

# Teknisk flygplatskapacitet

En värdering av den tekniska kapaciteten på Gardermoen,  
Rygge och Torp Lufthavner samt angränsande luftrum

2014-10-01  
Pontarius AB

## Revisionsförteckning

<b>Rev</b>	<b>Datum</b>	<b>Upprättad av</b>	<b>Information</b>
01.00	2014-10-01	LFV AC	Första utgåva för kommentar

<b>1</b>	<b>SAMMANFATTNING .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>ORDLISTA .....</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>UPPDRAGET .....</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>BAKGRUND OCH SYFTE .....</b>	<b>7</b>
<b>5</b>	<b>METOD .....</b>	<b>7</b>
<b>6</b>	<b>OSLO GARDERMOEN FLYGPLATS.....</b>	<b>8</b>
6.1	BEFINTLIGA FÖRUTSÄTTNINGAR.....	8
6.2	STRATEGISK PLAN OCH PROGNOSE.....	8
6.3	KAPACITET AIRSIDE .....	9
6.4	KAPACITET LANDSIDE .....	11
6.5	KAPACITET ATC .....	12
6.5.1	<i>Flygplatskontrolltjänst Gardermoen/Oslo .....</i>	<i>12</i>
6.5.2	<i>In och -utflygningskontrolltjänst .....</i>	<i>13</i>
6.5.3	<i>Områdeskontrolltjänsten .....</i>	<i>13</i>
<b>7</b>	<b>RYGGE FLYGPLATS, MOSS.....</b>	<b>14</b>
7.1	BEFINTLIGA FÖRUTSÄTTNINGAR.....	14
7.2	STRATEGISK PLAN, PROGNOSE.....	14
7.3	KAPACITET AIRSIDE .....	15
7.4	KAPACITET LANDSIDE .....	15
7.5	KAPACITET ATC .....	18
7.5.1	<i>Flygplatskontrolltjänst.....</i>	<i>18</i>
7.5.2	<i>In-och-utflygningskontrolltjänst.....</i>	<i>19</i>
7.5.3	<i>Områdeskontrolltjänst.....</i>	<i>19</i>
<b>8</b>	<b>TORP FLYGPLATS .....</b>	<b>20</b>
8.1	BEFINTLIGA FÖRUTSÄTTNINGAR.....	20
8.2	STRATEGISK PLAN, PROGNOSE.....	20
8.3	KAPACITET AIRSIDE .....	21
8.4	KAPACITET LANDSIDE .....	21
8.5	KAPACITET ATC .....	24
8.5.1	<i>Flygplatskontrolltjänst.....</i>	<i>24</i>
8.5.2	<i>In-och-utflygningskontrolltjänst.....</i>	<i>25</i>
8.5.3	<i>Områdeskontrolltjänst.....</i>	<i>25</i>
<b>9</b>	<b>SLUTSATSER.....</b>	<b>26</b>
<b>10</b>	<b>REFERENSER .....</b>	<b>30</b>
<b>11</b>	<b>BILAGOR .....</b>	<b>30</b>
11.1	BILAGA 1 OSLO/GARDERMOEN AERODROME CHART .....	31
11.2	BILAGA 2 MOSS/RYGGE AERODROME CHART .....	32
11.3	BILAGA 3 SANDEFJORD/TORP AERODROME CHART.....	33

## 1 SAMMANFATTNING

LFV Aviation Consulting har på uppdrag av Statens Vegvesen genomfört en värdering av den tekniska kapaciteten på flygplatserna Oslo/Gardermoen, Sandefjord/Torp och Moss/Rygge. Uppdraget har även inkluderat en värdering av kapacitet i luftrummen runt respektive flygplats. Som underlag för värderingen ligger trafikprognoser för Østlandets flygplatser som Transportøkonomisk Institutt har tagit fram för 2013-40 samt flygplatsernas egna masterplaner.

### *Gardermoen flygplats*

Utvärderingen av teknisk kapacitet har kommit fram till följande: Flygplatsen bedöms att nå kapacitetstaket omkring 2030 då antalet rörelser når ca 90-100 rörelser per timme. 90 rörelser har teoretiskt kunnat bevisas med befintligt 2-bansystem. För att detta skall kunna uppnås krävs att påbörjade arbeten på taxibanesystemet och anläggning av planerade uppställningsplatser färdigställs enligt plan. Planering av en tredje rullbana och en tredje terminal bör ske så att projekten kan färdigställas till 2030 för att möta den prognostiserade trafikutvecklingen.

Gardermoen har en strategisk och långsiktig plan för utvecklingen enligt vilken flygplatsens tillväxt sker kontinuerligt. En viktig milstolpe är när Terminal 2 färdigställs 2017 vilket innebär att kapacitet för upp till 28 miljoner årspassagerare finns i terminalsystemet. Med den ökningen bedömer man att flygplatsens kapacitet räcker för att möta trafikutvecklingen de närmaste 15 åren. I gällande Masterplan finns ett antal alternativ angående ytterligare en terminal listade och samtliga markarealer bedöms tillräckliga för att fylla behoven upp till 35 miljoner passagerare. Förutsättningen är en kontinuerlig utveckling av fordonsparkering sker under planperioden och att kollektiva transportmedel utökas i erforderlig utsträckning.

Med införandet av A-CDM förbättras hela processen från det flygplanen befinner sig på inflygning till dess de befinner sig på utflygning igen. I och med detta system effektiviseras också hanteringen för övriga airside och landsidefunktioner. Flygplatskontrolltjänsten vid Gardermoen flygplats bedöms ej utgöra någon kapacitetsbegränsning för den utvecklingsplan som föreligger. Tornet har en state-of-the art utrustning och bankapaciteten kommer att öka i erforderlig utsträckning om de planerade snabbavfarterna från rullbanorna anläggs.

### *Rygge flygplats*

Bansystemet bedöms kunna hantera upp till tre gånger dagens trafikvolym förutsatt att mixen av flygplan inte förändras i större utsträckning. Detta innebär ca 5-6 miljoner årspassagerare bedöms möjligt med viss kapacitetshöjande åtgärder, exempelvis taxiavfarter från rullbanan anpassade för de mest frekventa flygplanstyperna på flygplatsen. Dessutom måste antalet uppställningsplatser ökas i motsvarande utsträckning.

Terminalen på flygplatsen har kapacitet att klara en ökning upp mot tre miljoner passagerare under förutsättning att trafikökningen får en rimlig spridning över dagen. Bedömningen är att terminalen klarar en dubblering av antalet avgångar per timme jämfört med idag. Dock krävs en ökning gällande fordonsparkering och arbete med att öka kollektivtrafikresandet till flygplatsen. Vid en dubblering av trafiken kommer det sannolikt även krävas en förstärkt

redundans i både säkerhetskontroll och bagagehantering, då befintliga processer kommer vara mycket hårt belastade.

Ur ett ATC-perspektiv bedöms den kommersiella trafiken kunna tredubblas utan problem. En förutsättning är dock att nya anpassade taxibanorna anläggs. Samtidigt kan en slotreglering bli nödvändig för att sprida trafiken under peakperioder så att inte övriga landside- och airsidefunktioner på flygplatsen överbelastas. Ytterligare en trafikregulator kan vara att begränsa dagens GA-trafik. Flygplatsen bör också införa ett precisionsinflygningshjälpmedel till bana 12 vilket underlättar hanteringen av trafikökningar vid dåligt väder.

### ***Torp flygplats***

Taxibanan löper på den östra sidan av rullbanan, medan terminal och uppställningsplatser är belägna väster om banan. Detta innebär att rullbana 36 behöver korsas av in och –uttaxande flygplan vid ett flertal tillfällen vilket utgör en merbelastning för ATC. När flygplatsen når 2,5 miljoner årspassagerare enligt prognos omkring 2026 kommer den nuvarande terminalkapaciteten att vara fullt utnyttjad. Då antalet uppställningsplatser är kopplat till terminalkapaciteten, innebär detta således att fler uppställningsplatser måste anläggas.

Anslutningsvägen till Torp, Sandefjord Lufthavn har redan idag en kritisk kapacitet då övriga verksamheter kring infartsvägen beaktas. Terminalbyggnaden är nyligen tillbyggd och väl utrustad för en ökning av trafikvolymen. Helhetsplan Torp anger att det kommer krävs fler terminalnära uppställningsplatser efter 2,5 miljoner passagerare vilket bedöms vara rimligt. Intill flygplatsen erbjuder externa entreprenörer möjlighet till långtidsparkering vilken sannolikt kan kapacitetsökas efter behov. I Helhetsplanen redovisas även utbyggnad av befintligt parkeringshus vilket även ökar flygplatsens kommersiella intäkter.

Torp flygplats bedöms liksom Rygge flygplats kunna öka sin kommersiella flygtrafik trefalt sett ur en ATC synpunkt. Scenariot kräver dock att möjligheten att frigöra banan vid landning norrut förbättras för att medge ett kortare avstånd mellan ankommande flygplan. Även om placeringen av dagens parallella taxibana innebär att rullbanan i många fall måste korsas, så bedöms trafiken kunna hanteras av ATC utan märkbara förseningar. Dock kan behov föreligga att införa någon form av slot-hantering för att sprida på ankommande flygplan, i huvudsak för att övriga landside och –airsidefunktioner ej skall överbelastas. Liksom vid Rygge flygplats kan det också bli aktuellt att flödesreglera trafiken.

När det gäller luftrumskapaciteten för inflygnings och – utflygningskontrolltjänsten, såväl som för områdeskontrolltjänsten bedöms tillräckligt med kapacitet att tillgå med de scenarier som beskrivs ovan för flygplatskontrolltjänsterna vid de tre flygplatserna. Oslo/Farris TMA har på senare år genomgått en radikal luftrums och – metodförändring, som har inneburit en markant kapacitetshöjning för trafiken till/från rubricerade flygplatser i Oslo-området.

Angränsande ACC -sektorer i svenska och danska luftrum bedöms ha tillräcklig tillväxtkapacitet. Historiskt har luftrumskapaciteten ökat i takt med trafik tillväxten med hjälp av bättre tekniska system, omsektoriseringar av luftrummet och ökade personalresurser. Så kommer att ske även i framtiden.

## 2 ORDLISTA

ACC- Area Control Center	Kontrollcentral för områdeskontrolltjänst
ARR	Arrival/ankomst
ATC-Air Traffic Control	Flygkontrolltjänst
ATCC-Air Traffic Control Center	Kontrollcentral för både inflygningskontrolltjänst och områdeskontrolltjänst
Kod A/B/C/D/E	Kod för flygplansstorlek. Kod C motsvarar Boeing 737, Airbus 320 och liknande flygplan. Kod A motsvarar de minsta flygplanen för reguljärtrafik medan kod F motsvarar de största flygplanen med med längd och spännvidd upp till 80x80 m.
CTR	Kontrollzon
DEP	Departure/avgång
FAA	Federal Aviation Administration
FIR	Flight Information Region
GA-General Aviation	Lättare trafik som normalt inte används i linjetrafik
GNSS	Global Navigation Satellite System
IATA	International Air Transport Association
ICAO	International Civil Aviation Organization
ILS- Instrument Landing System	Instrumentlandningssystem (olika kategorier)-precisionsinflygningar
LNAV	Lateral navigation
MSSR	Monopulse Secondary Surveillance Radar
NDB- Non Directional Beacon	Icke-precisionsinflygning med hjälp av instrument
OSL	IATAs kod för Oslo Gardermoen Flygplats
PRNAV- Precision Area Navigation	Precisionsnavigering med hjälp av satelliter
RET- Rapid Exit Taxiway	Snabbavfart på taxibana
ROT- Runway Occupancy Time	Tiden då rullbanan är ockuperad av trafik
SID – Standard Instrument Departure	Standardiserad färdväg för avgående trafik
STAR- Standard Arrival Route	Standardiserad färdväg för ankommande trafik
TMA- Terminal Area	Terminalområde sett ur ATC synpunkt
TØI	Transportøkonomisk Institutt
VOR	Very High Frequency Omnidirectional Beacon
WAM	Wide Area Multilateration

### 3 UPPDRAGET

Uppdraget omfattar en värdering av den tekniska kapaciteten på Flygplatserna Gardermoen, Torp och Rygge. Till grund för arbetet ligger de prognoser och masterplaner för passagerar- och flygtrafikutveckling som arbetats fram av TØI och respektive flygplats. Inom uppdraget görs en värdering av de kapacitetsanalyser som tidigare genomförts på de tre flygplatserna. Dock när det gäller prognostalen för Rygge flygplats vilka redovisas i flygplatsens utvecklingsplan från 2007, är dessa redan överspelade. Vi har därför gjort en värdering där trafiken ökar till 5-6 miljoner årspassagerare. Dessutom analyseras när ytterligare rullbanekapacitet bedöms nödvändig på Gardermoen Flygplats samt vid vilka trafiknivåer det är aktuellt att genomföra kapacitetshöjande åtgärder på flygplatserna i Torp och Rygge.

### 4 BAKGRUND OCH SYFTE

De totala antalet flygtransporter på Östlandet sker idag via Gardermoen Flygplats i Oslo, Sandefjord Flygplats i Torp och Moss Flygplats i Rygge. I samband med att Avinor A/S påbörjar arbetet med ”Nasjonal transportplan 2018-2027” har behovet av att långsiktigt analysera flygplatskapaciteten i regionen aktualiserats.

Syftet med uppdraget är att analysera och värdera den tekniska kapaciteten på de tre flygplatserna och angränsande luftrum. Av speciell vikt är att bedöma när behovet av en tredje rullbana på Gardermoen uppstår samt vilka åtgärder som krävs för att kunna hantera 5-6 miljoner passagerare på Torp respektive Rygge.

### 5 METOD

Kapacitetsutvärdering av flygplatser med tillhörande flygkontrolltjänst idag och vid en prognosticerad trafikökning, har gjorts genom platsbesök på Torp och Rygge. Här har faktainsamling skett och diskussioner har förts med personal på de två flygplatserna. Dessutom har tekniska rapporter, AIP publikationer, utvecklingsplaner och prognosberäkningar studerats för alla tre flygplatserna. Dock har prognosen för Rygge flygplats från 2007 inte använts då den anses inaktuell.

Kapaciteten på bansystem och uppställningsplatser har beräknats för en antagen blandning av flygplantyper som motsvarar dagens trafikmix omvandlat med framtida utveckling.

När det gäller ATC påverkan, så har flygkontrolltjänsten på flygplatserna analyserats. Dessutom har även tjänsterna som bedrivs från Røykens kontrollcentral, som har bäring på flygtrafiken till/från Osloområdet beaktats. Dessa analyser inom flygkontrolltjänsten är främst fokuserade på Oslo/Farris TMA, men kontakter har även tagits med svenska och danska flygtrafikledningstjänster via telefonintervjuer och mejlutväxling. Avsikten har varit att identifiera om det finns någon flaskhals i systemet som kräver någon åtgärd för att inte bli en begränsande faktor vid trafikökningar.

## 6 OSLO GARDERMOEN FLYGPLATS

### 6.1 Befintliga förutsättningar

Oslo/Gardermoen flygplats ägs och drivs av Avinor genom ett separat bolag, Oslo Flygplats AS. Flygplatsen stod färdig i slutet av 2008 och är nu en storflygplats med ca 22 miljoner årspassagerare. Bansystemet består av två parallella rullbanor i nord-sydlig riktning benämnda 01L/19R och 01R/19L. Den västra banan är 3600 meter lång och 45 meter bred medan den östra banan, som är förskjuten något söderut, är 2950 x 45 m. De två banorna har ett inbördes avstånd av 2100 m mellan centrumlinjerna, vilket gör att de kan användas oberoende av varandra. Från plattorna på flygplatsen finns parallella taxibanor till respektive bana,

Oslo/Gardermoen ligger inom Oslo TMA och har den senaste teknologin när det gäller trafikledning och inflygningshjälpmedel. Procedurerna i kombination med anpassade inflygnings- och banljussystem gör att regulariteten på flygplatsen är väldigt hög även under sämre väderförhållande.

Huvuddelen av flygtrafiken utgörs av flygplan av storlek kod C, dvs av typen B737, A320 och motsvarande. För inrikestrafik och kortare regionala transporter används även mindre tvåmotoriga flygplan medan de största flygplanen används för långväga charterresor och tung frakt. Flygtrafiken är till stor del anpassad för hubbverksamhet vilket innebär hög koncentration av flygplan och passagerare under vissa delar av dagen och lugna perioder där i mellan. Passagerarterminalens kapacitet är därför mycket svårbedömd på lång sikt då det sannolikt finns mycket kapacitet att hämta mellan de reguljära peakarna.

### 6.2 Strategisk plan och prognos

På Oslo Gardermoen flygplats färdigställdes under 2012 en masterplan för flygplatsen vilken sträcker sig till 2050, OSL Masterplan 2012-2050. Denna masterplan ersätter en tidigare utgåva vilken sträcker sig till 2030.

Planen beskriver bland annat den pågående utbyggnaden av terminal 2 som sker i två etapper samt om- och tillbyggnad av taxibanor. Etapp 1 kommer att öka terminalkapaciteten till 28 miljoner årspassagerare och skapa 17 nya flygplansuppställningsplatser och etapp 2 kommer öka kapaciteten till 35 miljoner årspassagerare och ytterligare tre stycken gater har tagits i drift. Totalt finns därmed 20 stycken platser vid terminal 2. Efter färdigställandet av Terminal 2 kommer flygplatsen att ha totalt 81 uppställningsplatser varav 47 med passagerarbryggor. I samband med första fasen anpassas också järnvägsstationen till en högre kapacitet.

I samband med att antalet flygplansrörelser överskrider 90 per timme, vilket bedöms ske ca 2030, kommer en tredje parallell rullbana samt fas 1 av en ny tredje terminal att stå färdiga. Den tredje rullbanan kommer troligtvis att anläggas öster om dagens östra bana vilket har bedömts vara det bästa alternativet av flera alternativa lägen. Banan ger ett högre tillskott på totala flygplatskapaciteten än övriga alternativ och har dessutom bedömts ha den lägsta kostnaden och kortaste byggtiden.

### 6.3 Kapacitet Airside

I den senaste masterplanen för flygplatsen och i den prognos som TØI tagit fram flygplatserna på Østlandet finns uppgifter på den bedömda utvecklingen fram till år 2040. I prognosen har antaganden gjorts om att antalet passagerare kommer att öka via större flygplan och en högre kabinfaktor. Detta avspeglas i procentuellt sett större ökning i passagerartal än i flygrörelser vilket nedanstående figur illustrerar.

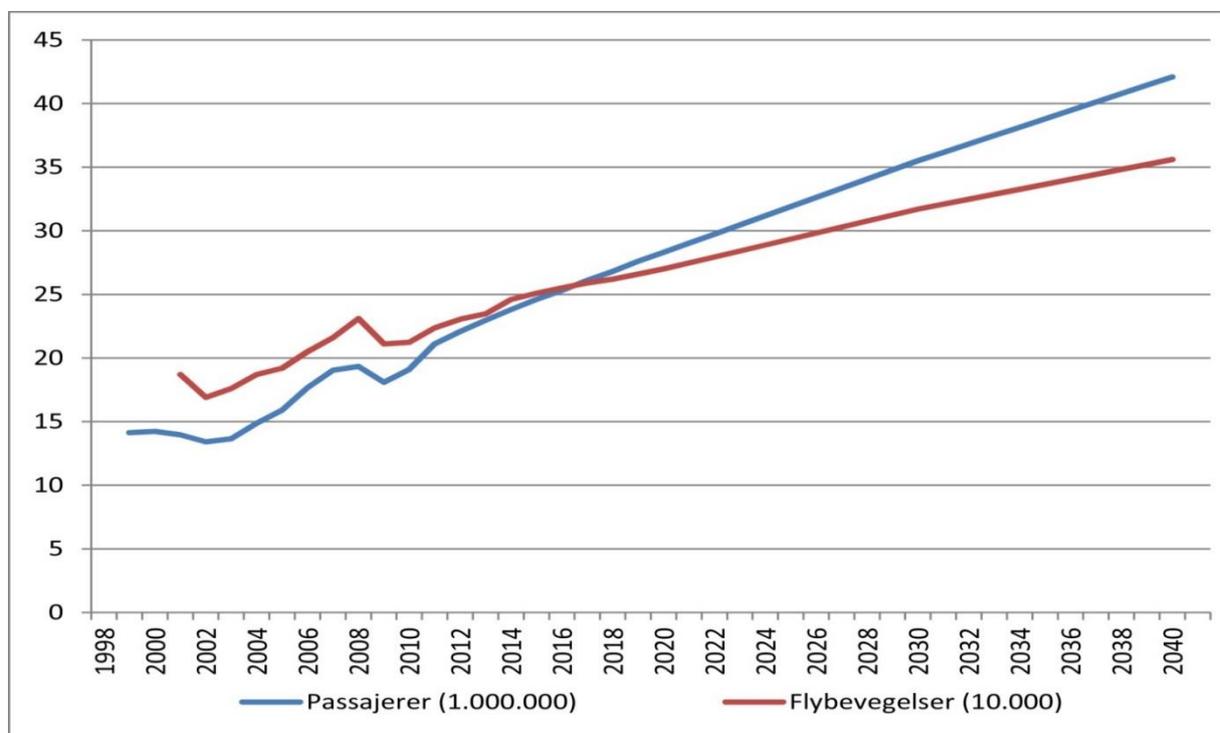


Fig 1 Oslo/Gardermoen, utveckling av passagerare och rörelser 1998-2040

(Källa: Statistik från Avinor samt prognos från TØI)

Gardermoen flygplats har idag en kapacitet motsvarande ca 72-74 rörelser per timma. För att höja rullbanekapaciteten genomförs åtgärder i form av expansion av taxibanesystemet och förberedelser för snabbavfarter. Med dessa åtgärder genomförda bedömer OSL att kapaciteten kommer att höjas till ca 90 rörelser per timma med nuvarande flygplansmix. Bedömningen har verifierats av LfV AC via en manuell kontroll vilken visar att en realistisk bankapacitet med genomförda åtgärder ligger på drygt 90 rörelser per timme.

Om trafikutvecklingen följer prognosen kommer tvåbanesystemet att nå kapacitetstaket omkring 2030. En tredje bana på Gardermoen flygplats bör därför driftsättas ungefär vid denna tidpunkt för inte hämma trafikutvecklingen.

Behovet av uppställningsplatser för en trafikintensitet på 90 rörelser per timme är ca 75 enligt beräkningar utförda av OSL. Antalet uppställningsplatser idag är 65 varav 31 är brygganslutna. I fas 1 av det pågående terminal 2 projektet kommer ytterligare 17 platser, varav 11 brygganslutna, att skapas. Dessa planeras vara färdigställda under 2017. I nästkommande fas av projektet försvinner 6 remoteplatser medan 9 brygganslutna skapas.

Efter att T2 projektet är färdigställt har därmed 20 nya brygganslutna platser skapats. Detta ger 85 uppställningsplatser totalt varav 51 är anslutna till brygga. Vid behov kan också ett antal platser på GA-plattan och på fraktplattan nyttjas för reguljärtrafik.

Bedömningen görs därmed att uppställningsplatser för flygplan inte kommer att vara någon trång sektor på Gardermoen flygplats.-

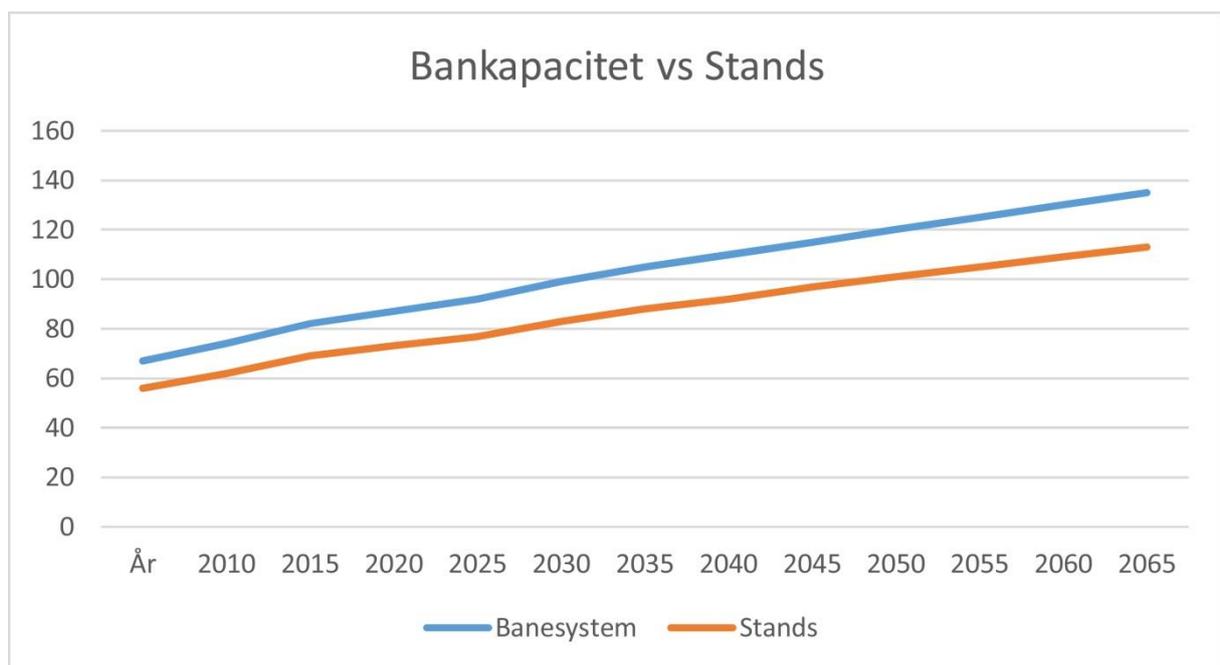


Bild 2. Oslo Gardermoen, utveckling av bankapacitet vs uppställningsplatser  
(Källa, OSL Masterplan, TØI prognos)

Möjlighet att avisa flygplan finns i anslutning till respektive banände. Positionerna på västra banan benämns Alpha Syd resp Alpha Nord och på östra banan Bravo Syd och Bravo Nord. Mest frekventerade är Alpha syd och Bravo Nord. Alpha Syd tillåter upp till fyra kod C-flygplan och ett kod D-flygplan samtidigt medan Bravo Nord klarar upp till sex stycken kod C-flygplan samtidigt.

Bravo Syd saknar uppsamlingsystem för förorenat snö/vatten och kan inte användas för närvarande. För att öka kapaciteten och att klara av operationerna under den period då avisning av flygplan behövs kommer platserna Alpha Nord, Alpha Syd och Bravo Syd att byggas ut/om.

#### **6.4 Kapacitet Landside**

På landside på Gardermoen finns idag drygt 18 000 parkerings platser varav ca 8200 i parkeringshus. Behovet är bedömt till ca 26 000 platser vilket också uppnås med de ca 8000 privata parkeringsplatserna som tillkommer.

Flygplatsen har redan idag en kollektivtrafikandel på strax under 70%, detta är enligt Masterplan högst i Europa. Generellt kommer det bli svårt att ytterligare höja andelen kollektivtrafikresor varför behovet av parkeringsplatser bör öka proportionerligt med antalet resande. Detta innebär att ca 50 000 -60 000 platser behövs år 2040. Parkeringsplatser på landside kan komma att bli en flaskhals för flygplatsen utveckling om inte utbyggnadstakten följer behovet alternativt en större andel av passagerarna väljer kollektiva färdstätt till flygplatsen.

Flygplatsen har sedan öppningen haft en hög tillväxt och flygplatsen bedömer att kapacitetstaket är relativt nära. Just nu pågår en större tillbyggnation av flygplatsen vilken ska vara färdig under April 2017. Ombyggnationen innebär en ny och kompletterande incheckningshall och bagageanläggning och säkerhetskontroll samt nya gater och kommersiella etableringar. Flygplatsens bedömning är ombyggnaden kommer resultera i kapacitet på 28 miljoner passagerare, något som till stor del beror på hur trafikutvecklingen ser ut. Sannolikt är den verkliga kapaciteten något högre.

Masterplan beskriver även en vidare utveckling mot en tredje start och landningsbana och en ytterligare terminalbyggnad med egen angöring, incheckningshall och bagagehantering. Generellt kan en brygga hantera ca 500 000 årspassagerare vilket betyder att T3 bör byggas med 15-20 gater. Det finns flera alternativ för placering av både bana och terminal. I Masterplan finns flera alternativ till en tredje terminalbyggnad, beroende på vilket alternativ som väljs kan det bli aktuellt att bygga nya anslutningsvägar och parkeringsanläggningar. Den fysiska ytan för respektive terminalläge anses kunna uppfylla de en utbyggd kapacitet mot 34 miljoner passagerare.

## 6.5 Kapacitet ATC

ATC –Air Traffic Control är ett samlingsnamn för all flygkontrolltjänst som utförs av certifierade flygledare. Flygkontrolltjänst uppdelas i

### a) Flygplatskontrolltjänst

Flygplatskontrolltjänst bedrivs av flygledningspersonal i ett ”torn” i anslutning till en flygplats. Flygledarnas uppgift är då att tillse att främja ett välordnat flöde av flygtrafiken på rullbanan och taxibanor samt i luftrummet närmast flygplatsen. Huvuduppgiften är att se till att fara för kollision ej uppstår mellan flygplanen sinsemellan men också gentemot den marktrafik i form av fordon som måste nyttja bansystemet. Luftrummet närmast flygplatsen går under beteckningen kontrollzon (CTR).

### b) In-och (utflygnings)kontrolltjänst (kallas vanligen Inflygningskontrolltjänst)

In och –utflygningskontrolltjänst kan bedrivas från ett torn, som då har ett större område tilldelat (TMA-Terminal Area). I områden där flera flygplatser ligger eller vid större flygplatser, så bedrivs vanligtvis denna tjänst från en kontrollcentral där flygledare med hjälp av radarskärmar ser till att fastställda separationer (åtskillnad) mellan flygplanen upprätthålls.

### c) Områdeskontrolltjänst

Områdeskontrolltjänsten sköter flygtrafiken till/från TMA och sköts från ett ATCC-Air Traffic Control Center, som här kallas kontrollcentral. En del av trafiken utgörs av överflygande trafik som ej landar i närområdet. Den delen av ett ATCC, som hanterar områdeskontrolltjänsten kallas ACC (Area Control Center). I dag opererar i princip alla kontrollcentraler i den utvecklade delen av världen sin operativa verksamhet med hjälp av radar eller andra övervakningshjälpmedel.

#### 6.5.1 Flygplatskontrolltjänst Gardermoen/Oslo

Flygplatsen har ILS CAT 1, LNAV och VOR procedurer till samtliga banor varav 01R/19R även har ILS Cat 2/3B. Oslo/Gardermoen har den senaste teknologin med GNSS procedurer kombinerat med ILS till de fyra banorna.

En storflygplats som Oslo/Gardermoen kräver en stor genomströmning av trafik på rullbanorna och taxibanorna, vilka kontrolleras från Gardermoentornets flygledare. En viktig kapacitetsfaktor är hur lång tid varje flygplansrörelse befinner sig på rullbanan –Runway Occupancy Time (ROT). Eftersträvan är att få ROT så liten som möjligt. En åtgärd i den riktningen är att tillse att landande flygplan kan lämna rullbanan tidigt för att så snabbt som möjligt tillåta efterföljande flygplan att landa. Av den anledningen konstrueras RET-Rapid Exit Taxiways. Oslo/Gardermoen har RET men fler är planerade för att ytterligare öka rullbanekapaciteten.

Huvuddelen av flygtrafiken utgörs av flygplan av storlek kod C, dvs av typen B737, A320 och liknande. För inrikestrafik och kortare regionala transporter används även kod B flygplan medan de största flygplanen av typ kod E, och i viss mån kod D, används för långväga charterresor och tung frakt.

Flygplatskontrolltjänsten hanterar idag 67 rörelser (starter och landningar, av tidtabellsbunden charter och- reguljärtrafik) och har idag en SLOT på max 74 rörelser som avses höjas till 76 nästa år. Flygplatsen beräknar hantera ca 246 000 rörelser under 2014.

Flygplatskontrolltjänsten fungerar bra och kapaciteten under högtrafikperioder är idag tillräcklig. Behov finns dock under morgonrusningen att utöka öppethållningstiden för nyttjande av den östra banan från 0630 till 0600. Idag finns under högtrafikperioder en efterfrågan på upp till 85 starter och landningar, vilket ur flygplatskontrolltjänst anses möjligt, men begränsas av annan flygplatskapacitet. Genomförda simuleringar av flygplatstrafik visar också att man ur ATC synpunkt kan hantera upp till drygt 90 rörelser under högtrafikperiod innan en eventuell ytterligare rullbana anläggs.

Nyligen introducerade också Oslo/Gardermoen flygplats A-CDM, Airport-Colloborative Decision Making för att effektivisera processen från flygplanen befinner sig på inflygning tills de åter befinner sig på utflygning. A-CDM är ett system, där flygplatsens intressenter, flygbolag, flygplatsens operativa ledning och ATC delar realtidsinformation. Europas större flygplatser har eller har påbörjat en sådan introduktion.

### 6.5.2 In och –utflygningskontrolltjänst

För att hantera in-och utflygningskontrolltjänsten för Oslo/Gardermoen flygplats finns ett tilldelat område som heter Oslo TMA. In och -utflygningskontrolltjänsten för Oslo TMA sköts från Røyken kontrollcentral (ATCC). Simuleringar av framtida utökningar av trafiken vid högtrafikperioder visar att man kapacitetsmässigt kan hantera drygt 90 rörelser i timmen även i terminalområdet. Metoden för inflygningar som man använder kallas Point Merge, och är ett system som är utvecklat av Eurocontrol i Bryssel. Andra storflygplatser använder också denna metod, där även nu Paris den Gaulle-flygplatsen håller på att introducera detta.

### 6.5.3 Områdeskontrolltjänsten

I detta fall gäller det handhavandet av flygtrafik till/från Stor-Osloområdet. Områdeskontrolltjänsten sköts i detta fall också från Røykens kontrollcentral. Trafik till/från detta område påverkar också näraliggande områden, både inom Norge (Stavanger kontrollcentral), såväl som både Stockholm, Malmö och Köpenhamns kontrollcentraler. Mycket av den prognosticerade trafikökningen består av utrikestrafik och då påverkas de svenska och den danska kontrollcentralen, som hanterar trafiken till/från Oslo-området. Vid kontakter med LFV (Luftfartsverket-Sverige) och Naviair (Danmark), egentligen NUAC, som är ett gemensamt produktionsbolag för flygkontrolltjänst, uppges att det finns utrymme för trafikökning på Oslo/Gardemoen inom befintliga system och befintlig sektorisering i respektive land. Vid markanta ökningar kan dock bemanningsbehovet behöva ökas.

## 7 RYGGE FLYGPLATS, MOSS

### 7.1 Befintliga förutsättningar

Flygplatsen var tidigare en militär flygplats som 2004 utvecklades till att bli en civil flygplats, Moss flyplass, Rygge. Den civila flygplatsen är privat och ägs av till 40% av ORKLA, till 40% av Olav Thon Gruppen och till 20% av Østfold kommune. Under 2009 genomfördes en total upprutning och flygplatsen fick sin nuvarande utformning. År 2007 hade flygplatsen ca 4000 passagerare, redan under 2010 hade antalet passagerare ökat till 1,4 miljoner och 2013 hade flygplatsen 1,87 miljoner passagerare. Under 2014 ska flygplatsens militära verksamhet avvecklas och ägandet av fastigheten kommer efter en övergångsperiod att övertas av den civila flygplatsen.

Flygplatsen har en rullbana orienterad nordväst-sydost (12/30) med dimensionen 2442 x 45 m. Längs rullbanan finns en parallell taxibana med anslutningar till rullbanan vid banändarna och en anslutning mot uppställningsplatta. Dessutom finns två taxibanor B/C med bredden 15 m vilka är godkända för CAT C med hjulbasen <18m (B737-9 & A321). Detta innebär att landande flygplan CAT C med hjulbasen >18m eller större måste lämna rullbanan i slutet på banan. GA-flyg och militär verksamhet finns på flygplatsen och är placerad på motsatt sida av terminalbyggnaden. Flygplatsen är optimerad för kod C-flygplan men bansystem och stationsplatta klarar även större flygplan med vissa begränsningar.

Flygplatsen har enbart utrikes trafik med huvuddelen av trafiken som trafikeras av Ryanair med 5-6 flygplan stationerade på flygplatsen och med destinationer i hela Europa. Norwegian och Novair har några charterflygningar per säsong.

Flygplatsen ligger inom Farris TMA vilket angränsar till Oslo TMA. Bana 30 har ILS Cat II och båda banorna har NDB. Mest använd bankombination är ankomst bana 30 och start bana 12. Dessutom finns P-RNAV STAR och SID procedurer för ut och inflygning till båda banorna.

Avinor driver trafikledningen i tornet på flygplatsen och in-och utflygningsskontroll som hanteras från Røyken Center. General Aviation tar in anspråk mellan 1-2 trafikledare.

### 7.2 Strategisk plan, prognos

En masterplan sammanställdes av Försvarsmakten 2007 med avsikt att planera de byggnationer som krävdes för att flygplatsen skulle kunna byggas om för civil trafik. Terminalen har dimensionerats för en kapacitet på ca två miljoner passagerare årligen och den kan expandera mot söder för att ytterligare öka kapaciteten, både i passagerarantal och i antal flyguppställningsplatser. Dessutom kan parkeringshuset förlängas mot norr för att utöka antalet parkeringsplatser. Flygplatsen har idag 12 % av den totala trafiken i Oslo-området.

Flygplatsen har idag endast charter och point to point trafik med så kallade lågkostandsbolag. De senaste åren har nordens sett en utflygning av lågkostandsbolagen vilket innebär att flygplanen baseras utanför nordens. Det innebär att ofta att ankomster och avgångar inte blir lika peak-koncentrerade och flygplatsernas kapacitet utnyttjas under hela öppettiden. Detta

innebär också att det blir relativt svårt bedöma när flygplatsen kommer att slå i taket gällande antalet miljoner passagerare.

### 7.3 Kapacitet Airside

Rygge flygplats har idag ca 15000 kommersiella rörelser och ungefär lika många rörelser med general aviation flygplan. Ryan Air står för en övervägande del av flygningarna med ca 150 avgångar per vecka under sommarperioden och med ca 100 avgångar per vecka under vinterhalvåret. Denna trafik ger en maximal peakbelastning på ca 10 rörelser per timme vilket rullbanan klarar utan problem. Bedömningen är också att en tredubbling av trafiken är möjlig utan stora åtgärder. Vid behov kan dock snabbavfarter anläggas om det visar sig att rullbanans kapacitet blir en trång sektor.

Plattan har nio uppställningsplatser för kod C-flygplan och en plats för kod E flygplan. Den senare är en kombiplats vilket innebär att två stycken kod C-platser blockeras när den används. Antalet uppställningsplatserna kan utökas med 2-3 platser men kommer ändå att vara den faktor som först begränsar kapaciteten på airside.

### 7.4 Kapacitet Landside

Avresande passagerare ankommer flygplatsen via buss eller bil, flygplatsen har idag cirka 5000 parkeringsplatser varav cirka 2500 terminalnära parkeringsplatser där det stora flertalet finns i parkeringshus. Övriga parkeringsplatser är fjärrparkeringar som kräver shuttle bus.

Kommunikation via buss finns till både Oslo centrum och direkt till Gardemoen Airport. Järnvägsstation finns i samhället Rygge och ansluts via shuttle bus till flygplatsen. I takt med att flygtrafiken ökar finns sannolikt goda möjligheter att öka kollektivtrafikandelen ytterligare.

Terminalen ansluts via en enkelriktad väg från E18, men då det inte finns några andra verksamheter längs med vägen bör det inte finnas några kapacitetsbegränsningar, korsande flöden för trafik mot p-hus blir sannolikt den största flaskhalsen och skulle kunna lösas genom infartsramper till P-huset. Flygplatsens läge vid väg E6 ger goda kommunikationsmöjligheter men skapar och en begränsning i möjligheten att expandera djupet på angöringen.

Om flygplatserna utvecklar som mer mot reguljärt flyg och får fler taxiresenärer kan det bli problem. Det finns dock goda möjligheter att expandera i befintliga p-hus men den effekten att befintliga p-platser behöver ersättas.

Expansion av långtidsparkeringarna krävs sannolikt i samma omfattning som flygtrafiken växer. Nya parkeringar kan anläggas antingen genom utbyggnad av nya P-hus för terminalnära parkeringen eller genom anläggning av fasta markparkeringar som kräver bussanslutning till terminalbyggnaden.

Terminalbyggnaden är indelad i tre våningsplan där incheckning och ankommande bagage finns på markplan, säkerhetskontroll och avgångsgater på övre plan och bagagesystem och godshantering ligger i källaren. Terminalen har med dagens trafikbild upplevd god kapacitet.

Det finns idag 12 incheckningsdiskar som idag används helt manuellt. Det finns i dagsläget inga kunder som efterfrågar utbyggd Self Service Bagage Drop eller incheckningsautomater. Ökad automation skulle kunna öka kapaciteten och det finns goda utrymmen för en dubbling av trafiken. Bagageanläggningen har tveksam redundans och behöver byggas både gällande genomströmningskapacitet och i redundanskrav och sannolikt antalet sorteringsbegrepp vid en kraftigare kapacitetsökning. Det finns goda möjligheter att expanderas bagagesystemet i befintlig byggnad.

Säkerhetskontrollen och samtliga avgångsgater ligger på terminalens övervåning. Expansion av säkerhetskontroll bedöms nödvändig vid en fortsatt trafikökning men kan även aktualiseras av nya regelverk. En utbyggnad bedöms kunna ske inom befintlig byggnad men på bekostnad av icke kommersiella lokaler så som kontor och konferensrum, dessa föreslås flyttas till andra lokaler vid behov.

Gateytan är relativt god och det finns stora kommersiella etableringar vilka också bör svälja en större mängd passagerare. Vid en expansion av passagerarunderlaget mot 5 miljoner passagerare (nästan en faktor 2) krävs sannolikt fler gater och utbyggnad av antalet stands. Gateytan bör kunna användas för fler avgångar genom att köra bussar. Det kan också vara svårt att få till en bra lösning om flygplatsen får fler inrikeslinjer.

	Nuläge	Kapacitet	Bedömd åtgärd för 5 milj pax
Anslutningsväg	Väg ansluts till E6		Anpassningar för kollektivtrafikvägar och ev planskilda infarter till parkeringshus, mycket beror på var man väljer att expandera bilparkeringen
Parkeringsanläggningar	Ca 5 000 parkeringsplatser i anslutning till terminalen		En dubbling av antal passagerare kräver sannolikt även en dubbling av antalet platser.
Angöringsytor	Rimlig kapacitet		Med bra styrelement bör utan för angöring klara en ökad kapacitet men det krävs investeringar.
<b>Terminal</b>			
In-checkning	God kapacitet	12 diskar 60 passagerare med bagage per disk och timme	Ökad automation av processerna krävs sannolikt
Bagageanläggning	Bra kapacitet	Mekanisk kapacitet på armar max 1000 bagage per timme	Kräver utbyggnad
Säkerhetskontroll	Medelgod kapacitet	4 flöden. Bedömt 200 passagerare per timme.	Utbyggnad krävs
Antal gater	God kapacitet		Utbyggnad krävs och ev krävs även bussar för remote uppställda flygplan
Ankommande bagage utrikes	Rimlig kapacitet	Dimensionering 2,3 m <sup>2</sup> per passagerare och 5-6 passagerare med bagage per löpmeter bagageband.	Kräver sannolikt utbyggnad i golvyta och ev antal karuseller

### Sammanfattning

Terminalen är byggd för att kontinuerligt processa upp till 1000 passagerare per timme (Se tabellen nedan) under förutsättning att en inte 100 % av passagerarna har bagage (kräver incheckning). För att hantera denna volym krävs dock koordinering av flygens ankomst och avgångstider samt att de avresande passagerarna kommer till flygplatsen enligt ett prognostiseringsbart mönster.

De första flaskhalsarna bör vara den terminalnära bilparkeringen. I terminalen krävs sannolikt kapacitetshöjningar i både incheckningsprocessen och säkerhetskontrollen om då trafiken växer mot 3 miljoner passagerare.

## 7.5 Kapacitet ATC

### 7.5.1 Flygplatskontrolltjänst

Flygplatskontrolltjänsten bedrivs från Ryggetornet där 11 flygledare arbetar i tvåskift.

För beskrivning av flygplatsens bansystem och inflygningshjälpmedel se kapitel 7.1.

Som beskrivet i kap 7.1 finns taxibaneanslutningar till rullbanan vid banbörjan och banslut. Dessutom finns två andra länkar (taxi), som ej är godkända för in-uttaxning för medium/tunga flygplan även om en del flygbolag ibland önskar nyttja dessa. Detta innebär att landande flygplan måste lämna rullbanan i slutet på banan innan landning bakom kan ske, vilket gör att ROT- blir längre än om det funnits en taxilänk tidigare anpassad för främst kod C-flygplan. Dagens efterfrågan på trafik kräver normalt inte dessa länkar, men vid tillväxt i trafiken genererar dessa länkar bättre kapacitet. Om man dessutom skapar RET, så utökas kapaciteten ännu mer.

De fåtal gånger som trafik ej kan landa är då vindförhållandena ej tillåter det. (crosswinds) Mest använd bankombination är ankomst bana 30 och start bana 12 eftersom den absoluta huvuddelen av den kommersiella flygtrafiken kommer från/till utomlandsdestinationer. . Flygplatsen är endast öppen för trafik mellan 0630-2330 LT, men vid behov kan öppethållningen ökas till 0600-2400 LT. Flygplatskontrolltjänsten handhar det närmaste luftrummet upp till 750m över havet (kontrollzon) samt bansystemet (rullbana och taxibanor). Detta innebär att ankommande kommersiell flygtrafik kommer över till flygplatskontrolltjänsten (tornet) när det ligger på inflygningslinjen till respektive bana. Tornet har för närvarande ca 15 000 rörelser av kommersiell trafik årligen, varav hälften utgörs av startande och landande flygplan vardera. Dessutom förekommer ungefär lika många rörelser med huvudsakligen lätt trafik (GA-General Aviation) som flyger till huvuddelen enligt visuella flygregler och hanteras i de flesta fallen endast av flygplatskontrolltjänsten. I dessa rörelser ingår också skolflygningar, där man ofta nyttjar rullbanan för start och-landningsövningar. Dessa flygplatsrörelser utgör oftast en större arbetsbelastning för flygledaren än vad de kommersiella flygplansrörelserna gör.

Idag kan det anses från flygplatskontrolltjänstens synpunkt att kapaciteten är långt ifrån fullt utnyttjad. Om den kommersiella flygtrafiken skulle tredubblas fram till 2030 bedöms att flygplatskontrolltjänstens kapacitet skulle vara tillfyllest. Som kapacitetsregulator får införas någon form av slot-hantering, så att en viss spridning av ankomster och avgångar sker. Idag är det sällan mer efterfrågan än 3-4 simultana avgångar (10-15 min skillnad i avgångstid) och 3-4 simultana ankomster (10-15 min skillnad) enligt trafikprogrammet.

Innan 2017 kommer förmodligen också ett precisionsinflygningshjälpmedel till bana 12 att installeras med hjälp av ny satellitteknik, vilket ökar regulariteten vid sämre väder.

En annan kapacitetsregulator är att minska ner den lätta GA-trafiken.

För att ytterligare öka på bansystemets kapacitet kan en Rapid Exit Taxiway (RET) för respektive bana konstrueras. Lämplig placering är förmodligen vid befintliga taxi-länkar. Införandet av sådana reducerar markant tid på rullbanan (ROT) och ökar genomströmningen på banan. Det innebär således att avstånden mellan flygplan på inflygning kan reduceras, och därmed kan också fler flygplan landa under en given tidsperiod. Eftersom Rygge endast har ett enkelbanesystem, så måste naturligtvis avstånd mellan landande flygplan anpassas till behovet av startande flygplan.

Huvuddelen av flygtrafiken utgörs av flygplan av storlek kod C, dvs av typen B737, A320 och liknande.

### 7.5.2 In-och-utflygningskontrolltjänst

In och –utflygningsfasen av flygningarna på Rygge flygplats hanteras av flygledare som hanterar Farris TMA (Terminal Area). Farris TMA utgör gränssyta till Oslo TMA i söder. Det finns fastställda inflygnings och- utflygningsvägar till och från flygplatsen med precision till 1 NM när.(P-RNAV SID & STAR) till båda banorna. SID och STAR är separerade från varandra och går i huvudsak i väst-ostlig riktning. Det kan uppstå konflikt över VATEX mot Suecia FIR (Svenskt område) där SID och STAR från både Rygge och Torp möts. (se även Torp flygplats)

In-och-utflygningskontrolltjänsten för Rygge flygplats är som tidigare nämnts belägen i Røyken där även områdeskontrolltjänsten för södra Norge äger rum. Pga närheten till svenskt luftrum, så lånar Farris TMA en bit av svenskt territorium för att kunna sekvensera trafik till bana 30 på Rygge. Detta område är mer eller mindre permanent utlånat till in-och utflygningskontrolltjänsten för Rygge flygplats. Bedömningen är att in och - utflygningskontrolltjänsten på Røyken har mer kapacitet än efterfrågan. Som nämnts tidigare, så hanterar här flygledarna ca 15000 rörelser/ år för Rygge flygplats. Då Rygge endast har tidtabellsbunden utrikestrafik, så flyger i princip alla i en sektor från sydost till sydväst och påverkar således inte trafiken till/från Gardermoen nämnvärt inom det höjdområde som Farris TMA disponerar (upp till Flygnivå 115, motsvarande 3500 meter) En ökning av den kommersiella trafiken på Rygge till nästan det tredubbla bedöms inte skapa några problem för in och – utflygningskontrolltjänsten på Røyken. Underförstått är då att någon form av flödeskontroll sker, så att en viss spridning av trafiken sker under flygplatsens öppethållningstid. I detta fall är med stor sannolikheten flygplatsen en regulator med hänsyn till befintlig landside och –airside kapacitet.

### 7.5.3 Områdeskontrolltjänst

Områdeskontrolltjänst för flygtrafik bedrivs av omkringliggande områden (sektorer) där flygtrafiken till/från Farris och Oslo TMA ankommer från/till danskt/svenskt/norskt område. Oslo områdeskontrolltjänst hanterar luftrummet utanför (och ovanför) Farris TMA/Oslo TMA i södra Norge. Tjänsten bedrivs också från Røykens kontrollcentral. Malmö kontrollcentral (ATCC-Air Traffic Control Center), sektor 4/5 hanterar flygtrafik till/från Rygge i gränsområdet i söder/sydost. Dessa sektorer har kapacitet att ta emot betydligt mer trafik till/från Rygge, då kapaciteten idag är långt ifrån utnyttjad. I sydväst gränsar danska ACC-

sektorer, som heller ej anses utgöra någon flaskhals vid en ökning av trafik till/från Rygge. I öster gränsar Stockholms ACC-sektorer 3/8. Dessa sektorer har betydligt mer kapacitet att handha trafik till/från Rygge. Dagens trafik till/från Rygge är relativt begränsad. Någon analys av norska ACC sektorer och deras kapacitetssituation har ej gjorts.

## 8 TORP FLYGPLATS

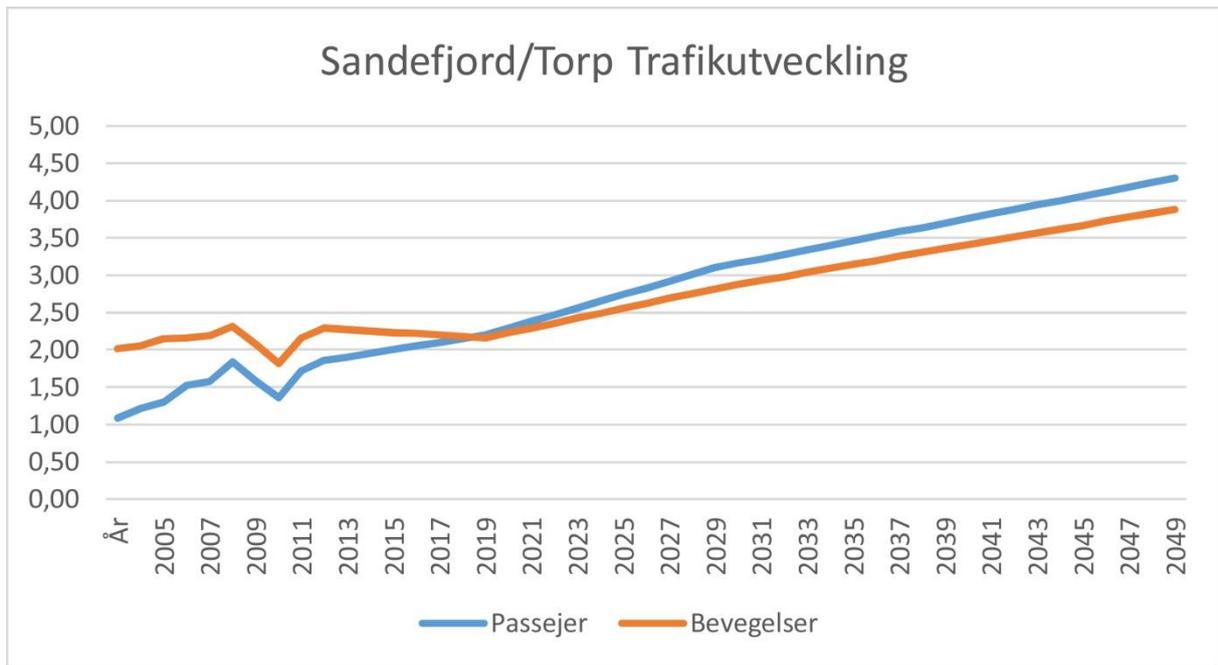
### 8.1 Befintliga förutsättningar

Sandefjords flygplats färdigställdes 1956 som en militär flygplats. Behovet ändrades och flygplatsen byggdes ut för civilt bruk 1959. Sedan dess har flygplatsen utvecklats och har nu en terminal med kapacitet av 2,5 miljoner årspassagerare väster om rullbanan. Rullbanan 18/36 har dimensionen 2449 x 45 m med en parallell taxibana på den östra sidan av rullbanan vilket innebär att trafiken måste korsa rullbanan via taxibana C och W2. På den östra sidan finns plats för avisning av ett flygplan kod C samt väntplats för ytterligare ett kod C-plan. Taxibana B har nyligen breddas till 23 m för att tillåta större flygplan. Taxibanan används frekvent för landande trafik att lämna banan och därmed minska ROT. Taxibanans placering beror på att de militära anläggningarna var (och delvis är) placerade öster om banan.

Flygplatsen har idag ca 8% av den totala trafiken i Oslo-området. Trafiken opereras av flera bolag och består i stort av anslutningar med Wizzair mot Östeuropa, Norwegian och Wideroe med norsk inrikes, KLM till Amsterdam, Ryanair och Norwegian till Västeuropa samt ett antal charterflygningar till Medelhavet. Torp har med andra ord en bas i reguljärtrafiken med både inrikes och utrikes destinationer och en bas i den så kallade lågkostnadstrafiken vilket gör flygplatsen mindre känslig för omstruktureringar i flygtrafiken.

### 8.2 Strategisk plan, prognos

Sandefjord flygplats har nyligen tagit fram en helhetsplan för flygplatsen. Viktigt för utvecklingen av flygplatsen är att tillfarten/väg-anslutningen mot E18 byggs ut och att dubbelspåret mellan Oslo och Tönsberg och vidare mot Larvik byggs ut. Sedan att inrikestrafiken från Skien/Geiteryggen läggs ner och flyttas till Torp. När kapacitetstaket nås i befintlig terminal ca 2026, kommer troligtvis en ny terminal att byggas på den östra sidan av flygplatsen och integreras med den nya järnvägsstationen på Vestfoldbanan. Terminalen byggs då för en kapacitet av ca 5 miljoner årspassagerare. Idag finns en anslutning mot järnvägsstationen med shuttle bus som tar ca 4min.



### 8.3 Kapacitet Airside

Taxibanan löper på den östra sidan av rullbanan, medan terminal och uppställningsplatser är belägna väster om banan. Detta innebär att rullbana 36 behöver korsas av in och –uttaxande flygplan vid ett flertal tillfällen vilket utgör en merbelastning för ATC. När flygplatsen når 2,5 miljoner årspassagerare enligt prognos omkring 2026 kommer den nuvarande terminalkapaciteten att vara fullt utnyttjad. Då antalet uppställningsplatser är kopplat till terminalkapaciteten, innebär detta således att fler uppställningsplatser måste anläggas.

### 8.4 Kapacitet Landside

Landside kapaciteten för Torp, Sandefjord Flygplats har analyserats med utgångspunkt från Helhetsplan Torp, daterad 10e september 2014 samt studiebesök på flygplatsen samma dag.

Avresande passagerare kommer till flygplatsen via buss eller bil, flygplatsen har idag cirka 3300 parkeringsplatser varav 1012 platser är i parkeringshus. En extern aktörer har cirka 850 ytterligare markparkeringsplatser i närheten av flygplatsen. Kommunikation via buss finns till Oslo och intilliggande städer. Järnvägsstation finns i samhället Torp och anslutningar till flygplatsen med shuttlebuss (4 minuter) finns.

Flygplatsen ansluts via väg till väg E18. Anslutningen består i enkla körfält och relativt små cirkulationsplatser. Längs med anslutningsvägen finns även några industriområden vilket gör att kapaciteten på anslutningsvägen redan idag är relativt ansträngd. Tyvärr drabbar detta även kollektivtrafiken då all denna sker med buss och det inte finns anpassade kollektivtrafikkörfält.

För att hantera en större ökning av antalet passagerare och flygplansrörelser på flygplatsen krävs sannolikt investeringar i anslutningsvägen. I Helhetsplan Torp finns även tågförbindelse med vilket skulle minska belastningen på anslutningsvägen.

Flygplatsen har redan idag två parkeringshus och det finns möjlighet att bygga vidare på terminalnära parkeringar i p-hus eller genom överdäckning av parkeringsytor. Idag finns cirka 2,3 platser per 1000 passagerare. I en framtid kan andelen passagerare med egen bil antas minska varför antalet parkeringsplatser inte behöver öka i samma takt som antalet resenärer.

Det finns väl förberedda ytor för bussangöring och denna yta skulle kunna expanderas ytterligare vid behov men påverkar då korttidsparkeringen.

En större tillbyggnad av passagerarterminalen genomfördes under 2014. Denna ger mer yta och fler gater för både Schengen och non-Schengen destinationer, även ankomanade bagagehall har byggts till och har nu mycket god kapacitet.

Helhetsplan Torp beskriver utbyggnaden av flygplatsen fram till 4,3 miljoner passagerare i befintligt läge alternativt 4,7 miljoner passagerare med en ny terminalbyggnad på östra sidan av rullbanan.

Till nuvarande terminal finns 11 stands för Kod C-flygplan i anslutning (gå boarding) till terminalbyggnaden samt en del uppställningsplatser för GA-flyg på andra sidan av bansystemet. Vid mycket hög belastning kan delar av taxibanesystemet samt avisningsplatta användas som uppställningsyta. Det finns även en hangar på flygplatsen.

Terminalbyggnaden har med dagens trafikbild upplevd god kapacitet. I Helhetsplan Torp pekar dock ut ytan i incheckningshallen som begränsande vilket också uppmärksammades under platsbesöket. Det finns idag 12 incheckningsdiskar, vissa utrustade med Self Service Bagage Drop vilket bör ge god och tillräcklig kapacitet för en dubblering av antalet flighter. Bagageanläggningen har god redundans men behöver byggas ut gällande genomströmningskapacitet och i antalet sorteringsbegrepp för att klara av en trafikökning över 2,5 miljoner årspassagerare. Genomströmningskapaciteten bedöms kunna genomföras med mindre ombyggnationer inom befintlig byggnad men antalet sorteringsbegrepp kan kräva en utbyggnad för att säkerställa arbetsmiljön.

Expansion av säkerhetskontroll bedöms nödvändig vid en fortsatt trafikökning men kan även aktualiseras av nya regelverk. En utbyggnad bedöms kunna ske inom befintlig byggnad men på bekostnad av flygbolagskontor och kommersiella etableringar.

Samtliga avgångsgater har pre-boardingytor för snabb boarding, ombyggnationer av befintliga kommersiella etableringar ger mer utrymme för passagerarna. De gater som används för inrikestrafik är mindre och anpassade för mindre kod C-flygplan (50-70 pax) men kan i undantagsfall även användas för stora kod C-flygplan (>200 pax).

Dagens terminal klarar ett kontinuerligt flöde av 800-1200 passagerare per timme och med mindre ombyggnationer skulle detta sannolikt kunna ökas till 1500-2000 passagerare per timme.

För en expansion av passagerarunderlaget mot 4,3 miljoner passagerare krävs större utbyggnad av antalet stands och en mindre ökning av antalet gater. Gateytan bör kunna användas för fler avgångar genom att köra bussar.

Enligt Helhetsplan Torp krävs utbyggnad av terminalbyggnaden med 3ytterligare gater för att klara 4,3 miljoner årspassagerare vilket sannolikt är i minsta laget.

### Sammanfattning

	Nuläge	Kapacitet	Bedömd åtgärd för 5 milj pax
Anslutningsväg	Ett körfält och flertal cirkulationer.		Ökad trafikal kapacitet, omkörningsfält eller kollektivtrafikvägar och ev planskilda korsningar
Parkeringsanläggningar	God kapacitet, ca 4200 parkeringsplatser		Tillkommande 4200 platser samt ersättning av 500 platser
Angöringsytor	God kapacitet		Ersättningsytor krävs sannolikt
Terminal			
Incheckning	Trångt	12 incheckningar 60 incheckningar/h	Kräver omdisponering av ytor
Bagageanläggning	Bra kapacitet och redundans	Mekanisk begränsning 1000 bagage/h	Kräver utbyggnad
Säkerhetskontroll	Medelgod kapacitet	4 flöden á 200 pax/h	Utbyggnad sannolik
Antal gater	God kapacitet		Utbyggnad krävs och ev krävs även bussar för remote uppställda flygplan
Ankommande bagage inrikes	Trångt	5-6 passagerare/m bagageband, 2,3 m <sup>2</sup> per passagerare	Utbyggnad krävs om inrikestrafiken ökar
Ankommande bagage utrikes	Mycket god kapacitet	5-6 passagerare/m bagageband, 2,3 m <sup>2</sup> per passagerare	God kapacitet, kan kräva utbyggnad

## 8.5 Kapacitet ATC

### 8.5.1 Flygplatskontrolltjänst

Flygplatskontrolltjänsten bedrivs från tornet på flygplatsen där 13 flygledare arbetar i tvåskift.

Som även beskrivits i kap 8.1 utgör taxibaneyesystemet ett speciellt fokusområde.

Taxibaneanslutningar till rullbanan finns vid banbörjan och banslut, med anslutning via andra länkar (taxi), som lättare/medeltunga flygplan kan nyttja för att minska tiden på bansystemet.

Taxibanan är placerad öster om rullbanan och flygplatsen (airside/landside) är byggd väster om rullbanan. Detta beror på att Torp flygplats historiskt var en militärflygplats, där de militära anläggningarna var (och delvis är) placerade öster om banan.

För avgående trafik på bana 18 (start söderut) måste uttaxande flygplan korsa bana 36 och taxa till väntläge bana 18. För ankommande trafik bana 36 måste intaxande flygplan lämna via taxilänk/banslut österut, taxa tillbaka och korsa rullbana 36. Bägge fallen utgör naturligtvis en extra kapacitetsbelastning för flygplatskontrolltjänsten, då ROT ökas.

Till bägge banorna finns precisionsinflygningshjälpmedel, vilket underlättar regulariteten vid dåliga siktförhållanden. (ILS Cat 1).

Flygplatsen är endast öppen för trafik mellan 0615-2300 LT, men vid behov kan öppethållningen ökas till ca 2400 LT för hemvändande flygplan. Flygplatskontrolltjänsten handhar det närmaste luftrummet upp till 750m över havet (kontrollzon) samt bansystemet (rullbana och taxibanor). Detta innebär att ankommande kommersiell flygtrafik kommer över till flygplatskontrolltjänsten (tornet) när det ligger på inflygningslinjen till respektive bana. Tornet har för närvarande ca 22 000 rörelser av kommersiell trafik årligen, varav hälften utgörs av startande och landande flygplan vardera. Dessutom förekommer ungefär lika många rörelser med huvudsakligen lätt trafik (GA-General Aviation) som i huvudsak flyger enligt visuella flygregler och hanteras i de flesta fallen endast av flygplatskontrolltjänsten. I dessa rörelser ingår också skolflygningar, där man ofta nyttjar rullbanan för start och landningsövningar. Om man räknar alla dessa starter och – landningsövningar från flygskolorna, som har en tämligen stor skolningsverksamhet kommer rörelserna upp till ca det dubbla för totala antalet GA-rörelser. Dessa flygplatsrörelser utgör oftast en större arbetsbelastning för flygtrafikledaren än vad de kommersiella flygplansrörelserna gör.

Idag kan det anses från flygplatskontrolltjänstens synpunkt att kapaciteten är långt ifrån fullt utnyttjad. Om den kommersiella flygtrafiken skulle tredubblas fram till 2030 bedöms att flygplatskontrolltjänstens kapacitet skulle vara tillfyllest, även med ett taxibaneyesystem som ligger öster om rullbanan.. Som kapacitetsregulator får införas någon form av slot-hantering, så att en viss spridning av ankomster och avgångar sker. Idag är det sällan mer efterfrågan än 3-4 samtidiga avgångar (10-15 min skillnad i avgångstid) och 3-4 samtidiga ankomster (10-15 min skillnad) enligt trafikprogrammet.

En annan kapacitetsregulator är att minska ner den lätta GA-trafiken, vilket förmodligen måste ske vid en tredubbling av den kommersiella trafiken.

För att ytterligare öka på bansystemets kapacitet kan en Rapid Exit Taxiway (RET) för bana 36 konstrueras. Lämplig placering är förmodligen vid befintlig taxi-länk. Införandet av en sådan reducerar markant tid på rullbanan (ROT) och ökar genomströmningen på banan. Det

innebär således att avstånden mellan flygplan på inflygning kan reduceras, och därmed kan också fler flygplan landa under en given tidsperiod. Eftersom Torp endast har ett enkelbanesystem, så måste naturligtvis avstånd mellan landande flygplan anpassas till behovet av startande flygplan.

Huvuddelen av flygtrafiken utgörs av flygplan av storlek kod C, dvs av typen B737, A320 och liknande.

### 8.5.2 In-och-utflygningskontrolltjänst

In och – utflygningsfasen av flygningarna till/från Torp flygplats hanteras av flygledare som sköter Farris TMA (Terminal Area). Det finns som på Rygge flygplats också fastställda inflygnings och- utflygningsvägar till och från flygplatsen med precision till 1 NM när.(P-RNAV SID & STAR) till båda banorna. SID och STAR är separerade från varandra och går i huvudsak i väst-ostlig riktning. Det kan uppstå konflikt över VATEX mot Suecia FIR (Svenskt område) där SID och STAR från både Rygge och Torp möts. (se även Rygge flygplats)

In-och-utflygningskontrolltjänsten för Torp flygplats är som tidigare nämnts belägen i Røyken där även områdeskontrolltjänsten för södra Norge äger rum. Bedömningen är att in och utflygningskontrolltjänsten på Røyken har mer kapacitet än efterfrågan för att hantera Torptrafiken. Som också nämnts tidigare, så hanterar flygledarna ca 22000 rörelser/ år. Torp har tidtabellsbunden in och-utrikestrafik, där inrikestrafiken utgör ca en tredjedel.

Utrikestrafiken opererar i huvudsak i en sektor från sydost till sydväst och påverkar således inte trafiken till/från Gardermoen nämnvärt inom det höjdområde som Farris TMA disponerar (upp till Flygnivå 115, motsvarande 3500 meter) En ökning av den kommersiella trafiken på Torp till nästan det tredubbla bedöms inte skapa några problem för in och utflygningskontrolltjänsten på Røyken. Underförstått är då att någon form av flödeskontroll sker, så att en viss spridning av trafiken sker under flygplatsens öppethållningstid. I detta fall är med stor sannolikheten flygplatsen en regulator med hänsyn till befintlig landside och –airside kapacitet.

### 8.5.3 Områdeskontrolltjänst

Områdeskontrolltjänst för flygtrafik bedrivs av omkringliggande områden (sektorer) där flygtrafiken till/från Farris och Oslo TMA ankommer från/till danskt/svenskt/norskt område. Oslo områdeskontrolltjänst hanterar luftrummet utanför (och ovanför) Farris TMA/Oslo TMA i södra Norge. Tjänsten bedrivs också från Røykens kontrollcentral. Malmö kontrollcentral (ATCC-Air Traffic Control Center), sektor 4/5 hanterar flygtrafik till/från Torp i gränsområdet i söder/sydost. Dessa sektorer har kapacitet att ta emot betydligt mer trafik till/från Torp, då kapaciteten är långt ifrån fullt utnyttjad. I sydväst gränsar danska ACC-sektorer, som heller ej anses utgöra någon flaskhals vid en ökning av trafik till/från Torp. I öster gränsar Stockholms ACC-sektorer 3/8, vilka heller ej anses utgöra något hinder, då trafiken till/från Torp är relativt begränsad.

Någon analys av norska ACC sektorer och deras kapacitetssituation har ej gjorts.

## 9 SLUTSATSER

### *Gardermoen flygplats, airside*

Utvecklingen för bansystemet inklusive uppställningsplatser visar att flygplatsen kommer efter pågående arbeten att nå kapacitetstaket omkring 2030 då antalet rörelser bedöms uppgå till drygt 90 per timme.

Flygplatsen genomför för närvarande en utbyggnad av terminalkapacitet genom fas 1 av terminal 2 projektet. samt ett antal till- och ombyggnationer på bansystem och på järnvägsstation. Sammantaget bedöms åtgärderna öka kapaciteten till 28 miljoner årspassagerare och med kommande fas 2 av projektet ökar kapaciteten ytterligare till 35 miljoner årspassagerare.

Planeringen av en tredje terminal och en tredje rullbana bör påbörjas omkring 2020 för att kunna driftsättas senast 2030 då tvåbanesystemet bedöms nå sitt kapacitetstak.

Om uppställningsplatserna för flygplan ökas i enlighet med intentionerna i Masterplanen bedöms dessa inte vara någon trång sektor under planperioden.

### *Gardermoen flygplats, landside*

Då Terminal 2, fas 1 står klar 2017 är terminalsystemet dimensionerat för ca 28 miljoner årspassagerare. Detta bedöms räcka för de kommande 15 årens utveckling. Därefter krävs en ytterligare terminal för att möta fortsatt expansion upp till 35 miljoner årspassagerare. Tillgängliga markarealer bedöms inte hindra expansionen men utvecklingen förutsätter en kontinuerlig utbyggnad av fordonsparkering och arbete med kollektiva transportmedel.

### *Gardermoen flygplats, ATC*

Kapaciteten i ATC-systemet bedöms inte begränsa flygplatsens utvecklingsmöjligheter under planperioden. Med införandet av A-CDM förbättras hela processen från det flygplanen befinner sig på inflygning till dess de befinner sig på utflygning igen. I och med detta system effektiviseras också hanteringen för övriga airside och landsidefunktioner.

Flygtrafikledningen i tornet har en state-of-the-art utrustning och med nya snabbavfarter från rullbanorna kommer tiden som landande flygplan befinner sig på rullbanorna att minska, vilket höjer banans kapacitet.

### ***Rygge flygplats***

Bansystemet kommer att fungera tillfredställande när flygplatsen når 5 miljoner årspassagerare. Här kommer trafikmixen att vara avgörande för att flygplatsen skall kunna utvecklas. De åtgärder som kan höja kapaciteten på bansystemet är byggandet av snabbavfarter samt att utöka antalet uppställningsplatser. Om flygplatsen skall kunna växa ytterligare behövs fler operatörer och fler destinationer. Antalet rörelser är enligt nuvarande tidtabell ca 300 i veckan under sommarsäsongen och ca 200 under vintersäsongen. Kapaciteten för incheckning, security, bagagehantering och tull är tillfredsställande. För att åstadkomma en snabbare avveckling av trafiken och kortare ROT behöver rullbanan kompletteras med anpassade taxibaneavfarter. Det behövs dessutom flera uppställningsplatser för flygplan för att klara den prognostiserade utvecklingen.

### ***Rygge flygplats, landside***

Terminalen på Rygge lufthavn är dimensionerad för ca 2 miljoner årspassagerare men bedöms ha kapacitet att klara en ökning upp mot tre miljoner årspassagerare. Detta förutsätter dock att trafikökningen får en rimlig spridning över dagen. Bedömningen är att terminalen klarar en dubbling av antalet avgångar per timme jämfört med idag. Vid en dubbling av trafiken kommer det sannolikt även krävas en förstärkt redundans i både säkerhetskontroll och bagagehantering, då befintliga processer kommer vara mycket hårt belastade. Dock krävs en ökning gällande fordonsparkering och arbete med att öka kollektivtrafikresandet till flygplatsen

Passagerarna tar sig till flygplatsen med bil, flygbuss och kombinationen tåg/shuttlebuss. Antalet parkeringsplatser är ca 5 000 vid terminalen och det finns möjlighet att expandera inom flygplatsområdet.

### ***Rygge flygplats, ATC***

Rygge flygplats bedöms kunna öka den kommersiella flygtrafiken trefalt sett ur en ATC synpunkt. Om detta kommer att realiseras bedöms då ett eventuellt behov av att skapa snabbare taxibaneavfarter för att minska ner tiden på rullbanan. En viss slot-hantering kan behöva införas för att få en viss spridning av trafiken för att övriga landside och airside-funktioner ej skall bli flaskhalsar i systemet. En annan kapacitetsregulator kan vara en begränsning av dagens GA-trafik. Flygplatsen bör också för att kunna hantera dessa trafikökningar införa ett precisionsinflygningshjälpmedel till bana 12, vilket är planerat för 2017.

### ***Torp flygplats, airside***

När flygplatsen når 2,5 miljoner årspassagerare enligt prognos omkring 2026 kommer den nuvarande terminalkapaciteten att vara fullt utnyttjad. Då antalet uppställningsplatser är kopplat till terminalkapaciteten, innebär detta således att fler uppställningsplatser måste anläggas. Ett övervägande är att bygga en ny terminal på östra sidan av rullbanan tillsammans med en järnvägsstation på Vestfoldbanen. Detta skulle då innebära att taxibanesystemet kommer direkt i anslutning till terminal och uppställningsplatser.

### ***Torp flygplats, landside***

Terminal är byggd för 2,5 miljoner årspassagerare. Anslutningsvägen till flygplatsen har redan idag en kritisk kapacitet då övriga verksamheter kring infartsvägen beaktas. Terminalbyggnaden är nyligen tillbyggd och väl utrustad för en ökning av trafikvolymen. Helhetsplan Torp anger att det kommer krävas fler terminalnära uppställningsplatser efter 2,5 miljoner passagerare vilket bedöms vara rimligt. Intill flygplatsen erbjuder externa entreprenörer möjlighet till långtidsparkering vilken sannolikt kan kapacitetsökas efter behov. I Helhetsplanen redovisas även utbyggnad av befintligt parkeringshus vilket även ökar flygplatsens kommersiella intäkter.

En framtida expansion kan göras men det finns ett alternativ att bygga helt nytt i anslutning till järnvägen på den östra sidan av flygplatsen. En flytt av terminalen skulle innebära att taxibanan hamnar på samma sida som uppställningsplattan och terminalen vilket underlättar för trafikavvecklingen. Detta alternativ har dock inte värderats kapacitetsmässigt.

Incheckning, security, bagagehantering och tull är idag tillfredsställande men växer antalet årspassagerare upp mot 5 miljoner måste kapaciteten i dessa funktioner ökas.

Passagerarna tar sig till flygplatsen med bil, buss och kombinationen tåg och shuttle bus. Det finns idag ca 4200 parkeringsplatser med goda möjligheter att expandera.

### ***Torp flygplats, ATC***

Torp flygplats bedöms liksom Rygge flygplats att kunna öka sin kommersiella flygtrafik trefalt sett ur en ATC synpunkt. Även här kommer ett behov av att införa snabbare sätt att frigöra banan vid främst landning bana 36 för att kunna minska ner avstånden mellan ankommande flygplan. Även om placeringen av dagens parallella taxibana innebär att rullbanan i många fall måste korsas, så bedöms trafiken kunna hanteras av ATC utan märkbara förseningar. Dock kan behov föreligga att införa någon form av slot-hantering för att sprida på ankommande flygplan, i huvudsak för att övriga landside och –airsidefunktioner ej skall överbelastas. Liksom vid Rygge flygplats kan det också bli aktuellt att flödesreglera trafiken.

### ***Luftrumskapacitet***

När det gäller luftrumskapaciteten för inflygnings och – utflygningskontrolltjänsten, såväl som för områdeskontrolltjänsten bedöms tillräckligt med kapacitet finnas att tillgå med de scenarier som beskrivs ovan för flygplatskontrolltjänsterna vid de tre flygplatserna. Oslo /Farris TMA har på senare år genomgått en radikal luftrums och –metodförändring, som har inneburit en markant kapacitetshöjning för trafiken till/från rubricerade flygplatser i Oslo-området. Angränsande ACC -sektorer i svenska och danskt luftrum bedöms ha tillräcklig tillväxtkapacitet. Vid trafiktillväxt som mer eller mindre kontinuerligt har ägt rum och äger rum, utom vid specifika minskningar i samband med internationella finanskriser, så utökas luftrumskapaciteten med hjälp av bättre tekniska system, omsektoriseringar av luftrum och utökning av personaltillgång.

**Dokument upprättat av**

Team Pontarius

**Godkänt av:**

**Sidan 29 av 33**

**Datum**

2014-10-01

**Revision**

01.00

**Uppdrag**

Statens Vegvesen

**Dokumenttyp**

**Teknisk flygplats-  
kapacitet**

**Dokument ID**

NaLj 2014:001

**Företag**

Pontarius AB

Box 1023

101 38 STOCKHOLM

## 10 REFERENSER

[www.ippc.no](http://www.ippc.no) – AIP Norge

[www.avinor.no](http://www.avinor.no) – Flygplatsstatistik

Forsvarsbygg – Rygge Flystasjon Masterplan 2007

Oslo Flygplats AS – OSL Masterplan 2012-2050

Sandefjord Flygplats AS – Helhetsplan TORP (2014)

TØI, Transportøkonomisk Institutt – Trafikprognoser OSL 2013-40

BSL-E Luftfartsanlegg og bakketjeneste

## 11 BILAGOR

**Dokument upprättat av**

Team Pontarius

**Godkänt av:**

Sidan 30 av 33

**Datum**

2014-10-01

**Revision**

01.00

**Uppdrag**

Statens Vegvesen

**Dokumenttyp**

**Teknisk flygplats-  
kapacitet**

**Dokument ID**

NaLj 2014:001

**Företag**

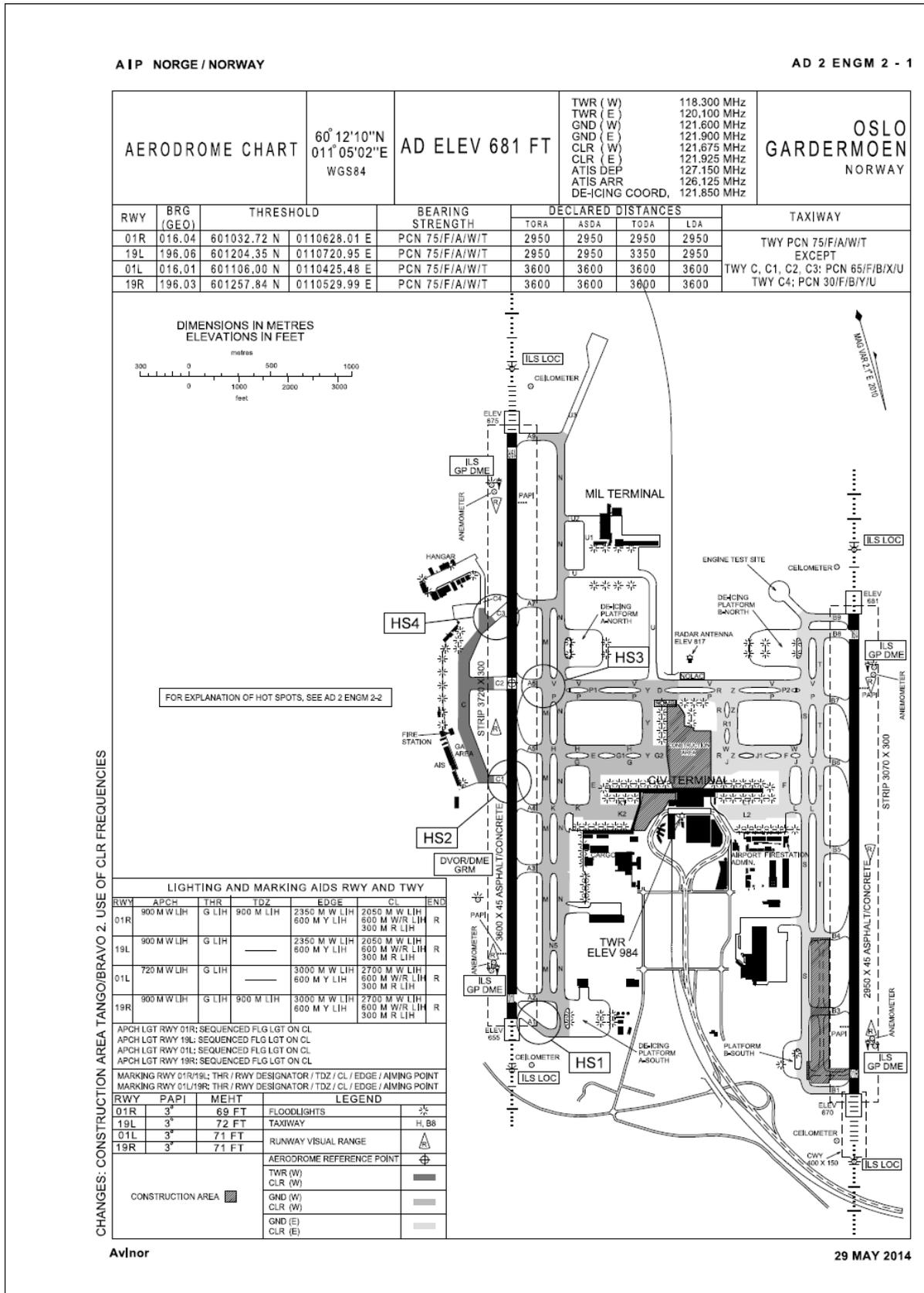
Pontarius AB

Box 1023

101 38 STOCKHOLM

11.1 Bilaga 1

Oslo/Gardermoen Aerodrome Chart



Dokument upprättat av  
Team Pontarius  
Godkänt av:  
Sidan 31 av 33

Datum  
2014-10-01  
Revision  
01.00  
Uppdrag  
Statens Vegvesen  
Dokumenttyp  
**Teknisk flygplats-  
kapacitet**

Dokument ID  
NaLj 2014:001  
**Företag**  
Pontarius AB  
Box 1023  
101 38 STOCKHOLM

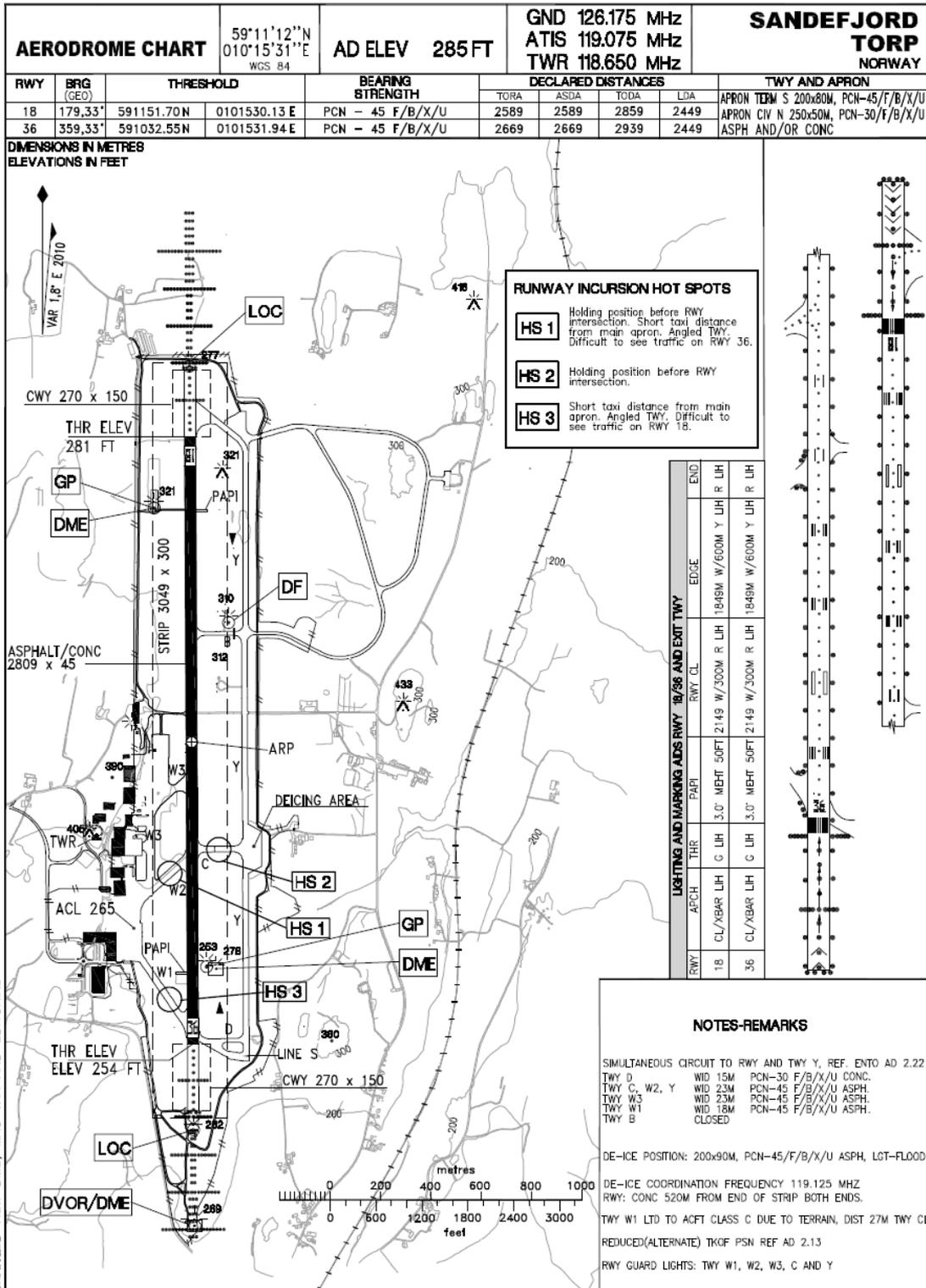


11.3 Bilaga 3

Sandefjord/Torp Aerodrome Chart

AIP NORGE/NORWAY

AD 2 ENTO 2 - 1



CHANGES NEW DME, MAG VAR AND EDITORIAL

AvInor

07 APR 2011

Dokument upprättat av  
Team Pontarius  
Godkänt av:  
Sidan 33 av 33

Datum  
2014-10-01  
Revision  
01.00  
Uppdrag  
Statens Vegvesen  
Dokumenttyp  
Teknisk flygplats-  
kapacitet

Dokument ID  
NaLj 2014:001  
Företag  
Pontarius AB  
Box 1023  
101 38 STOCKHOLM