

Brannteknisk tilstandsanalyse

Meteorologisk institut – Hovedbygget

| | | | | | |
|-------------|-------------|-------------------|---------------|---------------|---------------|
| | | | | | |
| A | 14.09.2018 | Sidemannskontroll | PN | AH | PN |
| <i>REV.</i> | <i>DATO</i> | <i>TEKST</i> | <i>SAKSB.</i> | <i>KONTR.</i> | <i>GODKJ.</i> |

| | |
|-----------------------|---------------------------------------|
| <i>OPPDRAGSNAVN</i> | Meteorologisk inst - Tilstandsanalyse |
| <i>PROSJEKTNUMMER</i> | 19137 |
| <i>DOKUMENTNUMMER</i> | RIBr-RAP-001 |
| <i>DATO</i> | 12.09.2018 |

| | |
|---------------------------------|-------------|
| <i>OPPDRAGSGIVER</i> | Statsbygg |
| <i>OPPDRAGSGIVERS REFERANSE</i> | Haavar Vive |

| | |
|--------------------------|----------------|
| <i>UTARBEIDET</i> | Per Nielsen |
| <i>KONTROLLERT</i> | Anders Høyum |
| <i>OPPDRAGSANSVARLIG</i> | Frode Lundberg |

SAMMENDRAG

UnionConsult AS er engasjert av Statsbygg for å utarbeide en brannteknisk tilstandsanalyse av Meteorologisk institutt. Denne rapporten tar for seg hovedbygget.

I denne tilstandsanalysen er brannsikkerhetsnivået i bygningen vurdert og nødvendige og anbefalte tiltak for å oppnå akseptabel brannsikkerhet angitt i egen prioritert tiltaksliste. Bygningen er vurdert opp mot referansenivået i veiledning til forskrift om tekniske krav til byggverk (VTEK 17), samt minimumsnivå i gjeldende forskrift for bygningen iht. Forskrift om brannforebygging. Gjeldende forskrift for bygningen er vurdert til å være byggeforskrift 1985.

Inntrykket etter befarung er at personsikkerheten for personer som oppholder seg i 5. og 6. etasje ikke er forsvarlig. Det er kun tilgang til 1 trapperom. Branncelleskillet mellom trapperommet og omkringliggende brannceller er ikke tilfredsstillende hverken i forhold til BF 85 eller TEK 17. Det er branncelleskiller med klasse F 30 mellom brannceller og trapp. I 4. etasje er dør mellom trapperom og kontor ødelagt slik at det ikke er noe skille mellom kontoret og trapperommet. En brann på kontoret vil derfor hindre rømning for personer i 5. og 6. etasje.

Det er tilrettelagt for evakuering ut av vindu i 5. etasje og ut på tak. I 6. etasje er det montert stige med ryggbøyle som fører ned på tak. Brannvernleder opplyser at det er avtale med brannvesenet om at de skal redde ned personer ned fra tak. Det ligger ingen skriftlig avtale eller dokumentasjon på dette.

Fra 2. til 4. etasje er det rømning via 2 trapper. Det er ikke tilfredsstillende branncelleskiller mellom trapperom og omkringliggende brannceller. Branncelleskille består av F30 dører og glassfelter.

Mange steder er dører holdt åpne på kiler. Det er instruks på at de skal fjernes ved brannalarm, men det vil være et problem om det ikke er personer til stede når brannalarmen går. Kiler må derfor fjernes.

Det er funnet 1 avvik i forhold til branntetting.

Videre må eksisterende branntegninger oppdateres slik at de viser korrekt situasjon.

Det er installert et eldre brannalarmanlegg som dekker rømningsveier og korridorer.

Det er flere forhold som avviker fra referansenivå (VTEK 17) og minimumsnivå i gjeldende forskrift (BF 85). I kap. 4 er avvikene listet opp tabellarisk og det er gitt løsningsforslag for å lukke hvert enkelt avvik.

INNHold

| | | |
|--------|---|----|
| 1 | Innledning | 4 |
| 2 | Grunnlag for tilstandsvurderingen..... | 4 |
| 2.1 | Grunnlagsdokumenter..... | 4 |
| 2.2 | Byggesak | 5 |
| 2.3 | Regelverk | 5 |
| 2.4 | Referansenivå | 5 |
| 2.5 | Omfanget av tilstandsvurderingen..... | 6 |
| 2.6 | Bygningsmassen | 6 |
| 2.7 | Særskilt brannobjekt | 7 |
| 2.8 | Yteleseskrav for bygget i henhold til VTEK 17 | 7 |
| 3 | Branntekniske vurderinger | 9 |
| 3.1 | Risiko- og brannklasse | 9 |
| 3.2 | § 11-4 Bæreevne og stabilitet ved brann | 10 |
| 3.3 | § 11-5 Sikkerhet ved eksplosjon | 10 |
| 3.4 | § 11-6 Tiltak mot Brannspredning mellom Byggverk | 11 |
| 3.5 | § 11-7 Brannseksjoner..... | 11 |
| 3.6 | § 11-8 Brannceller | 11 |
| 3.6.1 | Brannceller | 11 |
| 3.6.2 | Brannspredning mellom ulike plan og horisontal brannspredning | 12 |
| 3.6.3 | Dører | 13 |
| 3.6.4 | Trapperom | 14 |
| 3.7 | § 11-9 Materialer og produkters egenskaper ved brann | 15 |
| 3.8 | § 11-10 Tekniske installasjoner | 16 |
| 3.9 | § 11-11 Generelle krav om rømning og redning | 17 |
| 3.10 | § 11-12 Tiltak for å påvirke rømnings- og redningstider | 17 |
| 3.10.1 | Automatisk slokkeanlegg | 17 |
| 3.10.2 | Automatisk brannalarmanlegg..... | 18 |
| 3.10.3 | Ledesystem | 18 |
| 3.11 | § 11-13 Utgang fra branncelle..... | 19 |
| 3.12 | § 11-14 Rømningsvei | 19 |
| 3.13 | § 11-15 Tilrettelegging for redning av Husdyr..... | 20 |

| | | |
|------|--|----|
| 3.14 | § 11-16 Tilrettelegging for manuell slokking..... | 20 |
| 3.15 | § 11-17 Tilrettelegging for rednings- og slokkemannskaper..... | 21 |
| 4 | Tiltaksliste | 22 |
| 5 | Referanser..... | 26 |

1 INNLEDNING

UnionConsult AS er engasjert som brannteknisk rådgiver for å gjøre en brannteknisk tilstandsanalyse av bygningene som huser meteorologisk institutt i Oslo. Brannsikkerheten i bygget er vurdert opp mot referansenivået i veiledning til forskrift om tekniske krav til byggverk (VTEK 17 [3]), samt minimumsnivå i gjeldende forskrift (byggeforskrift 85 [4]). Tilstandsanalysen er utført på bakgrunn av byggforskserien 720.306 *Brannteknisk tilstandsanalyse* [5]. Analysen tilfredsstiller nivå 1 i NS 3424 *Tilstandsanalyse av byggverk* [6].

Denne rapporten gjelder for hovedbygget. Rapporten skal klargjøre på hvilke områder bygningen ikke tilfredsstiller forskriftskrav samt gi forslag til tiltak for å oppgradere bygget mot gjeldende sikkerhetsnivå. Anbefalte tiltak som må utbedres for å oppnå akseptabel brannsikkerhet i bygningen er angitt i egen prioritert tiltaksliste i kap. 4.

2 GRUNNLAG FOR TILSTANDSVURDERINGEN

2.1 GRUNNLAGSDOKUMENER

| Dokumentnavn | Datert | Innhold | Utarbeidet av |
|---------------------------|------------|--------------|-----------------------------|
| Branntegning plan kjeller | 03.08.1992 | Branntegning | Fire Safe |
| Branntegning plan 1 | 03.08.1992 | Branntegning | Fire Safe |
| Branntegning plan 2 | 03.08.1992 | Branntegning | Fire Safe |
| Branntegning plan 3 | 03.08.1992 | Branntegning | Fire Safe |
| Branntegning plan 4 | 03.08.1992 | Branntegning | Fire Safe |
| Branntegning plan 5 | 03.08.1992 | Branntegning | Fire Safe |
| Branntegning plan 6 | 03.08.1992 | Branntegning | Fire Safe |
| Ark-tegning plan kjeller | Ukjent | Ark-tegning | Ukjent |
| Ark-tegning plan 1 | Ukjent | Ark-tegning | Ukjent |
| Ark-tegning plan 2 | Ukjent | Ark-tegning | Ukjent |
| Ark-tegning plan 3 | Ukjent | Ark-tegning | Ukjent |
| Ark-tegning plan 4 | Ukjent | Ark-tegning | Ukjent |
| Ark-tegning plan 5 | Ukjent | Ark-tegning | Ukjent |
| Ark-tegning plan 6 | Ukjent | Ark-tegning | Ukjent |
| Tilsynsrapport | 12.11.2014 | | Oslo Brann- og redningsetat |
| Tilsynsrapport | 15.05.2013 | | Oslo Brann- og redningsetat |

2.2 BYGGESAK

Det er ikke innhentet dokumentasjon fra byggesak.

2.3 REGELVERK

Forskrift om brannforebygging [1] er gjeldende regelverk for alle eksisterende byggverk. Ref § 8:

«Eieren av et byggverk skal sørge for å oppgradere sikkerhetsnivået i byggverket slik at det minst tilsvarer nivået som fremkommer av de samlede kravene gitt i byggeforskrift 15. november 1984 nr. 1892 eller senere byggeregler. Oppgraderingen kan skje ved bygningstekniske tiltak, andre risikoreduserende tiltak eller ved en kombinasjon av slike. Oppgraderingsplikten gjelder så langt den kan gjennomføres innenfor en praktisk og økonomisk forsvarlig ramme.»

Branntekniske avvik som anses å ligge utenfor en praktisk og økonomisk forsvarlig ramme, kan eksempelvis være at bærende hovedsystem, sekundære bærende bygningsdeler, etasjeskiller og lignende ikke oppfyller «*utprøvde og anerkjente løsninger (preaksepterte løsninger)*». I byggverk med slike avvik, kan det være nødvendig å foreta en helhetlig kartlegging av status (risikoanalyse) og vurdere de tekniske og/eller organisatoriske tiltak som gir best sikkerhet i forhold til investeringene.

Etablering av ev. manglende rømningsveier, installasjon av brannalarmanlegg, automatisk slokkeanlegg, ledesystemer e.l. for å øke tilgjengelig rømningstid og tiltak for å sikre store verdier, anses ikke å ligge utenfor en praktisk og økonomisk forsvarlig ramme. Rømningsikkerhet skal prioriteres høyt.

Bestemmelsen er ikke rettet mot eiers/virksomhetens økonomiske situasjon.

Bygninger fra før 1985, bygd etter byggeforskriften av 1969 eller tidligere forskrifter/regelverk, skal *uten ugrunnet opphold* oppgraderes til sikkerhetsnivået som framgår av gjeldende TEK så langt dette kan gjennomføres innenfor en praktisk og økonomisk forsvarlig ramme. Se for eksempel Byggdetaljblad NBI 720.302 Offentlige bestemmelser for brannsikring av eksisterende bygninger for mer om dette.

Det er likevel fornuftig å benytte dagens funksjonsbaserte forskrift (TEK 17) med veiledning (VTEK 17) som referansegrunnlag, og vurdere tiltakene iht. en praktisk og økonomisk forsvarlig ramme og opp mot kravene som var i byggeforskrift av 1985.

2.4 REFERANSENIVÅ

Bygningen er oppført før 1985. Bygningen må tilfredsstillende BF 1985.

Referansenivå i denne tilstandsanalysen vil likevel være VTEK 17, for så å vurdere tiltaket opp mot minimumsnivået i BF 85 dersom ytelsene i VTEK 17 ikke er oppfylt.

2.5 OMFANGET AV TILSTANDSVURDERINGEN

| <i>Passive brannsikringstiltak</i> | Ja/nei | <i>Aktive brannsikringstiltak</i> | Ja/nei |
|---|--------|---|--------|
| Bæresystem brannmotstand | Ja | Automatisk slokkeanlegg | Nei |
| Brannvegg | Ja | Brannalarmanlegg | Ja |
| Brannseksjonering | Ja | Ledesystem | Ja |
| Brannceller (inndeling og klassifisering) | Ja | Røykventilasjon | Nei |
| Overflater og kledning | Ja | Røykkontroll | Nei |
| Gjennomføringer | Ja | Håndslukkeutstyr | Ja |
| Rømningsveier | Ja | | |
| <i>Organisatoriske tiltak</i> | Ja/nei | <i>Øvrig</i> | Ja/nei |
| Brann dokumentasjon | Nei | Løsningsforslag | Ja |
| Branntegninger | Ja | Tiltak for utbedringer | Ja |
| Rømningsplaner | Nei | Byggesak | Nei |
| Serviceavtaler og kontrollrutiner | Nei | Pålegg fra myndigheter (tilsynsrapporter) | Ja |
| | | Forsikring (krav, ordninger mv) | Nei |

2.6 BYGNINGSMASSEN

Hovedbygget har 7 tellende etasjer. Bygget er oppført i 1947. Det benyttes primært som kontor. I 6. etasje er det et hvilerom og et kontor samt bad. I 5. etasje er værvarslingssentralen med tilhørende møterom og spiserom. I kjelleretasjen er det verksted, kontorer og lager. I de øvrige etasjer er det primært kontorer og møterom.



Bilde 1: Bilde av hovedbygget

2.7 SÆRSKILT BRANNOBJEKT

Bygget er registrert som særskilt brannobjekt.

Det er i henhold til brann- og eksplosjonsvernloven kommunen som identifiserer særskilte brannobjekter.

Det stilles krav til dokumentasjon av brannsikkerheten for alle byggverk og brannobjekter uavhengig om de er registrert som særskilt brannobjekt. Kravene er gitt i Forskrift om brannforebygging. Det stilles bl.a. krav til dokumentasjon av følgende:

- Organisering av brannvernledelsen
- Opplæring og øvelser (Brannvernopplæring av de ansatte, brannøvelser)
- Planlegging og gjennomføring av egenkontroll/risikovurdering
- Risikoanalyse
- Avviksbehandling og korrigerende tiltak
- Systemrevisjon og tilsyn
- Bygningsmessig dokumentasjon (brannkonsept, dok. fra byggesaken, bygningsmessige endringer)
- Teknisk dokumentasjon og kontroll

2.8 YTELESESKRAV FOR BYGGET I HENHOLD TIL VTEK 17

Tabell 1: Branntekniske ytelseskrav iht. referansenivå (VTEK 17) for Meteorologisk institutt - Hovedbygget

| Ref. i TEK/VTEK | Beskrivelse | Ytelseskrav | Merknad |
|-----------------|--|---|-----------------------------------|
| §11-2 | Risikoklasse | 2 | |
| §11-3 | Brannklasse | 3 | |
| §11-4 | Bærende hovedsystem | R 90 A2-s1,d0 [A 90] | |
| | Sekundære bærende deler, etasjeskillere og tak | R 60 A2-s1,d0 [A 60] | |
| | Innvendig trappeløp | R 30 A2-s1,d0 [A 30] | |
| | Utvendig trappeløp | A2-s1,d0 [Ubrennbar] | |
| §11-5 | Sikkerhet ved eksplosjon | - | |
| §11-6 | Tiltak mot brannspredning mellom byggverk | - | Over 8 meter til nabobygg |
| §11-7 | Brannseksjonering | - | Grunnflate ca. 830 m ² |
| §11-8 | Branncellebegrensende konstruksjon | EI 60 A2-s1,d0 [A 60] | |
| | Dør til trapperom Tr1 | EI ₂ 30-CS ₃ [B30S] | |
| | Dør generelt (tekn.rom, lagre etc) | EI 60 [B60] | |
| | Dør til- og i rømningsvei | - | |

| Ref. i TEK/VTEK | Beskrivelse | Ytelseskrav | Merknad |
|-------------------|---------------------------------------|--|---|
| | Trapperomstype | Tr1 | |
| §11-9 | Innvendige overflater: | | |
| | Brannceller inntil 200 m ² | D-s2,d0 [In2] | |
| | Brannceller over 200 m ² | B-s1,d0 [In1] | |
| | Overflate i rømningsvei: | | |
| | Rømningsvei | B-s1,d0 [In1] | |
| | Nedforet himling i rømningsvei | A2-s1,d0 [In1 på begrenset brennbart underlag], eller Kledning K ₂ 10 A2-s1,d0 [K1-A] | |
| | Sjakter og hulrom | B-s1,d0 [In1] | |
| | Gulvbelegg | D _{fl} -s1 (G) | Gjelder i rømningsvei |
| | Utvendige overflater: | | |
| | Overflate på ytterkledning | B-s3,d0 [Ut1] | |
| | Kledninger: | | |
| | Brannceller inntil 200 m ² | K ₂ 10 D-s2,d0 [K2] | |
| | Brannceller over 200 m ² | K ₂ 10 B-s1,d0 [K1] | |
| | Rømningsvei | K ₂ 10 A2-s1,d0 [K1-A] | |
| Sjakter og hulrom | K ₂ 10 A2-s1,d0 [K1-A] | | |
| Taktekking | B _{ROOF} (t2) [Ta] | | |
| §11-10 | Tekniske installasjoner | Gjennomføringer i branncellebegrensende konstruksjon skal forskriftsmessig tettes og isoleres | NBI 520.342 |
| | Rør- og kanalisolasjon | C _L -s3, d0 B _L -s1, d0 B _L -s1, d0 | Brannceller Sjakter og hulrom Rømningsvei |
| §11-12 | Automatisk slokkeanelgg | Nei | |
| | Brannalarmanlegg | Ja | Kategori 2 |
| | Ledesystem | Ja | |
| | Brannventilasjon | Nei | |
| | Røykkontroll | Ja | Trapperom |
| §11-13 | Fri bredde på dører til rømningsvei | Minimum 90 cm | - |
| | Avstand til rømningsvei | 30 m | |

| Ref. i TEK/VTEK | Beskrivelse | Ytelseskrav | Merknad |
|-----------------|--|--|-------------------------|
| §11-14 | Fri bredde i rømningsveier | Minimum 90cm | |
| | Avstand fra branncelle til trapp eller utgang til sikkert sted | 30 meter når 2 trapper/utg. 15 meter når 1 trapp/utg. 15 meter når 1 trapp + vindu | |
| | Dør i røykskiller | E30-CS _a [F30S] | |
| §11-15 | Redning av husdyr | - | |
| §11-16 | Slokkeutstyr | Håndslukker | Brannslanger installert |
| §11-17 | Tilgjengelighet til bygning | Ivaretatt | |
| | Nøkkelboks | Ja | |
| | Universalnøkkel | Ja | |
| | Krav til stigebil | Ja | Ivaretatt |

3 BRANNTEKNISKE VURDERINGER

Branntekniske krav og tiltak i dette kapittelet er gitt nedenfor. Det er for hvert forhold angitt tilstandsgrad iht. tabell 2. Oppbyggingen av kapittelet følger § i TEK 17 / VTEK 17 som er referanseregelverk for tilstandsanalysen.

Tabell 2: Tilstandsgrader [6]

| | TILSTANDSGRADER | | | | |
|-------------------------------|--|--|--|---|--|
| | TG 0 Ingen avvik | TG 1 Mindre eller moderate avvik | TG 2 Vesentlige avvik | TG 3 Store eller alvorlige avvik | TG IU Ikke undersøkt |
| Teknisk tilstand | Samsvar med referansenivå. Ingen tiltak nødvendig | Tilstrekkelig med fortsatt normalt vedlikehold | Behov for omfattende vedlikehold i form av reparasjon/utbedring | Bygning, bygningsdel eller tiltak har funksjonssvikt eller kan umiddelbart svikte. Behov for omfattende reparasjon eller utskifting | Vesentlige forhold som ikke er dokumentert eller som ikke kan avklares uten omfattende undersøkelser |
| Branntekniske spesifiseringer | Løsning i henhold til referansesikkerhetsnivå eller brannkonsept i henhold til aktuell forskrift | Mindre avvik som ikke har stor betydning for person- og verdisikkerheten | Mangler i tekniske eller organisatoriske forhold, som gir vesentlig dårligere sikkerhet enn forutsatt i referansenivået. Manglene kan skyldes slitasje, byggefeil, ukyndig vedlikehold og dårlige organisatoriske rutiner. | Vesentlige mangler i den tekniske eller organisatoriske sikkerheten i forhold til det forutsatte referansenivået. Har uakseptabel risiko for mennesker, materiell eller miljø | Skjult bærekonstruksjon. Manglende beregninger. Udokumentert utførelse |
| Tiltak | Ingen tiltak er nødvendig | Utbedres innen 5 år | Utbedres innen 2 år | Må utbedres straks | Må føyes til øvrig tilstandsanalyse når utført |

3.1 RISIKO- OG BRANNKLASSE

Generelt

Ut fra den trussel en brann kan innebære for skade på liv og helse, skal byggverk, eller ulike bruksområder i et byggverk, plasseres i risikoklasser etter tabell i VTEK § 11-2. Risikoklassene skal legges til grunn for prosjektering og utførelse for å sikre rømning og redning ved brann.

Ut fra den konsekvensen en brann kan innebære for skade på liv, helse, samfunnsmessige interesser og miljø, skal byggverk, eller ulike deler av byggverk, plasseres i brannklasser etter tabell i VTEK § 11-3.

Brannklassene skal legges til grunn for prosjektering og utførelse for å sikre byggverkets bæreevne mv. ved brann.

Risikoklasse

Bygget plasseres i RKL 2.

Brannklasse

Bygget har 7 tellende etasjer og plasseres i brannklasse 3.

3.2 § 11-4 BÆREEVNE OG STABILITET VED BRANN

Generelt

Kravet til hovedbæresystem i brannklasse 3 er R 90 A2-s1,d0 [A 90]. Krav til sekundær bærende bygningsdeler er R 60 A2-s1,d0 [A 60]. Krav til bæreevne for trappeløp R 30 A2-s1,d0 [A 30]. Takkonstruksjoner er å anse som sekundært bærende bygningsdel, når den ikke er en del av byggets hovedbæresystem eller medvirker til å stabilisere dette. I byggverk uten loft eller med loft som bare kan benyttes som lager, kan takkonstruksjon oppføres uten spesifisert brannmotstand, forutsatt at denne ikke har avgjørende betydning for byggverkets stabilitet i rømningsfasen, og ett av følgende kriterier er tilstede:

- Takkonstruksjon er skilt fra underliggende plan med branncellebegrensende bygningsdel dimensjonert for tosidig brannpåkjenning.

Status

Byggets hovedbæresystem er utført i betong og mur. Etasjeskillere er utført i betong. Innvendige bærende skillevegger består av mur og/eller betongkonstruksjoner.

Trappeløp som benyttes til rømning er utført i betong. Det er ingen utvendige trapper.

Takkonstruksjonen er ikke kontrollert. Det antas at takkonstruksjonen er atskilt med branncellebegrensende bygningsdel dimensjonert for tosidig brannpåkjenning.

Nødvendig tiltak og tilstandsgrad:

Ingen tiltak nødvendig.

3.3 § 11-5 SIKKERHET VED EKSPLOSJON

Generelt

For byggverk der forutsatt bruk kan medføre fare for eksplosjon, stilles det særskilte krav til trykkavlastningsflate og branncellebegrensende vegger.

Status

Bruken av bygget medfører ikke særskilt fare for eksplosjon.

Nødvendig tiltak og tilstandsgrad:

Ingen nødvendige tiltak.

3.4 § 11-6 TILTAK MOT BRANNSPREDNING MELLOM BYGGVERK

Generelt

Det skal være minst 8 meter mellom en bygning og nabobygning.

Status

Avstanden til nærmeste bygning er mer enn 8 m.

3.5 § 11-7 BRANNSEKSJONER

Generelt

Største tillatte bruttoareal pr. etasje uten seksjonering og uten brannalarmanlegg er 1200 m².

Status

Bygget har en grunnflate på 830 m².

Nødvendig tiltak og tilstandsgrad:

Ingen tiltak nødvendig.

3.6 § 11-8 BRANNCELLER

3.6.1 Brannceller

Generelt

Områder med ulik risiko for liv og helse og/eller ulik fare for at brann oppstår, må normalt være egne brannceller. Disse bør være oversiktlige på en slik måte at brukerne lett kan orientere seg om hvor utgangene er. Branncellebegrensende vegger føres opp til branncellebegrensende etasjeskiller mot overliggende etasje. Overgang vegg/dekke skal ha samme brannmotstand som veggen for øvrig.

Typiske eksempler på rom som er egne brannceller er kontorer eller kontorlandskap som utgjør en selvstendig bruksenhet, rømningsveier, trapperom, tekniske rom og sjakter. Toaletter med forbindelse til korridor uten garderobefunksjon trenger ikke å være egne brannceller.

Krav til branncellebegrensende bygningsdel er EI 60 A2-s1,d0 [A 60].

Status

Branncelleskiller vurderes generelt å tilfredsstillende EI 60 A2-s1,d0 [A 60]. De fleste vegger er støpte. Nyere branncelleskiller utført med gipskonstruksjoner vurderes å tilfredsstillende EI60. Det er ikke kontrollert om stenderverket er tre eller stål.

Loft i hovedbygg kan være opp til 470 m². Det er ikke foretatt kontrollmåling av arealet. Det vurderes at en overskridelse i forhold til 400 m² kan aksepteres.

Lager 401 er oppført i trapperom. Vegger og dør i lager har ikke brannmotstand. Lager i trapperom må være en egen branncelle.

Nødvendig tiltak og tilstandsgrad:

| Tiltak | Beskrivelse av nødvendig tiltak | TG |
|--------|--|------|
| 1 | Vegger må oppgraderes til EI 60 A2-s1,d0 [A 60] og dør må minst ha klasse EI 30 CS _a . Alternativt fjernes lager. | TG 3 |

3.6.2 Brannspredning mellom ulike plan og horisontal brannspredning

Generelt

Spredning av brann fra vindu eller annen åpning i yttervegg til fasade eller brennbar tak er ofte en vanlig årsak til rask brannspredning. Det samme gjelder spredning av brann fra underliggende vindu til brennbar takfot eller gesims og videre til loft. Takfoten må i hele lengden utføres som branncellebegrensende konstruksjon for brannpåvirkning nedenfra med mindre byggverket har automatisk sløkkeanlegg. Muligheten for brannspredning via vinduer som ligger med liten innbyrdes avstand i innvendig hjørne må begrenses.

Status

Det er tilstrekkelig kjølesone mellom vinduer i fasader.

I BF 85 er det ikke beskrevet krav til sikring mot brannspredning i innvendig hjørne. I TEK 17 er det beskrevet krav til sikring mot brannspredning mellom brannceller i innvendig hjørne. Det tas derfor utgangspunkt i krav gitt i VTEK 17.

Det er innvendig hjørne som ikke er tilfredsstillende sikret. Sikring mot brannspredning kan sikres på følgende måter:

Installering av automatisk sprinkleranlegg.

Vindu mot utvendig rømningsvei skal ha brannmotstand EW 60 hvis bygget sprinkles.

Dersom bygget ikke sprinkles:

Vinduer må ha samme brannmotstand som veggen den står i, med unntak som angitt nedenfor.

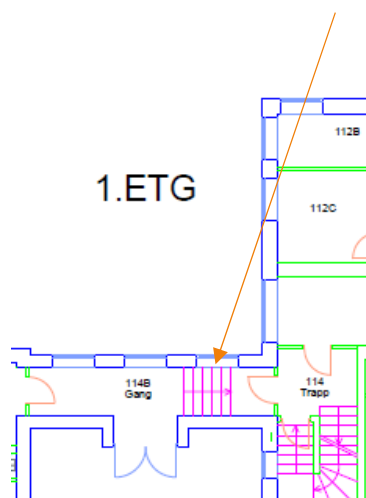
Vinduer i innvendig hjørne:

- $L < 2,0$ m: Ett vindu EI 60 eller begge EI 30
- $2,0$ m $< L < 4,0$ m: Ett vindu E 60 eller begge EI 30

$L \geq 4,0$ m: Ingen krav

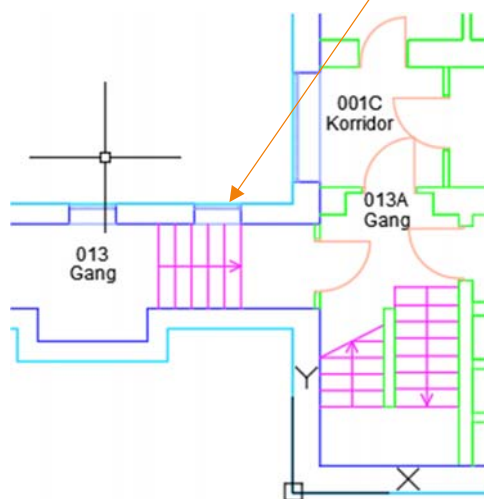
Nødvendig tiltak og tilstandsgrad:

Dersom det ikke installeres automatisk sprinkleranlegg må vindu i gang 114 B nærmest trapp 114 byttes til EI 60 vindu.



Figur 1: Vindu i 1. etg som må byttes

Dersom det ikke installeres automatisk sprinkleranlegg må vindu i gang 013 nærmest trapp 114 byttes til EI 60 vindu.



Figur 2: Vindu i kjeller som må byttes

| Tiltak | Beskrivelse av nødvendig tiltak | TG |
|--------|--|------|
| 2 | Bytte vindu i gang 114 B nærmest trapp 114 byttes til vindu med klasse EI 60 | TG 3 |
| 3 | Bytte vindu i gang 013 nærmest trapp 114 byttes til vindu med klasse EI 60. | TG 3 |

3.6.3 Dører

Generelt

Dører skal ha den samme brannmotstanden som veggen den står i. Det er definert egne krav til brannmotstand for dører til rømningsveier som korridorer og dører til trapperom.

Status

Generelt må mange dører i vegger med branntekniske egenskaper byttes. Dørene er enten uklassifiserte, har feil/mangler eller ikke har nødvendig brannmotstand. De fleste dører til trapperom har klasse F 30 S. Da korridorene ikke tilfredsstillers krav til rømningsvei og defineres som brannceller (selvstendige kontorenheter) må alle F 30 S dører til trapperom byttes til dører med brannmotstand EI₂ 30 CS_a. Det vises til branntegninger med tiltak.

Nødvendig tiltak og tilstandsgrad:

| Tiltak | Beskrivelse av nødvendig tiltak | TG |
|--------|---|------|
| 4 | Bytte alle dører mellom brannceller og trapperom med klasse F 30 S til dører med klasse EI ₂ 30 CS _a | TG 3 |
| 5 | Det er en dør med brannklasse B 30 S mot trapperom som utgjør rømningsvei der det mangler sluttstykke. Døren slik den er d.d. har ikke tilfredsstillende brannmotstand. | TG 3 |
| 6 | Uklassifiserte dører og dører med klasse F 30 S mot resepsjon må byttes til dører med klasse EI ₂ 30 CS _a | TG 3 |
| 7 | Dør plassert i gang 013A mot rom 022 lukker helt igjen. Dør må justeres. | TG 3 |

3.6.4 Trapperom**Generelt**

Trapperom utføres som: Tr1

Trapperom Tr 1 kan ha dør direkte fra trapperom til bruksenhet, f.eks. verksted, laboratorium eller kontor.

Det er krav til minst to Tr 1-trapperom i virksomhet i risikoklasse 2.

Når trapperommet ikke leder direkte ut til det fri eller sikkert sted, må rømningsveien videre utføres som trapperommet mht. omsluttende konstruksjoner, mellomliggende rom, dører m.v.

Status

Trappene er utført i betong eller stål. Trappeløpende tilfredsstillers bærekraftet R 30 eller ubrennbart. Trapperom som utgjør rømningsvei fra 6. til og med 2. etasje fører ikke direkte til det fri. Det fører ned gjennom resepsjonen og derfra til det fri. Det er dører til resepsjonen som ikke tilfredsstillers B 30 S eller tilsvarende.

Nødvendig tiltak og tilstandsgrad:

F 30 S dører til trapperom må byttes. Se også kap. 3.6.3. Dette gjelder også uklassifiserte dører til resepsjon som er en del av trapperom/rømningsvei.

3.7 § 11-9 MATERIALER OG PRODUKTERS EGENSKAPER VED BRANN

Generelt

Byggverk skal prosjekteres og utføres slik at sannsynligheten for at brann skal oppstå, utvikle og spre seg er liten. Det skal tas hensyn til byggverkets bruk og nødvendig tid for rømning og redning.

Materialer og produkter skal ha egenskaper som ikke gir uakseptable bidrag til brannutviklingen. Det skal legges vekt på mulighet for antennelse, hastigheten av varmeavgivelse, røykproduksjon, utvikling av brennende dråper og tid til overtenning.

De branntekniske egenskapene til overflater på vegger, tak og gulv har betydning for brannforløpet inntil det blir full overtenning. Med overflater skal forstås det ytre tynne sjiktet som finnes på en kledning eller bygningsdel. Branntekniske krav til materialer og produkter i byggverk i BKL 1 er gitt nedenfor.

Brannceller mindre enn 200 m²

Kravet til overflate er D-s2, d0 [In 2]. Kravet til kledning K₂10 D-s2,d0 [K2].

Brannceller større enn 200 m²

Kravet til overflate er B-s1, d0 [In 1] og kledning K₂10 B-s1,d0 [K1].

Brannceller som er rømningsvei

Kravet til overflate er B-s1, d0 [In 1] og kledning K₂10 A2-s1,d0 [K1-A].

Utvendig overflate

Kravet til overflaten på ytterkledningen er B-s3, d0 [Ut 1]. Taktekkingen skal minst tilfredsstillende B_{roof} (t2) [Ta].

Krav til gulv i rømningsvei

Kravet til gulv er D_{fi}-s1 [G].

Sjakter og hulrom

Kravet til overflater og kledning i sjakter og hulrom er B-s1, d0 [In 1] og K₂10 A2-s1, d0 [K1-A].

Krav til isolasjonsmaterialer

Isolasjonen må være ubrennbar. For unntak og krav til utførelse ved bruk av brennbar isolasjon vises det til VTEK.

Rør – og kanalisolasjon

Kravet i rømningsvei er B_L-s1, d0. For øvrige brannceller i bygget er kravet C_L-s3, d0.

Status

Krav til overflater og kledning vurderes å være tilfredsstillende.

Nødvendig tiltak og tilstandsgrad:

Ingen tiltak nødvendig.

3.8 § 11-10 TEKNISKE INSTALLASJONER

Generelt

Tekniske installasjoner skal prosjekteres og utføres slik at installasjonen ikke øker faren vesentlig for at brann oppstår eller at brann sprer seg. Installasjoner som er forutsatt å ha en funksjon under brann, skal være slik prosjektert og utført at deres funksjon opprettholdes i nødvendig tid.

Gjennomføringer i konstruksjoner som har brannskillende funksjon må ikke svekke konstruksjonens brannmotstand. Det må benyttes godkjente tettemetoder.

Installasjoner i bygget som forutsettes å fungere under rømning, må ha minst 60 minutters funksjonstid i brann.

Gjennomføringer

For hele bygningsmassen gjelder det at gjennomføringer i branncellebegrensende konstruksjon skal tettes til minst klasse EI 60 [A 60]. For detaljerte godkjente løsninger vises det til Byggforsk byggdetaljblad 520.342 "Gjennomføring i brannskiller".

Elektriske installasjoner

Det elektriske anlegget skal utføres etter gjeldende forskrift for elektriske bygningsinstallasjoner.

Kabler i rømningsvei

Kabler i rømningsvei med brannbelastning > 50 MJ/løpemeteter korridor må føres i sjakt med branncellebegrensende konstruksjon minst EI 60 [A 60].

Vann- og avløpsrør, o.l.

For branntekniske krav (tetting og krav til materiale/løsning) til gjennomføringer i brannklassifiserte konstruksjoner vises det til VTEK 17.

Ventilasjonskanaler

Ventilasjonskanaler som bryter brannskiller, må isoleres på hver side av brannskillet. Lengde på isolasjon vil variere i forhold til type kanal og diameter, og brannmotstand i vegg som den bryter.

Oppheng

Generelt skal oppheng til kabler, rør og kanaler ha samme brannmotstand som brannskillet. Det vises til Byggforsk byggdetaljblad 520.346 "Oppheng av tekniske installasjoner" som angir godkjente løsninger samt krav.

Status

Det gjøres oppmerksom på at det bør gjennomføres årlig kontroll av det elektriske anlegget. El-skap bør termograferes hvert 3. år.

Nødvendig tiltak og tilstandsgrad:

| Tiltak | Beskrivelse av nødvendig tiltak | TG |
|--------|--|------|
| 8 | Ventilasjonskanaler som bryter branncellebegrensende konstruksjoner må utstyres med brannspjeld. | TG 3 |
| 9 | Det ble avdekket en gjennomføring som ikke er tilfredsstillende branntettet. Det må gjennomføres en nøye gjennomgang av alle gjennomføringer i branncellebegrensende bygningsdeler da det sannsynligvis er flere gjennomføringer som ikke er tilfredsstillende tettet. | TG 2 |

3.9 § 11-11 GENERELLE KRAV OM RØMNING OG REDNING

Rømningsstrategi:

Byggverk skal prosjekteres og utføres for rask og sikker rømning og redning. Det skal tas hensyn til personer med funksjonsnedsettelse. I den tid brannceller eller rømningsvei skal benyttes til rømning av personer, skal det ikke kunne forekomme temperaturer, røygasskonsentrasjoner eller andre forhold som hindrer rømning.

3.10 § 11-12 TILTAK FOR Å PÅVIRKE RØMNINGS- OG REDNINGSTIDER

Generelt

Det finnes forskjellige aktive tiltak som øker den tilgjengelige rømningstiden. Aktive tiltak som vil øke den tilgjengelige rømningstiden er tiltak som begrenser eller forhindrer brann- og røykutviklingen, eller som reduserer eksponeringen på personer ved å føre røyk ut av byggverket.

3.10.1 Automatisk slokkeanlegg

Det mest effektive aktive tiltaket for å øke den tilgjengelige rømningstiden vil være å installere et automatisk brannslukkeanlegg. Der det installeres sprinkleranlegg som automatisk slokkeanlegg må dette prosjekteres og utføres etter NS-EN 12845.

Status

Det er ikke umiddelbart krav til installering av automatisk slokkeanlegg. Det er imidlertid store utfordringer i forhold til rømningsveier fra 5. og 6. etasje. Det må vurderes hvordan et automatisk slokkeanlegg evt. kan bedre tilgjengelig rømningstid og dermed sikre at krav til sikker rømning og redning blir ivaretatt.

3.10.2 Automatisk brannalarmanlegg

Generelt

Det er iht. TEK 17 krav til automatisk brannalarmanlegg i kategori 2 (heldekkende brannalarmanlegg med optiske røykdetektorer i alle områder).

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

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

For ethvert brannobjekt stilles det krav til kontroll, ettersyn og vedlikehold av brannalarmanlegg (sammen med andre aktive og passive brannsikringstiltak) i henhold til Forskrift om brannforebygging § 5.

Status

Det er brannalarmanlegg i bygningen. Dette er et eldre anlegg som i utgangspunktet er bestemt skal byttes ut. Det er ikke heldekkende og det er ikke adresserbart. Med tanke på at rømningsveier per d.d. ikke er tilfredsstillende bør et nytt brannalarmanlegg ha stor prioritet. Da det er kalkulert med innsats fra brannvesenet i forbindelse med rømning er det avgjørende at brannvesenet varsles så raskt som mulig. Det er ikke tilfellet med dagens løsning der ikke alle rom er detektert.

Nødvendig tiltak og tilstandsgrad:

| Tiltak | Beskrivelse av nødvendig tiltak | TG |
|--------|---|------|
| 10 | Brannalarmanlegg må byttes ut med heldekkende brannalarmanlegg. | TG 3 |

3.10.3 Ledesystem

Generelt

Det er krav til ledesystem i bygget.

Et ledesystem kan bestå av ledelys og nødlys og/eller linjemarkering.

Status

Det er installert ledesystem i bygget.

Nødvendig tiltak og tilstandsgrad:

Eksisterende ledesystem vurderes som tilfredsstillende.

3.11 § 11-13 UTGANG FRA BRANNCELLE

Generelt

Fra branncelle skal det være minst én utgang til sikkert sted (enten utgang til det fri eller til en ny brannseksjon) eller utgang til rømningsvei som har to alternative og uavhengige rømningsretninger som fører videre til forskjellige rømningsveier, eller sikre steder.

Fri bredde på dører til rømningsvei må minst være 0,9 m.

I byggverk i RKL 2 kan utgang være rømningsvindu som har underkant til og med 5,0 m over terreng.

Maksimal tillatt lengde på fluktvei er 50 m i RKL 2.

Status

Avstander til rømningsvei, antall rømningsveier mv. vurderes å være tilfredsstillende i kjelleretasje og i 1. til 4. etasje.

Det er ikke tilfredsstillende antall rømningsveier fra 5. og 6. etasje. Det er fra de to etasjer bare tilgang til 1 trapperom. Kravet i både BF 85 og i TEK 17 er minst adgang til 2 trapperom.

Nødvendig tiltak og tilstandsgrad:

| Tiltak | Beskrivelse av nødvendig tiltak | TG |
|--------|--|------|
| 11 | Etablering av ny rømningsstrapp fra 5. og 6. etasje. | TG 3 |

3.12 § 11-14 RØMNINGSVEI

Generelt

Avstand i rømningsvei fra utgang skal være maksimalt 30 m ved tilgang på to alternative rømningsretninger.

Iht. VTEK 17 skal rømningsveier i byggverk med flere etasjer dimensjoneres for samtidig rømning fra to etasjer. De to etasjene som ligger over hverandre og til sammen har det største persontallet, er dimensjonerende.

Maksimal avstand i rømningsvei fra utgang med én rømningsretning: 15 m.

Korridor som er lenger enn 30 m må deles med branncellebegrensende bygningsdel og dør minst klasse E 30-CS_a [F 30 S] med innbyrdes avstand på høyst 30 m.

Samlet fri bredde i rømningsvei må være minimum 1 cm pr. person, men uansett minst 0,9 m.

Det skal generelt ikke forekomme lagring i rømningsvei.

Status

Rømningsveier består av trapperom samt noen enkelte korridorer i 1. etasje. Krav til rømningsveier er generelt ivaretatt. Det vises til kap. 3.6.3 og til kap. 3.11 for utbedringer av rømningsveier. Det er imidlertid en del lagring i flere rømningsveier.

Nødvendig tiltak og tilstandsgrad:

| Tiltak | Beskrivelse av nødvendig tiltak | TG |
|--------|--|------|
| 12 | Alt brennbart skal fjernes fra trapperom og øvrige arealer definert som rømningsvei. | TG 3 |

Alt brennbart skal fjernes fra trapperom og øvrige arealer definert som rømningsvei.

3.13 § 11-15 TILRETTELEGGING FOR REDNING AV HUSDYR

Ikke aktuelt for prosjektet.

3.14 § 11-16 TILRETTELEGGING FOR MANUELL SLOKKING

Generelt

Slokkeutstyr skal være lett tilgjengelig i hele bygningen. Det skal være installert håndslukkerapparater / brannslanger slik at alle rom i bygningen dekkes. Ved spesielle risikoer som brann i frityrolje, brann i metaller mv. kan det være behov for andre typer slokkeutstyr.

Avstanden til nærmeste slokkeutstyr kan være inntil 30 m.

Krav til håndslukkerapparater:

- Pulverapparater på minimum 6 kg med ABC-pulver, eller
- Skum- og vannapparater på minimum 9 liter eller minimum 6 liter og med effektivitetsklasse minst 21A etter *NS-EN 3-7 Brannmaterieell – Håndslukkere Del 7: Egenskaper, ytelseskrav og prøvingsmetoder*.

Krav til brannslanger:

- Må ikke plasseres i trapperom.
- Brannslange må ikke være mer enn 30 m ved fullt uttrekk.

Stedene hvor manuelt slokkeutstyr er plassert må være tydelig markert med skilt. Skiltene bør være etterlysende (fotoluminiserende) eller belyst med nøddlys. Tilvisningsskilt for slokkeutstyr må stå på tvers av ferdselsretningen. For materiell som krever bruksanvisning, skal denne finnes på eller ved materiellet, også på de mest aktuelle fremmedspråk.

Slokkeutstyr skal merkes og det skal kontrolleres av kvalifisert personell en gang i året.

Status

Det er god tilgang på slokkeutstyr i hele bygget. Det er installert brannslanger i alle etasjer supplert med håndslukkeutstyr.

Nødvendig tiltak og tilstandsgrad:

| Tiltak | Beskrivelse av nødvendig tiltak | TG |
|--------|--|------|
| 13 | I trapp 234 er det montert brannslange. Brannslange må flyttes | TG 2 |

3.15 § 11-17 TILRETTELEGGING FOR REDNINGS- OG SLOKKEMANNSKAPER

Generelt

Byggverk skal plasseres og utformes slik at rednings- og slokkemannskap, med nødvendig utstyr, har brukbar tilgjengelighet til og i byggverket for rednings- og slokkeinnsats. Branntekniske installasjoner som har betydning for rednings- og slokkeinnsats skal være tydelig merket.

Loft må være tilgjengelig for slokkemannskapene via utvendig eller innvendig atkomst. Seksjonerte loft må ha slik atkomst til hver seksjon. Loft over 400 m² må ha flere atkomster og ikke mindre enn én atkomst for hver 400 m² loftsareal.

Det skal være forsvarlig adgang til slokkevann. Brannkum/-hydrant må plasseres 25-50 m fra inngang til hovedangrepsvei. Slokkevannskapasiteten må være minst 50 l/s fordelt på minst to uttak.

Status

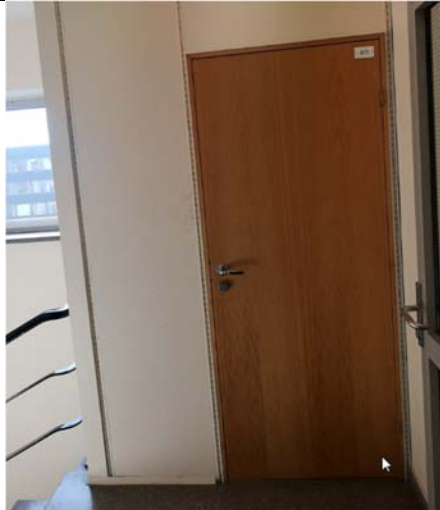
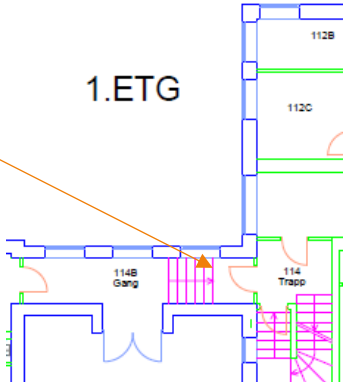
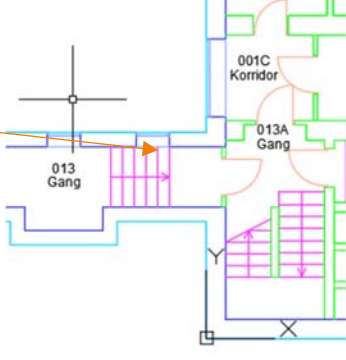
Bygget er eksisterende og det forutsettes at forhold vedrørende brannvesenets innsats til og i bygningen er tilfredsstillende. Brannvesenet har tilsyn i bygget årlig, da bygget er registrert som et særskilt brannobjekt. Det er asfaltert vei frem til bygget, og det er god plass rundt hele bygget for slokkeinnsats. Hovedangrepsvei for brannvesenet er via hovedingangen.


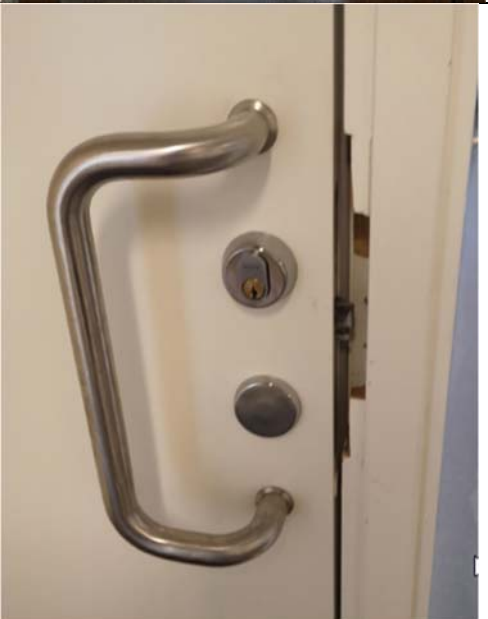
Alle deler av etasjene kan nås med maksimalt 50 m slangeutlegg fra nærmeste branncelleskille. Brannkum er plassert på p-plass og tydelig merket.

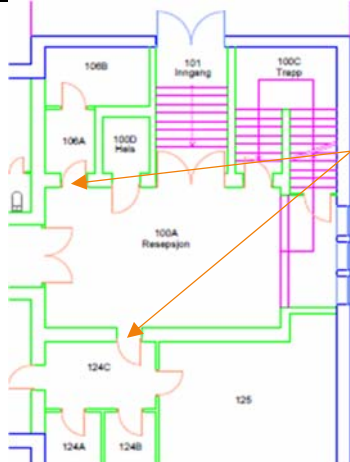

Nødvendig tiltak og tilstandsgrad:


Ingen tiltak nødvendig.

4 TILTAKSLISTE

| # | Avvik | Forslag til tiltak | Bilde | TG |
|---|--|---|--|------|
| 1 | Lager 401 i trapperom må være en egen branncelle | Vegger må oppgraderes til EI 60 A2-s1,d0 [A 60] og dør må minst ha klasse EI 30 S _a . Alternativt fjernes lager. |  | TG 3 |
| 2 | Ukl vinduer i innv. hjørne | Bytte vindu i gang 114 B nærmest trapp 114 byttes til vindu med klasse EI 60 |  | TG 3 |
| 3 | Ukl vinduer i innv. hjørne | Bytte vindu i gang 013 nærmest trapp 114 byttes til vindu med klasse EI 60. |  | TG 3 |

| | | | | |
|---|--|--|---|------|
| 4 | Dører F 30 S til trapperom | Dører mellom branncelle og trapperom må minimum tilfredsstillende EI 30 CS _a . Alle gamle F 30 S dører mellom trapperom og branncelle må byttes til dører med minst klasse EI 30CS _a . |  | TG 2 |
| 5 | Uklassiferte dører mot rømningsvei trapp i 4. etg. | Det er en dør med brannklasse B 30 S mot trapperom som utgjør rømningsvei der det mangler sluttstykke. Døren slik den er d.d. har ikke tilfredsstillende brannmotstand. |  | |

| | | | | |
|---|--|---|--|------|
| 6 | Uklassiferte dører mot rømningsvei dører til resepsjon | Uklassifiserte dører mot resepsjon/rømningsvei må byttes til dører med minimum klasse EI 30 CS _a |  | TG 2 |
| 7 | B 30 S dør lukker ikke igjen | Dør plassert i gang 013A mot rom 022 lukker helt igjen. Dør må justeres. | | TG 3 |
| 8 | Brannspjeld ventilasjonskanaler | Ventilasjonskanaler er generelt verken isolert eller utstyrt med brannspjeld i gjennomføringer. Det må monteres brannspjeld i alle gjennomføringer i branncellebegrensende bygningsdeler. | | |
| 9 | Gjennomføring branntetting | Ventilasjonskanaler gjennom branncellebegrensende vegg mellom trapp 500A og korridor 500C ikke tilfredsstillende branntettet. Det må gjennomføres en nøye gjennomgang av alle gjennomføringer i branncellebegrensende bygningsdeler da det sannsynligvis er flere |  | TG 2 |

| | | | | |
|----|--|--|---|------|
| | | gjennomføringer som ikke er tilfredsstillende tettet. | | |
| 10 | Brannalarmanlegget er av eldre dato og ikke heldekkende. | Brannalarmanlegg må byttes ut med heldekkende brannalarmanlegg. | | TG 3 |
| 11 | Manglende rømningsvei fra 5. og 6. etasje. | Det må etableres ny utvendig trapp fra 5. og 6 etasje til terreng. Trappen må skjermes mot flammestråling og røyk. |  | TG 3 |
| 12 | Det forekommer lagring i rømningsvei | Alt brennbart skal fjernes fra trapperom og øvrige arealer definert som rømningsvei. | | TG3 |
| 13 | Brannslange plassert i trapperom | Dør må flyttes vekk fra trapperom 234 | | |

| | | | | |
|----|---|--|--|------|
| 14 | Branntegninger og orienteringsplaner er ikke oppdatert. | Branntegninger og orienteringsplaner må oppdateres slik at de viser korrekt situasjon. | | TG 2 |
| 15 | Rømningsplaner er ikke oppdatert | Rømningsplaner må oppdateres slik at de viser korrekt situasjon. | | TG 2 |

5 REFERANSER

[1] Forskrift om brannforebygging, 01.01.2016.

[2] Forskrift om tekniske krav til byggverk, TEK 17.

[3] Veiledning til forskrift om tekniske krav til byggverk, VTEK 17, lastet ned 1. juli 2017.

[4] Byggeforskrift 1985 (DSB.no).

[5] Byggeforskrift 720.306 Brannteknisk tilstandsanalyse.

[6] NS 3424 Tilstandsanalyse av byggverk.