

FFI RAPPORT

Systembeskrivelse av norsk luftfart

RODAL Gry Hege

FFI/RAPPORT-2002/01362

FFISYS/818/204

Godkjent
Kjeller 2 april 2002

Jan Erik Torp
Forskningsjef

Systembeskrivelse av norsk luftfart

RODAL Gry Hege

FFI/RAPPORT-2002/01362

FORSVARETS FORSKNINGSINSTITUTT
Norwegian Defence Research Establishment
Postboks 25, 2027 Kjeller, Norge

FORSVARETS FORSKNING SINSTITUTT (FFI)
Norwegian Defence Research Establishment

UNCLASSIFIED

P O BOX 25
 NO-2027 KJELLER, NORWAY
REPORT DOCUMENTATION PAGE

SECURITY CLASSIFICATION OF THIS PAGE
 (when data entered)

1) PUBL/REPORT NUMBER FFI/RAPPORT-2002/01362 1a) PROJECT REFERENCE FFISYS/818/204	2) SECURITY CLASSIFICATION UNCLASSIFIED 2a) DECLASSIFICATION/DOWNGRADING SCHEDULE -	3) NUMBER OF PAGES 27		
4) TITLE Systembeskrivelse av norsk luftfart System Description of Norwegian civil aviation				
5) NAMES OF AUTHOR(S) IN FULL (surname first) RODAL Gry Hege				
6) DISTRIBUTION STATEMENT Approved for public release. Distribution unlimited. (Offentlig tilgjengelig)				
7) INDEXING TERMS <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> IN ENGLISH: a) <u>Transport</u> b) <u>Overall defence</u> c) _____ d) _____ e) _____ </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> IN NORWEGIAN: a) <u>Transport</u> b) <u>Totalforsvar</u> c) _____ d) _____ e) _____ </td> </tr> </table>			IN ENGLISH: a) <u>Transport</u> b) <u>Overall defence</u> c) _____ d) _____ e) _____	IN NORWEGIAN: a) <u>Transport</u> b) <u>Totalforsvar</u> c) _____ d) _____ e) _____
IN ENGLISH: a) <u>Transport</u> b) <u>Overall defence</u> c) _____ d) _____ e) _____	IN NORWEGIAN: a) <u>Transport</u> b) <u>Totalforsvar</u> c) _____ d) _____ e) _____			
THESAURUS REFERENCE: 8) ABSTRACT <p>This report presents a description of the Norwegian civil aviation, as well as a discussion of emerging trends and future developments in this system. In combination with descriptions of Norwegian road transport, sea transport and rail transport the report provides the basis for FFI's current vulnerability analysis of the Norwegian transport system.</p> <p>Norway's transport system is getting increasingly complex, partly due to a large-scale implementation of electronic components and information systems. Workforce reductions and efficiency improvements dominate the development of the transport sector. Norway is also becoming increasingly dependent on foreign transporters and international regulations and policies.</p>				
9) DATE 2 April 2002	AUTHORIZED BY This page only Jan Erik Torp	POSITION Director of Research		

ISBN-82-464-0594-2

UNCLASSIFIED

SECURITY CLASSIFICATION OF THIS PAGE
 (when data entered)

INNHOOLD

	Side	
1	INNLEDNING	7
2	HOVEDELEMENTER I NORSK LUFTFART	7
2.1	Transportnettet	7
2.1.1	Luftrummet	8
2.1.2	Lufthavner	9
2.1.3	Transportkorridorer	11
2.2	Luftrafikkjenesten	12
2.3	Norwegian aeronautical information system (NAIS)	15
2.4	Navigasjonshjelpemidler	15
2.5	Sambandsinfrastruktur	17
3	DRIFT OG TILSYN AV LUFTHAVN- OG LUFTTRAFIKKTJENESTE	18
3.1	Drift og tilsyn	18
3.2	Internasjonale rammebetingelser	19
4	FRAKT OG PERSONTRANSPORT I NORSK LUFTFART	20
4.1	Persontransport	20
4.2	Flyfrakt	21
5	UTVIKLINGSTREKK	22
APPENDIKS		
A	FORKORTELSER	23
	LITTERATUR	25
	Fordelingsliste	26

Systembeskrivelse av norsk luftfart

1 INNLEDNING

Det sivile beredskap skal sørge for at samfunnet fungerer i tilstrekkelig grad under ekstraordinære situasjoner, så vel i fredstid som i krig. Forsvarets forskningsinstitutt (FFI) har siden 1993/94, gjennom prosjektserien Beskyttelse av samfunnet (BAS), hatt en kontinuerlig forskningsaktivitet om samfunnets sårbarhet og det sivile beredskaps rolle i Totalforsvaret. Det første prosjektet i BAS-serien så på det moderne samfunnets utvikling på et overordnet nivå, der telekommunikasjon, kraftforsyning og transportsektoren ble pekt på som spesielt viktige samfunnsfunksjoner (2). Telekommunikasjon og kraftforsyning er blitt analysert i henholdsvis BAS2 og BAS3, og FFI er nå i gang med analysene av transportsektoren i BAS4 – Sårbarhetsreduserende tiltak innen transport.

Dagens transportsystem er satt sammen av fire svært ulike transportnettverk: Veg, jernbane, luft og sjø (1). Nettverkene er ulike både med hensyn til egenskaper som transportbærere og fysisk utforming, men skal like fullt utgjøre et samlet nasjonalt transportsystem.

For å kunne gjennomføre en sårbarhetsanalyse av transportsektoren kreves en grundig forståelse av systemet. Første trinn i analysen er derfor å utarbeide en systembeskrivelse. Denne rapporten beskriver luftfartssystemet, mens de andre tre transportsektorene, transport langs vei, bane og sjø, beskrives i egne rapporter (3) (4) (5).

Rapporten starter med en beskrivelse av hovedelementene i norsk luftfart (kapittel 2). Deretter blir drift av lufthavn og lufttrafikkjenesten beskrevet (kapittel 3). I det etterfølgende kapitlet gis en innføring i frakt og persontransporten i sektoren (kapittel 4). Rapporten avsluttes med noen utviklingstrekk (kapittel 5).

2 HOVEDELEMENTER I NORSK LUFTFART

Transportnettene med lufthavner og luftrom, lufttrafikkjenesten, kommunikasjonsdatabasen Norwegian aeronautical information system (NAIS), navigasjonshjelpemidlene og sambandsinfrastrukturen utgjør hovedelementene i norsk luftfart.

2.1 Transportnettene

Transportnettene for lufttrafikken består hovedsakelig av luftrommet og lufthavnene. Bestemte kombinasjoner av lufthavner og luftrom utgjør de nasjonale transportkorridorene, og forbindelseslinjene til utlandet.

2.1.1 Luftrummet

Flygning kan foretas enten etter visuelle flygeregler (Visual flight rules (VFR)), eller etter instrumentflygeregler (Instrumental flight rules (IFR)). VFR flygning krever god sikt fordi flysikkerheten først og fremst er basert på prinsippet om å ”se og bli sett”. Derfor er dette flygning som praktiseres med mindre, saktegående flymaskiner i forbindelse med aktiviteter knyttet til sport og fornøyelse.

IFR flygning foregår i all slags vær- og siktforhold, vanligvis i form av rutetraffikk. Flysikkerheten er primært ivaretatt ved at flygeledere på bakken har ansvaret for å forebygge og avverge sammenstøt mellom luftfartøyene (denne tjenesten beskrives nærmere i kapittel 2.2).

Luftrummet kan deles opp i kontrollert og ukontrollert luftrom. Rundt de største lufthavnene i Norge, de såkalte statlige sivile stamruteflyplassene, er all lokaltrafikk kontrollert. Det er etablert såkalte kontrollsoner (Control traffic region (CTR)) som strekker seg fra bakken opp til en nærmere angitt øvre grense. Dette skal beskytte lufthavnens lokaltrafikk, inkludert IFR ankomster og avganger.

Rundt de statlige regionale lufthavnene, som først og fremst er de såkalte kortbaneflyplassene, er det etablert en trafikkinformasjonsone (Traffic information zone (TIZ)). Dette er ikkekontrollert luftrom som strekker seg fra bakken opp til en nærmere angitt øvre grense.

Over kontrollsonene er det vanligvis etablert et terminalområde (Terminal control area (TMA)). Ut- og innflygningsrutene er definert i dette området, og er primært etablert for å beskytte IFR ankomster til, og utflygninger fra en eller flere lufthavner. Innflygningsrutene fører flyene frem til den siste rettlinjede nedstigningen mot landingsbanen.

For å beskytte IFR- flygninger i underveisfasen er det etablert et kontrollområde (Control traffic area (CTA)) som strekker seg vertikalt oppover fra en nærmere angitt høyde. Der hvor det finnes en TMA er øvre grense til TMA sammenfallende med nedre grense til CTA. CTAs øvre grense er maksimalt 25000 fot.

Dersom det ikke er etablert TMA, CTR eller TIZ under CTA, er luftrummet mellom bakken og CTAs nedre grense ukontrollert luftrom.

Over CTA er alt luftrom kontrollert opp til en øvre grense på 46000 fot (bortsett fra i Bodø lufthavn der det er etablert kontrollert luftrom fra nedre grense på 19500 fot uten øvre begrensning).

I luftrummet over Norge finnes det et nett av definerte ruter som er etablert (Air Traffic services (ATS) ruter)¹. De har hver og en sin spesielle benevnelse, og er lagt opp med henblikk på sikker og rask flyging mellom avgangssted og landingssted. Rutenettet over Norge utgjør en del av det internasjonale rutenettet.

¹ Hvordan ATS- rutene defineres beskrives nærmere i kapittel 2.4.

2.1.2 Lufthavner

12 av Norges 45 statlige lufthavner anses å være av særlig betydning i et nasjonalt perspektiv. Dette er flyplassen i Svalbard/Longyear, Kirkenes/Høybuktnoen, Alta, Tromsø, Evenes, Bodø, Trondheim/Værnes, Ålesund/Vigra, Bergen/Flesland, Stavanger/Sola, Kristiansand/Kjevik og Oslo/Gardermoen (6). Totalt avvikler disse om lag 90% av passasjertrafikken med fly i Norge. Oslo Lufthavn AS (OSL) er klart den viktigste av alle lufthavnene både når det gjelder flyfrakt og persontransport.

De 12 lufthavnene ligger spredt rundt omkring i landet, og med unntak av Svalbard er det en eller flere mindre flyplasser i deres nærområde Figur 2.1.



Figur 2.1 Norske lufthavner (merket med rødt). De 12 viktigste i et nasjonalt perspektiv er navngitt

2.1.2.1 Hvit sone

Lufthavnens terminalbygg kan deles opp i avgangshall og ankomsthall, hvor publikumsområdene i avgangshallen kalles hvit sone. I avgangshallen gjennomføres innsjekking og sikkerhetskontroll av passasjerer og deres bagasje før ombordstigning.

Ved Oslo lufthavn AS gjennomføres det 100% sikkerhetskontroll av passasjerer og håndbagasje ved alle flygninger samt omfattende stikkprøvekontroll av innsjekket bagasje. Ved stamruteflyplassene Flesland, Værnes, Sola og Kjevik gjennomføres det 100% sikkerhetskontroll av passasjerer og håndbagasje ved alle flygninger samt stikkprøvekontroll av

innsjekket bagasje til utlandet. Ved de øvrige stamruteplassene gjennomføres det sikkerhetskontroll av passasjerer, håndbagasje og innsjekket bagasje på stikkprøvebasis. Innen 1.1.2003 skal det gjennomføres 100% sikkerhetskontroll av innsjekket bagasje til utlandet.

Et elektronisk informasjonssystem (Luftfartsverkets elektroniske informasjonssystem (LETIS)) informerer passasjerer og ansatte om avganger og ankomster ved lufthavnene. Dette systemet driftes av OSL AS på Gardermoen, mens LETIS nettverket overvåkes og driftes av Luftfartsverkets Nettsenter i Bergen.

Reiseoperatører og flyselskaper i Norge benytter det elektroniske booking- og innsjekkingssystemet Amadeus som driftes av firmaet State of the art Information Technologies in Aviation business (SITA)². Dette systemet er det dominerende booking- og innsjekkingssystemet i Europa, og er også tatt i bruk i USA.

Det er kun OSL av de norske lufthavnene som har egne fraktterminaler. Fra de øvrige lufthavnene sendes flyfrakt og passasjerer fra samme terminal. I fraktterminalene sorteres og lagres frakten før den transporteres frem til flyet. Når varene ankommer og forlater en terminal registreres dette i et sentralt elektronisk logistikkstyringssystem. Det tas stikkprøver av de store vareleveransene fra faste kunder, mens alle andre varer kontrolleres ved gjennomlysning.

2.1.2.2 Rød sone

Rullebanene, taksebanene, deler av terminalbygget og flyoppstillingsplassene kalles rød sone og er avstengt for publikum. Personell og andre som beveger seg i dette området må være autorisert, eller under oppsyn av autorisert personell. Aktiviteten i rød sone overvåkes visuelt av kontrolltårnet ved hver lufthavn. I tillegg er det installert bakkeradar ved de største flyplassene.

På begge sider av rullebanene og taksebanene er det installert lys, der fargen på lysene skiller de to banetyperne fra hverandre. I tillegg har alle banene et eget navn. Banesystemet til lufthavnene er skissert i egne flyplasskart som pilotene bringer med seg. Når et fly får landings- eller avgangsklarering, får piloten samtidig beskjed om hvilke taksebaner, og hvilken rullebane flyet skal benytte.

Avgang og landing kontrolleres av kontrolltårnet, der den siste rettlinjede nedstigningen mot landingsbanen vanligvis skjer ved hjelp av innflygningssystemet Instrument landing system (ILS). Innflygning og landing krever presisjon, og ved hjelp av avstands- og retningsfy³ kan flyet føres frem til et punkt og/eller høyde på rullebanens forlengede senterlinje. Ved dette minima må piloten se rullebanen for å kunne fortsette innflygningen og lande. Er ikke rullebanen synlig, må piloten foreta oppstigning til sikker høyde. Ved å supplere fyrene med ILS fås et lavere minima, og dermed høyere regularitet. ILS gir piloten informasjon om landingsbanens forlengede senterlinje, gir kontinuerlige høydeinformasjoner med utangspunkt i et ideelt landingspunkt på rullebanen (i forhold til en 3 graders nedstigningsvinkel), og markerer horisontal avstand frem til landingspunktet.

² SITA er et av verdens ledende forsørger av global informasjons- og telekommunikasjonsløsninger til luftfartsindustrien.

³ Avstands- og retningsfy er bakkebaserte radionavigasjonshjelpemidler. Disse beskrives nærmere i kapittel 2.4.

ILS- anlegg kategoriseres ut fra navigasjonspresisjon. Kategorien angis som et værminima uttrykt i vertikal og horisontal sikt:

ILS kat I: 600 m rullebanesikt og 300 fot vertikalsikt

ILS kat II: 300 m rullebanesikt og 100 fot vertikalsikt

ILS kat III A: 200 m rullebanesikt og 100 fot vertikalsikt

ILS kat III B: 75 m rullebanesikt og 50 fot vertikalsikt

ILS kat III C: værminima eksisterer ikke

De statlige regionale flyplassene i Norge baserer vanligvis innflygningsprosedyrene på avstands- og retningsfyr uten ILS⁴, mens de statlige stamflyplassene vanligvis baserer innflygning og landing på ILS kat I. Oslo Lufthavn er den eneste flyplassen i Norge som har ILS kat II (ved to rullebaner). Disse rullebanene er tenkt oppgradert til ILS kat III A for å sikre regulariteten under alle forhold bortsett fra helt ekstreme vær-situasjoner.

2.1.2.3 Flydrivstoff

De fleste flyplassene tilføres flydrivstoff ved hjelp av tankbiler. De enorme mengdene drivstoff til OSL fra Bekkelagskaia i Oslo fraktes imidlertid med et tysk spesialtog⁵. NSB har ansvaret for den daglige driften av toget.

Det er etablert et eget sidespor med lossestasjon og tankanlegg ved Gardermoen. Fra lossestasjonen transporteres drivstoffet ved hjelp av et vakuum/pumpesystem i rørledning til tankanlegget. Derfra distribueres drivstoffet ved hjelp av hydrantpumper og rørsystem ut i ventilkummer ved de faste flyoppstillingsplassene.

Anlegget utgjør et fullautomatisert lagrings- og distribusjonsanlegg for flydrivstoff, og styres og overvåkes fra et kontrollrom lokalisert i administrasjonsbygget. Fra kontrollrommet kommuniseres det direkte med OSLs overordnede system som gir all nødvendig informasjon vedrørende flytrafikken, drivstoffbehov etc. Anlegget eies av Oslo Lufthavn Tankanlegg som er et selskap bestående av SAS OIL, ESSO, SHELL, TOTAL og STATOIL.

2.1.3 Transportkorridorer

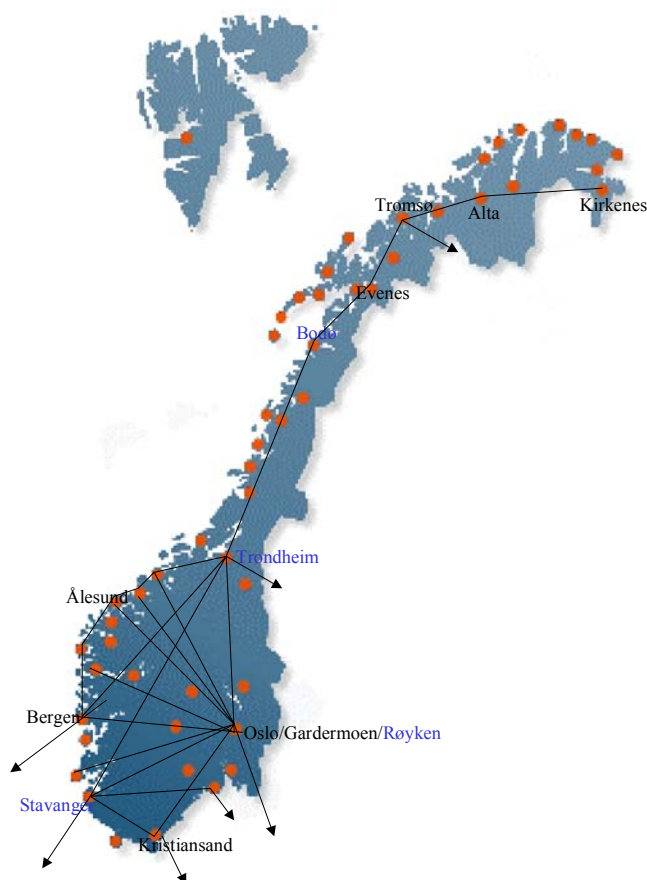
Mer enn 2/3 av flytrafikken fra Norge til utlandet går fra Oslo lufthavn. Det meste av resten av utenlandstrafikken avvikles fra Stavanger, Bergen, Kristiansand, Trondheim, Sandefjord og Tromsø. Det er 8 transportkorridorer mellom Norge og utlandet, og disse går via trafikkknutepunktene Stockholm, København, Frankfurt, Paris, Amsterdam, og London (1). Tidligere var også New York blant disse knutepunktene, men Scandinavian airlines system (SAS) kuttet direkteruten til New York etter terrorangrepet mot USA 11 september 2001.

Av rutetilbudet innenlands går ca 40% av alle flygninger til eller fra Gardermoen. En betydelig andel av innenlandstrafikken avvikles også i Stavanger, Bergen, Trondheim, Bodø og Tromsø (8). Figur 2.2 viser de nasjonale transportkorridorene og hovedforbindelseslinjene til

⁴ I noen tilfeller er disse supplert med ILS.

⁵ I forbindelse med utbyggingen av Oslo Lufthavn Gardermoen ble det bygget en lastestasjon på Bekkelagskaia. Fra kaverner i fjell på Ekeberg Oljelager lastes drivstoffet over på toget. Toget erstatter 25 tankbiler. Det er installert paller for lasting og lossing til tankbil ved tankanlegget på Gardermoen. Kilde: www.norconsult.no

utlandet (1).



Figur 2.2 Kart over de nasjonale flytransportkorridorene og hovedforbindelseslinjene til utlandet

2.2 Luftrafikkjenesten

Luftrafikkjeneste er en fellesbetegnelse for flygeinformasjonstjeneste, alarmtjeneste og flygekontrolltjeneste.

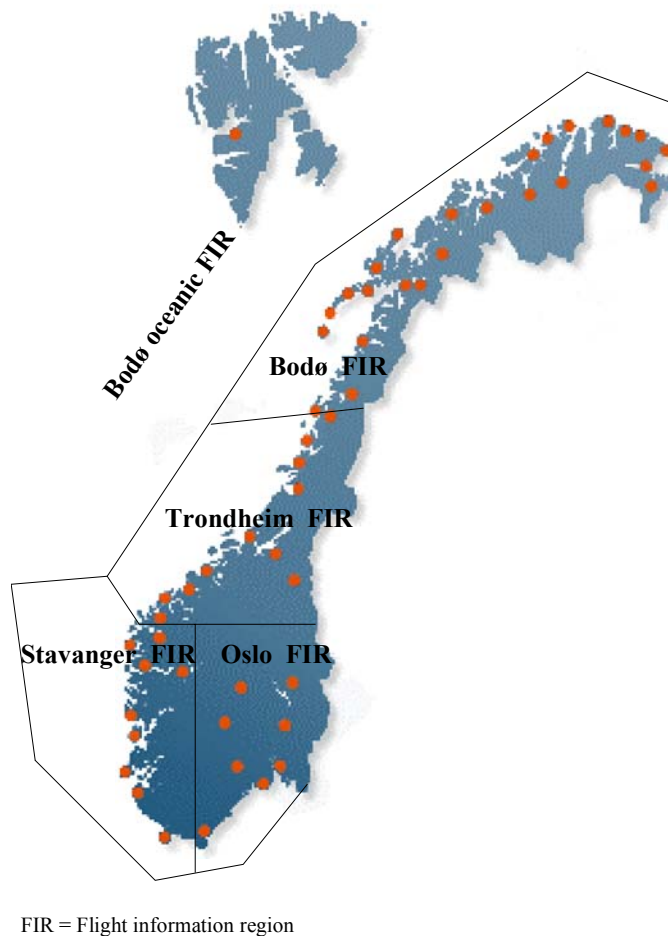
Flygeinformasjonstjenesten gir råd og opplysninger som har betydning for en sikker og effektiv gjennomføring av flygninger i både kontrollert og ikkekontrollert luftrom⁶. Alarmtjenesten underretter redningstjenestens organisasjoner om luftfartøyer som skal ettersøkes og som har behov for redningstjeneste, i tillegg til å bistå disse organisasjonene. Disse to tjenestene vil ikke bli beskrevet ytterligere i denne rapporten.

Flygekontrolltjeneste utføres av flygeledere, og ytes overfor flygninger i kontrollert luftrom. I underveisfasen ytes denne tjenesten fra kontrollsentraler. I inn- og utflygningsfasen ytes den fra en kontrollsentral, eller fra en innflygningskontroll i nær tilknytning til flyplassens kontrolltårn.

⁶ Dette omfatter informasjon om kjent trafikk som kan innebære kollisjonsfare, værforhold av betydning, forandringer i status på navigasjons- og sambandsutstyr, samt informasjon om flyplasser som har betydning for gjennomføringen av flygningen.

På og i nærheten av lufthavnen ytes tjenesten fra flyplassens kontrolltårn. Flygekontrolltjenesten har som formål å forebygge og avverge sammenstøt i kontrollert luftrom, samt sørge for velordnet og rask trafikkavvikling.

De Norske kontrollsentralene er ansvarlig for flygekontrolltjenesten i luftrommet over norsk territorium, samt i tilstøtende internasjonalt farvann. Dette luftrommet er oppdelt i 4 ansvarområder, henholdsvis Oslo FIR, Stavanger FIR, Trondheim FIR og Bodø FIR/OFIR (se figur 2.3). FIR står for flygeinformasjonsregion (Flight information region), og OFIR står for Oseanisk flygeinformasjonsregion og gjelder i praksis nordre deler av Atlanterhavet mot Island og Grønland.



Figur 2.3 Bildet viser hvordan luftrommet er inndelt i regioner (Flight information region (FIR)). Bodø kontrollsentral kontrollerer både Bodø oceanic FIR og Bodø FIR

Kontrollerte flygninger har alltid toveis radiosamband med en flygeleder så lenge de befinner seg i kontrollert luftrom. Flygeleder utsteder klareringer, instruksjoner og informasjon til piloten i den hensikt å oppnå sikker og effektiv trafikkavvikling. Piloten kvitterer for mottatte klareringer og instruksjoner, og supplerer med ytterligere informasjon når det er påkrevd. Flygeleder noterer utstedte klareringer og mottatte kvitteringer.

For å kunne yte flygekontrolltjeneste må flygeleder på forhånd få informasjon om hver enkelt flygning. Denne informasjonen kalles reiseplan og angir flytype, avgangssted, avgangstidspunkt, ATS-rute, flyhastighet, flyhøyde, landingssted, forventet landingstidspunkt etc. Før en IFR flygning plikter piloten, eventuelt flyoperatøren, å oversende flygeplanen til

Eurocontrols sentrale enhet for ledelse av trafikkflyt i europeisk luftrom (Central Flow Management Unit (CFMU)) i Brussel i god tid før avgang. CFMU distribuerer så denne videre til samtlige flygekontrollenheter som vil bli berørt av flygningen. I flygekontrollenhetene overføres informasjonene i flygeplanene til en eller flere trafikkstripper. Trafikkstrippene er flygeledernes huskeliste som ligger klar til bruk når flygningen melder seg på kontrollfrekvensen.

Basert på levert reiseplan må det før avgang innhentes klarering for oppstart fra det lokale kontrolltårnet (gjelder ikke Luftforsvarets operasjonelle flygninger og helikoptertrafikken på den norske kontinentalsockelen). Det skal ikke utstedes klarering for oppstart til flygninger som åpenbart ikke kan overholde den tildelte avgangstiden. Slike flygninger må levere ny reiseplan, og vente til de får tildelt ny tid fra CFMU.

De ulike luftromssektorene har alle en kapasitetsgrense uttrykt i antall fly som kan passere gjennom luftrommet i løpet av en time. Kapasiteten styres av flygelederbemanning og arbeidsbelastning⁷, og CFMU tilpasser volumet av fly i alle sektorene i det europeiske luftrommet til denne kapasiteten. Norge plikter å melde inn kapasiteten til de luftromssektorene landet har ansvar for, samt rullebanekapasitet. Ut i fra disse tallene overvåker CFMU trafikkmengden.

I de fire kontrollsentralene, de fleste innflygningskontroller og en del kontrolltårn har flygeleder tilgang til radardata som støtte i flygekontrollarbeidet. De kontrollenhetene som ikke har slik adgang må støtte seg på posisjonsrapportering fra flyger, eller visuell overvåking av flyene. Visuell overvåking er kun mulig fra kontrolltårn i godt vær når flyene befinner seg i flyplassens nærområde. Tilgang på radardata gir større sikkerhet samtidig som kapasiteten i luftrommet økes betraktelig.

Radarsignalene kommer inn til kontrollenhetene fra radarstasjoner spredt rundt omkring i regionsområdene. Stasjonene er ubemannet og radarene fjernstyres fra kontrollsentralene.

De radarsystemene som i dag benyttes gir stor posisjonsnøyaktighet. Ved å sende spørrepulser ut i luftrommet utløser de svarsignaler fra en sender i flyet (transponder). Svaret er kodet og gir blant annet informasjon om flyets identitet og høyde. Radardatasystemet ved flykontrollenhetene bearbeider svaret og ser det i sammenheng med tidligere svar fra samme flymaskin. Den bearbejdede radarinformasjonen gjøres tilgjengelig for flygeleder på en radarskjerm. Hvert radarsvar inneholder informasjon om flyets posisjon, identitet, flygeretning, bakkehastighet og flygehøyde. Radarinformasjonen sammenholdt med informasjonen på trafikktrippene gir flygeleder et svært godt bilde av trafikksituasjonen innenfor eget ansvarsområde. Det er også mulig å holde øye med trafikksituasjonen i tilstøtende sektorer.

Norsk sivil luftfart baserer seg i hovedsak på Luftfartsverkets egne radarer, men støtter seg også på noen radarer som eies av Forsvaret. Lufttrafikkjenesten er i ferd med å få installert et nytt flygekontrollsystem (Norwegian Air Traffic Control system (NATCON)). Utviklingen av datasystemet foregår i et eget kompetansesenter tilknyttet Oslo kontrollsentral. Systemet vil i løpet av få år bli installert ved alle kontrollsentralene.

⁷ Fly i marshøyde på ATS-ruter krever lavere arbeidsbelastning enn fly som stadig skifter høyde og kurs.

2.3 Norwegian aeronautical information system (NAIS)

Meldingsflyten om oppdaterte flygeplaner mellom CFMU og Norge går gjennom meldingssystemet Aeronautical Fixed Telecommunication Network (AFTN), og kommunikasjonsdatabasen NAIS som driftes av Luftfartsverkets Nettsenter i Bergen (14). NAIS gir i tillegg meldinger om været, status for flyplasser og ekstraordinære situasjoner - såkalte notice to air men (NOTAM). NAIS er landsdekkende og brukes ved alle flyplassene (både sivile og militære), kontrollsentralene, flyværtjenesten, Det Norske Meteorologiske Institutt med flere. Totalt er det ca 300 arbeidsstasjoner i drift, og systemet formidler i gjennomsnitt ca 100.000 meldinger i døgnet. NAIS besørger kontakten med utlandet gjennom CIDIN nettet, og har fire linjer ut av Norge – til København, Reykjavik, Stockholm og Amsterdam. NAIS- trafikken er kryptert.

2.4 Navigasjonshjelpemidler

Transportmidlene i norsk sivil luftfart kan deles inn i rutefly, charterfly, småfly og helikopter.

Rutefly og charterfly benyttes til å frakte passasjerer og flyfrakt, og flyr vanligvis i henhold til IFR i kontrollert luftrom⁸. De fleste rute- og charterfly har tatt i bruk det amerikanske navigasjonshjelpemidlet Global Positioning System (GPS) som i dag er det dominerende verdensomspennende satellittnavigasjonssystemet (1). Dette er imidlertid ikke tilstrekkelig som navigasjonssystem for fly, og eksisterende bakkebaserte systemer opprettholdes derfor både i Norge og Europa⁹.

GPS er dannet av en sammenstilling av 24 satellitter (Figur 2.4).



Figur 2.4 GPS-systemet¹⁰

⁸ Widerøes operasjoner foregår mye i ukontrollert luftrom i forbindelse med avgang og landing på kortbaneflyplasser.

⁹ GPS i kombinasjon med slike regionale tilleggstenester kalles differensiell GPS (dGPS). DGPS gjør det mulig med nøyaktig posisjonering. I dag tillater ikke regelverket bruk av GPS som eneste kilde for navigering.

¹⁰ Kilde: www.garmin.com og www.trimble.com

Posisjonen til de ulike satellittene er kjent, og pilotene benytter radiosignalene fra dette systemet som referanse for å kunne beregne sin egen posisjon.

ATS- rutene nevnt i kapitel 2.1.1 er som regel definert ved hjelp av konvensjonelle bakkebaserte radiofyr, av typen retningsfyr. Når piloten nærmer seg et slikt system fanges radiosignalene opp av piloten, og ut fra disse signalene kan piloten posisjonere seg, og rette seg inn mot neste system. Rutene defineres imidlertid nå mer og mer som rette streker mellom geografiske punkter ved hjelp av bakkebaserte radiofyr, av typen avstandsfyr. De teknologiske endringene er i ferd med å gjøre retningsfyrene overflødige, og etter planen skal disse fases ut innen år 2010. Navigasjon i underveisfasen vil mer og mer støtte seg på informasjon fra avstandsfyr og satellitter.

I EU er det av politiske, økonomiske og strategiske grunner startet et arbeid sammen med den europeiske romfartsorganisasjonen ESA (hvor Norge er medlem) om etableringen av et europeiskkontrollert globalt satellittnavigasjonssystem (Galileo) (1). Foreløpig ser det ut til at det vil bli satset på et system som gjør at brukerne kan få nytte av både Galileo og GPS med det samme mottakerutstyret. GPS og Galileo vil bli to selvstendige system, og en kombinasjon vil derfor øke påliteligheten. Etter planen skal Galileo bli operativ i 2008¹¹.

Navigasjonssystemene i flyene er også under stadig utvikling. Mindre ressurssterke luftromsbrukere er fortsatt utstyrt med konvensjonell teknologi som i hovedsak støtter seg på retningsfyr, og til dels avstandsfyr. Dette skal de fortsatt kunne gjøre frem til utfasingen av retningsfyrene i år 2010. Nyere rutefly utstyres i dag med databasert Flight management system (FMS) som kan finne frem fra punkt til punkt i luftrommet definert på grunnlag av informasjoner fra avstandsfyr eller satellitter. Det etableres i dag ATS-ruter basert på dette i begrensede deler av luftrommet. Luftromsbrukere som ikke er utrustet til dette tilbys akseptable alternativer, enten i form av omruting, eller ved at ATS-rutene også defineres på grunnlag av retningsfyr. De kan også tilbys radarledning inntil konvensjonell navigering kan gjenopprettes.

Rute- og charterfly er utstyrt med værradar som viser værforholdene i flyets nærområde, samt et antikollisjonssystem som informerer piloten dersom det er fare for kollisjon (Airborn collision avoid system (ACAS)). Småfly opererer hovedsakelig i ukontrollert luftrom, og benyttes mest til privat bruk.

Helikopter benyttes hovedsakelig til ambulansetransport, og til persontransport til og fra oljeinstallasjonene ved den norske kontinentalsokkelen. Det meste av helikoptertrafikken finner sted i ukontrollert luftrom, men på kontinentalsokkelen ytes det flygekontrolltjenester i et kontrollområde som omfatter alle ruteføringer mellom Bergen/Florø og Snorre, Gullfaks, Oseberg og Troll (15). Tjenesten ytes av Stavanger kontrollsentral. Inn- og utflygning foregår i ukontrollert luftrom.

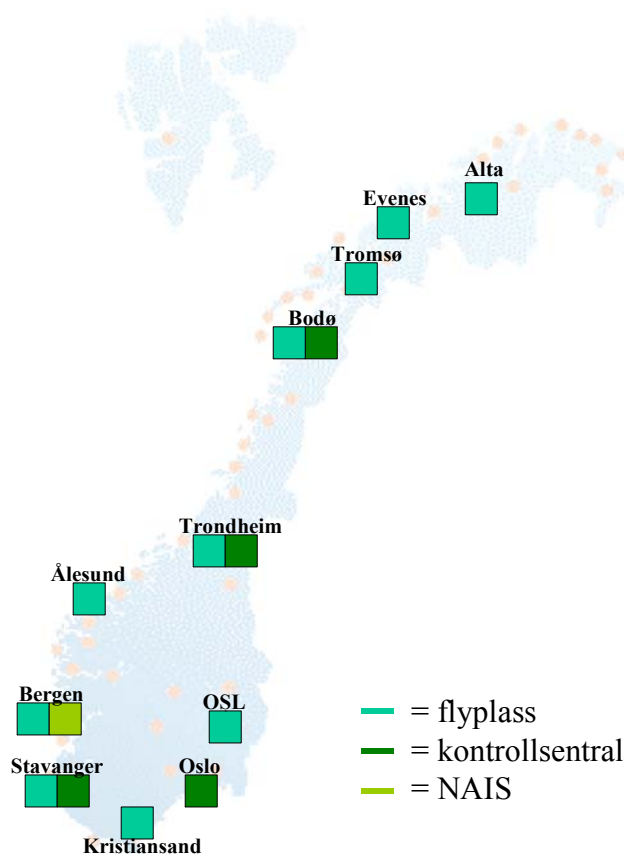
Navigasjonshjelpemidlene for helikopter er ikke standardisert. Dette betyr at de ulike selskapene har ulike systemer. Et utvalg oppnevnt av Samferdselsdepartementet har fått i oppdrag å vurdere nettopp helikoptersikkerheten i norsk kontinentalsokkel. Deres første delutredning ble presentert i juni 2001 (15). I denne utredningen blir blant annet risikonivået som følge av den

¹¹ Kilde: Elektronisk krigsføringsseminar (EK- seminar), FFI 25-27 sept 2001.

flytekniske/flyoperative utviklingen vurdert. Denne type vurderinger vil derfor ikke bli gjort av BAS4-prosjektet.

2.5 Sambandsinfrastruktur

For de viktigste ”punktene” i norsk luftfart dekkes både radio, telefonkoordinering og radarsignaler av et såkalt tjenesteintegriert stamnett som har vært i operativ prøvedrift siden november 2000¹². I tillegg har lufttrafikk-tjenesten egne radiolinker. Stamnettet inkluderer NAIS¹³ og Bergen lufthavn, Oslo kontrollsentral og OSL, Stavanger kontrollsentral og Stavanger lufthavn, Trondheim kontrollsentral og Trondheim lufthavn, Bodø kontrollsentral og Bodø lufthavn, samt Kristiansand, Ålesund, Tromsø, Evenes og Alta lufthavn (Figur 2.5). Nettet er dubleret, og er basert på leide linjer fra Telenor. Luftfartsverkets Nettsenter i Bergen står for driften av nettet, mens Luftforsvarets forsyningskommando (LFK) er ansvarlig for krypteringen av NAIS-trafikken.



Figur 2.5 Kart over punktene som inngår i stamnettet

Resten av det norske luftfartssystemet baserer kommunikasjons- og informasjonsflyten på kjøp av Telenors offentlige teletjenester.

¹² Operativ prøvedrift innebærer at alt samband som skal inngå er ferdig tilkopleet.

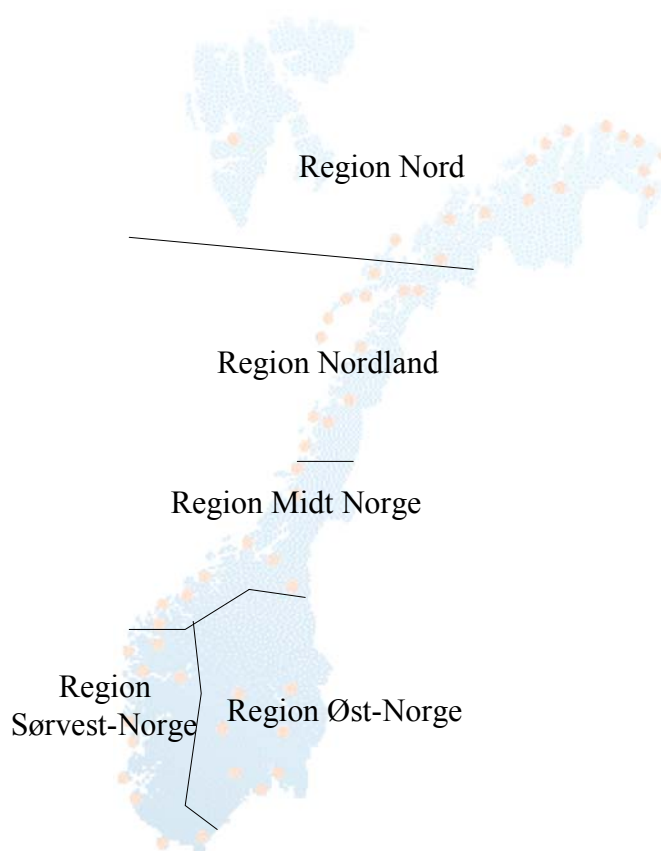
¹³ Det er bestemt at den militære andelen av NAIS- trafikken skal legges over i Forsvarets nett, men denne prosessen er forsinket.

3 DRIFT OG TILSYN AV LUFTHAVN- OG LUFTRAFIKKTJENESTEN

3.1 Drift og tilsyn

Norsk sivil luftfart driftes av Luftfartsverket (LV) som er en forvaltningsbedrift underlagt Samferdselsdepartementet. Luftfartsverket eier og driver 45 av i alt 50 norske lufthavner med driftstillatelse, hvorav 14 i sambruk med Forsvaret¹⁴. Oslo Lufthavn er i en særstilling i og med at den drives som et aksjeselskap, eiet av Luftfartsverket. Luftfartsverket har også ansvaret for luftrafikkjenesten i Norge.

Luftfartsverket er i dag delt inn i 5 regioner med en sentral stab i Hovedkontoret (Figur 3.1). De ulike regionadministrasjonene administrerer driften ved kontrollsentraler og lufthavner som ligger innunder regionen.



Figur 3.1 Kart over Luftfartsverkets fem regioner. Region 1 består av Finnmark, Troms og Svalbard. Region 2 består av Nordland og Ofoten. Region 3 består av Trøndelag og Møre og Romsdal. Region 4 består av Hordaland, Sogn og Fjordane, Rogaland og Agder, mens Region 5 består av Øst Norge

For å kunne gi konkrete ordrer i en gitt situasjon er Luftfartsverket knyttet opp til et gradert nettverk som består av telefonisk samband og datasamband mellom hovedadministrasjonen, samtlige regionadministrasjoner og resten av Totalforsvaret (12)(13). Det telefoniske sambandet

¹⁴ Det gode samarbeidet mellom LV og Forsvaret ble formalisert i juni 2001 da en ny samarbeidsavtale mellom Forsvaret og LV ble undertegnet. Avtalen regulerer ansvars- og kostnadsfordelingen på de statlige lufthavnene hvor begge parter er representert, og omfatter forvaltning, drift og vedlikehold av de 14 lufthavnene.

er godkjent for hemmelig, mens datasambandet er godkjent for konfidensielt.

1/1-2000 ble myndighets- og tilsynsoppgavene innen norsk lufttrafikk skilt fra Luftfartsverket og plassert i det nyopprettede Luftfartstilsynet (LT). Luftfartstilsynet er et selvstendig og uavhengig forvaltningsorgan direkte underlagt SD. Etaten har det overordende ansvar for å fastsette normer, utøve adgangskontroll, drive kvalitetskontroll av materiell, samt utstede sertifikater til flyselskaper, verksteder, piloter og kabinpersonell. I tillegg skal etaten føre tilsyn med at lover og forskrifter etterleves.

Helikopter opererer delvis utenfor lufthavnene, og hvem som har ansvaret for *denne* aktiviteten er noe uklart¹⁵. Mye av ansvaret er derfor blitt overlatt til den enkelte helikopteroperatør i samarbeid med dem som yter tjenesten¹⁶ (15). Disse forholdene har over tid ført til utilstrekkelige eller uklare minimumskrav, og mangel på felles standarder på enkelte områder. Problemstillingen ses på av Samferdselsdepartementets utvalg som er utnevnt for å vurdere helikoptersikkerheten på norsk kontinentalsokkel (15). Dette vil derfor ikke bli drøftet nærmere i det videre arbeidet i BAS4-prosjektet.

Luftfartsverket er selvfinansiert, og finansierer driften ved å selge lufthavn- og lufttrafikkjenester til Staten, kommersielle flyselskaper og andre aktører. Økonomien i Luftfartsverket påvirkes av utviklingen i luftfartsmarkedet, og utviklingen i den totale avgiftsbelastningen for flyselskaper og passasjerer. For flyselskaper som opererer i Norge utgjør betaling for bruk av infrastruktur i utgangspunktet en større andel av utgiftene enn i mange andre land, blant annet på grunn av relativt korte strekninger i luften. I tillegg kommer avgifter til staten.

Det er store variasjoner i lufthavnenes lønnsomhet. Bare et fåtall lufthavner går isolert sett med bedriftsøkonomisk overskudd. For å kompensere for driftsutgifter og investeringer ved de regionale lufthavnene kjøper staten infrastrukturjenester fra Luftfartsverket (1). Norge støtter imidlertid EUs oppfatning om å finansiere investeringene ved brukerbetalning, og at eventuelle støtteordninger til infrastruktur i luftfarten bør utformes på en slik måte av kravet om like konkurransevilkår mellom lufthavnene blir opprettholdt.

Terrorangrepet mot USA 11 september har i stor grad påvirket lufttrafikken over hele verden. Flyselskaper har opplevd nedgang i flytrafikken, og en rekke selskaper har blitt tvunget til å iverksette omfattende oppsigelser, og stans av flygninger. Dette gjelder også SAS.

3.2 Internasjonale rammebetingelser

En rekke forhold påvirker og danner rammebetingelser for utviklingen av norske transportsystemer. Særlig påvirkes rammebetingelsene gjennom etableringen av EUs indre marked for transport og et mer liberalt konkurranseregime (1).

Siden 1998 har EU arbeidet for å få opprettet en felles europeisk organisasjon med ansvar for

¹⁵ Helikoptertransporten på norsk kontinentalsokkel ligger innunder Luftfartsmyndighetene, Oljedirektoratet og Sjøfartsdirektoratet, men ansvarfordelingen mellom etatene er uoversiktlig. Dette har ført til at ingen av etatene har gitt området tilstrekkelig prioritet.

¹⁶ Helikopteroperatørene på norsk kontinentalsokkel samarbeider med oljeselskapene.

flysikkerhet i Europa, kalt European Aviation Safety Authority (EASA). EASA vil erstatte de europeiske luftadministrasjonenes samarbeidsorgan Joint Aviation Authorities (JAA), der norske luftfartsmyndigheter deltar aktivt med utforming av felles europeiske regler, standarder og prosedyrer på flysikkerhetsområdet. Formålet med EASA er å oppnå et fullt ut harmonisert regelverk i Europa på flysikkerhetsområdet, og Norge er invitert til å delta i forhandlinger om medlemskap (1).

I europeisk sammenheng legges det vekt på at luftrummet med tilhørende flysikkerhetstjenester skal være enhetlig, og at nasjonale grenser ikke skal legge begrensninger på kapasiteten. Målet er å utnytte luftrummet mer effektivt ved å redusere flystrekningen mellom ulike lufthavner, og hindre unødig venting. Dermed reduseres unødig ressursbruk og forurensning. Det arbeides derfor innen Eurocontrol og European Civil Aviation Conference (ECAC) for større integrering av lufttrafikkledelse, kommunikasjon, navigasjon og overvåking.

International Civil Aviation Organization (ICAO) er et FN-organ for sivil luftfart som dekker alle sivile luftfartsforhold, og gir anbefalinger og standarder som grunnlag for nasjonale regler. En del av dette samarbeidet er folkerettslig forpliktende. ICAO legger premisser av vesentlig politisk betydning i forhold til luftfartsmyndighetene. ICAOs mest betydningsfulle arbeid består i å utforme tekniske og operative krav i forhold til luftfartsanlegg og flytrafikk (1). Det er også internasjonale krav til sertifisering av flygeledere.

Norge har et forpliktende luftfartspolitisk samarbeid med Sverige og Danmark som følge av dannelsen av SAS. Samarbeidsavtalen ble i 1951 vedtatt av Stortinget og ble sist forlenget fram til år 2020. Det luftfartspolitiske samarbeidet gir seg utslag i en felles skandinavisk luftfartspolitikk som blant annet medfører at Norge, Sverige og Danmark inngår likelydende, men dog separate bilaterale luftfartsavtaler med tredjeland (1).

4 FRAKT OG PERSONTRANSPORT I NORSK LUFTFART

Norsk luftfart er først og fremst viktig for transport av personer. Flyfrakt utgjør kun en liten del av den totale lufttrafikken.

4.1 Persontransport

Det har vært en betydelig vekst i antall flypassasjerer ved norske lufthavner de siste årene. Flytransporten er spesielt viktig for strekninger på over 300 km, og til områder der tilgangen til andre transportmidler enn fly er begrenset.

Fordelingen mellom de ulike transportmidlene avhenger av om transporten utføres innenfor landsdeler, mellom landsdeler, eller mellom Norge og andre land. Innenfor landsdeler er det kun 2 prosent av persontransporten som utføres av fly. Mellom landsdeler øker denne andelen til 28 prosent, og av utenrikstransporten er det hele 32 prosent som utføres av fly (1)¹⁷.

Braathens og SAS har dominert persontrafikken innenlands de siste årene (17). Widerøe har stått for en liten andel av innenlandsmarkedet, men SAS eier størstedelen av selskapet. I

¹⁷ Tallene er fra 1994-1995

desember 2001 ble SAS i tillegg eier av Braathens.

Det er imidlertid større konkurranse om utenrikspassasjerene (en rekke utenlandske aktører opererer ved norske flyplasser). Braathens, SAS, Widerøe og Servisair¹⁸ er ”handlingsagenter” for de utenlandske aktørene ved de norske lufthavnene, og yter blant annet innsjekkings- og bagasjehåndteringstjenester for disse selskapene.

Landets helikoptertjenester tilbys av en rekke norske og utenlandske kommersielle aktører der Helikopterservice er den største av disse.

4.2 Flyfrakt

Gods som transporteres med fly betegnes som flyfrakt. Flyfrakt målt i tonn utgjør en meget begrenset andel av godset som transporteres i Norge. For enkelte varer med høy betalingsvillighet blant annet som følge av høy vareverdi, eller krav til kort fremføringstid, er imidlertid fly et viktig transportmiddel.

Markedet tilbyr flyfraktrelaterte tjenester for innenlands flyfrakt, og eksport og import av varer. Dette kan være frakt av aviser og post, medisiner, datadeler, bildeler, levende dyr, ferskvarer, farlig gods osv.

Varene kan enten sendes som hasteoppdrag, eller håndteres etter kosteffektivitetsprinsippet. For hasteoppdragene tilbys dør til dør tjenester. Det utføres også dør til dør tjenester for leveranser under en viss størrelse som ikke er hasteoppdrag. I tillegg tilbys flyplass til flyplass tjenester etter kosteffektivitetsprinsippet for større pakker. Tjenestene kan også skreddersys etter kundens behov.

Det benyttes sentrale informasjonssystemer som hjelpemidler for å utføre en effektiv frakthåndtering. Dette logistikkstyringssystemet ligger åpent på Internett, og kan benyttes til å booke tjenester, samt spore varer¹⁹. Det er imidlertid også mulig å bestille tjenester via telefon, eller fax.

Flyfrakt innenlands sendes normalt med ordinære passasjerfly der lastekapasiteten avhenger av passasjerantallet, værforhold osv. Utenriks flyfrakt sendes både med ordinære passasjerfly og med egne fraktfly.

Det er en rekke flyfraktaktører som opererer i Norge, og de største blant disse er TNT Norge AS, DHL International AS og UPS United Parcel Service Norway AS. Flyfraktaktørene leverer varene ved flyplassenes fraktterminaler (fraktterminalens hvite sone), der SAS Cargo²⁰ og Braathens Cargo sorterer og laster varene på riktig fly²¹. I tillegg til å ta hånd om SAS, Braathens og Widerøes fraktvirksomhet, yter SAS Cargo og Braathens Cargo sorterings- og lossetjenester for andre flyselskaper som trafikkerer ved Norske flyplasser²². SAS og Braathens

¹⁸ Selskap som yter flyplass tjenester på bakken.

¹⁹ Fraktselskapene har egne logistikkstyringssystemer, men de ulike systemene samkjøres.

²⁰ SAS og Widerøe's flyveselskap ASA har felles håndtering av frakt og bookingtjenester.

²¹ SAS Cargo og Braathens Cargo tilbyr også dør til dør tjenester, men da kjøper de biltjenester av andre.

²² Disse flyselskapene har egne fraktkontor ved flyplassen

flyr imidlertid det meste av frakten innenlands (nesten 50% hver) (16). Flyfraktaktører med egne fly slik som DHL International AS benytter ikke disse til innenlandsmarkedet.

OSL er et knutepunkt for flyfrakt til og fra Norge. Det er derfor lagt spesielt godt til rette for rasjonell og effektiv frakthåndtering ved flyplassen. SAS Cargo og Braathens Cargo har bygd hver sin fraktkterminal, og disse er moderne gjennomstrømmingsterminaler med automatisk registrering og sortering av varer, og kjøle- og frysefasiliteter. I tilknytning til fraktkterminalene er det områder for oppbygging og nedbryting av containere og paller. SAS-terminalen inneholder også et moderne anlegg for posthåndtering.

Mange av flyfraktaktørene er også aktører i godstransport på sjøen, langs vei og jernbane. En fjerdedel av de lange innenlandske godstransportene er kombinerte transportere, det vil si at de blir omlastet mellom transportgrenene. Dette betegnes gjerne som intermodale transportere.

5 UTVIKLINGSTREKK

Internasjonalisering og konkurranse vil føre til større innslag av utenlandske aktører innen norsk godstransport. Dette er allerede synlig med utenlandske eierinteresser hos de store speditørene, og "utflagging" av fly- og kjøretøyressurser. Eksempelvis leaser SAS de fleste flyene av utenlandske selskaper.

Effektivisering kombinert med den raske teknologiske utviklingen fører til at stadig flere tjenester automatiseres. Dette gjelder både for trafikkstyring og for booking og innsjekking av passasjerer. Denne utviklingen fører blant annet til et økende behov for IT-kompetanse i fremtiden.

Utviklingen går mot en stadig tettere flytrafikk over Europa. Dette gjør at det legges vekt på å utvikle nye prosedyrer og ny teknikk som skal gjøre det mulig å øke kapasiteten. Ny teknologi vil gi mulighet for optimalisert bruk av luftrommet gjennom større fleksibilitet og økt bruk av databaserte verktøy.

Utviklingen mot tettere flytrafikk fører også til et behov for flere flygeledere. Det er imidlertid blitt et europeisk problem at det er vanskelig å rekruttere nok flygeledere.

Utviklingen i Europa har gått i retning av sentralisering av trafikken i knutepunkter og korridorer. Dette skyldes blant annet EUs planer om et transeuropeiske nettverket for transports (TEN-T), og behovet for å styrke samspillet mellom de ulike transportformene gjennom utvikling av effektive knutepunkter med gode tilknytninger for gods- og persontransport (1).

APPENDIKS

A FORKORTELSER

ACAS	- Airborn collision avoid system
AFTN	- Aeronautical Fixed Telecommunication Network
ATS	- Air traffic services
BAS	- Beskyttelse av samfunnet
CFMU	- Central flow management unit
CTA	- Control traffic area
CTR	- Control traffic region
EASA	- European aviation safety authority
ECAC	- European civil aviation conference
FFI	- Forsvarets forskningsinstitutt
FIR	- Flight information region
FMS	- Flight management system
GPS	- Global positioning system
ICAO	- International civil aviation organization
IFR	- Instrumental flight rules
ILS	- Instrument landing system
JAA	- Joint aviation authorities
LETIS	- Luftfartsverkets elektroniske informasjonssystem
LFK	- Luftforsvarets forsyningskommando
LT	- Luftfartstilsynet
LV	- Luftfartsverket
NAIS	- Norwegian aeronautical information system
NATCON	- Norwegian air traffic control system
NOTAM	- Notice to air men
OSL	- Oslo Lufthavn Gardermoen
SAS	- Scandinavian airlines system
SD	- Samferdselsdepartementet
SITA	- State of the art information technologies in aviation business
TEN-T	- Transauropisk nettverk for transport
TIZ	- Traffic information zone
TMA	- Terminal control area
VFR	- Visual flight rules

Litteratur

- (1) Samferdselsdepartementet (2001): Stortingsmelding nr 46 - Nasjonal transportplan 2002-2011
- (2) Hæsken O M, Olsen T G, Fridheim H (1997): Beskyttelse av samfunnet (BAS) - Sluttrapport, FFI/RAPPORT-97/01459
- (3) Rodal S K (2002): Systembeskrivelse av norsk jernbanetransport, FFI/RAPPORT-2002/00808
- (4) Rodal S K (2002): Systembeskrivelse av norsk vegtransport, FFI/RAPPORT-2002/00807
- (5) Rutledal F (2002): Systembeskrivelse av norsk sjøtransport, FFI/RAPPORT-2002/01362
- (6) Fridheim H, Rutledal F (2000): Sårbarhet i innenlands godstransport - forstudie, FFI/RAPPORT- 2000/03451, Begrenset
- (7) Luftfartstilsynet (1999): Bestemmelser for sivil luftfart (BSL)
- (8) Luftfartsverket (2000): Luftfartsverkets årsrapport 2000
- (9) Aftenposten (2001): Sammenbrudd i flyselskapenes billettsystem, mars 2001
- (10) Aftenposten (2000): Mangler søkere til flygelederutdannelsen, september 2000
- (11) Rodal G H (2001): Møte med Oslo kontrollsentral, referat, Røyken, juni 2001
- (12) Luftfartsverkets hovedadministrasjon (2001): Aktuelle referansepunkter i presentasjon av luftfartsverket
- (13) Rodal G H (2001): Møte med Luftfartsverkets hovedadministrasjon/Sikkerhetsavdelingen, referat, FFI, mai 2001
- (14) Rodal G H (2001): Møte med Luftfartsverkets Nettsenter i Bergen, referat, Flesland flyplass, september 2001
- (15) Norges offentlige utredninger NOU (2001): Helikoptersikkerheten på norsk kontinentalsokkel: Delutredning nr 1
- (16) Rodal G H (2002): Møte med SAS Cargo, referat, Oslo lufthavn, februar 2002
- (17) Rodal G H (2002): Møte med SAS, referat, Oslo lufthavn, januar 2002

FORDELINGSLISTE

FFISYS
Dato: 2 april 2002

RAPPORTTYPE (KRYSS AV)			RAPPORT NR.	REFERANSE	RAPPORTENS DATO			
<input checked="" type="checkbox"/>	RAPP	<input type="checkbox"/>	NOTAT	<input type="checkbox"/>	RR	2002/01362	FFISYS/818/204	2 april 2002
RAPPORTENS BESKYTTELSESGRAD				ANTALL EKS UTSTEDT	ANTALL SIDER			
UGRADERT				65	27			
RAPPORTENS TITTEL				FORFATTER(E)				
Systembeskrivelse av norsk luftfart				RODAL Gry Hege				
FORDELING GODKJENT AV FORSKNINGSSJEF				FORDELING GODKJENT AV AVDELINGSSJEF:				
Jan Erik Torp				Ragnvald H Solstrand				

EKSTERN FORDELING

INTERN FORDELING

ANTALL	EKS NR	TIL	ANTALL	EKS NR	TIL
1		Justisdepartementet	14		FFI-Bibl
1		V/ May Kristin Ensrud Postboks 8005 Dep, 0030 Oslo	1		Adm direktør/stabssjef
			1		FFIE
			15		FFISYS
1		Direktoratet for sivilt beredskap	1		FFIBM
1		V/ Tonje Grunnan	1		FFIN
1		V/ Stein Henriksen Postboks 8136 Dep, 0033 Oslo	1		Ragnvald Solstrand, FFISYS
			1		Bent Erik Bakken, FFISYS
			1		Jan Erik Torp, FFISYS
1		Samferdselsdepartementet	1		Erlend Hoff, FFISYS
1		V/ Kariann Skar Sør Dahl Postboks 8010 Dep, 0030 Oslo	3		Gry Hege Rodal, FFISYS
			1		Siv Kjersti Rodal, FFISYS
			1		Frode Rutledal, FFISYS
1		FO/Fellesstaben	1		Janne Hagen, FFISYS
1		V/ T. R Aandalen Mil/Huseby 0016 Oslo	1		Laila Bokhari, FFISYS
			1		Håvard Fridheim, FFIS
					FFI-veven
1		FO/Sikkerhetsstaben			
1		V/ Anders Bjonnes Postboks 14 1306 Bærum postterminal			
1		Vegdirektoratet			
1		V/ Atle Olausen Grenseveien 92 Postboks 8142 Dep 0033 Oslo			
1		Kystverket			
1		V/ Einar Eik Postboks 8158 Dep 0033 Oslo			

EKSTERN FORDELING

INTERN FORDELING

ANTALL	EKS NR	TIL	ANTALL	EKS NR	TIL
1		Luftfartverket			
1		V/ Jon Birger Berntsen			
1		V/ Tormod Carlsen			
		Postboks 8124 Dep			
		0032 Oslo			
1		Jernbaneverket			
1		V/ Ove Skovdahl			
		Boks 1162 Sentrum			
		0107 Oslo			
		www.ffi.no			

