

POSTEN EIENDOM BERGEN AS, BIR AS

HINDERANALYSE – POSTTERMINAL OG VARMESENTRAL VED BERGEN LUFTHAVN, FLESLAND

HOVEDRAPPORT

ST-13070-1

Type dokument:

Hovedrapport

Rapporttittel:

Hinderanalyse – Postterminal og varmesentral ved Bergen Lufthavn, Flesland

Kunde:

Posten Eiendom Bergen AS, BIR AS

OPPSUMMERING:

Posten Eiendom AS og BIR AS planlegger bygging av henholdsvis logistikkterminal og varmesentral i Kokstaddalen ved Bergen lufthavn, Flesland. Utbyggingen vil være i konflikt med krav til hinderfrihet rundt lufthavnen i henhold til det felleseuropeiske EASA-regelverket (CS-ADR-DSN). I regelverket stilles det krav til at det gjøres risikoanalyser ved brudd på kravene til hinderfrihet. Med bakgrunn i dette har Posten og BIR engasjert Safetec til å utføre en risikoanalyse (hinderanalyse) for å vurdere om og hvordan aktuelle hinder vil påvirke sikkerheten for flyoperasjoner ved lufthavnen. Bakgrunn, fremgangsmåte og konklusjoner fra analysen er dokumentert i denne rapporten.

Vurderingen av utbyggingen på felt I/L1 konkluderer med at nye hindre som introduseres gjennom Postens logistikkterminal og BIRs varmesentral på Kokstad ikke vil påvirke risiko for flyvninger til og fra Bergen lufthavn i signifikant grad. Vurderingene er basert på beliggenheten til tomte I/L1 og anslått høyde på byggene, sett opp mot de vurderte prosedyrene og trafikkmønstrene. Studien dekker både fly- og helikoptertrafikk.

I siste kvartal 2019 er det utført en revisjon av vurderingen for å innlemme den planlagte utbyggingen på nabotomten I/L2. Safetec har i den anledning gjort en vurdering av de forutsetningene som lå til grunn for vurderingen av I/L1. Den oppdaterte rapporten (Rev. 3.0) konkluderer med at forutsetningene fra 2018 er gyldige også for utbyggingen på I/L2, *med følgende unntak*: det er siden sist designet nye helikopterprosedyrer som potensielt kan bli påvirket av den planlagte utbyggingen på Kokstad (se tekstboks på side 26). Som følge av dette ønsker Avinor Drift & Infrastruktur at det gjennomføres en «Operational assessment» (PANS-OPS-vurdering). Denne vurderingen anses som en uavhengig leveranse fra Avinor og innlemmes derfor ikke som en del av Safetecs hinderanalyse.

Dokument nr. ST-13070-1				
Forfattere H. Mortensen, S. M. Hallan				
<i>Referanse til deler/utdrag av dette dokumentet som kan føre til feiltolkning, er ikke tillatt.</i>				
Rev.	Dato	Grunn for rev.	Kontrollert	Godkjent
1.0	16.01.2018	Endelig	S. Oltedal	J. C. Rolfsen
2.0	20.02.2018	Endelig (kommentarer fra Avinor implementert)	S. Oltedal	J. C. Rolfsen
3.0	11.12.2019	Oppdatert for å inkludere I/L2	G. Hauland	J. C. Rolfsen

Innhold

1	BAKGRUNN	5
1.1	Rev. 1.0 og 2.0 (Q1 2018)	5
1.2	Endringsvurdering av varmesentral på I/L1 (2019)	5
1.3	Rev. 3.0 (Q4 2019)	5
1.4	Forutsetninger og begrensninger	6
1.5	Forkortelser og definisjoner	6
2	SYSTEMBESKRIVELSE	7
2.1	Bergen Lufthavn, Flesland	7
2.2	Regelverk	7
2.3	Banesystemets restriksjoner	8
2.3.1	Utflygingsflate	9
2.3.2	Innflygingsflate	9
2.3.3	Horisontalflate	9
2.3.4	Konisk flate	9
2.3.5	Sideflate	9
2.4	Navigasjonsinstrumentenes restriksjoner	9
2.5	Planlagt utbygging	10
2.5.1	Felt I/L1	10
2.5.2	Felt I/L2	11
2.5.3	Plassering sett opp mot krav til hinderfrihet	12
3	METODE	16
3.1	Topphendelser	16
3.2	Scenarier	16
3.2.1	Landing RWY 17	17
3.2.2	Avgang RWY 17	19
3.2.3	Landing RWY 35	19
3.2.4	Avgang RWY 35	21
3.2.5	Helikopter- og GA-trafikk	21
4	VURDERING AV SCENARIER	23
4.1	Scenario 1: Landing RWY 17	23
4.2	Scenario 2: Avgang RWY 17	23
4.3	Scenario 3: Landing RWY 35	23
4.4	Scenario 4: Avgang RWY 35	23

4.5	Kontrollproblemer og utilstrekkelig/feilaktig posisjonsoversikt	23
4.6	GA- og helikoptertrafikk	24
4.6.1	Utbygging på tomt I/L1.....	24
4.6.2	Utbygging på tomt I/L2.....	25
4.7	Fremtidig situasjon ved Bergen lufthavn, Flesland	26
4.7.1	Ny østre rullebane	26
4.7.2	Kurvede innflyginger	27
5	ANDRE FORHOLD.....	28
5.1	Vindskjær og turbulens	28
5.2	Farlige og villedende lys	29
6	MØTER OG INNSPILL	30
6.1	Rev. 1.0 og 2.0	30
6.2	Rev. 3.0.....	30
7	KONKLUSJON	31
8	REFERANSER	32

1 BAKGRUNN

1.1 Rev. 1.0 og 2.0 (Q1 2018)

Posten Eiendom og Bergenområdet interkommunale renovasjonsselskap (BIR) har igangsatt arbeid med detaljreguleringsplan for etablering av henholdsvis ny logistikkterminal og varmesentral i Kokstad dalen ved Bergen lufthavn, Flesland. Basert på høyderestriksjoner for det gitte området, samt byggenes maksimalhøyde, vil den nye bebyggelsen være i konflikt med kravene til hinderfrihet rundt Bergen lufthavn. EASA stiller krav til at det gjøres risikoanalyser ved brudd på kravene til hinderfrihet (ref. 1). Posten Eiendom og BIR har med bakgrunn i dette engasjert Safetec for å gjøre en vurdering av hvordan den planlagte utbyggingen bryter med hinderbestemmelsene, samt hvordan de aktuelle endringene i hindersituasjonen kan påvirke risikobildet for flyoperasjonene på og ved lufthavnen. Bakgrunn, fremgangsmåte og konklusjoner fra disse vurderingene er dokumentert i denne rapporten.

Første og andre revisjon av rapporten omhandler kun den mulige utbyggingen på tomt I/L1. Mulig utbygging på tomt I/L2 er ikke tatt hensyn til i Rev. 1.0 og 2.0..

Analysen tar utgangspunkt i eksisterende lufthavn og tilgjengelig informasjon om fremtidig ny rullebane beskrevet i Masterplan (Ref. 4).

1.2 Endringsvurdering av varmesentral på I/L1 (2019)

I februar 2019 ble det gjennomført en endringsvurdering av risikoanalysen. Endringsvurderingen tok høyde for justeringer av BIRs løsnings for varmesentralen på I/L1. Sammenlignet med hovedrapportens revisjon 2.0 ble følgende endringer lagt til grunn for endringsvurderingen:

- Høyeste punkt (skorstein): Høyeste punkt økt fra kote 124 til kote 126 moh. Det vil si at avviket fra hinderkrav økte fra ca. 30 til 32 meter.
- «Fotavtrykket» blir noe større. Den lavere delen av bebyggelsen, som penetrer hinderplanet, bli noe større i utstrekning.
- Endringsvurderingen inkluderer også en akkumulator som ikke var tatt hensyn til i den opprinnelige vurderingen. Akkumulatoren er lavere enn skorsteinen.

Safetec konkluderer at konklusjonene fra den opprinnelige rapporten Rev. 1.0 fortsatt kan legges til grunn, også med de aktuelle endringene. Endringsvurderingen er dokumentert i et eget notat (Ref. 2).

1.3 Rev. 3.0 (Q4 2019)

På vegne av XPRO og Posten Eiendom har Safetec i Q4 2019 gjennomført en revisjon av hinderanalysen for å inkludere nabofeltet I/L2 i Kokstad dalen. Siste revisjon av denne rapporten (Rev. 3.0) omhandler derfor også utbyggingen på dette feltet. I/L2 ligger nordøst for I/L1 med Svartaberget (125 moh.) mellom feltene. Hele planområdet (IL/1 og IL/2) ligger innenfor horisontalflaten.

Som en del av oppdateringen har Safetec tatt en gjennomgang av forutsetningene i opprinnelig rapport fra 2018 (Rev. 2.0) for å verifisere at disse fortsatt er gjeldende med hensyn til flymønstre. I tillegg er det tatt en ny runde med aktørene som ble involvert i vurderingen av I/L1 for å sjekke at konklusjonen i opprinnelig vurdering også er gjeldende for nabofeltet I/L2.

1.4 Forutsetninger og begrensninger

Analysen ser på konsekvenser av permanent endring i hindersituasjonen. Midlertidige endringer som følge av byggeaktiviteter er ikke vurdert. Kun risiko for konflikt med nye hinder som følge av den aktuelle utbyggingen er inkludert. Kollisjon med andre hinder, terreng eller andre luftfartøy er utenfor rammene av denne analysen.

Utbyggingens mulige forstyrrelser på signalene mellom fly og bakke håndteres i separat radioteknisk analyse og er utenfor omfanget av foreliggende hinderanalyse.

1.5 Forkortelser og definisjoner

Forkortelser og definisjoner benyttet i rapporten er gitt i listen nedenfor. Norske oversettelser er i all hovedsak basert på AIP Norge GEN 2.2 «Forkortelser og definisjoner brukt i AIS publikasjoner» (ref. 3).

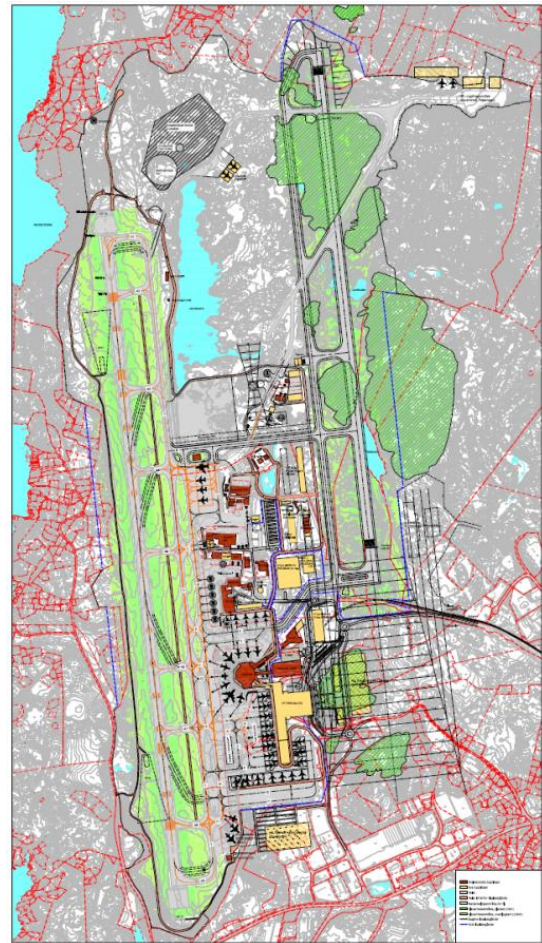
Forkortelse	Forklaring
AIP	Aeronautical Information Publication/luftfartshåndbok
ADRM	Approach and Departure Risk Model
EASA	European Aviation Safety Agency/EUs byrå for flysikkerhet
BIR	Bergenområdet interkommunale renovasjonsselskap
BRA	Building Restriction Areas/byggerestriksjonskrav
BSL	Bestemmelser for sivil luftfart
GA	General aviation/allmentrafikk, småflytrafikk
ILS	Instrument landing system/instrumentinnflygingsanlegg
km	Kilometer
LOC	Localizer/retningssender
m	Meter
MAPt	Missed approach point/punkt for avbrutt innflyging
MLS	Microwave landing system/mikrobølgelandingssystem
Moh.	Meter over havet
MSA	Minimum sector altitude/minste sektorhøyde
NM	Nautisk mil (1852 meter)
OCA	Obstacle clearance altitude/hinderfri høyde
PAR	Precision approach radar/presisjonsinnflygingsradar
RNAV	Area navigation/områdenavigasjon
RWY	Runway/rullebane
THR	Threshold/terskel
TORA	Take-off run available/tilgjengelig rullelengde
SID	Standard instrument departure/standard instrumentutflyging
STAR	Standard instrument arrival route/standard ankomstrute - instrument
VAC	Visual approach chart/kart for visuell innflyging

2 SYSTEMBESKRIVELSE

2.1 Bergen Lufthavn, Flesland

Bergen lufthavn Flesland ligger i Bergen kommune ca. 17 km sørvest for Bergen sentrum. Lufthavnen har omfattende inn- og utlandstrafikk og er et viktig samferdselselement i regionen. Rullebanen er orientert tilnærmet nord-syd og benevnes bane 17 (banebruk mot syd) og bane 35 (banebruk mot nord). De to rullebanene omtales i denne rapporten som henholdsvis RWY 17 og RWY 35. Banen er 45 m bred pluss 7,5 m skuldre, og har avgangslengder (TORA) på ca. 2800 m (ref. 4). Flyplassen er godkjent med kode 4E¹ og for presisjonsinnflyging (ILS-innflyginger) kategori I².

Kapasitetsgrensen for dagens banesystem forventes overskredet ca. år 2026, og det vil derfor være nødvendig å åpne en ny rullebane for å unngå at det innføres restriksjoner i fly- og/eller helikoptertrafikken (ref. 4). Med hensyn til denne utbyggingen er det ønskelig at det aktuelle arealet øst for lufthavnen ikke brukes til irreversible formål.



Figur 2.1 Fra Masterplan fase 2 (2021-2037. Ny rullebane tegnet inn nordøst for eksisterende rullebane).

2.2 Regelverk

European Aviation Safety Agency (EASA) er EUs byrå for flysikkerhet. Norge ble medlem av EASA i 2005 i forbindelse med at et EU-regelverk som inneholder felles grunnleggende flysikkerhetsbestemmelser ble tatt inn i EØS-avtalen. EASA har utarbeidet nye regler for utforming og drift av flyplasser. Dette regelverket er vedtatt av EU og ble innført i Norge i 2014. Det nye regelverket vil erstatte dagens norske forskrift gitt i Bestemmelser for Sivil Luftfart (BSL). Alle norske flyplasser er nå sertifisert i henhold til det nye felleseuropeiske regelverket.

EASA CS-ADR-DSN kapittel J om krav til hinderflater CS.ADR.DSN.J.480 definerer følgende krav til nye hinder som bryter med lufthavnens hinderflater:

¹ Kodetall 4 indikerer rullebanelengde over 1800 meter, mens kodebokstav E indikerer at flyplassen kan trafikkeres av fly med vingespenn opp til 16 meter (EASA CS ADR-DSN.A.005).

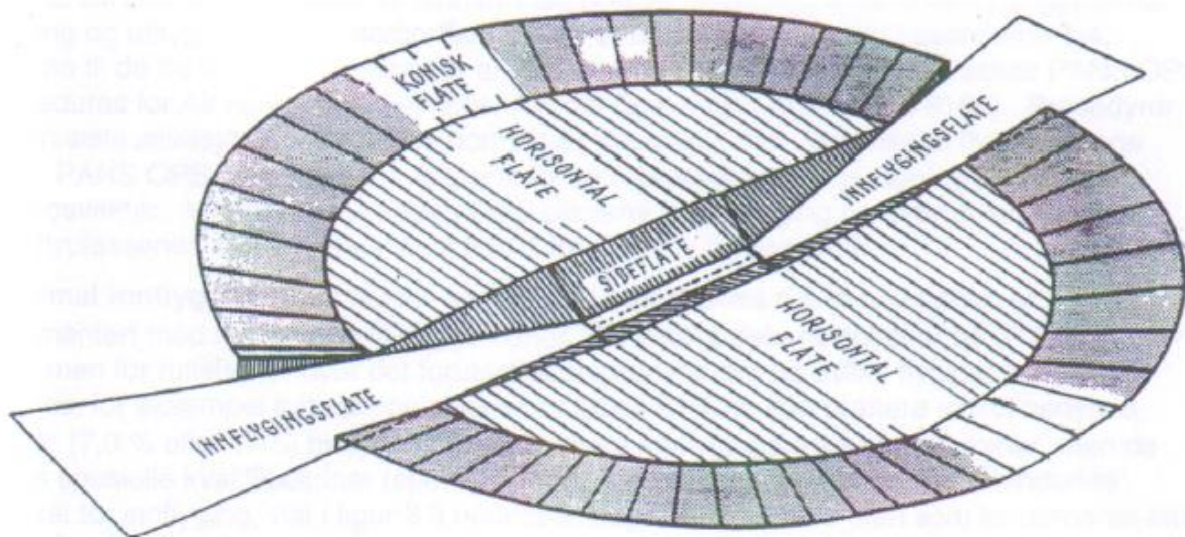
² En kategori I-operasjon er en presisjonsinnflyging og landing ved hjelp av ILS, MLS eller PAR med en beslutningshøyde ikke lavere enn 200 fot og med en rullebanesikt på minst 550 meter.

New objects or extensions of existing objects should not be permitted above the conical surface and the inner horizontal surface except when an object would be shielded by an existing immovable object, or if after a safety assessment, it is determined that the object would not adversely affect the safety or significantly affect the regularity of operations of aeroplanes.

2.3 Banesystemets restriksjoner

Banesystemets restriksjoner og definisjon av aktuelle hinderflater er gitt i Masterplan (Ref. 4).

Omkring rullebaner skal det fastsettes hinderflater som redskap til å definere hvilke objekter som er å anse som hinder. Hinderflatene er tenkte flater med utforming som varierer med hvorvidt banen brukes til start eller landing. Dersom banen brukes i begge retninger skal det legges til grunn de hinderflatene som stiller de strengeste krav til hinderidentifisering. Formålet med hinderflatene er å definere luftrommet rundt flyplassen som skal holdes fritt for hinder for å sikre trygg gjennomføring av planlagte flyoperasjoner ved flyplassen. Hver hinderflate er tilknyttet en eller flere flyfaser som bidrar til å beskytte flyet i den gitte fasen. Figur 2.2 viser en prinsippskisse over de ulike hinderflatene.



Figur 2.2. Prinsippskisse av de ulike hinderflatene

Krav til fastsettelse av hinderflater er hjemlet i EASA-krav for «Aerodromes Design» CS ADR-DSN kapittel H «Obstacle limitation surface» og J «Obstacle limitation requirements» (Ref. 1).

Restriksjonsplanen for Bergen lufthavn (Ref. 5) definerer gjeldende hinderflater for lufthavnen. Restriksjonsplanen består av to ulike plankart:

- Plankart over hinderflatenes utforming
- Plankart over navigasjonsinstrumentenes restriksjoner (også betegnet BRA-kart)

Plan- og byggesaker innenfor restriksjonsplanens avgrensning vurderes med basis i begge typene plankart.

De aktuelle hinderflatene på Bergen lufthavn (med rullebane lengre enn 1800 m) er som følger:

2.3.1 Utflygingsflate

Starter 60 m ut for baneenden, eller i enden av «clearway» om denne er kunngjort, med en bredde på 180 m og fortsetter utover med 12,5 % breddeøkning til en bredde på 1200 m (og fortsetter videre med denne bredden) og oppover med stigning 1:50 ut til 15 km fra baneende.

2.3.2 Innflygingsflate

Starter 60 m ut for landingsterskel med en bredde på 280 m, og fortsetter 15 km utover med en breddeøkning på 15 % til en bredde på 4650 m, og oppover, de første 3 km med en stigning på 1:50, de neste 3,6 km med en stigning på 1:40 og de siste 8,4 km horisontalt til 150 m over banenivå.

2.3.3 Horisontalflate

Foruten ut- og innflygingsflater er det definert et luftrom for hinderidentifisering begrenset nedad av en horisontalflate bestående av to horisontale halvsirkelflater med sentrum på de to terskler, og forbundet med rette linjer, 45 m over høyeste terskel og med radius på 4 km.

2.3.4 Konisk flate

Utenfor horisontalflaten består planet av en konisk flate med stigning 1:20 ut til en sirkel med radius 6 km som da ligger 145 m over banenivå. Avgangs- og landingsplanene danner således "grøfter" i horisontalflaten og konisk flate.

2.3.5 Sideflate

Starter i sikkerhetsområdets ytterkant, 140 m ut fra rullebanens senterlinje og stiger utover med helling 1:7 opp til det skjærer horisontalflaten 465 m ut fra banens senterlinje. I lengderetningen fortsetter sideflatene til de treffer henholdsvis ut- og innflygingsflatene.

2.4 Navigasjonsinstrumentenes restriksjoner

Områdene rundt navigasjonsinstrumentene underlegges bygningsmessige restriksjoner for å sikre tilfredsstillende signalkvalitet. Restriksjonsflatene er betegnet BRA-flater («building restriction area»). Dersom bygget eller konstruksjonen bryter BRA-flatene skal Avinor Flysikring AS foreta en radioteknisk analyse av forholdet. Dette er en separat analyse uavhengig av hinderanalysen.

2.5 Planlagt utbygging

2.5.1 Felt I/L1

Følgende utbygginger på tomt I/L1 er inkludert i denne hinderanalysen:

- Postens nye postterminal
- BIRs varmesentral

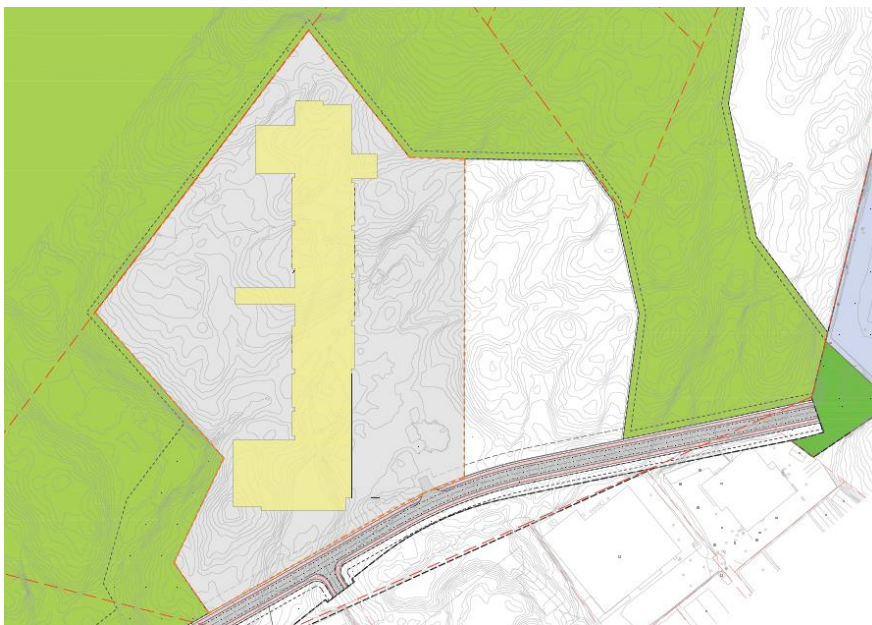
Byggeklar tomt vil ligge cirka på kote 89 moh.

Tomten I/L1 ligger på østsiden av Bergen lufthavn Flesland. Den vestligste delen av bebyggbar tomt I/L1, som befinner seg nærmest lufthavnen, er ca. 1,7 km fra dagens rullebanes senterlinje (sett 90° på rullebanens senterlinje). Den østligste delen av bebyggbar tomt ligger ca. 2,1 km fra dagens rullebanes senterlinje.

2.5.1.1 Postens nye postterminal

Posten Eiendom planlegger ny logistikkterminal på tomt I/L1 i Kokstaddalen. XPRO/Posten Eiendom oppgir at normal bygghøyde (gesimshøyde) vil være ca. 20 meter. Postterminalens høyeste punkt vil derfor ligge omtrent 110 moh.

Figur 2.3 illustrerer et av flere alternativ for plassering av postterminal på tomten. Øvrig del av tomt vil være tilgjengelig for BIRs varmesentral.

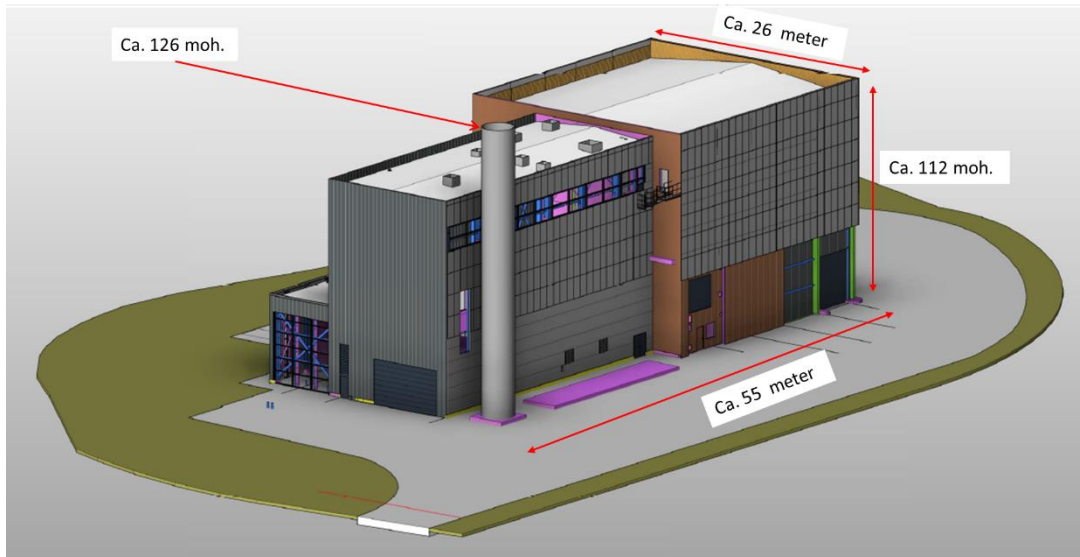


Figur 2.3 Mulig plassering av postterminal på tomt I/L1.

2.5.1.2 BIRs varmesentral

Bergenområdet interkommunale renovasjonsselskap (BIR AS) planlegger etablering av ny varmesentral ved Flesland, også innenfor felt I/L1 på Kokstad.

Etter tilbakemelding fra BIR tas det utgangspunkt i at skorsteinen vil ligge på en maksimalhøyde (inkludert tomte høyde) på omtrent 126 moh.³ Den øvrige delen av bygningsmassen har en høyde på cirka 21 meter og vil dermed ligge cirka på kote 112 moh. Skorsteinshøyde og øvrige mål er illustrert i bygningsskissen i Figur 2.4.



Figur 2.4 BIRs varmesentral (skisse fra BIR).

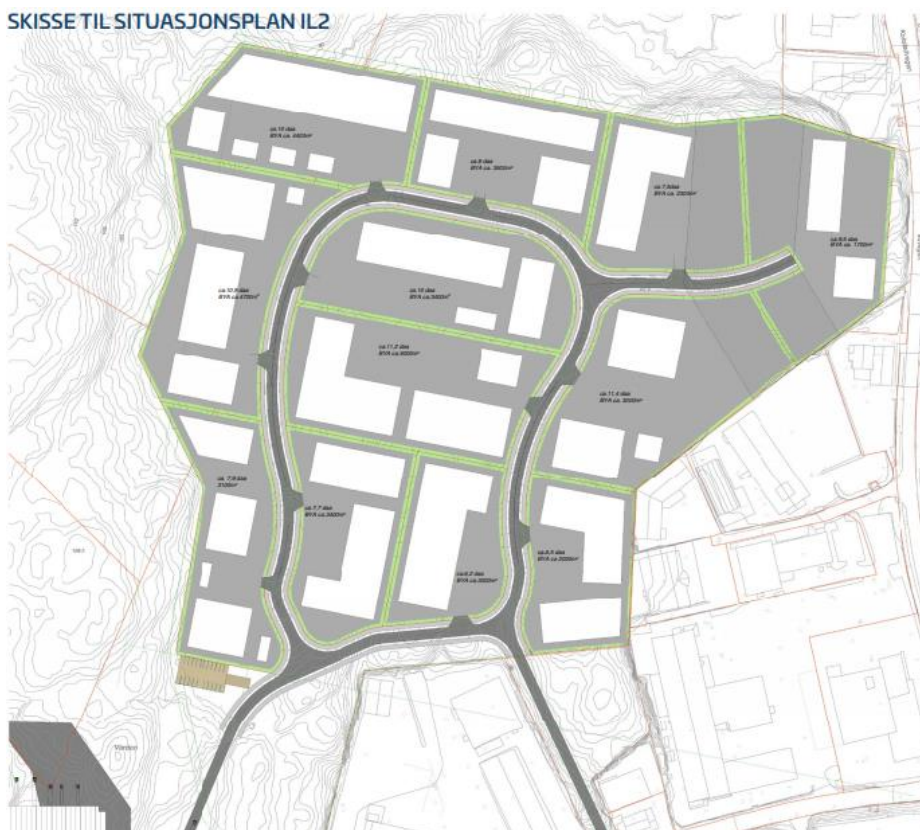
2.5.2 Felt I/L2

I/L2 ligger nordøst for I/L1 med Svartaberget (125 moh.) mellom feltene. På samme måte som I/L1 er I/L2 regulert til industri/lager. Det samlede planområdet (IL/1 og I/L2 innenfor Gbnr 111/83) ligger ca. 1540–2760 meter fra rullebanens senterlinje (Ref. 6). Hele planområdet ligger innenfor horisontalflaten.

Felt I/L1 og I/L2 er markert i Figur 2.7.

³ I rapportens Rev. 1.0 og 2.0 ble det lagt til grunn en maksimal skorsteinshøyde 124 moh. I endringsvurderingen gjennomført første kvartal 2019 er dette endret til 126 moh.

SKISSE TIL SITUASJONSPLAN IL2



Figur 2.5 Skisse til situasjonsplan I/L2 (Ref. 7)

2.5.3 Plassering sett opp mot krav til hinderfrihet

Planområdet på tomt I/L1 og I/L2 ligger innenfor den horisontale flaten som ligger på kote 95,4 moh. Dette er illustrert i restriksjonsplanen i Figur 2.6. Videre ligger også planområdene innenfor den horisontale flaten for en fremtidig østre parallell rullebane, som er beskrevet i gjeldende Masterplan for Bergen lufthavn. Dette er illustrert i Figur 2.6.

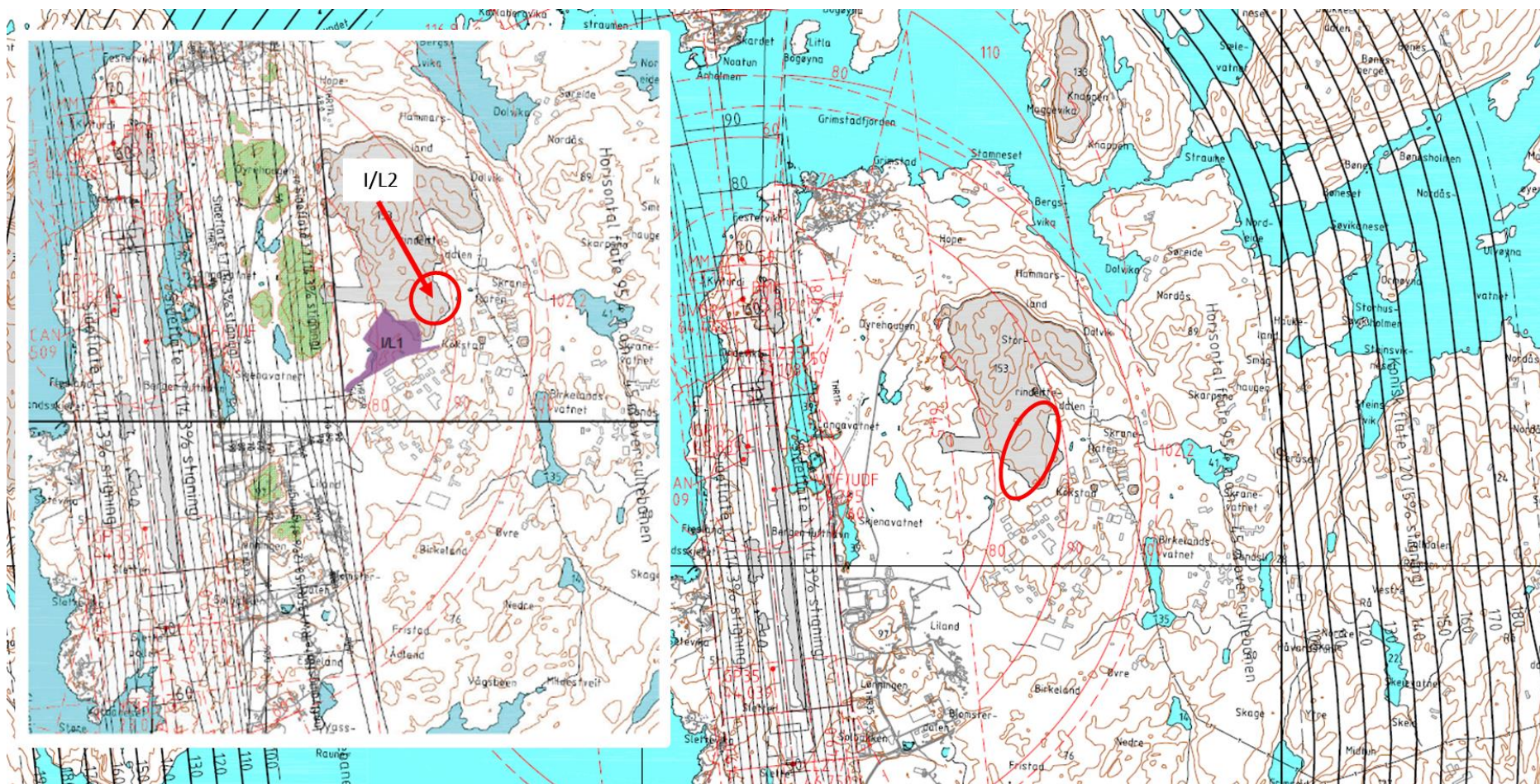
Avvik fra hinderkrav gjeldende for horisontalflaten (95,4 moh.) er som følger:

Tabell 2.1 Bygghøyder og avvik fra hinderkrav.

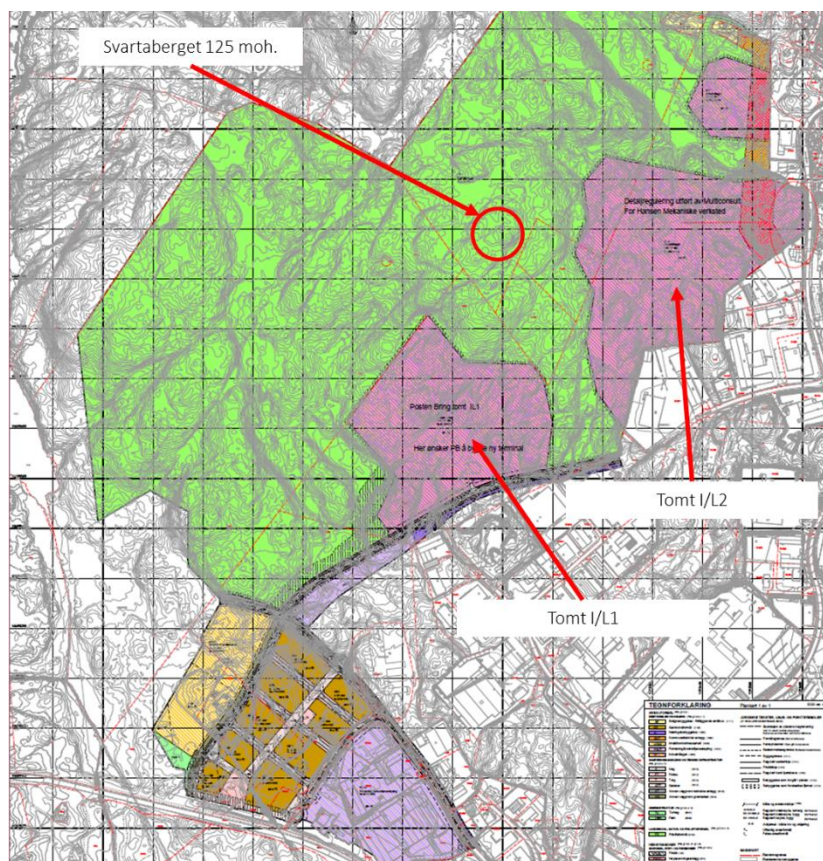
Bygg	Maksimal bygghøyde	Avvik fra hinderkrav (95,4 moh.)
Postens logistikkterminal (I/L1)	Ca. 110 moh.	Ca. 15 m
BIRs Varmesentral (I/L1)	Skorstein: 126 moh. Øvrig byggmasse: 112 moh. Akkumulator: 116 moh.	Skorstein: Ca. 32 m Øvrig byggmasse: Ca. 17 m Akkumulator: Ca. 22 m
Bygningsmasse på tomt I/L2	Tomtehøyde (gjennomsnitt): 89 moh. Bygghøyde: Ca. 20 m. (109 moh.)	Ca. 15 m

Tomtene ligger i et område der omkringliggende terreng overstiger 95,4 moh. og dermed gjennomtrenger den horisontale hinderflaten. Som vist i Figur 2.7 og Figur 2.8 ligger de regulerte tomtene i umiddelbar nærhet til Svartaberget, som har en høyde på 125 moh. Lenger nord for tomtene

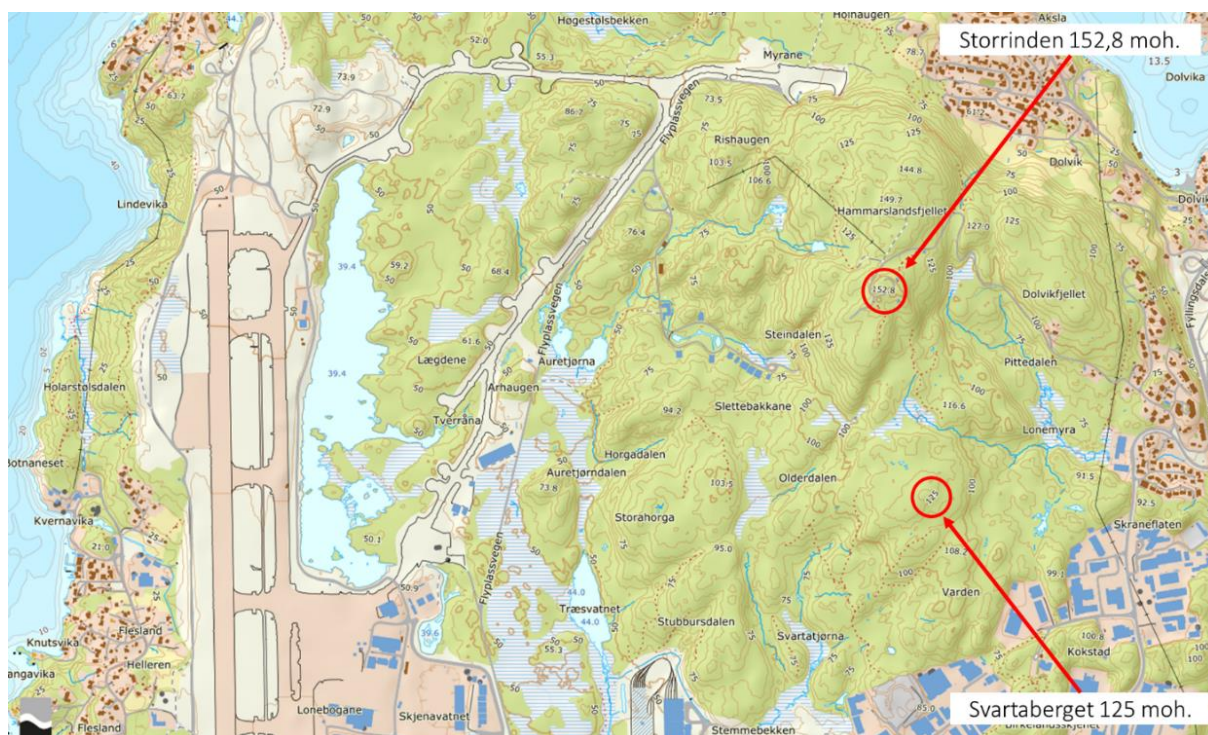
ligger Storrinden, med en høyde på ca. 153 moh. (ca. 50 meter over horisontalflaten). Verken postterminalen eller varmesentralen vil ha en maksimalhøyde som overstiger Svartabergets høyeste punkt.



Figur 2.6 Utsnitt fra restriksjonsplan for Bergen lufthavn, Flesland (BRA- og hinderrestriksjonskrav). Rød sirkel markerer omtrentlig tomteplassering. Utsnitt til venstre viser inntegnet fremtidig østre rullebane med tomt I/L1 markert i lilla. Sorte linjer er hinderflater, røde linjer er restriksjonsflater for navigasjonshjelpemidler. Grått felt indikerer terreng som bryter hinderflaten.



Figur 2.7 Tomt I/L1 og I/L2 (utsnitt fra XPRO).



Figur 2.8 Omkringliggende terreng øst for lufthavnen. Utsnitt fra Kartverket Bergen.

3 METODE

Risikovurderingene er gjennomført som en scenariebaset kvalitativ analyse. Målet er å vurdere hvordan endringene i hindersituasjonen påvirker risiko i aktuelle scenarier. Analysen bygger på prinsipper fra Avinors kvantitative analysemodell for hinderanalyser (ADRM), som ligger til grunn for hinderanalyser ved norske lufthavner.

3.1 Topphendelser

Modellen opererer med definerte uønskede hendelser (referert til som topphendelser), som omfatter flere fare- eller avvikssituasjoner:

Utilstrekkelig posisjonsoversikt	Besetningen har utilstrekkelig oversikt over hvor de befinner seg. Årsak kan for eksempel være tap av visuelle referanser, tap av navigasjonshjelpemidler o.l. Besetningen vet at posisjonsoversikten er utilstrekkelig.
Feilaktig posisjonsoversikt	Besetningen tror de vet hvor de befinner seg, men luftfartøyet er ikke der de tror. Årsaker kan for eksempel være feil signal fra navigasjonshjelpemiddel, misforståelse av visuelle referanser o.l.
Kontrollproblemer med luftfartøy	Besetningen har redusert kontroll over luftfartøyet, og dette skaper utfordringer med hensyn til å gjennomføre planlagte/ønskede manøvrer. Årsak kan være vind, turbulens eller tekniske problemer.

Konflikt med annen trafikk/objekt er ikke relevant for hinderanalysen.

3.2 Scenarier

Topphendelsene gitt i forrige kapittel vurderes for relevante scenarier eller faser i inn- og utflygning. I analysen er det gjort vurderinger av i hvilken grad endringer i hindersituasjonen kan påvirke risiko dersom de beskrevne topphendelsene inntreffer. Hvert scenario er vurdert ut fra en normalsituasjon, avbrutt landing («missed approach»), og kontrollproblemer (motorbortfall) under avgang. I analysen er det vurdert hvordan endringene i hindersituasjonen kan påvirke risiko i hvert av scenariene.

Det er flere inn- og utflygingsprosedyrer som er publisert i AIP for Bergen lufthavn Flesland. Nedenfor er det valgt en avgangs- og en landingsprosedyre for henholdsvis RWY17 og RWY35 som ansees som representative for avgangs- og landingsprosedyrer på de to rullebanene. For avgangene er det tatt utgangspunkt i normale avgangsscenarier på henholdsvis RWY 17 og 35. Dette gir følgende fire scenarier:

1. Landing RWY 17
2. Avgang RWY 17
3. Landing RWY 35
4. Avgang RWY 35

Prosedyrene for standard instrumentankomst (STAR) og standard instrumentutflygning (SID) er basert på RNAV 1 og GNSS (Ref. 8).

Videre er scenarioene delt inn i faser for inn- og utflyging, som beskrevet i Tabell 3.1 og Tabell 3.2. Gitt høyden og plasseringen av det nye hinderet er det i innflygningsfase 1 og 2, samt utflygningsfase 2 og 3 at luftfartøy kan befinne seg i et område hvor endringen i hindersituasjonen ved Kokstad er relevant å vurdere særskilt.

Tabell 3.1: Faser for innflygning

Fase nr.	Beskrivelse
1	Approach; MSA → MAPt (instrument)
2	Landing; MAPt → 100 ft
3	Landing; 100 ft → touchdown
4	Landing; Touchdown → turn-off

Tabell 3.2: Faser for utflygning

Fase nr.	Beskrivelse
1	Line-up på rullebanens senterlinje → airborne
2	Lift off → 400 ft
3	400 ft → MSA

Innflyging til begge baner foretas instrumentelt via ILS eller DVOR/DME straight-in eller eventuelt sirkling (Ref. 9). Ved tilstrekkelige forhold kan noen av innflygningene også gjøres visuelt. Alle operatører har egne «climb-out»-prosedyrer som er godkjent av relevant tilsynsmyndighet. Instrumentstøttede avganger fra begge baner og i alle retninger ut fra plassen er beskrevet i luftfartshåndboka til lufthavnen (AIP).

Prosedyrene som ble lagt til grunn for vurderingen i 2018 var offentlige per. 01.01.2018. Som en del av oppdateringen gjennomført i Q4 2019 (dokumentert i rapportens rev. 3.0) er det utført en gjennomgang av de refererte prosedyrene. Det observeres at flere av disse har blitt oppdatert siden forrige revisjon. Det er ikke identifisert endringer i prosedyrene og utsnitt fra de enkelte prosedyrene gitt i følgende underkapitler er derfor beholdt uendret. Et unntak fra dette er fremtidige helikopterprosedyrer som er planlagt implementert de kommende par årene. Disse er nærmere beskrevet i kapittel 4.6.

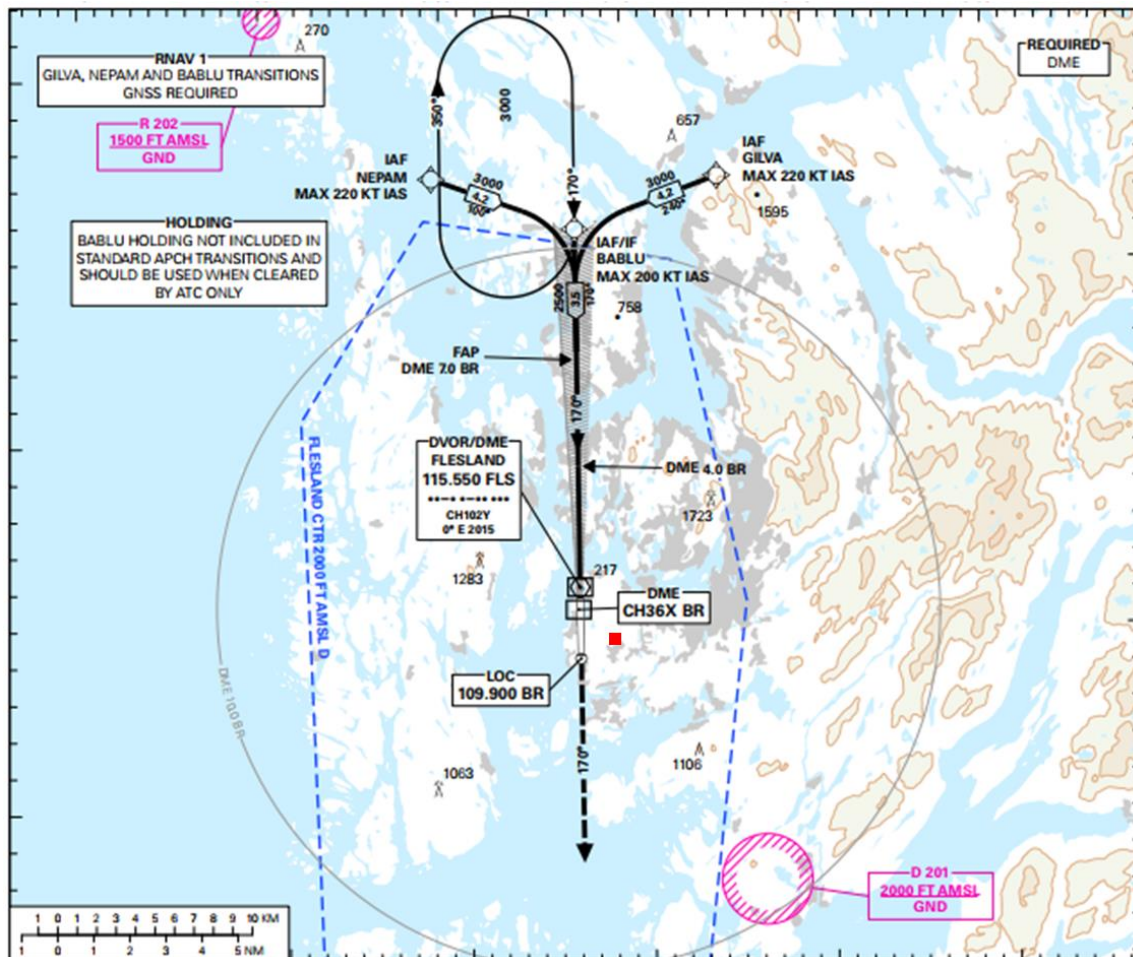
3.2.1 Landing RWY 17

Luftfartøyet foretar innflyging fra nord ved landing på RWY 17, som vist i utsnitt fra instrumentinnflygingskart i Figur 3.1. Ved passering av gitt beslutningspunkt/-høyde, kan innflygingen fortsette og landing utføres bare hvis fartøysjefen har nødvendige visuelle referanser til landingsbanen tydelig i sikte og identifiserbare. Dersom dette ikke er tilfelle skal en avbrutt landing påbegynnes. Ved gjennomføring av en avbrutt landing vil luftfartøyet begynne å klatre igjen ved passering av beslutningspunktet/-høyden. De laveste kunngjorte beslutningshøydene er (fra Instrument Approach Chart AD 2 ENBR 5-1):

Tabell 3.3 MAPt for RWY 17

Kategori luftfartøy	A	B	C	D
Beslutningshøyde	347 fot	359 fot	370 fot	381 fot

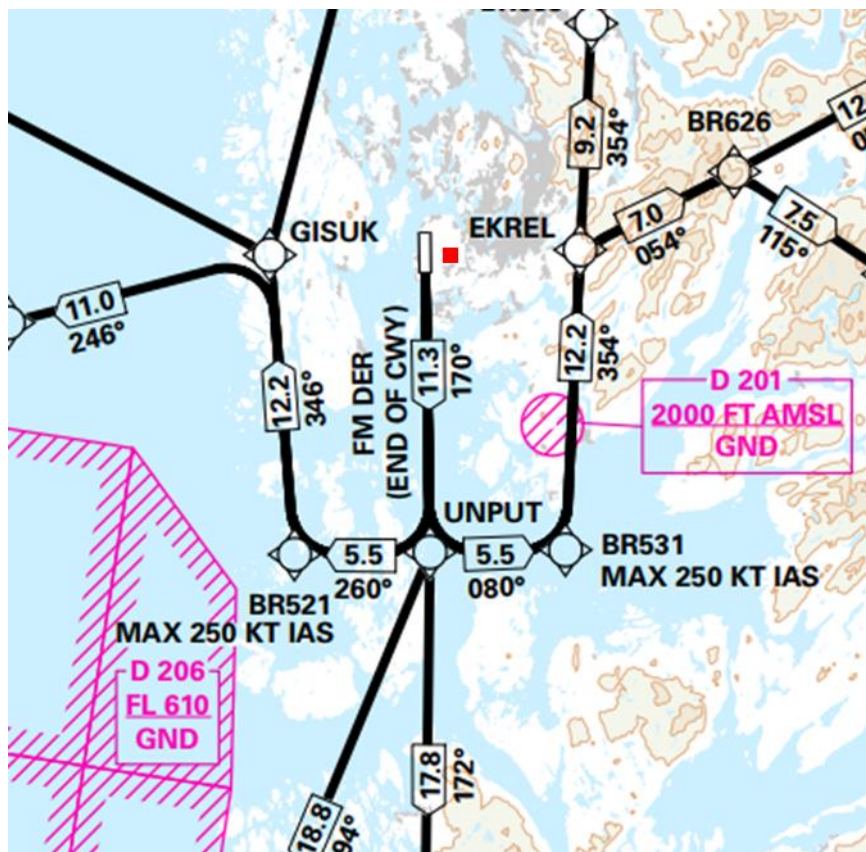
Prosedyren for avbrutt landing (fra Instrument Approach Chart AD 2 ENBR 5-1 og 5-2) definerer at luftfartøy skal klatre rett fram langs forlenget senterlinje (kurs 170°) til en høyde 3000 fot. Prosedyre for innflygning og avbrutt landing for RWY 17 er vist i Figur 3.1.



Figur 3.1 Utsnitt fra instrumentinnflygningskart (ILS) for RWY 17 (AD 2 ENBR 5-1). Planområdets omtrentlige lokasjon illustrert i form av rød markering.

3.2.2 Avgang RWY 17

Luftfartøyet tar av mot sør ved avgang på RWY 17, som vist i utsnitt fra instrumentutflygingskart i Figur 3.2. Luftfartøyet klatrer langs forlenget senterlinje med kurs 170° opp til 4000 fot med minimum stigegradient 5 % (304 fot/NM).



Figur 3.2 Utsnitt fra instrumentutflygingskart for RWY 17 (AD 2 ENBR 4-1). Planområdetets omtrentlige lokasjon av illustrert i form av rød markering.

3.2.3 Landing RWY 35

Luftfartøyet foretar innflyging fra sør ved landing på RWY 35, som vist i utsnitt fra instrumentinnflygingskart i Figur 3.3. Ved passering av gitt beslutningspunkt/-høyde, kan innflygingen fortsette og landing utføres bare hvis fartøysjefen har nødvendige visuelle referanser til landingsbanen tydelig i sikte og identifiserbare. Dersom dette ikke er tilfelle skal en avbrutt landing påbegynnes. Ved gjennomføring av en avbrutt landing vil luftfartøyet begynne og klatre igjen ved passering av beslutningspunktet/-høyden. De laveste kunngjorte beslutningshøydene er (fra Instrument Approach Chart AD 2 ENBR 5-11):

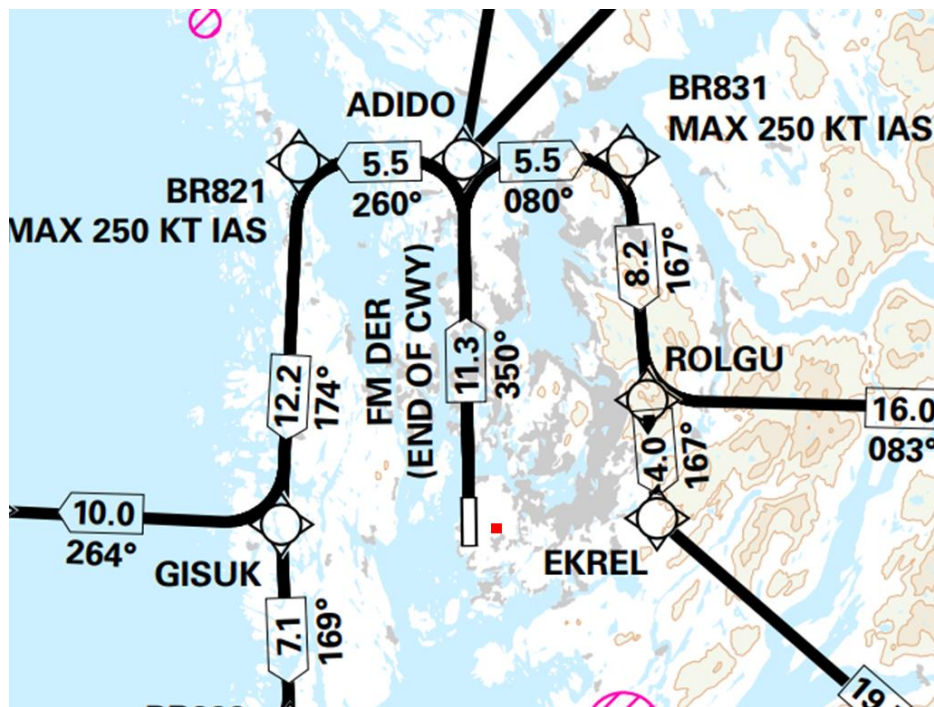
Tabell 3.4 MAPt for RWY 35

Kategori luftfartøy	A	B	C	D
Beslutningshøyde	344 fot	357 fot	365 fot	375 fot

Side 20

3.2.4 Avgang RWY 35

Luftfartøy tar av mot nord ved avgang på RWY 35, som vist i instrumentutflygingskart i Figur 3.4. Luftfartøyet klatrer langs forlenget senterlinje med kurs 350° til passerte 4000 fot med minimum stigegradient 5 % (304 fot/NM).



Figur 3.4 Utsnitt fra instrumentutflygingskart for RWY 35 (AD 2 ENBR 4-5). Planområdet omtrentlige lokasjon av illustrert i form av rød markering.

3.2.5 Helikopter- og GA-trafikk

Helikopterterminalen ved Flesland ligger øst for rullebanen. På lang sikt er helikopterområdet planlagt flyttet mot nord, til oppfylt del av Langavatnet, for å gi plass for utvidelse av flyterminalen (Ref. 15).

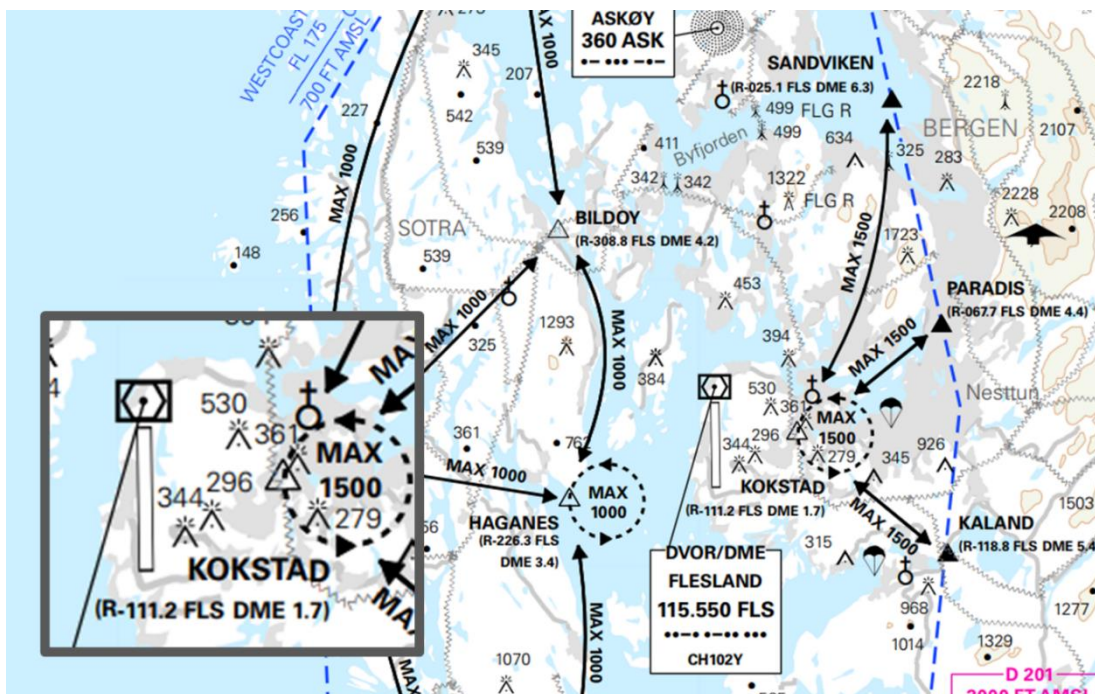
Helikopter fra offshore-installasjoner som kommer inn fra sørvest har en prosedyre for avbrutt landing der det flys over det aktuelle området. Dette er illustrert i Figur 3.5, som viser prosedyre for helikopterinnflyging fra sørvest (AD 2 ENBR 5-19). Stiplet linje viser rute for utflyging etter avbrutt landing, som foretas i nærheten til Kokstad. For avbrutt landing gjelder MAPt på 410 fot (ca. 125 m). Videre skal helikopteret klatre til 680 fot (ca. 207 m) før det svinger mot venstre (retning nordvest).

Øvrige prosedyrer for helikopter er basert på inn- og utflyging i nord/sør-retning.



Figur 3.5 Utsnitt fra helikopterprosedyre AD 2 ENBR 5-19.

Figur 3.6 viser utsnitt fra VFR-prosedyre for småfly ved Bergen lufthavn. Området over Kokstad benyttes som venteposisjon før landing. I denne posisjonen befinner flyene seg i en høyde på 1000-1500 fot.



Figur 3.6 Utsnitt fra VFR-prosedyre for småfly (AD 2 ENBR 6-1).

I etterkant av hinderanalysens revisjon 2.0 har Avinor designet nye helikopterprosedyrer som er planlagt implementert de kommende par årene. Disse er nærmere omtalt i kapittel 4.6.

4 VURDERING AV SCENARIER

I de følgende kapitlene beskrives vurderingene for hver av de fire inn- og utflygningsscenariene på Bergen Lufthavn, som presentert i kapittel 3.

Vurderingene anses å være relevante både for utbyggingen på tomt I/L1 og I/L2.

4.1 Scenario 1: Landing RWY 17

Luftfartøyet foretar innflyging fra nord ved landing på RWY 17, som vist i utsnitt fra instrumentinnflygingskart i Figur 3.1. Hinderbegrensinger øst for lufthavnen er ikke relevant for dette scenariet ved en normal landing, og utgjør dermed ingen økt risiko for landing ved RWY 17.

Prosedyre for avbrutt landing på RWY 17 er basert på utflygning mot sør og ikke over aktuelt område i Kokstad dalen, som vist i Figur 3.1. En avbrutt landing under minima (sent avbrutt landing), vil basere seg på samme utflygingsrute. Endringen i hindersituasjonen som følge av utbyggingen vurderes derfor ikke som relevant ved normal avbrutt landing på RWY 17 for dagens lufthavn.

4.2 Scenario 2: Avgang RWY 17

Luftfartøy tar av mot sør ved avgang på RWY 17, som vist i Figur 3.2. Hinderbegrensinger øst for lufthavnen er ikke relevant for dette scenariet ved en normal avgang, og utgjør dermed ingen økning i risiko.

4.3 Scenario 3: Landing RWY 35

Luftfartøyet foretar innflyging fra sør ved landing på RWY 35, som vist i utsnitt fra instrumentinnflygingskart i Figur 3.3. Hinderbegrensinger øst for lufthavnen er ikke relevant for dette scenariet ved en normal landing, og utgjør dermed ingen økning i risiko.

Prosedyre for avbrutt landing på RWY 35 er basert på utflygning mot nord og ikke over aktuelt område i Kokstaddalen, som vist i Figur 3.3. En avbrutt landing under minima (sent avbrutt landing) vil basere seg på samme utflygingsrute. Endringen i hindersituasjonen som følge av utbyggingen vurderes derfor ikke som relevant ved normal avbrutt landing på RWY 35 for dagens lufthavn.

4.4 Scenario 4: Avgang RWY 35

Luftfartøy tar av mot nord ved avgang på RWY 35, som vist i Figur 3.4. Hinderbegrensinger øst for lufthavnen er ikke relevant for dette scenariet ved en normal avgang, og utgjør dermed ingen økning i risiko.

4.5 Kontrollproblemer og utilstrekkelig/feilaktig posisjonsoversikt

Dersom motorbortfall eller andre kontrollproblemer inntreffer ved avbrutt landing vil dette kunne medføre lav overflyging i området nær lufthavnen. Grunnet tomtens lokasjon relativt til lufthavnen er imidlertid lav overflyging i det gjeldende området ikke ansett å være et realistisk scenario. I et slikt tilfelle ville uansett eksisterende terreng (Storrinden og Svartaberget) sette større begrensninger til minimumshøyde og dermed utgjøre en større risiko.

Kart for visuell innflyging (VAC) for RWY 17 (AD 2 ENBR 6-3) og RWY 35 (AD 2 ENBR 6-4) gir en oversikt over hindre i området rundt lufthavnen. Ved utilstrekkelig/feilaktig posisjonsoversikt vil de visuelle referansene bl. a. være de eksisterende hindrene (antenner/master/terreng) i det aktuelle området.

Nye hindre vil i prinsippet øke risiko, i den forstand at de vil representere nye objekter som ikke var mulig for luftfartøy å komme i konflikt med før objektene ble bygd. En konflikt mellom luftfartøy og nye hinder på aktuell tomt i Kokstad dalen forutsetter imidlertid en svært alvorlig avvikssituasjon. Det er vanskelig å se for seg et realistisk scenario hvor dette skjer, med annet pilotene har tapt kontroll over luftfartøyet. I tillegg er det eksisterende terreng i nærliggende område med større høyde enn den aktuelle nye bebyggelsen. I denne sammenhengen vurderes derfor ikke de nye hindrene å påvirke risiko i signifikant grad.

4.6 GA- og helikoptertrafikk

I det aktuelle området på Kokstad foregår både GA- og helikoptertrafikk. Denne typen trafikk anses som den mest relevante for hinderanalysen.

Som beskrevet i tidligere kapittel foretas avbrutt landing for helikopter fra offshore-installasjoner over det aktuelle området. Punktet på 680 fot, som vist i Figur 3.5, passeres før helikopteret når det aktuelle området i Kokstaddalen. Ved eventuell passering av tomt I/L1 vil helikopteret derfor ha nådd en høyde på over 680 fot. Utbyggingen vil derfor ikke påvirke sikkerheten i tilfelle avbrutt landing i henhold til den normale prosedyren.

Et avviksscenario (f.eks. tap av kontroll) kan medføre at helikopteret ikke oppnår tilstrekkelig høyde. I et tenkt scenario der tap av kontroll inntreffer etter at avbrutt landing er iverksatt vil hindre øst for lufthavnen kunne være av betydning. Et slikt avviksscenario er imidlertid ansett som svært lite sannsynlig. Postens logistikkterminal og BIRs varmesentrals bidrag til risikobildet er derfor ikke ansett å være av signifikant betydning.

Øvrige prosedyrer for helikopter er basert på inn- og utflyging i nord/sør-retning. Disse forventes derfor å være upåvirket av utbyggingen i Kokstaddalen.

Området over Kokstad benyttes også som venteposisjon før småflyene får klarsignal til å foreta landing. I denne posisjonen befinner flyene seg i en høyde på 1000-1500 fot og dermed i god avstand fra hinder og terreng øst for lufthavnen. Videre foregår GA-flyging som oftest i fint vær når visuelle referanser er godt synlige, noe som reduserer sannsynligheten for utilstrekkelig posisjonsoversikt. Eksisterende terreng er dessuten på samme høyde (Storrinden) eller høyere (Svartaberget) enn postterminalen og varmesentralen. Det forutsettes at nye hinder inkluderes i oppdatert hinderkart og markeres med hinderlys etter gjeldende krav.

Som for øvrig flytrafikk diskutert i foregående kapitler vil bygningene utgjøre et bidrag til risiko for hinderkonflikt også for GA- og helikoptertrafikk. Basert på samme argumentasjon anses imidlertid ikke risiko for GA- og helikoptertrafikk å påvirkes i signifikant grad av de aktuelle endringene i hindersituasjonen.

4.6.1 Utbygging på tomt I/L1

Utbyggingens innvirkning på GA- og helikoptertrafikk ble i 2018 gjennomgått og diskutert med operativ sjef i tårnet ved Flesland. I tillegg til tårnet ble utbyggingens mulige innvirkning på helikopter- og GA-trafikk diskutert med følgende selskaper:

- CHC Helikopter Service (v/sjefsflyger Nils-Rune Kolnes)
- Bergen Aero Klubb (v/Safety Manager Odin Sætre)
- Airlift
- Fonnafly

CHC Helikopter Service bekrefter at selskapet ikke opererer med inn- eller utflygingsprosedyrer over det aktuelle området og at utbyggingen ikke anses å ha noen innvirkning på driften eller sikkerheten av deres helikopteroperasjoner ved Flesland (ref. 10).

Bergen Aero Klubb anser at utbyggingen ikke forventes å ha noen innvirkning på deres aktivitet i området. GA-trafikk flyr visuelt over området og opererer med en venteposisjon over Kokstad ved høyder 1000-1500 moh.

Airlift vurderer det slik at utbyggingen ikke vil ha noen operativ konsekvens såfremt bebyggelsens høyde er lavere enn eksisterende terreng og at det ikke vil komme noen høye master eller lignende i området. Airlift har helikoptre som av og til flyr inn/ut av Flesland i sektoren over Kokstaddalen, men sier i deres tilbakemelding at ny bebyggelse i det aktuelle området ikke vil ha en operativ konsekvens.

Tilbakemeldingen fra Fonnafly er at de sjeldent benytter seg av Flesland. Basesjefen ser personlig ingen problemer med utbyggingen i Kokstaddalen.

Internt i Avinor pågår det en gjennomgang av helikopterprosedyrer for å verifisere at utbyggingen ikke vil medføre endringer i inn- og/eller utflygingsmønster. Resultatene fra denne vurderingen vil bli reflektert i Avinors påtegning av søknaden til Luftfartstilsynet.

4.6.2 Utbygging på tomt I/L2

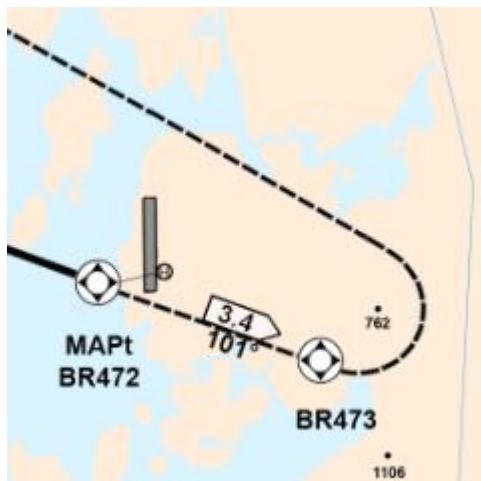
Med utgangspunkt i tomt I/L2s nærhet til tomten vurdert i 2018-utgaven av analysen (Rev. 2.0), samt tilsvarende maksimalhøyder på bygningsmasse, forventes det at vurderingen knyttet til GA- og helikoptertrafikk også vil være gjeldende for utbyggingen på tomt IL/2. For å bekrefte dette har aktørene fått mulighet til å gi innspill til den oppdaterte vurderingen.

- CHC Helikopter Service bekrefter per mail at det ikke har vært endringer i deres operasjonsmønstre siden 2018 og at deres uttalelse fra den tid står ved lag (Ref. 11).
- Airlifts tilbakemelding per mail er at den nye utbyggingen på nabotomta vil følge samme konklusjon som i 2018 (Ref. 12). Det har ikke vært gjort noen endringer i inn-/utflygningsmønstre siden 2018.
- Fonnafly bekrefter per mail at den samme vurderingen som ble gjort for tomte I/L1 også vil gjelde for utbyggingen på I/L2 (Ref. 13).
- Bergen Aero Klubb bekrefter per mail at konklusjonen fra rapporten fra 2018 forblir den samme, nemlig at de ikke forventer å oppleve noen innvirkning på deres aktivitet som følge av utbyggingen (Ref. 14). Vi flyr ofte direkte over tomtene når vi skal lande fra nord, men alltid visuelt med terrenget og hindringer. Siden bygningene ikke er høyere enn omkringliggende terreng vil det ifølge Bergen Aero Klubb liten påvirkning på deres virke, så lenge krav til hinderbelysning er implementert.

Nye helikopterprosedyrer:

Etter forrige revisjon av rapporten (rev. 2.0, februar 2018) er det utarbeidet nye innflygingsprosedyrer for helikoptre ved Flesland. Safetec har i den anledning vært i dialog med Avinor Drift & Infrastruktur v/Jakub Sar (Senior Instrument Flight Procedure Designer). I et telefonmøte avholdt 11.12.2019 informerer Sar om nye helikopterprosedyrer for Flesland som er planlagt implementert de kommende par årene. De nye prosedyrene er ikke publisert på AIP Norges nettsider per dags dato. To av disse prosedyrene baserer seg på avbrutt landing i nærhet av det aktuelle området på Kokstad. Det er sannsynlig at felt I/L1 og I/L2 havner innenfor disse helikopterprosedyrenes «protection area», som vist i Figur 4.1.

Som følge av dette informerer Avinor at det er nødvendig å gjennomføre en PANS-OPS-vurdering for å se nærmere på utbyggingens effekt på de aktuelle helikopterprosedyrene. PANS-OPS-vurderingen utføres av Avinor og er ikke implementert i Safetecs rapport.



Figur 4.1 Utsnitt fra ny helikopterprosedyre

4.7 Fremtidig situasjon ved Bergen lufthavn, Flesland

4.7.1 Ny østre rullebane

Kapasitetsgrensen for dagens banesystem forventes overskredet ca. 2026, og det vil derfor være nødvendig å åpne en ny rullebane for å unngå at det innføres restriksjoner i fly- og/eller helikoptertrafikken (Ref. 15).

Avinor oppgir at følgende koordinater og høyder er lagt til grunn i forbindelse med masterplanen for Bergen lufthavn:

Terskel nord (THR17L): X = 291801.665 Y = 6692329.293 h = 48,0 moh.

Terskel sør (THR35R): X = 292038.477 Y = 6690142.076 h = 54,5 moh.

Den nye rullebanen er forventet å ligge noe høyere enn dagens rullebane. Krav til hinderfrihet innenfor horisontalflaten vil derfor være mer restriktiv for dagens rullebane (95,4 moh.) enn for fremtidig rullebane.

Det samlede planområdet ligger også innenfor den samme horisontalflaten for en fremtidig østre parallell rullebane, som er forankret i gjeldende Masterplan for Bergen lufthavn. Til forskjell fra dagens situasjon vil byggene ligge mye tettere opp mot den nye rullebanen. Dette er illustrert i Figur 2.6. For normal rutetrafikk er konklusjonen forventet å være den samme som for dagens rullebane: hinder øst for rullebanen (dvs. Kokstaddalen) utgjør ingen signifikant økning i risiko ved normale rettlinjede inn- og utflygninger (inkl. avbrutt landing).

4.7.2 Kurvede innflygninger

Fremtidige prosedyrer kan i større grad enn i dag være satellittbaserte kurvede innflygninger. Kurvede innflygninger vil starte nærmere rullebanen sammenlignet med standard rettlinjede innflygninger. Per dags dato er det ikke etablert prosedyrer for kurvede innflygninger for Bergen lufthavn.

Basert på tilgjengelig informasjon om kurvede innflygninger, samt uttalelser fra fagpersonell tilknyttet lufthavnen, forventes det ikke at fremtidige kurvede innflygninger vil gå over det aktuelle området. Denne antagelsen er basert på den korte avstanden til rullebanen (ca. 1-2 km), som vil kreve en veldig krapp innflyging. I tillegg er hensikten med kurvede innflygninger delvis å skreddersy prosedyrer som unngår flyging over bebygde områder. Dette forsterker antagelsen om at kurvede innflygninger ikke vil foregå over det aktuelle området, da slike prosedyrer vil medføre økt flytrafikk over by og bebygde områder. Det er mer fornuftig å anta at fremtidige kurvede innflygninger baserer seg på innflyging over åpent terreng og hav vest for lufthavnen. Gitt disse vurderingen er det usannsynlig at den aktuelle utbyggingen vil påvirke sikkerheten for fremtidige kurvede innflygninger.

5 ANDRE FORHOLD

EASAs AMC1 ADR.OPS.B.075 «Safeguarding of aerodromes», som inneholder kravene som anses tilstrekkelig for å oppfylle reglene i forordningen EASA-OPS, sier følgende om turbulens og villende lys (punkt d):

The risks caused by human activities and land use which should be assessed and mitigated should include:

- (1) obstacles and the possibility of induced turbulence;*
- (2) the use of hazardous, confusing, and misleading lights;*

5.1 Vindskjær og turbulens

Terreng og bygninger i nærheten av rullebanen ved flyplassen kan ha innvirkning på turbulensforholdene ved flyplassen. Vindskjær er definert som endring i vindstyrke og vindretning (vindhastighet) over en avstand i en hvilken som helst retning. Turbulens er kastevinder. Både vindskjær og turbulens kan forårsakes av at fysiske hindre forstyrrer en fri luftstrøm. Når avstanden er kort og endringen i vindhastighet er stor, kan dette medføre et alvorlig problem for luftfartøy som beveger seg med stor hastighet gjennom slikt luftrom. Vindskjær og turbulens skyldes ofte formasjoner i terrenget.

Tidligere risikoanalyser har vist at hovedutfordringen for flyoperasjoner ved Bergen lufthavn skyldes vindforhold og turbulens. Turbulens under innflyging oppleves relativt ofte ved Bergen lufthavn og dette øker muligheten for avbrutte innflyginger. Den dominerende vindretningen ved Bergen lufthavn er fra sør.

Tidligere utført risikoanalyse i tilknytning til hindersituasjonen ved Bergen lufthavn sier følgende om vind fra øst (ref. 9):

Vind fra øst forekommer sjeldent. Terrenget øst av plassen gir ved østlige vinder urolig luft i inn- og utflygingssektorene. Siden slike vinder som oftest er svake og ofte er knyttet til tørt vær med gode siktforhold, synes disse forholdene ikke å medføre større operative utfordringer.

Sørøstlige vinder kan være sterke og kan bringe med seg nedbør og forhold med redusert sikt. Når vinden blåser inn fra sørøst, "rives" vindstrømmene opp både av fjernt- og nærliggende terreng øst og sydøst av plassen. Dette kan gi forhold med turbulens både i inn- og utflygingssektorene, samt urolig luft i lav høyde over rullebanen.

Utbyggingen i Kokstad dalen forventes ikke å ha innvirkning på turbulensforholdene ved Flesland. Dette skyldes bygningenes avstand til flyplassen. Eventuelle turbulente vaker vil havne langt unna rullebanene.

I sin uttalelse relatert til utvidet plangrense for detaljreguleringsplan i Kokstaddalen skriver Avinor følgende om turbulensvurderinger for en fremtidig østre rullebane ved Bergen lufthavn (Ref. 6):

«Bygg, massedeponi, snødeponi eller andre anlegg som vil få en høyde over rullebanen som er større enn 1/35-del av avstanden vinkelrett til rullebanens senterlinje eller dennes forlengelse med 2 km (basert på terskelhøyde), må forelegges Avinor for eventuell godkjenning.»

«Til orientering er det ca. 750 meter fra senterlinjen på fremtidig østre rullebane og frem til den vestligste enden av den bebyggbare delen av planområdet. Det medfører at vurderinger med hensyn til turbulens først er aktuelle ved bygg som har en egenhøyde på minimum 21 meter.»

Den aktuelle utbyggingen på I/L1 og I/L2 er forventet å ha en maksimal høyde på ca. 20 meter. Skorsteinen og akkumulatoren ved BIRs varmesentral på IL/1 vil være noe høyere, dog er det volumet av disse konstruksjonene veldig begrenset og er dermed ikke forventet å ha noen effekt på turbulensforholdene ved Flesland.

5.2 Farlige og villedende lys

På flyplassen og i omgivelsene rundt denne finnes spesifikke lys og lysanlegg som er plassert ute i terrenget som hjelpemidler for inn- og utflyging. Det er viktig at slike lys og lysanlegg til enhver tid fungerer som forutsatt. Det må derfor ikke etableres lysanlegg eller andre lys som kan bidra til å forstyrre funksjonaliteten til disse flyplasspesifikke lysanleggene.

Safetec er ikke kjent med omfang og type belysning som planlegges på aktuelle bygg. Vi anbefaler at det tas høyde for de nevnte bestemmelsene tidlig i prosjektfasen.

6 MØTER OG INNSPILL

6.1 Rev. 1.0 og 2.0

Følgende møter har vært gjennomført som del av analysen:

Sted, Dato	Tema	Deltakere
Skype-møte, 14.12.2017	Gjennomgang av skisser og planer for Posten Brings nye postterminal	Fra XPRO: Kjell Ove Amundsgård (prosjektleder) Fra Safetec: Sigve Oltedal (avdelingsleder) Henriette Mortensen (sikkerhetsrådgiver)
Skype-møte, 21.12.2017	Gjennomgang av skisser og planer for BIRs varmesentral	Fra BIR: Morten Straume (eiendomssjef) Fra Norsk Energi: Anders Eide (sjefskonsulent) Fra Safetec: Henriette Mortensen (sikkerhetsrådgiver) Signe Marie Hallan (sikkerhetsrådgiver)
Telefonmøte, 08.01.2018	Utbyggingens innvirkning på flysikkerheten ved Flesland, generell operasjon	Fra Avinor: Lars Christian Vaage (Operativ sjef tårn, Bergen lufthavn Flesland) Fra Safetec: Henriette Mortensen (sikkerhetsrådgiver) Signe Marie Hallan (sikkerhetsrådgiver)
Møte med Avinor, 12.01.2018	Gjennomgang av metodikk og foreløpige resultater fra analysen	Fra Avinor: Olai Rune Hjetland Espen Kurthi Cees Bronger Fra Safetec: Sigve Oltedal (avdelingsleder) Henriette Mortensen (sikkerhetsrådgiver)

6.2 Rev. 3.0

Som en del av oppdateringen i Q4 2019 er følgende aktører kontaktet:

- Tårnet ved Bergen lufthavn, Flesland v/operativ sjef Bent Bøe (per mail)
- Airlift v/flygesjef Endre Onstad (per mail)
- CHC Helikopter Service v/sjefsflyger Nils-Rune Kolnes (per mail)
- Fonnafly v/Yngve Borlaug (per mail)
- Bergen Aero Klubb v/safety manager Ruben Stenevik (per mail)
- Avinor Drift & Infrastruktur v/senior instrument flight procedure designer Jakub Sar (per tlf.)

7 KONKLUSJON

Ethvert nytt hinder kan i prinsippet medføre en økt risiko. Det er imidlertid vanskelig å se for seg realistiske scenarier der utbyggingen i Kokstaddalen utgjør en praktisk forskjell i risiko, sammenlignet med dagens situasjon. Dette gjelder for normale flyvninger og i avvikssituasjoner. I nord/sør-retning ligger dessuten byggene i le av høyere terreng (Storrinden og Svartaberget).

Med hensyn til normal rutetrafikk og småfly konkluderer analysen med at nye hindre som introduseres gjennom Postens logistikkterminal og BIRs varmesentral på Kokstad (felt I/L1), samt den planlagte utbyggingen på nabotomten I/L2, ikke vil påvirke risiko for flyvninger til og fra Bergen lufthavn i signifikant grad. Vurderingene er basert på beliggenheten til planområdet og anslått høyde på byggene, sett opp mot de vurderte prosedyrene og trafikkmønstrene.

Analysen har tatt for seg scenarioer knyttet til både avgang og landing på begge rullebanene, RWY 17 og RWY 35. I henhold til prosedyre vil en avbrutt innflyging følge forlenget senterlinje, mot syd eller nord avhengig av hvilken bane som er i bruk. Ingen av prosedyrene for avbrutt landing baserer seg på utflyging mot øst. Med andre ord vil verken normal inn- og utflyging eller avbrutt landing medføre at fly beveger seg over Kokstad dalen.

Når det gjelder kurvede innflyvninger er det ikke forventet at fremtidige prosedyrer vil basere seg på innflyvninger over det aktuelle området. Denne forventningen er hovedsakelig basert på den korte avstanden til rullebanen (1-2 km). Dersom innflyvningen skal gå over Kokstad vil dette kreve en veldig krapp innflyvning. Det er også ansett som mer sannsynlig at kurvede innflyvninger legges over åpent terreng/hav dersom det er mulig, dette for å hindre flytrafikk over bebygde områder.

Etter forrige revisjon av rapporten (rev. 2.0, februar 2018) har det blitt laget nye innflygingsprosedyrer for helikoptre ved Flesland. To av disse prosedyrene baserer seg på avbrutt landing i nærhet av det aktuelle området på Kokstad. Det er sannsynlig at felt I/L1 og I/L2 havner innenfor disse helikopterprosedyrenes «protection area». Som følge av dette informerer Avinor at det er nødvendig å gjennomføre en *PANS-OPS-vurdering* for å se nærmere på utbyggingens effekt på de aktuelle helikopterprosedyrene. PANS-OPS-vurderingen utføres av Avinor og er ikke implementert i Safetecs rapport.

8 REFERANSER

- 1 EASA, Certification specifications and guidance material for aerodromes design, CS-AD-DSN, 08.12.2016.
- 2 Safetec, Endringsvurdering av hinderrisikoanalyse, 14.02.2019
- 3 AIP Norge, GEN 2.2, Forkortelser og definisjoner brukt i AIS publikasjoner
- 4 Avinor, Bergen Lufthavn Flesland, Masterplan 2014 for perioden 2014-2021
- 5 Avinor, ENBR-P-10, Restriksjonsplan, Byggerestriksjonskart, 25.04.2007
- 6 Avinor, Bergen kommune - Gbnr 111/83 med flere - Nytt varsel om utvidet plangrense for detaljreguleringsplan i Kokstaddalen i Ytrebygda bydel - Arealplan ID 65960000 - Uttalelse fra Avinor, adressert til Opus Bergen AS, 06.11.2019
- 7 WPS Næringsmelding, Prospekt Kokstad Posten Tomt 23.10.19, tilsendt fra XPRO AS
- 8 Avinor, AIP Norge, AD 2 ENBR 1 – 1, "ENBR textpages"
- 9 DNV, Avinor AS – Risikoanalyse i tilknytning til hindersituasjonen ved Bergen lufthavn Flesland, rapportnr. 2005-0719, rev. 01
- 10 Mail fra CHC Helikopter Service v/Nils-Rune Kolnes til Safetec v/Henriette Mortensen, «RE: Risikoanalyse for utbygging i Kokstaddalen - Innvirkning på helikoptertrafikk», datert 15.01.2018
- 11 Mail fra CHC Helikopter Service v/Nils-Rune Kolnes til Safetec v/Henriette Mortensen, «RE: Risikoanalyse for utbygging i Kokstaddalen - Innvirkning på helikoptertrafikk», datert 02.12.2019
- 12 Mail fra Airlift AS v/Endre Onstad til Safetec v/Henriette Mortensen, «RE: Risikoanalyse for utbygging i Kokstaddalen - Innvirkning på helikoptertrafikk», datert 03.12.2019
- 13 Mail fra Fonnafly v/Yngve M. Borlaug til Safetec v/Henriette Mortensen, «Re: Kontaktskjema fonnafly.no fra Henriette Mortensen Flygedato: Base: Bergen (Ref: Kontaktskjema-1516606411)», datert 02.12.2019
- 14 Mail fra Bergen Aero Klubb v/Odin Sætre og Ruben Stenevik til Safetec v/Henriette Mortensen, «RE: Risikoanalyse for utbygging i Kokstaddalen - Innvirkning på småflytrafikk», datert 09.12.2019
- 15 Avinor, Bergen Lufthavn Flesland, Masterplan 2014 for perioden 2014-2021