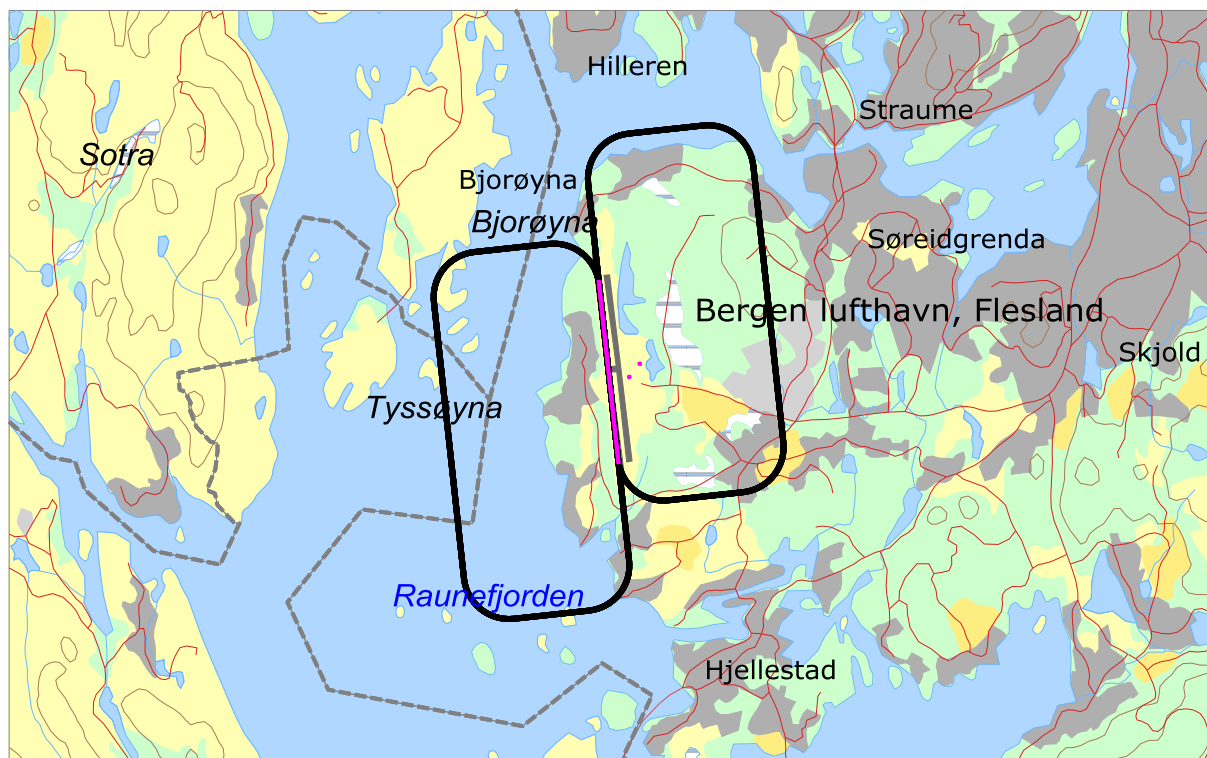
Figur 8-3. Flytraséer for helikopter (ikke offshore) situasjonen i 2012, **avgang** og **landing**.
Målestokk 1:100 000.



Figur 8-4. Flytraséer for jetfly situasjonen i 2012, **avgang** og **landing**. Målestokk 1:100 000.

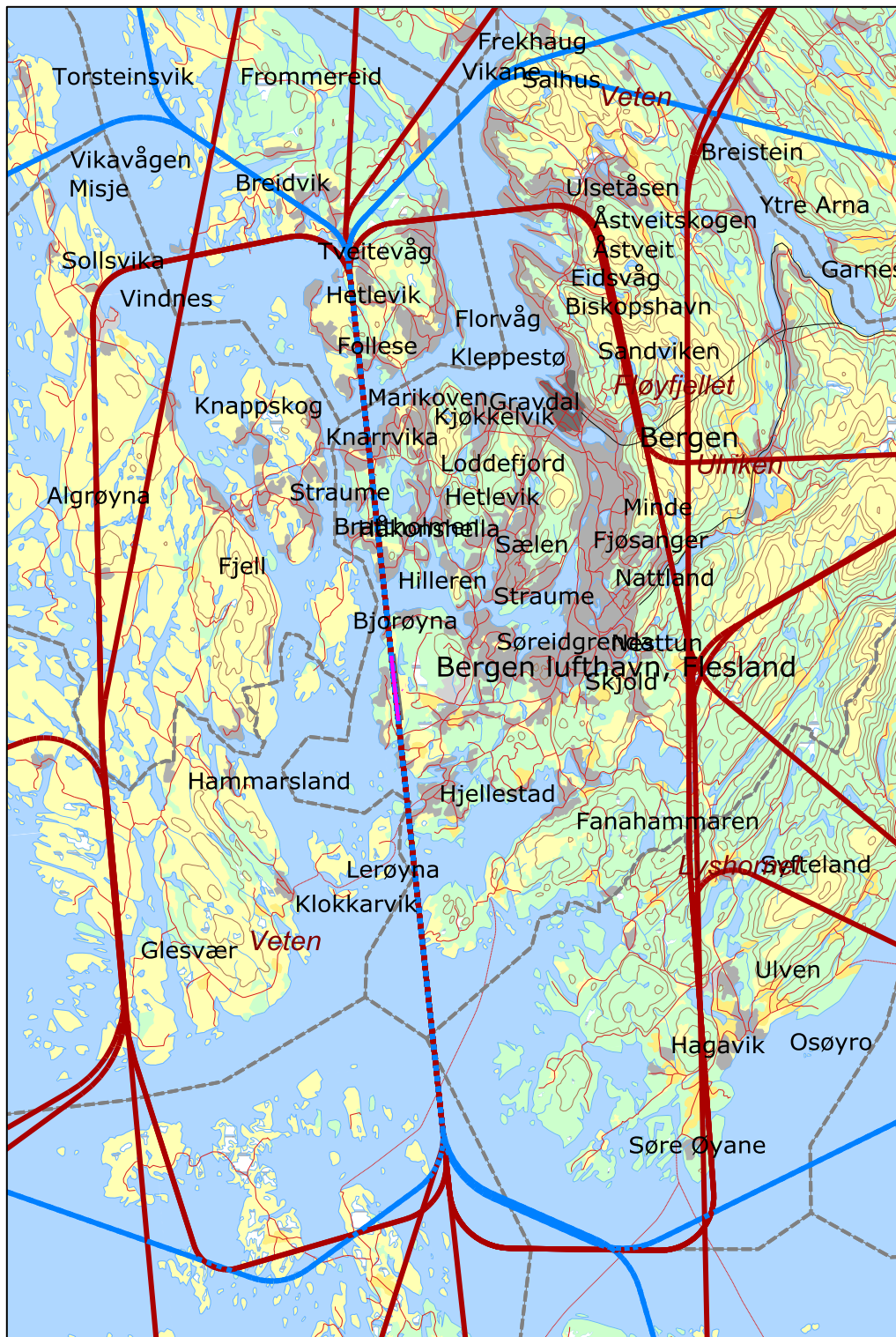


Figur 8-5. Flytraséer for turbopropfly situasjonen i 2012, **avgang** og **landing**. Målestokk 1:100 000.

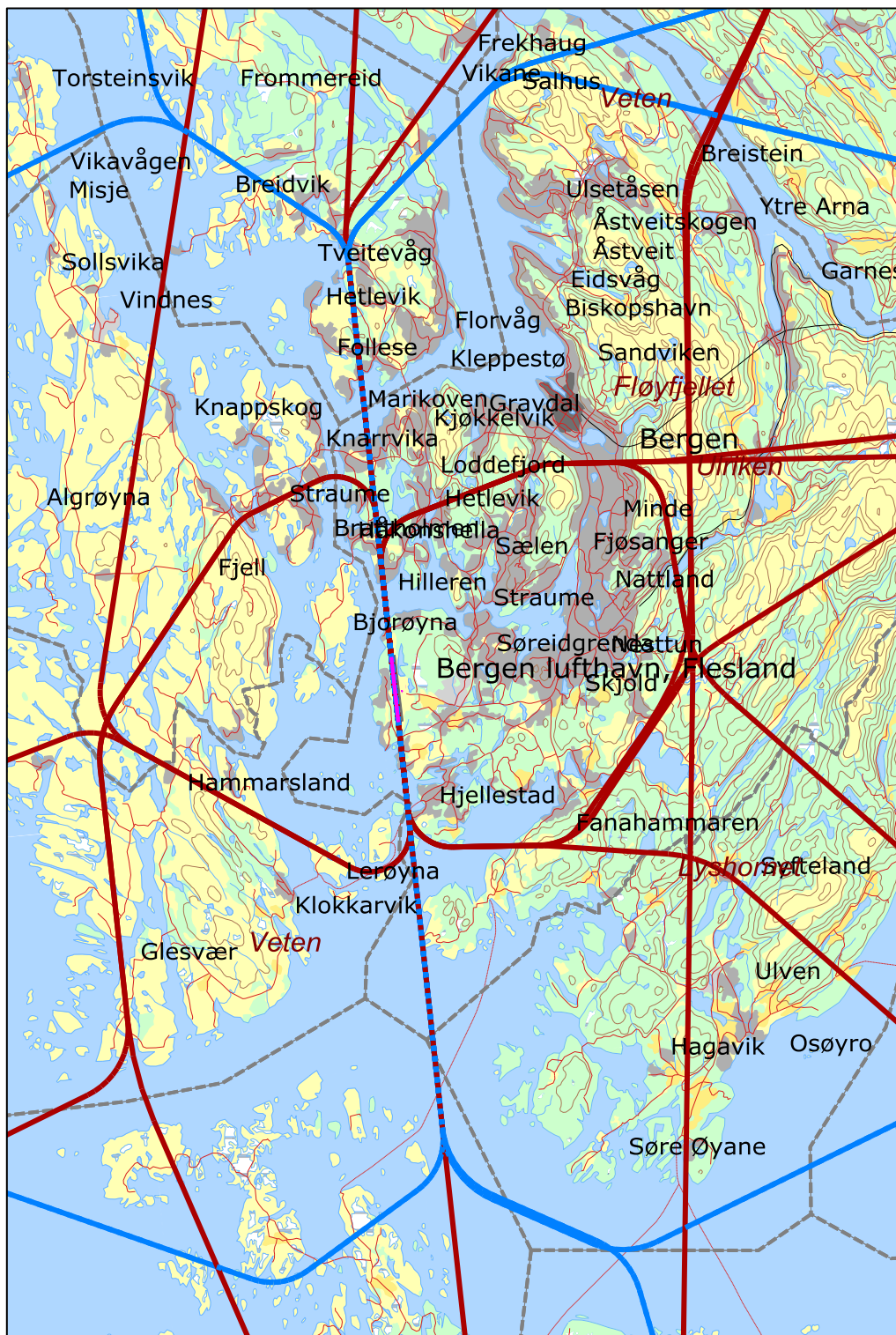


**Figur 8-6. Touch and Go runder for turbopropfly, helikoptre, og propellfly for situasjonen i 2012.
Målestokk 1:100 000.**

8.4.2 Traséer for prognoseår 2022



Figur 8-7. Flytraséer for jetfly prognose 2022, **avgang** og **landing**. Målestokk 1:250 000.

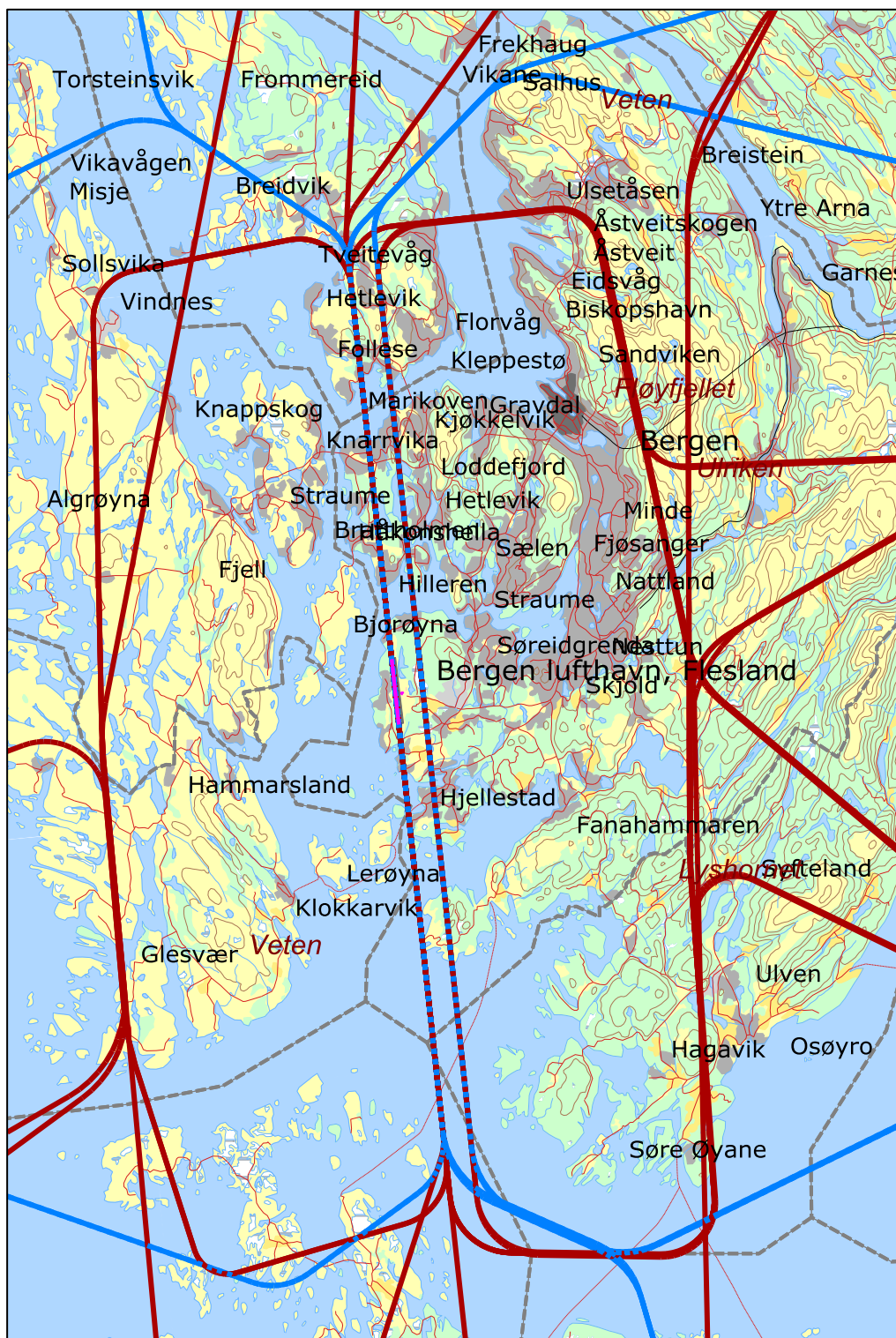


Figur 8-8. Flytraséer for turbopropfly prognose 2022, **avgang** og **landing**. Målestokk 1:250 000

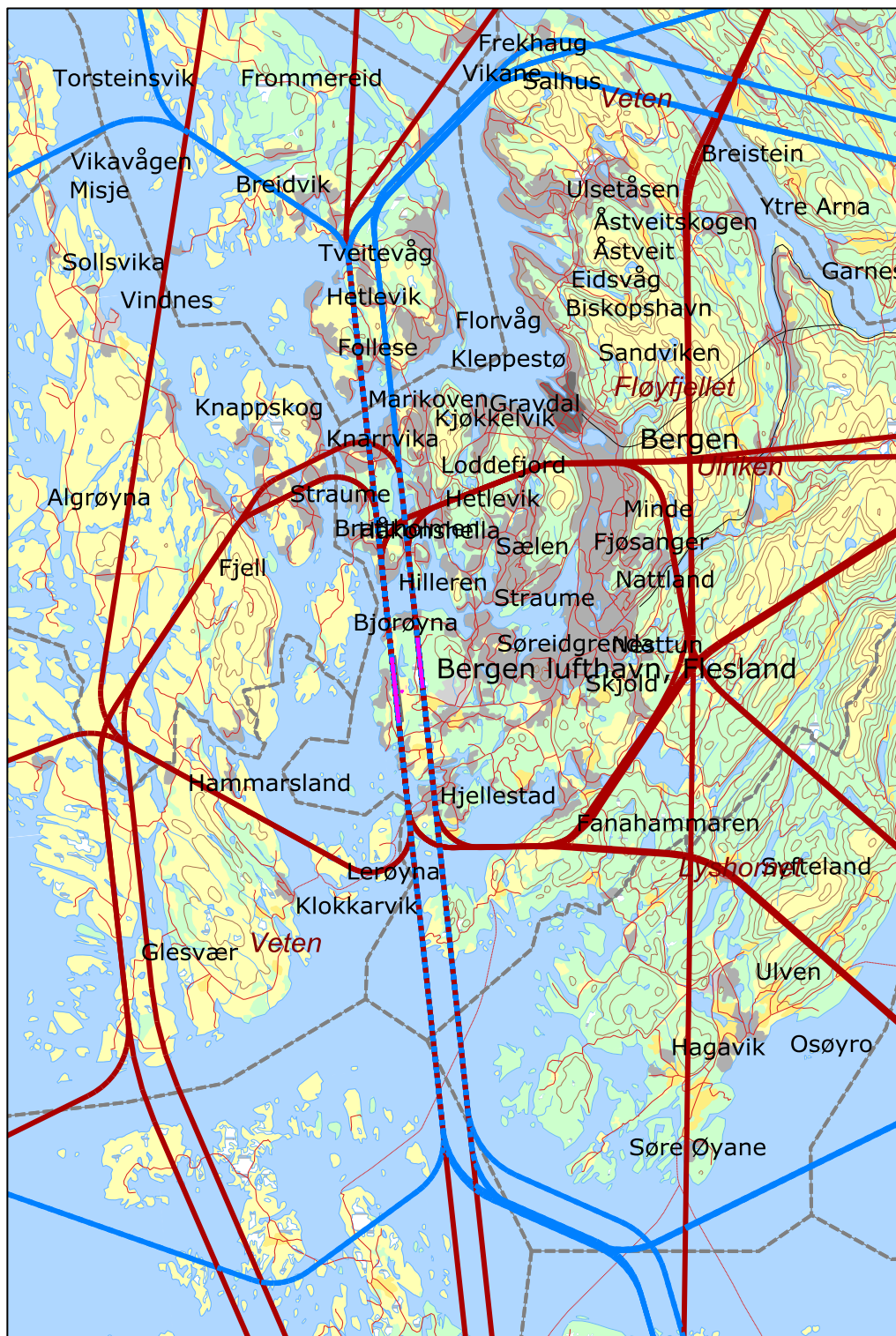


Figur 8-9. Flytraséer for helikopter offshore landinger som blir endret for prognose 2022 (dagens vises stiplet). Målestokk 1:250 000.

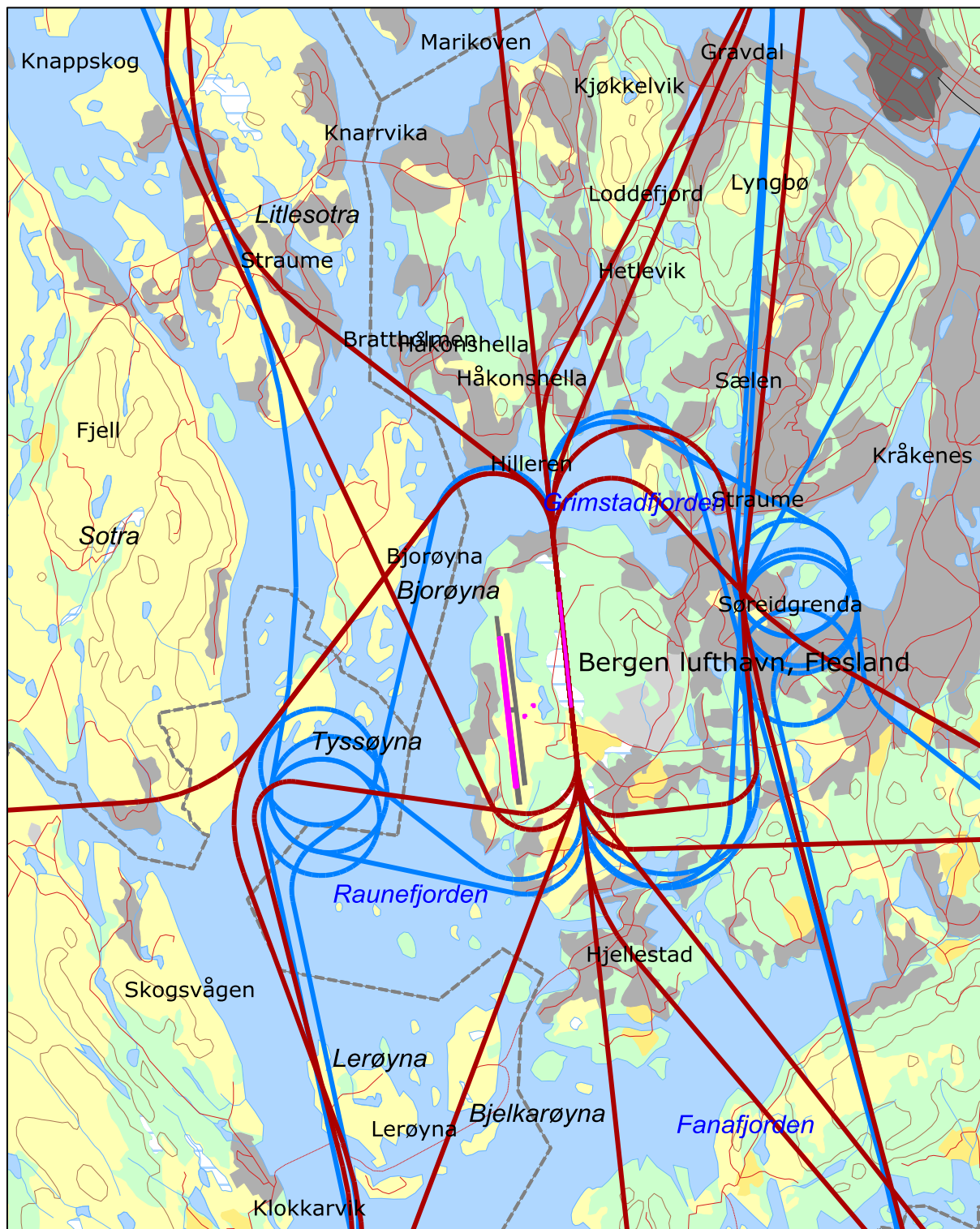
8.4.3 Traséer for prognoseår 2030



Figur 8-10. Flytraséer for jettfly prognose 2030, **avgang** og **landing**. Målestokk 1:250 000.



Figur 8-11. Flytraséer for turbopropfly prognose 2030, avgang og landing. Målestokk 1:250 000.



Figur 8-12. Flytraséer for små propellfly prognose 2030, **avgang** og **landing**. Målestokk 1:100 000.

8.5 Trafikkfordeling på rullebanene

Trafikken på hovedrullebanen har en fordeling 60/40 med mest trafikk på retning 17. Dette gjelder både for fly og helikopter og beholdes både for dagens situasjon og for prognosen for 2022. For situasjonen hvor rullebane to er etablert gjelder fortsatt den samme fordeling mellom hovedretningene, men her er alle bevegelser med små propellfly lagt til østre bane, samt alle andre fly som har destinasjon mot øst og

sørøst og turboprop mot sør. Dette medfører at en større del av trafikken vil gå på østre bane. I tabellen under er det vist prosentvis fordeling av bevegelser på hver rullebane for de tre beregningssituasjonene.

Tabell 8-3 Fordeling av trafikk på rullebaner.

RWY	Flybevegelser		
	2012	2022	2030
17	47.8 %	50.2 %	24.0 %
17L	0.0 %	0.0 %	27.3 %
35	31.9 %	33.5 %	16.0 %
35R	0.0 %	0.0 %	18.2 %
H17	12.2 %	9.8 %	8.8 %
H35	8.1 %	6.5 %	5.8 %

9 SKALERING AV TRAFIKK

Skalering av trafikkmengder benyttes for å kompensere for eventuelt manglende datagrunnlag for dagens situasjon samt for å skalere trafikken til andre situasjoner, som f. eks. en prognose. NORTIM er lagt opp til å kunne skalere langs flere akser.

9.1 Trafikkskalering etter flytype

Prognose fra Transportøkonomisk institutt [21] angir antall passasjerer og flybevegelser pr år for regelbunden trafikk både for innland og utland. Forventningen for 2012 var 79 000 flybevegelser. Sammenlignet med Tabell 6-2 må utgangspunktet være summen av de tre første typer flyginger og det vises at trafikken i 2012 var faktisk lavere, med 76 648 flybevegelser.

For høyt alternativ sier prognosen at det blir en økning til 104 000 slike flybevegelser i 2020 og 125 000 i 2030. Dersom man legger til grunn en jevn økning i perioden mellom 2020 og 2030, kan man benytte lineær interpolasjon for å finne prognosetallet for 2022, nemlig 108 200 bevegelser. Dette medfører skaleringsfaktorer for FLT kode 1, 2, og 3 på 1.412 for 2022 og 1.631 for 2030.

Prognosen angir også en forventet utvikling av trafikken for helikopter offshore. Høyt alternativ i den nye prognosen innebærer en økning på 7 % i 2020 i forhold til 2012. Prognosen sier at offshore trafikken fra Bergen har stagnert, og at sammenhengen med investeringene offshore ser ut til å være brutt. Trafikken forventes derfor å flate ut. Skalering for helikopter offshore settes derfor til 1.07 både for 2022 og 2030. Det er valgt å bruke prognosetall for høyt alternativ selv om offshoreselskapene antar nullvekst. I forhold til nullvekst innebærer denne trafikkøkningen en økning i ekvivalent støynivå fra offshoretrafikk isolert sett på 0.3 dB, og har derfor kun marginal effekt på støysonene.

Den øvrige sivile trafikk og militær aktivitet forventes uendret.

9.2 Trafikkskalering etter prosedyrer og traséer

Endringer i bruk av prosedyrer og traséer er behandlet i fordeling på prosedyrer, jfr. kapittel 8 for de alternativene som undersøkes.

9.3 Trafikkskalering etter tidspunkt

Det forutsettes ingen forskyving av trafikken over døgnet i forhold til statistikken fra 2012.

10 BEREGNINGSPARAMETERE

10.1 Beregningsenheter

Det beregnes for de enheter som er relatert til retningslinje T-1442 og forurensningsforskriften.

10.2 Beregning i enkeltpunkter

Det gjøres punktberegninger i koordinatpunktene for alle støyømfintlige bygninger innenfor beregningsområdet. Bygningsdata fra Norges Eiendommer er oppdatert pr 9.2.2013.

10.3 NORTIM beregningskontroll

Grunnlagsberegningene for T-1442 og kartlegging etter forurensningsforskriften foretas med en oppløsning på 256 fot (78 meter) mellom hvert punkt med mottakerhøyde 4 meter over bakken. For alle beregningene tas det hensyn til topografien.

11 RESULTATER RELATERT TIL RETNINGSLINJE T-1442

Resultatene av støyberegningene vises i form av kurver på kart. Normalt vises ett kart for hver støyenhet som inngår i grunnlaget for konstruksjon av støysonkart etter T-1442, dvs. for L_{DEN} og L_{5AS} (MFN_{23-07}). Som tidligere er L_{DEN} totalt dominerende og for enkelhets skyld er derfor bare støysonkartene vist for de enkelte beregningssituasjoner. Maksimumsnivå på natt er med andre ord ikke dimensjonerende for støysonene. I presentasjonen er høydekoter tatt ut fra kartgrunnlaget for å tydeliggjøre resultatene. Det er valgt å bruke samme utsnitt og målestokk på hvert kart for å lette sammenligningen mellom scenariene.

Beregningene som er gjort inneholder også resultater for andre enheter for støy nivå enn de som vises her. Disse foreligger på SOSI filformat og leveres oppdragsgiver på elektronisk form. De er ikke vist her av plasshensyn og ut fra ønske om å begrense omfanget av resultatfigurer.

Først vises en samlet oversikt over areal for støysonene. Arealet både for gul og rød sone består til dels av områder over sjøen.

Tabell 11-1 Areal innenfor støysoner for de forskjellige scenarier.

Støysoner	Areal (km ²)		
	2012	2022	2030
Rød	10.3	14.0	13.3
Gul	62.6	82.5	77.1

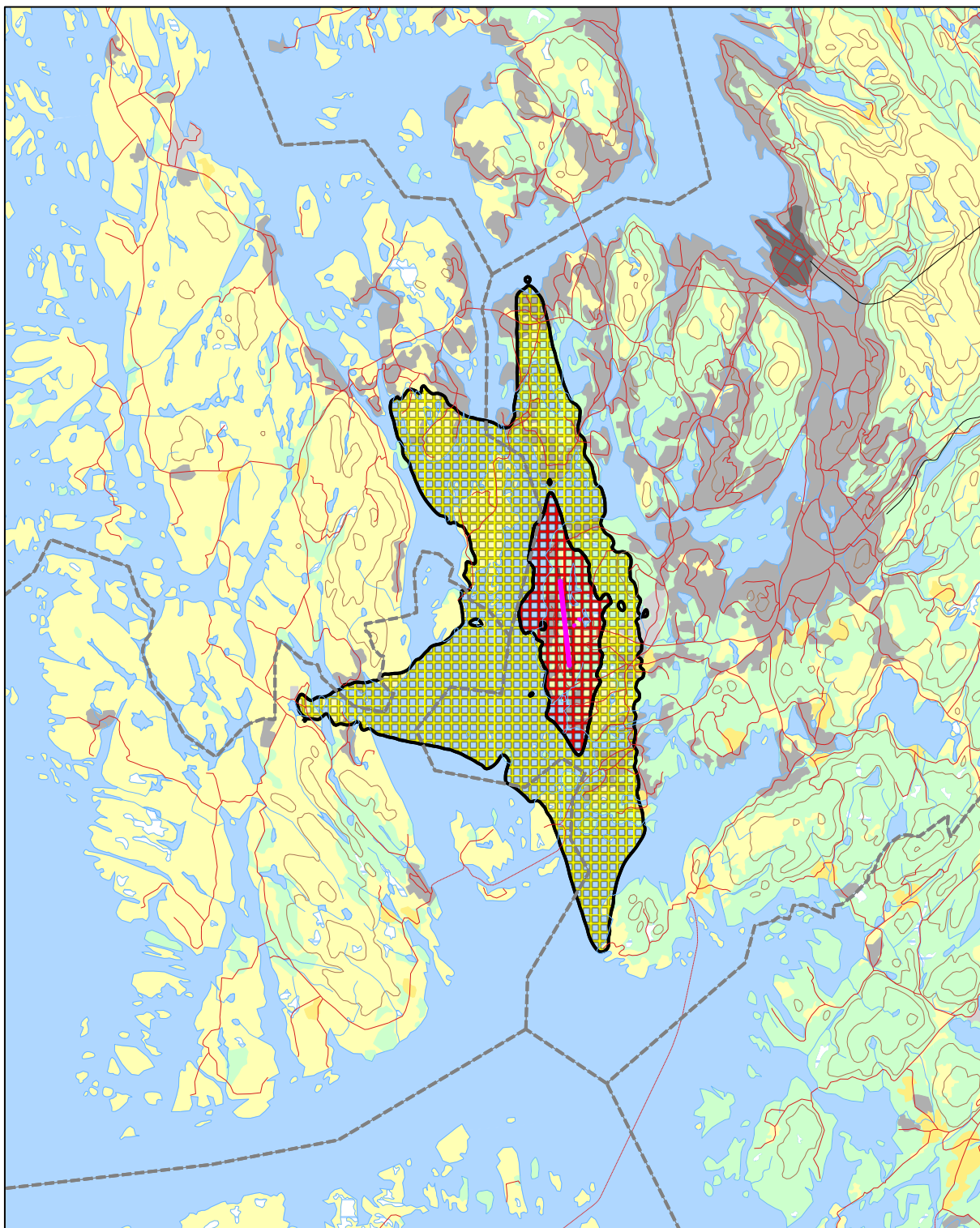
Det er en betydelig økning i støysonenes utbredelse fra basisåret til prognosen for 2022. Dette skyldes flere forhold, blant annet økt trafikk med både fly og helikopter. Utskifting til mere moderne flytyper på rutefly slår begge veier. Når MD80 familien tas ut og erstattes med Airbus eller Boeing varianter av samme størrelse gir dette en støyreduksjon. Samtidig gir overgangen fra B737-300 til -800 en motsatt virkning. Den moderne, men større varianten støyer mer og forskjellen reflekteres også i sertifiseringsdata for flyene.

For 2030 er det beregnet en betydelig reduksjon i arealet i støysonene. Dette er et resultat av anslagene på støy nivå fra neste generasjons passasjerfly, som mer enn oppveier for den økte trafikk.

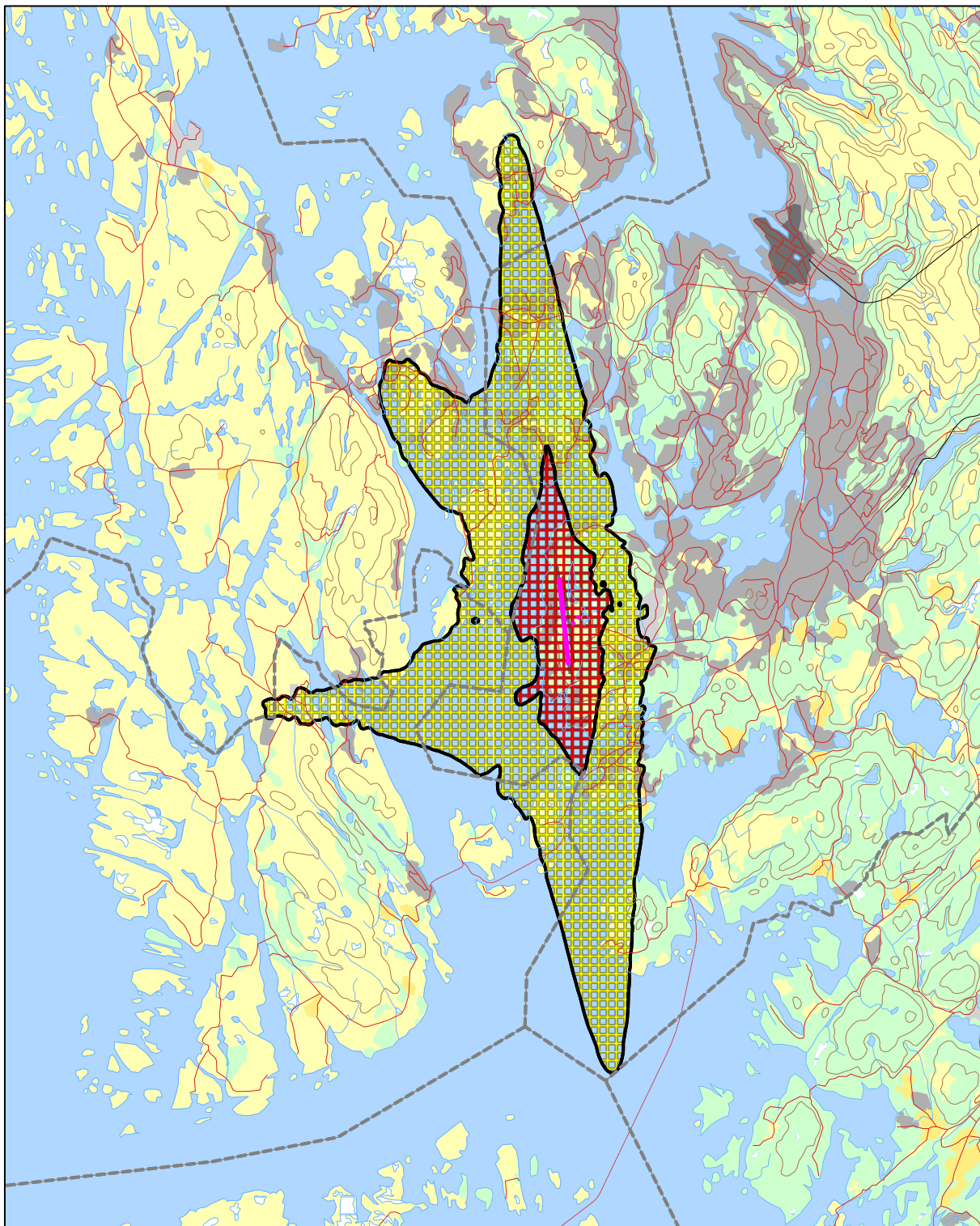
I de følgende kapitler vises støysoner for hvert av de tre scenariene for seg. Dernest vises støysonkart slik det er definert i T-1442 hvor det settes sammen av verste situasjon av dagens situasjon og en prognose, i dette tilfelle 10 års prognosen.⁹

⁹ Dersom prognosen for 2030 skal inngå i støysonkartet foreslås det at denne legges sammen med 10 års prognosen siden disse vil representere "verste situasjon" like før og like etter rullebane nummer 2 blir realisert.

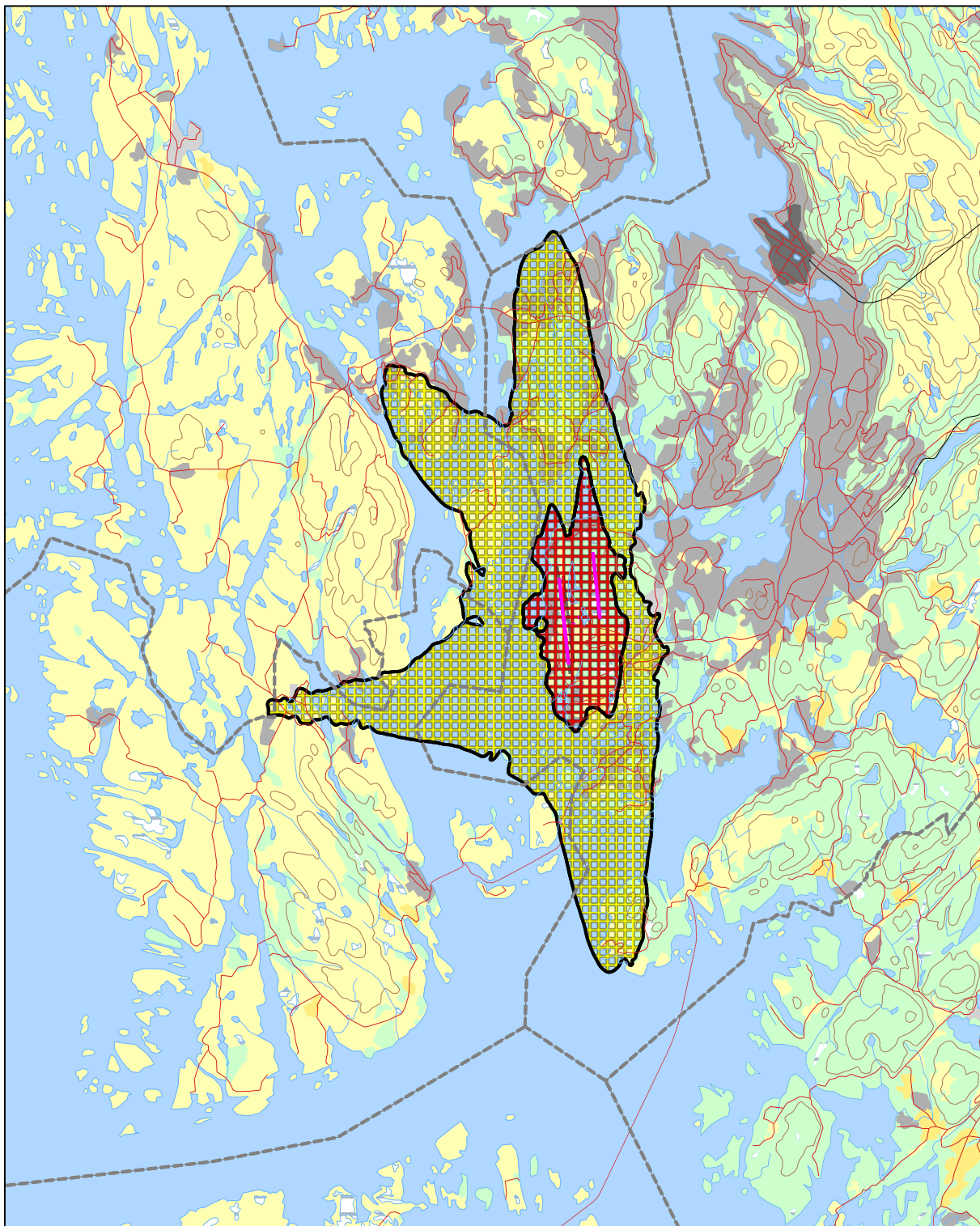
11.1 Støysoner for hvert scenario



Figur 11-1. Støysoner for situasjonen i 2012. Målestokk 1:175 000.



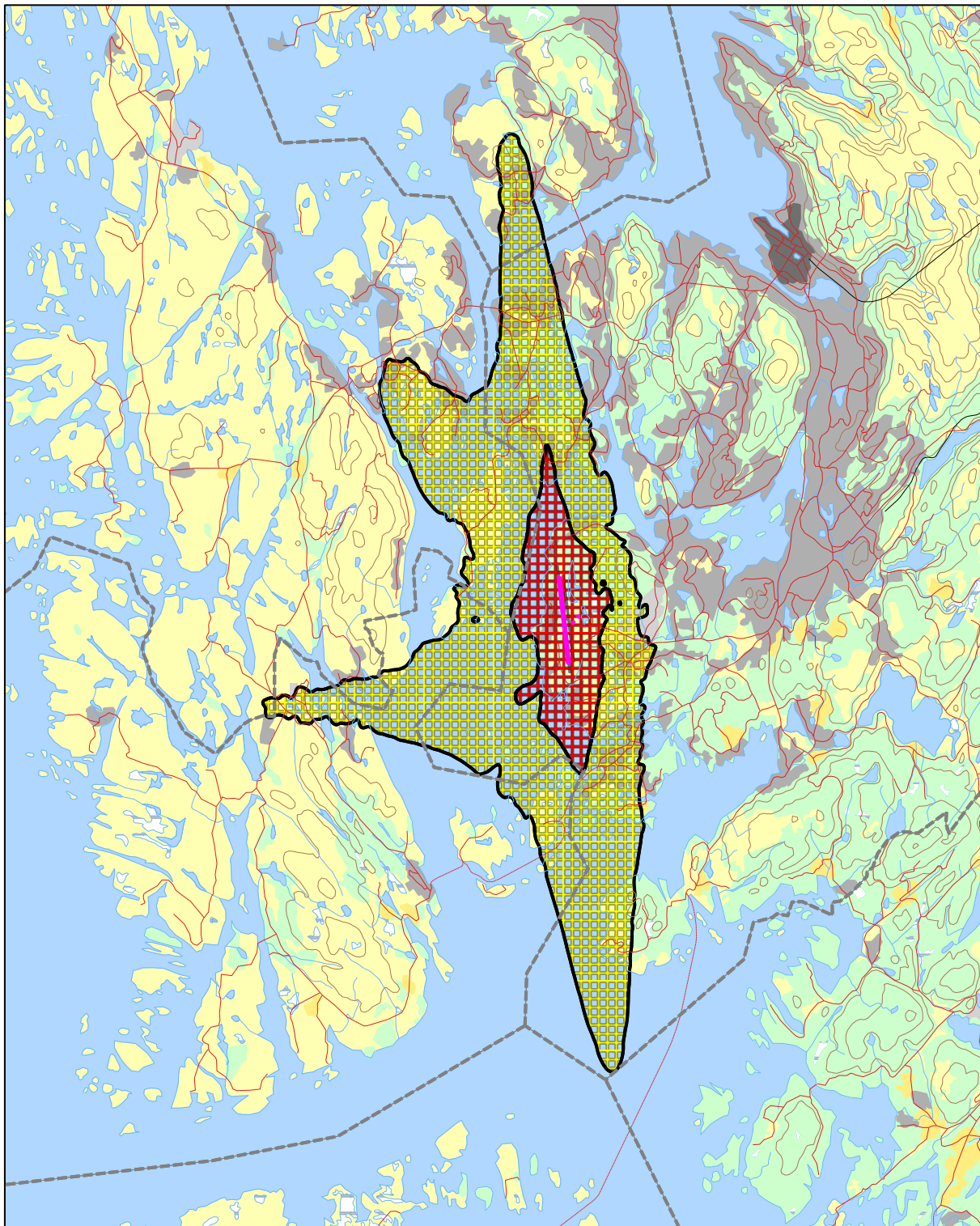
Figur 11-2. Støysoner for situasjonen i 2022. Målestokk 1:175 000.



Figur 11-3. Støysoner for situasjonen i 2030. Målestokk 1:175 000.

11.2 Støysonekart etter anbefalingene i T-1442

Støysoner med utgangspunkt i dagens situasjon og prognose 10 år fram i tid er den situasjonen som normalt danner utgangspunkt for støysonekart etter T-1442.



Figur 11-4. Støysonekart etter T-1442/2012 for perioden i 2012-2022. Målestokk 1:175 000.

Dette kartet er identisk med støysonene for 2022 alene.

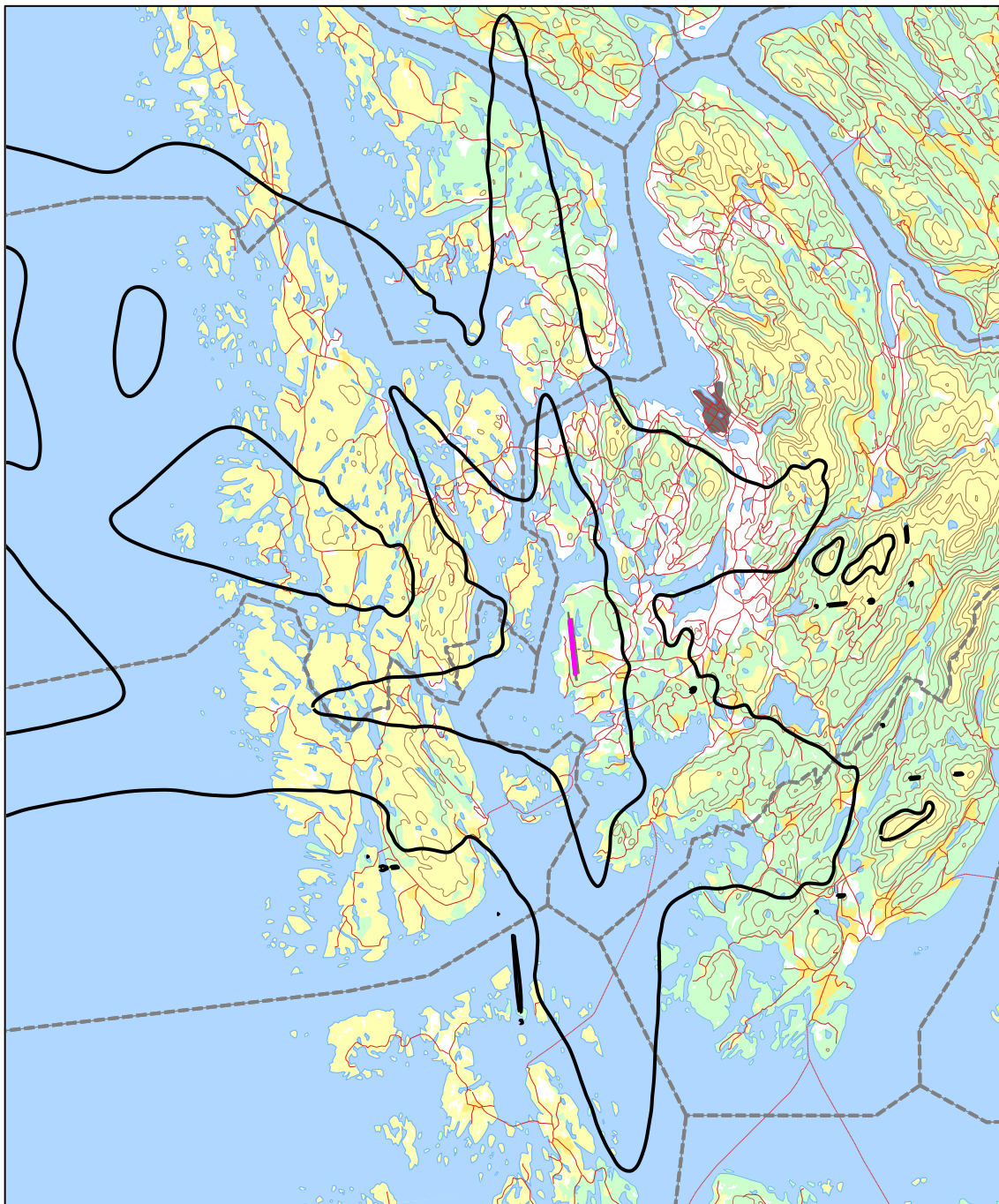
Dersom en av de berørte kommuner ønsker å ta den fremtidige situasjon med to rullebaner med i sin arealplan må et slikt temakart i tråd med T-1442/2012 også ha med seg situasjonen fram til det tidspunkt rullebane to etableres. Det anbefales derfor at kartet da settes sammen av prognosen for 2022 og 2030.

11.3 Kartlegging av stille områder

Kartlegging av stille områder er knyttet opp mot retningslinje T-1442, hvor det heter:

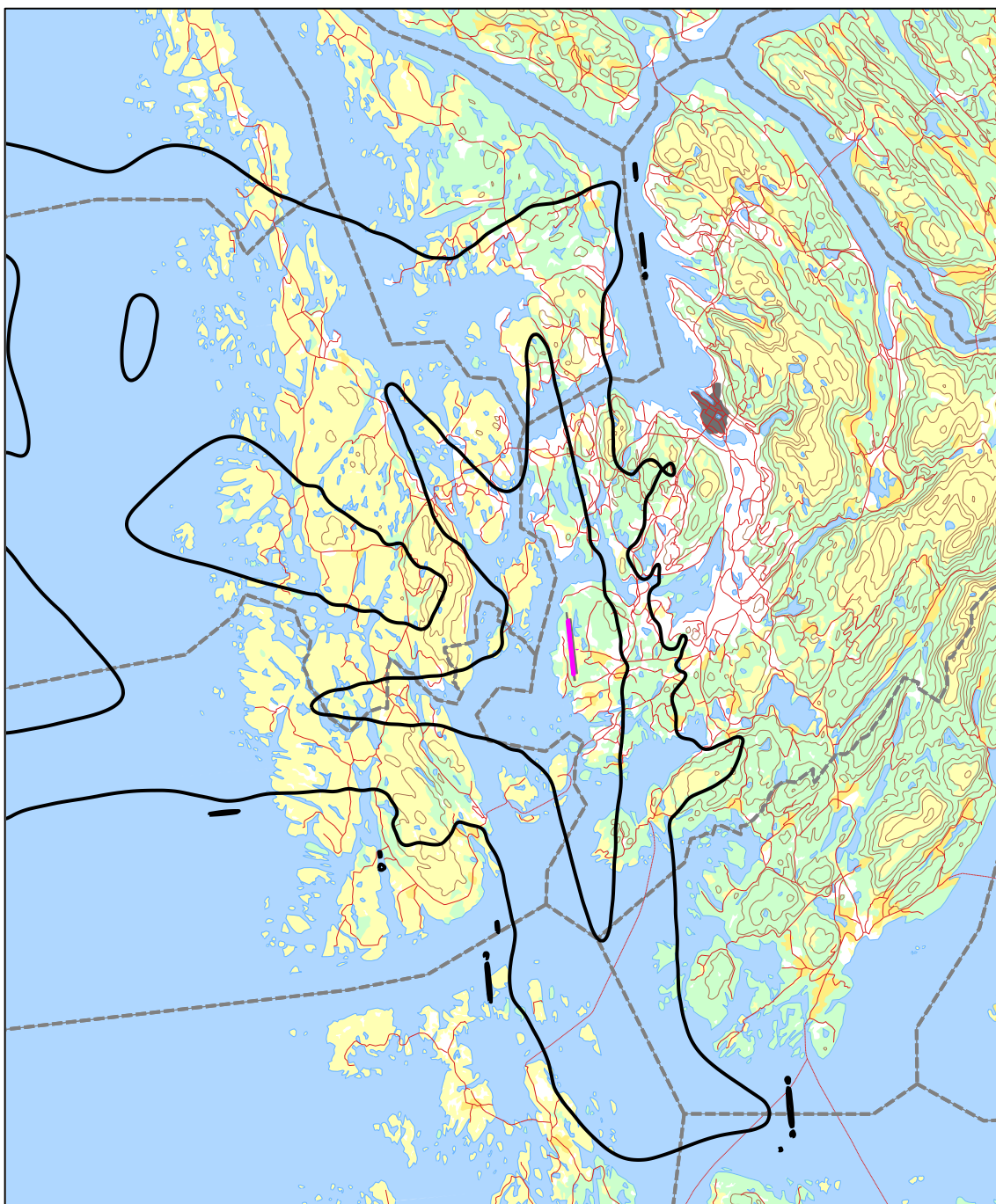
I tettstedsbebyggelse defineres stille område som et avgrenset område (park, skog, kirkegårder og lignende), egnet til rekreasjonsaktivitet, hvor støynivået er under L_{den} 50 dB. Utenfor tettstedsbebyggelse som områder hvor støynivået er under L_{den} 40 dB.

På denne bakgrunn beregnes to koter for de forskjellige situasjonene. Beregningene gjøres med lav oppløsning og dekker store områder. Nøyaktigheten til beregningsprogrammet ved lavere nivå enn 50 dBA er ikke like god som ved høyere støynivå, slik at det er en større grad av usikkerhet knyttet til resultatene i dette kapittelet.

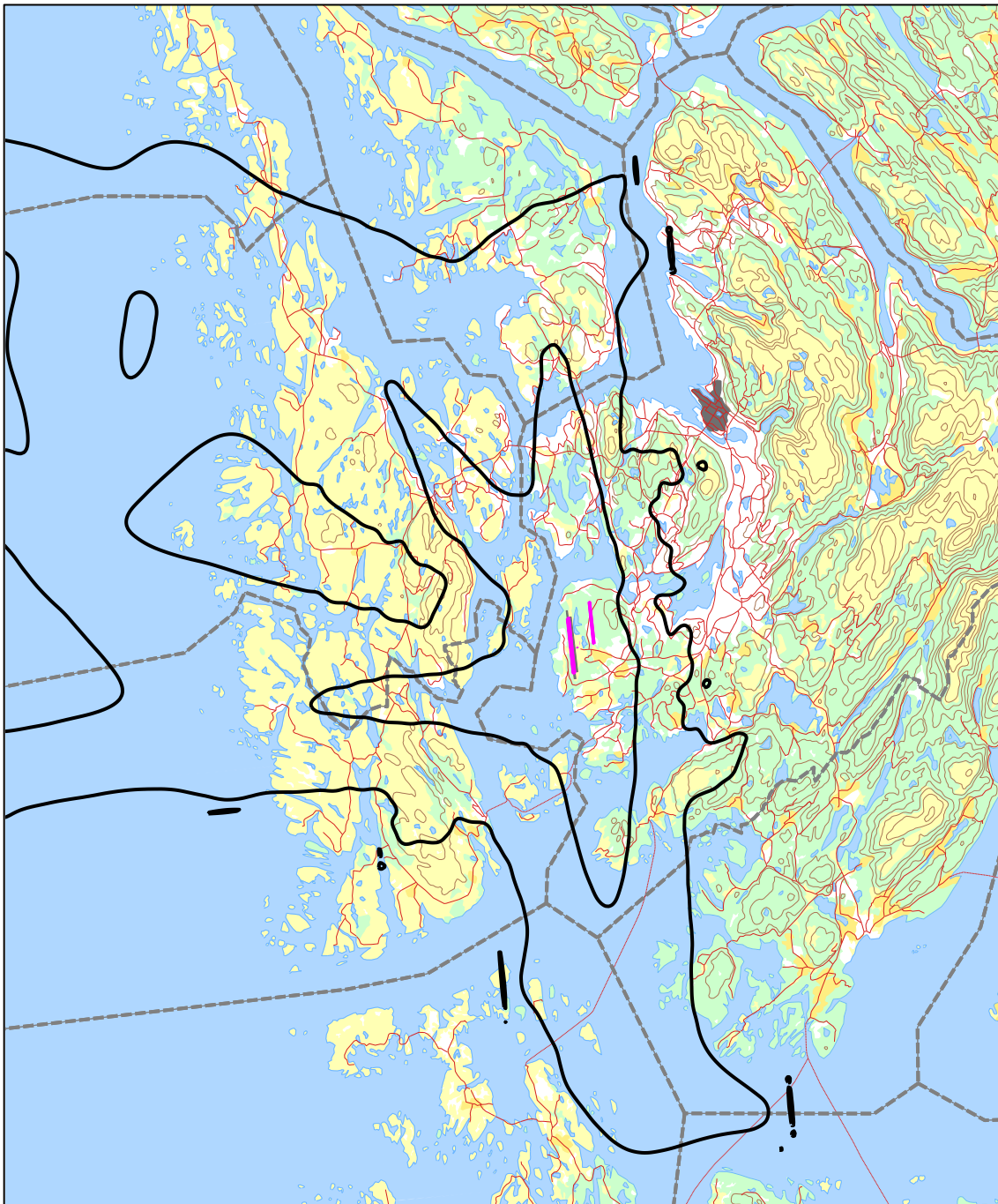


Figur 11-5. Døgnkvivalent støynivå L_{den} på 40 og 50 dB for dagens situasjon (2012). Målestokk 1: 300 000.

Resultatene viser noen små øyer/flekker utenom de reelle sonene. Disse er et resultat av den reduserte beregningsnøyaktigheten programmet har ved så lave nivå og bes sett bort fra.



**Figur 11-6. Døgnekvivalent støynivå L_{den} på 40 og 50 dB for prognosesituasjonen 2022.
Målestokk 1: 300 000.**



**Figur 11-7. Døgnekvivalent støynivå L_{den} på 40 og 50 dB for prognosesituasjonen 2030.
Målestokk 1: 300 000.**

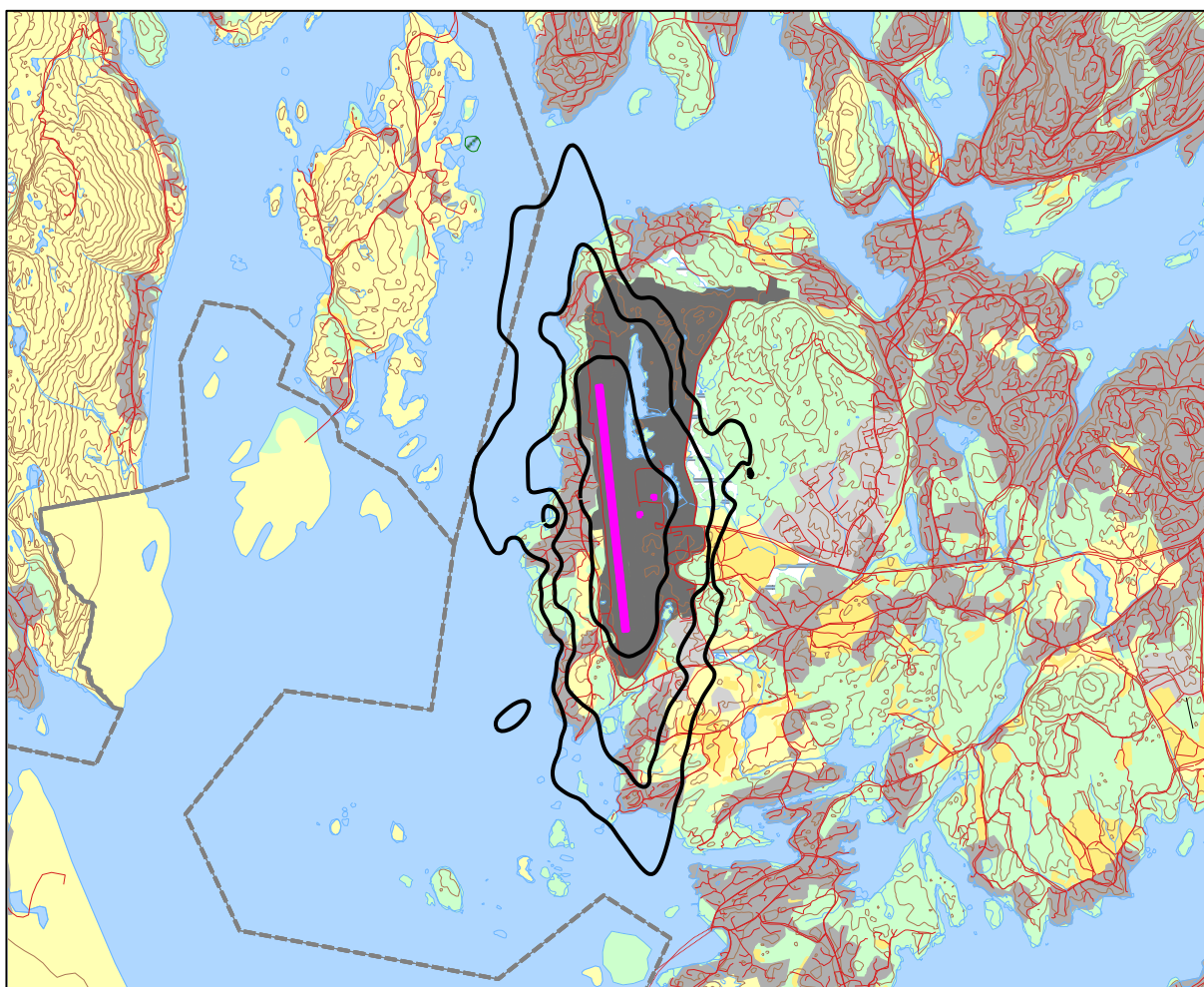
12 RESULTATER RELATERT TIL FORURENSINGSFORSKRIFTEN

I dette kapitlet vises beregningsresultater relatert til forurensningsloven i form av tabeller med antall berørte støyømfintlige bygninger, samt figurer med kumulative fordelinger. I henhold til **Tabell 4-1** er kartleggingsgrensen for Flesland for flystøy alene på L_{EQ24h} 62 dBA utendørs frittfeltnivå. Det korresponderer med en generell reduksjon på 27 dBA i fasader relativt til frittfeltnivå og gir 35 dBA innendørs nivå. For kartlegging i områder med andre kilder til stede, er grensen 3 dB lavere. Tentativ tiltaksgrense på innendørs nivå 42 dBA gir et tilsvarende frittfeltnivå på 69 dBA utendørs.

De følgende tabellene viser hvor mange bygninger med støyfølsomt bruksformål som befinner seg innenfor grensene for dagens situasjon og prognosene for 2022 og 2030. I disse beregningene er det ikke tatt hensyn til allerede gjennomførte tiltak i støyutsatte områder. Reelt antall tiltaksplichtige bygninger kan således være noe lavere enn her angitt. Detaljerte lister med adresser og tilhørende støyinnivå vil oversendes oppdragsgiver separat og er unntatt offentlighet.

Ut fra et gjennomsnitt av antall personer som bor i forskjellige typer boliger er det beregnet hvor mange mennesker som er bosatt innenfor de gitte støyintervaller.

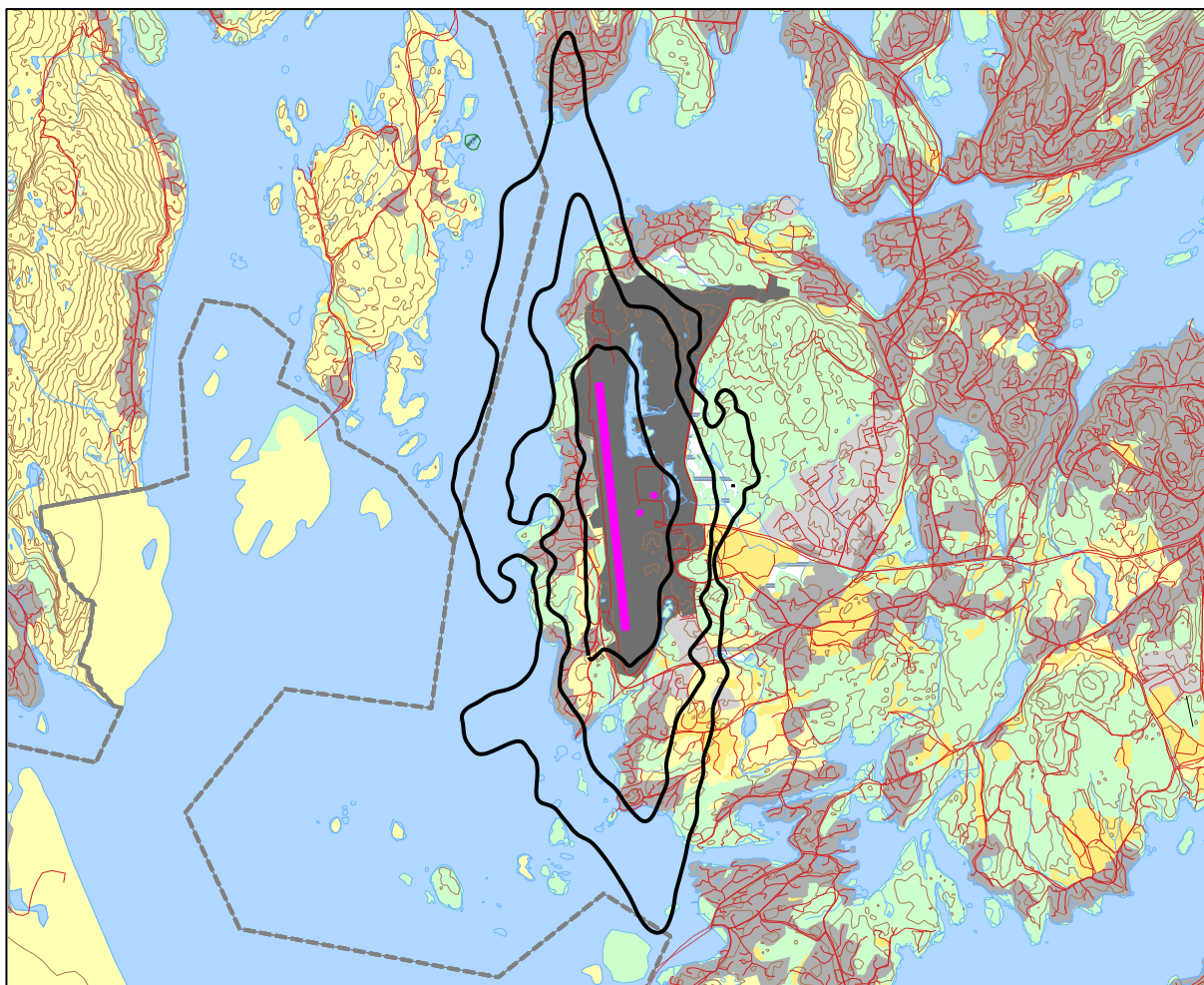
12.1 Kartlegging av innendørs støyinnivå



Figur 12-1. Kartleggingsgrenser for dagens situasjon (2012). Kurvene viser L_{Aeq24h} 59, 62, 69 dBA. Målestokk 1: 75 000.

Tabell 12-1 Antall bosatte, boliger, skoler og helseinstitusjoner innenfor kartleggingsnivå for dagens situasjon.

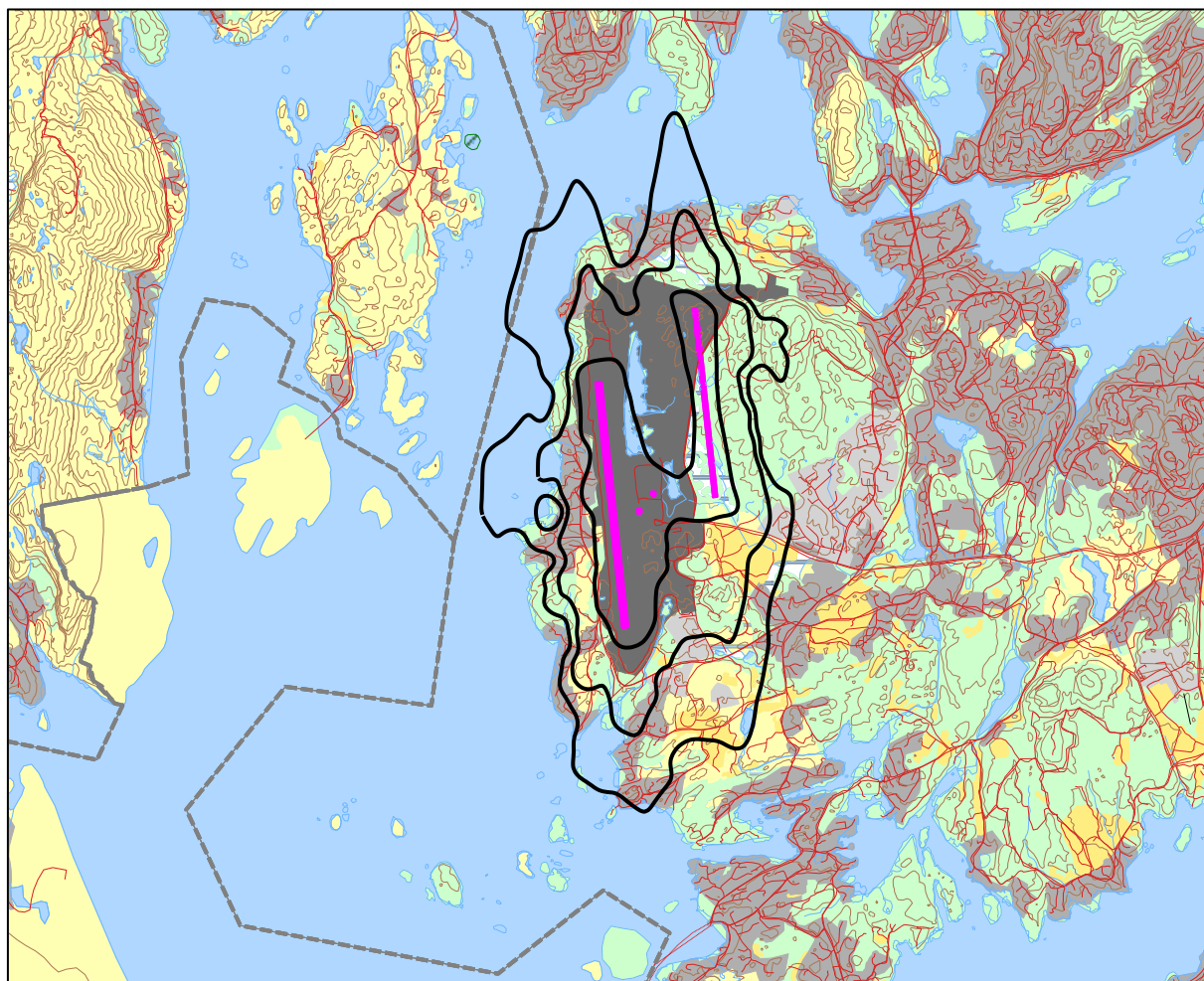
LEQ24h(dBA)	Bosatte	Boliger	Skolebygninger	Helsebygninger
59.0 -- 62.0	303	97	2	0
62.0 -- 69.0	575	185	2	0
> 69.0	62	20	0	0



Figur 12-2. Kartleggingsgrenser for 2022 prognosesituasjonen. Kurvene viser L_{Aeq24h} 59, 62, 69 dBA. Målestokk 1: 75 000.

Tabell 12-2 Antall bosatte, boliger, skoler og helseinstitusjoner innenfor kartleggingsnivå for prognosesituasjon 2022.

LEQ24h(dBA)	Bosatte	Boliger	Skolebygninger	Helsebygninger
59.0 -- 62.0	613	207	0	0
62.0 -- 69.0	681	221	4	0
> 69.0	131	40	0	0



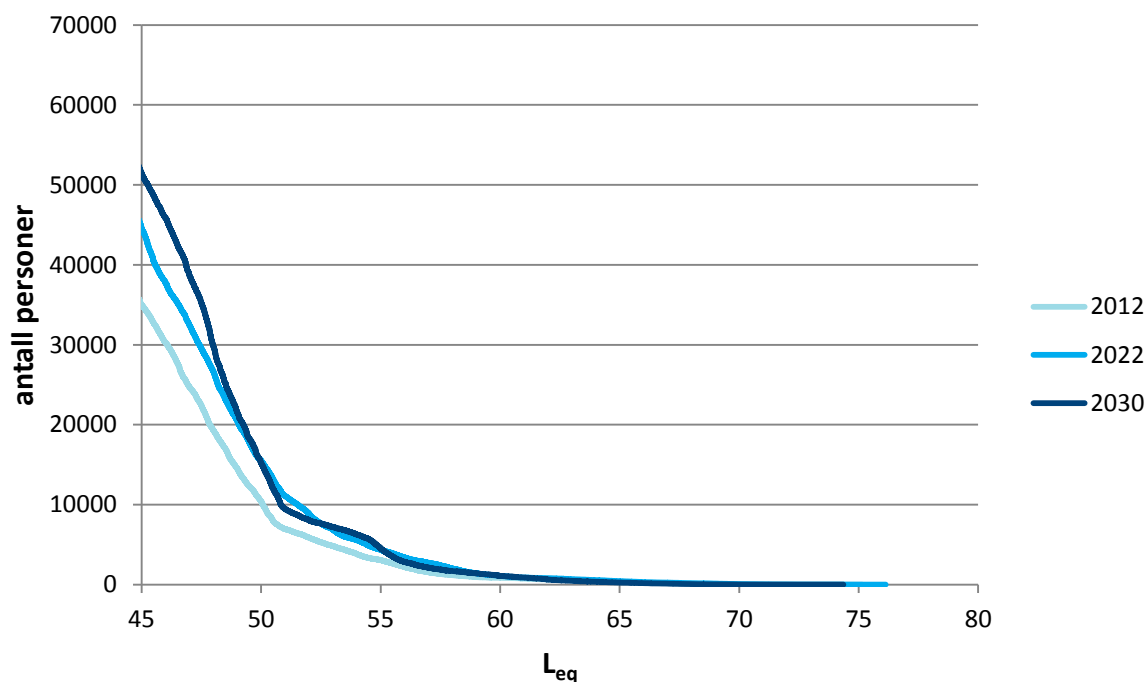
Figur 12-3. Kartleggingsgrenser for 2030 prognosesituasjonen. Kurvene viser L_{Aeq24h} 59, 62, 69 dBA. Målestokk 1: 75 000.

Tabell 12-3 Antall bosatte, boliger, skoler og helseinstitusjoner innenfor kartleggingsnivå for prognosesituasjon 2030.

LEQ24h(dBA)	Bosatte	Boliger	Skolebygninger	Helsebygninger
59.0 -- 62.0	780	255	9	0
62.0 -- 69.0	598	197	1	0
> 69.0	32	10	0	0

Ut fra dette ser en at det er 40 bygninger som vil ligge innenfor det som kalles tentativ tiltaksgrense for 2022 prognosesituasjonen. Det er ikke undersøkt hvor mange av disse boligene som allerede har vært kartlagt eller har fått tiltak. Detaljerte lister oversendes oppdragsgiver for videre behandling.

Kumulativ fordeling av antall personer utsatt for utendørs støy ved sin bolig uttrykt i $Leq24h$ er fremstilt i den følgende figur. Figuren leses slik at antallet ved gitt nivå viser antall personer med dette nivå eller høyere.



Figur 12-4. Kumulativ fordeling av antall personer utsatt for utendørs støy ved sin bolig uttrykt i L_{eq24h} for dagens situasjon og prognosesituasjoner.

12.2 Strategisk støykartlegging

Strategisk støykartlegging gjennomføres i henhold til forurensningsforskriften, ref. [17], Del 2, kapittel 5, avsnitt III og vedlegg 2 til del 2. Den strategiske støykartleggingen omfatter i tillegg til de beregninger som er vist i kapitlet foran, også kartlegging av utendørs støynivå for andre måleenheter i gitte intervall.

12.2.1 Kartlegging av utendørs støynivå

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

Tabell 12-4 Antall bosatte, boliger, skoler og helseinstitusjoner innenfor 5 dB trinn av L_{den} for dagens situasjon.

L_{den} (dBA)	Bosatte	Boliger	Skolebygninger	Helsebygninger
50-55	13251	3920	63	13
55-60	4243	1329	6	0
60-65	1009	337	2	0
65-70	489	158	2	0
70-75	163	51	0	0
75-	3	1	0	0

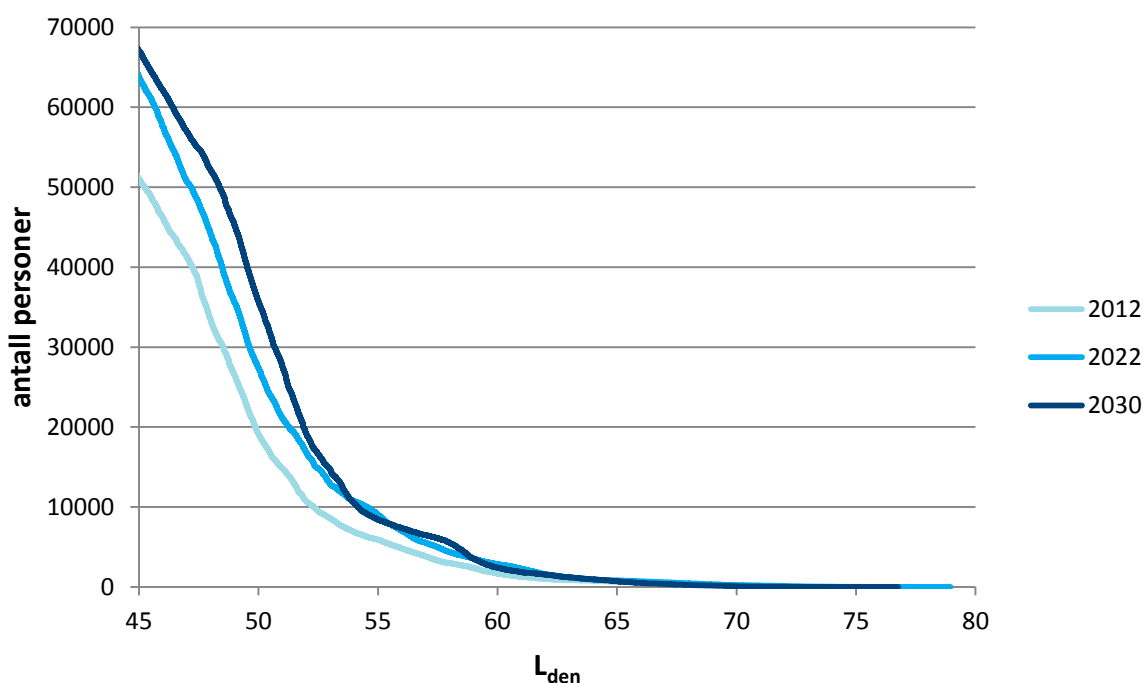
Tabell 12-5 Antall bosatte, boliger, skoler og helseinstitusjoner innenfor 5 dB trinn av L_{den} for prognosesituasjonen 2022.

L_{den} (dBA)	Bosatte	Boliger	Skolebygninger	Helsebygninger
50-55	18366	5376	64	8
55-60	6191	1862	16	0
60-65	2030	681	1	0
65-70	580	188	3	0
70-75	220	69	1	0
75-	15	5	0	0

Tabell 12-6 Antall bosatte, boliger, skoler og helseinstitusjoner innenfor 5 dB trinn av L_{den} for prognosesituasjonen 2030.

L_{den} (dBA)	Bosatte	Boliger	Skolebygninger	Helsebygninger
50-55	27347	6653	92	15
55-60	6004	1886	12	1
60-65	1719	542	8	0
65-70	616	204	2	0
70-75	88	27	0	0
75-	3	1	0	0

Data fra tabellene er fremstilt i den følgende figur i form av kumulative kurver. Figuren leses slik at antallet ved gitt nivå viser antall personer med dette nivå eller høyere.



Figur 12-5. Kumulativ fordeling av antall personer utsatt for utendørs støy ved sin bolig uttrykt i L_{den} for dagens situasjon og prognosesituasjoner.

De etterfølgende tabeller og figur viser antall berørt av støy på natten, her målt i L_{night} mellom kl 23 og 07.

Tabell 12-7 Antall bosatte, boliger og helseinstitusjoner utsatt for utendørs støy på natten (L_{night}) over 50 dBA for dagens situasjon.

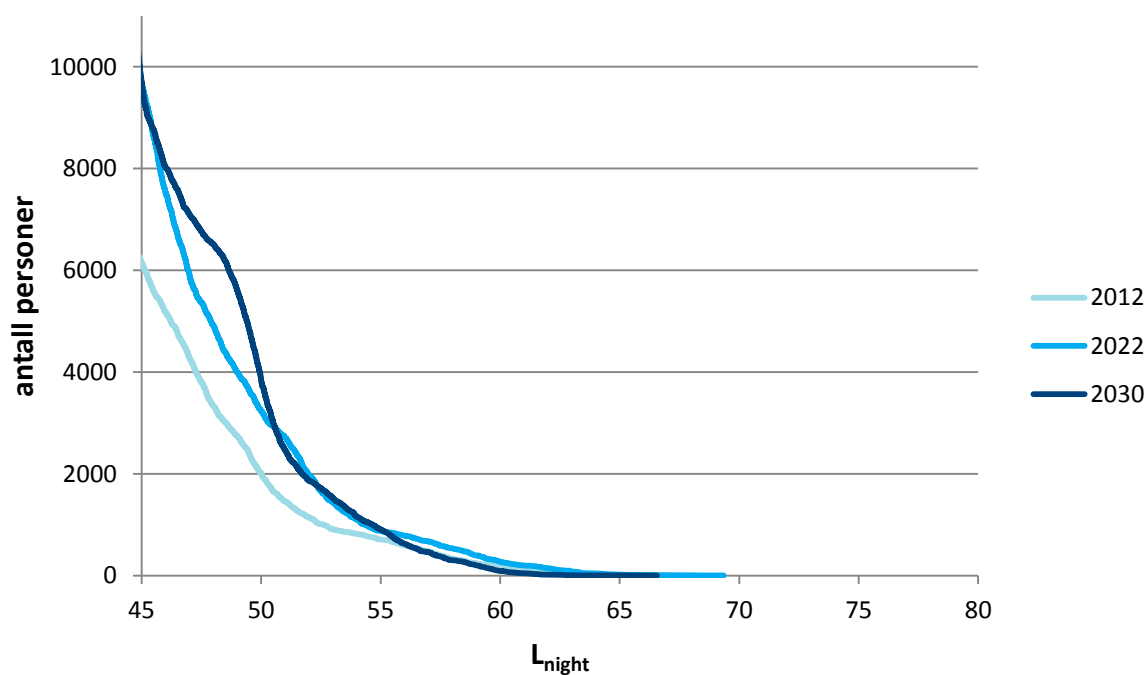
L_{night} (dBA)	Bosatte	Boliger	Helsebygninger
50-55	1308	430	0
55-60	528	174	0
60-65	175	53	0
65-70	5	2	0

Tabell 12-8 Antall bosatte, boliger og helseinstitusjoner utsatt for utendørs støy på natten (L_{night}) over 50 dBA for prognosesituasjonen 2022.

L_{night} (dBA)	Bosatte	Boliger	Helsebygninger
50-55	2365	778	0
55-60	603	195	0
60-65	256	81	0
65-70	20	7	0

Tabell 12-9 Antall bosatte, boliger og helseinstitusjoner utsatt for utendørs støy på natten (L_{night}) over 50 dBA for prognosesituasjonen 2030.

L_{night} (dBA)	Bosatte	Boliger	Helsebygninger
50-55	2970	913	0
55-60	814	269	0
60-65	88	30	0
65-70	3	1	0



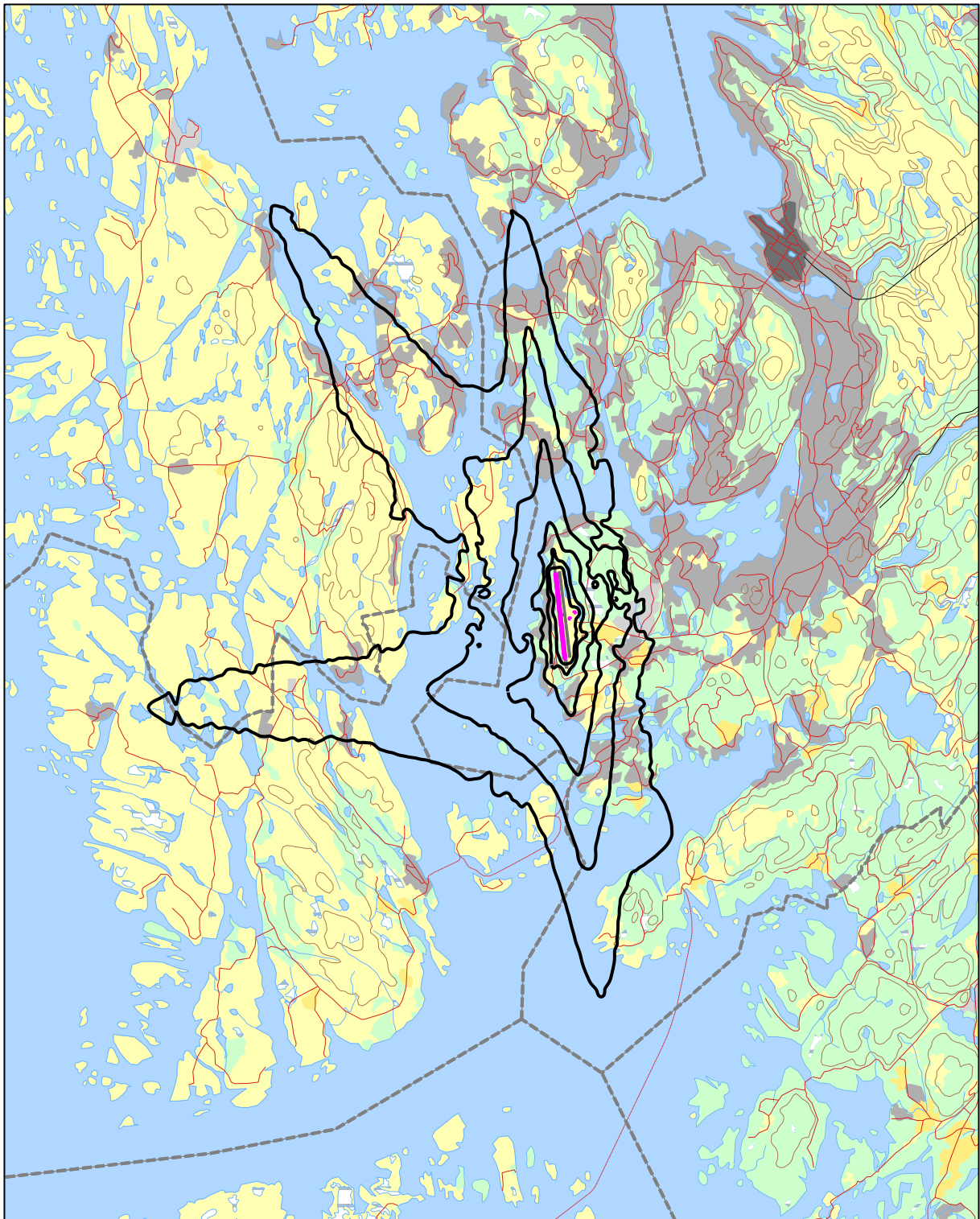
Figur 12-6. Kumulativ fordeling av antall personer utsatt for utendørs støy ved sin bolig uttrykt i L_{night} for dagens situasjon og prognosesituasjoner.

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

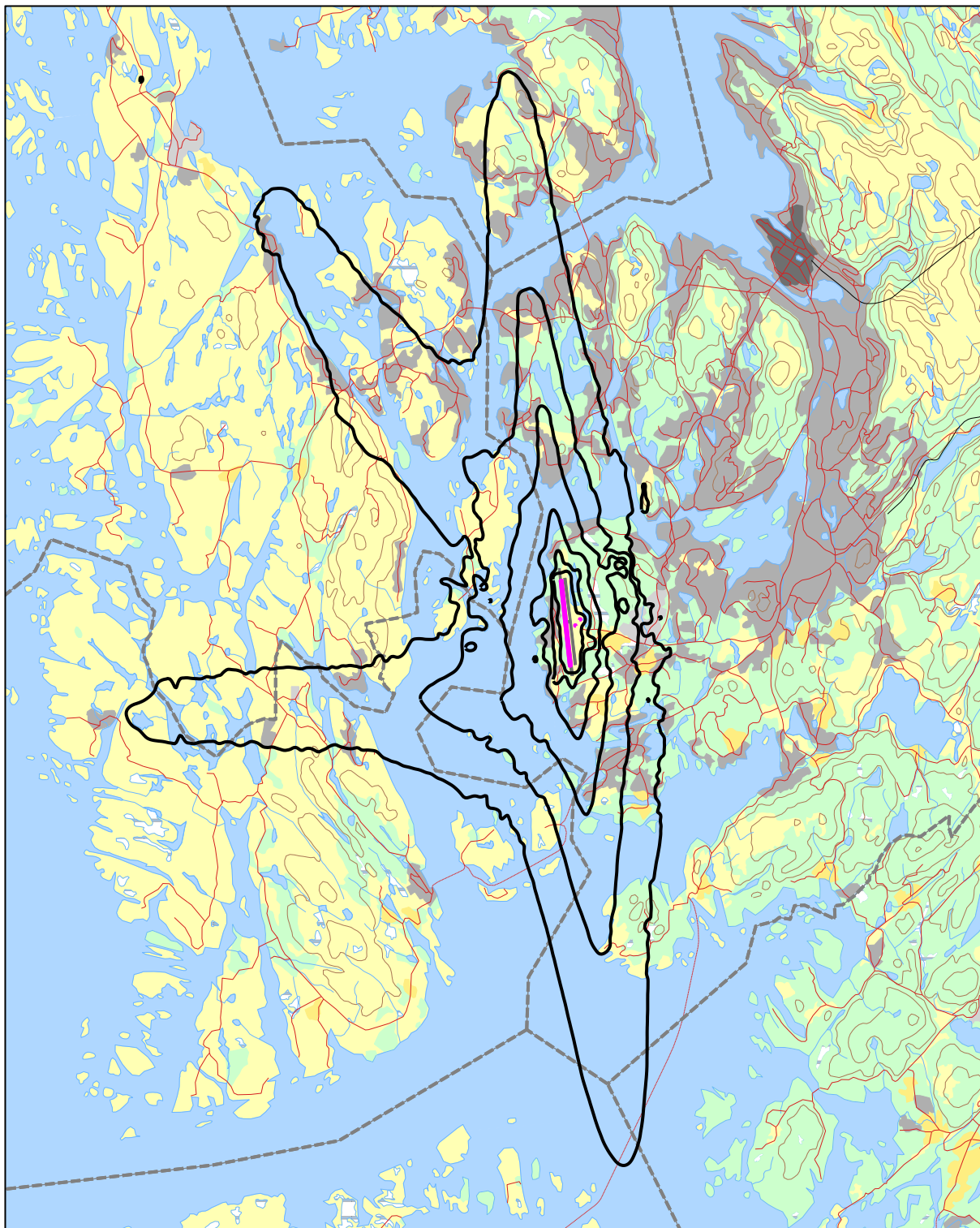
Tabell 12-10 Samlet areal innenfor gitte koteverdier for L_{den} for dagens situasjon.

L_{den} (dBA)	Samlet areal (km^2)
55	25.0
65	3.2
75	1.4

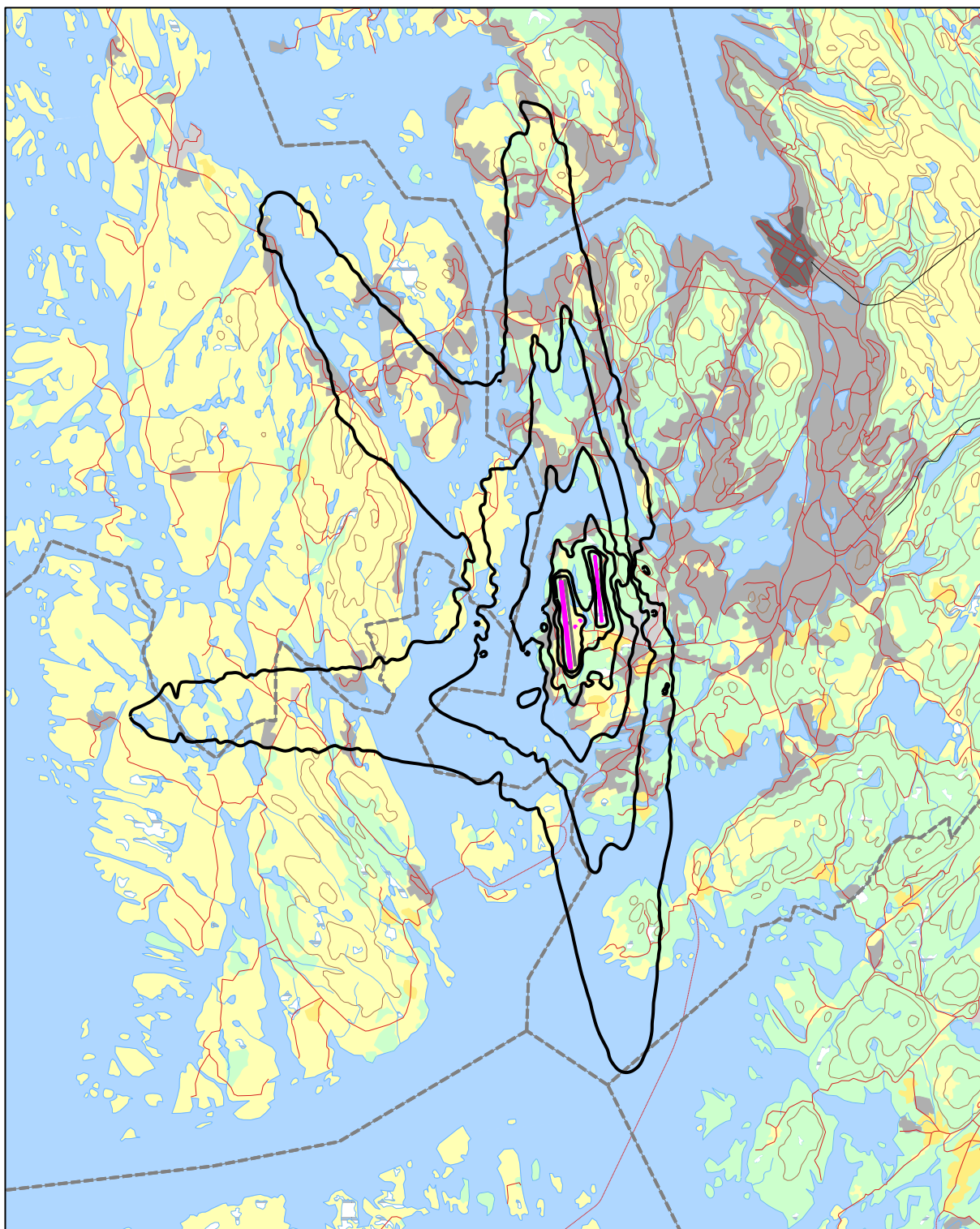
Som supplement til tabellene skal det vises kart med tilsvarende støykoter.



Figur 12-7. L_{den} i 5 dB trinn for situasjonen i 2012. Koteverdier 50 – 75 dBA. Målestokk 1:175 000.



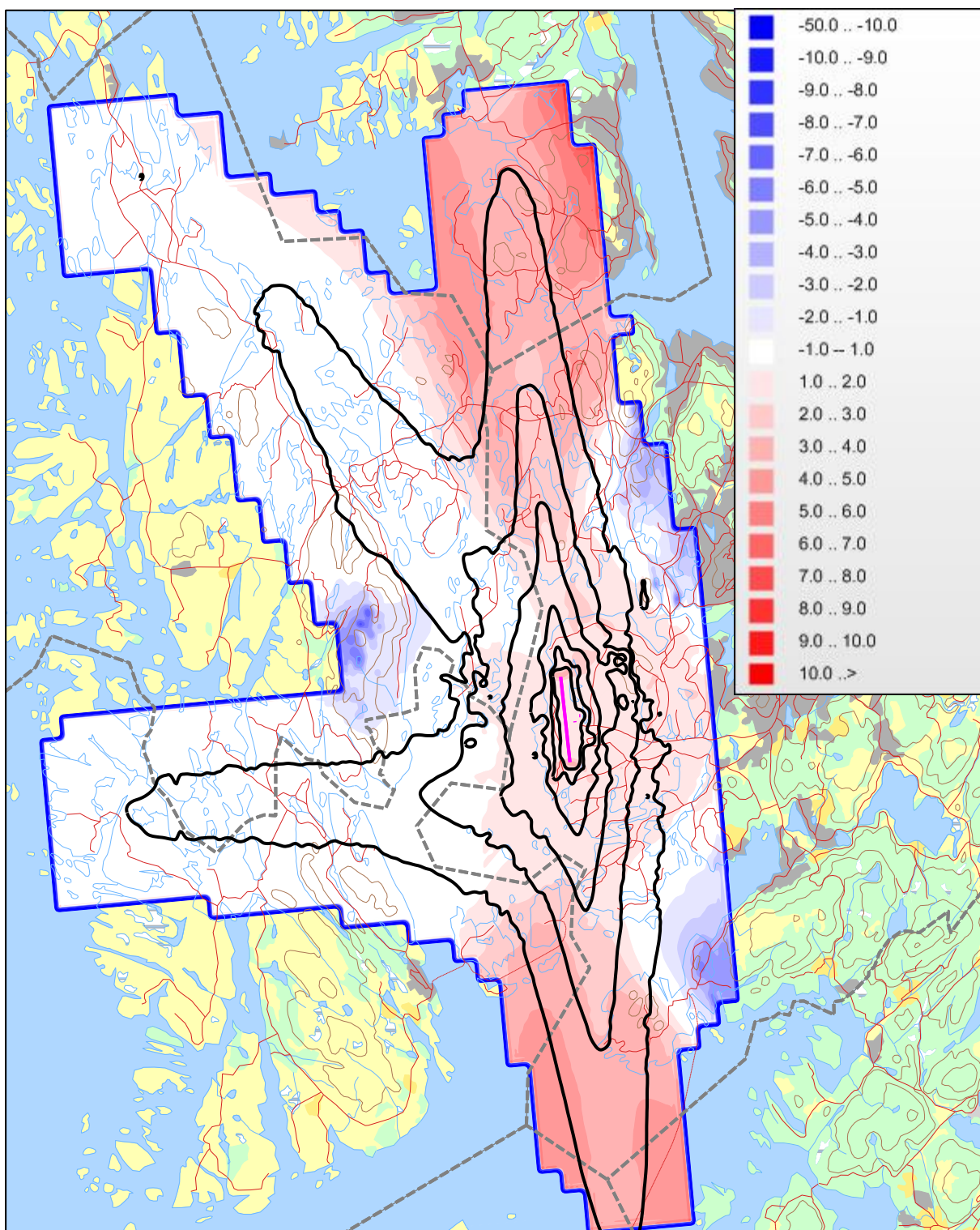
**Figur 12-8. L_{den} i 5 dB trinn for prognosesituasjonen 2022. Koteverdier 50 – 75 dBA.
Målestokk 1:175 000.**



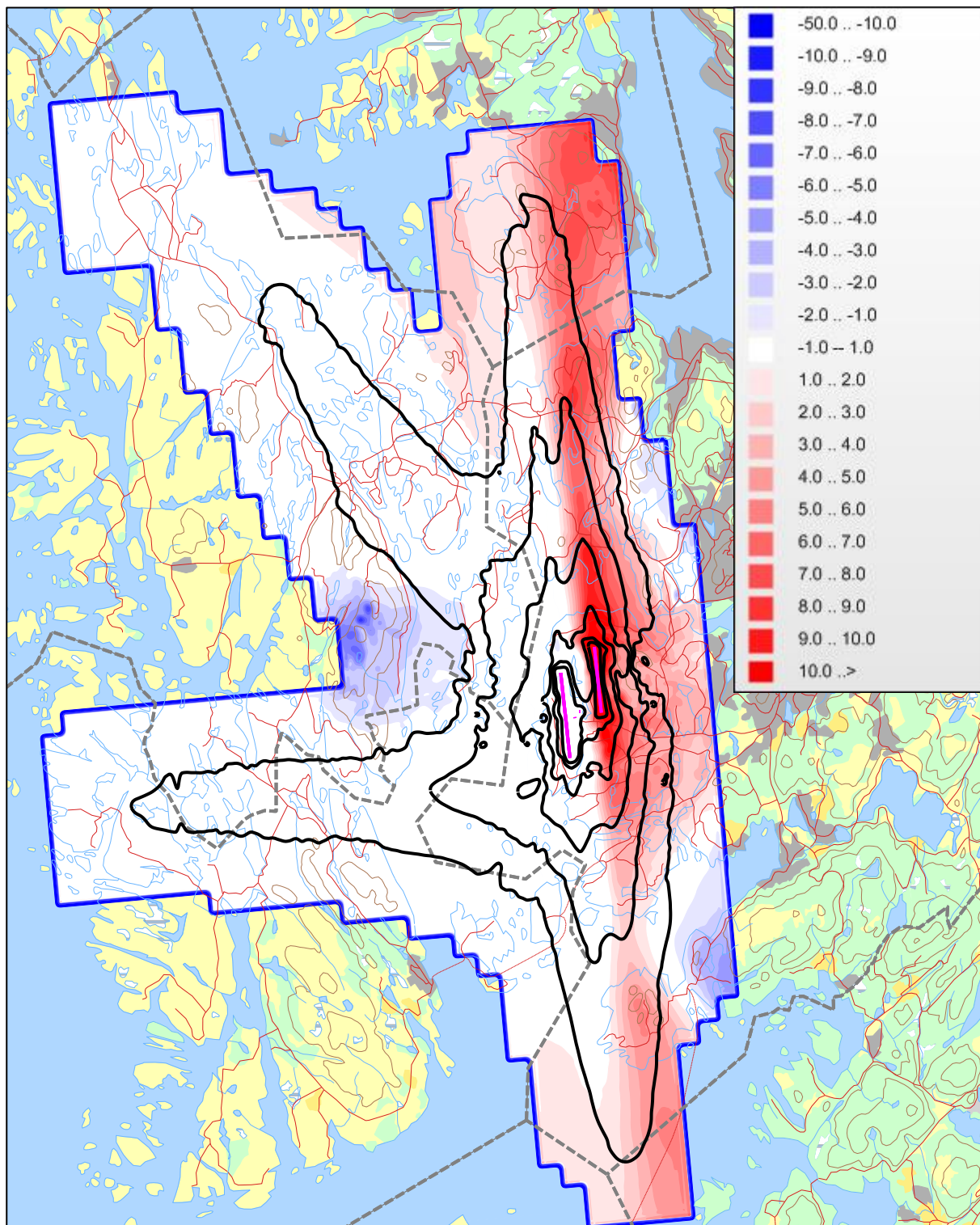
**Figur 12-9. L_{den} i 5 dB trinn for prognosesituasjonen 2030. Koteverdier 50 – 75 dBA.
Målestokk 1:175 000.**

Det siste kravet i forskriftens vedlegg er differansekart mellom dagens situasjon og fremtidige scenarier. Det er her valgt å vise differansekart for L_{den} mellom dagens situasjon og prognosesituasjonene. I differansekartene ligger også koter tilsvarende henholdsvis Figur 12-8 og Figur 12-9. Differansekartet maktet bare å vise forskjeller for områder som er beregnet i begge scenarier. På grunn av omleggingen av prosedyrer flyttes både fly og helikopterruter. Dette begrenser det området som differansekartene dekker,

særlig for lavere nivå av L_{den} . I kartene er det også lagt inn kotelinjer for L_{den} fra 50 – 75 dB for den angitte prognosesituasjonen



Figur 12-10. Differansekart mellom 2022 og dagens situasjon (2012) for L_{den} . Målestokk 1:175 000.



Figur 12-11. Differansekart mellom 2030 og dagens situasjon (2012) for L_{den} . Målestokk 1:175 000.

13 LITTERATUR

- [1] Granøien, I. L. N. and Gelderblom, F. B., "STØYANALYSER FOR SNAP – SOUTHERN NORWAY AIRSPACE PROJECT 1," SINTEF A25782, Trondheim, Rapport Number, december 2013.
- [2] Griefahn, B., "MODELS TO DETERMINE CRITICAL LOADS FOR NOCTURNAL NOISE," in *Proceedings of the 6th International Congress on Noise as a Public Health Problem*, Nice, Frankrike, juli 1993.
- [3] Gjestland, T., "VIRKNINGER AV FLYSTØY PÅ MENNESKER," ELAB-rapport STF44 A82032, Trondheim, Rapport Number, april 1982.
- [4] Flystøykommisjonen, "STØYBEGRENSNING VED BODØ FLYPLASS," Rapportnr. TA-581, Oslo, Rapport Number, mars 1983.
- [5] Gjestland, T., *et al.*, "RESPONSE TO NOISE AROUND OSLO AIRPORT FORNEBU," ELAB-RUNIT Report STF40 A90189, Trondheim, Rapport Number, november 1990.
- [6] Gjestland, T., *et al.*, "RESPONSE TO NOISE AROUND VÆRNES AND BODØ AIRPORTS.," SINTEF DELAB Report STF40 A94095, Trondheim, Rapport Number, august 1994.
- [7] Krokstad, A., *et al.*, "FLYSTØY; FORSLAG TIL MÅLEENHETER, BEREGNINGSMETODE OG SONEINDELING," ELAB-rapport STF44 A81046, revidert utgave, Trondheim, Rapport Number, mars 1982.
- [8] Miljøverndepartementet, "RETNINGSLINJE FOR BEHANDLING AV STØY I AREALPLANLEGGING," Retningslinje T-1442, Oslo, Rapport Number, juli 2012.
- [9] Statens Forurensningstilsyn, "VEILEDER TIL MILJØVERNDEPARTEMENTETS RETNINGSLINJE FOR BEHANDLING AV STØY I AREALPLANLEGGING (STØYRETNINGSLINJEN)," Publikasjon TA-2115/2005, Oslo, Rapport Number, august 2005.
- [10] Olsen, H., *et al.*, "TOPOGRAPHY INFLUENCE ON AIRCRAFT NOISE PROPAGATION, AS IMPLEMENTED IN THE NORWEGIAN PREDICTION MODEL – NORTIM," SINTEF DELAB Report STF40 A95038, Trondheim, Rapport Number, april 1995.
- [11] Randeberg, Rolf Tore, *et al.*, "NORTIM VERSION 3.3. USER INTERFACE DOCUMENTATION," Report SINTEF A1683, Trondheim, Rapport Number, juni 2007.
- [12] Granøien, I. L. N., *et al.*, "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, Rapport Number, desember 2002.
- [13] Plovsing, B. and Kragh, J., "COMPREHENSIVE OUTDOOR SOUND PROPAGATION MODEL," Nord2000 DELTA Report, Lyngby, Rapport Number, desember 2000.
- [14] Storeheier, S. Å., *et al.*, "AIRCRAFT NOISE MEASUREMENTS AT GARDERMOEN AIRPORT, 2001. Part 1: SUMMARY OF RESULTS," SINTEF Report STF40 A02032, Trondheim, Rapport Number, mars 2002.

- [15] Fleming, G., *et al.*, "INTEGRATED NOISE MODEL (INM) VERSION 6.0 TECHNICAL MANUAL," U.S. Department of Transportation, Washington DC, Rapport Number, juni 2001.
- [16] Lundberg, W. R., "BASEOPS DEFAULT PROFILES FOR TRANSIENT MILITARY AIRCRAFT," AAMRL-TR-90-028, Harry G. Armstrong, Aerospace Medical Research Laboratory, Wright-Patterson AFB, Ohio, Rapport Number, februar 1990.
- [17] Miljøverndepartementet, "FORSKRIFT OM BEGRENSNING AV FORURENSNING (FORURENSNINGSFORSKRIFTEN)," Forskrift FOR-2004-06-01-931 (Del 2, kapittel 5), Oslo, Rapport Number, juni 2004.
- [18] Brekke, Arild, "NYE RETNINGSLINJER FOR FLYSTØY. KONSEKVENSER VEDRØRENDE STØYISOLERING AV BOLIGER I STØYSONE I OG II," Norges byggeforskningsinstitutt rapport 7939, revidert utgave, Oslo, Rapport Number, juni 1998.
- [19] Brekke, Arild, "ISOLERING MOT STØY FRÅ HELIKOPTER OG ULIKE FLYTYPER. ENTALLSVERDIER FOR STØYISOLERING FOR ULIKE BOLIGTYPER.," Notat fra Brekke og Strand til OSL AS, Aku 01 C, Rapport Number, oktober 2013.
- [20] Digital terrengmodell 10 m, UTM 33. © Kartverket. <http://www.statkart.no/Kart/Gratis-kartdata/>
- [21] Thune-Larsen, Harald, "FLYTRAFIKKPROGNOSE FOR STAVANGER, BERGEN OG TRONDHEIM 2012-40," Rapport Number, april 2012 med revisjon BGO 20.10.2013
- [22] Rhodes, D. P. and Beaton, D., "REVISED FUTURE AIRCRAFT NOISE EXPOSURE ESTIMATES FOR HEATHROW AIRPORT," Civil Aviation Authority Rapport Number, november 2007.
- [23] "REPORT ON STANDARD METHOD OF COMPUTING NOISE CONTOURS AROUND CIVIL AIRPORTS," in *European Civil Aviation Conference*, Strasbourg, desember 2005.

14 VEDLEGG

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 14-1. Oversetting av flytypenavn fra ICAO kode til betegnelse i database.

ACtype	NewACtyp	ACtype	NewACtyp	ACtype	NewACtyp
A109	A109K2	BE33	GASEPV	C560	MU3001
A124	74720B	BE35	GASEPV	C56X	MU3001
A139	SA330	BE36	GASEPV	C650	CIT3
A321	A32123	BE40	LEAR35	C680	CNA750
A332	A330	BE58	BEC58P	C750	CNA750
A333	A33034	BE95	BEC58P	C77R	GASEPF
A343	A340	BE9L	CNA441	CL30	CL600
AC68	BEC58P	BL8	GASEPF	CL60	CL600
ALO3	LHEL	BN2P	DHC6	CN35	HS748A
AN12	L188	BX2	COMSEP	COL3	COMSEP
AN26	CVR580	C130	C130HP	CRJ2	CL601
AN28	DHC6	C150	CNA172	CRJ7	CL601
AN32	HS748A	C152	CNA172	CRJ9	F10062
AS32	SA330	C160	HS748A	D228	DHC6
AS3B	SA330	C172	CNA172	D253	COMSEP
AS50	SA350	C177	CNA172	D328	DHC8
AS65	MHEL	C180	CNA206	DA40	GASEPV
AT43	DHC830	C182	CNA206	DA42	BEC58P
AT45	DHC830	C185	CNA206	DC93	DC930
AT72	HS748A	C188	GASEPV	DDDD	COMSEP
ATP	HS748A	C206	CNA206	DH8A	DHC8
B214	B212	C208	CNA20T	DH8C	DHC830
B350	DHC6	C210	CNA206	DH8D	DHC830
B461	BAE146	C25A	CNA500	DR40	GASEPF
B462	BAE146	C25B	CNA500	E135	CL600
B733	737300	C303	BEC58P	E145	EMB145
B734	737400	C30J	C130	E190	F10062
B735	737500	C310	BEC58P	E230	GASEPV
B736	737700	C340	BEC58P	E55P	F10062
B737	737700	C404	BEC58P	EC20	LHEL
B738	737800	C414	BEC58P	EC25	SA330
B739	737800	C421	BEC58P	EC35	LHEL
B752	757PW	C425	CNA441	EC45	MHEL
B753	757300	C441	CNA441	EC55	LHEL
B763	767300	C500	CNA500	EH10	THEL
B772	777200	C510	CNA500	F100	F10062
BE20	DHC6	C525	CNA500	F27	HS748A
BE30	DHC6	C550	MU3001	F2TH	FAL20

Atype	NewAtype
F406	CNA441
F50	DHC830
F70	F10062
F900	FAL20
FA20	FAL20
FA50	FAL20
FA7X	FAL20
FDCT	COMSEP
G150	IA1125
G164	COMSEP
GLEX	SABR80
GLF4	GIV
GLF5	GV
H25B	LEAR35
H269	LHEL
H47	THEL
IL76	DC8QN
J328	CL600
JABI	COMSEP
JS31	DHC6
JS32	DHC6
L101	L1011
LJ31	LEAR35
LJ35	LEAR35
LJ45	LEAR35
LJ55	LEAR35
LJ60	LEAR35
LNC2	GASEPF
LYNX	MHEL

Atype	NewAtype
M20P	GASEPV
M20T	GASEPV
MD87	MD81
MF17	GASEPF
MU2	DHC6
P180	SF340
P210	CNA206
P28A	PA28
P28R	GASEPV
P28T	GASEPV
P3	L188
P46T	GASEPV
P68	BEC58P
P68T	CNA441
PA18	GASEPF
PA32	GASEPV
PA34	BEC58P
PA46	GASEPV
PAY1	CNA441
PAY3	CNA441
PAY4	CNA441
PC12	GASEPV
PC6T	DHC6
PRM1	CNA500
PTS2	GASEPV
PUMA	THEL
R200	COMSEP
R44	R22
RJ1H	BAE146

Atype	NewAtype
RJ85	BAE146
S61	THEL
S62	THEL
SB20	SF340
SF34	SF340
SH36	SD330
SR20	COMSEP
SR22	COMSEP
SSTM	COMSEP
SU95	A319
SW3	DHC6
SW4	DHC6
TAMP	GASEPF
TBM7	GASEPV
TOBA	GASEPV
TRIN	GASEPF
UH1	MHEL
ULAC	COMSEP
WT9	COMSEP
YK52	GASEPV
ZZZZ	COMSEP
AA5	GASEPF

Tabell 14-2. Inndeling av flytyper i grupper.

NewA Ctyp	Accat
737300	J3
737400	J3
737500	J3
737700	J3
737800	J3
74720B	JL
757300	JL
757PW	JL
767300	JL
777200	JL
A109K2	H
A319	J3
A320	J3
A32123	J3
A330	JL
A33034	JL
A340	JL
B212	H
BAE146	J3
BEC58P	P0
C130	T3
C130HP	T0
C17	JL

NewA Ctyp	Accat
CIT3	J3
CL600	J3
CL601	J3
CNA172	P0
CNA206	P0
CNA20T	P0
CNA441	T0
CNA500	J3
CNA750	J3
COMSEP	P0
CVR580	T0
DC8QN	JL
DC930	J1
DHC6	T0
DHC8	T3
DHC830	T3
EMB145	J3
F10062	J3
FAL20	J2
GASEPF	P0
GASEPV	P0
GIV	J3
GV	J3

NewA Ctyp	Accat
HS748A	T2
IA1125	J3
L1011	JL
L188	T0
LEAR35	J3
LHEL	H
MD81	J3
MD82	J3
MHEL	H
MU3001	J3
PA28	P0
PA30	P0
PA31	P0
R22	H
S92	HOFF
SA330	HOFF
SA350	H
SABR80	J2
SD330	T3
SF340	T3
THEL	H

Tabell 14-3. Inndeling av destinasjoner i grupper.

DepDest	DepDestGroup	StageLength
BGSF	Vest	3
BIAR	Vest	2
BIEG	Vest	2
BIKF	Vest	2
BIRK	Vest	2
CYFB	Vest	4
CYHU	Vest	5
CYYR	Vest	4
CYYZ	Vest	5
DAUH	Sør	4
DTTA	Sør	3
EBBR	Sør	2
EBKT	Sør	2
EBMB	Sør	2
EDAZ	Sørøst	2
EDBC	Sørøst	2
EDCV	Sørøst	1
EDDB	Sørøst	2
EDDE	Sør	2
EDDF	Sørøst	2
EDDG	Sørøst	1
EDDH	Sørøst	1
EDDK	Sørøst	2
EDDL	Sørøst	2
EDDM	Sørøst	2
EDDN	Sørøst	2
EDDR	Sørøst	2
EDDS	Sørøst	2
EDDT	Sørøst	2
EDDV	Sørøst	1
EDDW	Sørøst	1
EDFC	Sør	2
EDFE	Sør	2
EDFH	Sørøst	2
EDFW	Sør	2
EDFZ	Sør	2
EDGE	Sør	2
EDGS	Sør	2
EDHL	Sørøst	1
EDLE	Sør	2
EDLN	Sør	2
EDLP	Sørøst	2
EDLW	Sør	2

DepDest	DepDestGroup	StageLength
EDMA	Sør	2
EDMO	Sørøst	2
EDNY	Sør	2
EDRY	Sørøst	2
EDRZ	Sørøst	2
EDSB	Sørøst	2
EDTF	Sør	2
EDVK	Sørøst	2
EDVY	Sør	1
EDWB	Sørøst	1
EDXF	Sørøst	1
EDXH	Sør	1
EDXW	Sørøst	1
EETN	Øst	2
EFHF	Øst	2
EFHK	Øst	2
EFJY	Øst	2
EFLP	Øst	2
EFMA	Øst	1
EFTP	Øst	2
EFTU	Øst	2
EFVA	Øst	1
EGBB	Vest	2
EGCC	Vest	1
EGEO	Vest	1
EGET	Vest	1
EGGD	Vest	2
EGGW	Vest	2
EGHH	Vest	2
EGHI	Vest	2
EGHQ	Vest	2
EGJB	Vest	2
EGJJ	Vest	2
EGKB	Vest	2
EGKK	Vest	2
EGLC	Vest	2
EGLF	Vest	2
EGLK	Vest	2
EGLL	Vest	2
EGMC	Vest	2
EGMH	Vest	2
EGNJ	Vest	1
EGNM	Vest	1
EGNR	Vest	2

DepDest	DepDestGroup	StageLength
EGNT	Vest	1
EGNX	Vest	1
EGPA	Vest	1
EGPB	Vest	1
EGPC	Vest	1
EGPD	Vest	1
EGPE	Vest	1
EGPF	Vest	1
EGPH	Vest	1
EGPI	Vest	1
EGPK	Vest	1
EGPM	Vest	1
EGPN	Vest	1
EGPO	Vest	1
EGSC	Vest	2
EGSF	Vest	2
EGSH	Vest	1
EGSS	Vest	2
EGTE	Vest	2
EGTF	Vest	2
EGTK	Vest	2
EGUN	Vest	2
EGVN	Vest	2
EGWU	Vest	2
EGXD	Vest	1
EHAM	Sør	1
EBBK	Sør	2
EHEH	Sør	2
EHGG	Sør	1
EHRD	Sør	2
EIDW	Vest	2
EINN	Vest	2
EKAH	Sørøst	1
EKBI	Sørøst	1
EKCH	Sørøst	1
EKEB	Sørøst	1
EKEL	Sørøst	1
EKKA	Sørøst	1
EKOD	Sørøst	1
EKRK	Sørøst	1
EKRN	Sørøst	1
EKSB	Sørøst	1
EKSN	Sørøst	1
EKVB	Sørøst	1
EKVG	Sørøst	1

DepDest	DepDestGroup	StageLength
EKYT	Sørøst	1
ELIX	Sørvest	2
ENAL	Vig	1
ENAN	Tro	2
ENAT	Tro	2
ENBG	Lokal	1
ENBL	Vig	1
ENBM	Øst	1
ENBN	Vig	1
ENBO	Vig	1
ENBR	Lokal	1
ENCN	Sør	1
ENDI	Sørøst	1
ENDP	Stat	1
ENDU	Vig	2
ENEV	Vig	2
ENFA	Kvb	1
ENFB	Stat	1
ENFG	Øst	1
ENFJ	Flo	1
ENFL	Flo	1
ENGA	Stat	1
ENGC	Stat	1
ENGM	Øst	1
ENHA	Øst	1
ENHD	Sør	1
ENHM	Stat	1
ENJB	Øst	1
ENKB	Kvb	1
ENKJ	Øst	1
ENKL	Øst	1
ENKR	Tro	2
ENLI	Sør	1
ENLK	Vig	2
ENML	Kvb	1
ENMS	Vig	1
ENNA	Tro	2
ENNK	Tro	2
ENNM	Kvb	1
ENNO	Sørøst	1
ENOA	Stat	1
ENOC	Stat	1
ENOL	Kvb	1
ENOP	Tro	1
ENOV	Vig	1

DepDest	DepDestGroup	StageLength
ENQA	Stat	1
ENQB	Stat	1
ENQC	Stat	1
ENQD	Stat	1
ENQE	Stat	1
ENQF	Stat	1
ENQG	Stat	1
ENQI	Stat	1
ENQJ	Stat	1
ENQK	Stat	1
ENQO	Stat	1
ENQR	Stat	1
ENQS	Stat	1
ENQU	Stat	1
ENQV	Stat	1
ENRA	Tro	1
ENRK	Øst	1
ENRM	Kvb	1
ENRO	Tro	1
ENRY	Øst	1
ENSB	Vig	3
ENSD	Vig	1
ENSE	Stat	1
ENSF	Stat	1
ENSG	Tro	1
ENSH	Øst	1
ENSK	Vig	2
ENSL	Stat	1
ENSM	Øst	1
ENSN	Sørøst	1
ENSO	Sør	1
ENST	Kvb	1
ENTC	Kvb	2
ENTO	Sørøst	1
ENUH	Øst	1
ENUL	Os	1
ENVA	Tro	1
ENVE	Sørøst	1
ENVF	Stat	1
ENWA	Stat	1
ENXN	Stat	1
ENXO	Stat	1
ENXW	Stat	1
ENXZ	Stat	1
ENYR	Sør	1

DepDest	DepDestGroup	StageLength
ENZV	Sør	1
EPGD	Sørøst	2
EPKK	Sørøst	2
EPKT	Sørøst	2
EPOK	Sørøst	2
EPPO	Sørøst	2
EPSC	Sørøst	2
EPWA	Sørøst	2
EPWR	Sørøst	2
ESGE	Sørøst	1
ESGG	Øst	1
ESGL	Øst	1
ESGP	Øst	1
ESGR	Øst	1
ESGT	Øst	1
ESIB	Sørøst	1
ESKM	Øst	1
ESKN	Øst	1
ESMQ	Øst	1
ESMS	Øst	1
ESNN	Øst	1
ESNU	Øst	1
ESNZ	Øst	1
ESOE	Øst	1
ESOK	Øst	1
ESOW	Øst	1
ESPA	Tro	2
ESSA	Øst	1
ESSB	Øst	1
ESSD	Øst	1
ESSE	Øst	1
ESSK	Øst	1
ESSL	Øst	1
ESSP	Øst	1
ESSV	Øst	1
ESTA	Øst	1
ETAR	Sør	2
ETNH	Sør	1
ETNJ	Sør	1
ETNW	Sør	1
EVRA	Øst	2
EYKA	Øst	2
EYVI	Øst	2
GCFV	Sørvest	4
GCLP	Sør	4

DepDest	DepDestGroup	StageLength
GARR	Sør	4
GCTS	Sør	4
HEGN	SørøstL	4
HESH	SørøstL	4
KALO	Vest	5
KBFI	Vest	6
KFOK	Vest	5
KHOU	Vest	6
KIAH	Vest	6
KPHL	Vest	5
KPTK	Vest	5
KRDU	Vest	5
KSJC	Vest	6
KSUS	Vest	6
KTEB	Vest	5
LBBG	SørøstL	3
LBWN	SørøstL	3
LCLK	SørøstL	4
LDDU	SørøstL	3
LDSP	SørøstL	3
LDZD	SørøstL	3
LEAL	Sør	3
LEBB	Sør	3
LEBL	Sør	3
LEGR	Sør	3
LEIB	Sør	3
LELC	Sør	3
LEMD	Sør	3
LEMG	Sør	3
LEPA	Sør	3
LEPP	Sør	3
LEST	Sør	3
LEVD	Sør	3
LEXJ	Sør	3
LFBD	Sør	2
LFBO	Sør	3
LFBZ	Sør	3
LFMD	Sør	3
LFML	Sør	3
LFMN	Sør	3
LFOK	Sør	2
LFPB	Sør	2
LFPG	Sør	2
LFPN	Sør	2
LFPO	Sør	2

DepDest	DepDestGroup	StageLength
LFRR	Sør	2
LFSB	Sør	2
LGIR	SørøstL	4
LGKO	SørøstL	4
LGKR	SørøstL	3
LGPZ	SørøstL	3
LGRP	SørøstL	4
LGSA	SørøstL	4
LGSK	SørøstL	3
LGSR	SørøstL	4
LHBP	Sørøst	2
LHPA	Sørøst	2
LHPR	Sørøst	2
LICZ	Sør	3
LIEO	Sør	3
LIMC	Sør	3
LIMJ	Sør	3
LIML	Sør	3
LIPX	Sør	2
LIPZ	Sør	3
LIRF	Sør	3
LJLJ	Sørøst	2
LKPR	Sørøst	2
LKRO	Sørøst	2
LLBG	SørøstL	4
LMML	SørøstL	4
LOWG	Sørøst	2
LOWI	Sørøst	2
LOWS	Sørøst	2
LOWW	Sørøst	2
LPFR	Sør	3
LPMA	Sørvest	4
LPPR	Sørvest	3
LPPT	Sørvest	3
LRBS	SørøstL	3
LSGG	Sørøst	2
LSGS	Sørøst	2
LSZB	Sør	2
LSZC	Sør	2
LSZG	Sør	2
LSZH	Sør	2
LSZR	Sør	2
LTAC	SørøstL	4
LTAD	SørøstL	4
LTAI	SørøstL	4

DepDest	DepDestGroup	StageLength
LTBA	SørøstL	4
LTBJ	SørøstL	4
LTBS	SørøstL	4
LZIB	Sørøst	2
MMCZ	Vest	6
OBBI	SørøstL	5
RJCC	Tro	7
RJFF	Tro	7
RJAA	Tro	7
SDCS	SDCS	1
SUCS	SUCS	1
SUHS	SUHS	1
UBBB	ØstL	4
UKBB	SørøstL	3
UKKK	SørøstL	3
ULLI	Øst	2

DepDest	DepDestGroup	StageLength
UMGG	Øst	2
UMKK	Sørøst	2
UUBW	ØstL	3
UDD	ØstL	3
UUEE	ØstL	3
UUWW	ØstL	3
UWKD	ØstL	3
UWLW	ØstL	3
XSDO	Stat	1
XTLD	Stat	1
XVEN	Stat	1
XWAL	Stat	1
XWEL	Stat	1



Teknologi for et bedre samfunn

www.sintef.no