



## Utbygging og modernisering av Nordlandssykehuset Bodø somatikk

# 23001 FORPROSJEKT 1. BYGGETRINN UTREDNINGER

|     |        |  |       |         |          |
|-----|--------|--|-------|---------|----------|
|     |        |  |       |         |          |
| 04  | 121203 | For byggherrekontroll  | nob   | hh      |          |
| 03  | 281103 | Konsept for fløy O eksplisitt, rømningsdør plan U2, vurdering av pasienter | nob   |         |          |
| 02  | 131003 | Ansvarsforhold for røykventilasjon   | maa   |         |          |
| 01  | 031003 | Kapittelinndeling, rømning fra auditorium, U2.etg fløy E                   | maa   | nob     |          |
| Rev | Dato   | Tekst  | Laget | Sjekket | Godkjent |

|   |  |           |      |
|---|--|-----------|------|
|  <b>medplan as</b><br>arkitekter | Dokument tittel                        |           |      |
|   | <b>Brannteknisk konsept<br/>Fløy O</b> |           |      |
|   | Dokument nr: 23001-F-ARK-05            | Sider: 19 | Rev: |



## INNHold:

|          |   |   |
|----------|---|---|
| <b>1</b> | <b>GENERELT</b> .....   | <b>3</b>                                |
| 1.1      | HENSIKT.....  | 3                                       |
| 1.2      | DEFINISJONER.....   | 3                                       |
| 1.3      | REFERANSER.....   | 3                                       |
| 1.4      | ANSVAR.....   | 3                                       |
| <b>2</b> | <b>SAMMENDRAG / KONKLUSJON</b> .....  | <b>4</b>                                |
| <b>3</b> | <b>FORUTSETNINGER</b> .....   | <b>6</b>                                |
| 3.1      | AREAL OG PLANLØSNINGER.....   | 6                                       |
| 3.2      | BRANNBELASTNING.....  | 6                                       |
| 3.3      | PERSONBELASTNING.....   | 6                                       |
| 3.4      | AKTIVE BRANNSIKKERHETSTILTAK.....   | 6                                       |
| 3.5      | PASSIVE BRANNSIKKERHETSTILTAK.....  | 6                                       |
| 3.6      | BRANNVESEN.....   | 6                                       |
| <b>4</b> | <b>ANSVARsomRÅDER FOR IVARETAKELSE AV BRANNSIKKERHETEN</b> .....                          | <b>7</b>                                |
| <b>5</b> | <b>BRANNTEKNISK VURDERING IHT. FUNKSJONSKRAV</b> .....                                    | <b>7</b>                                |
| 5.1      | RISIKOKLASSE OG BRANNKLASSE.....  | 7                                       |
| 5.2      | BRANNTEKNISKE PROBLEMSTILLINGER. VURDERING AV SIKKERHETEN.....                            | 7                                       |
| 5.2.1    | <i>Sprinklerløsning</i> .....   | 8                                       |
| 5.2.2    | <i>Reduserte krav til brannisolering av kanaler tilhørende ventilasjonsanlegg</i> .....   | 8                                       |
| 5.2.3    | <i>Krav til kabelføringer</i> .....   | 8                                       |
| 5.2.4    | <i>Brannsmitte mellom brannceller i ulike plan (med glassoverflater)</i> .....            | 8                                       |
| 5.2.5    | <i>Brannsmitte mellom brannceller i innvendige hjørner (med glassoverflater)</i> .....    | 8                                       |
| 5.2.6    | <i>Ledesystem - rimeligere løsninger gjennom alternativt prosjekteringsunderlag</i> ..... | 9                                       |
| 5.2.7    | <i>Brannceller åpne over flere plan</i> .....   | <i>Feil! Bokmerke er ikke definert.</i> |
| 5.2.8    | <i>Rømningsforhold</i> .....  | <i>Feil! Bokmerke er ikke definert.</i> |



## **1 GENERELT**

### **1.1 HENSIKT**

Interconsult ASA – avd. brannsikkerhet har på oppdrag fra Medplan AS Arkitekter utført branntekniske vurderinger av fløy O. Interconsult avd. brann er underleverandør til arkitekten, og prosjektkommunikasjon fra brannteknisk rådgiver skjer dermed via ARK.

Det overordnede målet har vært å beskrive en optimal løsning ut fra oppdragsgivers retningslinjer som samtidig medfører et person- og verdisikkerhetsnivå som tilfredsstillter TEK (Tekniske forskrifter til plan- og bygningsloven 1997). Alle forhold er ikke kommentert i denne rapporten. Det henvises til branntegninger hvor alle skillekonstruksjoner og rømningsveier vil være avmerket. Det gjøres oppmerksom på at skillekonstruksjoner i andre fløyer ikke er markert unntatt for direkte forbindelser mellom nye og eksisterende fløyer. Det er forutsatt at skillekonstruksjonene i eksisterende fløyer er iht. til branntegninger datert 06.12.95.

### **1.2 DEFINISJONER**

### **1.3 REFERANSER**

- Teknisk forskrift til plan- og bygningsloven 22. jan. 1997 (TEK), med veiledning (REN), § 7-2.
- Mottatte plantegninger fra Medplan AS Arkitekter

### **1.4 ANSVAR**

Medplan AS Arkitekter ved Interconsult ASA er ansvarlig for utredningen, og for å holde den oppdatert.



## 2 SAMMENDRAG / KONKLUSJON

Interconsult ASA – avd. brannsikkerhet har på oppdrag fra Medplan AS Arkitekter utført branntekniske vurderinger av fløy O. Fløyen skal benyttes til strålebunker og laboratorium, har 5 etasjer og er definert i risikoklasse 2 og brannklasse 3.

Branntekniske løsninger er oppsummert i etterfølgende tabell.  
Redegjørelse for de beskrevne branntekniske løsninger fremgår av dette dokument.

Det er besluttet at fløyen skal fullsprinkles. Fullsprinkling er en absolutt forutsetning for de vurderinger som er utført, og for det skisserte konseptet. Det stilles krav fra brannteknisk prosjekterende til at prosjektering og utførelse av sprinkleranlegget skal utføres av FG- godkjent firma.

### Fravik

Det er ikke fravik i forhold til TEK. Det er utarbeidet noen alternative løsninger i forhold til løsninger beskrevet i REN. Dette dels utfra at RENs preaksepterte forutsetninger ikke er egnet, samt at de ikke er tilstrekkelig utfyllende med hensyn til utforming.

### Byggesak

I byggesak plasseres brannteknisk prosjektering i tiltaksklasse 3 på grunn av byggets størrelse og risikoklasse, samt at det avviker fra RENs forutsetninger om enkelt og tradisjonelt bygg (REN § 7-21). Brannteknisk prosjekterende er ansvarlig for at det branntekniske konsept tilfredsstiller TEK.

### Spesifikasjoner for detaljprosjektering brann

I vedlegg A er det angitt spesielle forutsetninger for detaljprosjektering av branntiltak innenfor de enkelte fag ARK, RIB, RIE og RIV. Dette underlag skal være styrende dokumenter for detaljprosjekterende branntiltak, og skal ivareta koordineringsbehov.

### Sikkerhet ved brann

Det branntekniske konsept ivaretar regelverkens krav til brannsikkerhet. Dette er gjort på en fleksibel og hensiktsmessig måte som i størst mulig grad søker å møte øvrige funksjonskrav. Når det gjelder branntiltak anbefales det at brannrådgiver i samspill med RIE blir gitt i oppdrag å spesifisere alternativt prosjekteringsunderlag for ledesystem/nødløslanlegg. Dette kan bidra til at TEKs funksjonskrav tilfredsstilles, selv om installasjons- og DV-kostnader for ledesystem og nødløslanlegg reduseres med 20-60%. Dette vil også medføre redusert behov for nødkraft ved strømbrudd.



Sammendrag ytelses- og løsningsspesifikasjoner:

| Beskrivelse  | Ytelseskraav jf REN                                   | Merknad  |
|--|---|--|
| Risikoklasse (RKL)                                     | 2   |  |
| Brannklasse (BKL)                                      | 3   |  |
| Bærende hovedsystem                                    | R 90 / A2-s1,d0                                       |  |
| Sekundære bærende deler                                | R 60 / A2-s1,d0                                       |  |
| Trappeløp  | R 30 / A2-s1,d0                                       |  |
| Bærende bygningsdeler under øverste kjeller            | R 120 / A2-s1,d0                                      |  |
| <i>Brannceller &lt; 200 m<sup>2</sup>:</i>             |   |  |
| Innvendige overflater                                  | D-s2,d0 [In2]   |  |
| Kledning   | K10/D-s2,d0 [K2]                                      |  |
| <i>Brannceller &gt; 200 m<sup>2</sup>:</i>             |   |  |
| Innvendige overflater                                  | B-s1,d0 [In 1]  |  |
| Kledning   | K10/B-s1,d0 [K1]                                      |  |
| Innvendige overflater – rømningsvei, sjakter og hulrom | B-s1,d0 [In 1]  |  |
| Kledning – rømningsvei, sjakter og hulrom              | K10/A2-s1,d0 [K1-A]                                   |  |
| Gulvoverflate i rømningsvei                            | D <sub>n</sub> -s1 [G]                                |  |
| Rør- og kanalisolasjon                                 | P II  | P I i rømningsvei  |
| Kledning på yttervegg                                  | B-s3,d0 [Ut1]   |  |
| Taktekking   | B <sub>roof</sub> (BW) [Ta]                           |  |
| Trapperom  | Tr 1  | + utvendig spiraltrapp   |
| Branncellebegrensende konstruksjon                     | EI 60 / A2-s1,d0                                      | Se branntegninger  |
| Dører mellom branncelle og rømningsvei                 | Generelt EI <sub>2</sub> 30 S <sub>m</sub> /D-s2,d0   | Med terskel. Selvlukker til trapperom. Se branntegning                   |
| Dør til tekniske rom                                   | EI <sub>2</sub> 60-CS <sub>m</sub> /A2-s1,d0          | A 60 S med terskel   |
| Brannslukkeutstyr skal installeres                     | Fortrinnsvis<br>brannslange evt.<br>håndslukkeapparat | Alle rom i bygningen dekkes. Brannslange skal ikke monteres i trapperom. |
| Brannalarm   | Ja  | Kategori 2   |
| Automatisk slukkeanlegg                                | Ja  | Heldekkende. Prosjektert og utført av FG-godkjent firma                  |
| Ledesystem   | Ja  | Se kommentar kap. 5.2.5.   |
| Fluktvei i branncelle                                  | 50 m  |  |
| Fri bredde på dør til og i rømningsvei                 | 0,9 m   | 1,2 m i rømningsvei fra auditoriet i 1.etasje                            |
| Avstand til trapp/utgang i rømningsvei                 | 30 m  | To uavhengige trapperom. 15 m med bare en utgang/en rømningsretning.     |
| Brannbelastning  | 50 – 400 MJ/m <sup>2</sup>                            | Areal av omhylningsflate   |



### 3 FORUTSETNINGER

#### 3.1 AREAL OG PLANLØSNINGER

| Fløy | Areal [m <sup>2</sup> ] |        |           |
|------|-------------------------|--------|-----------|
|      | U2.etg                  | U1.etg | 1 - 4.etg |
| O    | 735                     | 1 150  | 1 050     |

#### 3.2 BRANNBELASTNING

Anerkjente statistiske verdier<sup>1</sup> tilsier at arealene som berøres ligger innenfor en spesifikk brannbelastning på 50-400 MJ/m<sup>2</sup>. Det anses derfor ikke nødvendig å utføre brannbelastningsberegninger for prosjektet.

#### 3.3 PERSONBELASTNING

Fløy O vil for det meste være kontorer og laboratorium med dertil personbelastning. Det er et auditorium med plass til ca 100 personer. Auditoriet skal brukes i forbindelse med sykehusdriften og opplæring. Det vil i bygget også være noen sengeliggende pasienter, ca 4 stk. Disse vil til enhver tid være assistert av minst en hjelper, og vil ikke overnatte i bygget.

#### 3.4 AKTIVE BRANNSIKKERHETSTILTAK

Bygget utføres med heldekkende sprinkleranlegg, og brannalarmanlegg som tilkobles brannvesenet.

#### 3.5 PASSIVE BRANNSIKKERHETSTILTAK

Fullsprinkling medfører at det ikke er nødvendig med seksjoneringskonstruksjoner i fløy O. Ved ombygging av fløy R må det etableres en seksjoneringsvegg mot fløy O.

#### 3.6 BRANNVESEN

Bygget er lokalisert i Bodø sentrum, og betjenes således av et velutstyrt og kompetent brannvesen. Innsatstiden vurderes til å ligge under 10 minutter.

<sup>1</sup> "Brannteknisk dimensjonering av bygningskonstruksjoner – innføring i NS 3478" tabell 8 angir gjennomsnittlig brannbelastning for ulike bruk basert på m<sup>2</sup> gulvareal.



## 4 ANSVARSOMRÅDER FOR IVARETAKELSE AV BRANNSIKKERHETEN

Denne rapporten sammenstiller de overordnede krav vedrørende ivaretagelse av brannsikkerheten. Ansvar for ivaretagelse, valg og utførelse av løsninger som tilfredsstiller dette konseptet tilfaller de øvrige fag.

ARK Arkitekt

RIB Rådgivende ingeniør byggeteknikk

RIE Rådgivende ingeniør elektro

RIV Rådgivende ingeniør VVS

RIBr Rådgivende ingeniør brannteknikk

RIBr vil normalt ikke være detaljprosjekterende, men vil kunne være deltakende i prosjektet f.eks. for bistand ved avgjørelse og kontroll av løsninger.

Andre rådgivere må selv vurdere sine fag, med dette branntekniske konseptet som underlag.

## 5 BRANNTÉKNISK VURDERING IHT. FUNKSJONSKRAV

Ved brannteknisk prosjektering av et tiltak iht Teknisk Forskrift (TEK) skal bygningen først defineres mhp. valg av risikoklasse og brannklasse etter § 7-22. TEK angir videre funksjonskrav innen 6 hovedområder som skal tilfredsstilles (med henvisning til § i TEK):

1. Bæreevne og stabilitet §7-23
2. Antennelse, utvikling og spredning av brann og røyk §7-24
3. Tilrettelegging for sløkking av brann §7-25
4. Brannspredning mellom byggverk §7-26
5. Rømning av personer §7-27
6. Tilrettelegging for rednings- og sløkkemannskap §7-28

Interconsult har i denne redegjørelsen vurdert de preaksepterte løsningene gitt i veiledningen til TEK (REN 3. utgave) som er aktuell i forhold til denne byggesaken. Det branntekniske konseptet for de berørte arealer skal gi minst tilsvarende sikkerhet som REN for de deler av bygget som påvirkes av endringene.

### 5.1 RISIKOKLASSE OG BRANNKLASSE

Ifølge TEK §7-22 fastsettes:

- **risikoklassen**, som legges til grunn for å bestemme nødvendige tiltak for å sikre rømning ved brann, "ut fra den risiko en brann kan innebære for skade på liv og helse"
- **brannklasse** for et bygg, som legges til grunn for å bestemme byggverkets bæreevne ved brann, "ut fra den konsekvens en brann kan innebære for skade på liv, helse, samfunnsmessige interesser og miljø".

Hoveddelen av byggverket kategoriseres i **risikoklasse 6**, men fløy O er tekniske arealer/kontor/laboratorium og faller dermed inn under **risikoklasse 2**. Areal for undervisning vil falle inn under risikoklasse 3, slik som auditoriet i 1. etasje i fløy O. Hele bygget defineres på bakgrunn av antall tellende etasjer i **brannklasse 3**.

### 5.2 BRANNTÉKNISKE PROBLEMSTILLINGER. VURDERING AV SIKKERHETEN

Nordlandssykehuset vil få en hovedombygging som medfører at hele byggverket skal tilfredsstille TEK, dagens nybyggkrav. Imidlertid blir denne ombyggingen / oppgraderingen utført i flere faser. Det er derfor viktig at bygget har tilfredsstillende branntekniske forhold også underveis i byggeperioden. De nybygg / påbygg som omfattes av denne rapporten vil bli fullsprinklet og vurderes således å ikke medføre at bygget forverres brannteknisk. Både person og verdisikkerheten vil være ivaretatt iht. gjeldende regelverk.

TEK krever særskilt brannteknisk dokumentasjon av alternative løsninger, eller løsninger som fraviker fra REN. Dokumentasjon skal da redegjøre for hvordan TEKs krav til sikkerhet ved brann ivaretas. Det henvises til branntegninger hvor alle skillekonstruksjoner og rømningsveier er avmerket.



### 5.2.1 Sprinklerløsning

Sprinkler er det brannsikkerhetstiltaket som er mest effektivt, har høyest pålitelighet og er best dokumentert av de vanligste anerkjente tiltak. I samsvar med anerkjente kilder verden over kan påliteligheten settes til 97 %. Sprinkler skal sikre at brann slokkes der den oppstår, eller minst kontrollere den der den oppstår slik at manuell brannsløkking blir enkelt. *Brann vil bli begrenset til startbrannrommet selv om rommet ikke er egen branncelle*, og vil ikke nå overtenningsfase. Brannen vil i de største rommene bli begrenset til et brann-gulvareal på < 20 m<sup>2</sup>, oftest ≤ 10 m<sup>2</sup> og typisk 1 m<sup>2</sup>. Det stilles krav fra brannteknisk prosjekterende til at prosjektering og utførelse av sprinkleranlegget skal utføres av FG-godkjent firma.

### 5.2.2 Reduserte krav til brannisolering av kanaler tilhørende ventilasjonsanlegg

For å ivareta branncellebegrensende konstruksjoners funksjonskrav, spesifiserer REN §7-24 at kanaler med tverrsnittsareal større enn 80 cm<sup>2</sup> skal brannisoleres for å at varmeledning i kanalogs forårsaker brannspredning. Et automatisk slokkeanlegg vil imidlertid kjøle eventuelle brann- og røykgasser, slik at kanalogs ikke oppvarmes til slike temperaturer. Brannisolering av kanaler tilhørende ventilasjonsanlegg kan derfor sløyfes, men under forutsetning av tilfredsstillende opphengning og at gjennomføringene tettes til foreskrevet brannmotstand.

### 5.2.3 Krav til kabelføringer

Kabelføringer reguleres av TEK og FEL (Forskrift om lavspenningsanlegg) hvor tilhørende veiledninger spesifiserer at kun mindre mengder kabler kan legges i rømningsvei uten branniltak. Med mindre mengder menes < 50 MJ/løpemeiter korridor eller hulrom. Dette betyr at i den grad rømningsveiene også skal brukes til føringsveier, så må det særskilte branniltak til for å redusere kabelføringenes sannsynlighet for å starte brann, samt ekstra brannbelastning i rømningsvei. Ettersom bygget fullsprinkles kan kabelføringer legges i rømningsvei uten at det er nødvendig med andre tiltak.

### 5.2.4 Brannsmitte mellom brannceller i ulike plan (med glassoverflater)

Brannsmitte mellom brannceller i ulike plan reguleres av TEK §7-24 og RENs løsningsforslag.

Brannrisiko knyttet til brannsmitte mellom ulike etasjer er hurtig vertikalt brannspredning, noe som også kan forårsake for kort tilgjengelig rømningstid. Sannsynligheten for at en slik spredning er lav pga.:

- Redusert sannsynlighet for brannetablering og -utvikling fordi det er installert brannalarmanlegg som varsler slokkepersonell, samt at det er tilgjengelig slokkeutstyr for bygningsbrukere bestående av ansatte som har fått opplæring i bruk av dem
- Bygningen har automatisk slokkeanlegg
- Brannvesenet med sin innsats kan kontrollere smittefaren ved utvendig slokkearbeid

Kjølesone i fasade er således ikke nødvendig.

### 5.2.5 Brannsmitte mellom brannceller i innvendige hjørner (med glassoverflater)

Brannsmitte mellom brannceller i innvendige hjørner (med glassoverflater) reguleres av TEK §7-24 og RENs løsningsforslag (side 74-75).

I tillegg til økt risiko for brannspredning, kan brannsmitte via innvendig hjørne forårsake for kort tilgjengelig rømningstid. For kort tilgjengelig rømningstid er i flere tilfeller ikke et aktuelt problem ettersom rømningsstrategien forutsetter at det alltid vil være tilgjengelig minst et røykfritt trappeløp.

Sannsynligheten for spredning i innvendige hjørner er lav pga.:

- Redusert sannsynlighet for brannetablering og -utvikling fordi det er installert brannalarmanlegg som varsler slokkepersonell, samt at det er tilgjengelig slokkeutstyr for bygningsbrukere bestående av ansatte som til dels har fått opplæring i bruk av dem
- Bygningen har automatisk slokkeanlegg





- Brannvesenet med sin innsats kan kontrollere smittefaren ved utvendig sløkkearbeid

Klassifiserte konstruksjoner i innvendig hjørne er således ikke nødvendig, med et unntak. I fløy N er det kun sprinkler i U1.etasje rom N017.1, N016 og N015, ikke resten av bygget. Det vil derfor kunne være smittefare i innvendig hjørne mellom fløy N og O gjennom vindusfelt. Selve veggen er solid bygget og har tilstrekkelig motstand. For å ivareta smittefaren gjennom vinduer vil det være nødvendig at rommene i fløy N med vinduer ut mot fløy O sprinkles (området i akse 10, 11 og 12). Arealet er avmerket på branntegningene. Sprinkling av disse arealene vil medføre lavere temperatur ved en brann slik at varmestrålingen og dermed smittefaren til fløy O gjennom vinduene blir mindre. Eksisterende branncelleinnndeling i fløy N er tilstrekkelig. Det er ikke nødvendig med EI 60 skille mellom sprinklet og usprinklet området ettersom sprinkling i dette tilfellet kun er ment til å beskytte mot smittefare i innvendig hjørne, og ikke brannspredning generelt i fløy N.

Det kreves brannklassifiserte vindu mellom brannceller i innvendige hjørner når brannsmitte kan skje mellom områder med minst alvorlig konsekvens for tap av liv og helse. Nødvendige skillekonstruksjoner vil være vist på branntegninger.

## 5.2.6 Ledesystem - rimeligere løsninger gjennom alternativt prosjekteringsunderlag

TEK §7-27 spesifiserer at ledesystemet skal være tilfredsstillende. Dette gir muligheter for å spesifisere et behovsprøvd ledesystem, noe som kan gi betydelige innsparelser med hensyn til installasjoner og DV. Prosjekteringsunderlaget bør ta utgangspunkt i branncelleoppdeling, tilgang på dagslys, rømningsveienes utforming og de rømnendes kjennskap til bygningen. Sistnevnte forhold tar hensyn til at bygningen dels er i risikoklasse 2 og 6, hvorav ledesystem i utgangspunktet kun er nødvendig i risikoklasse 6. Et alternativt prosjekteringsgrunnlag vil bestå av branntegninger med anvisninger for ledeskilt, og hvor det spesifiseres hvorvidt gjennomlyst (strømbasert) eller etterlysende skilting skal brukes. Bruk av etterlysende skiltmerking reduserer installasjons- og DV-kostnader. Behovet for nødbelysning evalueres og spesifiseres i forhold til generelle spesifikasjoner i EN-standarder. Kostnadsbesparelse antas å være 20-60% i forhold til installasjon og drift av et ledesystem/nøddlysanlegg basert på gjeldende EN-standarder. Utarbeidelse av et prosjekteringsunderlag bør oppstartes tidligst mulig og i samspill med RIE.

## 5.2.7 Brannceller åpne over flere plan

I fløy O skal 1., 2. og 3. etasje være en branncelle. Hver etasje er på ca 1050 m<sup>2</sup>. U1 og U2 skal også være samme branncelle. U1 er ca 1050 m<sup>2</sup> og U2 en del mindre. 4. etasje skal skilles fra 3. etasje med herdet eller laminert glass ved intertrappen. Spesielt plasserte sprinklerhoder skal sikre at glasset holder tilsvarende EI 60.

Tilsvarende løsning i REN uten sprinkling gir åpne brannceller over tre plan med maks totalt areal på 800 m<sup>2</sup>.

## 5.2.8 Rømningsforhold

**Generelt:** Fra en branncelle skal det være tilkomst til to uavhengige rømningsveier. Dørene i rømningsvei skal ha slagretning i rømningsretning dersom det ikke er areal beregnet for mindre enn 10 personer. Branntegningene viser hvordan evakueringen er tenkt. Følgende forhold har i den forbindelse blitt vurdert nødvendig å kommentere:

**Fløy O, U2:** Det vil bli etablert rømning direkte ut på terreng fra U2, samt intern trapp opp til U1.

**Fløy O, 1-4.etasje:** For å oppfylle kravet om to rømningsveier skal det etableres en utvendig (midlertidig) spiraltrapp i akse 01. Ved senere byggetrinn skal denne trappen erstattes av en åpen trapp i glassgaten samt tilgang til lukket trapperom i fløy N.

## 5.2.9 Sprinkler og herdet laminert glass

Forsøk gjort med laminert/herdet glass i konstruksjoner, gir under bestemte vilkår tilstrekkelig sikkerhet mot spredning av brann og røyk. Forsøkene setter krav til sprinklerplassering.

Forsøk utført ved SINTEF NBL (SINTEF rapport STF25 A89017) viser at laminerte glass med støpt acryllaminat og termisk herdete glass hadde en brannmotstand på mer enn 30 minutter ved eksponering for en temperaturlast på 300°C.

Andre SINTEF NBL-forsøk (250000.20/90.408) har vist at herdet glass utsatt for brann på den ene siden og etterfølgende påsprøyting av vann på motsatt side etter en kort oppvarming ikke førte til sammenbrudd av glassfeltet.



En tredje referanse er "Sprinkler Protection of Exterior Glazing", Fire Technology, Vol. 34, No. 2, 1998. Her refereres bl.a. tidligere utførte brannforsøk med ulike typer glass og sprinklerplasseringer. Blant annet kommer det fram at laminert sikkerhetsglass tåler ca 350 °C på eksponert side uten å ødelegges. Dersom det utsettes for hurtig nedkjøling av for eksempel sprinkler må glassets temperatur være under 200 °C for ikke å knuse. Artikkelen konkluderer følgende for *interior glazing systems* (utdrag):

- *Full-height glazing can be protected from both a large compartment fire and a small fire located adjacent to the glazing using a dedicated quick response sprinkler. The sprinkler should be mounted adjacent to the glazing at the top centre of the window assembly.*
- *A multisprinkler system can be used to protect a wide window assembly if the sprinklers are spaced at least 2m apart.*
- *If a ceiling-mounted quick response sprinkler is located at the ideal position of 0.3m away from the glazing surface and 0.3m above the top of a window with a minimum window sill depth, the sprinkler water spray provides sufficient protection for a window assembly with tempered glazing that has a maximum width of up to 2.6m for at least 1 h. To protect a wider window, a multi-sprinkler system should be used. In a ceiling-mounted configuration, the delay in sprinkler activation due to adjacent sprinkler operation is not a problem for glazing protection applications if the sprinklers are spaced at least 1.8m apart.*

Denne referansen omtaler forsøk der kun glassfeltene er beskyttet med dedikerte sprinklere mot en fullt overtent rombrann. Trapperommet i fløy O er fullsprinklet på begge sider av veggen både over og under himling.



## VEDLEGG A

### Branntekniske løsninger fordelt på fagansvar

Dette vedlegget sammenstiller i tabellform detaljert relevante funksjonskrav i TEK, og spesifikasjoner av ytelser og løsninger for følgende 6 hovedområder:

|  |    |
|--|----|
| §7-23 Bæreevne og stabilitet ved brann.....                    | 12 |
| §7-24 Antennelse, utvikling og spredning av brann og røyk..... | 13 |
| §7-25 Tilrettelegging for slokking av brann.....               | 16 |
| §7-26 Brannspredning mellom byggverk.....                      | 17 |
| §7-27 Rømning av personer.....                                 | 17 |
| §7-28 Tilrettelegging for rednings- og slokkemannskap.....     | 19 |

I første kolonne i tabellene henvises det til emne, §§ og sidetall i REN hvor de preaksepterte løsningene for bygget er beskrevet. Brannteknisk konsept vil avvike fra enkelte detaljkrav gitt i REN. Bygget tilhører risikoklasse 2 og brannklasse 3.

Andre kolonne i tabellene beskriver brannkonseptets detaljspesifikasjoner for bygget. Dette konseptet er fremkommet utfra en vurdering av både funksjons- og ytelseskrav, og utfra en forutsetning av at konseptet skal gi minst tilsvarende sikkerhet som ved å følge preaksepterte løsninger i REN. Behov for ytterligere tiltak og evt. mulighet til lempelser på tiltak (dvs. avvik fra REN) er beskrevet. Disse avvikene er kun påpekt i tabellen, men er vurdert nærmere basert på kompensierende tiltak i rapporten. I kolonnen er det også gitt noen utfyllende kommentarer til utførelser. Der ikke annet er nevnt forutsettes det løsninger iht. REN 3. utgave.

Den siste kolonnen, "Ansvar" viser forslag til hvilket fag som har hovedansvaret for ivaretagelse av kravet. Representanter for alle fag bør også være orientert om de krav de ikke har hovedansvaret for. Dette for å ivareta eventuelle grensesnitt mot sitt eget fag.

Følgende forkortelser blir benyttet for de forskjellige fagene:

|      |   |
|------|---|
| ARK  | Arkitekt  |
| RIB  | Rådgivende ingeniør byggeteknikk                        |
| RIE  | Rådgivende ingeniør elektro                             |
| RIV  | Rådgivende ingeniør VVS (varme, ventilasjon og sanitær) |
| RIBr | Rådgivende ingeniør brannteknikk                        |

RIBr er underleverandør til ARK. Detaljprosjektering av branntiltak gjennomføres innenfor de enkelte fag (RIB, RIE og RIV) og iht. de løsningsspesifikasjoner som angitt i dette vedlegget.



## Branntekniske ytelseskrav

### §7-23 Bæreevne og stabilitet ved brann

Ref TEK:

Byggverk i brannklasse 3 skal bevare sin stabilitet og bæreevne gjennom et fullstendig brannforløp.

| BK L 3                                   | Konsept Nordlandssykehuset Fløy O   | Anbefalt ansvar |
|--|---|-----------------|
| Henvising til §§ og sider i REN 3. utg.  | Utfyllende kommentarer – Fravik fra REN   |                 |
| Bærende bygningsdelers brannmotstand     |   |                 |
| - § 7-23 tabell 1 med fotnoter, side 47. | Hovedbæresystemet: R 90/A2-s1,d0 [A90]<br>Sekundært bærende bygningsdel: R 60/A2-s1,d0 [A60]<br>Trappeleop: R 30/A2-s1,d0 [A30]<br>Bærende bygningsdeler under øverste kjeller: R 120/A2-s1,d0 [A120] | RIB<br>↓        |
| Sikkerhet ved eksplosjon                 | Dette er forutsatt ivarettatt.  |                 |
| - § 7-23 med fotnoter, side 47.          | Slike områder er ikke spesifisert på tegningsunderlaget. Ansvarret påligger RIB og RIV ved detaljprosjektering.   | RIB/RIV         |



## §7-24 Antennelse, utvikling og spredning av brann og røyk

### Ref TEK:

Byggverk skal bygges slik at sannsynligheten for at brann skal oppstå reduseres til et akseptabelt nivå og slik at faren for spredning av brann og røyk kan reduseres tilsvarende. Det skal tas hensyn til byggverkets bruk og nødvendig tid for rømning og redning.

- Brannhensyn tas ved valg av materialer og overflater
- Byggverk skal oppdeles i brannseksjoner og brannceller. Brannceller skal være slik utført at de forhindrer spredning av brann og branngasser til andre deler av brannseksjonen i den tid som er nødvendig for rømning og redning.
- Tekniske installasjoner som er forutsatt å ha en funksjon under brann skal være slik utformet og bygget at deres funksjon opprettholdes i nødvendig tid.

| BKL 3   | Konsept Nordlandssykehuset fløy O              | Anbefalt ansvar  |
|---|--|------------------|
| <b>Henvising til §§ og sider i REN 3. utg.</b>  | <b>Utfyllende kommentarer – Fravik fra REN</b> |                  |
| <b>Overflater og kledning</b>   |  | ARK/<br>RIV<br>↓ |
| Med overflater skal forstås det ytre tynne sjiktet som finnes på en kledning eller bygningsdel. |  |                  |
| <b>Krav til overflater i branncelle</b>   |  |                  |
| - § 7-24 pkt. 2 tabell 1A, side 49→   |  |                  |
| <b>Brannceller &lt; 200 m<sup>2</sup>:</b>  |  |                  |
| Innvendige overflater:  | D-s1,d0 [In2]                                  |                  |
| Kledning:   | K10/D-s2,d0 [K2]                               |                  |
| Rør- og kanalisasjon:   | PII  |                  |
| <b>Brannceller &gt; 200 m<sup>2</sup>:</b>  |  |                  |
| Innvendige overflater:  | B-s1,d0 [In 1]                                 |                  |
| Kledning:   | K10/B-s1,d0 [K1]                               |                  |
| Rør- og kanalisasjon:   | PII  |                  |
| <b>Rømningsvei, sjakter og hulrom:</b>  |  |                  |
| Innvendige overflater:  | B-s1,d0 [In 1]                                 |                  |
| Kledning:   | K10/A2-s1,d0 [K1-A]                            |                  |
| Gulvbelegg:   | D <sub>fl</sub> -s1 [G]                        |                  |
| Rør- og kanalisasjon:   | PI   |                  |
| Kabler kan føres i rømningsvei når deres brannrisiko kontrolleres vha. sprinkler.               |  |                  |
| <b>Krav til utvendig overflate og taktekkning</b>   |  |                  |
| - § 7-24 pkt 2, side 51   |  | ARK<br>↓         |
| <b>Krav til isolasjonsmateriale</b>   |  | ARK              |
|   | Iht. REN. Generelt ubrennbart. A2-s1,d0        |                  |



| BKCL 3<br>Henvisning til §§ og sider i REN 3. utg.<br>- § 7-24 pkt 2, side 52 →   | Konsept Nordlandssykehuset fløy O<br>Utfyllende kommentarer – Fravik fra REN   | Anbefalt ansvar  |
|---|--|------------------|
| <b>BKCL 3</b><br>Henvisning til §§ og sider i REN 3. utg.<br><b>Brannceller</b><br>Rom/områder av rom som har forskjellig bruk og/eller brannbelastning bør normalt være egne brannceller. Disse bør være oversiktlige på slik måte at brukerne lett kan orientere seg om hvor utgangene til rømningsveiene er.<br>- § 7-24 pkt 3a, side 53 → | <b>Konsept Nordlandssykehuset fløy O</b><br>Utfyllende kommentarer – Fravik fra REN<br><br>Branntegninger viser branncelleimndeling.<br>I fløy O vil det bli en løsning med en spesiell tilpasset plassering av sprinklerhodene og herdet eller laminert glass (tilsvarende EI 60) i skille mellom 3. og 4. etasje. På denne måten vil den åpne branncellen bare være åpen over 3 plan.<br>Egne brannceller er blant annet: <ul style="list-style-type: none"><li>• Laboratoriet over 3 plan</li><li>• Traforom, UPS rom, Hovedfordeling</li><li>• Trapperom</li><li>• Auditorium</li></ul> Generelt EI 60/A2-s1,d0 [A60].<br>Se branntegninger. | ARK/<br>RUV      |
| <b>Branncellebegrensende konstruksjoners brannmotstand</b><br>- § 7-24 med tabell 3, side 55<br><b>Brannmotstand for dører i branncellebegrensende konstruksjon</b><br>Brannmotstand for dører i branncellebegrensende konstruksjon:<br>- § 7-24 med tabell 4, side 56  | Dører i rømningsvei: EI <sub>2</sub> 30-S <sub>m</sub> /D-s2,d0 [B30 med terskel]. Selvlukker til trapperom.<br>Til heissjakt: E 90-C/D-s2,d0 [F90]<br>Dører til heismaskinrom, ventilasjonsrom, søppelrom, fyrrom eller sjakter må ha tilsvarende brannmotstand som vegg, EI <sub>2</sub> 60-S <sub>m</sub> /D-s2,d0.<br>Se branntegninger.   | ARK<br>↓         |
| <b>Heissjakt og installasjonssjakt</b><br>Brannklasse på omsluttende konstruksjoner:<br>- § 7-24, side 56   | Heissjakter og installasjonssjakter utføres som egne brannceller og røykventileres. Dører til sjakter må ha anslag på alle fire sider.   | /RIE             |
| <b>Trapperom</b><br>- § 7-24, side 57   | Utføres som Tr1. Interntrapp mellom 1., 2. og 3. etasje.<br>Trapperom Tr1 skal røykventileres. Se § 7-27.  | ARK/<br>RIB      |
| <b>Utførelse av branncellebegrensende konstruksjon</b><br>- § 7-24, side 72 i REN 2. utg  | Krav til tetthet mellom bygningsdeler.<br>Branncellebegrensende vegger føres opp til branncellebegrensende etasjeskiller mot overliggende etasje. Overgang vegg/dekke skal ha samme brannmotstand som vegg for øvrig. Branncelleimndelingen i øverste etasje føres helt  | ARK/<br>RIB<br>↓ |



| BKL 3<br>Henvising til SS og sider i REN 3. utg.  | Konsept Nordlandssykehuset fløy O<br>Utfyllende kommentarer – Fravik fra REN   | Anbefalt ansvar |
|---|--|-----------------|
| <b>Branspredning mellom brannceller i ulike plan</b><br>- §7-24, side 59<br><b>Branncelle over flere plan</b><br>- §7-24, side 60<br><b>Brannseksjoner; egenskaper og utforming</b><br>- §7-24 punkt 3b, side 61 →    | oppunder takflaten.<br><br>Forholdet er ivare tatt pga. tekniske tiltak som sprinkler og brannalarmanlegg.<br><br>Plan 1 til 3 blir en branncelle med hvert plan på ca 1000 m <sup>2</sup> .<br><br>Plan U2 og U1 blir også samme branncelle.<br><br>Det settes ikke krav til seksjoneringskonstruksjoner ettersom arealet er sprinklet og ikke overstiger 10 000 m <sup>2</sup> . Ved ombygging av fløy R skal det etableres seksjoneringsvegg mot fløy O.  | RIV             |
| <b>Tekniske installasjoner</b><br>Gjennomføringer i konstruksjoner som har brannskillede funksjon må ikke svekke konstruksjonens brannmotstand. Det må benyttes godkjente tettemetoder.<br>- §7-24 punkt 4, side 64 → | Installasjoner som forsettes å fungere under rømning skal ha minst 60 minutter funksjonstid i brann.<br><br>Det vises også til Byggeforskeren byggetaljblad:<br>520.342 Gjennomføring av kabler og rør i brannskiller<br>520.346 Oppheng av tekniske installasjoner<br>520.351 Branntekniske krav til ventilasjonsanlegg   | RIV/RIE<br>↓    |
| <b>Ventilasjonsanlegg</b><br>- §7-24, side 64   | Det må tas forholdsregler for å unngå:<br>- Brann og røykspredning på grunn av utettheter mellom kanal og bygningsdel (Utsparinger/utettheter i brannskillekonstr. tettes med godkjent tettesystem)<br>- Brannpredning p.g.a. varmeledning (Avstand på minst 250 mm mellom kanal og brennbart materiale.)<br>- Røykspredning i ventilasjonskanaler<br>- Spredning av brann i ventilasjonsanlegget<br>- Kanalisasjon er ikke nødvendig. Smittefaren ivaretas av sprinkleranlegget.<br>Kanaler og ventilasjonsutstyr må være festet slik at de ikke faller ned og bidrar til økt fare for brann- og røykspredning. Gjennomføringsstøttinger og oppheng må ha samme brannmotstand som skillede bygningsdel.<br><br>Det vises til REN s 64 → for nærmere prosjekteringsforutsetninger da branntekniske krav vil være knyttet opp mot bl.a. valg av type ventilasjon. | RIV<br>↓        |



| BKL 3   | Konsept Nordlandssykehuset fløy O   | Anbefalt ansvar |
|---|---|-----------------|
| Henvising til §§ og sider i REN 3. utg.<br><i>Elektriske installasjoner</i><br>- §7-24, side 65 | <b>Utfyllende kommentarer – Fravik fra REN</b><br><br>Det elektriske anlegget, utstyr og installasjoner, utføres etter gjeldende forskrift for elektriske bygningsinstallasjoner.<br>Øvrige brann tekniske krav vedr. elektriske installasjoner forutsettes fulgt.<br>Gjennomføringer i brannskille må forskriftsmessig testes. | RIE<br>↓        |
| <i>Vann- og avløpsrør, rørpostanlegg, sentralstøvsugeranlegg o.l</i><br>- §7-24, side 66        | Brann tekniske krav (tetting og krav til materiale/løsning) ved gjennomføringer i brannklassifiserte konstruksjoner.<br>For brann tekniske krav vises det til REN s. 66.  | RIV<br>↓        |

## §7-25 Tilrettelegging for slokking av brann

Ref. TEK:

Byggverk skal være tilrettelagt for effektiv slokking av brann. Det skal være tilgang på tilstrekkelig sløkkemiddel.

- Brannsløkkeutstyr
- Merking av installasjoner og utstyr

| BKL 3   | Konsept Nordlandssykehuset fløy O  | Anbefalt ansvar |
|---|--|-----------------|
| Henvising til §§ og sider i REN 3. utg.<br><b>Brannsløkkeutstyr og merking</b><br>Det må monteres tilstrekkelig med manuelt sløkkeutstyr tilpasset bruksområde.<br>- §7-25, side 66 | <b>Utfyllende kommentarer – Fravik fra REN</b><br><br>Det skal monteres manuelt sløkkeutstyr. Fortrinnsvis benyttes brannslanger, men komplettert med håndslukkeapparat i tekniske rom og kjøkken.<br>- Brannslangen skal ikke være lengre enn 30 m.<br>- Avtand til nærmeste sløkkeutstyr skal ikke overstige 25 m.<br>- Brannslange skal ikke monteres i trapperom.<br>- Sløkkeutstyr skal være tilfredsstillende merket.<br>- Det skal være brannslange tilgjengelig i hver fløy for å unngå røykspredning pga. slange som holder dør åpen. | RIV<br>↓        |





## §7-26 Brannspredning mellom byggverk

### Ref. TEK:

Mellom høye byggverk skal det være minst 8 m innbyrdes avstand, med mindre byggverket er utført slik at spredning av brann hindres i mist 120 minutter.

| BK1 3  | Konsept Nordlandssykehuset fløy O<br>Utfyllende kommentarer – Fravik fra REN   | Anbefalt ansvar |
|--|--|-----------------|
| Henvising til §§ og sider i REN 3. utg.            |  |                 |
| Brannspredning mellom byggverk<br>- §7-26 side 66→ | Dette er ivare tatt ved at avstanden til nærmeste nabobygg er større enn 8 meter i tillegg til at bygget er sprinklet. | ARK             |

## §7-27 Røiming av personer

### Ref. TEK:

En skal her dokumentere sikker røiming/evakuering av personer som oppholder seg i bygningen dersom det inntraffer brann.

| BK1 3  | Konsept Nordlandssykehuset fløy O<br>Utfyllende kommentarer – Fravik fra REN   | Anbefalt ansvar |
|--|--|-----------------|
| Henvising til §§ og sider i REN 3. utg.  |  |                 |
| Tekniske anlegg<br>Tiltak for å øke tilgjengelig røimingstid og redusere nødvendig røimingstid:<br>- §7-27 | Tekniske anlegg som forsettes å fungere under røiming skal ha minst 60 min funksjonstid i brann.   | RIE/RIV         |
| Brannalarmanlegg<br>- §7-27 side 69-70   | Det må monteres automatisk brannalarmanlegg i kategori 2 med direkte varslng. Det forsettes utstrakt bruk av optiske røykvarslere.   | RIE             |
| Røykventilasjon<br>- §7-27 side 71   | Heissjakt, installasjonssjakter og trapperom skal røykventileres. Termisk ventilasjon er tilstrekkelig.  | ARK/<br>RIV/    |
| Automatisk sløkkeanlegg<br>- §7-27 side 71   | Det skal installeres heldekkende automatisk sløkkeanlegg i fløy O. Rom N017.1, N016 og N015 i U1.etasje fløy N skal også sprinkles. Det stilles krav til at prosjektering og utførelse av sprinkleranlegget skal utføres av FG-godkjent firma. For å oppnå optimal funksjonssikkerhet skal sprinkleranlegget ha overvåket sprinklerventil.<br>Det er ønskelig at sprinklerentralen plasseres på et lett tilgjengelig sted for stokkemannskapet. Det gjelder å få skrudd av | RIV             |

### Medplan AS Arkitekter

F-ARK-05 brann O.doc  
Pilestredet 75 C, 0354 OSLO

X:\NORDLANDSSYKEHUSET HF\UTREDNINGER\23001-



| BKL 3<br>Henviisning til §§ og sider i REN 3. utg.   | Konsept Nordlandssykehuset fløy O<br>Utfyllende kommentarer – Fråvik fra REN   | Anbefalt<br>ansvar  |
|--|--|---------------------|
| <p><b>Ledesystem</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- § 7-27 side 71</li></ul> <p><b>Utgang fra branncelle / Rømningsvei</b></p> <p>Det stilles bl.a. krav til:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- antall rømningsveier</li><li>- avstander</li><li>- bredder</li><li>- dører (lås, slagretning, plassering, kraft for å åpne)</li><li>- utforming</li><li>- trapper</li></ul> <p>Utgang fra branncelle (avstand, slagretning, bredder m.m.):</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- § 7-27 pkt. 3 side 75-78</li></ul> | <p>sprinkler så raskt som mulig når brannen er kommet under kontroll for å redusere vannskadene. Dette gjelder også i tilfelle feilutløsning. Sentralen må merkes godt på branntegningsene / orienteringskart for brannvesen.</p> <p>Det bør monteres ledesystem i hele bygget. Se kap. 5.2.6</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Alle brannceller skal ha tilgang til to uavhengige rømningsveier. Plan U2 får utgang direkte til det fri. Plan 1 – 4 får tilgang til en trapp Tr1, en utvendig trapp tilrettelagt for rømning og en interntrapp.</li><li>• Det må sikres at dør direkte ut plan U2 lar seg åpne også vinterstid med mye snø.</li><li>• Krav til maksimal lengde til nærmeste utgang er tilfredsstilt iht. arkitekttegningsene.</li><li>• Generelt krav til fri bredde er 0,9 m til og i rømningsveiene.</li><li>• Ettersom auditoriet i 1. etasje i fløy O skal benyttes til undervisning er det krav til fri bredde på 0,9 m til men 1,2 m i rømningsvei fra dette auditoriet.</li><li>• Det er krav til fri bredde 1,2 m i rømningsveiene fra de deler som defineres i risikoklasse 6. Fløy O er imidlertid ikke definert i risikoklasse 6.</li><li>• Dørene skal slå ut i rømningsretningen. Unntak kan gjøres for brannceller beregnet for mindre enn 10 personer.</li><li>• Tekniske krav til dører og åpning av disse forutsettes ivare tatt. RIBr kan forespørres om valgt løsning tilfredsstiller krav til rømningsikkerhet.</li><li>• Trapperom skal utføres som Tr1 og en interntrapp. Se branntegnning.</li></ul> | RJE<br><br>ARK<br>↓ |



## §7-28 Tilrettelegging for rednings- og slökkemannskap

Ref. TEK:

Eihvert byggverk skal plasseres og utformes slik at rednings- og slökkemannskap, med nødvendig utstyr, har brukbar tilgjengelighet til og i byggverket for rednings- og slökkearbeide.

| BKLL 3  | Konsept Nordlandssykehuset fløy O  | Anbefalt ansvar  |
|---|--|------------------|
| Henvising til §§ og sider i REN 3. utg.                                 | Utfyllende kommentarer – Fravik fra REN  |                  |
| Adkomst/tilgjengelighet<br>- § 7-28 side 86                             | Det skal være kjørbart atkomst for brannvesenets biler fram til bygningen.<br>Inngangsdører som forutsettes benyttet for rednings- og sløkkeinnsats, må lett kunne åpnes av brannvesenet.<br>Lof/oppforede tak og hulrom må ha adkomst utvendig eller innvendig. Lof/hulrom bør ha minst én atkomst for hver 400m <sup>2</sup> .<br>Tilgjengelighet til sjakter kan sikres med luker i topp og bunn av sjakten. Tilgjengelighet til hulrom over nedforet himling kan ivaretas med luke i himling, eller ved at himling består av nedfellbare elementer. Avstand mellom to inspeksjonsluker i himling bør maks være 10 meter. | ARK<br>↓         |
| Vannforsyning<br>- § 7-28 side 88                                       | Dette forutsettes ivarettatt på eksisterende bygg.<br>Vann til sprinklerinstallasjonen må tilpasses det prosjekterte anlegget.<br>Generelt skal brannkum/hydrant plasseres høyst 50 meter fra inngangen til hovedangrepsvei. Antall brannkummer/hydranter må være slik at alle deler av fasaden dekkes med maksimalt 50 meter slangeutlegg. Dersom vannuttaket ikke er beskyttet mot strålevarme, bør avstanden til brannobjektet være over 25 meter. Uttaket for sløkkevann bør ha kapasitet på minst 50 l/s fordelt på minst to uttak.   | RIV<br>↓         |
| Brann tekniske installasjoner, merking og informasjon<br>§ 7-28 side 89 | For å gi brann- og redningspersonell nødvendig informasjon bør brann tekniske installasjoner merkes.<br>Det bør ved inngangen til hovedangrepsveien være en oversiktsplan som inneholder nødvendig informasjon (brann-/rømmingsplan, oversikt sløkkeutstyr og brann tekniske installasjoner, oversikt viktig personell samt oversikt over særskilte farer i sammenheng med brann og ulykker).  | ARK/RIE<br>/ RIV |
| Sikring mot nedfall av bygningsdeler<br>§ 7-28 side 89                  | Vinduer, fasadeplater og utkragede bygningsdeler o.l. bør festes med ubrennbare festemidler for å hindre nedfall som kan skade rednings- og slökkemannskapet og deres materiell under førsteinnsatsen.   | ARK/RIB          |