

Lufthavn:

Ny lufthavn Bodø


Prosjekttittel:

Forprosjekt NLBO

Tittel:

Teknisk beskrivelse



FE04	30.10.20	For implementering	wil/OF	JØX/SAK/ GHF/AEG	OF	
FB03	30.09.20	For kommentar	wil/OF	JØX/SAK/ GHF/AEG	OF	
FA02	24.09.20	Tverrfaglig kontroll	wil/OF	JØX/SAK/ GHF/AEG	OF	
FA01	10.09.20	Intern revisjon	wil/OF	JØX/SAK/ GHF/AEG	OF	
Revisjon	Dato	Tekst	Laget	Kontrollert	Godkjent	
Logo:			Etg.	System	Antall sider:	
			000	000	Side 1 av 64	
Prosjektnr.	Kontraktsnr.	Lufthavn/invnr.	Fag:	Dokumenttype:	Løpenummer:	Revisjon:
10001444	187075	BO000	O1	RA	0120	FE04

Innholdsfortegnelse

1	Innledning	4
1.1	Bakgrunn.....	4
1.2	Om arbeidet med forprosjektet	4
1.3	Premisser og tekniske krav.....	4
2	Overordnede forhold	5
2.1	Flyoperative forhold.....	5
2.2	Bærekraftig og samfunnsnyttig luftfart	5
2.3	Energiløsninger	6
2.4	Ytre miljø	7
3	Forberedende arbeider	11
3.1	Omfang	11
3.2	Midlertidig og permanent atkomstvei	11
3.3	Fremføring av teknisk infrastruktur	11
3.4	Omlegging av hovedkabler	12
3.5	Forberedende arbeider flyplassdrift	12
3.6	Etablering av anleggsveier og flyplassgjerde.....	12
3.7	Midlertidig flytting av terskel.....	13
3.8	Riggområder	13
3.9	Anleggskai.....	13
3.10	Farled.....	13
4	Terrengarbeider	14
4.1	Grunnforhold	14
4.2	Bergkvalitet	14
4.3	Masseuttak ved Kvalvikodden	15
4.4	Massedisponering	15
4.5	Sjøarbeider.....	17
4.6	Fyllingsarbeider på land	18
4.7	Gravesikring	18
4.8	Fundamentering	18
5	Banesystemer	19
5.1	Helhetsplan	19
5.2	Banesystem	19
5.3	Flyoppstillingsplasser ved terminalen	20
5.4	Teknisk flybetjening og bakkevarme.....	21
5.5	Øvrige flyoppstillingsplasser	21
5.6	Områder for øvrige aktører	22
5.7	Driftsveger og gjerder	22
5.8	Teknisk infrastruktur	23

6	Bygningsmasse	25
6.1	Hovedgrep og organisering	25
6.2	Terminalen – grep og organisering	28
6.3	Terminalen – logistikk og funksjonelle sammenhenger	33
6.4	Terminalen – utforming og materialbruk	35
6.5	Terminalen – fleksibilitet for fremtidig utvikling.....	37
6.6	Terminalkompleksets landside	39
6.7	Øvrige bygg.....	41
6.8	Brannkonsept	42
6.9	VVS-anlegg	43
6.10	Elektro og IKT.....	45
7	Landside	46
7.1	Forplassen	46
7.2	Trafikksystem og parkering.....	49
7.3	Landskap.....	52
8	Flysikring og remote tower	56
9	Anleggsgjennomføring og faseplaner	57
9.1	Innledning.....	57
9.2	Anleggsfaser	57
10	Referanser	62
11	Vedlegg.....	63
	Vedlegg A – Forkortelser.....	63

1 INNLEDNING

1.1 Bakgrunn

Bodø kommune er i vekst og har behov for arealer til bolig- og næringsutvikling. I forbindelse med nedlegging av Bodø hovedflystasjon har Bodø kommune tatt initiativet «Ny by – ny flyplass», hvis ide er å bygge en ny lufthavn på Forsvarets arealer sørvest på Hernes-skagen, og frigjøre arealer fra dagens lufthavn til utvikling av Bodø by.

I oppfølging av Stortingsmelding nr. 33, Nasjonal transportplan (NTP) 2018 – 2029 ba Samferdselsdepartementet Avinor om å fortsette arbeidet med planlegging av flyttingen av Bodø lufthavn, med sikte på å levere et beslutningsunderlag (forprosjekt med kostnader) og fremme en konsesjonssøknad.

1.2 Om arbeidet med forprosjektet

Forprosjektarbeidet for Ny lufthavn Bodø (NLBO) har tatt utgangspunkt i anbefalt alternativ 1.e), utviklet i skisseprosjektfasen.

Prosjektdirektør for utbyggingsprosjektet med prosjektledere er lokalisert i Bodø, med støtte fra fagressurser i Oslo/Bjørvika. Medvirkning fra brukere og faglige premissgivere i Avinor har vært organisert i regi av utbyggingsprosjektet, og har vært gjort gjennom brukermøter underveis i prosjekteringsarbeidet, samt formelle høringsprosesser for prosjektert materiale.

Som en del av forprosjektarbeidet har det vært gjennomført innovasjonsarbeid i form av workshops og utredninger, med hensikt å identifisere mulige områder for forretningsutvikling og kostnadseffektive løsninger som kan tilføre lufthavnen merverdi.

1.3 Premisser og tekniske krav

Det er utarbeidet et sett med tekniske krav og spesifikasjoner som gjelder for alle prosjektfaser, fra skisse- og forprosjektarbeid, detaljprosjektering, gjennomføring, ferdigstillelse og overlevering. Disse er samlet i form av et sett godkjente premissdokumenter. I tillegg til kravene gitt av premissdokumentene må prosjektet forholde seg til gjeldende standarder for lufthavner (IATA, EASA, mfl.), samt norske lover og forskrifter.

I arbeidet med forprosjektet er det tatt utgangspunkt i ovennevnte premissdokumenter og anbefalt løsningsalternativ i skisseprosjektfasen. På enkelte områder kan prosjektert løsning avvike fra kravene i dokumentene. Dette blant annet som en følge av praktiske tilpasninger, motstridende krav, kostnader, eller styringssignaler fra prosjekteier. Avvikene er kommunisert med premissgivere.

2 OVERORDNEDE FORHOLD

2.1 Flyoperative forhold

For NLBO er beregnet værmessig tilgjengelighet på årsbasis 98,3 % (Met.no 2016). Det meteorologiske underlaget for beregningen er basert på sikt, skyhøyde, vindstyrke og sidevind.

Basert på premissdokument «Ny lufthavn Bodø – Premisser for flysikring» skal banene instrumenteres med ILS/DME og PBN i en «hybrid løsning». Det vurderes også om RNP-AR vil være fordelaktig sett opp mot miljøhensyn (særlig CO₂ utslipp og støyreduksjon for lokalmiljø). For øvrig vil det bli etablert RNAV STAR for begge baner, og tilsvarende for utflyging etableres RNAV SID. For flere detaljer henvises til premissdokument for flysikring.

For å analysere turbulens og vindendringer ved landing er det utført CFD simuleringer (Computational Fluid Dynamics) med en LES-modell (Large Eddy Simulation) [1]. Det er fokusert på vind fra nord, siden alle bygninger og markert terrengformasjon ligger på denne siden av rullebanen. Resultatene er evaluert langs innflygning («final approach» og «flare») og i høyde 10 meter langs hele rullebanen.

Det er funnet at turbulensen er relativt lav og samsvarer godt med tilsvarende beregninger og erfaringer for eksisterende rullebane. Bygningene og Rishaugen øker turbulent hastighet (rot TKE) noe ved nordlig vind (som bygningene ved eksisterende rullebane gjør i dag). En statistisk analyse tilsier at kriteriet benyttet av Avinor (rot TKE < 3,5 m/s) overskrides typisk 0,1 time per år for nordlige vinder. Det kan forekomme overskridelser også for sørlige vinder, anslått å forekomme mindre enn én time per år. Turbulensen i bakkehøyde fra de sørlige sektorene er vurdert til å ha liten effekt på landingsforholdene.

Middelvindfeltet er evaluert etter kriterier for endringer i sidevind og motvind foreslått av NLR (Royal Netherlands Aerospace Centre). Det vurderes at disse kriteriene ikke er presist nok formulerte for et komplisert vindfelt ved en lufthavn som NLBO og det er derfor gjort betydelig arbeid rundt tolkningen av kriteriene. Konklusjonen fra metoden som er utviklet i dette prosjektet er at NLR-kriteriet for endring av sidevind statistisk sett vil brytes 1,9 timer per år (0,02 % av tiden), mens kriteriet for endring av motvind brytes 0,7 timer per år (0,01 % av tiden). Dette er vurdert å være tilfredsstillende og utsjekket mot dagens operative brukere (SAS, Norwegian og Widerøe).

2.2 Bærekraftig og samfunnsnyttig luftfart

Den 6. oktober 2020 overleverte en samlet, norsk luftfartsbransje, representert ved Avinor, SAS, Norwegian, Widerøe, LO og NHO Luftfart, rapporten *Bærekraftig og samfunnsnyttig luftfart* til samferdselsministeren. En samlet norsk luftfartsbransje har definert at det overordnede målet er at det på flygninger i og fra Norge, fra 2050, ikke skal brukes fossilt drivstoff. For at luftfartsbransjen skal nå de målene som er satt, må flere løsninger tas i bruk. Utslippene kan reduseres på kort sikt ved bruk av bærekraftige drivstoff, men samtidig må ny null- og lavutslippsteknologi utvikles og fases inn.

I Jeløyaerklæringen fra januar 2018 ga regjeringen Avinor «i oppdrag å utvikle et program for å legge til rette for introduksjon av elektriske fly i kommersiell luftfart». I Granavolden-plattformen fra januar 2019 ble det videre beskrevet at regjeringen «vil legge til rette for bruk av elektriske fly». Bodø lufthavn er i dag en viktig hub for fly av en størrelse som ligger nærmest i tid å utvikle med elektrisk drift.

Tidslinjen for elektrifisering av luftfarten er svært usikker, og utviklingen følges tett av prosjektet, slik at infrastrukturen tilrettelegges best mulig for fremtiden. Det er tidligere vurdert at allerede i 2040 vil det være praktisk mulig å fly elektrisk mellom Bodø og alle dagens innenlandsdestinasjoner, bortsett fra Oslo, Bergen og Trondheim. Det er imidlertid

fortsatt knyttet mye usikkerhet til hvordan hybrid- og helelektriske fly kan brukes i drift, hva som kreves av infrastruktur på lufthavnen og hvordan energiforsyningen til flyene skal utformes.

Uansett hvilke tilnærming for lading som blir ledende, kan det forutsettes at elektrifisering av luftfarten vil bidra til en økning i behov for elektrisk energi ved og i områdene rundt lufthavnene. Estimerer viser at det primært er effektbehovet til lading av fly som kan bli en utfordring, energibehovet er håndterbart. Gode styringssystemer for effekttopper, i kombinasjon med eksempelvis lokale energipakker kan bidra til å løse disse utfordringene [2]. Prosjektet har kontinuerlig dialog med den lokale nettleverandøren og følger teknologiutviklingen nøye, inkludert fortløpende evalueringer mot Elnett 21-prosjektet.

I forprosjektet er det lagt inn en teknisk kulvert i grensesnittet mellom terminalen og flysiden. Denne legger til rette for videreutvikling av bakkeinfrastruktur og lading opp mot fremtidige løsninger med el-fly.

2.3 Energiløsninger

2.3.1 Konseptutredning

Prosjektet har mottatt konseptutredningsstøtte fra Enova for å utrede alternative, fornybare energiløsninger for å møte fremtidens forventede utvikling innen elektrifisering av transportmidler. Løsningene og systemene som beskrives i dette kapittelet er utviklet for å besvare Avinors premissdokumenter, dekke lufthavnens energibehov på åpningstidspunktet og sikre at definerte energi- og miljøambisjoner oppnås, samtidig som de er fleksible nok til at fremtidige løsninger kan innlemmes sømløst.

2.3.2 Elektrisk energiforsyning

Uavhengig av hvor raskt en elektrifisering av luftfarten gjennomføres, vil elektrifisering av transportsektoren generelt bidra til økte elektrisitetsbehov sammenliknet med dagens lufthavndrift.

Utover standard elektrisk tilknytning til sentralnettet, er følgende lagt til grunn i forprosjektet [3]:

- En større solcelleinstallasjon i forbindelse med terminalbygg og driftsbygg/brannstasjon. Utover at installasjonen reduserer klimagassutslipp knyttet til energibruk i drift og behovet for innkjøpt energi, er det vist at en slik installasjon gir et viktig bidrag til at prosjektet oppnår anbefalte miljøsertifiseringer ZEB-O og Breeam Excellent. Installasjonene må optimaliseres med hensyn på:
 - Arkitektonisk uttrykk
 - Reelt energibehov i forhold til reell energiproduksjon
 - Lønnsomhet
- Det er avsatt plass til en batteripakke i eget teknisk rom i terminalbygget plan U2, med atkomst via UPS-rommet, for samspill med solcelleanlegget, effektutjevning og erstatning for dieselaggregater som backupsystem. Potensialet for og nødvendig kapasitet på en batteripakke må vurderes sammen med andre aktører innenfor utbyggingen, samt lokal nettleverandør.

2.3.3 Termisk energiforsyning

Termiske energiforsyningsløsninger har blitt utviklet sammen med den lokale fjernvarmel leverandøren, Bodø Energi Varme (BE Varme), som er forutsatt som totalleverandør av termisk energi til alle aktører på lufthavntomten [4]. Det er utviklet en ny prismodell for varme og kjøling, som både ivaretar Avinors krav til miljøvennlig og lønnsom energiforsyning og samtidig tillater at BE Varme etablerer nye energiproduksjonsanlegg i takt med fremtidig byutvikling. Det er utarbeidet en intensjonsavtale med BE Varme om forsyning av varme og kjøling til lufthavnen.

Trinn 1 (åpning av NLBO)

Det er ført fjernvarmeledninger frem til Langstranda. Disse forlenges for leveranse til NLBO i trinn 1. Hvert bygg på tomten etableres med egen kundesentral. Det etableres midlertidig kjølemaskin med naturlig kuldemedium eller frikjøling fra sjø. Det tilrettelegges for fremtidig sjøvannsløsning ved å legge varerør under banesystemet.

Prosjektet ønsker at tilknytning til eksisterende fjernvarmeløsning skjer på et så tidlig tidspunkt at fjernvarme kan benyttes til å dekke prosjektets varmebehov i byggeperioden.

2.4 Ytre miljø

2.4.1 Miljøambisjoner

Miljøarbeidet i prosjektet NLBO baserer seg på følgende visjoner:

- NLBO bygges nøkternt, kostnadseffektiv og **ivaretar myndighets miljøkrav**. Tiltak som åpenbart er kostnadseffektive innarbeides («lavhengende frukter»).
- NLBO samler **markedets beste praksis**, samtidig som kostnadseffektivitet ivaretas. Det kan settes mål utover minstekrav på noen områder.
- NLBO er bærekraftig, og bygget på en måte som **utvikler nye løsninger** til beste for samfunnet

Avinor kan som en stor, offentlig byggherre stimulere til teknologiutvikling og drive markedet i bærekraftig retning. Bodøregionens posisjon som et sterkt luftfartsfaglig miljø i landet kan også styrkes gjennom et offensivt miljøarbeid i prosjektet NLBO.

Det er i forprosjektet utarbeidet anbefaling til miljø- og bærekraftsambisjoner for Avinor innen ulike miljøtema [5]. I tillegg er det utarbeidet miljøprogram med miljøoppfølgingsplan (MOP) [6] med tilhørende MOP-kontrollplan.

2.4.2 Miljøsertifisering

BREEAM og ZEB-O

Bygningers energibruk står for omtrent 30 % av verdens klimagassutslipp, og selv om de årlige klimagassutslippene fra en bygning, for eksempel terminalkomplekset ved NLBO, er betydelig mindre enn utslippene fra alle flyvningene til og fra det samme terminalkomplekset, er det, som del av Avinors overordnede energi- og miljøstrategi, en målsetning at driften av lufthavnene skal ha så liten klimabelastning som mulig.

Anbefalt og besluttet energi- og miljøambisjon for NLBO terminalen er [7]:

- BREEAM Excellent
- ZEB-O (Nullutslippsbygg i driftsfasen)

I tillegg er det lagt opp til:

- Passivhusstandard, som en konsekvens av ZEB og BREEAM
- Klimagassreduksjon for materialer på min. 20 % i forhold til referansebygg, siden klimagassutslipp fra materialer ikke inngår i ZEB-O

Anbefalingene er basert på beregninger av klimagassutslipp og livssyklus kostnader, samt en vurdering av reell gjennomførbarhet.

CEEQUAL

CEEQUAL er en sertifiseringsordning for infrastruktur som sikrer en uavhengig, tredjepartsverifisert vurdering av miljø- og bærekraftspåvirkning for infrastrukturprosjekter, på lik linje som BREEAM for bygg [8].

Det er besluttet at prosjektet skal gå videre med CEEQUAL sertifisering, men nivå er ikke endelig fastlagt.

2.4.3 Klimagassutslipp fra anleggsarbeider – Klima+

NLBO Klima+ er en prosess for å redusere klimagassutslipp fra anleggsdelen av NLBO prosjektet. Bygningsmassen er ikke en del av klima+ prosessen ettersom klimapåvirkningen av den er ivaretatt via BREEAM og egne klimagassberegninger.

Det overordnede målet er å redusere anleggsgjennomføringens klimagassutslipp så mye som teknisk og økonomisk mulig. Baseline for klimabudsjettet som er etablert for forprosjektet danner grunnlag for prosessen, og peker på hvilke deler av anlegget som bidrar med mest utslipp [9]. De viktigste trinnene i prosessen er å velge fokusområder, kreative verksteder med generering av idéer, evaluering og valg av idéer og til sist integrering i prosjektet. I forprosjektet er det de første to trinnene gjennomført, mens valg av idéer og implementering er avhengig av hvordan reduksjon av klimagassutslipp skal ivaretas i kontrakter. De resterende trinnene i prosessen tas videre når kontraktsstrategi er fastlagt.

Det er valgt tre overordnede fokusområder: materialvalg, anleggsgjennomføring og drift. På tema materialvalg og anleggsgjennomføring er det avholdt to workshops med hensikt å finne muligheter til utslippsreducerende tiltak i prosjektet. For drift er det en egen prosess som går på kartlegging av energibehov og å finne mulige tiltak.

En viktig konklusjon for anleggsgjennomføring er at størrelsen på klimagassutslippene i stor grad påvirkes av entreprenørens anleggsplanlegging og gjennomføring. Optimalisering av massehåndtering i neste fase har potensiale til å redusere utslippene ytterligere i forhold til baseline for klimabudsjett anleggsarbeider [9]. Når det gjelder materialbruk, bør man se på muligheter for å redusere kvalitetskrav samt å bruke lavutslippsmaterialer, dette gjelder spesielt betong og asfalt.

2.4.4 Grunnforurensning

NLBO skal etableres i et område som har vært brukt som base for luftforsvaret i mange år. Det er kjente forurensninger i grunnen, og også risiko for å påtreffe ukjente forurensninger.

NGI og Multiconsult har på vegne av Forsvarsbygg utført omfattende miljøtekniske undersøkelser på Bodø flystasjon i perioden 2013-2018. Det er avdekket betydelig forurensning og pågående spredning av perfluoreerte stoffer (PFAS, fra brannskum) i fire av de undersøkte områdene, såkalte «hotspots», samt i overvannsystemet. Det er også funnet lavere konsentrasjoner av PFAS, andre forurensninger og avfall i en del andre områder. Hotspotområdene anses som hovedkildeområdene for utlekking av PFAS til grunnvann og sjø, og også for spredning til overvannssystemet, til albuskjell og krabber (strandbiota) i nærområdet fra utløp.

Miljødirektoratet har godkjent Forsvarsbyggs tiltaksplaner for opprydning av hotspots. Tiltaksplanene legger til grunn en tiltaksgrense for PFAS på 100-150 µg/kg, som gir en 80 % reduksjon av mengde PFAS som kan lekke ut til sjø. Når massene med konsentrasjoner over akseptkriteriet er ryddet, er det estimert at området for NLBO fortsatt vil ha om lag 170 000 m³ masser med innhold av PFAS mellom 6-100 µg/kg. Om lag 100 000 m³ utenfor hotspot-områdene, og om lag 70 000 m³ innenfor hotspotsområdene (eksklusiv brannstasjonen).

Av annen forurensning (stoffer som metaller, PCB, PAH, olje og BTEX) er det ikke påvist masser med konsentrasjoner over akseptkriteriet (tilstandsklasse 3) innenfor anleggsområdet til NLBO. Forurensede masser med tilstandsklasse 2-3 er i hovedsak påvist i sørvestre del av området (Melkvika), hvor det er fylt ut masser i sjø. I dette området er det også påvist avfallsholdige masser. Avfallet omfatter hovedsakelig bygnings- og rivningsavfall (betong, tegl, trevirke, etc.).

I forprosjektfasen har Norconsult gjennomført supplerende miljøtekniske grunnundersøkelser i områder som tidligere ikke har vært prøvetatt [10]. Undersøkelsen verifiserer antagelsen om

at det er rent eller lite forurenset i områder hvor det ikke er kjent at det har foregått forurensende aktivitet. Dette reduserer usikkerhet for å påtreffe forurensning over akseptkriteriene i områder som ikke er undersøkt, men det vil fremdeles knyttes noe usikkerhet til disse områdene.

Det har i forprosjektfasen pågått en prosess med Miljødirektoratet i forhold til lokal gjenbruk av masser forurenset med PFAS under akseptkriteriet. Miljødirektoratet har gitt positive signaler for foreslått løsning, som skal formaliseres gjennom Miljødirektoratets behandling av rammesøknad for håndtering av forurensete gravemasser ved NLBO.

2.4.5 Gjenbruk av betong og asfalt

Avinor er gjennom lufthavnprosjektet deltaker i Circulus, et regionalt initiativ for økt gjenbruk av betong og rivematerialer. Samarbeidet med kunnskapsbedrifter, leverandører og entreprenører forventes å utvikle metoder for økt og høyverdig gjenbruk av betong og tegl.

Det er mange bygg og forsvarsverk fra Bodø hovedflystasjon innenfor tiltaksområdet som skal rives. I tillegg vil det være behov for å fjerne eksisterende betongdekker. Dette vil i sum generere store mengder riveavfall med en stor andel tunge rivemasser som tegl og betong.

I forprosjektet er det foretatt en nærmere kartlegging knyttet til sanering av bygningsmasse og dekker, og hvordan disse skal håndteres lokalt på flyplassen som en ressurs [11]. Gjenbruk av betongmasser er forutsatt benyttet i forsterkningslaget til instrumentflater og driftsveger. Totalt er det estimert at bygg og dekker vil frigjøre ca. 85 000 m³ gjenbruksbetong, hvorav ca. 68 000 m³ kan benyttes i instrumentflater, og ca. 14 000 m³ i driftsveger. Resterende masser kan benyttes på parkeringsplasser etter behov.

Asfalt, kult og pukk er forutsatt benyttet til avretting/forkiling under jorddekke i sikkerhetssonens planerte del og til oppretting av traubunn etter sprengning. Det er estimert at ca. 85 000 m³ asfalt, kult og pukk vil frigjøres til gjenbruk.

Det er i forprosjektet også gjennomført en kartlegging av miljøgiftinnhold i et representativt utvalg bygg og dekker [12]. Kartleggingen viser at betongen i de aller fleste (ca. 90 %) av de undersøkte bygninger har et lavt nivå av helse- og miljøfarlige stoffer. Nivået er så lavt at betongmassene kan benyttes som fyllmasse forutsatt at fugene fjernes først, og armeringsstål tas ut. Når det gjelder betong fra taksebaner, er denne også i hovedsak kategorisert som ren, og kan derfor nyttiggjøres forutsatt at fugene mellom betongplatene fjernes først. Før byggene/ konstruksjonene rives må det imidlertid gjennomføres en miljøkartlegging av resterende riveobjekter iht. krav i byggeteknisk forskrift.

2.4.6 Gjenbruk av bygninger og teknisk infrastruktur

Det er foretatt en kartlegging av eksisterende bygningsmasse [13] og tilhørende teknisk infrastruktur [14] ved dagens Bodø hovedflystasjon med tanke på gjenbruk. Basert på dette er det konkludert med at enkelte sheltere/hangarer gjenbrukes i driftsfasen mens andre bygg benyttes til riggfasiliteter i byggefasen. Det vil også være enkelte bygg som kan disponeres til andre formål.

2.4.7 Resipient og påvirkning fra bygge- og driftsfase

Det er utarbeidet et program for utslippskontroll og resipientovervåking, som er felles for Avinor, Bodø kommune og Forsvarsbygg [15].

Programmet dokumenterer følgende for NLBO:

- Førtilstand i utslippspunkter og resipient
- Påvirkning av anleggsfase for NLBO
 - Tiltak i sjø
 - Avrenning fra opprydding av hotspots for PFAS-forurensning i jord
 - Avrenning fra omdisponering av lavforurensede PFAS-masser
 - Utslipp av anleggsvann
- Status etter tiltak (opprydding av hotspots og etter anleggsfase NLBO)
- Påvirkning i driftsfase (nye utslippspunkter for overvann fra NLBO)
 - Avrenning fra omdisponering av lavforurensede PFAS-masser
 - Utslippskontroll

Programmet er utarbeidet i henhold til krav fra myndigheter gitt i tillatelse til opprydding av hotspots (Miljødirektoratet, 2019). Det skal undersøkes bredt i starten, og basert på resultatene avgjøres omfang som videreføres.

Det utarbeides søknader om utslippstillatelse for NLBO, både for anleggsfasen og for driftsfasen. Fylkesmannen i Nordland er forurensningsmyndighet for disse søknadene.

Det er lagt opp til å lede overvannet til resipient både i sørvestlig retning ut i Saltenfjorden Ytre og sørøst til Saltenfjorden Indre.

2.4.8 Naturmiljø

I forbindelse med områdereguleringen ble det i 2018 utført en konsekvensutredning av naturmangfold (Sweco, 2018). Undersøkelsen er vurdert av Norconsult og Avinors miljøavdeling til å være grundig og god. Undersøkelsen konkluderer med at den samlede verdien for naturmangfold for NLBO-området er stort. Det finnes rødlista og sjeldne arter i området, og det er sannsynlig at det er hekking av rødlistearter vipe og spove. Reguleringsbeskrivelsen for området omtaler også undersøkelsen som et godt kunnskapsgrunnlag for beskrivelse av naturmangfold.

Etableringen av NLBO vil beslaglegge store arealer, og flere naturtypelokaliteter på sjø og land blir berørt. På land gjelder dette i første rekke lokaliteter med rødlistearter, og tiltaket vil påvirke hekkeområde for fugl. Utfylling i sjø vil påvirke strømningsforhold lokalt i sjøen, og vil påvirke naturtyper og leveområder i eller i nærhet av anleggsområdet. Konsekvensvurderingen vurderer påvirkningen samlet sett til forringet og den samlede konsekvensen av tiltaket er satt til stor negativ konsekvens.

I forprosjektet er det utarbeidet et notat knyttet til håndtering av naturmiljø og naturmangfold i anleggs- og driftsfasen [16]. Notatet trekker frem en rekke ulike mulige avbøtende tiltak for ulike delområder og naturtyper. Avbøtende tiltak følges videre opp i prosjektet gjennom MOP-kontrollplan.

2.4.9 Fly- og helikopterstøy

Bodø hovedflystasjon har vært i drift siden 50-tallet og eksisterende lufthavn ligger sentrumsnært. Avinor har som oppfølging av bestemmelse i områdereguleringsplanen fått gjennomført støyberegninger for NLBO. Støyberegningene er utført av Sintef.

Grunnlag for beregninger er estimert trafikk i 2045 basert på gjennomført trafikk i 2019 og planlagte nye ruter. Det ligger ingen støyømfintlige bygninger innenfor kartleggingsgrensene og tiltaksgrensene for NLBO. I alt 40 boliger ligger innenfor gul støysone $L_{den} > 52$ dB. Ingen støyømfintlig bebyggelse ligger innenfor rød støysone.

3 FORBEREDENDE ARBEIDER

3.1 Omfang

Forberedende arbeider omfatter i hovedsak midlertidig og permanent atkomstvei, fremføring av teknisk infrastruktur til flyplassen, omlegging av hovedkabler, etablering av anleggsveier og anleggsgjerde, samt byggherrens rigg og forberedende arbeider for lufthavndrift.

3.2 Midlertidig og permanent atkomstvei

Statens vegvesen har ansvaret for å detaljregulere ny arm av riksveg 80 som atkomstvei frem til NLBO. Kommunen i samarbeid med Statens vegvesen (SVV) har pr. juni 2020 utarbeidet en alternativsvurdering over aktuelle traséer for atkomstveien til NLBO. Her ble alternativ 2, forsvarrets taksebane, anbefalt som permanent løsning. Konseptvalgutredningen (KVU) for «Ny by Bodø-transportssystemer» ferdigstilles med blant annet konklusjon for valg av atkomstløsning i oktober 2020. Deretter skal regjeringen behandle og vedta KVU-en for transportsystemene i ny by Bodø.

Oppstart av detaljreguleringen for atkomstveien kan først skje når KVU-en er ferdigstilt med konklusjon angående atkomstløsning. I tillegg må også Vegdirektoratet ha gitt et økonomisk styringsmål for detaljreguleringen.

Ut ifra disse to forholdene er det lagt opp til planvedtak i Bodø bystyre innen juni 2022, dvs. tilsvarende tidsløp som planprosessen for kommunedelplanen for ny bydel.

SVV vurderer også en midlertidig løsning alternativ 0+. Alternativ 0+ innebærer at Olav V gate benyttes som midlertidig atkomstvei i flere år, og at det bygges en tverrforbindelse til NLBO vest for dagens terminal med både kjørevei og g/s-vei. For å bedre forholdene til myke trafikanter legges det opp til å bygge fortau på sørsiden av Olav V gate mellom Bankgata og Børtindgata.

SVV vurderer at dersom alternativ 0+ skal bygges først, blir det vanskelig å anlegge en felles infrastrukturtrasé i g/s-veien til NLBO, som skal stå ferdig til åpningen av ny lufthavn, med pågående flytrafikk ved dagens banesystem/terminalbygg. Det må da planlegges en egen infrastrukturtrasé for NLBO fra Langstranda. Dette er lagt til grunn i forprosjektet.

I forprosjektet er det, som et innspill til SVV's arbeider, gjennomført en trafikkanalyse knyttet til planlegging av kryssløsninger (3 stk.) mot landsiden for NLBO [17]. Det vises her til kap. 7.2.1 for nærmere omtale av denne og anbefalt overordnet trafikkløsning.

3.3 Fremføring av teknisk infrastruktur

Det ligger et ringsystem for vann i prosjektområdet og ledningsdimensjoner tilsier at det er muligheter for å oppnå tilstrekkelig vannforsyning ved bruk av dette ringsystemet som er Forsvarets eksisterende nett, kombinert med legging av ny vannledning til kommunens nett på Langstranda. På sikt kan en også koble seg til vannledningen som bygges til ny bydel.

Det er planlagt en pumpeledning for spillvann i samme trase som vannledningen, som kobles til eksisterende spillvannpumpeledning ved krysset Kvitøra/Langstranda. I tillegg legges det til rette for at NLBO kan kobles på spillvannsledningen fra ny bydel når denne blir etablert.

Elektrisitetsforsyning til NLBO er basert på etablering av ny høyspenttrasé, ført i felles infrastrukturtrasé til området. Forsvaret har i dag høyspentkonsesjon, men det er Nordlandsnett som drifter Forsvarets høyspentnett. Det er forutsatt at Nordlandsnetts konsesjon utvides til også å dekke NLBO. Lufthavnen skal ha tosidig forsyning. Det kan være utfordrende å etablere en tosidig forsyning i perioden hvor eksisterende lufthavn er i drift. Det

må imidlertid tilrettelegges slik at tosidig forsyning kan etableres når eksisterende lufthavn settes ut av drift.

Det etableres redundans for infrastruktur fra Telenor. Den ene traséen kommer fra nord via Langstranda, og følger eksisterende rørgate til området innenfor vestre port. Herfra etableres ny rørtrase i ovennevnte felles infrastrukturtrasé til kum ved terminalkomplekset. Den andre traséen etableres langs ny hovedadkomst fra øst, via vei til dagens hovedvakt, og avsluttes i en tilsvarende kum ved nytt terminalbygg.

Ny hovedføring for fjernvarme (DN150) etableres fra tilknytning ved Widerøe sin eksisterende hangar ved Langstranda i felles trasè med nye anlegg for VA og høyspent. Nytt ledningsanlegg tilrettelegges for fremtidig etablering av ny energisentral øst for hovedporten til ny lufthavn.

3.4 Omlegging av hovedkabler

Eksisterende inntak i sørvest av fiber sjøkabel for Telenor kommer i konflikt med nytt banesystem. Eksisterende inntakskum må flyttes og traséen som krysser banesystemet legges om i tilnærmet samme trasé som i dag.

3.5 Forberedende arbeider flyplassdrift

I forbindelse med strømforsyning til banelys etableres en ny midlertidig trafo i området ved eksisterende terskel i vest. I tillegg er det medtatt omlegging av høyspent ved hangar 5/6, samt omruting av fibersamband og parkabel i forbindelse med anleggsperioden.

3.6 Etablering av anleggsveier og flyplassgjærde

I forbindelse med anleggsarbeidene kan de fleste eksisterende veier og taksebaner inne på anleggsområdet benyttes i en periode. Anleggsatkomsten starter ved Forsvarets hovedvakt, øst for NLBO, i Hangåsveien [18]. Kjørveiene langs den nedre traséen, som er markert på Figur 1, har tilstrekkelig bredde og kvalitet og vil være eneste adkomst til anleggsområdet ved oppstart av anleggsarbeidene. Bruken koordineres med bygging for 330 skvadron.

Et stykke ut i anleggsperioden kan traséen fra enden av Langstranda og rundt dagens lufthavn i vest også benyttes, noe som vil gi en enklere tilkomst for bygging av terminalkompleks og landside.

Det settes opp et nytt flyplassgjærde mot eksisterende lufthavn der det kommer ny anleggsaktivitet innenfor eksisterende gjærde.



Figur 1: Anleggsveier

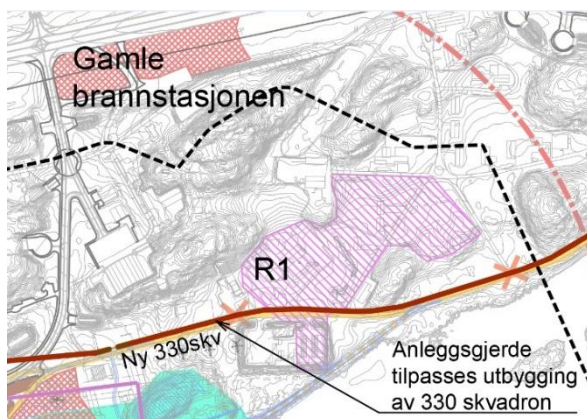
3.7 Midlertidig flytting av terskel

For å frigi mest mulig areal til anleggsvirksomheten og minimere restriksjoner på anleggsområdet er det lagt opp til midlertidig flytting av terskelen i vest (TRH 07) på dagens lufthavn. Terskelen kan flyttes 500 meter mot øst i en eller flere sommersesonger, slik at en får en rullebane på minimum 2 300 meter (LDA). Tilsvarende midlertidig flytting er utført på sammenlignbare lufthavner.

3.8 Riggområder

I tidlig fase tilrettelegges et område for byggherrens rigg med kontor for byggeplassoppfølging og møterom. Området gjøres så stort at det også er plass for den enkelte entreprenør sine brakker.

I østre del av prosjektområdet ligger befalsforlegningen, med kaserner og tilhørende fasiliteter som benyttes av offiserene, se Figur 2. Det er en mulighet å benytte dette området med tilhørende bygningsmasse fra Forsvaret. Inne på dette området er det etablert en parkeringsplass, der østre del er antatt benyttet. Det er i tillegg gode muligheter for å kunne etablere boligrigger for entreprenørene. Nødvendig teknisk infrastruktur er på plass for å kunne ivareta funksjon som byggherrens rigg.



Figur 2: Aktuelt område for byggherrens rigg

Det vil også være behov for store riggområder for mellomlagring av masser og lagring av materiell. Det er identifisert to aktuelle områder i vest som kan benyttes for henholdsvis anleggsarbeidene og arbeider med terminalkompleks og driftsbygg [18].

3.9 Anleggskai

Det vil være et stort behov for innskiping av anleggsmateriell, utstyr, byggevarer og store mengder bulkvarer som det vil være gunstig å ikke belaste det lokale vegnettet med. Det er derfor behov for en anleggskai nær NLBO.

Det er i dag en dypvannskai på Langstranda, som brukes av Forsvaret – «NATO-kaia». Denne kaia er godt egnet og dimensjonert for aktuelle losseoperasjoner i tilknytning til byggingen av NLBO.

Ut fra økonomiske og miljømessige hensyn er det i forprosjektet lagt til grunn at NATO-kaia benyttes som anleggskai [18]. Det er også lagt opp til å etablere anleggskai ved Kvalvikodden i tilknytning til planlagt masseuttak, ref. kap. 4.3, og kostnadene er lagt inn i enhetsprisene for steinuttaket.

3.10 Farled

Høyderestriksjoner knyttet til NLBO medfører behov for stenging av farleden gjennom Hernesskagen. Som følge av dette fjernes eksisterende navigasjonsinstallasjoner og det etableres nye. Endringene i denne infrastrukturen må være på plass før åpningen av NLBO.

Lekterne som skal transportere steinmasser fra Kvalvikodden har flere alternative ruter de kan velge mellom, dersom det skulle være stor båttrafikk eller dårlig vær. Med tanke på allerede eksisterende trafikk i området, og at lektertransporten har flere alternative ruter å velge, vil ikke transporten være til hinder for dagens trafikk. Ved slep gjennom Nyholmsundet tilpasses lektertransporten slik at rutegående trafikk får prioritet om nødvendig.

4 TERRENGARBEIDER

4.1 Grunnforhold

Det ble innledningsvis i forprosjektet utført akustiske og seismiske undersøkelser i sjø og på land. Basert på disse undersøkelsene er det også utført grunnboringer i sjø og på land. Hensikten med undersøkelsene var å kartlegge:

- Dybder til sjøbunn
- Løsmassemektighet (i sjø og på land)
- Dybder til fjell
- Type og beskaffenhet av løsmasser

Omtale av grunnforholdene nedenfor er basert på ovennevnte undersøkelser, undersøkelser utført for andre prosjekter i området og fra offentlig tilgjengelig informasjon [19].

Inne på land preges området av øst-vestgående høydedrag med små dybder til berg. Mellom høydedragene består øvre løsmasselag av sand og grus over fast moreneleire. I flere områder er de opprinnelige løsmassene dekket av fyllmasser. Dybder til berg varierer mellom 1 meter til drøyt 20 meter i borpunktene.

På sjøsiden mot vest er det en del oppstikkende holmer og skjær. Der det er løsmasser av betydning er det et lag med skjellsand og siltig leire over fast moreneleire. Det øvre laget har tykkelse varierende mellom 1 - 4 meter, og dybder til berg varierer mellom tilnærmet bart berg og drøyt 10 meter.

Sjøområdet i øst preges av et relativt grunt område med oppstikkende holmer og skjær nærmest land. Videre sørover skråner sjøbunnen mot sør ned til store dybder. Løsmassene består generelt av sand som dekker bløt leire av varierende mektighet. De utførte totalsonderingene viser løsmassemektheter varierende mellom 0 meter og opp mot 20 meter. Størst registrert leirmektighet er ca. 7 meter i et søkk i skråningen ned mot fjordbunnen. Leiren er klassifisert som mulig sprøbruddsmateriale i deler av området. Dette har utløst krav om egen utredning av områdestabilitet [20], som er godkjent gjennom uavhengig 3. partskontroll.

4.2 Bergkvalitet

Bergartene i anleggsområdet er betegnet som «*kalkglimmerskifer*». Bergartstype og kvalitet veksler hyppig gjennom prosjektområdet, men generelt er bergmassen middels til tett oppsprukket og består av bergarter med dårlige mekaniske egenskaper for byggeformål [21].

Behov for steinmasser til etablering av NLBO fordeler seg på:

- Generell fyllmasse (på land og i sjø)
- Plastringsstein til sjøfyllinger
- Frostsikringslag
- Forsterkningslag til veier og banesystemer

Basert på vurderinger av bergmassen i prosjektområdet kan følgende oppsummeres:

- All sprengstein fra prosjektområdet kan brukes som generell fyllmasse
- Noe av materialet fra prosjektområdet kan trolig brukes i frostsikringslag
- Kvalitetsstein til forsterkningslag må tilføres fra ekstern lokalitet
- Plastringsstein forventes å måtte tilføres fra ekstern lokalitet

For mulig tilførsel av kvalitetsstein og plastringsstein til prosjektet har det vært vurdert følgende mulige eksterne lokaliteter:

- Lille Hjartøya
- Kvalvikodden
- Indre Vikan
- Mårnes
- Evjen
- Straumøya
- Alsvik
- Gildesål
- Beiarn

Basert på kartleggingen er det valgt å legge til rette for masseuttak i et nedlagt steinbrudd ved Kvalvikodden, ref. kap. 4.3.

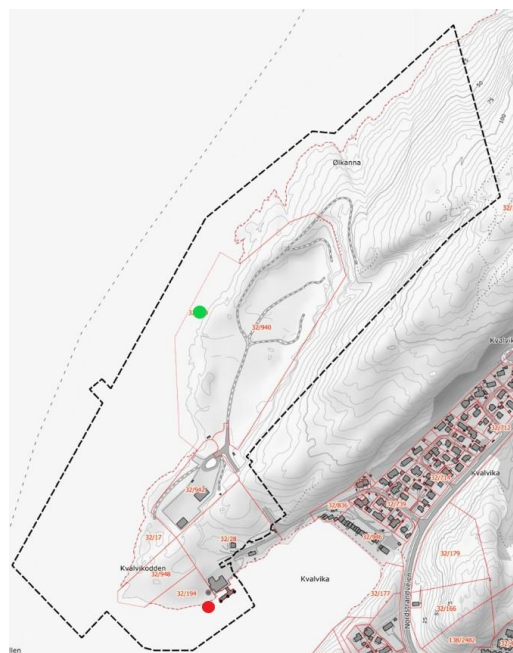
4.3 Masseuttak ved Kvalvikodden

Det gamle steinbruddet ved Kvalvikodden ligger i relativt kort avstand fra anleggsområdet for NLBO, og er gunstig lokalisert med nærhet til sjø. Det pågår planarbeid i regi av Avinor – detaljregulering med tilhørende konsekvensutredning [22], [23]. Formålet med planarbeidet er å tilrettelegge for utvidelse av steinbruddet i nordøstlig retning, for å ta ut plastringsstein og eventuelt kvalitetsmasser. Overskuddsmateriale fra produksjon av plastringsstein vil kunne benyttes som sjøfyllinger under kote -3. I tilknytning til drift av masseuttaket er det utarbeidet konsesjonssøknad med driftsplan [24].

Det reguleres en ny anleggskai på vestsiden av steinbruddet (ytre kai). Denne kaia vil være eksponert for sjøbelastning fra vest, og det må derfor påregnes en viss nedetid. Ved dårlig værforhold er det både i reguleringsplanarbeidet og i konsesjonssøknaden lagt opp til at en båter kan benytte eksisterende indre kai som nødhavn/landligge.

Når det gjelder mulig uttak av kvalitetsmasser, gjennomfører Avinor/ Norconsult i samarbeid med Sintef et storskala testforsøk for å kartlegge steinkvaliteten nærmere opp imot Avinors krav til forsterkningslag. Endelige resultater/konklusjon fra testforsøket foreligger ikke ved rapportering av forprosjektet.

Et masseuttak ved Kvalvikodden vil sikre NLBO tilgang til kortreise masser med de fordeler dette gir både i forhold til økonomi, fremdrift og ytre miljø.



Figur 3: Masseuttak Kvalvikodden. Anleggskai indre (rød) og anleggskai ytre (grønn)

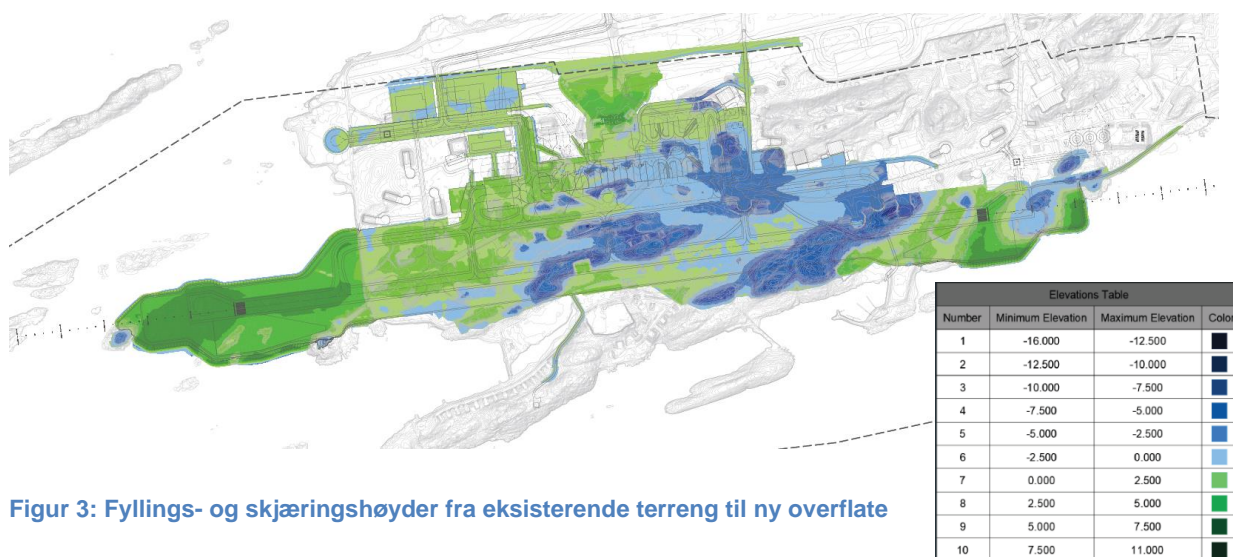
4.4 Massedisponering

Byggingen av NLBO er planlagt med massebalanse [18], basert på omfattende modell- og optimaliseringsarbeid. Data fra alle grunnundersøkelser er lagt inn i terrenngmodellen, og gir et godt grunnlag for sjøbunn, fjelloverflate og antatt omfang av masseutskifting. Det er imidlertid stor avstand mellom borpunktene slik at eksakt nivå på fjelloverflate er noe usikkert.

Følgende hovedforhold påvirker massebalansen:

- Nødvendig høyde på banesystemet i øst og vest er ca. kote 6 for å ivareta sjøsprøyt og forventet sjøbelastning. Øst for midten er banesystemet hevet så mye som mulig for ikke å ligge for tungt i linjen, og dermed unngå unødvendig sprengning og masseflytting.
- Høydeforskjellene mellom rullebane og taksebaner må ikke være for store for å kunne ivareta stigningsforhold på avkjørsler iht. flyoperativt regelverk. Videre er det ønskelig at terrengnivå foran terminalområdet er tilnærmet flatt. Dette nivået vil også styre nivået på forplassen på landsiden.
- For fundamentering av innflygningslysene i begge ender er det lagt opp til pelede konstruksjoner/gangbru, som gir et vesentlig mindre massebehov enn en løsning med molo [25]
- Riving og miljøsanering av sheltere, bygg og infrastruktur gir et visst tilskudd av både kvalitetsmasser av knust betong, og fyllmasser [11], [12]
- Hvor forurenset løsmassene er, og akseptkriterier for omdisponering av lettere forurenset masse. Basert på signaler fra Miljødirektoratet kan trolig det meste av lettere forurensete masser gjenbrukes lokalt.
- Omfang av finstoffproduksjon i forbindelse med knusing av stein- og betongmasser

Figur 3 viser foreløpige planlagte fylling- og skjæringshøyder for anleggsområdet. For store deler av de blå områdene som er angitt på figuren, må det påregnes sprengningsarbeider.



Figur 3: Fyllings- og skjæringshøyder fra eksisterende terreng til ny overflate

Når det gjelder bruk av sprengtsteinsmasser fra anleggsområdet, er disse massene primært tenkt brukt til:

- Fylling på sjø og land for rullebane, taksebaner og flyoppstilling
- Frostsikringslag for rullebane, taksebaner og flyoppstilling
- Bærelag, forsterkningslag for driftsveier og glidebane (i tillegg til knust betong)
- Forsterkning av planert sikkerhetsområde (i tillegg til knust asfalt og pukk fra eksist. veier)
- Filterlag for sjøfyllinger
- Fylling for terminal og driftsvei
- Fylling under forplass

Det er en god del løsmasser i området som benyttes til fyllinger. I hovedsak disponeres disse løsmassene på følgende måte:

- Sand og grus: Til fylling i sjø opp til kote +1
- Moreneleire (Bodøleire): Til fylling over kote +1 under instrumentflater og i planert og uplanert del av sikkerhetsområde
- Silt og fyllingsmasser: I uplanert del av sikkerhetsområde
- Vegetasjonsmasser: I grøntarealer, overskudd til uplanert del av sikkerhetsområde og terrengforming sør for banesystemet

Dersom det skulle vise seg at det blir for lite bergmasser fra planlagte sprengningsarbeider, må det legges opp til sprengning i sidetak på egnet sted i anleggsområdet eller fra en annen lokalitet utenfor anleggsområdet.

Fjellmasser som må hentes utenfra prosjektområdet er:

- Plastringsstein for sjøfylling/sjeté (fra Kvalvikodden)
- Sjøfylling dypere enn 3-4 meter (fra Kvalvikodden)
- Alle overbygningmasser for banesystemer og landside (kan bli fra Kvalvikodden dersom konklusjon fra testforsøket tilsier dette, ref. kapittel 4.3)

4.5 Sjøarbeider

4.5.1 Oppbygging av fyllinger

Ved oppbygging av sjøfyllinger etableres randsonen av fyllingsområdet først som en sjeté (stabil randfylling med stor plastringsstein). Dette gjøres ved bruk av lekter. Når sprengsteinsfyllingen har kommet opp til anslagsvis kote -3, utføres videre oppfylling fra land, ved at det bygges sjeté med tilhørende plastring til topp prosjektert fylling. Etter at fyllingen har kommet over havnivå, utføres videre oppfylling som en lagvis, komprimert fylling. På innsiden av sjeté/sjøfylling, der det ikke skal etableres bandedekker, benyttes også lokalt forekommende løsmasser i fyllingen.

Fyllingene er dimensjonert med utgangspunkt i en kombinert påkjenning av 200 års stormsituasjon og 200 års stormflo. Nødvendig steinstørrelse er basert på metoder beskrevet i Kystverkets Molohåndbok. Det er også tatt hensyn til begrenset overskyllingsrate [26]. Når det gjelder setninger, forventes største delen å være unnagjort i løpet av ett år etter at fyllingene er lagt ut [19].

4.5.2 Sjøareal i vest

Sjøfylling i vest kan etableres uten at eksisterende løsmasser på sjøbunnen mudres vekk før utfylling. Totale setninger forventes å bli mellom 30 - 45 cm. For sjøfyllingen er det lagt opp til at denne legges ut så tidlig som mulig, slik at setninger blir unnagjort før overbygning for banesystemet blir lagt ut.

4.5.3 Sjøareal i øst

For å oppnå tilfredsstillende geoteknisk stabilitet er det er vurdert å være nødvendig å mudre en 10 meter bred renne ned til faste masser under hele sør-østre fyllingsfront. Dette vil også avskjære fyllingen fra den kartlagte faresonen med sprøbruddmateriale. Det er forutsatt 1 meter midlertidig overhøyde på fyllingene. Med dette menes at fyllingene blir tilført ekstra vekt, enten ved hjelp av sprengstein eller andre masser, som fjernes etterpå. Dette for å påskynde setningsforløpet og kompensere for de setningene som oppstår før ferdigstillelse av banesystemet. Setningene er estimert til i størrelsesorden 30 - 40 cm [19].

Noen av pelene for innflygningslys kommer innenfor den kartlagte faresonen med sprøbruddmateriale. Rundt disse pelene er det planlagt mudring og tilbakefylling med sprengstein for å skjære av disse fra faresonen.

4.6 Fyllingsarbeider på land

Under banesystemene og andre flybevegelsesområder forutsettes det å fjerne fyllinger dersom de inneholder avfall som kan gi setninger, før man etablerer kvalitetsfyllinger av friksjonsmasser. For arealer med naturlig avsatte masser antas det å kunne fylles opp på disse, uten at det er behov for spesielle tiltak [19].

Under banesystemene forutsettes det benyttet sprengstein eller velgraderte, fritt drenerende friksjonsmasser (sand, grus) i fyllinger. Fyllingene legges opp lagvis og komprimeres iht. gjeldende prosedyrer.

Der det ikke stilles krav til setninger, som grøntarealer, sikkerhetssoner og lignende, er det vurdert at det ikke er behov for å fjerne gamle fyllinger av geotekniske hensyn. Dette forutsetter at slike fyllinger ikke representerer en miljørisiko.

4.7 Gravesikring

Byggegrøper og grøfter vil i stor grad kunne utføres uten spesielle sikringstiltak ut over utslaking av graveskråninger og pumping av grunnvann der gravenivået skal ned under grunnvannstanden. Dette fordi det ikke forventes bløt leire, og det antas å være plass til å etablere graveskråninger.

4.8 Fundamentering

I det etterfølgende er planlagte fundamenteringsløsninger for Avinors bygningsmasse, basert på foreliggende grunnundersøkelser, nærmere omtalt [27].

Terminalkompleks

Fundamentene i BHS-hallen og området vest for denne, samt fundamenter nær kulverten på østsiden, er i forprosjektet ført ned til underkant kulvert. Øvrige fundamenter for terminalen, kontorfløyen og parkeringskjelleren er plassert på høyre nivå. Det gjennomføres lokale, supplerende grunnundersøkelser, som beskrevet nedenfor i eget pkt., for endelig fastsettelse av fundamenteringsnivåer.

Driftsbygg/brannstasjon

Det er lagt til grunn at hele konstruksjonen kan fundamenteres på fylling over berg eller mot undersprengt berg.

Hovedport

Grunnforholdene i området forventes å være faste løsmasser egnet for direktefundamentering av normale konstruksjoner.

Tømmestasjon

Fyllmassene under bygget skal etter planen gjennomgraves til kote 0 og fylles opp med stedlige mineralske masser som komprimeres. Det er lagt til grunn direktefundamentering på et lag av pukk over stedlige masser.

Supplerende grunnundersøkelser

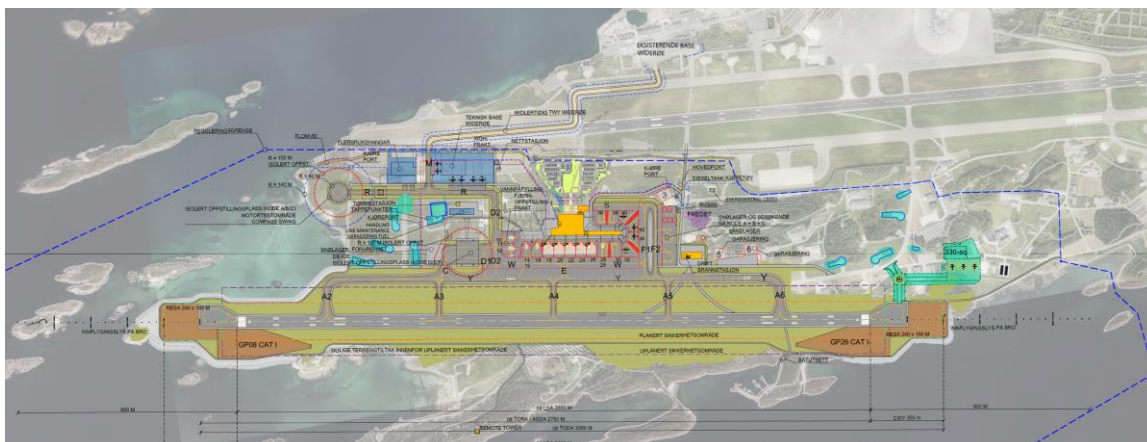
Det er identifisert følgende behov for supplerende grunnundersøkelser for bygningsmassen [27]:

- Terminalkompleksområdet – Sondering/prøvegraving i 5-10 punkt
- Brannstasjon/Drift – Ikke behov for supplerende undersøkelser
- Hovedport – Prøvegraving i 1-2 punkt.
- Tømmestasjon for flytoaletter – Sondering/prøvegraving i 2-3 punkt

5 BANESYSTEMER

5.1 Helhetsplan

Foreliggende helhetsplanen for NLBO i forprosjektet er vist i Figur 4.



Figur 4: Helhetsplan

5.2 Banesystem

5.2.1 Optimalisering

I forprosjektet har rullebanen med tilhørende banesystem blitt optimalisert basert på kartlagte grunnforhold i sjøen. Banesystemet er flyttet både mot nord og øst, kombinert med en liten rotasjon mot klokken [28]. Denne løsningen gir den største potensielle kostnadsreduksjonen, og er i tillegg gunstig mht. ytre miljø, naturverdier, 900 meter innflygningslysrekke og viktig infrastruktur. Løsningen er også vurdert å være tilfredsstillende mht. flyoperative forhold og støy.

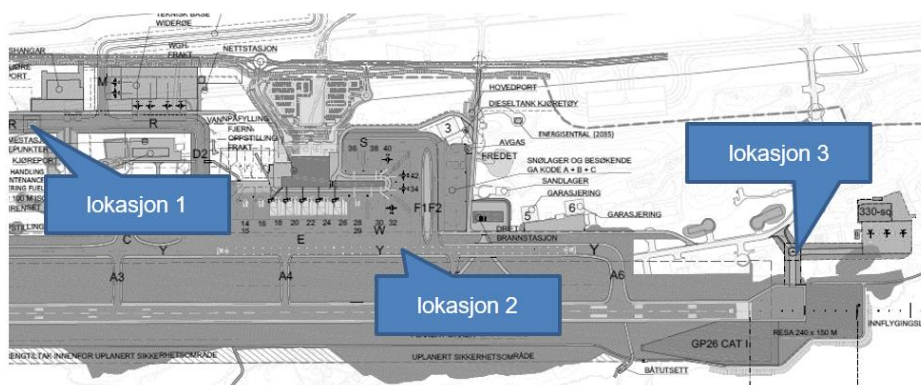
5.2.2 Rullebane

Nøkkeldata for rullebane:

- Lengde 2 600 meter + 150 meter starter extension (snplass begge baneender)
- Dimensjonert for kode E-fly
- ILS CAT-I i begge baneretninger
- Innflygningslysrekke 08: 900 m / 26: 900 m
- Avkjøringer A2 og A6, dimensjonert for kode E-fly
- Avkjøringer A3, A4 og A5, dimensjonert for kode C-fly

5.2.3 Helikopterlandingsplass

Det er lagt inn 3 helikopterplasseringer for aktørene ved NLBO, som vist i Figur 5 [29].



Figur 5: Lokasjoner for helikopterplasser

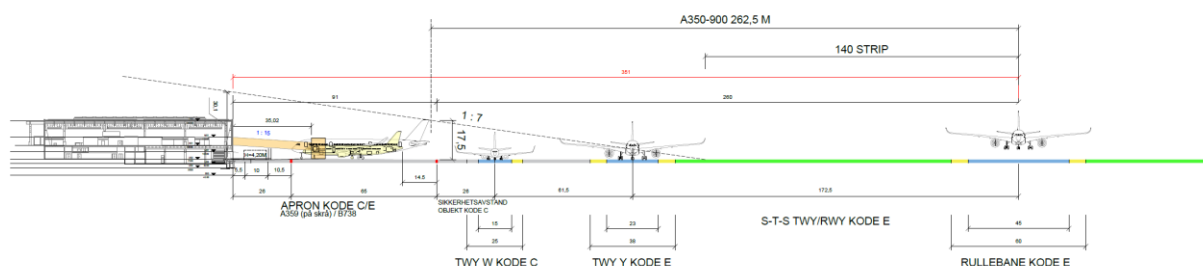
5.2.4 Taksebaner

Nøkkeldata for taksebaner:

- Parallell taksebane Y langs rullebanen fra A2 til A6, lengde 1 860 m (symmetrisk om senter rullebane)
- Dobbel parallell taksebane langs terminalområdet
- Taksebanene Y og C er dimensjonert for kode E-fly.
- For taksebane Y er plassering av bygninger/installasjoner tilpasset kode F-fly (objekt avstand)
- Taksebane D er dimensjonert for kode E-fly, med unntak av nord for De-ice som er dimensjonert for kode C-fly
- Øvrige taksebaner er dimensjonert for kode C-fly
- Taksebaner for kode C-fly etableres med økt asfaltbredde tilpasset flytype Q400

5.2.5 Målkjede

Målkjeden fra rullebanen, via taksebanene Y og W til flyoppstilling og terminal er utformet slik at en kan ha samtidig trafikk med kode E-fly på rullebanen, kode E-fly på taksebane Y og kode C-fly på taksebane W, kfr. Figur 6. Flyoppstilling er dimensjonert for mulig parkering av kode E-fly (inntil A350-900) skråstilt foran terminalen med samtidig trafikk med kode C-fly på taksebane W.



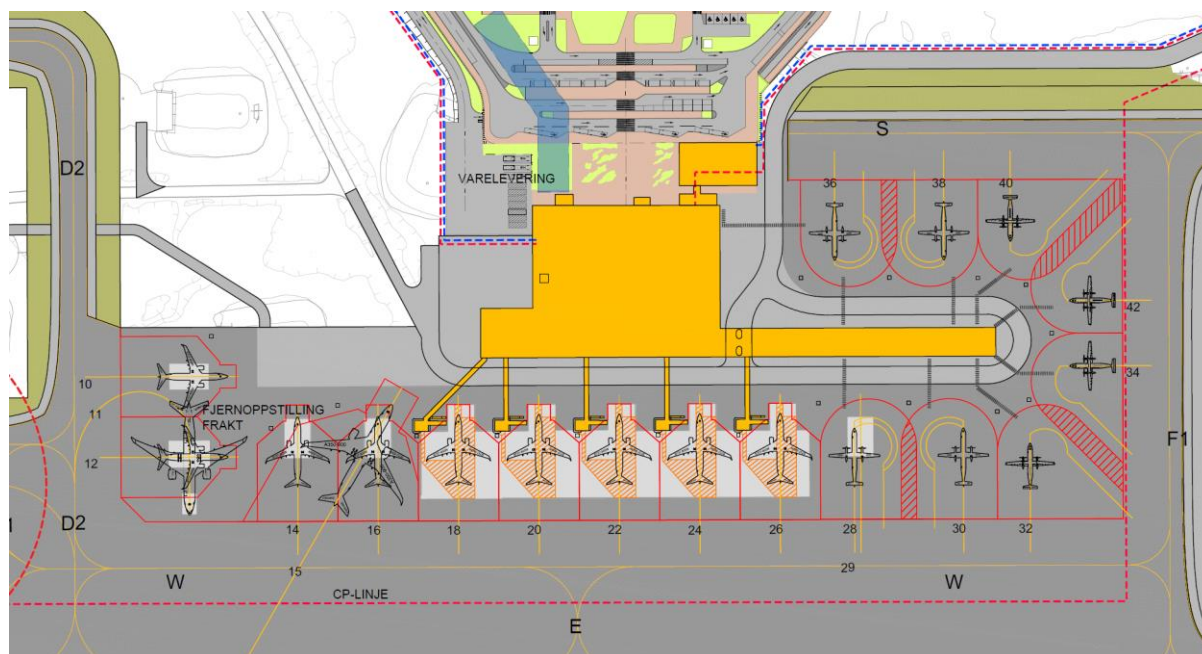
Figur 6: Målkjede terminal-rullebane

5.3 Flyoppstillingsplasser ved terminalen

Flyoppstillingsplasser ved NLBO tilrettelegges med utgangspunkt i de mest brukte flytypene hos operatørene SAS, Widerøe og Norwegian [30]:

- Kode C:
 - B737 (maks. bredde 35,92 m, minste gulvhøyde: 2,59)
 - A321 (maks. lengde 44,51 m)
- Kode E:
 - B777-300 på banestystemer dimensjonert for kode E
 - (bredde 64,8 m / lengde 73,9 m / høyde 18,5 m)
 - A350-900 oppstilt nært Terminal
 - (bredde 64,75 m / lengde 66,8 m / høyde 17,05 m)
- Selvmanøvrering:
 - Q300/400
 - ATR42-600 (antatt økende bruk)

De terminalnære flyoppstillingsplassene er vist på Figur 7.



Figur 7: Flyoppstilling ved terminalen

5.4 Teknisk flybetjening og bakkevarme

Følgende forutsetninger er lagt til grunn for teknisk flybetjening og bakkevarme:

- Bakkestrøm, 400 Hz:
 - Kode C nose in plasser: GPU (400 Hz) på lysmast/fastpunkt/bro
 - Selvmanøvreringsplasser: Uttak (28V) på lysmast for tilkobling av mobil GPU
- Dockingtavler: Ved brotilknyttede plasser, 5 stk.
- Lysmaster: 1 mast per oppstillingsplass
- Fuel: Utføres med tankbil
- PCA: Med mobil enhet fra operatør
- W: Med mobil enhet fra operatør
- Bakkevarme: Kun ved brotilknyttede plasser, ca. 750 m² per plass

5.5 Øvrige flyoppstillingsplasser

5.5.1 Fjernoppstilling

Fjernoppstilling er trukket inn mot terminalområdet, vest for terminalen. I tillegg vil de-ice være aktuelt for fjernparkering i sommerhalvåret.

5.5.2 De-ice

De-ice etableres vest for terminalområdet mellom taksebanene C og D. Det er avsatt plass for samtidig de-ice av 1 kode E-fly eller 2 kode C-fly (kombinert plass). Grunnet plassbehov for 2 kode C-fly er det ikke forskjell i arealbehov for kode E og kode F på de-icing-plattform.

Flyparkering lokalt ved NLBO har stilt seg positive til løsningen.

5.5.3 Isolert oppstillingsplass

Isolert flyoppstillingsplass er lokalisert sammen med motortestplattform og kompassdrue, vest for flerbrukshangar.

5.5.4 Snølager

Det er satt av plass for følgende snølagre:

- Sambruksareal snølager / flyparkering GA
- Glykolforurensset snø ved de-ice

5.6 Områder for øvrige aktører

5.6.1 Frakt

Det tilrettelegges for at post og frakt kan håndteres ved flyoppstillingsplass 10-12 sydvest av terminalen. Ved et eventuelt senere behov for et eget fraktområde og fraktterminal kan dette etableres vest/sørvest for flerbrukshangar.

5.6.2 Widerøe

Det opparbeides taksebane R for Widerøe i forlengelsen av taksebane D, nordvest for terminalkomplekset. Avinor tilrettelegger tomt for flyoppstilling og hangar med hensyn til masseutskifting og fremføring av teknisk infrastruktur, samt fast dekke frem til tomtegrense. Det er videre avsatt arealer for administrasjon, frakt og vedlikehold.

5.6.3 Lokal GA

Det er planlagt etablering flyoppstilling for GA øst for taksebane F2. Området etableres som snølager med tanke på delt bruk mellom lokal GA, besøkende GA og snølager. I tillegg kan eksisterende Hangar 3 eventuelt benyttes for lokal GA.

5.6.4 Besøkende GA

Besøkende GA forutsettes å kunne benytte det samme arealet som lokal GA.

5.6.5 Flerbrukshangar

Flerbrukshangaren, nordvest i området, er en egen business case hvor det er lagt opp til at Luftambulansetjenesten, Lufttransport og Arctic Aviation kan lokaliseres. I forprosjektet for NLBO inngår ikke flerbrukshangaren, her tilrettelegger Avinor kun for tomt for flyoppstilling og hangar med hensyn til masseutskifting og fremføring av teknisk infrastruktur, samt fast dekke frem til tomtegrense.

5.6.6 330-Skvadron

330-Skvadron er ikke en del av Avinors prosjekt, men det er avsatt plass for 330-Skvadron lengst øst i området, i forlengelsen av taksebane Y. 330-Skvadron benytter egen oppstilling for take off/landing, alternativt på rullebanen.

5.6.7 Forsvaret

Forsvarets arealer er ikke en del av Avinors prosjekt, men planlagte arealer dedikert til forsvaret er vist på helhetsplanen, og er utredet som egne opsjoner.

5.6.8 Fuelanlegg

I forprosjektet er det lagt til grunn at forsvarets eksisterende fuelanlegg vest for terminalkomplekset benyttes for NLBO.

5.7 Driftsveger og gjerder

Det etableres 4 meter bred driftsveg med asfaltdekke rundt hele banesystemet, og sikkerhetsgjerde mot landside, iht. Avinors gjerdenorm. Det etableres ikke gjerde mot sjøen.

5.8 Teknisk infrastruktur

5.8.1 Hovedplaner

Det er etablert hovedplaner for teknisk infrastruktur for:

- VA-anlegg (iht. Avinors og Bodø kommunes VA-norm)
- Banelysanlegg (iht. flyoperative krav)
- Elkraft (inkl. forsyning til navigasjonsinstrumenter)
- IKT (basert på definerte tilknytningspunkter i forhold til lufthavnutformingen)
- Kabelføringsanlegg (iht. kablingsbehov for el/tele/banelys og Avinors krav til reservekapasitet)
- Fjernvarme

5.8.2 Vann

Det er planlagt ringledning for vann i PE (Ø180-Ø250) med tilknytning til kommunalt nett i nord, og tilpasset mulig tilknytning til forsvaret sine eksisterende vannledninger i området. Vannforsyningen er dimensjonert for brannvannsdekning med kapasitet på 50 l/s ved samtidig uttak fra 2 brannventiler/brannkummer.

5.8.3 Spillvann

Det er planlagt tre nye spillvannspumpestasjoner:

- På landsiden hvor det er tilrenning med gravitasjon fra terminalkompleks for pumping av spillvann til kommunalt nett
- I vest hvor det er tilrenning med gravitasjon fra driftsbygg for handling, hangar for Widerøe og flerbrukshangar
- I øst hvor det er tilrenning fra hangar 5,6 og driftsbygg/brannstasjon, samt fra forsvarets bygninger som må tilknyttes kommunalt nett ved etableringen av nye banesystemer

5.8.4 Overvann

Det er planlagt hovedsystem for overvann med utløp via to sjøledninger til kote -10 i hhv. øst og vest. I tillegg er det planlagt følgende separate overvannsanlegg:

- Ledningsanlegg for overvann med flyavisningskjemikalier med kobling til utløpsledning på sørsiden av rullebanen
- Ledningsanlegg for oljeholdig overvann ved flyoppstilling, for mulig senere separering og tilknytning til oljeutskiller ved behov, knyttet til felles overvannssystem sør for taksebane Y

5.8.5 Banelysanlegg

All leveranse av strøm til banelysanleggene forsynes fra sentral i driftsbygget, hvor det er medtatt reservekraftforsyning. Det er planlagt følgende banelysanlegg:

- Senterlinjelys og kantlys for rullebanen
- Innflygningslys i begge ender av rullebanen i 900 meter lengde
- Senterlinjelys for alle nye taksebaner
- Kantlys for GA-plattform
- Ledelinjelys for flyoppstilling og avisningsplattform

5.8.6 Elkraft

Ringledningssystem for høyspent tilknyttes all ny bygningsmasse. Hovedføring for 1000 V lavspent, fra driftsbygg til navigasjonsinstallasjoner, tilknyttes reservekraftløsning.

5.8.7 IKT

Det er planlagt ledningsanlegg for signal til alle installasjoner, med redundant løsning for signal mellom terminal og driftsbygg.

5.8.8 Kabelføringsanlegg

Det er planlagt nødvendige kabelføringsanlegg som er tilpasset behovet for kapasitet til banelys, elkraft og ikt, samt reservekapasitet.

5.8.9 Fjernvarme

Det er planlagt ledningsanlegg for fjernvarme, som overtas av Bodø Energi Varme, med leveranse til alle bygg ved NLBO. Det tilrettelegges for ny energisentral ved hovedport, sjøvannspumpestasjon sør-vest for rullebanen og kryssninger for overføringsledninger mellom sjøvannspumpestasjonen og energisentralen under banesystemene.

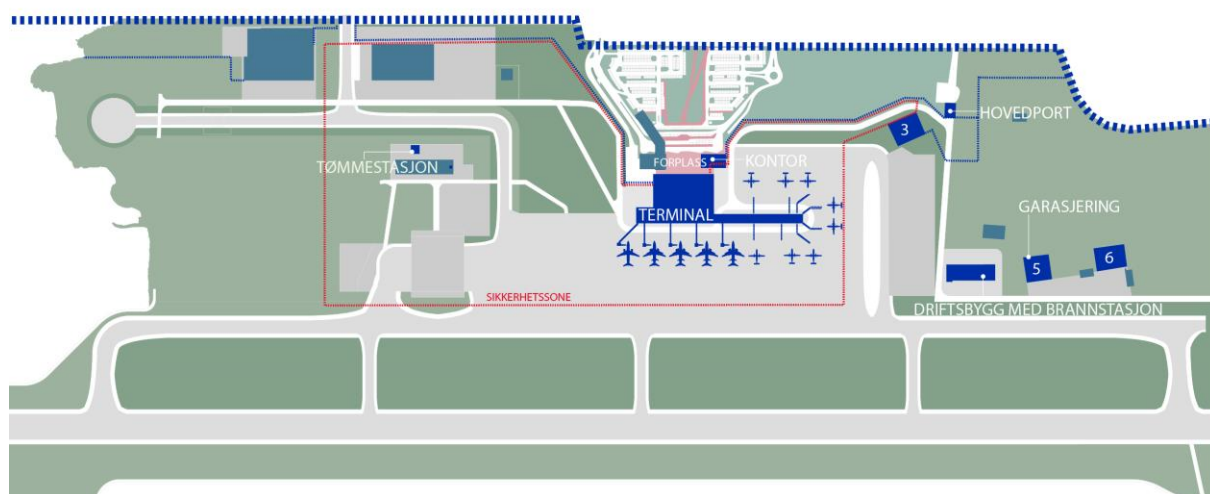
6 BYGNINGSMASSE

6.1 Hovedgrep og organisering

6.1.1 Avinors bygningsmasse

Avinors bygningsmasse ligger på nordsiden av de flyoperative flatene, og sørvest for dagens Bodø sentrum. Adkomst og urban henvendelse vil være fra nord. Byggene ligger mellom flysiden og bysiden og danner de romlige og funksjonelle overgangene mellom disse. De særlige og unike forutsetningene som er beskrevet for NLBO har gitt grunnlaget for et hovedgrep med særpreget og sterk stedsidentitet [31].

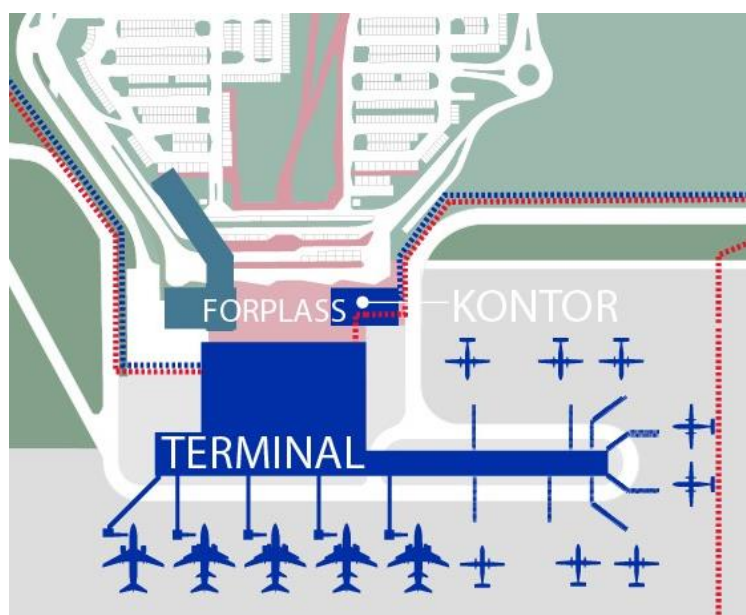
Det er utarbeidet romprogram for Avinor sine bygg [36] basert på Avinors dimensjoneringskriterier.



Figur 8: Utsnitt av situasjonsplanen som viser Avinors bygningsmasse i mørk blå farge

6.1.2 Overordnet hovedgrep for terminalkomplekset

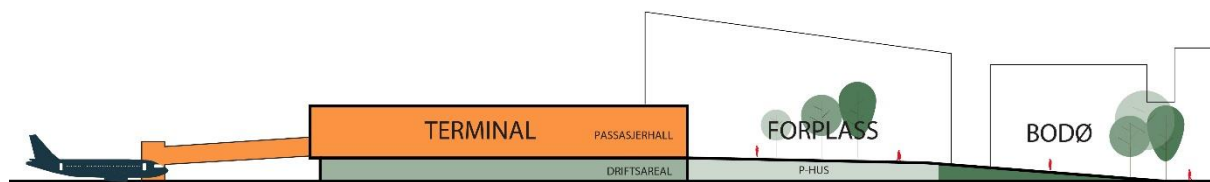
Terminalkomplekset omfatter terminalen, næringsarealer med tilknytning til terminal, parkeringsarealer under forplasset, varemottak/økonomigård og kontorfløy, kfr. Figur 9.



Figur 9: Situasjonsplan av terminalkomplekset med plassering av terminal, kontorfløy, forplasset med underliggende parkeringsarealer og varemottak/økonomigård, samt mulig hotell

Oppsummert er det særlig følgende forutsetninger som er bestemmende for hvordan NLBO er organisert og utformet:

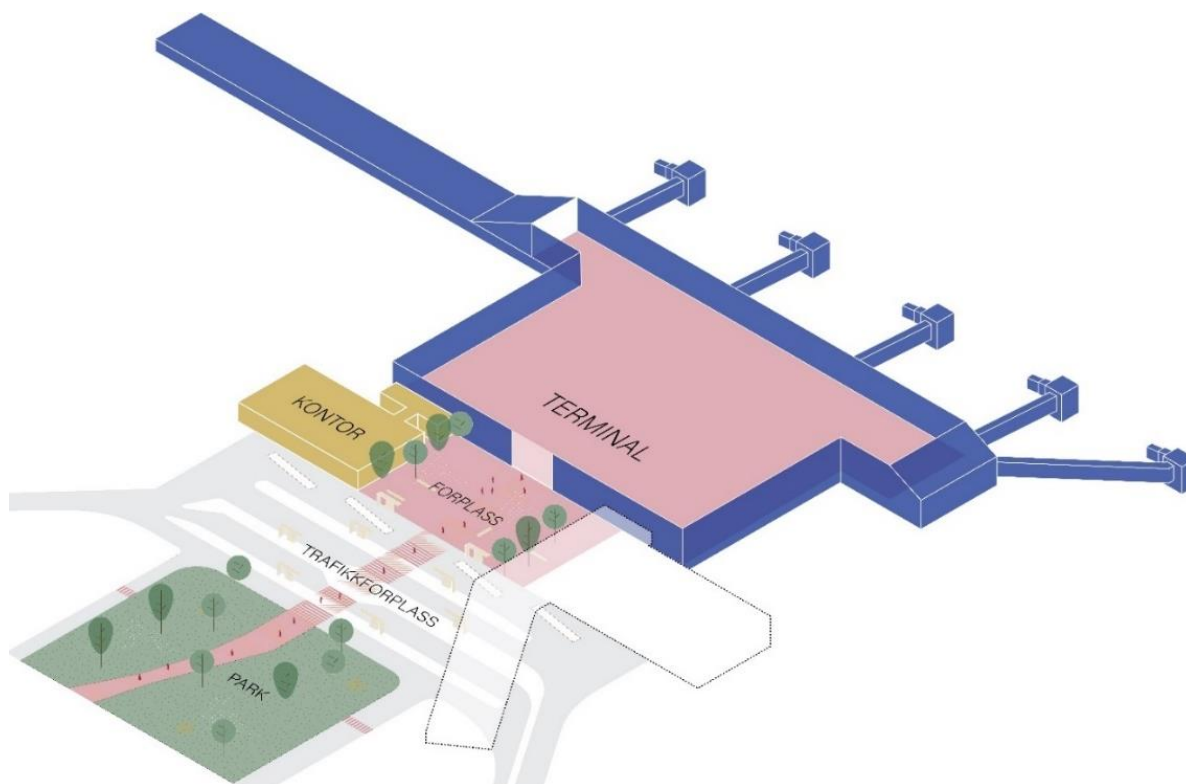
- Det tette forholdet mellom lufthavnen og byen; både dagens sentrum og ny by
- Forholdet til det spektakulære landskapet som omkranser Bodøhalvøya
- En klar ambisjon om en bærekraftig og brukervennlig lufthavn med lokalt særpreget



Figur 10: Hovedgrep med løftet forplass gir enkel og lesbar kobling mellom byen og flyet. Avgang og ankomst på samme gulv.

Hovedgrepene for terminalkomplekset er å:

- Samle NLBOs bygninger med terminalkomplekset som et sentralt element på nordsiden av de flyoperative flatene
- Legge adkomst og avgang på samme nivå i terminalens passasjerhall
- Heve bakkenivået slik at forplassen med hovedinngangen er på nivå med passasjerhallen
- Åpne terminalens fasader mot by- og flyside i størst mulig grad mot landskapet
- Etablere en urban forplass som danner utgangspunkt for et byrom, som romlig og funksjonelt danner sammenheng mellom lufthavn og by, ref. kapittel 7.1
- Skape en åpen og enkelt organisert terminal og kontorfløy
- Bruke bærekraftige og robuste materialer og løsninger



Figur 11: Lufthavnens byside med et sammenhengende gulv fra byen via park og forplass og gjennom passasjerhallen

Med disse hovedgrepene oppnås det at:

- Utsikten til det store landskapet blir en viktig del av lufthavnen; både inne i terminalen og ved adkomst/avreise
- Kontakten med naturen gir særpreg og lokal forankring, og bidrar til at publikum enklere kan orientere seg
- Bakkeplanet danner trinnfri kobling mellom byen og lufthavnen; fra byens rom og helt til gate og fly. Den urbane forankringen strukturerer anlegget og koblingen mot byen
- Terminalens gulv er direkte koblet på bakkeplan og forplassen og danner et sammenhengende bygulv for hele knutepunktet
- Lufthavnen får en funksjonell og lesbar organisering av publikumsarealer på ett hovedplan som gjør at det skal være enkelt å orientere seg for passasjerer
- Service- og driftsarealer er rasjonelt organisert med korte avstander

Hovedgrepene danner utgangspunkt for organisering, utforming og konkrete løsninger, inkl. universell utforming, av bygninger og tilhørende anlegg.



Figur 12: Terminalkomplekset – Terminal med commuterpir. Bysiden er kun en illustrasjon av hva som kan komme i en fremtidig situasjon, og er ikke med i forprosjektet.

6.1.3 Fokusområder i forprosjektet

Forprosjektet bygger videre på skisseprosjektets anbefaling og har videreforedlet og optimalisert alternativ 1.e), gjennom tverrfaglige studier beskrevet i de påfølgende avsnitt. Viktige temaer som har vært videreutviklet i forprosjektfasen er:

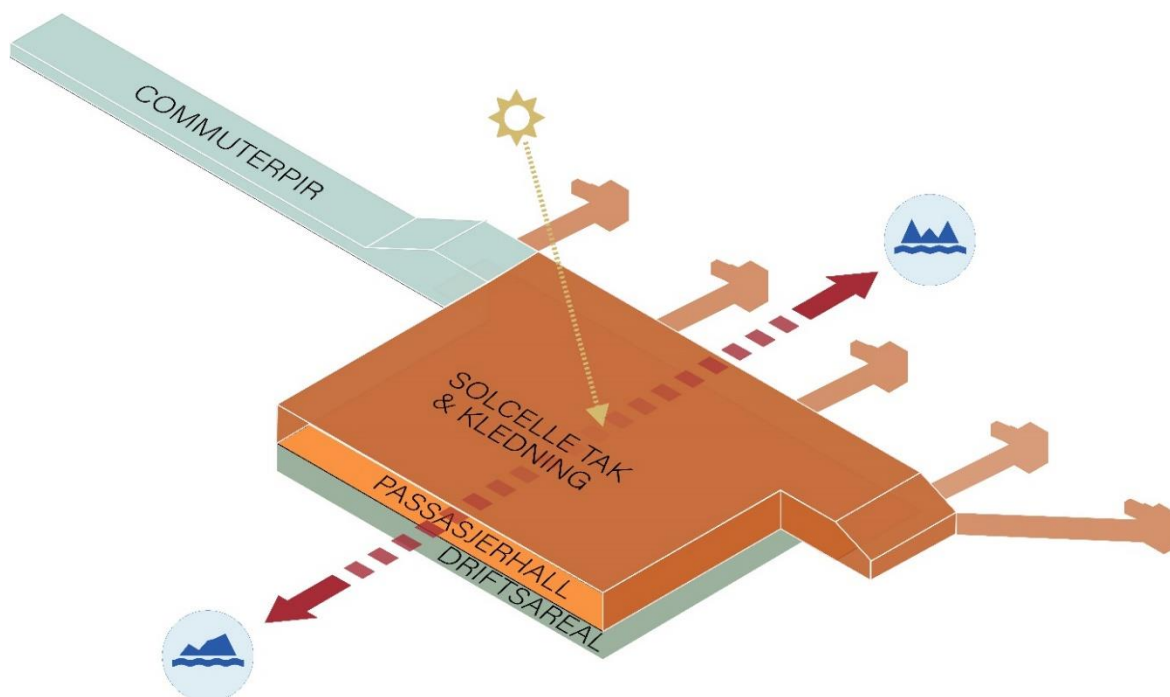
- Brostudie [32]
- Energi- og miljøregnskap med anbefalt nivå [7]
- Konstruksjonsprinsipp [33]
- BHS-studie [34]
- Varelogistikk og parkeringsareal under forplassen [35]

6.2 Terminalen – grep og organisering

6.2.1 Arkitektonisk hovedgrep

Terminalens arkitektoniske hovedgrep er et svar på Avinors mål og ambisjoner om funksjonalitet, identitet, og en rasjonell og smart byggeprosess:

- **Felles passasjergulv for avgang og adkomst.** Publikumsarealene for både avgang og ankomst er samlet på ett, forhøyet gulv. Det er bygulvet fra forplassen som flyter inn i terminalen. Å heve gulvet gir plass til bagasjeanlegg i sokkeletasjen. Dekket bygges enkelt i betongelementer.
- **Utsikt – kontakt med landskapet.** Det etableres store vindusflater som rammer inn det storslagne kystlandskapet – i syd mot Salten, i nord mot Landegode og Steigen i det fjerne. Bodøs spesifikke landskap er nærværende både ved avgang og ankomst.
- **Enkel konstruksjon.** Det store taket, som består av underliggende massivtreelementer, bæres av tresøyler og trefagverk. Bygget ellers er av plasstøpt betong (kjeller) og betongsøyler.
- **Solceller.** Det monteres solcelleanlegg på taket, og integrerte solceller i øst og vestfasadene, som gir terminalen et fremtidsrettet og teknisk skall. Dette som svar på ambisjoner om bærekraft og innovasjon.



Figur 13: Grep og organisering av passasjerhallen – åpenhet og visuell kontakt med landskapet i nord og i sør, dekket av et teknisk skall med integrerte solceller

Terminalen består av et sentralt hovedvolum, og en pir for commutertfly som strekker seg mot øst. Det øvre nivået er passasjerhallen (avgang og ankomst), og det nedre nivået er for driftslogistikk. Som avgangspassasjer beveger man seg gjennom bagasjeinnlevering, kontrollsoner, og kommersielle arealer, til man finner sin gate. Det ligger fem brotilknyttede gates langs byggets sydfasade, og gates for åtte commutertfly i piren mot øst.

I forprosjektet er det tilstrebet å få en logisk og selvforklarende passasjerflyt, slik at strømmer av avgangs- og ankomspassasjerer kan flyte parallelt. Dette sikres med uhindrede siktlinjer og tydelig skilting frem til avgangsgater, mot bagasjeutlevering og møtehall. De åpne nord og sørfasadene som sikrer kontakt med landskapet utenfor, bidrar også til enklere orientering.

I sokkeletasjen er det bagasjesorteringshall og øvrige logistikk og driftsfunksjoner. Lagerfunksjoner og tekniske rom er plassert i nord, bagasjesorteringshallen i sør, og mot øst er det driftskontorer med tilhørende APOC sentral. Kontordelen har god kontakt mot flytrafikken ved commuterpier og øvrig flyside.



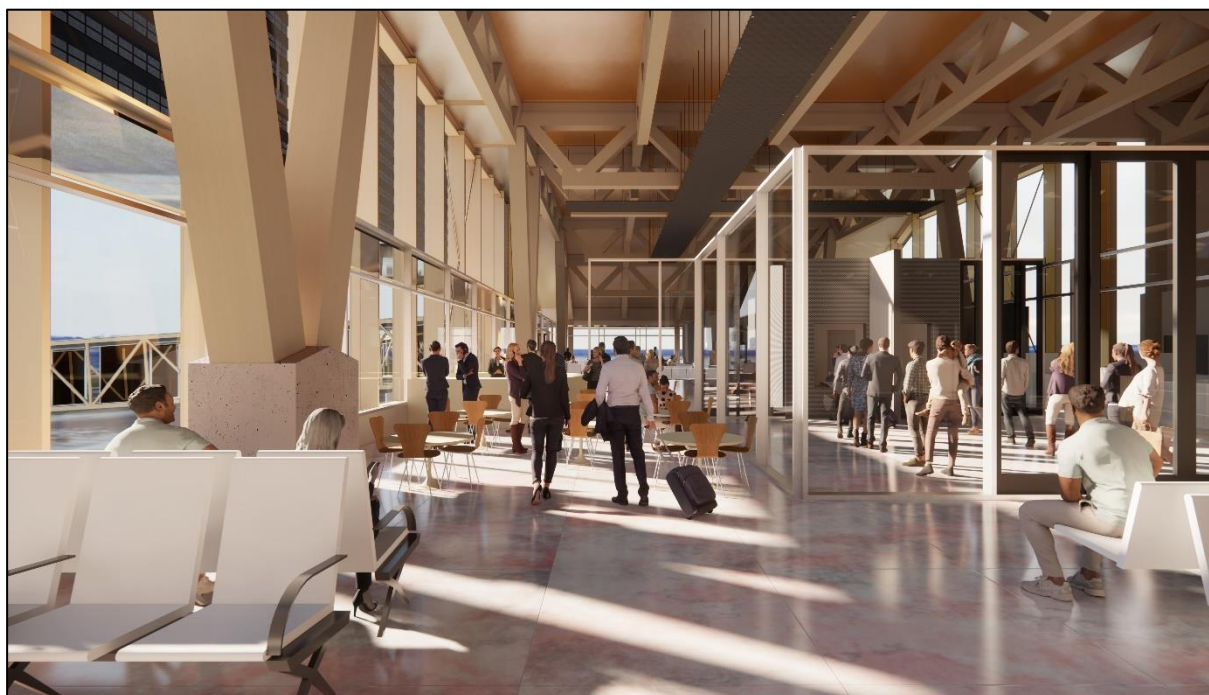
Figur 14: Snitt fra landside med forplass til flyoppstilling

6.2.2 Innsjekk og sikkerhetskontroll

For innsjekk og bagasjeinnlevering er det valgt en hybrid løsning, med både bagasjeheiser og tradisjonell innlevering til bagasjebånd. Dette vil gi god fleksibilitet i terminalen, og kan tilpasses kombinasjonen av avganger og antall passasjerer som er gjeldende. Det er lagt til rette for 3 linjer i sikkerhetskontrollen, med plass til å utvide med et fjerde linje dersom dette blir nødvendig. I tillegg er det avsatt plass til å forlenge alle linjene slik at hver av dem kan få økt kapasitet.

6.2.3 Kommersielle arealer

De kommersielle arealene er i hovedsak organisert som øyer på det store åpne terminalgulvet på rød side. De er samlet i grupper etter sikkerhetskontrollen og før utgangen til bagasjeutleveringen. Både avgangspassasjerer og ankomende passasjerer blir ledet gjennom eller mellom disse. I tillegg er det et serveringstilbud på hvit side, og automater med mulighet for kjøp av enkle varer i commuterpiren. I Gatearealet for utland er det en servering som kan betjenes både mot Schengen og Non-Schengen arealet. Duty free butikken er stor og konsentrert, og ligger ved siden av det som er avsatt som mulig Schengenområde.



Figur 15: Venteområdet for innland, med kommersielle arealer som lavere strukturer i passasjerhallen



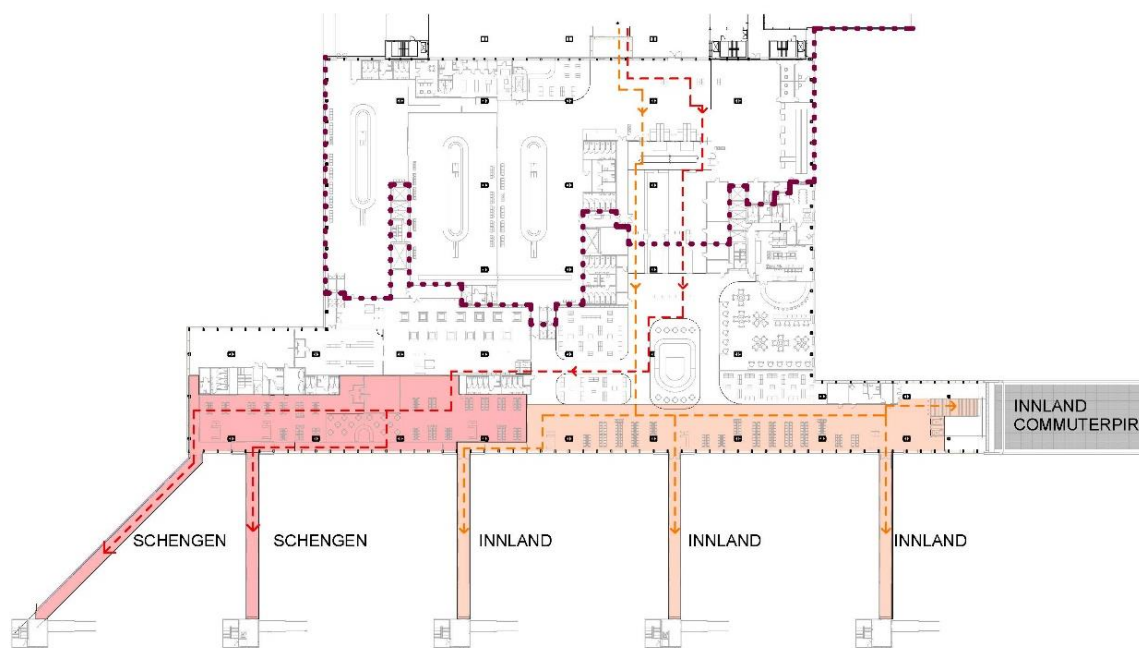
Figur 16: Kommersielle arealer markert i blått

6.2.4 Innland og utland

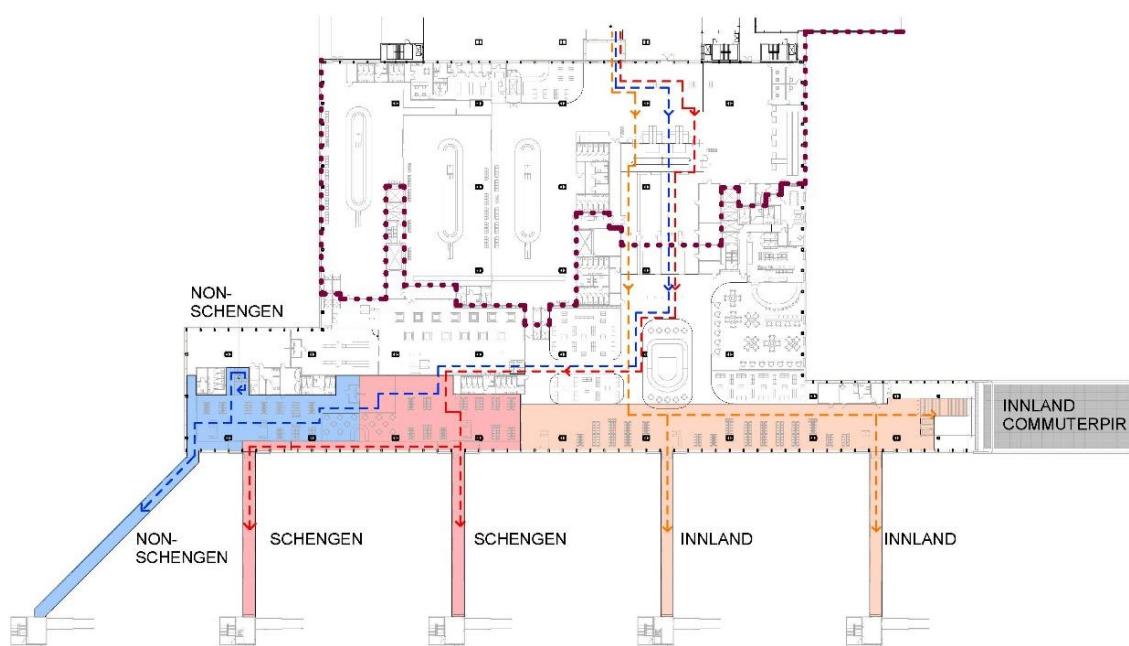
Arealene langs den store glassveggen i sør, er gate og venteareal for de fem brotilknyttede flyoppstillingsplassene. Ytterst er det lagt en korridor i glass, for å kunne ivareta varierte behov for bruk av de ulike gatene i løpet av en dag eller uke. Arealet mot øst er primært for innland, og arealet mot vest primært for utland, men det er fleksibelt hvordan det deles inn. Diagrammene under viser ulike scenarier.



Figur 17: Figuren viser at Schengenområdet er i bruk for innlandspassasjerer



Figur 18: To samtidige fly til Schengenland



Figur 19: Samtidighet non Schengen, Schengen og innland

6.2.5 Bagasjeutlevering

Tilsvarende fleksibiliteten for ventearealene ved avgang utland er det fleksible løsninger for bagasjeutleveringsarealene. Det er tre bagasje utleveringsområder; vestre, østre og midtre område. Det vestre området er reservert for utland og det østre området er reservert for innland. Alle områdene har skråbånd.

Ved behov kan det midtre området i sin helhet benyttes av enten utland eller innland.



Figur 20: Fleksible løsninger for bagasjeutlevering, midterste område benyttes til innland eller utland (her innland)



Figur 21: Fleksible løsninger for bagasjeutlevering, midterste område benyttes til innland eller utland (her utland)

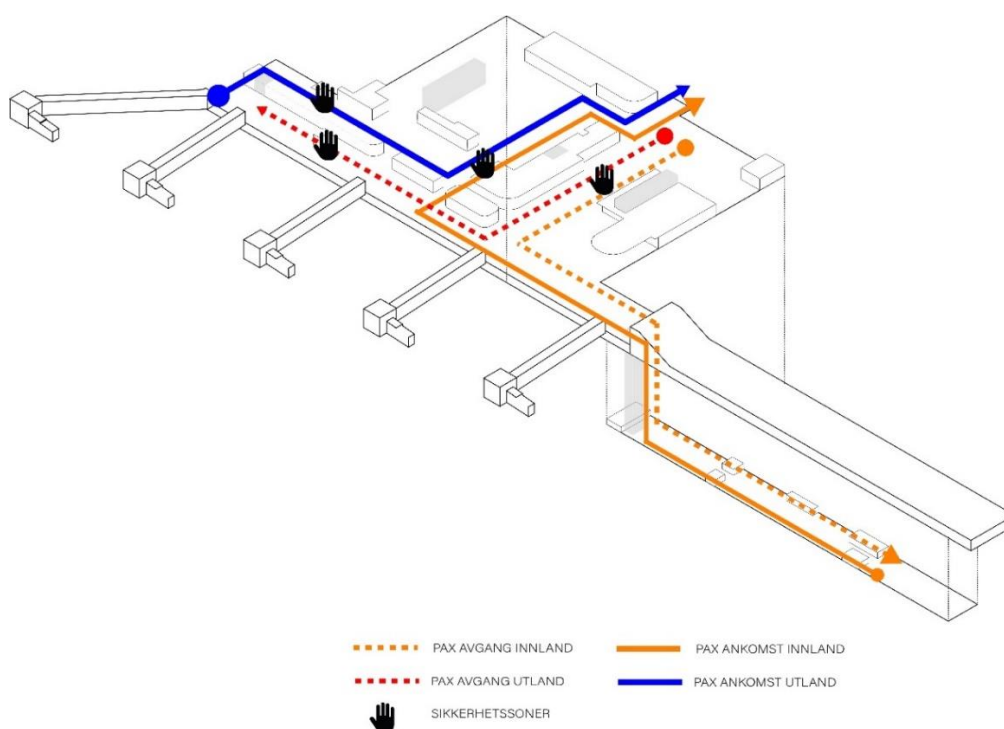
6.3 Terminalen – logistikk og funksjonelle sammenhenger

6.3.1 Innledning

For at NLBO skal kunne fungere godt, er det ikke bare passasjerstrømmene som må flyte kontrollert. Det må også strømmer for bagasje, varer og avfall. Alle disse strømmene skal foregå effektivt og samtidig, og logistikksystemene må sørge for at passasjerer får en best mulig tilrettelagt reise med god passasjeropplevelse, samt at driftspersonell får en enklest mulig hverdag.

6.3.2 Passasjerlogistikk

Diagrammet viser hovedprinsippet for passasjerflyt gjennom terminalen. Avgang og ankomst for fly med brotilknytning skjer på terminalens hovednivå. Avgang og ankomst for commuter-fly er i piren i øst, som ligger på apronnivå. Ventearealer for utenlandsreisende, både Schengen og Non-Schengen er avsatt ved de to broene lengst vest. Disse arealene og gatene kan benyttes av utenlands- og innenlandspassasjerer etter behov. Arealene vil da åpnes/lukkes med større glassfelt som kan skyves til side.

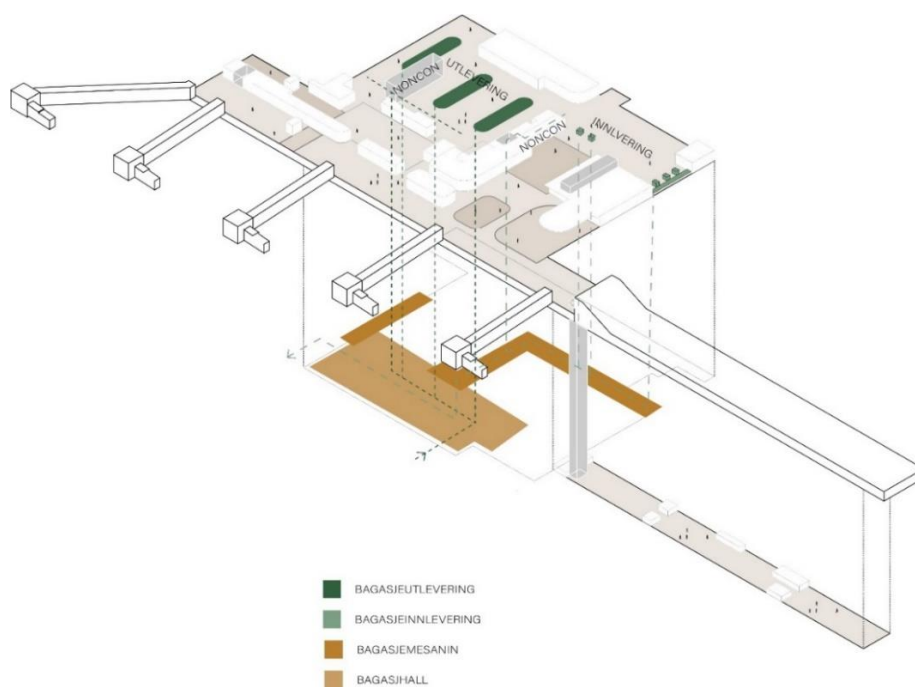


Figur 22: Passasjerstrømmer

6.3.3 Bagasjelogistikk

For bagasjeinnlevering er det valgt en hybrid løsning, med både bagasjeheiser og tradisjonell innlevering til bagasjebånd. Den sentrale plasseringen av bagasjehallen kombinert med kjøreveier under pirene gir korte transportveier til og fra alle flyoppstillingsplasser ved terminalen. I forprosjektet er det utarbeidet en BHS studie der oppgaven har vært å finne riktige dimensjoner og arealbehov [34], og det er avsatt et romslig bygningsvolum (areal og høyde) for BHS-anlegget. Dette optimaliseres i tilknytning til valg av endelig løsning, i samhandling med leverandør, senere i prosjektgjennomføringen.

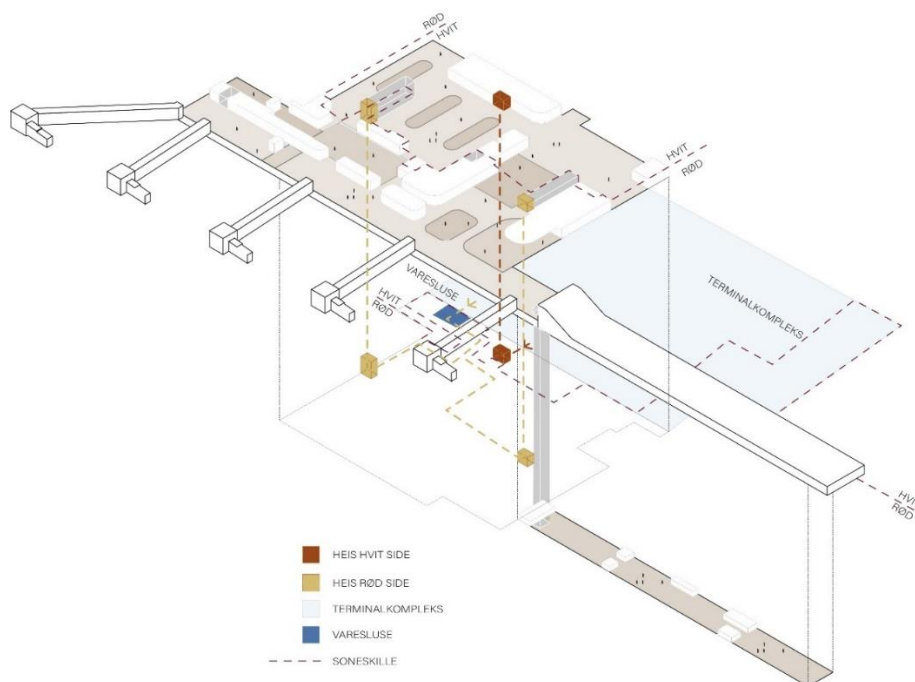
I forhold til optimalisering av terminalen er det viktig at valg av endelig BHS-løsning kommer på et tidlig tidspunkt i neste fase.



Figur 23: Bagasjelogistikk

6.3.4 Varelogistikk og avfallshåndtering

Diagrammet viser hovedprinsippet for vare- og avfallshåndtering i terminalen. Vareleveringen er lagt på nordvestre side av terminalen, i terminalkomplekset, med inngang fra parkeringskjeller. Innkommende varer sjekkes og scannes i en palle-scanner i første del av varemottaket. Derfra fordeles varer til sine respektive lager, Duty-Free, kjølelager etc. Fra lagersonen er det tilgang til en intern logistikkorridor med vareheiser i både vestlig og østlige kjernen i bygget. Varene får derfor kort vei opp til passasjerhallen.



Figur 24: Vareheiser og varemottak

Det monteres avfallssug, med strategisk plasserte nedkastpunkter i terminalen. Øvrig avfallshåndtering har motsatt vei av vareleveringen. Avfallskontainerne er plassert ved varemottaket, nordvest i terminalkomplekset.

6.4 Terminalen – utforming og materialbruk

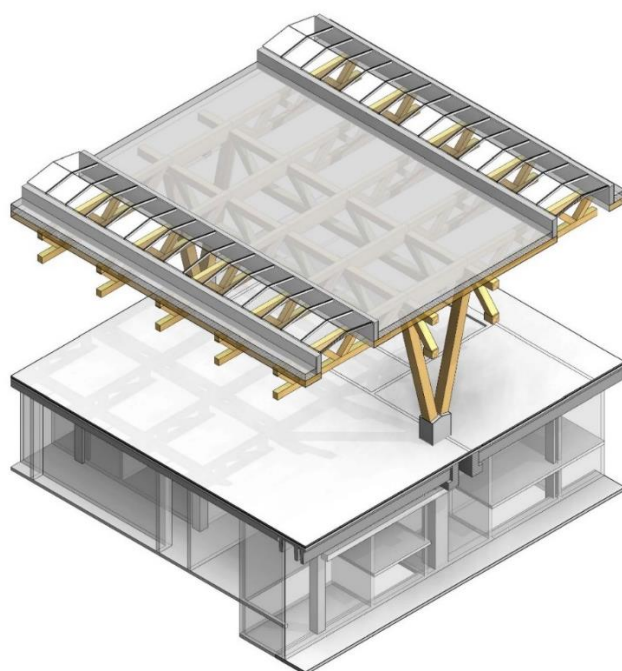
6.4.1 Konstruksjon og materialer

Konstruksjonsprinsippet som er valgt er enkelt og rasjonelt. Sokkelen med bagasjehåndtering og driftsarealer, danner fundamentet for terminalen i plan H01, «bygulvet» i passasjerhallen.

Konstruksjonen har hoveddragere og sekundærbæring i fagverk tre og tak av massivtre elementer, i et grid på 18 x 18 meter. Dette står på en sokkel av betong [33].



Figur 25: Passasjerhallen er planlagt med bærekraftig materialbruk. Hovedkonstruksjon er i tre og er et viktig identitetsskapende element.



Figur 26: Hovedbæring og sekundærbæring fagverk. Takdekke massiv tre. Sokkel av betong

Bygulvet i passasjerhallen utføres med steinoverflate, med tanke på robusthet, vedlikehold, og lokal tilknytning. Natursteinsgulvet vil også bidra til å binde terminalen og forplassen sammen. Oppå dette bygulvet av stein plasseres et «tre-hus». Tresøylene vil stå som systematiske skulpturer i passasjerhallen, og bære taket av massivtreelementer.

Det litt grove, storslagne rommet med gulv av stein og synlig trekonstruksjon, vil danne en fin ramme for innredningen av terminalen.

Den store glassfasaden i sør vil gi gode lysforhold. Med maskiner, installasjoner og porter utført av presist metall, blir dette en finstemt kombinasjon av materialer. Sammen med de kommersielle arealenes elementer gir dette et levende og variert uttrykk. Butikk og serveringsarealene har egne stålkonstruksjoner som bærer en teknisk himling med ventilasjon og belysning, men det store terminalgulvet flyter gjennom.

Det er fire dagslysåpninger i taket på terminalbygget, for å kunne utnytte topphimmellyset og redusere behovet for elektrisk belysning. Når det gjelder elektrisk belysning, er det lagt opp til ulik belysning i fire nivåer. Kaldt lys øverst i den store takflaten, og varmt lys nederst ved møbleringen og gulvet. I mellomstaket er det tenkt at materialoverflater skal belyses. Dette vil gi et monumentalt, rustikt uttrykk som vil gi en positiv opplevelse både utenfra og i rommet.

Sekundære arealer skal ha en nøktern og robust utførelse. Toalettanlegg og våtromsarealer utføres med keramiske fliser av robust kvalitet. Akustisk demping søkes integrert i hovedmaterialene, og konstruksjonene og overflatene i tre er således et godt utgangspunkt for videre detaljering. Det er videre tatt høyde for akustiske anbefalinger av oppbygging av vegger og andre bygningselementer [36].

6.4.2 Fasader

Terminalens fasader er planlagt som en værhud som skal være robust mot Bodøs værforhold med vind, regn og snø. Dette innebærer at fasaden utformes med enkle detaljer, enhetlig materialvalg og minimalt med bevegelige deler og systemer.

Avinor sine premissdokumenter, sammen med rådgivergruppens anbefalinger, er lagt til grunn for forprosjektet. Ytterskallet til terminalen må kunne:

- Tåle de aktuelle klimapåkjenningene på lufthavnen
- Ivareta støykrav mellom flyoperativt område og terminalen
- Svare på miljø og energikrav, bla. balanse mellom vindusflater og tette fasader
- Ivareta krav om refleksjon relatert til flysikkerhet
- Skallsikring

I forprosjektet er det lagt inn en glassfasade og et sjikt med solcelleglass på utsiden. Glassfasadene tar hensyn til vindtrykk, klima, solskjerming og integrering av solceller. Vedlikehold og renhold av fasader og glassfasader vil bli studert videre i neste fase.



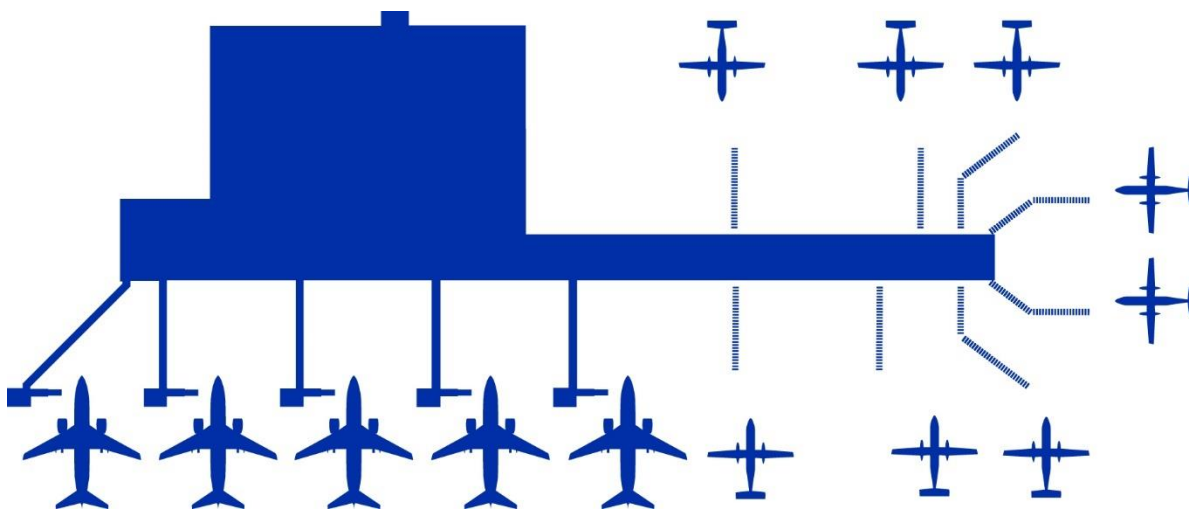
Figur 27: Terminalen sett fra syd øst, med taket dekket av solceller og glassfasader mot syd

6.5 Terminalen – fleksibilitet for fremtidig utvikling

6.5.1 2025 - perspektivet

Med prosjektets helhetsgrep vil forberedelsen til å knytte terminalen tett sammen med den fremtidige byen bli realisert allerede i første byggetrinn 2025. Det vil derfor bli mulig å bygge opp en kommersiell, urban klynge omkring terminalens byside.

Gjennomføring av prosjektet er planlagt med at de flyoperative flatene, hovedgrep for østre pir, og driftsbyggene nærmest Bodø by blir ferdigstilt først. Det innebærer at videre utbygging av lufthavnen først og fremst skjer på vestsiden av terminalen både når det gjelder utvidelse av pir og hovedvolum, flyoperative flater og serviceanlegg, cargo, hangarer og drivstoffanlegg med mer.



Figur 28: Terminalen 2025

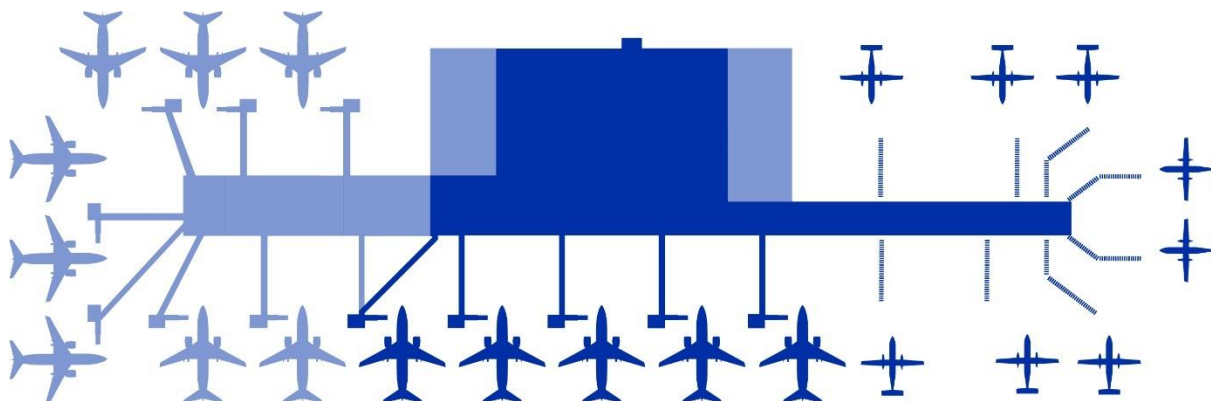
6.5.2 2065 – perspektivet

Forprosjektets helhetsgrep sikrer at NLBO kan utvikle seg forutsigbart med alle de elementene som må ivaretas i framtidsperspektivet. Dette innebærer at det vil være riktig og mulig å definere både helhetsgrepet og de arkitektoniske prinsippene for hvordan bebyggelsen skal utvides i et 40- 50 års perspektiv.

Ved å velge enkle og logiske prinsipper som er fremtidsrettede i dag, vil det være mulig å gjøre dette gjeldene for utviklingen fram mot 2065. Arkitekturen og byggteknikken utvikles ikke så raskt at dette vil være problematisk.

Å bygge smart på denne måten, og definere et sett logiske og gjennomtenkte prinsipper for ekspansjon, vil sikre at lufthavnen kan fremstå som en helhet i hele utviklingsperioden. Avinor vil dermed unngå at den fremtidige lufthavnen fremstår som et lappeteppes av tilfeldige påbygg når en trer inn i 2065.

Et viktig grep for å sikre dette er etableringen av formingsveilederen som kan supplere masterplanen og revideres i henhold til den fram mot 2065. Formingsveilederen angir prinsipper for utvikling og utforming som gjelder hele flyplassanlegget og er et verktøy for helhetlig og gjennomtenkt utforming nå og gjennom prosjektets fremtidige utvikling.

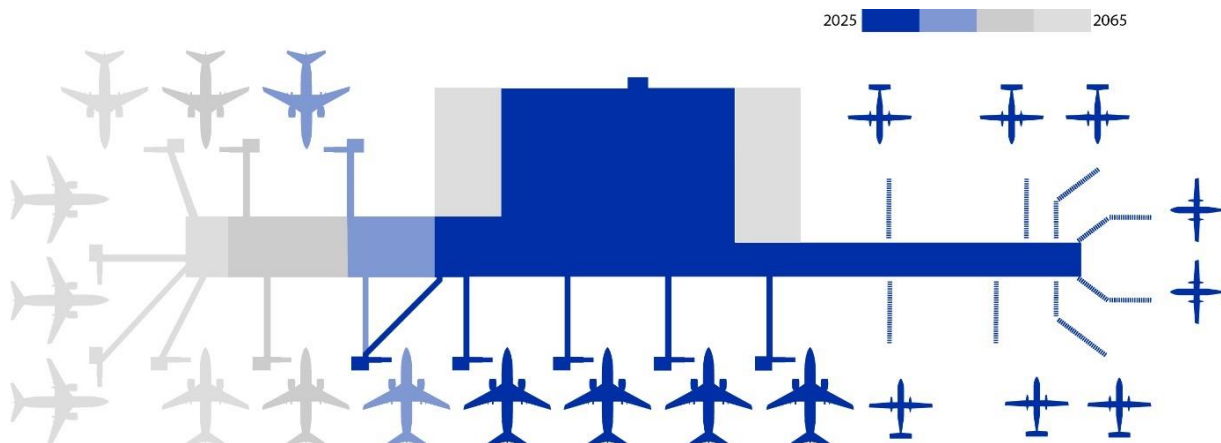


Figur 29: Terminalen 2065

6.5.3 Mulige mellomstadier

I tillegg til stadiene som forprosjektet definerer, vil det være mulig å utvikle lufthavnen i mellomliggende trinn. Slik hovedalternativet for banesystemet og terminalen er utformet vil det være mulig med mange varianter uten at operasjonen av terminalen eller banesystemet må legges om eller blir hindret vesentlig.

Prinsippene som sikrer dette, må utvikles videre i detaljfasen. Det kan være mulig at smarte grep og investeringer nå åpner for rimelige og lett realiserbare byggetrinn og tilpasninger framover.



Figur 30: Terminalens utviklingstrinn 2025-2065

6.6 Terminalkompleksets landside

6.6.1 Grep og organisering

Terminalkompleksets landside omfatter næringsarealer med tilknytning til terminal, parkeringsarealer under forplassen, varemottak/økonomigård og kontorfløy [35].

Terminalkompleksets landside danner utgangspunktet for byens møte med terminalen og integrerer lufthavnens byside i den fremtidige byutviklingen. De funksjonene som er medtatt i forprosjektet utgjør kun de arealene som er nødvendige for lufthavnens drift og som har direkte tilknytning til terminalen. Det er imidlertid lagt til rette for en høyere fremtidig utnyttelse med kommersielle arealer på hver side av forplassen, i form av flere kontorarealer og/eller hotelldrift.



Figur 31: Bygningsmasse med forplass – sett fra nord

6.6.2 Terminaltilknyttede næringsarealer

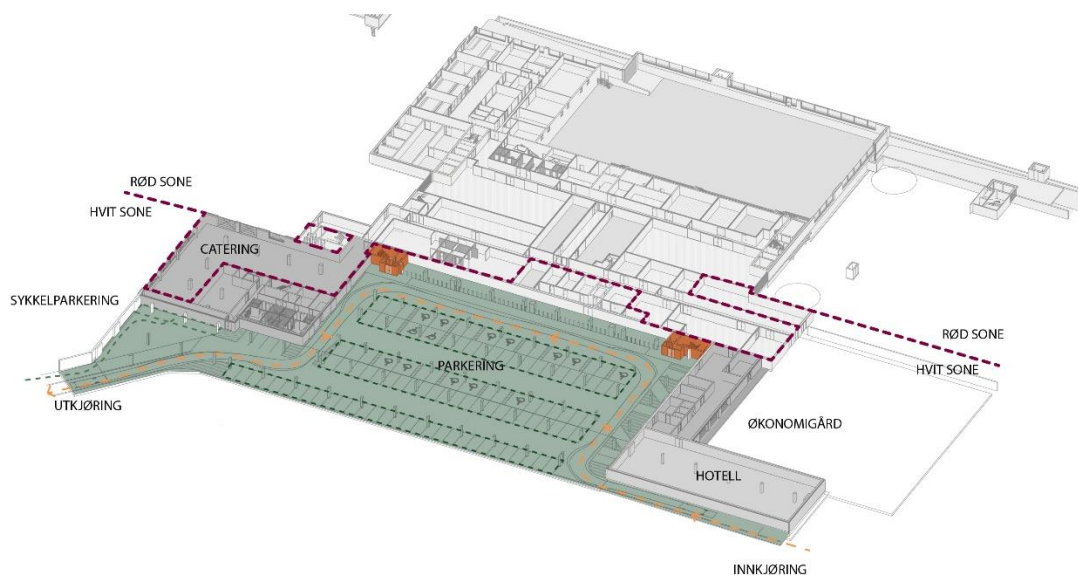
Følgende næringsarealer inngår:

- Kontorarealer med kobling til terminal, ca. 700 m²
- Bilutleie ca. 200 m²
- Catering i underetasje ut mot flyside, ca. 650 m²
- Direkte inngang fra parkeringskjeller med videre forbindelse til terminal

6.6.3 Parkeringsareal under forplassen

Følgende funksjoner inngår i arealet under forplassen:

- Atkomstzone for PRM og VIP-passasjerer
- Sykkelparkering
- HC-parkering for næringsarealer og fremtidige kommersielle funksjoner
- Parkeringsplasser med nærhetsbehov til terminal 22 plasser hvorav 4 PRM/HC

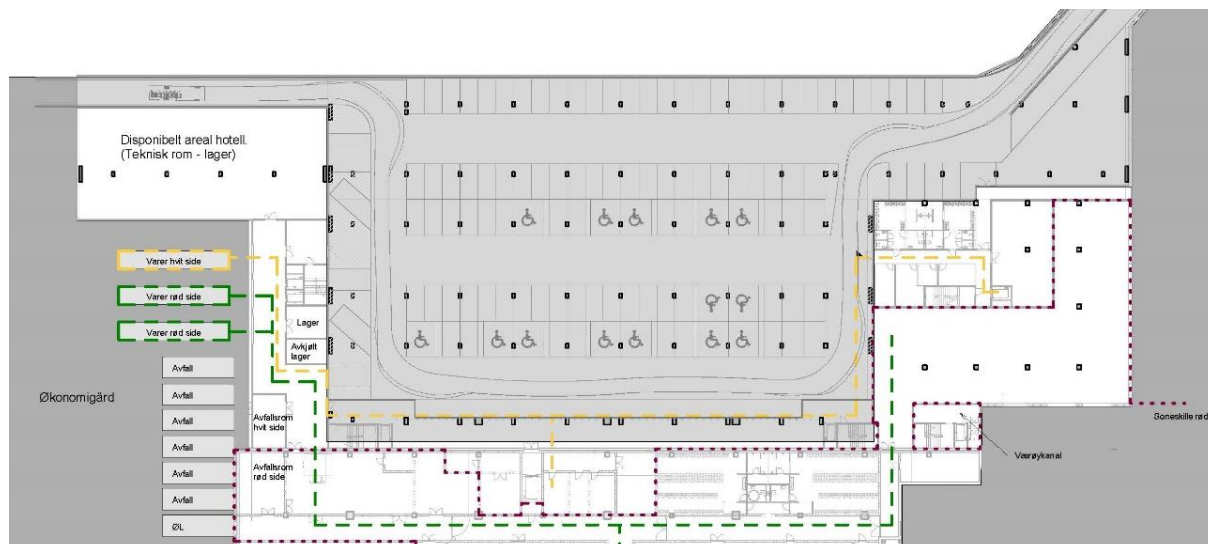


Figur 32: Terminalkompleksets landside – organisering i underetasjen, U02, sett fra nordvest

6.6.4 Økonomigård og varemottak

Følgende funksjoner inngår i økonomigård og varemottak:

- Økonomigård og varemottak for terminal og terminaltilknyttede næringsarealer, med forbindelse til logistikkorridor på rød side
- Avsatt areal for renovasjon med 7 avfallsfraksjoner



Figur 33: Økonomigård/varemottak – sett fra sør

Det er i studie for terminalkompleksets landside illustrert et hotell på vestsiden av forplassen [35]. Dette er imidlertid ikke en del av forprosjektet. Det vises likevel et volum på dette området i og med at en fremtidig utnyttelse av dette området inngår i det helhetlige konseptet for landsiden. I forprosjektet inngår kun én kontoretasje over underetasjen med lokaler for catering.

6.7 Øvrige bygg

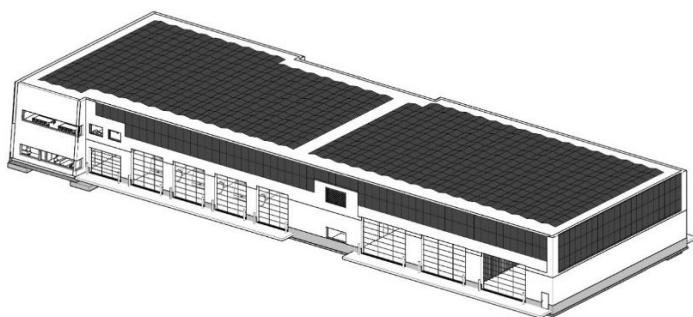
6.7.1 Oversikt

Driftsbyggene består av Driftsbygg og brannstasjon, hovedport, tømmestasjon og vannfyllingsstasjon. Programmering av driftsbyggene er gjort på bakgrunn av relevante referanseprosjekter fra samme kategori lufthavner, og gjennom tilbakemeldinger fra brukerne lokalt [31].

6.7.2 Driftsbygg og brannstasjon

Driftsbygg og brannstasjon er lokalisert inntil Rishaugen øst for terminalbygget. Brannstasjonen henvender seg mot flysiden mens verkstedgarasjen i driftsdelen ligger i med god tilknytning til driftsveien rundt flyoperative flater. I sørvestre hjørne av bygget ligger vaktrommet for best mulig overvåkning av baneforhold og beredskap. Driftsbygget har gjennomkjøringsmulighet. Brannstasjonen har 5 stk. hvilerom lokalisert i innvendig hjørne nordøst i bygget for best mulig skjerming mot støy.

I driftsbygget plasseres funksjoner som ivaretar FNT sine behov siden lufthavnen planlegges med Remote Tower.



Figur 34: Plan 1 og 2 for driftsbygg, brannstasjon og garasje

6.7.3 Hovedport

Hovedport er lagt i nordøstre hjørne av Avinor sitt anlegg. Den er planlagt med 2 porter inn slik at trafikk til Avinor kan betjenes i en retning og trafikk til GA og Forsvaret styres inn på egen intern vei som splittes etter hovedporten. Ved behov kan det settes opp porter her. Trafikk til Forsvaret og GA er antatt å ha et annet behov mht. åpningstider og port kan ev. fjernstyres og overvåkes fra Forsvarets eget anlegg. I tillegg inkluderer hovedporten egen utkjøringsfil med separat port.

6.7.4 Tømmestasjon

Funksjon for Tømmestasjon er lagt inntil fuel-anlegget vest for terminalen. Tømmestasjon er lagt innenfor CP-området. Mal for romprogram er hentet fra tilsvarende anlegg på Bergen lufthavn Flesland og Stavanger lufthavn, Sola.

6.7.5 Vannstasjon

Funksjon for fylling av vann til flyene er lokalisert inntil terminalbygget på vestsiden og dermed nært flyoppstillingsplassene.

6.7.6 Øvrige bygningskonstruksjoner

I tillegg til de omtalte bygningene er det prosjektert og planlagt bygningsmessige elementer for leskur ved bussholdeplasser og le-skur for parkering av trillevogner for bagasje. Disse ligger alle lokalisert i området for parkering og park og leder opp mot forplassen foran terminalen. Disse elementene gis en materialitet og form som skal stå til terminalen som bakgrunn. 4 stk. transformatorbygg i samme område rammes inn av en til to vegger av samme materialitet for å skape ro og helhet i situasjonen. I tillegg skal det etableres pumpestasjon med overbygg.

6.8 Brannkonsept

6.8.1 Terminalen

Terminalen er et byggverk der brann kan utgjøre stor fare for vesentlige samfunnsinteresser, og er plassert i brannklasse 4 [36]. I bygninger i brannklasse 4 skal branntekniske ytelser bestemmes ved analyse og det er gjennomført en brannteknisk risikovurdering [39] som følger brannkonseptet.

For terminalbygget er det lagt opp til krav og ytelser som skal ivareta personsikkerhet, materiell sikkerhet, brannvesenet og operativ drift. Dette er planlagt ivaretatt med materialer som har gode branntekniske egenskaper, pålitelige tiltak som slokkeanlegg, brannalarmanlegg, skilting og nødlys/ledelys, samt røykventilasjon. Det skal også etableres mulighet for rask og sikker rømning, enten ut på apron eller mot hovedinngangen. Rømningsveier vil være dører i fasade, interntapper, lukkede trapperom eller passasjerbroer i kombinasjon med trapper i fastpunkter.

Brannteknisk oppdeling av terminalbygget er basert på at det etableres brannskille mellom publikumsareal og øvrige areal, samt at tekniske rom/tekniske områder også etableres som egne brannceller. Øvrige bygninger som ikke er del av terminalbygg plasseres med en avstand på minimum 8,0 meter, eventuelt bygningsmessige tiltak i form av brannvegg.

6.8.2 Terminalkompleksets landside

Terminalkompleksets landside er klassifisert i brannklasse 3. Dette tilsier krav om at alle bærende og branncellebegrensende konstruksjoner må utføres i ubrennbare konstruksjoner [40].

Parkeringskjeller og kontorfløy oppføres helt inntil terminalbygget i plan U02. Byggverkene skilles med brannvegg og branndekke, og oppføres som separate bygg. I øvrige plan er kontorfløyen planlagt med avstand minst 8,0 m fra terminalbygg. Mellombygg mellom kontorfløy og terminal må utføres i ubrennbare materialer og med brannmotstand mot både kontorfløy og terminal.

Hele terminalkompleksets landside skal utføres med sprinkleranlegg og heldekkende brannalarmanlegg.

6.8.3 Driftsbygninger

I driftsbygninger installeres både slokkeanlegg, brannalarmanlegg, skilting og nødlys/ledelys. Rømning sikres med dører til det fri og til lukkede trapperom. Eventuelle tiltak for å sikre innholdet spesielt må vurderes særskilt. De ulike driftsfunksjonene separeres med brannceller. Andre bygninger plasseres med minst 8,0 meter avstand.

6.9 VVS-anlegg

6.9.1 Generelt

Terminalkomplekset og driftsbygningene skal utstyres med moderne robuste VVS-tekniske anlegg som utformes med særlig fokus på fleksibilitet og energibruk [41].

Alle anlegg skal utformes i samsvar med Avinor sine premissdokumenter, TEK-17, offentlige forskrifter og stedlige myndigheters krav og særbestemmelser og bidra til at prosjektets miljø- og energiambisjoner oppfylles.

Prosjektering av anlegg og valg av løsninger og utstyr skal vektlegge driftssikkerhet og god tilkomst for renhold og vedlikehold.

6.9.2 Sanitæranlegg

Det etableres separate vanninnlegg for forbruksvann og sprinkler i de enkelte bygg. Vanninnlegg for terminalkomplekset etableres i rørsentral, plan U02.

Spillvann skal så langt det er mulig føres ut av byggene i selvfølgelig ledninger. I forprosjektet legges det til grunn pumping av spillvann fra sorterings- og bagasjehall, plan U3. Det er i forprosjektet videre forutsatt at spillvann fra øvrige arealer i terminalkomplekset kan føres ut av bygget med selvfølgelig.

Takvann fra terminalkompleks, driftsbygg og brannstasjon, samt fra øvrig bygningsmasse, samles og føres ut av bygget til utvendig overvannssystem.

Vanninnlegg skal ha hovedstoppekran rett innenfor veggjennomføring og utstyres med vannmålerinstallasjon, filter og tilbakeslagsbeskyttelse iht. Bodø kommunes retningslinjer. Vannmåler skal ha signaloverføring til SD-anlegg. Vanninnlegget skal dekke behov for varmt og kaldt tappevann, samt for brannslanger i terminalkomplekset.

Etter vanninnlegget etableres sentralt vannbehandlingsanlegg for kjemikaliefri desinfeksjon for legionellasikring av alt forbruksvann til terminal og terminalkompleks. Vannbehandlings-systemet skal være i samsvar med FHIs retningslinjer.

Hovedstrekk for varmt tappevann skal ha system for varmtvannssirkulasjon. Rørføringer skal være skjult men ikke innstøpt.

Fettholdig spillvann fra restaurantkjøkken i terminalbygg og fra produksjonskjøkken for catering føres til utvendig nedgravd fettutskiller.

Oljeholdig spillvann fra bagasjesorteringshall, samt fra parkeringskjeller/garasjer, verksted og vaskehall i driftsbygg føres til oljeutskiller før utslipp til Saltenfjorden.

6.9.3 Varmeanlegg

Bygningsmassen forsynes med termisk energi levert av Bodø energi [42].

Fra felles rørsentral for terminalkomplekset fordeles kurser for:

- Gulvvarme
- Radiatorvarme
- Ventilasjonsoppvarming
- Luftporter og aerotempere
- Snøsmelteanlegg

Alle systemer for distribusjon av termisk energi ut til bygget vil være lavtemperatur, vannbårne systemer er utformet med vekt på rasjonelle føringsveier og optimal energibruk.

Det etableres egne kundesentraler for distribusjon av varme i driftsbygg og brannstasjon, hovedport og tømestasjon.

Terminalkompleks

Oppvarming med gulvvarme benyttes som hovedprinsipp i alle publikumsarealer, samt i sorterings- og bagasjehall. I kontor- og personalarealer, samt i lagerarealer, benyttes radiatoroppvarming. I barfotarealer i dusj og garderober benyttes gulvvarme. Glassfasader skal sikres mot kaldras ved behov. Det er forutsatt varmluftsporner i alle inngangspartier og porter.

Driftsbygg og brannstasjon

Gulvvarme legges til grunn som hovedprinsipp for oppvarming av verksteder og brannstasjon og andre tekniske arealer samt i garderober i driftsbygget. I kontorfunksjoner og lagerarealer benyttes radiatoroppvarming. Det skal være varmluftsporner i alle inngangspartier og porter. Behov for oppvarming med aerotempere i brannstasjon og verksted vurderes i detaljfasen.

6.9.4 Slokkeanlegg

Bygningsmassen skal utstyres med et heldekkende sprinkleranlegg. Slokkeanlegg skal utformes i samsvar med brannkonsept for bygningsmassen [36], [40].

Det er lagt opp til felles sprinklersentral for terminalkomplekset.

Men unntak av parkeringskjeller forutsettes det at sprinklerbeskyttet område er oppvarmet og at sprinkleranleggene løses som våtanlegg. Parkeringskjeller forutsettes å være kald og løses som et tørranlegg.

Sprinklersystemet er inndelt i fareklasser basert på virksomhetens brannbelastning og brennbarhet. Der sprinkleranlegg ikke vurderes hensiktsmessig, skal det være annet egnet automatisk slokkeanlegg.

6.9.5 Trykkluft

Det er planlagt trykkluftanlegg i driftsbygg/brannstasjon for tilknytning til håndverktøy.

6.9.6 Kuldeanlegg

Kuldeanlegget er planlagt bygget med et aggregat med flere kompressortrinn og med CO₂ som arbeidsmedium. Varmeoverskuddet fra fryseaggregatet er forutsatt prioritert dumpet til kjølenettet, og betraktes som en kjøleavtaker i nærkjølenettet [39].

6.9.7 Luftbehandlingsanlegg

Alle arealer med varierende bruk og personbelastning, som publikumsarealer, kontorer/kontorlandskap og møterom, baggasjehall etc., er planlagt med behovsstyrt ventilasjon (VAV).

For alle byggene (terminalkompleks og driftsbygg) utformes ventilasjonssystemene slik byggenes miljøambisjoner oppfylles. Dette med hensyn til luftkvalitet så vel som energieffektivitet.

6.9.8 Luftkjøleanlegg

Som hovedprinsipp er det lagt til grunn at kjøling i størst mulig grad løses med kjølt ventilasjonsluft. Behov for lokal kjøling løses med kjøleblaffer og fancoils avhengig av arealenes funksjon og bruk, som forsynes fra byggets kjølekurser.

6.10 Elektro og IKT

6.10.1 Høyspent - Nettstasjoner

Det etableres en felles nettstasjon for terminalkomplekset. Trafo er plassert i underetasjen mot yttervegg på terminalbyggets østfasade, og tavlerom i umiddelbar nærhet til trafo. I dette område er det også satt av arealer for aggregater UPS og batterirom, samt bygningsfordeler IKT med inntaksrom ol. Det må settes opp sikkerhetssone utenfor traforom for å hindre personulykke ved eventuell eksplosjon.

Nettstasjonen dimensjoneres for 100 % utvidelse av transformatorkapasiteten med plass til en ekstra trafo og høyspentbryteranlegg. Dette for å gi mulighet for fremtidig økning i kapasitet til lading av større kjøretøyer og fly.

Det etableres for øvrig nødvendige nettstasjoner med transformatorer 11 kV/400 TN for forsyning til flyside, landside og driftsbygninger.

6.10.2 Føringsveier i terminalen

Tekniske rom og sjakter plasseres sentralt i terminalen for å gi kortest mulige føringsveier, i henholdsvis underetasje og avgangs-/ ankomstetasje [33].

I prinsippet vil hovedføringene til hovedplan i terminalen ligge fra hovedtavle og bygningsfordeler IKT oppunder dekke til hovedplan hvor det vil spre seg ut for å dekke etasjen over. Tilførsler til underfordelingene og etasjefordelere IKT i hovedplan føres via disse og opp gjennom gulv for kortest mulig trase. Fra fordelingene i hovedplan vil utstyr i all hovedsak bli forsynt via gulv, men utvalgte fordelinger vil ha sjakter til tak for å kunne forsyne installasjoner som belysning, lukestyringer, solcellepaneler etc. I takkonstruksjonene blir det montert føringer i ett grid som vil ivareta de ulike anlegg, samt tilkomst til solcellepaneler på tak.

Commuterpipen vil få føringer og tilførsler via kulvert. Føringer til flyoppstillingsplasser vil også gå via kulvert og rør i grunn. Det er i forprosjektet vurdert at det er hensiktsmessig å etablere underfordelinger i kulverten.

6.10.3 Belysning

Det skal legges stor vekt på å få en så energieffektiv belysningsløsning som mulig uten at dette går på bekostning av kvalitet. Dette innebærer bruk av LED armaturer og riktig behovsstyring som tilstedeværelsesdetektering og utelyskompensering. Det er lagt opp til smarte styringssystemer for å ivareta en effektiv drift av belysningen. Minimum 30 % av belysningen i passasjerhallen skal kunne forsynes fra reservekraft.

6.10.4 Tele og automatisering

Det etableres eget hoved IKT-rom for terminal og et eget for driftsbygningene, basert på krav for mellomstore flyplasser. Rommene etableres med eget teknisk datagulv med kjøling, tidligvarsling og eget slukkeanlegg. Et fulldekkende trådløst nettverk med god kapasitet etableres, slik at det er tilrettelagt for moderne tjenester for reisende.

6.10.5 Brannalarm

Det er lagt opp til et brannalarmanlegg som er et fulldekkende automatisk, adresserbart anlegg med direkte varsling til alarmmottak, samt optisk varsling og talevarsling i terminalen. Dette gjelder også passasjerbroer og fastpunkter.

6.10.6 Lyd og bildeanlegg

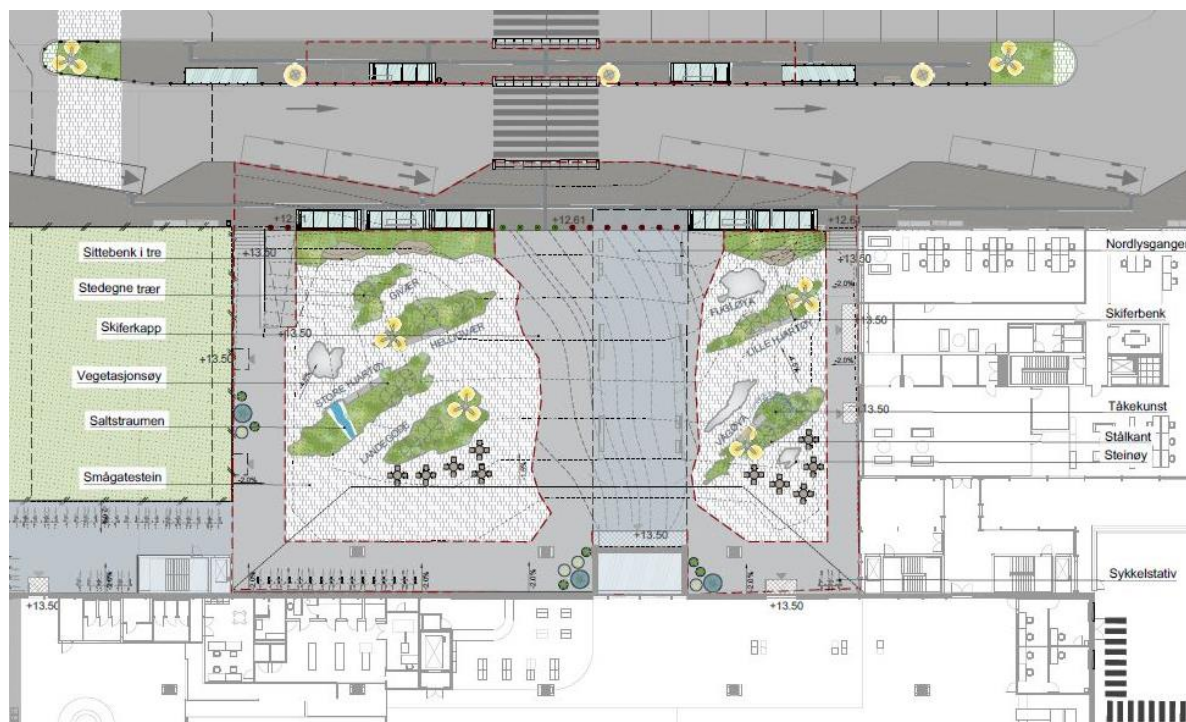
Alle skranker i gater, og betjeningsdisker skal ha teleslynge inkludert iht. TEK17/EN11001. Et eget ITV anlegg etableres basert på IP.

7 LANDSIDE

7.1 Forplassen

7.1.1 Konsept

For de reisende er forplassen det første og siste møtet med Bodø. Konseptet for plassen skal være en fortelling om Bodø, og innholdet skal lett kunne bli et samtaletema for de reisende. [43].



Figur 35: Forplassen

Fra fugleperspektiv kan man kjenne igjen øystrukturen på forplassen. Ved opphold på forplassen gir vegetasjonsøyene forplassen struktur, menneskelig skala og gode soner å oppholde seg i.

Nødvendige funksjoner på forplassen flettes sammen med mer urbane funksjoner i designet. Her er vegetasjon og sittekanter samtidig som terrorsikring ivaretas mot kjørearealene. Lhusene er opplyst av både nødvendig belysning og effektbelysning som illuderer nordlyset. Landsiden bestående av forplassen, kiss and fly og parkeringen med tilhørende park skal gi passasjerer og ansatte en opplevelse av struktur og god leselighet, samtidig som naturen har fått sluppet til. Forplassen bidrar til å presentere og promotere de mange kvalitetene til Bodø.

7.1.2 Bevegelse

Forplassen har en sidestilt senterakse. For å skape en tydelig linje fra kjørearealene og park, over forplassen og inn i terminalbygget er det planlagt en bred akse med liner som henter inspirasjon fra Saltstraumen. Linjene fungerer også som ledelinjer.

Grønne øyer – struktur på forplassen

Fotavtrykk av øyer i skjærgården til Bodø «løftes» inn på forplassen og danner her vegetasjonsøyer. Vegetasjonen er planlagt å være lik den som finnes lokalt i nærheten av lufthavnen, små fjellbjørk, busker og urter som er naturlige for området. De grå flatene er svaberg tatt ut fra eksisterende kyst som blir påvirket av utbygningen av den nye lufthavnen. Øyenes virkelige navn felles ned i dekket, så som Landegode, Store Hjartøy og Givær.

Øyene med sitteplasser fungerer også som terrørsikring. Hele forplassen faller mot kjørearealene, og overvannet på forplassen fordrøyes i de grønne øyene.



Figur 36: Mulige materialer og vegetasjon som tenkes brukt på forplassen

Mindre bygg

I tilknytning til landsiden for NLBO er det behov for mindre bygg og tak for ulike funksjoner. Det er viktig med en god helhetlig utforming av disse (leskur, forplassens baldakin, tralleskur, trafoer og pumpestasjon). Baldakinen blir et viktig lokalklimatisk tiltak sammen med leskurene og bidrar til en tydelig markering av terminalinngangen.



Figur 37: Leskur og baldakin på forplass ved inngangen til terminalen

7.1.3 Opplevelse

Saltstraumen

Saltstraumen er et kjent og vakkert naturfenomen i Bodø regionen. Vannarrangementet på forplassen har paralleller til Saltstraumen. Steinelementet med vann vil fungere både som aktiviserende elementet ved å gi nærhet til vann, og som en fortelling om en naturattraksjon i region. Steinelementene vil fungere som et estetisk element også på vinteren når vannet er skrudd av. Vannattraksjonen vil være mulig å gå igjennom.



Figur 38: Fontene illudert som Saltstraumen på forplass ved inngangen til flyplassen

Svaberg

Enkelte svaberg utenfor flyplassen som vil havne under fylling bør redde og gjenbrukes som en ressurs. De er vasket gjennom tusenvis av år og har en naturlig slip av vannet mange millioner dønninger. Det er naturens måte å skape kunst på og en fantastisk måte å vise frem naturens formspråk på forplassen. Gjenbruk er et viktig tema i prosjektet og et symbol på flyplassen i vannkanten.

Skjellsand

I deler av to av øyene er det lagt opp til å benytte sand fra området som en referanse til kysten og kvalitetene man kan besøke hvis man har tid til å ta seg en sykkeltur eller gåtur i nærområdet. Skjellsanden vil skape variasjon og være en rimelig metode for å skape opplevelser og assosiasjoner for de som går forbi.

Tåkekunst

På den miste øya på forplassen er det lagt opp til montering av en enkel tåkedyse som er tidsinnstilt. Det gir et overraskelsesmoment og skaper en forandring på plassen. Den er også et attraktivt forfriskningselement om sommeren og et morsomt element å leke med for barn. Dyssen kan enkelt skrus av om vinteren og gir liten vannmengde på plassen når den er aktiv.

Belysning

På forplassen belyses gangarealer og sykkelparkering med generell belysning for at man enkelt skal kunne finne frem til og fra hovedinngangen. Armaturer plasseres i master og integrert i taket i lehus. Vegetasjonsøyene med svaberg og «saltstraumen» fremheves med egen effektbelysning fra master. For å trekke inn mer av den nærliggende naturen kan nordlyset illuderes på bakken ved å bruke gobo-armatur montert på mast.

7.2 Trafikksystem og parkering

7.2.1 Overordnede trafikkløsninger

Det har i forprosjektet vært gjennomført en trafikkanalyse knyttet til kryssløsninger (3 stk.) i atkomstveien som Statens vegvesen skal etablere mot landsiden for NLBO [17]. Det er anbefalt en rundkjøring helt i vest, et T-kryss med venstresvingefelt i midten og et T-kryss uten svingefelt i øst. Med foreslått løsning vil vegsystemet kunne håndtere en langt høyere trafikkmengde enn det som er forventet for lufthavnen. Selv med en tredobling av trafikkmengden til lufthavnen, samt noe trafikk fra en kobling i nord på rundkjøringen i vest fra ny bydel, vil de foreslåtte kryssene kunne håndtere trafikken på en tilfredsstillende måte.

Østlig kryss er også vurdert som rundkjøring i fremtidig situasjon med kobling mot Olav V gate uten at det vil medføre noen trafikale problemer. Usikkerheten rundt fordelingen i dette alternativet blir neglisjerbar når sensitivitetsanalyser viser at rundkjøringen vil håndtere langt høyere trafikkmengder enn det som er forventet.



Figur 39: Parkeringsplasser og vegnett i tilknytning til NLBO

Det er lagt opp til enveiskjøring (mot klokken) foran terminalen. Atkomst skjer via rundkjøring i vest [43].

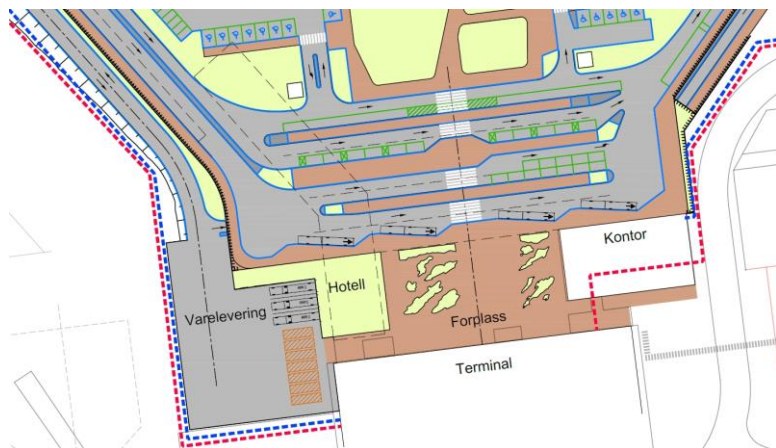
7.2.2 Kollektivtrafikk og drosjer

Det legges opp til enveis trafikk foran terminalen. Anbefalt alternativ legger opp til at både buss og drosjer får oppstilling parallelt med terminalen. Det er satt av plass til to parallelle oppstillingsfelt for buss med tilhørende forbi kjøringfelt. Det ene feltet, med delvis skråparkering, ligger helt inn mot forplassen. Det andre feltet er beregnet for charterbuss, ligger nærmere parkeringsplassene, og kan benyttes i sambruk med «kiss and ride». Det vil være kapasitet til åtte busser for disse feltene. En ytterligere reserve oppnås ved at busser kan parkere langs fortau ved både inn- og utkjøring. Kapasitet for busser med behov for tre rutebusser og seks charterbusser er derfor mer enn oppfylt. Det antas at autonome busser kan benytte det samme systemet.

Utenfor innerste bussfelt er det eget felt for drosjer. Området er utvidet i østre del slik at det er plass til to oppstillingsfelt for drosjer. Bom settes opp i forkant for innkjøring til buss- og drosjefelt. Taxi kan også vente i felles felt for buss langs innkjøringene.

7.2.3 Kiss and fly og personer med redusert mobilitet (PRM)

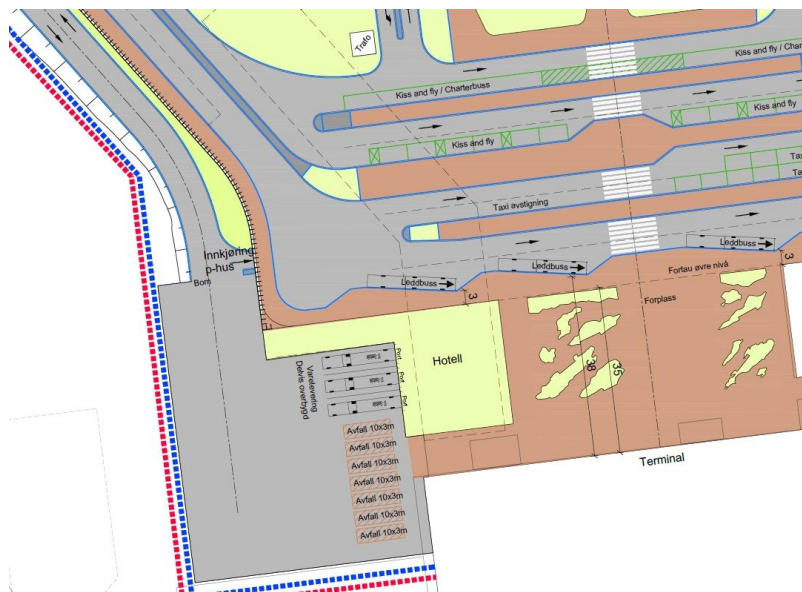
Egne felt for avsetning av passasjerer «kiss and fly» er plassert utenfor drosjefelt. Det øverste feltet benyttes i sambruk med charterbuss. Personer med redusert mobilitet vil få tilgang til innkjøring i parkeringskjeller under forplassen slik at de kan settes av helt inntil terminalen.



Figur 40: Geometri av sentralområdet - mellom forplass og park/parkering

7.2.4 Parkering og varelevering

Det er lagt opp til å bygge et overdekket parkeringsareal for drift og PRM trafikk under forplassen i tilknytning til terminalkomplekset med ca. 100 p-plasser. Atkomst til parkeringskjeller skjer på vestsiden med utkjøring på østsiden. Varelevering benytter samme innkjøring, men her er det planlagt toveis trafikk (se Figur 41). Det er lagt til rette for å bygge et hotell over vareleveringen på sikt. I sentralområdet foran terminalen er det planlagt i underkant av 600 parkeringsplasser. På langtidsparkeringen er det mulighet til å bygge ytterligere 800 parkeringsplasser, se Figur 39.



Figur 41: Varelevering

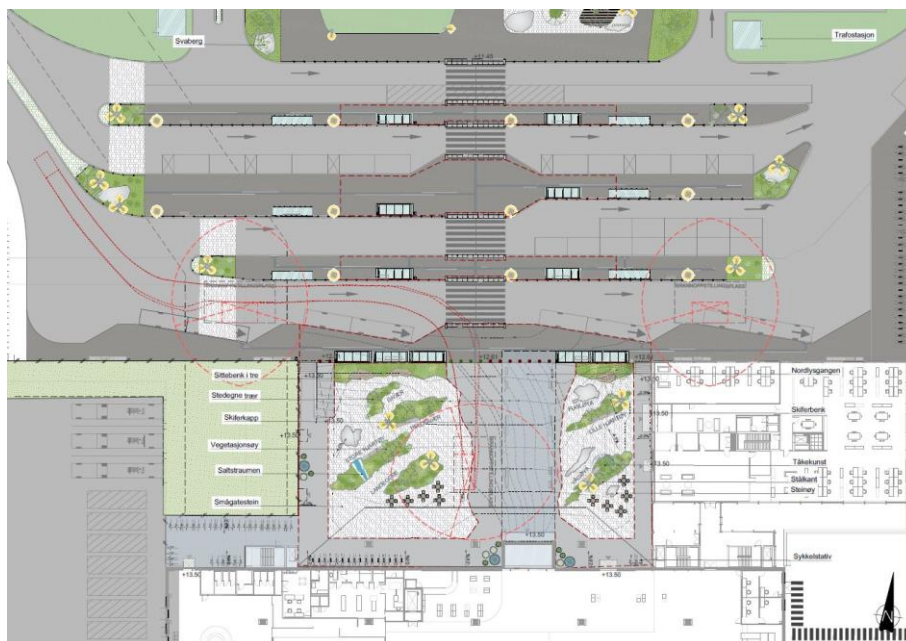
7.2.5 Elektriske kjøretøy

For lading for personbiler er det medtatt 50 plasser ved åpning hvor antallet kan bygges ut videre over tid. Det er også lagt til rette for lading av busser, som Nordland Fylkeskommune skal finansiere (inngår ikke i forprosjektet). Det er ikke avklart hvor lading av busser skal skje, dette avklares nærmere med Nordland Fylkeskommune.

7.2.6 Brannoppstillingsplass

Det er lagt opp til nedsenkbare pullerter på deler av forplassen der brann og utrykningsbiler gis adgang helt frem til terminalbygning. Figur 42 under viser sporing for stor lastebil.

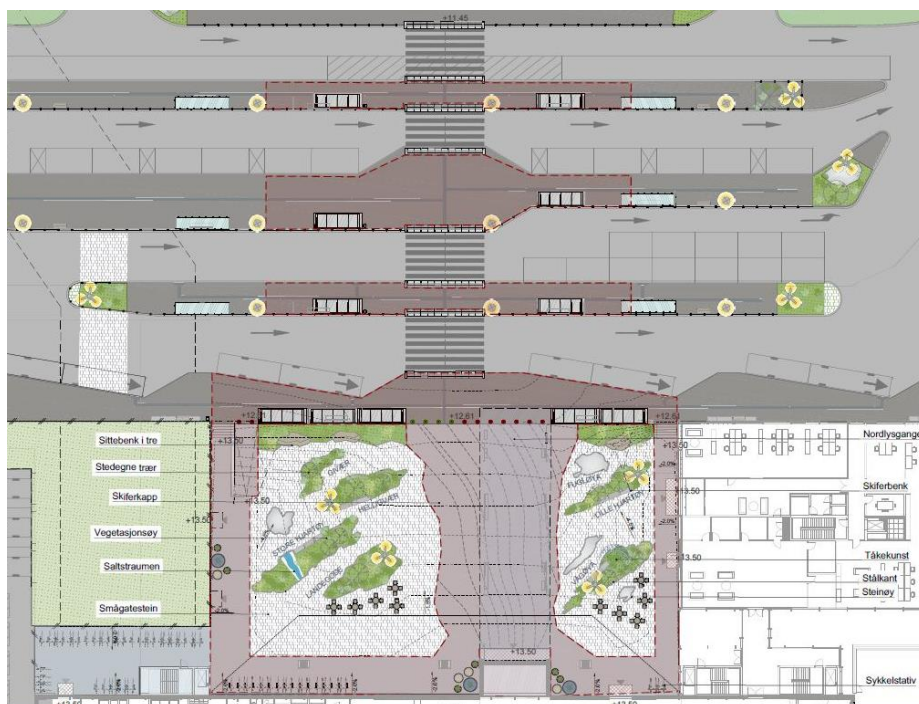
Plassering av brannhydrant inne på forplass må avklares og tilpasses.



Figur 42: Illustrasjon som viser hvor det lagt opp til brannoppstilling på forplass og kiss and fly

7.2.7 Snøsmelteanlegg

Det er planlagt ca. 630 m² snøsmelteanlegg på kiss and fly og ca. 1 495 m² på forplassen. Se brune felt på figuren under. Arealer med snøsmelteanlegg er planlagt med fall mot sluk plassert innenfor arealene med snøsmelteanlegg for å sikre at oppvarmet snø/is ikke fryser ved avrenning til kalde arealer.



Figur 43: Illustrasjon som viser hvor det er planlagt snøsmelteanlegg på forplass og kiss and fly

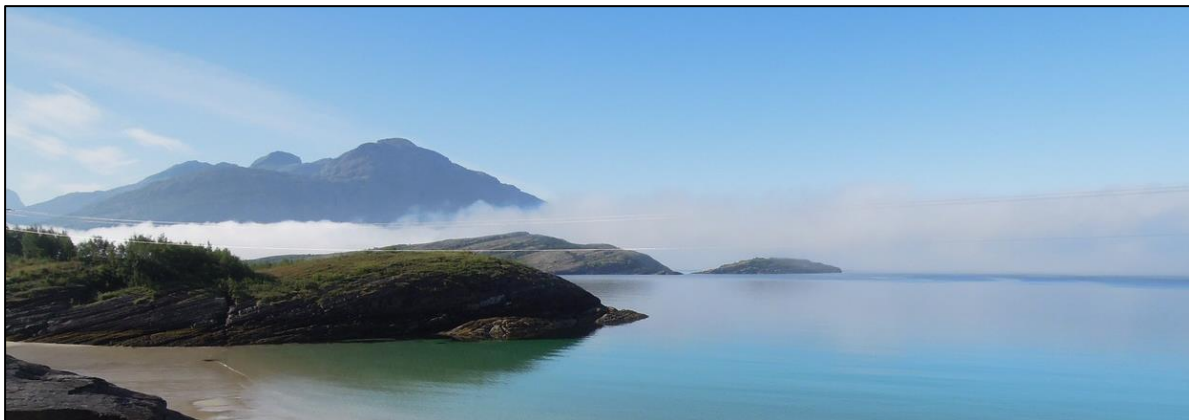
7.2.8 Overvann

Det etableres tradisjonelt rørsystem for overvann med tilhørende sluk og sandfang. Høybrekk plasseres slik at flomveien deles mellom adkomstveien i vest og utkjøringen i øst. Der dette er mulig plasseres sluk i forbindelse med grøntarealene som overløp. Arealer i tilknytning til vannarrangementet i vest ledes til dette.

7.3 Landskap

7.3.1 Introduksjon

«Bodø lufthavn – en landing midt i naturen».



Figur 44: Bodøs vakre kyst

Bodø er kjent for sin kystkultur og storslåtte natur med hav og fjell. Løsningene i forprosjektet åpner for en nærhet mellom lufthavn, natur, og kontakt med Bodø sentrum for alle trafikanter og med et eget fokus på gående og syklende. Det er korte linjer fra fly til gangforbindelse både inn til sentrum og ut i naturen, og rundt lufthavnen.

7.3.2 Parken og forbindelsen til Bodø sentrum



Figur 45: Ny lufthavn plassert mellom natur og by

I planlegging for fremtiden er det viktig å fokusere på at myke trafikanter skal kunne komme seg frem enkelt og trygt. Parken mellom parkeringsplassene skaper denne forbindelsen mellom lufthavnen og byen ved å gi sykkel og myke trafikanter en «rød løper» inn mot terminalen og en akse som «peker» mot Bodø sentrum [43].



Figur 46: Park mellom parkeringsplasser – inn mot kiss and fly og forplassen

Når reisende går ut av terminalen, kan de enkelt gå rett til gangveien som fører ut til havgapet og en nydelig strand, eller til gangveien som leder til sentrum. Reisende på dagstur til Bodø, kan rekke å oppleve nærhet til Bodøs natur. For mange er naturopplevelser sammen med rekreasjon, og fysisk aktivitet blitt en viktig del av hverdagen.

7.3.3 Materialbruk og bærekraft

Materialbruken på Ny lufthavn Bodø bør være robust, og både tåle røft vær og tidens tann. Det bør benyttes naturprodukter som er kjente og gjennomprøvd. Målet er at materialbruken skal svare på det overordnede konseptet – nært naturen.

Det bør benyttes et dekke som tåler stor slitasje. Det er derfor foreslått et norskprodusert brosteinsdekke med sagd overflate. Brostein har en overflate som viser steinens naturlige fagespill på en fin måte, og gir et dekke mye liv. Den er en vakker naturstein som vil gi anlegget en høy estetisk kvalitet. Gatestein er et varig og vakkert valg med lange tradisjoner for bruk og gjenbruk.

På den sentrale gangaksen inn mot terminalens hovedinngang er det foreslått dekke av Altaskifer. Altaskifer er et solid materialvalg for utendørs plasser. Et skiferdekke passer godt til konseptet, i tillegg til å være sklisikker og uslitelig. Utendørs trapper kan med fordel også bygges i skifer.



Figur 47: Altaskifer i dekke

Altaskifer kan videre brukes i murer og benker. Dette vil skape en fin helhet. Det er lagt opp til at benkene langs kanten av forplassen også fungerer som terrorsikring.

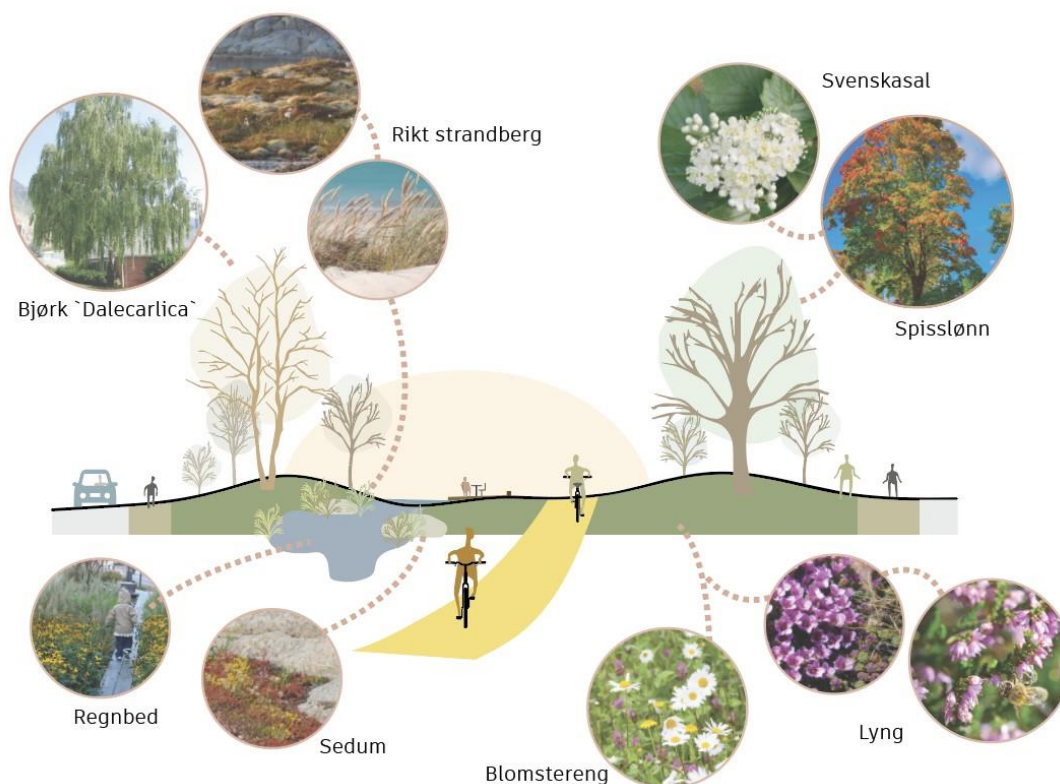
Møblene i parken skal tilfredstille krav fra flere ulike brukere og dekke mange behov. Møblelementet bør ha en god ergonomisk utforming, ha høy nok ryggstøtte og armene. Benkene bør ha trevirke i sitteflaten. Øvrig utstyr bør ha et helhetlig formspråk. I fargebruken anbefales det at fargene i nordlyset er inspirasjonskilden. En tydelig og klar fargepalett vil gi enkel veifinning og bidrar til god universell utforming. Dette er et viktig fokusområde og må utvikles videre i detaljfasen med tanke på å oppnå en gjennomgående helhet ute og inne.



Figur 48: Sammenhengende formspråk

7.3.4 Vegetasjon

I vegetasjonsbruken på forplass og i park /parkeringsplass skal Bodø sin natur gjenspeiles. Dette som en del av konseptet, men også i forhold til enkel drift og høy nok herdighet på beplantningen.



Figur 49: Diagram vegetasjon

Før forsvarrets flystasjon ble etablert var området preget av dyrka mark og utmark. Langs kysten i vest var det et større areal med tidevannsletter som har blitt fylt ut. I dag er området bebygget med sheltere og taksebaner.

Det er ønskelig å bringe kystnaturen inn i landsideparken ved hjelp av plantevalg. Vegetasjon er klimaregulerende, håndterer overvann og beskytter mot vær og vind.

Vegetasjonen langs kysten i Bodø lever i et krevende klima med kraftig vind og kjølige somrer. Plantene som velges i parken skal derfor være hardføre og stedstilpassede for å kunne overleve i lokalklimaet.

Mulige plantevalg er bjørketrær av sorten `Darlecarlica`. Dette er en hengebjørk med finflikete bladverk og gul høstfarge. Treet er en hunnklon og produserer derfor ikke pollen. Det kan også benyttes spisslønn og rogn/asal. Dette er hardføre arter som skaper variasjon i høstfargene. Til bunndekkerne er det tenkt stedegne sorter gress, lyng og sedum. Til regnbedet kreves arter som tåler både mye fuktighet og tørke.

8 FLYSIKRING OG REMOTE TOWER

I forprosjektet er planlagt utforming og plassering av anlegg for instrumentering ved NLBO beskrevet i eget notat [44]. Anleggene er også vurdert opp mot gjeldende premissdokumenter, med retningslinjer og veiledninger. I tillegg er det gjort avklaringer i samarbeid med Avinor Flysikring AS.

Følgende anlegg/instrumentering er vurdert og beskrevet:

- Glidebane GP + DME for bane 08 i CAT I
- Glidebane GP + DME for bane 26 i CAT I
- Retningsfyr - LOC Bane 08 – 20 elements
- Retningsfyr - LOC Bane 26 – 20 elements
- Radionavigasjonssystem - DVOR
- Fjernstyrt tårn - Remote Tower (RT)
- MET-anlegg
 - Vindmåler (anemometer), PTU og Vindpølse
 - Banetemperatursensorer
 - Siktmåler
 - Ceilometer (skyhøydemåler)

De ulike anleggene er vist på Helhetsplanen og plan for kabelføringsanlegg.

9 ANLEGGSGJENNOMFØRING OG FASEPLANER

9.1 Innledning

Forslag til faseplan har lagt til grunn en anleggsstart etter at Forsvaret har begrenset sin aktivitet og frigitt store deler av området. Dette skal etter planen finne sted ved årsskiftet 2021/2022 [18].

Det må arbeides videre med detaljert massedisponeringsplan, da denne kan påvirke fremdrifts- og faseplanen for anleggsarbeidene. Gjennomført kartlegging i forprosjektfasen har bidratt til å redusere risikoen rundt massevurderinger. Det finnes ulike verktøy for masseregnskap som entreprenørene benytter for planlegging av store logistikkoperasjoner. I løpet av detaljprosjekteringen bør en tilsvarende beregning/simulering gjennomføres for ulike scenarier, for å optimalisere fremdrifts- og faseplanen.

Prosjektområdet er stort, og dette gir muligheter til å ha mange parallelle aktiviteter. Dette forutsetter imidlertid at man bør redusere antall entreprenører (og antall grensesnitt) som arbeider samtidig, for å unngå for stor risiko knyttet til uforutsette elementer/hendelser.

9.2 Anleggsfaser

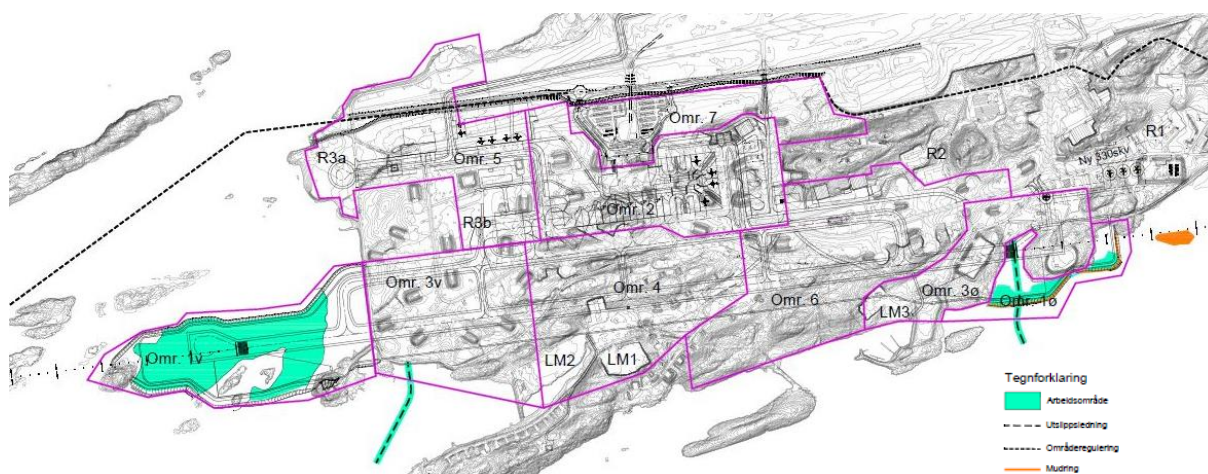
9.2.1 Innledende arbeider

Følgende arbeider kan gjennomføres i en innledende fase før anleggsstart:

- Utarbeide saneringsbeskrivelser for håndtering av farlig avfall i bygg
- Gjennomføre arkeologiske utgravinger av registrerte kulturminner for frigivelse av området
- Forberede atkomstvei inn til anleggsområde
- Forberede fremføring av vannforsyning og avløp inn til anleggsområdet
- Forberede fremføring av el- og teleforsyning inn til anleggsområdet
- Forberede for midlertidig flytting av terskel i vest (TRH07)
- Forberede for massetak på Kvalvikodden med eventuelle bygningsregistreringer, trafiksikkerhetstiltak og rassikring av boligområdet i nærheten av massetaket
- Klargjøring for byggherrens rigg

9.2.2 Fase A - Massetak Kvalvikodden og sjørarbeider

Arbeidene i Fase A gjennomføres fra anleggsstart og har en stipulert varighet på om lag 2 år og 6 måneder.



Figur 50: Fase A – Massetak Kvalvikodden og sjørarbeider

Arbeidene for fase A omfatter følgende aktiviteter:

- Kunngjøring AIS for endringer og «work in progress» for eksisterende lufthavn
- Etablering av riggområde på Kvalvikodden
- Etablering av anleggskai(er) på Kvalvikodden
- Klargjøring for massetak og produksjon av stein til sjøfylling og plastring – til kote -3
- Masseflytting med lekter for sjeté, sjøfylling og plastring opp til kote -3
- Oppfylling fra lekter til kote -3 i område 1v og 1ø. I område 1ø må dette samordnes med mudring og legging av utslippsledning (sjøledning) i øst.
- Legge utslippsledning (sjøledning) i vest
- Mudring område 1ø ved fyllingsfront i øst, samt langs gangbru i øst
- Produksjon av plastringsstein over kote -3
- Produksjon av eventuelle kvalitetsmasser til U3
- Sjøtransport av plastringsstein (og kvalitetsmasser) til mellomlager

9.2.3 Fase B – Arbeider på land i demobiliseringsfasen (U2)

Arbeidene i Fase B gjennomføres fra anleggsstart og har en varighet på om lag 9 måneder. Dette er den tiden som er lagt til grunn for Forvarets demobiliseringsfase, etter at deres aktiviteter opphører ved årsskiftet 2021/2022.



Figur 51: Fase B – Arbeider på land i demobiliseringsfasen

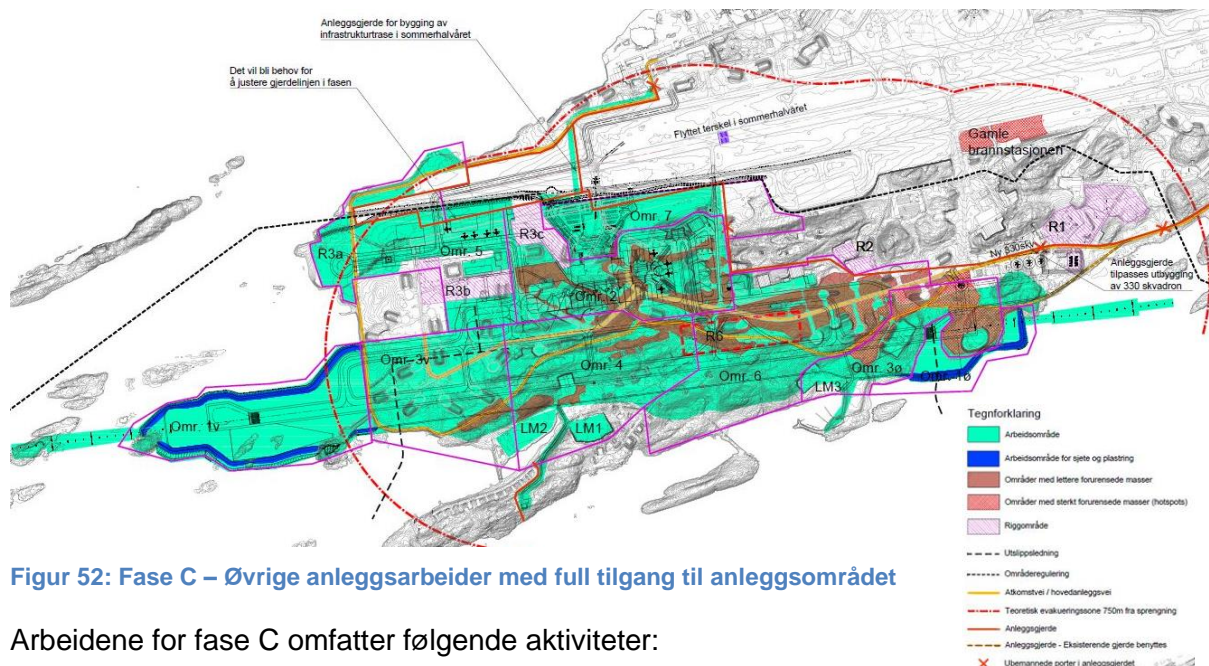
Arbeidene for fase B omfatter følgende aktiviteter:

- Etablering av riggområde for byggherren (R1)
- Etablering av riggområde for entreprenør – fase B (R5)
- Etablering av riggområde for entreprenør (R3b)
- Forberedende elektroarbeider
- Flytting av sikringsgjerder og etablering av anleggsgjerde
- Etablere deponi for gjenbruk av vegetasjonsmasser (R3a)
- Sikre Telenorkabel gjennom område 3v. Bygge OPI-kanal og ekstra trekkerør under banesystem.
- Klargjøring for massetak Heia (område 6)
- Transport av vegetasjonsmasser til R3a (gjenbruk) og LM1 (permanent)
- Sprengning og knusing i massetak Heia – 650 000-700 000 fm³
- Masseflytting og utlegging av kjernefylling – område 1 vest
- Starte bygging av sjeté fra kote -3 og opp, inklusiv plastring
- Legge utslippsledning i/under fylling i øst
- Masseflytting og utlegging av kjernefylling – område 1 øst
- Etablere hovedføring for overvann (OV) i område 3 vest

- Riving av shelters og bygg i vest
- Peling for innflyvningslys – sesong 1
- Flytting av terskel i vest (TRH07) og ev. GP-flate

9.2.4 Fase C – Øvrige arbeider (U2) – med full tilgang til anleggsområdet

Arbeidene for fase C gjennomføres når entreprenøren får full tilgang til hele anleggsområdet, det vil si når Forsvaret er ferdig med sin demobilisering og har frigitt hele området. Arbeidene har en stipulert varighet på om lag 2 år.



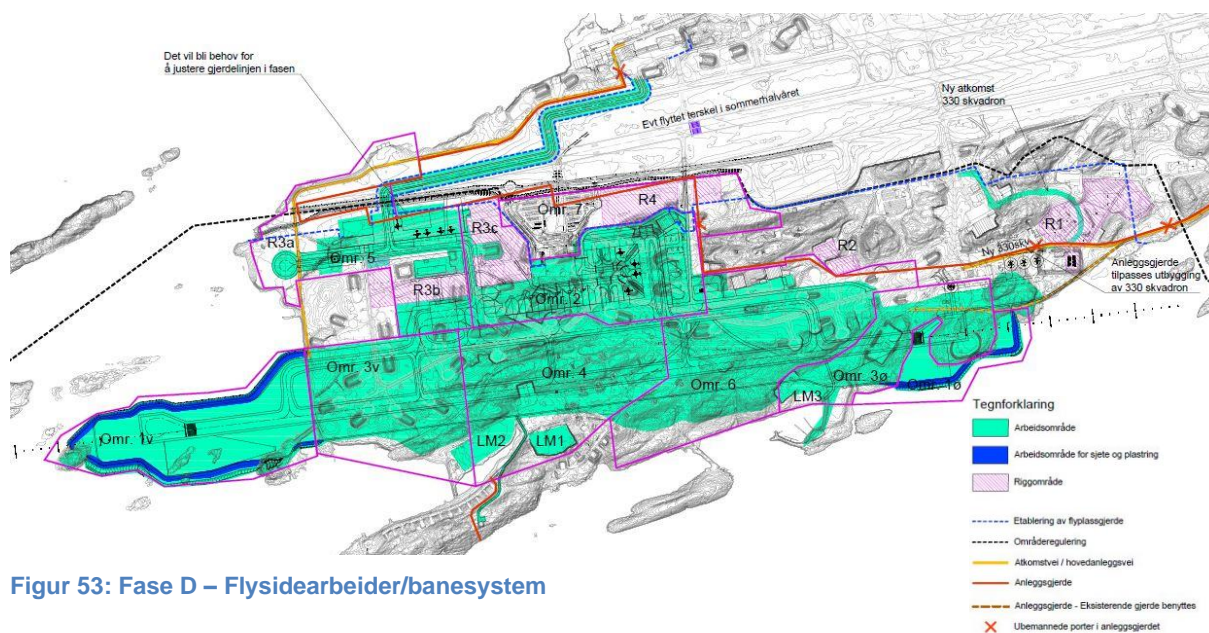
Figur 52: Fase C – Øvrige anleggsarbeider med full tilgang til anleggsområdet

Arbeidene for fase C omfatter følgende aktiviteter:

- Etablering av riggområde for entreprenør – fase C
- Riggområde R3c etableres
- Riving av shelters og bygg komplett
- Riving av infrastruktur
- Fjerne forurenset masse fra Hot-spots
- Flytting og gjenbruk av lettere forurensete masser
- Etablering av knuseverk mellom skulder ny Runway/taxebane, R6
- Omlegging av infrastruktur til anlegg i drift
- Etablere hovedføringer OV komplett
- Etablere infrastruktur fra Langstranda
- Peling for innflyvningslys - sesong 2
- Klargjøring for øvrige massetak
- Sprengning og knusing i øvrige massetak
- Transport av overskuddsmasser til LM1, LM2 og LM3
- Fortsette bygging av sjeté, inklusiv plastring
- Masseflytting og utlegging av stein til fylling
- Knusing av stein for frostsikringslag (i område 4)
- Masseflytting og utlegging av frostsikringslag
- Graving, opplasting og fylling av løsmasser i linja
- Utlegging av vegetasjonsmasser
- Gjennomgraving av avfallsholdige masser i vest
- Forberedende arbeider for U4, se fase E
- Etablere riggområde for U4/U5
- Koordinering for bygging av 330-skvadronen

9.2.5 Fase D – Flysidearbeider/banesystem

Arbeidene for fase D har en varighet på litt over 2 år.



Figur 53: Fase D – Flysidearbeider/banesystem

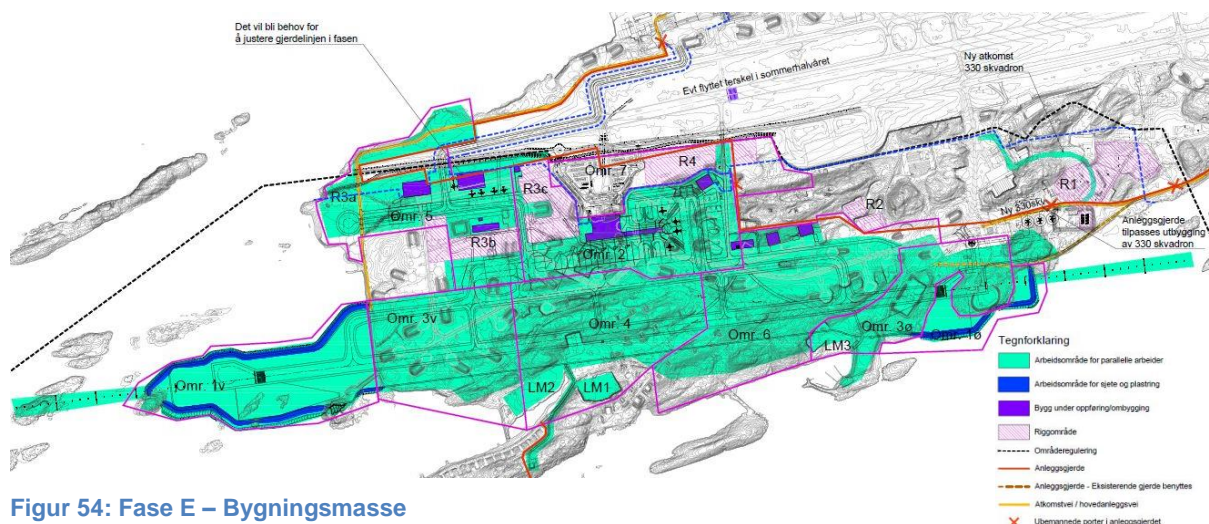
Arbeidene for fase D omfatter følgende aktiviteter:

- Utvide riggområde R3c for etablering av asfaltverk og betongblander
- Etablere kabelføringsanlegg og annen grunn infrastruktur
- Etablere dreneringssystem
- Utlegging av forsterkningslag
- Utlegging av bærelag
- Utlegging av asfalt- og betongdekker
- Banelys, oppmerking, skilt, navigasjon, RT, kompletteringer
- Etablere midlertidig tilknytning mellom ny og gammel lufthavn
- Etablere ny lyssetting for taksebane til Widerøe
- Bygge atkomstvei til 330
- Bygge flyplassgjerde

Det er forutsatt at dekkelegging må foregå over 2 sommersesonger.

9.2.6 Fase E - Bygningsmasse

Arbeidene for fase E har en stipulert varighet på om lag 3 år.



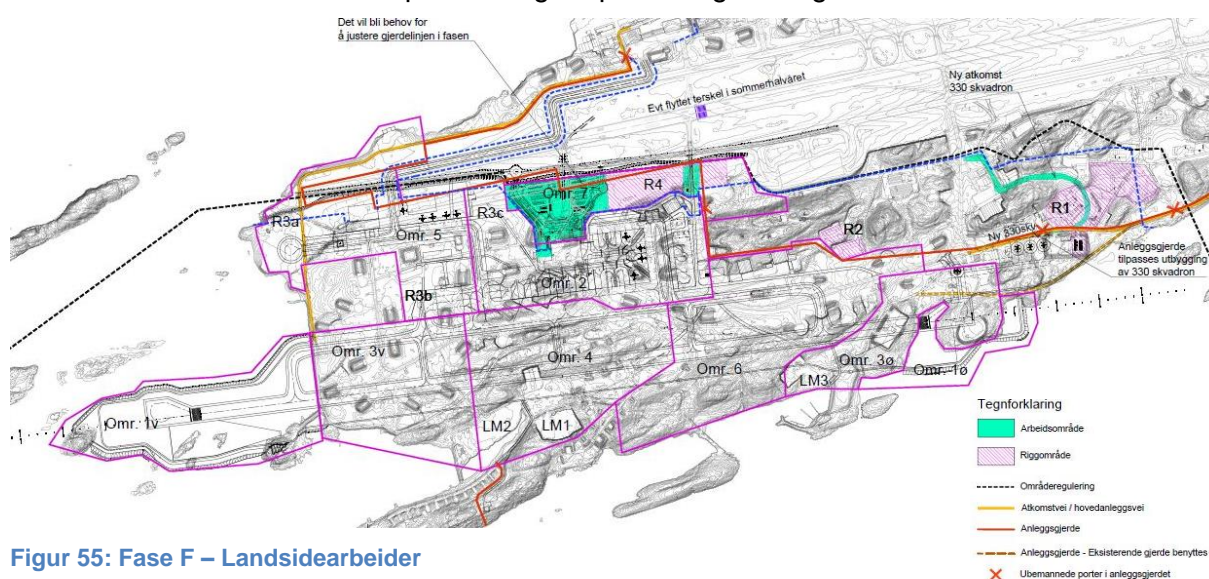
Figur 54: Fase E – Bygningsmasse

Arbeidene for fase E omfatter følgende aktiviteter:

- Bygging av terminalkompleks
 - Grunnarbeider
 - Betongarbeider plasstøpt
 - Betongarbeider prefab
 - Tett bygg
 - Bygningsmessige og tekniske arbeider
 - Baggasjeanlegg
- Driftsbygg og brannstasjon
- Øvrige bygg
- Oppgradering av bygg som skal gjenbrukes

9.2.7 Fase F - Landsidearbeider

Arbeidene for fase F har en stipulert varighet på om lag 1 år og 8 måneder.



Figur 55: Fase F – Landsidearbeider

Arbeidene for fase F omfatter følgende aktiviteter:

- Gjenstående masseflytting
- Teknisk infrastruktur
- Etablere dreneringssystem
- Utlegging av forsterkningslag
- Utlegging av bærelag
- Utlegging av dekke
- Etablere parkanlegg og belysning

Landsidearbeidene kan forgå relativt uavhengig av de andre hovedfasene, men vil være avhengig av at utvendige arbeider for U4 er ferdigstilt. Det vil kunne pågå arbeider på landsiden parallelt med fase G – igangsetting / prøvedrift.

9.2.8 Fase G – Igangsetting / prøvedrift

Arbeidene for fase G har en stipulert varighet på om lag 7 måneder.

10 REFERANSER

Refererte dokumenter som er utarbeidet i forfasen av prosjektet:

- [1] 10001444-187075-BO000-O1-RA-0010 Turbulens- og tåkeanalyse
- [2] 10001444-187075-BO000-O1-RA-0001 Konseptrapport elektriske fly
- [3] 10001444-187075-BO000-O1-NO-0119 Anbefaling - Elektrisk energiforsyning
- [4] 10001444-187075-BO000-O1-NO-0120 Anbefaling - Termisk energiforsyning
- [5] 10001444-187075-BO000-S2-NO-0112 Anbefaling miljøambisjoner
- [6] 10001444-187075-BO000-S2-RA-0002 Miljøprogram med miljøoppfølgingsplan (MOP)
- [7] 10001444-187075-BO000-S2-NO-0111 Anbefaling - Energi- og miljøambisjon for terminalbygg
- [8] 10001444-187075-BO000-S2-NO-0134 Vurdering og anbefaling CEEQUAL
- [9] 10001444-187075-BO000-S2-NO-0133 Anleggsarbeider – Baseline for klimagassutslipp
- [10] 10001444-187075-BO000-S2-RA-0115 Supplerende undersøkelser forurenset grunn
- [11] 10001444-187075-BO000-O1-NO-0117 Kartlegging av betong og asfalt for gjenbruk
- [12] 10001444-187075-BO000-S2-RA-0116 Kartlegging av miljøgifter i betong - bygg, konstruksjoner og dekker

- [13] 10001444-187075-BO000-O1-NO-0115 Kartlegging av bygg for gjenbruk
- [14] 10001444-187075-BO000-O1-NO-0116 Kartlegging av infrastruktur for gjenbruk
- [15] 10001444-187075-BO000-S2-NO-0131 Program for utslippskontroll og resipientovervåkning
- [16] 10001444-187075-BO000-S2-NO-0138 Håndtering av naturmiljø og naturmangfold i anleggs- og driftsfasen
- [17] 10001444-187075-BO000-C2-NO-0111 Trafikksystem – kryssvurderinger
- [18] 10001444-187075-BO000-G4-RA-0001 Anleggstekniske vurderinger
- [19] 10001444-187075-BO000-G1-RA-0002 Geoteknisk rapport
- [20] 10001444-187075-BO000-G1-NO-0111 Områdestabilitet i sjø - østre del
- [21] 10001444-187075-BO000-G2-RA-0010 Ingeniørgeologiske vurderinger
- [22] 10001444-187075-BO000-O1-RA-0131 Reguleringsplan Kvalvikodden – Planbeskrivelse
- [23] 10001444-187075-BO000-O1-RA-0132 Reguleringsplan Kvalvikodden – Konsekvensutredning
- [24] 10001444-187075-BO000-O1-NO-0212 Kvalvikodden driftsplan
- [25] 10001444-187075-BO000-B2-NO-0112 Gangbru for innflygningslys
- [26] 10001444-187075-BO000-G3-RA-0001 Sjøbelastning
- [27] 10001444-187075-BO000-G1-NO-0112 Fundamentering av bygg
- [28] 10001444-187075-BO000-C1-NO-0116 Flytting av banesystem
- [29] 10001444-187075-BO000-C1-NO-0117 Helikopterbruk
- [30] 10001444-187075-BO000-C1-NO-0030 Flyoppstilling og plattformer
- [31] 10001444-187075-BO000-A1-RA-0101 Arkitektur, planløsning og helhet
- [32] 10001444-187075-BO000-A1-NO-0111 DP3 Gate og brostudie
- [33] 10001444-187075-BO000-O1-NO-0121 Terminalbygg - prinsipper konstruksjon og tekniske installasjoner
- [34] 10001444-187075-BO000-M1-RA-0111 Mulighetsstudie bagasjeanlegg
- [35] 10001444-187075-BO000-A1-NO-0120 Terminalkompleksets landside
- [36] 10001444-187075-BO000-O1-LI-0115 Romprogram - Arealoversikter bygningsmasse Avinor
- [37] 10001444-187075-BO000-A3-NO-0111 Akustiske premisser for bygningsmassen
- [38] 10001444-187075-BO002-F1-RA-0111 Brannkonsept terminal
- [39] 10001444-187075-BO002-F1-RI-0111 Risikovurdering - Brannkonsept
- [40] 10001444-187075-BO000-F1-RA-0112 Brannkonsept terminalkompleksets landside
- [41] 10001444-187075-BO000-V1-RA-0001 VVS
- [42] 10001444-187075-BO000-O1-NO-0122 Designgrunnlag termisk energiforsyning
- [43] 10001444-187075-BO000-L1-NO-0001 Landskapsgrep og trafikksystem
- [44] 10001444-187075-BO000-C1-NO-0119 Flynavigasjon og prosedyredesign

11 VEDLEGG

Vedlegg A – Forkortelser

Alt.	Alternativ
ASDA	Tilgjengelig akselerasjons-stopp distanse
ASQ	Ages & Stages Questionnaires
BHS	Bagasjeanlegg
BREEAM	Byggets miljøprestasjon basert på områder som energibruk, inneklima, nærhet til offentlig kommunikasjon, materialvalg og avfallshåndtering
BSL	Bestemmelser for Sivil Luftfart
CBRE	Investment Management
CEEQUAL	Evidence-based sustainability assessment, rating and awards scheme for civil engineering, infrastructure, landscaping and public realm projects
CS-ADR-DSN	Certification Specifications and Guidance Material for Aerodromes Design
de-ice	Avisning
D-verdi	The largest overall dimension of the helicopter when rotor(s) are turning measured from the most forward position of the main rotor tip path plane to the most rearward position of the tail rotor tip path plane or helicopter structure.
EASA	European Aviation Safety Agency
EL/tele	Elektra / telekommunikasjon
Fuel	Drivstoff
GA	General Aviation
Hz	Hertz
IATA	International Air Transport Association
ILS CAT-I	Instrument Landing System Category I. RVR > 550 m or visibility > 800m
jet	an airplane powered by one or more jet engines
KODE A	Vingespenn: < 15 m
KODE B	Vingespenn: 15 m til < 24 m
KODE C	Vingespenn: 24 m til < 36 m
KODE D	Vingespenn: 36 m til < 52 m
KODE E	Vingespenn: 52 m til < 65 m
KODE F	Vingespenn: 65 m til < 80 m
KVU	Konseptvalgutredning
LDA	Tilgjengelig landingsdistanse
Line maintenance	Routine in-service Inspections and day-to-day check

OMGWS	Outer Main Gear Wheel Span
PBN	Performance Based Navigation
PCA	Preconditioned Air
PFAS	Perfluorooctanesulfonic acid
ROS	risiko- og sårbarhetsanalyse
RVR	Runway visual range
RWY	Runway
SINTEF	Forskningsinstitutt, organisert som en frittstående allmennyttig stiftelse
TODA	Tilgjengelig startdistanse
TORA	Tilgjengelig startrulledistanse
TWY	Taxiway
TXL	Taxilane
VA	Vann og avløp
W	Water
ZEN	Zero Emission Neighbourhood