

BRANNKONSEPT FLØY B

OSC-30-H004-F-RA-00001

B15



1107304 OCEAN SPACE CENTRE

Prosjekt	Ocean Space Centre
Kontrakt	K203
Byggherre	Statsbygg
Utgiver	Multiconsult
Utskriftsdato	26.08.2022
Sist endret	26.08.2022
Henvendelser kan rettes til	Statsbygg Postboks 232 Sentrum, 0103 Oslo Telefon: 22 95 40 00 Epost: postmottak@statsbygg.no Internett: http://www.statsbygg.no

RAPPORT

Ocean Space Centre

OPPDRAKSGIVER

Statsbygg

EMNE

Brannkonsept Fløy B

DATO / REVISJON: 26.08.2022/01

DOKUMENTKODE: 10229680-RIBR-RAP-001



Multiconsult

Denne rapporten er utarbeidet av Multiconsult i egen regi eller på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til rapporten er regulert i oppdragsavtalen. Hvis kunden i samsvar med oppdragsavtalen gir tredjepart tilgang til rapporten, har ikke tredjepart andre eller større rettigheter enn det han kan utlede fra kunden. Multiconsult har intet ansvar dersom rapporten eller deler av denne brukes til andre formål, på annen måte eller av andre enn det Multiconsult skriftlig har avtalt eller samtykket til. Deler av rapportens innhold er i tillegg beskyttet av opphavsrett. Kopiering, distribusjon, endring, bearbeidelse eller annen bruk av rapporten kan ikke skje uten avtale med Multiconsult eller eventuell annen opphavsrettshaver.

RAPPORT

OPPDRAAG	Ocean Space Centre OSC - Byggherrerådgiver	DOKUMENTKODE	10229680-RIBR-RAP-001
EMNE	Brannkonsept	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Statsbygg	OPPDRAAGSLEDER	Brynjar Sandvik
KONTAKTPERSON	Kjersti Skjelle Paulsen	UTARBEIDET AV	Vegard Ervik Olsen
		ANSVARLIG ENHET	10106010 Brannsikkerhet

SAMMENDRAG

Multiconsult har utarbeidet brannkonsept for Ocean Space Centre OSC - Byggherrerådgiver. Oppdragsgiver har vært Statsbygg. Byggverket har virksomhet som plasseres i risikoklasse 2. Byggverket skal oppfylle de krav som gjelder for brannklasse 1, men det er stilt ytelseskrav utover brannklasse 1 av hensyn til verdisikkerheten av inventaret i bygningen, samt kompensere for fravik knyttet til størrelse på brannseksjon.

Byggverket omfatter en stor lab med et sjøbasseng og et havbasseng. Dette volumet er skilt ut som en egen brannseksjon. Øvrige deler av byggverket består av et verkstedsareal som brukes til å bygge, preppe og lagre modeller og materialer som benyttes til bygging og instrumentering av modellene. Det er et kontorareal i plan 2 med tilhørende kontrollrom og observasjonsrom. I kjeller er det planlagt med parkering.

Byggverket er dimensjonert for et persontall på inntil 150 personer. Dette utgjør en svært lav persontetthet ift. samlet areal. Lengden på fluktvei innenfor den enkelte branncelle er mer enn 50 m. For de arealer der dette er aktuelt vil det være rømning direkte til det fri eller annen brannseksjon fra den aktuelle branncellen. Arealer som ikke har utgang direkte til det fri vil ha tilgang til to rømningstrapper.

Det er gjennomført en nærmere vurdering av brannenergien i byggverket. Den samlede spesifikke brannenergien vil være på under 50 MJ/m² omhyllingsflate i bygget totalt sett. Det vil være enkelte arealer der brannenergien er høyere enn dette. I disse arealene er det gjort tiltak som samsvarer med brannenergien som er representert.

Brannseksjoneringsveggen som skal etableres mellom Laboratoriet (bassengene) og verksted skal oppfylle brannmotstand REI120-M A2-s1,d0. Bæring generelt i byggverket skal oppfylle R90 A2-s1,d0. Fagverksbjelker der røykventilasjon sikrer tilfredsstillende lav temperatur, og der flammer ikke kan nå bjelkene, kan utføres med redusert brannmotstand.

Branncelleinndelingen i byggverket skal generelt oppfylle EI60. Glassfelt kan utføres med brannmotstand EI30. Branncelleinndelingen internt i Verksted arealet vil ligge over røyksjiktene. Dette er for at røykventilasjonen i størst mulig grad skal kunne begrenses til mindre volum. Dette for å redusere skade på byggverket og forenkle slokkeinnsatsen.

Byggverket skal utføres med røykventilasjon av store åpne volum innenfor verkstedarealet og laboratoriet (bassengene). Kjelleretasjen skal utføres med automatisk sprinkleranlegg. Hele bygningsmassen skal utføres med automatisk brannalarmanlegg. Detektorteknologien som benyttes må tilpasses dette. Det må også tas hensyn til ev. optisk varsling innenfor arealer med høy støy slik standarden krever.

Byggverket vil også ha et fulldekkende ledesystem.

Utover tilrettelegging for adkomst og slokkevann for brannvesenet, vil det også tilrettelegges for innvendig slokkevann (tørropplegg) i byggverket.

1	26.08.2022	Underlag K203	Vegard Ervik Olsen	Audun Borg	Vegard Ervik Olsen
0.1	30.06.2022	Revidert etter høring i PG – klar for leveranse	Vegard Ervik Olsen	Audun Borg	Vegard Ervik Olsen
0	15.06.2022	Foreløpig utgave	Vegard Ervik Olsen	Audun Borg	Vegard Ervik Olsen
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning	6
1.1	Identifisering av tiltaket	6
1.2	Ansvarsoppgaver i henhold til Saksforskriften	6
2	Grunnlag og forutsetninger for brannteknisk prosjektering.....	7
2.1	Grunnlagsdokumentasjon.....	7
2.2	Beskrivelse av bygget, virksomhet, persontall, areal, høyde, plassering og brannenergi	7
2.2.1	Etasjetall og bruk	7
2.2.2	Personbelastning	7
2.2.3	Brannenergi	8
2.3	Spesielle forhold	9
2.4	Forutsetninger for beredskap	9
2.5	§ 11-2 Risikoklasse	9
2.6	§ 11-3 Brannklasse.....	9
3	Beskrivelse av branntekniske ytelseskrav.....	10
3.1	Oversikt over branntekniske tegninger og tilhørende dokumenter	10
3.2	§ 11-4 Bæreevne og stabilitet.....	10
3.3	§ 11-5 Sikkerhet ved eksplosjon	11
3.4	§ 11-6 Tiltak mot brannspredning mellom byggverk	12
3.5	§ 11-7 Brannseksjonering	13
3.6	§ 11-8 Brannceller.....	14
3.7	§ 11-9 Materialer og produkters egenskaper ved brann	16
3.8	§ 11-10 Tekniske installasjoner.....	17
3.9	§ 11-11 Generelle krav om rømmning og redning	20
3.10	§ 11-12 Tiltak for å påvirke rømnings- og redningstider	21
3.11	§ 11-13 Utgang fra branncelle	27
3.12	§ 11-14 Rømningsvei.....	28
3.13	§ 11-15 Tilrettelegging for redning av husdyr	29
3.14	§ 11-16 Tilrettelegging for manuell slokking.....	29
3.15	§ 11-17 Tilrettelegging for rednings- og slokkemannskap	29

1 Innledning

Multiconsult er engasjert av Statsbygg for brannteknisk rådgivning og prosjektering på konseptnivå i forbindelse med Ocean Space Centre OSC - Byggherrerådgiver.

Denne rapporten gir branntekniske premisser for arkitekt (ARK) og øvrige rådgivende ingeniørers (RI) detaljprosjektering av branntekniske løsninger.

Rapporten angir sammen med vedlagte branntegninger byggets brannkonsept. Disse dokumentene utgjør til sammen underlag for konkurransegrunnlag for totalentreprisen K203.

Detaljprosjekterende er ansvarlig for å formidle til RIBr dersom de gjør valg som medfører at branntekniske premisser må endres/tilpasses.

1.1 Identifisering av tiltaket

Identifisering av tiltaket		Ansvar
Oppdragsgiver:	Statsbygg	Info
Prosjektnavn:	Ocean Space Centre OSC - Byggherrerådgiver	Info
Bygningsnavn:	OSC Fløy B.	Info
Beskrivelse	Laboratorium med hav- og sjøgangbasseng samt verksted og arbeidsplasser for ansatte og studenter.	Info
Særskilt brannobjekt	Det kan være aktuelt at Trondheim kommune anse dette som et særskilt brannobjekt på grunn av byggets størrelse.	Info

1.2 Ansvarsoppgaver i henhold til Saksforskriften

Ansvarsoppgaver i henhold til saksforskriften		Ansvar
Tiltakshaver:	Statsbygg	Info
Ansvarlig Søker (SØK):	Advansia	Info
Ansvarlig uavhengig kontroll brann:	Ikke avklart.	Info
Gjeldende TEK	TEK17	Info

2 Grunnlag og forutsetninger for brannteknisk prosjektering

Dette kapittelet oppsummerer grunnlagsdokumentasjon, forutsetninger og begrensninger som ligger til grunn for det valgte brannkonseptet.

2.1 Grunnlagsdokumentasjon

Grunnlagsdokumentasjon		Ansvar
Tegninger/dokumenter fra oppdragsgiver	ARK underlag datert 28.06.2022 Forprosjekt «RIBr 0004 Brannteknisk rapport fløy B» utarbeidet av Rambøll datert 2021-01-15 med tilhørende branntegninger.	Info
Offentlige dokumenter	-	Info
Befaringer	-	Info

2.2 Beskrivelse av bygget, virksomhet, persontall, areal, høyde, plassering og brannenergi

2.2.1 Etasjetall og bruk

Etasje	Tellende	Bruk	Areal
Plan 001 (kjeller)	Nei	Parkeringsgarasje, teknisk rom	Ca. 3.600 m ²
Plan 01	Ja	Hav- og sjøgangbasseng. Verkstedgate med tilhørende rom. Model-, sveise og metallverksted. Modelfres og lager. Andre rom knyttet til modelutforming.	Totalt: Ca. 20.300 m ² Bassengområdet: ca. 15.500 m ² Verkstedområdet: ca. 4.800 m ²
Plan 02	Ja	Arbeidsplasser med tilhørende funksjoner, kontrollrom, kunderom for observasjon av lab.	Ca. 800 m ²
Plan 03	Nei	Tekniske rom, kommunikasjonsvei/gangbaner	Ca. 1.000 m ²
Plan 04	Nei	Takplan	-

2.2.2 Personbelastning

Etasje	Dimensjonerende persontall	Kommentar
0001 kjeller	Sporadisk personopphold.	Etasjen er ikke tilrettelagt for varig personopphold. Men det kan f.eks. ved begynnelse og slutt av arbeidsdag være en del personer samtidig i

Brannkonsept

Etasje	Dimensjonerende persontall	Kommentar
		parkeringsgarasje, men de vil ikke oppholde seg lenge her. Minimumskrav til rømning anses som tilstrekkelig.
01	Inntil 150 personer.	Etasjen rommer et stort areal, og det er sånn sett plass til mange mennesker, men i utgangspunktet er persontallet i denne etasjen begrenset til antall mennesker som jobber i bygget. Totalt er det i forprosjektet angitt inntil 150 personer, og disse kan oppholde seg på plan 1.
02	Inntil 150 personer.	Antar inntil 10 personer på kunderom og 5 personer på kontrollrom. Antall faste arbeidsplasser som er tegnet inn er 24. Ut fra rømningsveier i etasjen, så er det ok med inntil 150 mennesker også i plan 2, men det vil nok begrense seg i mye større grad på grunn av arealet.
03	Sporadisk personopphold	Kun servicepersonell som kan oppholde seg over litt lengre tid på teknisk rom i forbindelse med serviceoppgaver som forekommer noen ganger i løpet av en mnd. Eller et år. Kommunikasjonsvei er ikke tilrettelagt for varig personopphold, kun for forflytning.
04	Sporadisk personopphold	Kun servicepersonell som oppholder seg på tak.

Det legges til grunn at antall personer som oppholder seg samtidig i byggverket er inntil 150 personer. Disse vil forflytte seg litt mellom plan 1 og 2 i løpet av dagen. Antallet som er vist i tabellen over er maksimalt antall som begrenses innenfor hver etasje.

2.2.3 Brannenergi

Det er gjennomført overslagsberegninger for brannenergi i byggverket. Der det ikke er mulig å basere brannenergiberegning på spesifikk brannenerginivå, er det lagt til grunn en brannenergi på 200 MJ/m² gulvareal som i henhold til tabell 43 i byggforsblad 321.051 stemmer med «laboratorier, elektronikk», «Laboratorier, metallurgi» og «maskinfabrikk» som antas å ha lignende innhold knyttet til diverse utstyr.

I Hav- og sjøgangbasseng er det lagt til grunn 200 MJ/m² i riggområdet, og i øvrige deler av anlegget er det gjort spesifikk beregning av brannenergi fra modeller. Det er lagt til grunn til sammen 6 store modeller bestående av 20% tre og 80 % PVC (H60 Divinycell). Relatert til omhyllingsflate vil spesifikk brannenergi i Hav- og sjøgangbasseng (inkl. riggområdet) ha en spesifikk brannenergi på ca. 20 MJ/m² per omhyllingsflate. **Basert på beregningen legges det til grunn en brannenergi på under 50 MJ/m² omhyllingsflate i Hav- og sjøgangbasseng (inkl. Riggområdet).**

Brannenergien i verkstedarealene er beregnet med utgangspunkt i følgende:

Sveiseverksted: 200 MJ/m² gulvareal som gir **115 MJ/m² omhyllingsflate.**

Metallverksted: 200 MJ/m² gulvareal som gir **130 MJ/m² omhyllingsflate.**

Modellproduksjon: 200 MJ/m² gulvareal samt 4 paller med PVC (Divinycell) og 2 paller med trevirke som gir **255 MJ/m² omhyllingsflate.**

Modellfres/printer: 200 MJ/m² gulvareal samt 1 modell som gir **200 MJ/m² omhyllingsflate.**

Brannkonsept

Lager: Det er lagt til grunn lagring av 20 skipsmodeller som gir **300 MJ/m² omhyllingsflate**.

Verkstedgata: 200 MJ/m² gulvareal samt 3 modeller som gir **170 MJ/m² omhyllingsflate**.

I verkstedgata vil det daglig kunne komme leveranser med lastebil. Dette skjer i et begrenset tidsrom i døgnet og er ikke tatt inn som dimensjonerende brannenergi.

Det legges til grunn en brannenergi på 50-400 MJ/m² omhyllingsflate i brannseksjonen som utgjør verkstedsarealene.

Byggverket samlet sett vil ha en spesifikk brannenergi som ligger et sted mellom 50-100 MJ/m² omhyllingsflate, basert på de opplysninger som foreligger per nå i prosjektet.

Det er regnet med en usikkerhetsfaktor på fra byggforskerien som tar hensyn til arealet størrelse (2,13 for basseng og 2,0 for verksted) samt brannaktiveringsrisiko på 1,22. Når det gjelder brannenergi og 15 % redusert omhyllingsarealer for å ta høyde for usikkerhet.

2.3 Spesielle forhold

Bygget i seg selv er ganske spesielt da det består av store haller, der den aller største hallen i har et vått areal som utgjør cirka 10.000 m². Dette utgjør halvparten av byggets fotavtrykk, og cirka 70 % av bassengområdet areal. I Verkstedlokalene utføres det jobber for å bygge modeller som skal testes ut og instrumenteres i bassengene. Omfang av disse modellene kan variere, og man har derfor en noe variabel brannenergi.

På grunn av byggets store størrelse, så får man lange rømningsveier og innsatsveier, som strekker seg lengre enn 50 m. Rømning må vurderes nøye. Lange innsatsveier må avklares nærmere med brannvesenet i detaljeringsfasen. I forprosjektet ble det gjennomført et informasjonsmøte med lokalt brannvesen, og det er lagt inn innvendig slokkevann som tiltak.

Bassengene vil så å si aldri tømmes. Det kan derfor med stor sikkerhet legges til grunn at utstyr som er under vannet kan sees vekk i fra som brannenergi i laboratoriene.

2.4 Forutsetninger for beredskap

Forutsetninger for beredskap		Ansvar
Ansvarlig brannvesen	Trondheim brannvesen.	Info
Utrykningstid	10 minutter + maksimalt 1:30 min alarmbehandlingstid.	Info
Vannforsyning	kommunal	Info
Eiers egen beredskap	(f.eks. industrivern)	Info
Offentlige forutsetninger	-	Info

2.5 § 11-2 Risikoklasse

Risikoklassen (RKL) i byggverket er som følger: RKL 2.

2.6 § 11-3 Brannklasse

Byggverket skal oppfylle de krav som gjelder i følgende brannklasse (BKL): BKL 1.

Det er gjort avklaring med arkitekt at byggverket har to tellende etasjer.

Det er gjort en vurdering knyttet til hvorvidt brannklassen bør økes med hensyn til konsekvensen en brann kan innebære for skade på liv, helse, samfunnsmessige interesser og miljø. Det er ikke noe som tilsier at dette er nødvendig. Brannklassen er underlaget for å fastsette myndighetenes nivå på branntekniske ytelser, og for storsamfunnet. Likevel er det i samråd med Statsbygg besluttet å øke kravet til en del tiltak som har betydning for verdisikkerheten, fordi innhold og hallen er har høy verdi for byggets brukere. Nivået på en del av disse tiltakene samsvarer med nivået i brannklasse 3.

3 Beskrivelse av branntekniske ytelseskrav

Byggverket er plassert i brannklasse 1, men på grunn av de fravik som er utført og verdien innholdet i byggverket har for bruker og eier, er det gjort kompensierende tiltak for enkelte ytelser. Disse samsvarer i stor grad med brannklasse 3. Det har vært avklaring med Statsbygg knyttet til dette valget.

3.1 Oversikt over branntekniske tegninger og tilhørende dokumenter

Vedlagt dette dokumentet er det utarbeidet branntekniske tegninger.

3.2 § 11-4 Bæreevne og stabilitet

Bygningsdel	Krav	Ansvar
Bærende hovedsystem	R 90 A2-s1,d0	RIB
Sekundære, bærende bygningsdeler og takkonstruksjoner som ikke er del av hovedbæresystem eller stabiliserende	R 60 A2-s1,d0	RIB
Bæring av brannseksjon	R 120 A2-s1,d0 Dersom f.eks. brannseksjoneringsveggen bæres fra begge sider, og konstruksjonen på hver side er tilstrekkelig for å bære veggen, så kan konstruksjonen dimensjoneres som bærende hovedsystem, da den anses å være beskyttet av brannseksjoneringsveggen på ueksponert side. Der deler av brannseksjonering tas i dekke, så vil dekket måtte understøttes av konstruksjoner som oppfyller overnevnte krav.	RIB
Takkonstruksjon i røykventilert areal	Dersom temperatur i røyksjiktet dokumenteres til maks 300°C og konstruksjonen skjerms for direkte brannpåkjenning, kan brannmotstanden på takkonstruksjon være R10 A2-s1,d0. Beregning av brannmotstand for takkonstruksjoner: Man kan legge beregningsmetoder for lokal brann som beskrevet i NS-EN 1991-1-2 til grunn og benytte en to-sonemodell, det vil si en modell med et klart skille mellom et varmt øvre gassjikt og et kaldt nedre sjikt. For bærende søyler må man regne med at kan eksponeres direkte for flammer og må sånn sett beskyttes tilsvarende som hovedbæresystem. De deler av taket som kan eksponeres for flammer eller temperaturer høyere enn 300°C skal beskyttes lokalt. I forbindelse med vurderingen som er gjort, så kan fagverksbjelker i bassengområdet, verkstedgata, sveise- og metallverkstedet, modellverkstedet og fres 3D modell utføres med brannmotstand R10 A2-s1,d0. Kontroll knyttet til flammehøyde er gjort med følgende mål på høyder fra gulv til underkant bjelke i de ulike arealene: Bassengområdet: ca. 11 m. Sveiseverkstedet: ca. 12 m.	RIB

Brannkonsept

Bygningsdel	Krav	Ansvar
	<p>Metallverkstedet: ca. 7 m.</p> <p>Modellproduksjon: ca. 12 m.</p> <p>Fres/3D modeller: ca. 12 m.</p> <p>Verkstedgata: ca. 8 m.</p> <p>Dersom disse høydene justeres ned, så må ny kontroll gjennomføres.</p> <p>Dette gjelder blant annet fagverket i taket på lageret.</p> <p>Fagverksbjelker som går gjennom teknisk rom, eller er nærmere disse enn 3 m uten skjerming, samt øvrig konstruksjoner i byggverket skal sikres med brannmotstand R90/R60 A2-s1,d0 ut fra om de regnes som hoved- eller sekundærbærende system.</p>	
Trappeløp	A2-s1,d0	RIB
Utvendig trappeløp, beskyttet mot flammepåvirkning	A2-s1,d0	RIB
Gangbroer	A2-s1,d0	RIB
Balkonger og utkragede bygningsdeler	Må ha forsvarlig innfesting for å hindre nedfall. Tyngre bygningsdeler, som f.eks. balkonger, må forankres i byggverkets hovedbæresystem.	RIB
Bæring branncellebegrensende konstruksjoner	Branncellebegrensende konstruksjoner må understøttes av bærende konstruksjoner med tilsvarende eller høyere brannmotstand	RIB

3.3 § 11-5 Sikkerhet ved eksplosjon

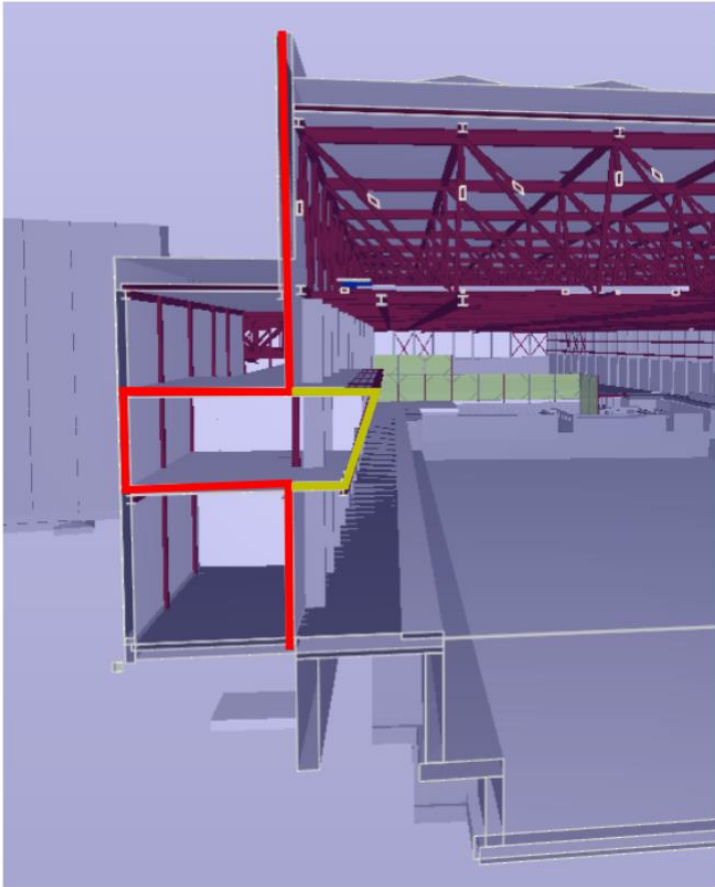
Sikkerhet ved eksplosjon	Ansvar	
Tiltak mot eksplosjonsfare	<p>Dersom det planlegges rom eller områder der det kan forekomme fare for eksplosjon gjelder følgende:</p> <p>Rom hvor det kan forekomme fare for eksplosjon, må utgjøre en egen branncelle.</p> <p>Rom hvor det kan forekomme fare for eksplosjon, må ha minst én trykkavlastningsflate for å sikre mot skader på personer og byggverket for øvrig.</p> <p>Avlastet trykk må ledes bort i sikker retning.</p> <p>Trykkavlastningsflater må ikke plasseres i takflater og lignende med mindre det dokumenteres at snølast ikke er til hinder for avlastningsflatens funksjon.</p> <p>Bærende og branncellebegrensende bygningsdeler må om nødvendig forsterkes for å opprettholde rømningsveiers funksjon og forhindre spredning av brann til andre brannceller.</p> <p>ARK er satt som ansvarlig, men dette må koordineres med RIB, RIE og RIV i tillegg.</p>	ARK

Sikkerhet ved eksplosjon		Ansvar
Krav til nettstasjon	Nettstasjon skal sikres iht. relevant RENblad.	ARK
Krav i andre regelverk	Krav til sikkerhet ved eksplosjon er også gitt i Forskrift om håndtering av farlig stoff, samt i Forskrift om elektriske forsyningsanlegg	RIE

3.4 § 11-6 Tiltak mot brannspredning mellom byggverk

Tiltak mot brannspredning mellom høye byggverk		Ansvar
Avstand mellom byggverk	Det skal være minimum 8,0 m til nabobygg.	ARK

3.5 § 11-7 Brannseksjonering

Brannseksjonering		Ansvar
Plassering	<p>Det etableres brannseksjonering mellom verkstedssiden og bassengssiden.</p> <p>Plassering av brannseksjonering fremgår av branntegninger.</p> <p>På grunn av at enkelte rom/arealer i plan 2 må inngå i brannseksjon til bassengssiden, vil deler av brannseksjoneringen måtte tas i etasjeskillet. Tilsvarende vil gjelde i kjeller.</p> <p>Eksempel på hvordan dette kan løses er vist på figur under. Rød strek er brannseksjonerings skillet.</p> 	Info
Brannmotstand	REI 120-M A2-s1,d0.	ARK RIB
Dører/luker/vinduer et i brannseksjonerende konstruksjoner	<p>Vinduer og dører må plasseres/beskyttes slik at de ikke blir utsatt for mekanisk påkjenning ved nedfall av andre bygningsdeler.</p> <p>Vinduer og dører må ha samme brannmotstand, EI-klassifisering som veggen.</p>	ARK
Nettstasjon/trafo	Nettstasjoner og trafo utføres som egen brannseksjon. Denne er valgt å legge sammen med hovedtavlen da det erfaringsmessig er besparende mtp. føringsvei.	ARK
Dører og porter i brannseksjoneringskille	EI120CS _a A2-s1,d0	ARK

3.6 § 11-8 Brannceller

Branncelleinndeling – vegg og etasjeskiller		Ansvar
Branncelleinndeling	Branncelleinndeling er vist på vedlagte branntegninger. Generelle krav til branncelleinndeling er angitt i notat. Se branntegninger for detaljer.	-
Branncellebegrensende bygningsdeler generelt	Generelt er kravet til brannmotstand satt til EI 60 A2-s1,d0. Glassfelt og i enkelte deler av byggverket kan brannmotstanden settes til EI 30. Krav til branncelleinndeling fremgår av vedlagte branntegninger	ARK
Etasjeskiller	Etasjeskiller skal generelt utføres som branncellebegrensende bygningsdeler.	ARK RIB
Vinduer i branncellebegrensende vegg	Vinduer skal generelt utføres med samme brannmotstand som den bygningsdelen vinduet er plassert i.	ARK
Spesielt forhold	Verkstedene som er åpne mot verkstedgaten inngår i samme branncelle som verkstedgaten, men det vil etableres brannskiller som korresponderer med høyden på røyksjiktet i de aktuelle arealene. Dette for å kunne begrense brannsmitten.	Info.

Brannmotstand dører og luker		Ansvar
Dører og luker generelt	Branndører kan generelt utføres med brannmotstand EI30Sa. Dette korresponderer med BKL1 nivå og anses som akseptabelt med hensyn til verdisikkerheten, da en dør utgjør en liten del av veggens totale størrelse. Dør i brannseksjoneringsvegger skal ha brannmotstand EI120CSa. Se branntegning for detaljer.	ARK
Spesifiserte krav til dører	For detaljert krav til brannmotstand på dører, samt omfang av selvlukkere, se branntegninger.	ARK

Branncelleinndeling – heissjakter		Ansvar
Preaksepterte ytelser for heissjakt	Heissjakt må utføres som egen branncelle, så fremt ikke heissjakten er del av trapperommets branncelle. Heisdør skal oppfylle brannmotstand E 90. Heissjakt må enten utføres med røykventilasjon eller med luftsluse. Luftslusen må utføres som ventilert branncelle. Dør til luftslusen må være minimum EI 30-Sa.	ARK

Brannkonsept

Branncelleinndeling – installasjonssjakter		Ansvar
Preaksepterte ytelser for installasjonssjakt	<p>Installasjonssjakter som er åpne over flere plan utføres som egen branncelle.</p> <p>Installasjonssjakten må utføres med dør/luke klasse S_a. Alternativt røykventileres installasjonssjakten.</p> <p>Installasjonssjakten må utføres med dør/luke klasse S_a. Alternativt røykventileres installasjonssjakten.</p> <p>Installasjonssjakten røykventileres og dør/luke må ha klasse S_a.</p> <p>Installasjonssjakter som utføres med brannmotstand i etasjeskillet, trenger ikke røykventileres og kan utføres uten brannmotstand på vegger, så fremt disse ikke korresponderer med andre branncellevegger.</p>	ARK

Branncelleinndeling – krav til utforming av trapperom Tr1		Ansvar
Generelt krav	Trapperom skal utføres som egen branncelle.	ARK
Trapperomsutforming	Trapperom Tr1 kan utføres med dør direkte til annen branncelle.	ARK
Utgang til det fri	Trapperom skal lede direkte ut til det fri eller sikkert sted. Dersom dette ikke er oppfylt, må rømningsveien videre utføres som trapperommet med hensyn til omsluttende konstruksjoner, mellomliggende rom, dører mv.	ARK

Branncelleinndeling – krav til utforming av internttrapp		Ansvar
Internttrapp	<p>Internttrapper trenger ikke skilles ut med branncellebegrensende konstruksjon rundt trappen.</p> <p>Internttrapper utføres i konstruksjonsmateriale som oppfyller A2-s1,d0. Dette tilsvarer typisk stål eller betongtrapper.</p>	ARK

Utvendig brannspredning		Ansvar
Forebygging av utvendig brannspredning mellom brannceller i ulike plan	Det må etableres kjølesoner med brannmotstand på minimum E30 i fasaden der avstand mellom vinduer er mindre enn høyden på underliggende vindu.	ARK
Forebygging av horisontal brannspredning via vinduer	<p>Brannmotstand i innvendig hjørne mellom ulike brannceller må sikres med brannmotstand på EI30 der avstanden er under 2 m og E30 der avstanden er mellom 2-4 m. Over 4 m trengs det ikke brannmotstand.</p> <p>Det er ingen tilfeller med motstående vinduer, kun hjørnesmitte.</p>	ARK
Omfang brannmotstand i fasade	Se branntegninger for omfang av brannmotstand i fasade.	ARK

Brannkonsept

Branncelle over flere plan		Ansvar
Tillatt åpenhet	I hallene vil det være ulike nivå og plan. Disse er i røykventilert areal.	ARK
Rømningsvei	Det må være tilrettelagte rømningsveier fra hvert enkelt plan.	ARK

Garasje		Ansvar
Brannskille	Garasje må skilles fra øvrige deler av byggverket med brannmotstand minst EI 90 A2-s1,d0.	ARK
Brannsluse	Det må være brannsluse mellom garasje og rømningsvei, samt mellom garasje og oppholdsrom.	ARK

Brannsluse		Ansvar
Brannmotstand omsluttende bygningsdeler	EI 60 A2-s1,d0.	ARK
Brannmotstand dør	EI ₂ 60-CS _a .	ARK
Utforming	Brannslusen skal ha en størrelse som gjør det mulig å passere slusen uten at mer enn en dør eller luke må åpnes av gangen.	ARK
Ventilasjon	Ventilasjon av brannslusen skal ikke foregå gjennom åpninger til de rommene som betjenes av slusen.	RIV

3.7 § 11-9 Materialer og produkters egenskaper ved brann

Materialer og produkters egenskaper ved brann		Ansvar
Overflater i brannceller som ikke er rømningsvei		
Overflater på vegger og i himling/tak i branncelle inntil 200 m ²	D-s2,d0	ARK
Overflater på vegger og i himling/tak i branncelle over 200 m ²	B-s1,d0	ARK
Overflater i sjakter og hulrom	B-s1,d0	ARK
Overflater i brannceller som er rømningsvei		
Overflater på vegger og i himling/tak	B-s1,d0	ARK
Overflater på gulv	D _{fl} -s1	ARK
Utvendige overflater		
Overflater på ytterkledning	B-s3,d0	ARK
Taktekking	B _{ROOF} (t2)	ARK
Kledninger		
Kledning i branncelle inntil 200 m ² som ikke er rømningsvei	K ₂ 10 D-s2,d0	ARK
Kledning i branncelle over 200 m ² som ikke er rømningsvei	K ₂ 10 B-s1,d0	ARK

Materialer og produkters egenskaper ved brann		Ansvar
Kledning i branncelle som er rømningsvei	K210 A2-s1,d0	ARK
Kledning i sjakter og hulrom	K210 A2-s1,d0	ARK

Isolasjon i bygningsdeler		Ansvar
Bruk av ubrennbar eller begrenset brennbar isolasjon vil gi den brannteknisk sikreste og mest robuste utførelsen.		Info
Generelt krav til isolasjon	A2-s1,d0	ARK (RIB)
Bruk av brennbar isolasjon	Dersom det er aktuelt med brennbar isolasjon, skal RIBr informeres. På grunn av byggets størrelse og utforming, må isolasjon på yttervegger og tak oppfylle minst A2-s1,d0	ARK (RIB)

3.8 § 11-10 Tekniske installasjoner

Tekniske installasjoner skal prosjekteres og utføres slik at installasjonene ikke øker faren vesentlig for at brann oppstår eller at brann og røyk sprer seg.

Ventilasjonsanlegg		Ansvar
Ventilasjonsanlegg – generelt krav	Ventilasjonsanlegg som betjener mer enn én branncelle må utføres slik at det ikke øker faren vesentlig for at brann oppstår eller at brann og røyk sprer seg.	RIV
Ventilasjonsanleggets funksjon ved brann	Dersom anlegget skal gå ved brann, må anlegget utføres på en slik måte at røyk som kommer inn i ventilasjonsanlegget luftes ut til det fri uten fare for at røyk sprer seg til andre brannceller. Dersom anlegget skal stanse ved brann, må anlegget utføres slik at ventilasjonskanaler lukkes slik at røyk ikke sprer seg til andre brannceller. Det skal være detektor plassert etter aggregat på tilluftskanal som stanser ventilasjonsaggregatet ved deteksjon av røyk. Dette for å hindre at brann i selve aggregatet spres og hindre brannsmitte ved brannrøyk utenfra.	RIV
Ventilasjonsanlegg – gjennomføringer	Ventilasjonskanaler som føres gjennom en bygningsdel med brannmotstand må utføres slik at brannmotstand blir opprettholdt.	RIV
Innfesting og oppheng for kanaler og ventilasjonsutstyr	Innfesting og oppheng for kanaler og ventilasjonsutstyr må utføres slik at forutsatt funksjonstid og brannmotstand blir opprettholdt.	RIV
Materialkrav til ventilasjonsanlegg	Ventilasjonsanlegg må utføres i materialer som tilfredsstillende klasse A2-s1,d0. For kanaler gjelder dette hele tverrsnittet (kanalgodset).	RIV

Brannkonsept

Ventilasjonsanlegg		Ansvar
	Unntak kan gjøres for små komponenter som ikke bidrar til spredning av brann.	
Overstrømning	Ved overstrømning over brannceller, så skal det monteres mekanisk brannspjeld som lukker automatisk ved brann.	RIV
Forutsatt funksjonstid og brannmotstand	60 min.	RIE
Krav til brann- og røykspjeld	Brann- og røykspjeld som monteres skal ha samme brannmotstand som den bygningsdelen de er plassert i. I tillegg til brannmotstand EI, skal spjeldene oppfylle røyktetthet S_a .	RIV
Brannseksjonering	Det anbefales at ventilasjonsanlegg ikke krysser brannseksjonering, og at det etableres egne anlegg for hver brannseksjon. Dersom ventilasjonsanlegget må krysse brannseksjoneringen, skal det etableres lukkeanordning/brannspjeld i gjennomføringen. Denne skal oppfylle samme brannmotstand som brannseksjoneringsvegg. Dersom et anlegg som krysser et brannseksjoneringskille betjener flere brannceller, må anlegget på «trykløs» side utformes som et steng inne system.	RIV

Røranlegg		Ansvar
Generelt krav til rørgjennomføringer	Rørgjennomføringer i brannskillende konstruksjoner må ha dokumentert brannmotstand. Det er angitt to unntak nedenfor.	RIV
Krav til plastrør	Plastrør med ytre diameter til og med 32 mm kan føres gjennom murte eller støpte konstruksjoner med brannmotstand inntil klasse EI 90 A2-s1,d0 og gjennom isolerte lettvegger med brannmotstand inntil klasse EI 60 A2-s1,d0 når det tettes rundt røren med tettemasse. Tettemasse må være klassifisert for den aktuelle bruke og ha samme brannmotstand som konstruksjonen for øvrig.	RIV
Krav til støpejernsrør	Støpejernsrør med ytre diameter til og med 110 mm kan føres gjennom murte eller støpte konstruksjoner med brannmotstand inntil klasse EI 60 A2-s1,d0 når det tettes rundt rørene med tettemasse, eller støpes rundt, og konstruksjonen har tykkelse minst 180 mm. Tettemassen må være klassifisert for den aktuelle bruken og ha samme brannmotstand som konstruksjonen for øvrig. Avstanden fra røret til brennbart materiale må være minst 250 mm.	RIV

Rør- og kanalisolasjon		Ansvar
Generelt krav	Det stilles materialkrav til bruk av termisk isolasjon, kondens isolasjon o.l.	RIV

Brannkonsept

Rør- og kanalisolasjon		Ansvar
	Kravet avhenger av hvor stor del av isolasjonens samlede overflate som er eksponert, samt hvor rør- og kanaler er plassert.	
Isolasjon utgjør mer enn 20% av tilgrensende vegg- eller himlingsflate.	Isolasjon må oppfylle A _{2L-s1,d0} , eller ha samme klasse som tilgrensende overflater (se kap. 3.7 § 11-9 Materialer og produkters egenskaper ved brann).	RIV
Isolasjon utgjør mindre enn 20% av tilgrensende vegg- eller himlingsflate.	Isolasjon på rør og kanaler i rømningsvei må minst tilfredsstillende B _{L-s1,d0} . Enkeltstående rør eller kanaler med ytre diameter til og med 200 mm kan tilfredsstillende C _{L-s3,d0} . Isolasjon på rør og kanaler som er lagt i sjakt, i hulrom og bak nedforet himling med branncellebegrensende funksjon, må minst tilfredsstillende klasse C _{L-s3,d0} . Øvrig isolasjon på rør og kanaler må minst tilfredsstillende DL-s3,d0.	RIV

Elektriske installasjoner		Ansvar
Generelt krav	Klasser for ulike bruksområder for kabler er angitt i NEK 400 Elektriske lavspenningsinstallasjoner. For installasjoner med elektronisk kommunikasjon gjelder NEK 702 informasjonsteknologi – Installasjon av kabling.	RIE
Gjennomføringer	Kabelgjennomføring i brannskillende konstruksjon må ha dokumentert brannmotstand.	RIE
Kabelføring i nedforet himling	Kabler må ikke legges over nedforet himling eller i hulrom i rømningsvei med mindre ett av følgende punkter er oppfylt: <ul style="list-style-type: none"> • Kablene representerer liten brannenergi, det vil si mindre enn ca. 50 MJ/løpemeteter hulrom • Kablene er ført i egen sjakt med sjaktvegger som har brannmotstand tilsvarende branncellebegrensende bygningsdel • Himlingen har brannmotstand tilsvarende branncellebegrensende bygningsdel 	RIE (ARK)
Kabelføring i rømningsvei	Kabler som utgjør liten brannenergi, det vil si mindre enn ca. 50 MJ/løpemeteter korridor eller hulrom, kan føres ubeskyttet gjennom rømningsvei. Dette er et spesifikt unntak som gjelder kabler.	RIE

Solcelleanlegg		Ansvar
Solcelleanlegg på tak	Det er planlagt solcelleanlegg på tak. Solcelleanlegget må utføres i tråd med gjeldende regelverk. Lokalt brannvesen ønsker å bli holdt orientert omkring utforming av solcelleanlegget, og ansvarlig prosjekterende for anlegget må ta initiativ til dialog med brannvesenet.	RIE ARK

Installasjoner med funksjon under brann		Ansvar
Generelt	<p>Installasjon som er forutsatt å ha en funksjon under brann, skal være prosjektert og utført slik at deres funksjon opprettholdes i den tiden som er nødvendig. Dette omfatter også tilførsel av vann, strøm eller signaler som er nødvendig for å opprettholde installasjonens funksjon.</p> <p>Krav til funksjonstid er angitt i forbindelse med hver installasjon. Under er det angitt hvordan strømforsyning fra tavlerom kan sikres.</p> <p>Plassering av solceller må naturlig nok også koordineres med andre tekniske installasjoner på tak for å sikre mot ev. brannspredning til/fra solceller ved brann. F.eks. må tas hensyn til røykluker.</p>	RIV RIE
Sikring av strømforsyning	<p>Strømforsyning til installasjoner som skal ha en funksjon under brann og slokking må sikres på en av følgende måter:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ved beskyttelse med et automatisk sprinkleranlegg • Ved at kabler legges i innstøpte rør med overdekning minimum 30 mm • Ved at det brukes kabler som beholder sin funksjon og driftsspenning 	RIE
Typisk funksjonstid	60 min.	RIE
Typiske installasjoner som må sikres strømforsyning	Heis, motordrevne røykluker, røykvifter, alarmgivere, nødllysanlegg, dørautomatikk mv. Se under hver teknisk installasjon for spesifikke krav til strømforsyning. Relevant standard for de ulike installasjonene kan også stille tilleggskrav.	RIE
Krav til UPS, sikker strømforsyning o.l.	Se relevant standard for de ulike installasjonene, for ev. tilleggskrav til UPS, sikker strømforsyning, nødstrøm o.l.	RIE

3.9 § 11-11 Generelle krav om rømning og redning

Byggverk skal prosjekteres og utføres for rask og sikker rømning og redning. Det skal tas hensyn til personer med funksjonsnedsettelse.

Generelle krav om rømning og redning		Ansvar
Krav til utforming av fluktvei	<p>Fluktvei er forflytning innenfor den branncellen den rømmes fra.</p> <p>Branncellen skal innredes slik at det ikke er til hinder for rømning. Forbindelse fra ethvert oppholdssted til rømningsvei må være oversiktlig, uten hindringer og ha færrest mulig retningsendringer</p>	ARK
Særskilte tiltak i forbindelse med personer med nedsatt funksjonsevne eller lignende	Redegjør for krav som stilles. Spesielt utstyr for rømning, varsling, beredskap etc.	ARK
Innredning	Brannceller skal innredes slik at innredning, møblering, foldevegger, installasjoner ikke er til hinder for sikker rømning.	ARK

Generelle krav om rømning og redning		Ansvar
Merking	Skilt, symbol og tekst som viser rømningsveier og sikkerhetsutstyr skal kunne leses og oppfattes under rømning når det er brann- eller røykutvikling	ARK (RIE) (RIV)

3.10 § 11-12 Tiltak for å påvirke rømnings- og redningstider

Automatisk sprinkleranlegg		Ansvar
Type og omfang automatisk slokkeanlegg	Det skal installeres fulldekkende automatisk sprinkleranlegg i kjeller.	RIV
Brannmotstand mellom usprinklet og sprinklet areal	Det skal være minimum 60 minutter brannmotstand mellom sprinklet og usprinklet arealer i byggverket.	ARK (RIV)
Krav til gjeldende standard	Det automatiske sprinkleranlegget skal prosjekteres og installeres i samsvar med NS-EN 12845.	RIV
Krav til plassering og merking av sentral	Det må merkes fra hovedangrepsvei frem til sprinklersentral.	ARK (RIV)

Brannalarmanlegg		Ansvar
Type og omfang automatisk brannalarmanlegg	Byggverket skal utføres med fulldekkende automatisk brannalarmanlegg.	RIE
Gjeldende standard	Brannalarmanlegget må prosjekteres og utføres i samsvar med NS 3960 og NS-EN 54-serien.	RIE
Brannalarmkategori	Brannalarmkategori 2 Heldekkende brannalarmanlegg med optisk røykdetektor i alle områder.	RIE
Detektorteknologi	Annen detektorteknologi kan benyttes i driftsmiljøer hvor dette er dokumentert å være bedre egnet.	RIE
Funksjonstid ved brann	60 min.	RIE
Varsling	Varsling må være i samsvar med NS 3960. Akustiske alarmorganer må suppleres med optiske i: <ul style="list-style-type: none"> • De deler av byggverket som er åpent for publikum • Fellesarealer I støyende soner anbefales det at det suppleres med varsellamper med roterende blinkende lys eller tilsvarende. Antipanikkbelysning er aktuelt. Standard for brannalarmanlegg gir veiledende verdier på når dette blir aktuelt.	RIE
Utvendig varsling	Utvendige oppholdsarealer på og rundt byggverket må ha utstyr for varsling av brann.	RIE

Brannkonsept

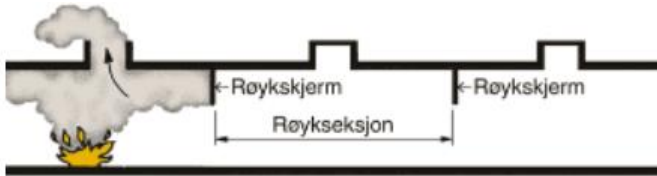
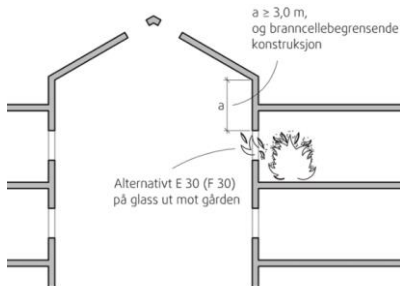
Brannalarmanlegg		Ansvar
Alarmstyrke	Alarmstyrke må være i samsvar med NS 3960.	RIE
Alarmorganisering	RIE utarbeider alarmorganisering og involverer RIBr ved behov.	RIE
Alarmoverføring	NS 3960 krever at alarmoverføring går til nødalarmsentral/110-sentral.	RIE
Optisk varsling	Optisk varsling må monteres der dette kreves ut fra universell utforming.	RIE
Spesielle forhold	Varsling i støyende arealer. Sikker stans av teknisk utstyr som kan påvirke brannutvikling.	RIE
Særskilt unntak	RIBr er ikke informert om at det er planlagt med særskilte unntak fra gjeldende standard.	RIE
Krav til plassering og merking av sentral	Brannsentral eller tilsvarende må være plassert ved hovedangrepsvei. Nødvendig informasjon om brannalarmanlegget må finnes ved hovedangrepsvei.	RIE

Ledesystem		Ansvar
Type og omfang ledesystem	Det stilles krav til ledesystem i byggverket.	RIE
Gjeldende standard generelt	For prosjektering og utførelse av ledesystem vises til NS 3926.	RIE
Krav om nødbelysning	Det er krav om nødbelysning i bygninger med arbeidsplasser og arbeidslokaler. For prosjektering og utførelse av nødbelysning vises det til NS-EN 1838.	RIE
Krav til komponenter	Komponenter kan være lys, etterlysende eller belyste.	RIE
Krav til markeringsskilt	Det må være markeringsskilt over alle utganger til og i rømningsvei. Unntak kan gjøres for rom der skilt åpenbart er unødvendig (f.eks. små rom, toaletter, boenheter mv.).	RIE
Krav til ledelinjer	Behov for ledelinjer må vurderes ift. bruk av belysning og takhøyde. NS3926 gir veiledning på dette.	RIE
Rømningsmerking	Må være synlig og lesbar fra alle steder i fluktveien og rømningsveien.	RIE
Funksjonstid	60 min.	RIE

Røykkontroll trapper, sjakter og parkeringskjeller.		Ansvar
Røykventilasjon trapperom	Trapperom skal utføres med røykluke på minimum 1,0 m ² . Dette utføres enten med luke eller vindu øverst i trapperommet. Luke eller vindu skal kun åpnes manuelt med bryter fra inngangsplan. Røykluke dimensjoneres i henhold til Anvisning 520.380 Røykkontroll i bygninger.	ARK (RIE) (RIV)

Røykkontroll trapper, sjakter og parkeringskjeller.		Ansvar
	Røykluke kan erstattes med røykvifte om ønskelig.	
Røykventilasjon heis- og installasjonssjakter	Sjakter som skal røykventilert, skal ha røykventilasjon dimensjonert i henhold til Anvisning 520.380 Røykkontroll i bygninger. Røykventilasjon av installasjonssjakter gjelder sjakter som er åpne over 2 plan eller mer. Denne skal løses ut på deteksjon.	ARK (RIE) (RIV)
Røykventilasjon parkeringskjeller	Det stilles ikke særskilt krav til parkeringskjeller utover ordinær ventilasjon mot eksos og lignende. Røykventilasjon utover dette sørges via innkjøringsport og innsatsveier for brannvesenet ved bruk av brannvesenets mobile vifter	ARK RIV
Funksjonstid	Anlegg for røykkontroll skal sikres en funksjonstid på: 60 min.	RIE
Krav til plassering og merking	Bryter for røykventilasjon må plasseres på plan 01 i trapperommene og være tydelig merket.	ARK

Røykventilasjon av hallene		Ansvar
Hensikt	Hensikten med røykventilasjonen er for å kompensere for store brannseksjoner. Røykventilasjonen skal dimensjoneres slik at brannmotstand på fagverksbjelker i de aktuelle arealene kan reduseres. I tillegg vil røykventilasjon være viktig tiltak for å sikre god tilgjengelig rømningstid og lette innsatsen for brannvesenet	Info
Område som dekkes av røykventilasjon	<ul style="list-style-type: none"> Hav- og sjøgangbasseng med tilhørende riggområde Verkstedgata med tilhørende rom Sveiseverksted Metallbearbeiding Modellproduksjon Lager 	ARK (RIV) (RIE)
Utforming	Røykventilasjonsanlegget kan utføres enten som termisk røykventilasjon eller mekanisk røykventilasjon.	ARK RIV
Styring	Styres ved lokal deteksjon i det respektive arealet.	RIE
Dimensjonering	Det er ikke gjort detaljert studie i denne fasen knyttet til kapasitet, kun et overslag. Men røykventilasjonsanlegget skal dimensjoneres ut fra følgende kriterier: Røyklaget skal være minimum 3 m over gulv. For hallene med porter mot verkstedgata skal røyklaget være over portåpningene. Temperatur i røyksjikt skal være maksimalt 300°C Røykspredning fra verksted og lager inn til verkstedgata kan aksepteres, men det skal ikke være røykspredning fra verkstedgata inn til verkstedene, lager, modellproduksjon og metallbearbeiding.	RIBr i detalj-fase
Spesielle forhold	Den beste løsning er å håndtere tilluft inn til de respektive arealene hver for seg, men dersom tilluft til røykventilasjon i sveiseverksted, metallbearbeiding,	ARK

Røykventilasjon av hallene		Ansvar
	<p>modellproduksjon og lager skal helt eller delvis skje via verkstedgata, må det sikres med styring av porter som åpner mot arealet som skal ventileres, og lukkes mot arealer som ikke skal ventileres. Dette er også en løsning som må dokumenteres spesielt og det anbefales gjennomført CFD.</p> <p>Det vil også på grunn av lengden på hallene, kunne være nødvendig å dele opp taket i ulike røykseksjoner. Avstanden mellom disse kan ikke være større enn 8 ganger romhøyde og ikke over 100 m.</p> 	RIV RIE
Sikring av takkonstruksjoner	<p>Takkonstruksjonen kan sikres etter prinsipper byggforskserien i NBI blad 321.085 følges. Dette omfatter blant annet at takkonstruksjonen må være ubrennbar og tåle minst 10 minutters brannpåkjenning. Ved temperaturpåkjenninger på inntil 300 °C vil stålkonstruksjon være tilstrekkelig. I tillegg må konstruksjonen sikres mot brannspredning fra plan nærme takkonstruksjonen. Dette kan gjøres med inntil 3 m avstand eller skjerming med E30 konstruksjoner.</p> 	ARK RIB
Styring	<p>Røykventilasjon skal være automatisk og styrt ved deteksjon. Det skal være mulighet for brannvesenet å overstyre ventilasjonen, enten ved å aktivere den eller slå den av. Dette bør gjøres fra hovedangrepsvei eller annet egnet sted som er lett tilgjengelig for brannvesenet</p>	ARK RIE
Kapasitet	<p>Gjennomført 2-sone beregning som gir et overslag på kapasiteter.</p> <p>Bassengene:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Røykluke på tak 15 m² (5 m² innenfor hver røykseksjon) • Tilluft 8 m² (4 m² fordelt på hver ende av byggverket) <p>Verkstedgata:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Røykluke på tak 26 m² • Tilluft 8 m² <p>Sveiseverksted:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Røykluke på tak 15 m² 	ARK RIV

Røykventilasjon av hallene		Ansvar
	<ul style="list-style-type: none"> Tilluft 8 m² <p>Metallbearbeiding:</p> <ul style="list-style-type: none"> Røykluke på tak 20 m² Tilluft 10 m² <p>Modellproduksjon:</p> <ul style="list-style-type: none"> Røykluke på tak 10 m² Tilluft 8 m² <p>Fres/3D modell:</p> <ul style="list-style-type: none"> Røykluke på tak 14 m² Tilluft 8 m² <p>Lager:</p> <ul style="list-style-type: none"> Røykluke på tak 12 m² Tilluft 10 m² 	
Brannstørrelse lagt til grunn	<p>Bassengene: 3 MW</p> <p>Verkstedgata: 12,5 MW</p> <p>Sveiseverksted: 12,5 MW</p> <p>Metallbearbeiding: 12,5 MW</p> <p>Modellproduksjon: 12,5 MW</p> <p>Fres/3D modell: 12,5 MW</p> <p>Lager: 12,5 MW</p>	Info
Forutsatt romhøyder	<p>Bassengene: ca. 16,5 m.</p> <p>Verkstedgata: ca. 11 m.</p> <p>Sveiseverksted: ca. 15 m.</p> <p>Metallbearbeiding: ca. 10 m.</p> <p>Modellproduksjon: ca. 15 m.</p> <p>Fres/3D modell: ca. 15 m.</p> <p>Lager: ca. 12 m.</p>	info
Mulig alternativer	<p>Det viktigste med røykventilasjon er at hensikten er oppfylt. I denne utgaven av brannkonseptet er det valgt å legge til grunn røykventilering der arealene over løses separat. I forprosjektet som ble utført av Rambøll var det lagt opp til at alle verkstedene ble røykventilert via verkstedgaten. Dette ble dokumentert med brannsimulering.</p> <p>Et annet alternativ kan også være at avtrekk i selve verkstedene løses med røykvifter i tak og at tilluften til arealene kommer fra luker plassert i verkstedgaten. Da kan også takluker i verkstedgaten som ved brann i</p>	info

Røykventilasjon av hallene		Ansvar
	<p>verkstedgaten er røykavkast, men ved brann i verkstedene kan disse fungere som tilluft til viftene i verkstedene og lager.</p> <p>Denne kommentaren er tatt med for å synliggjøre at det kan være alternativer som kan vurderes i samspill og detaljfasen av prosjektet. Det som er vist nå er en tradisjonell og dokumentert løsning, men mer skreddersydde løsninger kan benyttes, men må da dokumenteres ved nærmere analyse f.eks. brannsimulering.</p>	

Andre installasjoner for rømnings- og redningsinnsats		Ansvar
Utstyr i lab og verksted	<p>Utstyr som ved brann kan bidra til at brann utvikler og spres raskere, eller kan føre til komplikasjoner knyttet til evakuering og slukkeinnsats skal stanse ved full alarm på brannalarmanlegg.</p> <p>Dette vil eksempelvis være vifter som simulerer vind, modellfres etc. Dette er noe bruker må vurdere i samråd med ansvarlig prosjekterende for brannalarmanlegg, gjerne i samråd med RIBr. Ansvaret plasseres på RIE som tar initiativ til prosess.</p>	RIE

Evakueringsplan		Ansvar
Omfang og innhold evakueringsplan	<p>Evakueringsplanen må være tilpasset det enkelte byggverk ut fra bruk, virksomhet og enkeltpersoner som har behov for assistanse.</p> <p>Planen må blant annet omfatte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prosedyrer for rapportering av brann og andre situasjoner som krever evakuering. • Beskrivelser av hvilke omstendigheter eller situasjoner som krever evakuering. • Beskrivelse av kommandolinjer for intern organisasjon • Oppgavebeskrivelser for personer som har en rolle under evakuering, inklusiv de som skal assistere personer som har behov for hjelp til å komme ut av byggverket. Oppgavebeskrivelsen må være definert med hensyn til personer med ulike typer funksjonsnedsettelse. Det kan være behov for spesielt utstyr som vil gjøre evakuering av personer med funksjonsnedsettelse lettere og raskere. • Plan for øvelser. Øvelsene må være realistisk med hensyn til assistert rømning. 	PGL
Krav til plassering og merking av sikkerhetsutstyr	Det er ikke kjent hvorvidt det er behov for spesielt sikkerhetsutstyr.	ARK
Rømningsplaner	<p>Bygget skal utstyres med rømningsplaner slik at bruker av bygget får tilstrekkelig informasjon om rømningsveier, manuelt slukkeutstyr, manuelle brannmeldere samt instruks ved brann.</p> <p>Plassering av rømningsplaner må være hensiktsmessig.</p>	PGL

3.11 § 11-13 Utgang fra branncelle

Utgang fra branncelle		Ansvar
Sikkert sted	Utgang til det fri, i tilstrekkelig avstand fra brannobjektet.	ARK
Krav til utgang	Se branntegninger for angitte krav til utganger fra branncelle utover de generelle krav angitt her.	ARK
Krav til bredde	Minimumskrav til fri bredde: 0,86 m. Samlet fri bredde på utganger bestemmes ut fra antall personer branncellen er beregnet for. Det legges til grunn 1 cm per person.	ARK
Krav til fri høyde på dør	2,0 m	ARK
Krav til åpningskraft	Åpningskraft på dører skal være maksimalt 67 N dersom det ikke følger andre krav av § 12-13	ARK
Krav til utgangsdør og dør til rømningsvei	Må kunne åpnes slik at den er enkel å bruk for alle personer.	ARK
Krav til låsesystem, nattlåser og funksjon på døråpner	Dør og porter med selvlukker C, kan settes i åpen stilling ved hjelp av elektromagnetiske holdere som utløses og lukker døren ved brannalarm. Dør til rømningsvei må ha et låsesystem som ivaretar tilbakerømning. Dør til rømningsvei kan være låst når byggverket har brannalarmanlegg og låsesystemet åpnes automatisk ved alarm. I tillegg må det være tydelig merket knapp for manuell åpning av døren. Det kan aksepteres inntil 10 sekunder tidsforsinkelse på den manuelle åpningsmekanismen. Nattlåser må utføres slik at de ikke kommer i strid med kravene til sikker rømning. Rømning skal foregå uten bruk av nøkkel.	RIE (ARK)
Avbruddsfri strømforsyning	60 min.	RIE
Krav til utforming av dør i yttervegg som er rømningsdør	Dersom døren slår ut, må den ikke kunne blokkeres av snø eller is. Takoverbygg, snøfangere på tak og lignende vil kunne forhindre dette.	ARK

Brannceller åpne over flere plan		Ansvar
Antall utganger per plan	Brannceller som har åpen forbindelse over flere etasjer må ha tilsvarende antall utganger fra hver etasje som antall personer tilsier. Intertrapp kan anses som likeverdig med en utgang. Det skal likevel være minst én utgang til rømningsvei eller sikkert sted fra hver etasje.	ARK
Fra mellometasje med maksimalt 10 personer	Dersom mellometasje er beregnet for inntil 10 personer, så kan rømning være kun via intertrapp til underliggende etasje.	ARK

3.12 § 11-14 Rømningsvei

Rømningsvei - generelt		Ansvar
Krav bredder utover krav til rømning.	Bredder angitt i denne rapporten er knyttet til rømning. Krav til bredder for universell utforming og tilgjengelighet er angitt i TEK § 12-6 og kan angi større bredder enn det som gjelder med hensyn til rømning. Merk også at § 12-14 angir minimumskrav til trapper som kan gi større bredder enn det som gjelder med hensyn til rømning.	ARK
Fri bredde på rømningsvei Horisontal-korridor	Minimum fri bredde er 0,86 m	ARK
Fri bredde på rømningsvei Vertikal-trapp/rampe	Minimum fri bredde er 0,86 m	ARK
Tillatte innsnevring	Rømningsvei skal ikke ha innsnevring. Rekkverk, håndløper mv. kan stikke inntil 10 cm ut fra vegg uten at den frie bredden må økes.	ARK
Krav til høyde	Av hensyn til rømning skal høyden være minimum 2,0 m.	ARK
Krav til hovedatkomst	Hovedatkomst til byggverket, eller del av byggverket, skal være tilrettelagt for sikker rømning.	ARK
Krav til utvendige arealer som benyttes til rømning	Utvendige arealer må tilpasse for rømning. Det vil si utganger fra rømningsveier til terreng må tilrettelegges slik at de leder vekk fra byggverket. Det må også tilrettelegges med oppsamlingsplass i trygg avstand fra bygget.	ARK LARK

Rømningsvei - rømningsdører		Ansvar
Brannmotstand	Se branntegninger for krav til brannmotstand og omfang av selvlukkere.	ARK
Krav til dør i rømningsvei	Bredde på dør skal være som angitt for rømningsveien. Dører skal ha fri høyde på minimum 2,0 m.	ARK
Krav til brukbarhet	Dører skal kunne åpnes uten bruk av nøkkel	ARK LÅS

Rømningsvei - rømningsdører		Ansvar
Slagretning	Dører skal slå ut i rømningsretning. Der det ikke er fare for oppstuvning (færre enn 10 personer) kan dør slå mot rømningsretning.	ARK
Krav til åpningskraft	Åpningskraft på dører skal være maksimalt 67 N dersom det ikke følger andre krav av § 12-13.	LÅS
Krav til UPS	Krav til åpningskraft for dører i rømningsvei gjelder også når brannalarm er utløst, og ved strømbrydd. Dører med dørautomatikk trenger da UPS for å sikre funksjon også ved brann og strømbrydd.	LÅS

3.13 § 11-15 Tilrettelegging for redning av husdyr

Bygget planlegges ikke for husdyr.

3.14 § 11-16 Tilrettelegging for manuell slokking

Krav knyttet til for manuell slokking		Ansvar
Omfang manuell slokking	Arealer skal beskyttes med minimum håndsløkkeapparat, om ønskelig kan brannslange erstatte håndsløkkeapparat.	RIV
Krav til brannslanger	Brannslanger må plasseres slik at de når inn i alle rom. Maksimal lengde på brannslanger er 30 m. Det vises til NS-EN 671-1:2012. I bolig kan brannslange være slange med innvendig diameter på minimum 10 mm. Brannslanger må ikke plasseres i trapperom	RIV
Krav til håndsløkkere	Håndsløkkeapparat kan være pulverapparat på minimum 6 kg med ABC-pulver, eller skum- og vannapparat på minimum 9 liter eller på minimum 6 liter og effektivitetsklasse minimum 21A etter NS-EN 3-7:2004. Dekningsområdet til håndsløkkere skal være tilsvarende som for brannslanger.	RIV
Merking av sløkkeutstyr	Manuelt sløkkeutstyr må være tydelig merket. Skilt skal være belyst med nødlis, eller være etterlysende. Tilvisningsskilt må stå på tvers av ferdselsretningen Ev. bruksanvisning må finnes på eller ved materiellet.	ARK RIE RIV

3.15 § 11-17 Tilrettelegging for rednings- og sløkkemannskap

Tilrettelegging av utomhus for rednings og sløkkemannskap – generelle krav		Ansvar
Omfang oppstillingsplasser bygninger inntil 8 etasjer	Det skal være minst én oppstillingsplass for høydemateriell slik at alle etasjer og brannseksjoner kan nås.	ARK LARK

Brannkonsept

Tilrettelegging av utomhus for rednings og slökkemannskap – generelle krav		Ansvar
Maksimal høyde på høyderedskap	Høyderedskap rekker inntil 23 meter over laveste punkt på oppstillingsplass	ARK
Kjørbar atkomst	Det skal være kjørbare atkomst helt frem til hovedinngangen og brannvesenets angrepsvei i byggverket.	LARK
Avklaring med lokalt brannvesen	I detaljfasen må det gjennomføres avklaringsmøte med lokalt brannvesen for å forankre det planlagte brannkonseptet.	PG RIBr

Tilrettelegging for rednings- og slökkemannskap innvendig – generelle krav		Ansvar
Atkomst til bygningen	Atkomsten for brannvesenet må lett kunne åpnes av brannvesenet.	ARK
Krav til universalnøkkel	Det er krav om universalnøkkel som kan åpne inngangsdører.	RIE LÅS
Krav til nøkkelboks	Det skal være nøkkelboks i forbindelse med hovedangrepsvei.	RIE LÅS
Radiokommunikasjon	Det skal tilrettelegges med tekniske installasjoner som ivaretar radiokommunikasjon for brannvesenets samband.	RIE
Slangeutlegg	Alle deler av en etasje skal kunne nås med maksimalt 50 m slangeutlegg. Avstand regnes fra nærmeste brannskille.	ARK

Tilrettelegging for lokalisering og bekjempelse av brann		Ansvar
Kjeller	Kjeller skal kunne nås med 50 meter slangeutlegg.	ARK
Hulrom generelt	Hulrom må være tilgjengelige for inspeksjon	ARK
Sjakter	Sjakter må være tilgjengelig for inspeksjon. Gjennomgående sjakter kan sikres med luker i topp og bunn av sjakt	ARK
Nedforet himling	Inspeksjon sikres med luker i himling eller nedfellbare eller løse elementer	ARK

Parkeringskjeller		Ansvar
Angrepsveier brannvesenet	Omfang angrepsveier må være slik at alle deler av parkeringskjeller kan nås med maksimalt 50 m slangeutlegg. Angrepsvei må være uavhengig av rømningsveier, med unntak av rømningsveier som bare betjener parkeringskjeller.	ARK
Brannmotstand angrepsvei	Angrepsvei må utføres som egen branncelle med brannmotstand minst EI 60 A2-s1,d0 i murte eller støpte konstruksjoner.	ARK
Røykventilasjon	Brannvesenet lufter ut røyk med bruk av mobile vifter og åpninger i port og innsatsveier.	RIV

Brannkonsept

Parkeringskjeller		Ansvar
Orienteringsplan	Det skal være orienteringsplan ved inn- og utkjøringsrampe, samt ved alle angrepsveier.	RIE

Vannforsyning - utendørs		Ansvar
Slokkevann og sprinkler	Det regnes ikke samtidig uttak av slokkevann til sprinkleranlegg og brannvesen.	RIVA
Tilgang slokkevann	Det skal være brannkum eller hydrant innenfor 25-50 m fra inngangen til hovedangrepsvei. Tilgang til slokkevann må tilpasses brannvesenets maksimale slangeutlegg.	RIVA
Maksimalt slangeutlegg utvendig	Maksimalt 50 m fra brannkum/hydrant til bil og maksimalt 50 m fra bil til bygning.	RIVA LARK
Slokkevannskapasitet	Minst 3000 liter per minutt fordelt på minst to uttak	RIVA

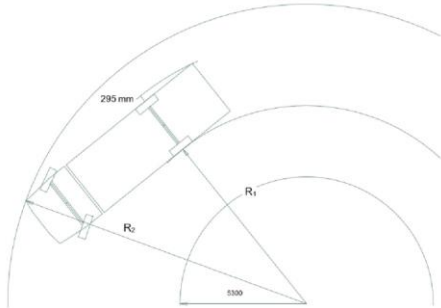
Brannkonsept

Vannforsyning – innendørs		Ansvar
Plassering av stigeledning	<p>Det skal være 5 stigeledning.</p> <p>2 stigeledninger skal være plassert i parkeringskjeller.</p> <p>3 Stigeledninger skal være plassert laboratoriet (bassengene). Disse plasseres ved dørene som leder inn i laboratoriet. Det etableres uttak på begge sider av vegg for å sikre retrettmulighet.</p> <p>Kravet til slangeutlegg er generelt 50 m. I bassengområdet vil det være behov for lengre slangeutlegg enn 50 m. For å kompensere for dette legges det opp til stigeledninger innvendig. Med dette som tiltak, vurderes som ikke kritisk med tanke på begrensningen i brannstørrelsen og røykventilasjon vil sikre tilfredsstillende arbeidsforhold.</p> <p>Tilnærmet 70 % av gulvflaten består av vann, røykventilasjon og materialet som kan representere en større brann enten er innenfor 50 m slangeutlegg eller er plassert ute i bassenget eller under vann.</p> <p>Innenfor verkstedarealene så nås alle arealer med 50 m slangeutlegg målt fra yttervegg eller brannskille.</p> <p>Påkobling utvendig skjer slik at maksimalt lengde på føring er 125 m.</p>	RIV
Vanntilgang og trykk	<p>Stigeledning må være dimensjonert for trykkøkning og kunne stå tom eller være tilknyttet vann-nettet.</p> <p>Stigeledning må beregnes hydraulisk.</p>	RIV
Tilkobling fra brannbil	<p>Det må være mulig å koble til brannvesenets pumper på bakkeplanet. Det må være tilgang for å koble på stigeledning utvendig. Fortrinnsvis i umiddelbar nærhet til inngangen.</p>	RIV
Tilkobling innvendig	<p>Stigeledning må dimensjoneres for 750 liter per minutt (3 strålerør á 250 liter per minutt).</p> <p>Dersom det maksimalt regnes med 25 m slangeutlegg kan stigeledning dimensjoneres for 500 liter per minutt (2 strålerør á 250 liter per minutt)</p>	RIV
Merking	<p>Stigeledning skal være tydelig merket.</p>	ARK RIV
Koblingstype	<p>Koblingstype som benyttes skal være Storz 65 utendørs, og Storz 65 med blindlokk innvendig.</p> <p>Høyde på kobling må være mellom 80 cm – 180 cm fra gulv.</p>	ARK RIV

Krav til orienteringsplan		Ansvar
Krav til orienteringsplan	<p>Det må det være en orienteringsplan ved inngangen til hovedangrepsveien. Denne må inneholde nødvendig informasjon om brannskillende bygningsdeler, rømnings- og angrepsveier, sløkkeutstyr, branntekniske installasjoner (blant annet alarm- og</p>	RIE

Krav til orienteringsplan		Ansvar
	slokkeanlegg) og viktig personell, samt oversikt over særskilte farer i sammenheng med brann og ulykker.	

Dimensjoneringskrav fra Trondheim brann og redningstjeneste.

Del av kjørevei	Krav til kjørevei	Ansvar								
Kjørebredde	Minimum 3,5 m	LARK								
Stigning	Maksimalt 5,7 grader (10 %)	LARK								
Fri høyde	4 meter	LARK								
Svingradius (ytterkant vei)	<p>13,5 meter mannskapsbil</p> <p>Se figur for sporingsradius stigebil</p> <p>Sporingsradius stigebil</p>  <p>Figur 1: Sporingsradius stigebil</p> <p>Figuren over viser minst ytre radius, R_2, og største indre svingradius, R_1. Tabellen nedenfor viser forklaringen på R_1 og R_2:</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>R_1</td> <td>Største indre svingradius</td> <td>8,0 meter</td> <td>Indre svingradius: $R_1 < 8,0$ meter</td> </tr> <tr> <td>R_2</td> <td>Minste ytre radius</td> <td>13,5 meter</td> <td>Ytre radius: $R_2 > 13,5$ meter</td> </tr> </tbody> </table>	R_1	Største indre svingradius	8,0 meter	Indre svingradius: $R_1 < 8,0$ meter	R_2	Minste ytre radius	13,5 meter	Ytre radius: $R_2 > 13,5$ meter	LARK
R_1	Største indre svingradius	8,0 meter	Indre svingradius: $R_1 < 8,0$ meter							
R_2	Minste ytre radius	13,5 meter	Ytre radius: $R_2 > 13,5$ meter							
Akseltrykk	11,5 tonn	RIB								
Totalvekt	<p>20 tonn mannskapsbil</p> <p>27 tonn vanntankbil</p> <p>27 tonn lift/snorkel</p>	RIB								
Krav til dekke	Fast dekke, som ikke er tilrettelagt for vegetasjon.	LARK								

Oppstillingsplass	Krav	Ansvar
Bredde på oppstillingsplass	<p>8,5 meter (høydemateriell)</p> <p>Mindre bredde må avtales med TRBR</p>	LARK
Lengde	<p>11 meter (høydemateriell)</p> <p>Mindre bredde må avtales med TRBR</p>	LARK
Maksimal helning	Tilnærmet 0 grader	LARK

Brannkonsept

Oppstillingsplass	Krav	Ansvar
Punktbelastning støttebein	180 kN fordelt på en underlagsplate på 75x95cm.	LARK
Rekkevidde høyderedskap vertikalt	23 m	LARK ARK
Rekkevidde høyderedskap horisontalt	14,5 m KFR Diagram for mer detaljer.	LARK ARK
Avstand fra oppstillingsplass til bygning	Minimum 3 m til fasade/utstikkende bygningsdeler.	LARK
Bærbare stiger	Rekker maksimalt 8,5 m vertikalt ved optimale forhold.	-
Krav til dekke	Fast dekke, som ikke er tilrettelagt for vegetasjon.	LARK