

BRANNTEKNI SK RAPPORT

OSC-20-H002-F-RA-00001

B5



1107304 OCEAN SPACE CENTRE

Prosjekt	Ocean Space Centre
Kontrakt	K201
Byggherre	Statsbygg
Utgiver	Rambøll Norge AS
Utskriftsdato	21.12.2021
Sist endret	21.12.2021
Henvendelser kan rettes til	Statsbygg Postboks 232 Sentrum, 0103 Oslo Telefon: 22 95 40 00 Epost: postmottak@statsbygg.no Internett: http://www.statsbygg.no

Beregnet til
Byggherre, arkitekt, rådgivere, bygningsmyndighet

Dokument type
Rapport – Konsept for sikring mot brann

Revisjon
2

Dato
2021-12-21

Oppdragsnummer
13500038423

OCEAN SPACE CENTRE FLØY A

OVERORDNET BRANNTEKNIISK KONSEPT



OCEAN SPACE CENTRE

DOKUMENTASJON AV BRANN- OG RØMNINGSSIKKERHET

Oppdragsnummer 13500038423

Oppdragsgiver Statsbygg
v/ Kjersti Skjelle Paulsen

Revisjon 2
Dato 2021-12-21
Utført av Unni Aas Jensen
Kontrollert av Dag Denstad/ Andreas Sæther
Godkjent av Unni Aas Jensen

Beskrivelse Brannteknisk konsept nivå A (iht. NBI 321.026)

Vår ref. M:\2020-OPPDRAG\1350038423 OCEAN SPACE CENTRE\7-PROD\F-
BRANN_SIKKERHET\DOK\FLØY-A\LEVERT 19.11.21\F-RAP-01 BRANNKONSEPT FLØY
A TOTALENTREPRISE- 20211221.DOCX

Rambøll Norge AS
Kobbegate 2
NO-7493 TRONDHEIM

T +47 73 84 10 00
F +47 73 84 10 60
www.ramboll.no

FORORD

Rambøll Norge AS er engasjert av Statsbygg for å ivareta brannteknisk prosjektering av fløy A i det nye Ocean Space Centre i Trondheim.

Denne rapporten er utarbeidet for utsendelse til totalentreprise, og angir overordnede krav, forutsetninger og minimumsytelser til konstruksjoner, bygningsdeler og installasjoner for at funksjons- og ytelseskravene i Byggteknisk forskrift (TEK17) [1] til Plan- og bygningsloven [2] skal tilfredsstilles.

Rapporten kan ikke brukes som grunnlag for detaljprosjektering. Det forutsettes at det utarbeides en fullstendig brannsikringsstrategi for prosjektet i detaljprosjektet.

Det er utarbeidet en faseplan for de forskjellige byggetrinnene, og ferdigstillelses tidspunkt for de forskjellige fløyene. Dette vil kunne påvirke tilkomst til bygningene for brannvesenet, midlertidige rømningsveier, tilgang til slokkevann, drift av bygningene i byggeperiodene.

Prosjekteringen er en blanding av preaksepterte løsninger i henhold til Veiledning til Byggteknisk forskrift (VTEK) [3], og ytelsesbasert prosjektering etter forskriftskravene i Byggteknisk forskrift (TEK17) [1]. Fravik fra VTEK er ikke fullstendig dokumentert i denne fasen, fullstendige analyser må dokumenteres i detaljprosjekteringen.

REVISJON

Revisjon 1:

Rapporten er revidert til totalentrepriseutsendelse. Nytt arkitektunderlag er grunnlag for reviderte branntegninger. Brannklassen er endret fra 2 til 3, pga økning av antall tellende etasjer.

Revisjon 2:

Revidert tabell for personantall.

SAMMENDRAG - HOVEDSTRATEGIER

Strategi for rømningssikkerhet

Bygget planlegges for samtidig evakuering av alle etasjer ved utløst brannalarm.

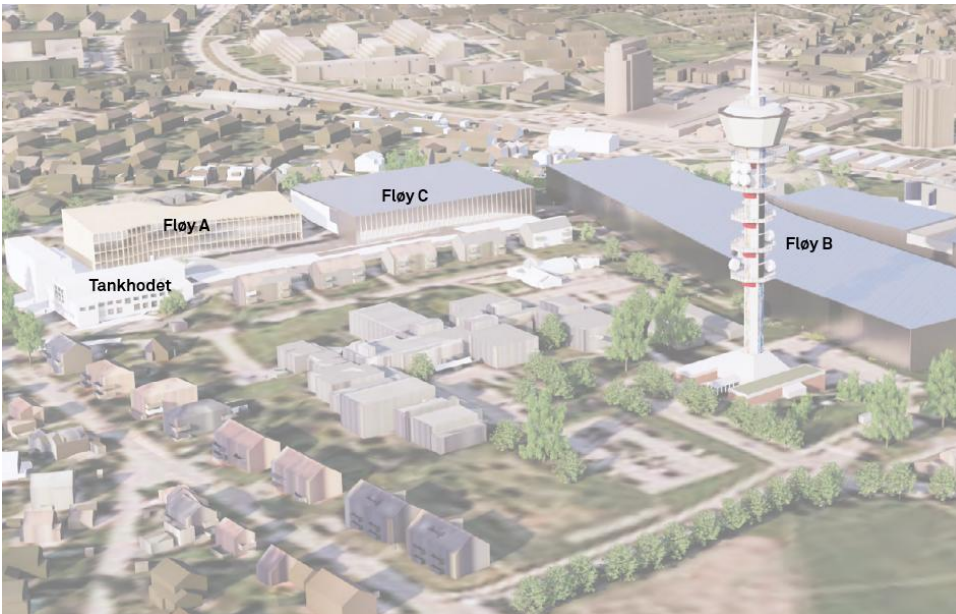
Rømningskapasiteten dekkes av to trapperom (Tr2). I tillegg forutsettes at personer kan benytte interntrepper i atriets som alternative rømningsveier. Det er et ønske at bygningen skal være fleksibel i forhold til møblering og ha stor grad av åpenhet. Stor åpenhet kan spre røyk i flere etasjer ved et gitt brannscenario. Dette skal kompenseres med mekanisk brannventilasjon som trekkes av i atriets øvre del, og hvor tilluft tas inn i fasade i 1. etasje.

Strategi verdisikring

Det installeres heldekkende sprinkleranlegg og brannalarmanlegg. Brannalarmanlegget skal ha krav om direktevarsling til alarmselskap eller direkte til brannvesenet. Det åpnes for bruk av massivtre i bæresystem og på treoverflater. Bruk av massivtre på eksponerte overflater og som hoved-/sekundærbæresystem i bygninger med flere enn 4 etasjer er et fravik fra *Veiledning til teknisk forskrift (VTEK17)* og må dokumenteres i detaljfasen.

Strategi redning og slokking

Trøndelag brann- og redningsetat har kort innsatstid og gode adkomstmuligheter utenfra. Det er forutsatt tilfredsstillende dekning av slokkevann. I tillegg forutsettes det tørr stigeledning i 1.-4. etasje i trapperommene på grunn av avstand til oppstillingsplass for stigebil.



INNHold

1107304 OCEAN SPACE CENTRE	1
1. GRUNNLAG FOR PROSJEKTERING – VALG AV FORUTSETNINGER	7
1.1 Identifisering av tiltaket	7
1.2 Kort beskrivelse av prosjektet	7
1.3 Dokumenter som grunnlag for prosjektering	7
1.4 Spesielle krav fra myndigheter og/eller byggherre	7
1.5 Risikoklasse og brannklasse	8
1.6 Personbelastning	9
1.7 Brannenergi	9
1.8 Brannvesenets innsats og beredskap	9
2. KRAV OG DOKUMENTASJON	10
2.1 Regulerende krav	10
2.2 Metodikk	10
2.3 Brannteknisk klassifisering av materialer og bygningsdeler	10
3. FRAVIK FRA YTELSESKRAV	11
4. YTELSESKRAV	12
4.1 §11-4 Bæreevne og stabilitet ved brann	12
4.2 § 11-5 Sikkerhet ved eksplosjon	12
4.3 § 11-6 Tiltak mot brannspredning mellom byggverk	12
4.4 § 11-7 Brannseksjoner	13
4.5 § 11-8 Brannceller	14
4.6 § 11-9 Materialer og produkters egenskaper ved brann	16
4.7 §11-10 Tekniske installasjoner	17
4.8 § 11-11 Generelle krav om rømning og redning	18
4.9 § 11-13 Utgang fra branncelle	20
4.10 § 11-14 Rømningsveier	21
4.11 § 11-15 Tilrettelegging for redning av husdyr	21
4.12 § 11-16 Tilrettelegging for manuell slokking	21
4.13 § 11-17 Tilrettelegging for rednings- og sløkkemannskap	22
5. LITTERATURHENVISNINGER	24

TABELLER

Tabell 1 Identifisering av tiltaket	7
Tabell 2 Grunnlagsdokumenter	7
Tabell 3 Risikoklasse og brannklasse	8
Tabell 4 Personbelastning	9
Tabell 5 Krav til bærende bygningsdelers brannmotstand BKL 3	12
Tabell 6 Brannmotstand til skillende konstruksjoner	14
Tabell 7 Krav til overflater og kledninger	16

VEDLEGG

Brannplaner, datert 19-11-2021:

A 001 F 20 20 01 Brannteknikk – Fløy A -Plan 01.

A 01 F 20 20 01 Brannteknikk – Fløy A -Plan 1.

- A 02 F 20 20 01 Brannteknikk – Fløy A -Plan 2.
- A 03 F 20 20 01 Brannteknikk – Fløy A - Plan 3.
- A 04 F 20 20 01 Brannteknikk – Fløy A - Plan 4.

1. GRUNNLAG FOR PROSJEKTERING – VALG AV FORUTSETNINGER

1.1 Identifisering av tiltaket

Tabell 1 Identifisering av tiltaket

Eiendomsinformasjon	
Oppdragsgiver	Statsbygg
Prosjektnavn	Ocean Space Centre
Adresse	Tyholt campus, 7046 Trondheim
Gårds- og bruksnummer	57/137 mfl Trondheim kommune
Beskrivelse av tiltak	Nybygg. Kontor- og undervisningsbygg
Særskilt brannobjekt	Ja
Tiltaksklasse	Tiltaksklasse 3 (grunnet fravik fra preaksepterte løsninger)

1.2 Kort beskrivelse av prosjektet

Fløy A vil få 5 tellende etasjer, og skal benyttes til kontorer, undervisningsamfi, utstillingsarealer, studentarbeidsplasser, leseplasser, bibliotek, tekniske rom og lager. Etasje 1 og 2 er delt i studentarealer, kontorarealer og fellesarealer mellom sonene i arealet under rundt trappeløpet. Etasje 3 og 4 benyttes kun til kontorarealer. Fløy A forutsettes å ha åpen forbindelse til atriet fra 01. til 3. etasje, 4. etasje er lukket mot atriet.

I denne fasen av prosjektet, legges det til rette for bæresystem i stål /betong, hulldekker og stålsøyler. Hovedtrapp er i tre/massivtre, og rømningstrappene utføres i betong. Fasaden utføres med fasadepaneller, festet som en curtain-wall. Det skal i neste fase av prosjektet, vurderes om nybygget skal oppføres i massivtre.

1.3 Dokumenter som grunnlag for prosjektering

Følgende dokumenter ligger til grunn for prosjekteringen:

Tabell 2 Grunnlagsdokumenter

Dokument	Utarbeidet av	Mottatt
IFC-fil og Revit-fil v25	Snøhetta arkitekter	15.11.2021 fra webhotell

1.4 Spesielle krav fra myndigheter og/eller byggherre

Funksjons- og ytelseskrav i Byggteknisk forskrift til Plan- og bygningsloven (TEK17) [1] legges til grunn for prosjekteringen.

Det er ikke stilt spesielle krav fra byggherre, utover TEK17, i tilknytning til brannteknisk prosjektering.

Brannvesenets krav i fbm innsats er tatt med i dette konseptet.

Ansvarlig PRO for brannkonseptet, som må søke om ansvarsrett for fagområdet. Det vil bli stilt krav om uavhengig kontroll av branntekniskprosjektering, men det er ikke bestemt om det stilles krav om uavhengig kontroll av branntekniskutførelse.

1.5 Risikoklasse og brannklasse

Det er risikoen for skade på liv og helse som legges til grunn når byggverk deles inn i risikoklasser. Risikoklassen bestemmes ut fra den virksomheten byggverket er planlagt for og de forutsetningene menneskene i byggverket har for å bringe seg selv i sikkerhet ved brann.

Tabell 3 Risikoklasse og brannklasse

Etasje	Virksomhet	Risikoklasse	Brannklasse	Tellende etasje
4. etasje	Kontorlandskap, møterom, teknisk rom	2	3	Ja
1.-3. etasje	Kontorlandskap, undervisning og møterom, tekniske rom	2/3	3	Ja
01. etasje	Auditorium, møterom, garderobes, teknisk rom.	2/3/5	3	Ja

Bygget defineres i risikoklasse 2/3/5 og brannklasse 3. Bygget har 5 tellende etasjer.



Figur 1 Oversikt over bruk av etasjene

1.6 Personbelastning

Tabell 4 Personbelastning.

Etasje	Antall arbeidsplasser /møteromsplasser
4.	100
3.	300
2.	300
1.	600
U.	300
Totalt	1600

1.7 Brannenergi

Iht. Byggforskserien nr. 321.051 *Brannenergi i bygninger. Beregninger og statistiske verdier* [5] har kontorer karakteristisk variabel brannenergi lik 511 MJ/m² gulvflate. Permanent brannenergi er avhengig av typen bæresystem som velges. Ved utstrakt bruk av tre må den økte mengden brannenergi kompenseres med aktive tiltak.

1.8 Brannvesenets innsats og beredskap

Tiltakets lokalisering faller inn under arbeidsområdet for Trøndelag brann og redningsvesen, TBRT. Det forutsettes maks innsatstid på 10 min.

2. KRAV OG DOKUMENTASJON

2.1 Regulerende krav

De branntekniske forhold reguleres av Plan- og bygningsloven av 27. juni 2008 nr 71 med endringer [2]. Videre fastlegges brannsikringsnivået av Lov om vern mot brann, eksplosjon og ulykker med farlig stoff og om brannvesenets redningsoppgaver av 14. juni 2002 [6]. Funksjons- og ytelseskrav til sikringsnivå stilles i Byggeteknisk Forskrift 2017 (TEK-17) [1].

Prosjektet er vurdert etter Veiledning om tekniske krav til byggverk (VTEK) på www.dibk.no [3]. Paragrafhenvvisninger i dette konseptnotatet referer til disse. Branntekniske analyser av nødvendig og tilgjengelig rømningstid er lagt til grunn der det er valgt fravikende løsninger i forhold til VTEK.

Det skal foretas egen- og sidemannskontroll av den branntekniske prosjekteringen, som dokumenteres ved kontrollkopi og sjekklister.

2.2 Metodikk

De branntekniske forutsetningene i dette notatet er i hovedsak i henhold til preaksepterte løsninger gitt i VTEK. Innledende simuleringer viser at de planlagte sikkerhetstiltakene kan gi tilfredsstillende rømningssikkerhet i den åpne planløsningen i forbindelse med atriene.

Nødvendig rømningstid er simulert med evakueringssimulatoren Pathfinder 2014 fra Thunderhead engineering.

Tilgjengelig rømningstid er gitt fra røyksimulering med den kommersielle CFD-programvaren CFX 15 fra ANSYS som transiente RANS-beregninger med tetraeder-mesh.

Dette må optimaliseres i neste fase, før IG, da totalt personantall og makspersonantall pr etasje, er endret etter at rømningssimuleringene ble gjennomført.

2.3 Brannteknisk klassifisering av materialer og bygningsdeler

I denne rapporten benyttes nye og gamle branntekniske betegnelser for bygningsdelers brannmotstand og branntekniske egenskaper. Overgang til det nye europeiske klassifiseringssystemet er ikke fullført. Dette innebærer at en rekke produkter ikke er testet og godkjent iht. nye betegnelser.

Det aksepteres inntil videre at produkter og løsninger iht. det gamle klassifiseringssystemet benyttes der det ikke foreligger godkjenning iht. nytt system. Gamle betegnelser iht. NS 3919 [8] er angitt i klammeparentes.

Alle produkter og løsninger som benyttes i byggverket må være godkjente. Bruk og montasje forutsettes ivaretatt iht. godkjenningene for produktene.

3. FRAVIK FRA YTELSESKRAV

Følgende fravik er identifisert i prosjekteringen:

1. Rømningsvei via åpent røykventilert areal for RKL 3, møblering i rømningsvei.
2. Tretrapp i atriet.
3. Branncellekrav på konstruksjoner mot atriet.
4. Utelatelse av brannisolering av kanaler.

Dette må dokumenteres i detaljprosjekteringen før IG.

4. YTELSESKRAV

4.1 §11-4 Bæreevne og stabilitet ved brann

Det bærende hovedsystemet i byggverk i brannklasse 3 skal dimensjoneres for å kunne opprettholde tilfredsstillende bæreevne og stabilitet gjennom et fullstendig brannforløp. Følgende tabell for krav til bæresystemer gjelder for brannklasse 3:

Tabell 5 Krav til bærende bygningsdelers brannmotstand BKL 3

Bygningsdel	BKL 3
Bærende hovedsystem	R 90 A2-s1,d0 [A90]
Sekundære, bærende bygningsdeler, etasjeskillere og takkonstruksjoner som ikke er del av hovedbæresystem eller stabiliserende	R 60 A2-s1,d0 [A60]
Trappeløp	R 30 A2-s1,d0 [A30]*

*Trappeløp i atriet utføres i tre. Dette må fraviktsbehandles før IG.

Balkonger og utkragede bygningsdeler o.l. må ha forsvarlig innfesting for å hindre nedfall som kan skade rednings- og slökkemannskapene og deres materiell under førsteinnsatsen (60 minutter).

4.2 § 11-5 Sikkerhet ved eksplosjon

Eventuell oppbevaring og bruk av brann- og eksplosjonsfarlige varer forutsettes å skje iht gjeldende regelverk. Det ikke forutsatt oppbevaring og bruk av brann- og eksplosjonsfarlige varer i bygget.

4.3 § 11-6 Tiltak mot brannspredning mellom byggverk

Fare for brannspredning mellom byggverk er normalt tilstede dersom avstanden mellom byggene er mindre enn 8 meter.

Det er på situasjonsplan målt over 8 m mot annet byggverk, og aksepteres uten tiltak. Avstand til tomtegrense etter krav i PBL ivaretas av ARK (halve byggets høyde).

4.5 § 11-8 Brannceller

4.5.1 Brannteknisk oppdeling

Hensikten med å dele bygninger inn i brannceller er å forhindre brann- og røykspredning til større deler av en bygning i den tiden som anses nødvendig for rømning. I utgangspunktet skal rom med forskjellig bruk/brannenergi være egne brannceller.

Følgende rom skilles ut som egne brannceller:

- a. Rømningsvei
- b. Amfier
- c. Undervisningsarealer
- d. Kontorarealer
- e. Trapperom
- f. Lager/arkiv
- g. Garderøber
- h. Varemottak
- i. Store hulrom, eks under gulv eller over tak
- j. Hulrom over nedforet himling i rømningsvei med kabler som utgjør en brannenergi på mer enn 50MJ pr løpemeter hulrom/korridor
- k. Tekniske rom
- l. Trafo
- m. Tavlerom som ligger i tilknytning til rømningsvei
- n. Tekniske installasjonssjakter
- o. Heismaskinrom

Det henvises for øvrig til branntegninger som viser den branntekniske inndelingen og krav til dører, luker og vinduer.

4.5.2 Branncellebegrensende bygningsdeler

Tabell 6 Brannmotstand til skillende konstruksjoner

Skillende konstruksjoner	BKL 3
Branncellebegrensende konstruksjon generelt	EI 60 A2-s1,d0 [A 60]

4. etasje skilles fra atriet med Flamme-/Røykbegrensende konstruksjoner E30 [F30].

4.5.3 Dører i branncellebegrensende bygningsdeler

Generelt skal dører og luker i branncellebegrensende vegg utføres med samme brannmotstand som veggen.

For dør til og i rømningsvei gjelder følgende:

Plassering av dør	BKL 3
Dører til teknisk rom og lager	EI ₂ 60-S _a [B 60]
Branncelle – branncelle	EI ₂ 60-S _a [B 60]
Dører fra branncelle til sluse	EI ₂ 30-S _a [B 30]
Dører fra branncelle til korridor	EI ₂ 30-S _a [B 30]
Dører fra sluse til trapperom	E 30-CS _a [F 30 S]
Dører fra møtesenter i 4.etg til atrium	E 30-CS _a [F 30 S]
Heisdører i EI60 konstruksjon	E 90 [F 90]

Dør og luke som er klassifisert etter NS3919 [8] [B30, A60 etc.], og som dermed ikke har S_a klassifisering, må ha terskel/anslag og tettelist på alle sider for å oppnå tilstrekkelig røyktetthet.

4.5.4 Konstruksjoner som omslutter sjakter

Eventuelle sjakter må tilfredsstille branncellebegrensende bygningsdel, og dør/luke må utføres med klasse S_a [anslag og tettelist på alle sider].

4.5.5 Heissjakter og installasjonssjakter

Heissjakter og installasjonssjakter må røykventileres.

4.5.6 Forebygging av brannspredning horisontalt og vertikalt

Spredning av brann fra vindu eller annen åpning i yttervegg til fasade eller brennbart tak er ofte en vanlig årsak til rask brannspredning.

Dette kan reduseres på en av følgende måter:

- Kjølsonne (vertikal avstand) mellom vinduer minst lik høyden til underliggende vindu og utført med brannmotstand minst E30, eller
- Annenhver etasje utført med fasade minst E30, eller
- Inntrukne fasadepartier/utkragede bygningsdeler på minst 1,2 meter, eller
- Byggverket har automatisk slokkeanlegg

Fare for brannspredning mellom vinduer i brannceller som ligger med liten innbyrdes avstand i innvendig hjørne eller i motstående parallelle fasader må reduseres, enten ved at vinduer har brannmotstand eller at byggverket har automatisk slokkeanlegg.

Dette forutsettes ivaretatt ved automatisk slokkeanlegg.

Vinduer som beskytter rømningsvei, må ha brannmotstand selv om byggverket sprinkles.

4.6 § 11-9 Materialer og produkters egenskaper ved brann

4.6.1 Branntekniske egenskaper

Det må velges materialer med egenskaper som forutsatt. Valg av materialer har betydning for hvor raskt et materiale antennes og for varmeavgivelsen og røykutviklingen når materialet brenner. Videre forutsettes det at montasjeanvisninger og føringer i produktdatablad følges.

Det er ikke noe som tilser at det må stilles strengere krav til inn- og utvendige overflater enn preaksepterte krav i VTEK.

4.6.2 Kledninger og overflater

Følgende krav til ytelser for kledninger og overflater gjelder for RKL 2 og 3, BKL 3:

Tabell 7 Krav til overflater og kledninger

Overflater og kledninger	BKL 3
<i>Overflater i brannceller som ikke er rømningsveier</i>	
Overflater på vegger og i himling/tak i brannceller inntil 200m ²	D-s2,d0 [In2]
Overflater på vegger og i himling/tak i brannceller over 200m ²	B-s1,d0 [In1] *
Overflater i sjakter og hulrom	B-s1,d0 [In1]
<i>Overflater i brannceller som er rømningsveier</i>	
Overflater på vegger og i himling/tak	B-s1,d0 [In1]
Overflater på golv	D _{fl} -s1 [G]
<i>Kledninger</i>	
Kledninger i brannceller inntil 200m ² som ikke er rømningsvei	K ₂ 10 D-s2,d0 [K2]
Kledninger i brannceller over 200m ² som ikke er rømningsvei	K ₂ 10 B-s1,d0 [K1] *
Kledninger i branncelle som er rømningsvei	K ₂ 10 A2-s1,d0 [K1-A]
Kledning i sjakter og hulrom	K ₂ 10 A2-s1,d0 [K1-A]
<i>Utvendige overflater generelt</i>	
Overflater på ytterkledning	B-s3,d0 [Ut1]**
Taktekking	B _{roof} (t2) [Ta]

* Eventuell bruk av massivtre vurderes spesielt der det er ønskelig med synlige overflater.

Nedhengt systemhimling i rømningsveier må ikke falle ned på et tidlig tidspunkt og dermed vanskeliggjøre rømning og redning. Overflater og kledning i hulrom over rømningsvei skal ha tilsvarende krav som for rømningsveien i øvrig.

I kontorlandskapene skal himling tilfredsstillende minimum K₂10 B-s1,d0 [In1, K1]. Himling må ikke falle ned på et tidlig tidspunkt. Dersom massivtre dekket over himling er beskyttet med ubrennbar kledning, K₂10 A2-s1,d0 eller brannisolasjon kan sprinkling utelates i hulrommet dersom høyde på hulrommet ikke er over 0,8 meter. Hvis ikke massivtredekket er beskyttet må hulrom sprinkles.

** Yttervegg i byggverk i brannklasse 3 kan ha utvendig overflate som tilfredsstillende klasse D-s3,d0 [Ut2], hvis ytterveggen er utformet slik at den hindrer brannspredning i fasaden. Dette må detaljeres og dokumenteres nærmere i detaljfasen.

4.6.3 Isolasjonsmaterialer

Isolasjon må generelt tilfredsstillende klasse A2-s1,d0 [ubrennbar/begrenset brennbar], med mindre konstruksjonselementet oppfyller kravet til brannmotstand og isolasjonen er utført på en slik måte at den ikke bidrar til brannspredning. I praksis betyr det at hver eneste del av isolasjonen dekkes til, mures eller støpes inn. Isolasjonen må ikke gå gjennom branncellebegrensende konstruksjoner.

Hvis bygget bygges med brennbart bæresystem så er det ikke tillatt med brennbar isolasjon på tak. For nærmere informasjon om isolasjon på tak henvises det til informasjonsskrivet "TPF informerer Nr. 6 rev 2019" , distribuert av Norske takprodusenters forskningsgruppe.

4.7 §11-10 Tekniske installasjoner

4.7.1 Tekniske installasjoner

Installasjoner (elektro-, rør- og ventilasjonstekniske anlegg) som føres gjennom branncellebegrensende konstruksjoner må ikke svekke konstruksjonens brannmotstand. Evt. gjennomføringer i brannklassifiserte konstruksjoner må tettes med klassifiserte produkter med minst samme brannmotstand som konstruksjonen for øvrig. Arbeidet utføres iht. godkjente monteringsanvisninger.

Ventilasjonsanlegg må utføres slik at de ikke bidrar til brann- og røykspredning i kanalnettet eller på grunn av utettheter mellom kanal og bygningsdelen som kanalen går igjennom, eller brannspredning på grunn av varmeledning i kanalgodset. Det forutsettes derfor branntetting og brannisolering iht montasjeanvisninger. I noen tilfeller kan det være aktuelt å sløyfe krav om brannisolasjon på ventilasjonskanaler. Dette må i så fall dokumenteres i detaljfasen.

Her vil det etableres et steng inne prinsipp.

Avtrekkskanaler fra kjøkken, frityranlegg m.m. må utføres med brannmotstand EI 30 A2-s1, d0, hvis de ikke ligger i sjakt. I tilslutning mellom komfyrhette og avtrekkskanal kan det benyttes fleksible kanaler.

Plastrør med diameter inntil 32 millimeter kan føres gjennom brannskillende konstruksjoner forutsatt at det tettes med godkjent tettemasse. Støpejernsrør inntil 110 millimeter kan føres gjennom støpte konstruksjoner forutsatt at det tettes eller støpes rundt og konstruksjonen har tykkelse på minst 180 millimeter.

Rørgjennomføringer i konstruksjoner definert som brannskillende, må ha dokumentert brannmotstand. Gjennomføringer i massivtredekke må branntettes tosidig med fylling av egnet steinull i hulrommet imellom.

Strømforsyning til installasjoner som skal ha en funksjon under brann og slokking må sikres

- a. Ved beskyttelse med et automatisk sløkkeanlegg, eller
- b. Ved at kabler legges i innstøpte rør med overdekning min. 30 mm, eller
- c. Ved at det benyttes kabler som beholder sin funksjon og driftsspenning minst 60 minutter.

Strømforsyning er tilstrekkelig sikret mht etablering av automatisk sløkkeanlegg.

4.8 § 11-11 Generelle krav om rømning og redning

4.8.1 Generelt

Bygningen må tilrettelegges og utføres slik at menneskene som oppholder seg i eller på byggverket under brann kan rømme eller bli reddet til et sikkert sted uten at de påføres alvorlige helseskader. Det skal tas hensyn til personer med funksjonsnedsettelse.

FLØYA:

Fra 4. etasje har alle tilgang til en rømningstrapp, i tillegg til internttrapp ned til 3. etasje, uavhengig av atriet.

Fra 3.-1. etasje har alle tilgang til to rømningstrapper, i tillegg til internttrapp i atriet. Tr2 rømningstrappene avsluttes til det fri i plan 1. Auditorium og andre arealer i plan 1, vil kunne ha rømning direkte til det fri.

Fra underetasje har alle tilgang til en rømningstrapp, i tillegg til internttrapp i atriet. Tr2 rømningstrappen avsluttes til det fri i plan 1.

Bygningen skal tilrettelegges for rask og sikker rømning. Tilgjengelig rømningstid er tiden fra en brann oppstår til forholdene blir kritiske, mens nødvendig rømningstid er tiden det tar å rømme en bygning. Tilgjengelig rømningstid skal være større enn nødvendig rømningstid og det skal legges inn tilfredsstillende sikkerhetsmargin. § 11-12 Tiltak for å påvirke rømnings- og redningstider

4.8.2 Branntekniske installasjoner

4.8.2.1 Merking av installasjoner

Branntekniske installasjoner som har betydning for rømnings- og redningsinnsats skal være tydelig merket. Se pkt. 4.9.1.4 og 4.13

4.8.2.2 Automatisk brannsløkkeanlegg

Det skal installeres heldekkende automatisk sløkkeanlegg prosjektert etter NS-EN 12845 [9] i begge byggene.

Fordelingsrom, IKT-rom og traforom vil dekkes av sprinkleranlegget. (pre-actionsystem).

I serverrom og rom med skadefølsomt materiale kan det benyttes alternative sløkkesystem, for eksempel Inergen eller Argonite (gassløgning), eller høytrykks vanntåkesystem.

Hvis det velges å bygge med brennbart bæresystem må påliteligheten til sprinkleranlegget økes for å kompensere for fraviket. Dersom sprinkleranlegget prosjekteres og tilfredsstiller krav i NS-EN 12845 med tillegg F (Personsikkerhetssystemer) vurderes påliteligheten å kunne kompensere for fraviket, fullstendig dokumentasjon må gjøres i detaljfasen. Andre tilnærminger kan vurderes, slike løsninger må dokumenteres å ha tilstrekkelig ytelsesnivå.

4.8.2.3 Brannalarmanlegg

Iht. VTEK stilles det krav om brannalarmanlegg for bygninger i risikoklasse 2, 3 og 5. Det er krav til brannalarmanlegg i kategori 2, dvs. heldekkende brannalarmanlegg med optiske røykdetektorer i alle områder.

Brannalarmanlegg må ha alarmoverføring til nødalarmeringssentral, alarmstasjon, vaktelskap eller til sted lokalt i byggverket med personell som har ansvar for å iverksette aksjon iht alarmorganisering.

For brannalarmanlegg vises til NS 3960:2013 Brannalarmanlegg – Prosjektering, installasjon, drift og vedlikehold og NS-EN 54-serien om brannalarmanlegg.

Det må suppleres med optisk varsling (lyssignal) i:

- fellesarealer og rom med arbeidsplasser i arbeidsbygninger
- i rom som er universelt utformet i samsvar med § 12-7 femte ledd
- bad og toalett utformet i samsvar med § 12-9 andre og tredje ledd.

Rømningsveier trenger ikke ha optiske alarmorganer i tillegg til akustiske.

Ved alarm skal brannalarmanlegget blant annet kunne styre låssystemer på dører, aktivere røykventilasjonsanlegg, åpne tilluftsluker og lukke dører som holdes åpne på magnet.

4.8.2.4 Røykventilasjon av atrium

Planløsningen med et åpent atrium mellom u. og 4. etasje må kompenseres med et røykventilasjonsystem som sikrer at tilgjengelig rømningstid fra de øvre etasjene er større enn nødvendig rømningstid med en tilfredsstillende sikkerhetsmargin.

Foreløpige resultater fra røyk- og rømningssimuleringer viser at det er mulig å få tilfredsstillende rømningssikkerhet med dagens planløsning dersom det installeres et mekanisk røykavtrekk i toppen av atriets.

I de innledende simuleringene ble det simulert tre avtrekksvifter. Viftene skal være jevnt fordelt i toppen av atriets, med areal på 21 m². Det er simulert med 16 m² tilluft jevnt fordelt i 1. etasje. Røykventilasjonsystemet må være forriglet mot brannalarmanlegget. Tilluftsluker må åpnes automatisk når røykventilasjonsanlegget aktiveres. Avtrekksvifter må være klassifisert for 300°C i minimum 60 minutter, dersom ikke en lavere temperatur i røyksjiktet kan dokumenteres. Systemet skal ha sikker strømforsyning i minimum 60 minutter.

4.8.2.5 Ledesystem

Forskrift om utforming og innretning av arbeidsplasser og arbeidslokaler (arbeidsplassforskriften) stiller krav om nødbelysning der arbeidstakere kan bli utsatt for fare ved svikt i den kunstige belysningen, og krav om at rømningsveier og nødutganger skal være utstyrt med nødblys tilstrekkelig til å dekke behovet i tilfelle svikt i den ordinære belysningen. For prosjektering og utførelse av nødbelysning vises til NS-EN 1838 Anvendt belysning – Nødbelysning [11].

Bygget må ha markeringsskilt plassert over alle utganger til og i rømningsvei. Ledesystem i bygning i brannklasse 3 må fungere i den tiden som er nødvendig for rømning og redning, dvs. minimum 60 min. etter utløst brannalarm eller strømbrudd.

4.8.2.6 Evakueringsplan

For arbeidsbygninger skal det foreligge evakueringsplaner før bygget tas i bruk. Dette omfatter:

- Prosedyrer for rapportering av brann og andre situasjoner som krever evakuering
- Beskrive hvilke omstendigheter eller situasjoner som krever evakuering
- Beskrivelse av kommandolinjer for intern organisasjon
- Oppgavebeskrivelser for personer som har en rolle under evakueringen
- Plan for øvelser
- Rømningsplaner
- Sikkerhetsrutiner ved evakuerings- og alarmsituasjon.

4.9 § 11-13 Utgang fra branncelle

Utgang fra branncelle skal lede direkte til sikkert sted eller til en utgang til rømningsvei som har to alternative rømningsretninger som fører videre til uavhengige rømningsveier eller sikre steder.

Jfr. §11-13, til første ledd, minst en utgang til sikkert sted, eller utganger til to uavhengige rømningsveier.

Utgangene må være hensiktsmessig fordelt i lokalet. For dimensjoneringen av fri bredde benyttes 1 cm pr. person.

4.9.1 Dører til rømningsvei

Fri bredde på dører til rømningsvei skal generelt være minst 0,86 m for bygg i RKL 2 og 3.

Rømningsdører ut fra auditoriet skal ha fri bredde på minst 1,16 meter.

Fri høyde må være min. 2 meter.

Fri bredde må likevel tilpasses for eventuell bruk av rullestol og andre hjelpemidler.

Maksimal avstand fra et hvilket som helst sted i branncellen til dør til rømningsvei må ikke overstige 50 meter i RKL 2 og 30 meter i RKL 3 og 5.

Ingen fluktveier overstiger avstandskravet.

Åpningskraft for dører til rømningsvei eller dør til det fri må være maksimalt 67 Newton dersom det ikke følger andre krav av § 12-13. Dette gjelder også skyvedører.

Kravet om åpningskraft kan innebære at selvlukkende dører (med dørpumpe) må ha dørautomatikk og ha prioritert strøm eller UPS fram til dør, med mindre produktleverandør har dokumentasjon som viser at selvlukkende dører oppfyller kravet uten dørautomatikk.

Eventuell prioritert strøm eller UPS må sikres i 60 min.

4.9.2 Slagretning og plassering av dør til rømningsvei

Dører til og i rømningsvei må ha slagretning ut i rømningsretningen. I rom med lavt personantall (inntil 10 personer) kan dører slå mot rømningsretning.

4.9.3 Dør til rømningsvei og låsesystem

Dører til rømningsvei skal ha et låsesystem som sikrer at dørene lar seg åpne ved rømning, og som gjør det mulig å vende tilbake dersom det er røyk i rømningsveien.

Dør til rømningsvei kan være låst når låsesystemet åpnes automatisk ved brannalarm. I tillegg må det være en tydelig merket knapp for manuell åpning av døren.

4.10 § 11-14 Rømningsveier

Rømningsvei skal være utført som egen branncelle og ha utgang til terreng eller annen brannseksjon.

4.10.1 Rømningsbredde

Fri bredde på dører i rømningsvei og ut fra rømningsvei må være minimum 0,86m For RKL 2. Høyde må være min. 2 meter. Dette er et høyere krav enn minstekravet for å redusere nødvendig rømningstid ved samtidig evakuering av bygget.

Fri bredde må likevel tilpasses for eventuell bruk av rullestol og andre hjelpemidler.

Åpningskraft for dører til rømningsvei eller dør til det fri må være maksimalt 67 Newton dersom det ikke følger andre krav av § 12-13. Dette gjelder også skyvedører.

4.10.2 Strategi for evakuering

Det legges til rette for samtidig evakuering av bygget på grunn av den store åpenheten.

Henviser til brannplaner hvor rømningsveier og utganger er markert.

4.10.3 Dør til rømningsvei og låsesystem

Dører ut til det fri fra rømningsvei skal ha et låsesystem som sikrer at dørene lar seg åpne ved rømning.

Dør til rømningsvei kan være låst når låsesystemet åpnes automatisk ved brannalarm. I tillegg må det være en tydelig merket knapp for manuell åpning av døren.

4.11 § 11-15 Tilrettelegging for redning av husdyr

Ikke relevant.

4.12 § 11-16 Tilrettelegging for manuell sløkking

Byggverket skal være tilrettelagt for effektiv manuell sløkking av brann. Antall og dekningsgrad skal være slik at alle rom i byggverket skal være dekket.

Bygning i risikoklasse 2, må ha håndslukkere eller montert brannslanger som dekker alle arealer. Slangere skal ikke være lengre enn 30 meter ved fullt uttrekk og skal ikke plasseres i trapperom. Slangere skal være formstabile.

Bygning i risikoklasse 3og 5, må ha brannslanger som dekker alle arealer. Slangere skal ikke være lengre enn 30 meter ved fullt uttrekk og skal ikke plasseres i trapperom. Slangere skal være formstabile.

Branntekniske installasjoner og sløkkeutstyr skal være tilfredsstillende merket. Merking må være i henhold til NS-ISO 3864 [12].

4.13 § 11-17 Tilrettelegging for rednings- og slokkemannskap

Tilgjengelighet til bygget

Oppstillingsplass for mannskapsbil vil være ihht skisse under.

Tilgjengelighet i bygget

Tr2 trappene i fløy A skal ha stigeledning med påkobling i trapperommene i 1.-4/5. etasje.

Stigeledning må ha tilstrekkelig kapasitet for innendørs uttak av slokkevann. Alle deler av en etasje må kunne nås med maksimalt 50 meter slangeutlegg. Stigeledning må være dimensjonert for trykkøkning og kunne stå tom eller være tilknyttet vannettet. Det må være mulig å koble til brannvesenets pumper på bakkeplanet.

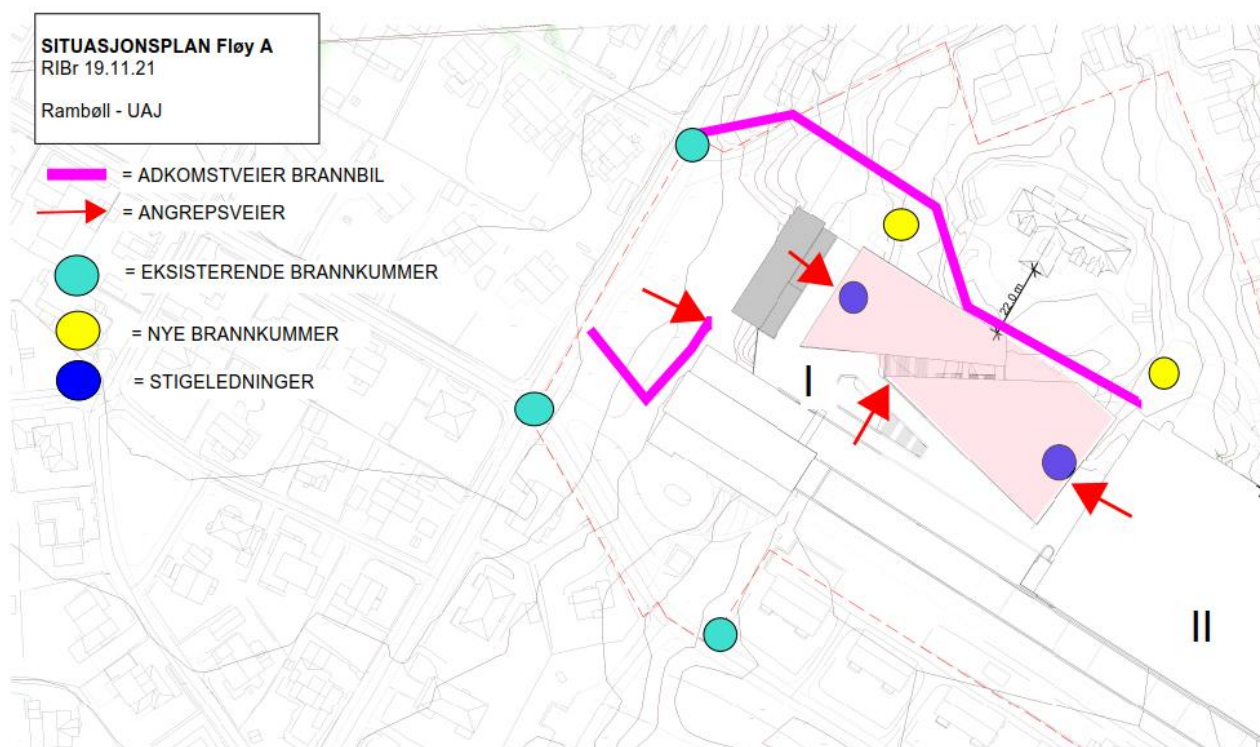
Slokkevann

Kommunen må sørge for at den kommunale vannforsyningen er tilstrekkelig til å dekke brannvesenets behov for slokkevann. Det regnes ikke med samtidig uttak av slokkevann til sprinkleranlegg og brannvesen.

Følgende ytelser må være oppfylt:

- Brannkum/hydrant må plasseres innenfor 25-50 meter fra hovedangrepsvei
- Det må være tilstrekkelig antall brannkummer/hydranter til at alle deler av byggverket dekkes.
- Slokkevannskapasiteten må være minst 50 l/s, fordelt på minst to uttak.

Eksisterende slokkevannsuttak er ikke plassert slik at de kan dekke hele nybygget. Det må etablere nytt uttak ca 25m fra hovedinngang til bygget (bør ikke ligge nært opp mot bygget, men 25-50m i fra). Kartet under viser plassering av eksisterende uttak for slokkevann og forslag til plassering av nye uttak



Merking:

I nærheten av inngangen til hovedangrepsvei må det være et felles brannmannspanel og betjeningspanel for manuell start av mekanisk røykventilasjon. Det skal også være to sett orienteringsplaner som inneholder nødvendig informasjon til brannvesenet. Eksempler er oversikt over rømnings- og angrepsveier, brannskiller, slukkeutstyr, alarm- og slukkeanlegg og informasjon om brannvernleder og annet viktig personell.

Det må etableres orienteringsplaner før bygningen tas i bruk.

5. LITTERATURHENVISNINGER

- [1] Justis- og beredskapsdepartementet, «FOR-2015-12-17-1710 Forskrift om brannforebygging,» 2015 med endringer.
- [2] Kommunal- og moderiseringsdepartementet, «FOR-2010-03-26-488 Forskrift om byggesak (Byggesaksforskriften),» 2010 med endringer.
- [3] Kommunal- og moderniseringsdepartementet, «FOR-2017-06-19-840 Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift),» 2017 med endringer.
- [4] Direktoratet for byggkvalitet, «Veiledning om tekniske krav til byggverk.,» 2017 med endringer.
- [5] Kommunal- og moderniseringsdepartementet, «LOV-2008-06-27-71 Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven),» 2008 med endringer.
- [6] Justis- og beredskapsdepartementet, «LOV-2002-06-14-20 Lov om vern mot brann, eksplosjon og ulykker med farlig stoff og om brannvesenets redningsoppgaver (Brann- og eksplosjonsvernloven),» 2002 med endringer.
- [7] SINTEF Byggforsk, «321.051 Brannenergi i bygninger - beregninger og statistiske verdier,» 2013.
- [8] Justis- og beredskapsdepartementet, «FOR-2005-12-20-1626 Forskrift om elektriske forsyningsanlegg,» 2005.
- [9] Justis- og beredskapsdepartementet, «FOR-2002-06-26-729 Forskrift om organisering og dimensjonering av brannvesen (dimensjoneringsforskriften),» 2002 med endringer.
- [10] Justis- og beredskapsdepartementet, «FOR-2009-06-08-602 Forskrift om håndtering av brannfarlig, reaksjonsfarlig og trykksatt stoff samt utstyr og anlegg som benyttes ved håndteringen (Forskrift om håndtering av farlig stoff),» 2009 med endringer.
- [11] Standard Norge, «NS 3919 Brannteknisk klassifisering av materialer, bygningsdeler, kledninger og overflater,» 1997.
- [12] SINTEF Byggforsk, «520.380 Røykkontroll i bygninger,» SINTEF Byggforsk, Trondheim, 2006.
- [13] Takprodusentenes forskningsgruppe, «TPF informerer nr. 6 - Branntekniske konstruksjoner for tak,» 2019.
- [14] BV Nett, «Veileder for brannsikker ventiler,» Versjon 4 - 2015.
- [15] Standard Norge, «NS-EN 1021-2:2014 Møbler - Vurdering av antennelighet for stoppede møbler - Del 2: Antenning fra fyrstikkflamme eller tilsvarende,» 2014.
- [16] Sintef NBL AS, «NBL A12106 Rapport: Brannsikkerhet og helse- og miljøeffekter i forbindelse med stoppete møbler, madrasser og innredningstekstiler. <https://risefr.no/media/publikasjoner/upload/nbl-a12106.pdf>,» Trondheim, 2012.
- [17] Standard Norge, «NS-EN 12845:2015+A1:2019 Faste brannsløkkesystemer. Automatiske sprinklersystemer. Dimensjonering, installering og vedlikehold,» 2015-06 (2020-04-15).
- [18] Standard Norge, «NS-EN 16925:2018+NA:2019. Faste brannsløkkesystemer. Automatiske boligsprinklersystemer. Dimensjonering, installering og vedlikehold.,» 2018.
- [19] Standard Norge, «NS 3960:2019 Brannalarmanlegg - Prosjektering, installasjon, drift og vedlikehold,» Standard Norge, Oslo, 2019.
- [20] Standard Norge, «NS-EN 54 del 1-25 Brannalarmanlegg,» 2011.
- [21] Standard Norge, «NS 3926-1 Visuelle ledesystemer for rømning i byggverk - Del 1: Planlegging og utforming,» 2017.
- [22] Standard Norge, «NS-EN 1838:2013 Anvendt belysning - Nødbelysning,» 2013.
- [23] Standard Norge, «NS-EN 671-1:2012 Faste brannsløkkingssystemer - Slangesystemer - Del 1: Slangetromler med formstabil slange,» 2012.

- [24] Standard Norge, «NS-EN 3-7:2004+A1:2007 Brannmateriell - Håndslukkere - Del 7: Egenskaper, ytelseskrav og prøvingsmetoder,» 2007.
- [25] Standard Norge, «NS-ISO 3864 Grafiske symboler - Sikkerhetsfarger og sikkerhetsskilter - Del 1 til 4,» 2011.
- [26] Arbeidsdepartementet, Arbeidsmiljø- og sikkerhetsavd., «Forskrift om sikkerhet, helse og arbeidsmiljø på bygge- eller anleggsplasser (byggherreforskriften). FOR-2009-08-03-1028,» 2009.