

Statsbygg

# BRANKONSEPT JUSTISMUSEET BRANKONSEPT

---

Dato: 4.11.2018  
Versjon: B-01



## Dokumentinformasjon

<b>Oppdragsgiver:</b>	Statsbygg
<b>Tittel på rapport:</b>	Brannkonsept Justismuseet
<b>Oppdragsnavn:</b>	Justismuseet – rehabilitering og ombygging Samspillsfase
<b>Oppdragsnummer:</b>	618751-01
<b>Oppdragsleder:</b>	Gisle Elnan
<b>Utarbeidet av:</b>	Hans Christian Jacobsen
<b>Kvalitetssikrer:</b>	Arnfinn Moksness
<b>Tilgjengelighet:</b>	Åpen

## Kort sammendrag

Prosjekteringen er utført i henhold til TEK17 og det er valgt å bruke en kombinasjon av preakseptert og analytisk prosjektering. De preaksepterte løsningene vil i hovedsak bli lagt til grunn, men det fravikes på 9 områder. Bakgrunnen for fravikene er at dette er et totalfredet bygg, og brannsikringstiltakene må tilpasses dette. **Fravikene dokumenteres ved analyse i en egen rapport.**

De branntekniske løsningene for bygningen er kort oppsummert som følger:

- 3 tellende etasjer
- Risikoklasse 5 i 1. og 2. etasje. Risikoklasse 2 i 3. etasje.
- Brannklasse 2 (BKL2)
- Spesifikk brannenergi på 50-400 MJ/m<sup>2</sup>.
- Brannmotstand for bærende konstruksjoner og brannceller er R 60 [B 60] og EI 60 [B60]
- Teknisk rom på loft og trapperom utføres som egne brannceller. Resten av bygget er definert som åpen branncelle over 3 plan. Det er lagt inn **strategiske røykskiller** for å hindre fri røykspredning i hele den åpne branncellen.
- Bygningen skal ha brannalarmanlegg med talevarsling i publikumsarealene, automatisk sprinkleranlegg med "kvikk response" dyser og ledesystem.
- Rømning vil foregå via intertrapp eller via ett trapperom Tr 1. I klasserom i plan 1 er det også tilrettelagt for rømning via vindu.
- Det vil bli brukt brannmaling i trapperommet, samt i midtdelen av den åpne branncellen.

B-01	04.11.18	Originalkonsept	H CJ	AM
<b>VERSJON</b>	<b>DATO</b>	<b>BESKRIVELSE</b>	<b>UARBEIDET AV</b>	<b>KS</b>

## Forord

---

Asplan Viak er engasjert, gjennom Tradisjonsbygg AS, som ansvarlig brannteknisk prosjekterende (PRO) i forbindelse med rehabiliteringen av Kongens gate 93 («Det militære hospital») i Trondheim. Bygget er oppført i 1829 og er fredet. Bygningen er en liggende laftet tømmerkonstruksjon med utvendig tømmermanspanel med staffprofilerte overbord. Etter rehabiliteringen skal bygget benyttes til nasjonalt Rettsmuseum.

Den branntekniske prosjekteringen er utført av Hans Christian Jacobsen, mens Arnfinn Moksnes er ansvarlig for faglig kontroll.

Trondheim, 19.11.2018

Hans Christian Jacobsen  
**Oppdragsleder**

Arnfinn Moksnes  
**Kvalitetssikrer**

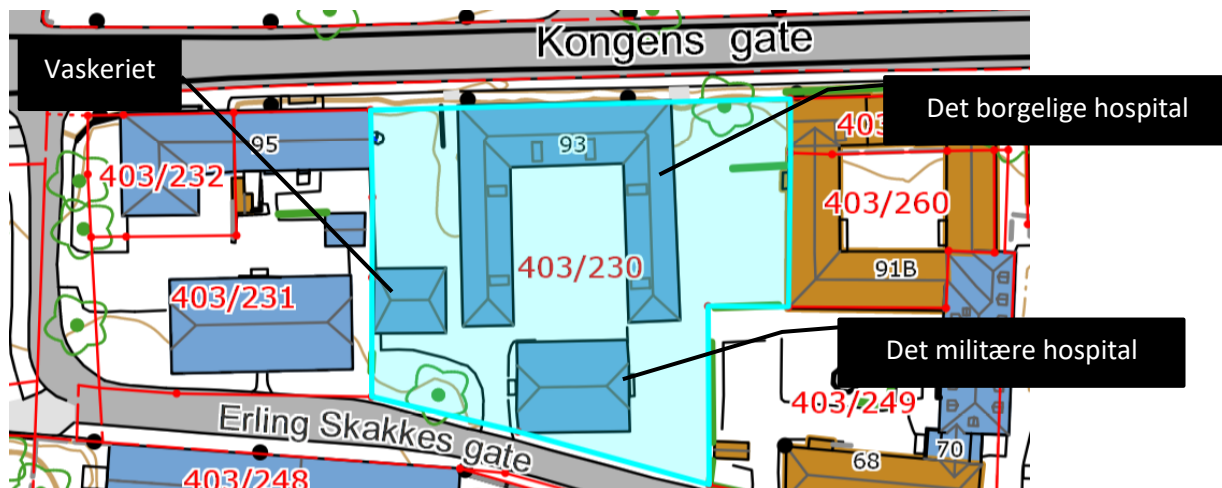
## Innhold

<b>1. INNLEDNING .....</b>	<b>4</b>
<b>2. GRUNNLAG OG FORUTSETNINGER .....</b>	<b>6</b>
2.1. Generelt .....	6
2.2. Myndighetskrav .....	6
2.3. Dokumentasjonsform .....	6
2.4. Identifisering av prosjektet .....	7
2.5. Situasjonsplan .....	8
2.6. Forhold som må ivaretas ved detaljprosjektering .....	8
2.7. Forhold som må ivaretas ved utførelse .....	9
2.8. Forhold som må ivaretas i bruksfasen .....	9
2.8.1. Prosjekterendes ansvar .....	9
2.8.2. Eiers ansvar .....	9
2.8.3. Brukers ansvar .....	9
2.8.4. Begrensninger/forholdsregler i forhold til brannenergi .....	10
2.8.5. Spesielle forhold knyttet til bruk .....	10
2.8.6. Bruksendringer .....	10
<b>3. TEGNINGSLISTE .....</b>	<b>11</b>
<b>4. BRANNTEKNIISK HOVEDUTFORMING .....</b>	<b>12</b>
<b>5. REFERANSER .....</b>	<b>33</b>

## 1. INNLEDNING

Tiltaket omfatter rehabilitering av «Det militære hospital», som er et av byggene på adressen Kongens gate 93 i Trondheim. Det skal også etableres et teknisk rom i kjelleren på et av nabobyggene kalt «Vaskeriet». «Det militære hospital» er et bygg oppført i 1829. Bygget er fredet, og alle inngrep må avklares med Riksantikvaren.

Figur 1 viser oversikt over situasjonen i området.



Figur 1: Utklipp fra karttjenesten på «Trondheim.kommune.no»

Forebyggendeforskriften § 8 omhandler Oppgradering av byggverk.

*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 byggregler. 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.*

Da dette er et eksisterende bygg vil dette være retningsgivende for oppgradering av eksisterende konstruksjoner. Det skal etableres museum og kontorer i bygget. Oppdraget består i å utarbeide et brannkonsept med tilhørende branntegninger.

I Plan- og bygningslovens (1) § 31-2 står det:

*Kommunen kan gi tillatelse til bruksendring og nødvendig ombygging og rehabilitering av eksisterende byggverk også når det ikke er mulig å tilpasse byggverket til tekniske krav uten uforholdsmessige kostnader, dersom bruksendringen eller ombyggingen er forsvarlig og nødvendig for å sikre hensiktsmessig bruk. Kommunen kan stille vilkår i tillatelsen.*

Der det ikke er mulig å dokumentere fravik fra preakseptert løsning ved analyse, er det forutsatt at kommunen gir tillatelse til løsningen.

Selv om dette er ombygging i et eksisterende bygg, er det TEK 17 som ligger til grunn for ytelseskravene satt i rapporten fordi det må søkes om bruksendring. Bygget har stått ubrukt i flere år, og skal nå benyttes som museum og kontor. Det faktum at bygget er fredet, gjør at det er underlagt Lov om kulturminner. Dersom det oppstår konflikter mellom kulturminneloven på den ene siden og brann- og eksplosjonsvernloven eller plan-og bygningsloven på den andre siden, gjelder kulturminneloven som særlov (lex specialis) foran de andre lovene.

Da dette er et tiltak som krever dokumentasjon av brannsikkerheten ved hjelp av analyse, settes tiltaket i Tiltaksklasse 3. Rapporten med tegninger sammenstiller de overordnede branntekniske funksjons- og ytelseskravene for bygget, og skal legges til grunn for videre prosjektering.

Denne prosjekteringen begrenses til brannsikkerhet på et overordnet nivå. Ansvar for detaljprosjektering og kontroll for å ivareta ytelseskravene gitt i denne rapporten ligger på øvrige prosjekterende.

Asplan Viak har gjennomført dokumentert kvalitetssikring av brannprosjekteringen. I henhold til vårt kvalitetssystem gjennomføres en slik kontroll alltid som sidemannskontroll.

<i>Tiltakets adresse</i>	Kongens gate 93 7012 Trondheim
<i>Kommune</i>	Trondheim
<i>Gårds- og bruksnummer</i>	403/230
<i>Ansvarlig søker</i>	Asplan Viak AS
<i>Tiltakshaver/Byggherre</i>	Statsbygg
<i>Uavhengig kontrollerende</i>	XPRO AS

## 2. GRUNNLAG OG FORUTSETNINGER

### 2.1. Generelt

Denne rapporten beskriver brannkonseptet for museet i prosjekteringsfasen før relevant IG. Den branntekniske prosjekteringen er basert på informasjon fra oppdragsgiver og prosjekteringsgruppen samt Riksantikvaren. Tegninger/modell produsert av Asplan Viak AS ligger også som grunnlag.

### 2.2. Myndighetskrav

I henhold til forskrift om byggesak, SAK 10 (1), er det obligatorisk krav til kontroll (uavhengig kontroll) av brannkonsept i tiltaksklasse 2 og 3. Den branntekniske prosjekteringen av dette prosjektet plasseres i tiltaksklasse 3. XPRO AS skal forestå kontrollen. Kontrollerklæring for brannkonseptet må foreligge før søknad om IG.

Prosjekteringen er utført med bakgrunn i følgende myndighetskrav:

- Plan- og bygningsloven (PBL) (2)
- Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift, TEK17) (3)
- Veiledning om tekniske krav til byggverk (VTEK) (4)
- Lov om kulturminner (Kulturminneloven)

### 2.3. Dokumentasjonsform

Det er to måter å dokumentere brannsikkerheten på:

- Forenklet prosjektering (VTEK)
- Analytisk prosjektering

Det er valgt å bruke en analytisk prosjektering. De preaksepterte løsningene vil i hovedsak bli lagt til grunn, men det fravikes på 8 områder. Sikkerhetsnivået for fravikene må vurderes mot forskriftskravet i TEK17.

Prosjektet fraviker de preaksepterte løsningene på følgende områder:

Fravik nr.	Beskrivelse
1	Brannklasse 2 i stedet for brannklasse 3.
2	Bæring trappeløp.
3	Overflate på gulv i branncelle over 200 m <sup>2</sup>
4	Overflater og kledning i branncelle over 200 m <sup>2</sup>
5	Bruk av brennbar isolasjon (Isocell) i bygningsdeler
6	Uisolerte ventilasjonskanaler.
7	Rømning Tr1 + internttrapp.
8	Manglende fri bredde i rømningsvei.
9	Slagretning mot rømningsretning for dører mot rømningsvei.

Fravikene må dokumenteres med analyse.

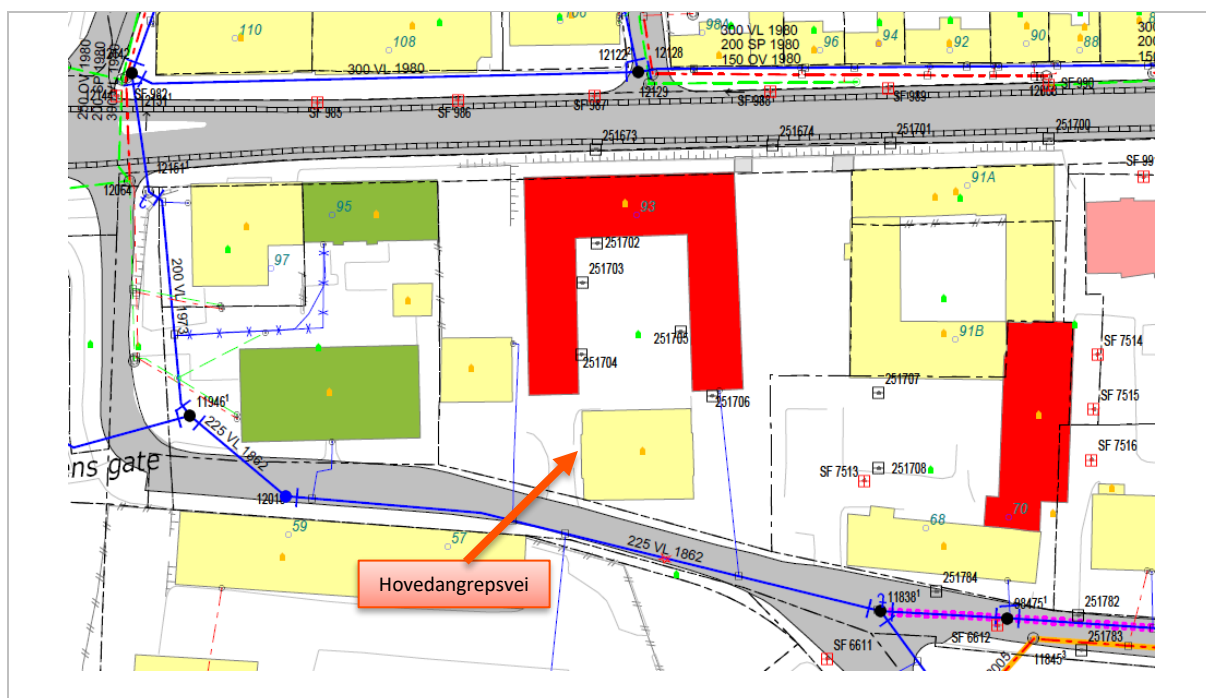
## 2.4. Identifisering av prosjektet

Tema	Beskrivelse
<i>Bruk/virkosomhet</i>	Nasjonalt museum
<i>(Dimensjonerende) antall personer</i>	Totalt beregnes museet for maksimalt 150 personer inklusive fast ansatte.
<i>Bruttoarealer</i>	1.etasje: 276 m <sup>2</sup> 2.etasje: 276 m <sup>2</sup> 3.etasje: 241 m <sup>2</sup> Loft: 140 m <sup>2</sup>
<i>Etasjeantall</i>	3
<i>Seksjonering</i>	Ikke aktuelt med bakgrunn i areal og at bygget er sprinklet.
<i>Nabobebyggelse</i>	Bygget ligger på en eiendom med flere bygg som er nærmere enn 8 m. Både Vaskeriet, Det Borgelige Hospital og Det militære sykehus ligger på eiendommen. Avstanden mellom byggene internt på eiendommen er under 8 m. Avstanden mellom Vaskeriet og byggverk på naboeiendommen er under 8m. Tiltaket i Vaskeriet innvirker ikke på dagens situasjon med avstand mellom bygg. Se kapittel 4, §11-6 for nærmere beskrivelse av forholdet.
<i>Brannvesenet</i>	Bygningen er underlagt Trøndelag brann- og redningstjeneste IKS.  Innsatstid er opplyst fra brannvesenet å være 10 minutter (dag/natt), iht. dimensjoneringsforskriften for brannvesen (5). Det er ikke satt som forutsetning at brannvesenets innsats skal legges til grunn i analyser eller for å tillate fravik fra VTEK.
<i>Særskilt risiko</i>	Det er opplyst fra bruker at det ikke er aktuelt med lagring av gass og brennbare væsker. Det er ikke noen særskilt risiko i forbindelse med museumsdriften.
<i>Spesielle rammebetingelser (referat fra forhåndskonferanse, krav i rammetillatelse, IG tillatelse, midlertidig brukstillatelse, andre lokale krav i arealplaner osv)</i>	Ingen spesielle opplysninger mottatt. Se kapittel 2.2 for info.
<i>Tiltaksklasse</i>	3
<i>Særskilt brannobjekt</i>	Ja



## 2.5. Situasjonsplan

Figuren viser foreløpig situasjonsplan og hovedadkomstvei for brannvesenet. Eksisterende brannkummer er blå- og sortfargede sirkler.



Figur 2. Situasjonsplan som viser hovedangrepsvei og eksisterende brannkummer.

## 2.6. Forhold som må ivaretas ved detaljprosjektering

I den branntekniske prosjekteringen fastsettes ytelseskrav til passive og aktive brannverntiltak, til bygningsutforming, konstruksjoner og installasjoner. I detaljprosjekteringen i de enkelte fag, dimensjoneres konstruksjoner og installasjoner på grunnlag av fastsatt ytelseskrav. Tilfredsstillelse av ytelsesnivåer kan dokumenteres ved å bruke sertifiserte eller godkjente løsninger, eller ved løsninger som er vist i byggedetaljblad, standarder mv.

For å sikre at den branntekniske detaljprosjekteringen blir fullstendig og riktig, må ansvaret for grenseområder mellom fagene være klare. Feil i branntekniske utførelser kan bero på manglende beskrivelser av grensesnitt. Det vises ellers til ansvarsfordeling beskrevet i "RIF-NPA. Ansvar for planlegging av brannsikkerhet." (7)

De enkelte prosjekterende må sørge for at de overordnede funksjonene og ytelsene i denne rapporten blir lagt til grunn for den faglige detaljprosjekteringen. Detaljer som ligger i grensesnittet mellom ulike fagdisipliner må vies spesiell oppmerksomhet og ansvaret for disse fordeles. Videre må det legges særlig vekt på detaljer og installasjoner som erfaringsmessig er kritiske, dvs. som kan medføre rask og/eller omfattende brannspredning. For denne bygningen kan følgende detaljer og installasjoner trekkes frem som særskilt viktige:

- gjennomføringer
- manuelt slukkeutstyr
- brannalarmanlegg
- sprinkleranlegg
- ledesystem
- merking av utganger for rømning

## 2.7. Forhold som må ivaretas ved utførelse

I byggefasen må det dokumenteres at utførelsen er i samsvar med ytelseskrav, tegninger og beskrivelser. I tillegg må det i drifts- og vedlikeholdsrutiner angis hvordan installasjoner og bygningsdeler skal driftes og vedlikeholdes, bl.a. for å ivareta branntekniske forhold.

Dokumentasjon fra detaljprosjekteringen og utførelsen, må blant annet omfatte:

- a) Oppbygging (skjemategninger) av og funksjonalitet til branntekniske installasjoner, inklusiv oversikt over forutsetninger relatert til ettersyn, kontroll og vedlikehold
- b) Produktdokumentasjon (sertifikater, godkjenninger, produktdatablader)

## 2.8. Forhold som må ivaretas i bruksfasen

### 2.8.1. Prosjekterendes ansvar

I henhold til TEK17 § 4-1 (3) skal de ansvarlige prosjekterende og ansvarlig utførende, innenfor sitt ansvarsområde, fremlegge nødvendig dokumentasjon som skal gi grunnlag for hvordan igangsetting, forvaltning, drift og vedlikehold av byggverket, tekniske installasjoner og anlegg skal utføres på en tilfredsstillende måte.

### 2.8.2. Eiers ansvar

Etter plan- og bygningsloven (2) § 31-3 plikter eier å holde bygningen og installasjonene i slik stand at det ikke oppstår fare for skade for personer, eiendom eller miljø. Dette betyr f.eks. at eier må sørge for at de branntekniske installasjonene fungerer som forutsatt.

Iht. *Forskrift om brannforebygging (Forebyggendeforskriften)* (8) §§ 4 og 5 skal eier av et byggverk kjenne kravene til brannsikkerhet som gjelder for byggverket. Eieren skal ha kunnskap om bygningsdeler, installasjoner og utstyr i byggverket som skal oppdage brann eller begrense konsekvensene av brann. Eieren skal gjøre den som har rett til å bruke byggverket kjent med kravene som gjelder for bruken av byggverket, og med alle egenskapene ved byggverket som har betydning for brannsikkerheten. Eieren skal sørge for at bygningsdeler, installasjoner og utstyr i byggverket som skal oppdage brann eller begrense konsekvensene av brann, blir kontrollert og vedlikeholdt slik at de fungerer som forutsatt.

Dokumentasjon for driftsfasen skal overleveres til og oppbevares av eier av bygget (3). Eier må sørge for at dokumentasjonen oppbevares på en betryggende måte og at den holdes oppdatert ved endringer i bruksforutsetning, eller ved fysisk utførelse, i løpet av byggverkets levetid (4).

### 2.8.3. Brukers ansvar

Iht. *Forskrift om brannforebygging (Forebyggendeforskriften)* (8) §11 skal den som har rett til å bruke et byggverk

- a) sørge for at byggverket brukes i samsvar med kravene til brannsikkerhet som gjelder for byggverket
- b) unngå unødig risiko for brann, og sørge for at rømningsveiene opprettholder sin funksjon, herunder at fremkommeligheten ikke reduseres
- c) informere eieren om endringer, forfall og skader i byggverket eller sikkerhetsinnretningene som kan påvirke sikkerheten mot brann
- d) ved forhold som vesentlig reduserer brannsikkerheten, straks gjennomføre ekstraordinære tiltak inntil risikoen er normalisert.

#### **2.8.4. Begrensninger/forholdsregler i forhold til brannenergi**

Avfallsbeholdere forutsettes plassert i egne avlåste brannceller.

Avfallsbeholdere må ikke stå fast utenfor bygningen eller slik at de kan transporteres bort til bygningen, slik at antennelse kan medføre brannspredning til bygningen. Det vises ellers til veiledningen *”Temaveiledning fra Norsk brannvernforening”. Plassering av containere og avfallsbeholdere* (9)

#### **2.8.5. Spesielle forhold knyttet til bruk**

For at de branntekniske installasjonene skal fungere som forutsatt og for at personsikkerheten ikke skal forringes er det viktig at følgende forhold vies ekstra oppmerksomhet i den daglige bruken:

- Rømningsveier og utganger må ikke blokkeres.
- Rømningsveier og utganger skal kunne brukes hele året.
- Slokkeutstyr må ikke blokkeres
- Brannklassifiserte dører må ikke holdes åpne med kile, tau eller lignende
- Evakueringsplan må justeres og oppdateres i forbindelse med endringer i virksomheten.

#### **2.8.6. Bruksendringer**

På bakgrunn av at de branntekniske løsningene baserer seg på oppgitte bruksområder er det viktig at brannsikkerheten i bygningen vurderes på nytt hvis noen forutsetninger endres. Endringer kan medføre at de branntekniske løsningene og installasjonene må justeres og tilpasses de nye forholdene. Hvis ikke dette blir gjort kan det få konsekvenser for både verdi- og personsikkerheten. Følgende forhold kan for eksempel få innvirkning på de branntekniske løsningene:

- endret bruk av lokalene
- ny leietaker
- ombygging og ominnredning

### 3. TEGNINGSLISTE

Tegningsnr.	Tittel	Dato B-01	Dato Rev. B-02	Dato Rev. B-03	Dato Rev. B-04
FB01000	Branntegning 1. etasje	2018-11-04			
FB02000	Branntegning 2. etasje	2018-11-04			
FB03000	Branntegning 3. etasje	2018-11-04			
FB04000	Branntegning loft med snitt	2018-11-04			

## 4. BRANNTEKNIISK HOVEDUTFORMING

Etterfølgende tabell sammenstiller de branntekniske ytelsene/ kravene for prosjektet. Utgangspunktet er preaksepterte ytelsesnivåer. Der løsning fraviker fra VTEK er det angitt i egen kolonne. Fravikene er dokumentert i egen rapport.

Tabell 1 - Branntekniske krav

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Fravik fra VTEK	Ansvar
<b>§11-2 Risikoklasse</b>			
Risikoklasse	RKL 2 for kontorer, verksted og RKL 5 for formidlingsrom. Ett av rommene i plan 1 vil bli benyttet til undervisning. RKL 3 er satt for dette rommet.	Nei	RIBR
<b>§11-3 Brannklasse</b>			
Brannklasse	<p>BKL 2</p> <p>Bygningen går over tre tellende etasjer, hvor RKL 5 er dimensjonerende. Bygget skal da følgelig preakseptert oppføres i brannklasse 3 i henhold til VTEK 17.</p> <p>Publikumsarealene er i plan 1 og 2. Preakseptert vil forsamlingslokaler i to etasjer kunne oppføres i BKL2. Kontorbygg i 3 etasjer kunne også blitt oppført i brannklasse 2.</p> <p>Persontall og innsatstid for TBRT tilsier at rømning og redning er avsluttet innen 60 minutter.</p> <p>Dette er et fredet trebygg. Arealet tilsier at det ikke er behov for sprinkling. Bygget vil uansett sprinkles, og dette vil bidra til å sikre bærende og stabiliserende konstruksjoner.</p> <p>Bygget settes derfor i brannklasse 2. Noen grundigere vurdering og dokumentasjon av dette punktet vil ikke bli gjennomført, da det ikke anses som nødvendig.</p>	Ja	RIBR

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Fravik fra VTEK	Ansvar
<b>§11-4 Bæreevne og stabilitet</b>			
Brannenergi (spesifikk, MJ/m <sup>2</sup> )	<p>I henhold til Byggforskriften 321.051 vil brannenergien for museer være omkring 347 MJ/m<sup>2</sup> (gulvflate) og for kontorer 511 MJ/m<sup>2</sup> (gulvflate). Dette tilsier en spesifikk brannenergi på ca 200 MJ/ m<sup>2</sup> (omhyllingsflate).</p> <p>I tillegg kommer brannenergien fra innvendig trekledning som vi anslår til 170 MJ/m<sup>2</sup> (omhyllingsflate).</p> <p>For dette bygget er det lagt til grunn 50-400 MJ/ m<sup>2</sup> i prosjekteringen.</p>	Nei	RIBR
Sikring mot nedfall av balkonger, vinduer, Fasadeplater, utkragede bygningsdeler o.l.	<p>Balkonger, utkragede bygningsdeler o.l. må ha forsvarlig innfesting for å hindre nedfall som kan skade rednings- og slökkemannskapene og deres materiell under førsteinnsats.</p> <p>Det er ingen utkragede bygningsdeler for dette byggverket.</p>	Nei	RIB
Bærende hovedsystem	<p>R 60 [B 60]</p> <p>Branncellebegrensende konstruksjoner må understøttes av bærende konstruksjoner med tilsvarende eller høyere brannmotstand.</p>	Nei	RIB
Sekundære, bærende bygningsdeler, etasjeskillere og takkonstruksjoner som ikke er del av hovedbæresystem eller stabiliserende	<p>R 60 [B 60]</p> <p>Etasjeskillere skal ha brannmotstand REI 60 [B 60].</p> <p>Takkonstruksjonen er å anse som sekundær bærende bygningsdel når den ikke er del av hovedbæresystemet eller medvirker til å stabilisere dette.</p> <p>Bæring av taket holder ikke R60. Installasjon av automatisk sprinkleranlegg vil kompensere for manglende ytelse. I tillegg vil passive tiltak som gips benyttes der det er mulig. Nye hovedbærende konstruksjoner for taket (sperrer), skal brannbeskyttes til R60.</p>	Ja	RIB
Trappeløp	<p>R 30 [B 30]</p> <p>Dette er et fredet bygg med trappeløp som ikke tilfredsstillers dagens krav til bæring. Kompenserende tiltak for trappeløpet i trapperommet er derfor brannmaling som vil gi tungt antenkelig overflate, samt sprinkleranlegg.</p>	Nei	RIB

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Fravik fra VTEK	Ansvar
	Tiltakene er tekniske bytter, noe som er akseptert i Forebyggendeforskriften når oppgradering er ansett ikke å være innenfor praktisk forsvarlig ramme (totalfredet bygg). Dette vil ivareta sikkerheten i forbindelse med rømning og redning. Forholdet vil ikke bli videre dokumentert.		
<b>§11-5 Sikkerhet ved eksplosjon</b>			
Sikkerhet ved eksplosjon	<p>Forskrift om håndtering av brannfarlig, reaksjonsfarlig og trykksatt stoff samt utstyr og anlegg som benyttes ved håndtering (6) må følges ved håndtering ev. lagring av brannfarlig væske/gass. Fra bruker av bygget er det opplyst at det ikke vil oppbevares brannfarlig varer i bygget.</p> <p>Det er heller ingen annen virksomhet i bygget som medfører eksplosjonsfare, f.eks. trafo.</p>	Nei	BH/bruker
<b>§11-6 Tiltak mot brannspredning mellom bygg</b>			
Tiltak mot brannspredning mellom bygg	<p>Både Vaskeriet, Det Borgelige Hospital og Det militære sykehus ligger på eiendommen. Avstanden mellom byggene internt på eiendommen er under 8 m. Avstanden mellom Vaskeriet og byggverk på naboeiendommen er under 8m.</p> <p>Avstanden mellom byggene på eiendommen er et forhold som er vurdert i 2014. Det er montert varmedetektorer på fasadene på både det militære og det borgelige sykehuset, for tidlig oppdagelse av brantilløp. Tiltaket endrer ikke på dette forholdet. Med installasjon av automatisk slokkesystem vil situasjonen med tanke på forhindring av brannspredning fra Det militære sykehus bedres ytterligere. Tiltaket i Vaskeriet innvirker ikke på dagens situasjon med avstand mellom bygg internt på eiendommen eller mot naboeiendommer.</p> <p>Tiltaket anses derfor ikke å ha negativ betydning, og vil ikke dokumenteres ut over dette.</p>	Nei	ARK
<b>§11-7 Brannseksjoner</b>			
Størrrelse på brannseksjon	Bygninger med grunnflate under 1800 m <sup>2</sup> kan oppføres uten krav til brannseksjonering når det er installert brannalarmanlegg og normal spesifikk brannbelastning under 400 MJ/m <sup>2</sup> . Det er dermed ingen krav til seksjonering i bygningen. (Total grunnflate for de tre byggene på eiendommen til sammen, er ca 1200 m <sup>2</sup> .)	Nei	ARK

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Fravik fra VTEK	Ansvar
<b>§11-8 Brannceller</b>			
Branncellebegrensende vegg og etasjeskiller	<p>EI60 [B60] Kan utføres i brennbare konstruksjoner.</p> <p>Branntegningene viser at bygget har tre brannceller. Loft, som inneholder teknisk rom, skilles ut som egen branncelle. I tillegg er trapperommet skilt ut som egen branncelle. Resten av bygget er tenkt opprettholdt som en og samme branncelle. I forbindelse med tiltaket vil det i tillegg legges inn flammestoppende skiller E30 for å øke personsikkerheten ut over det som kreves i en åpen branncelle over flere plan.</p> <p>Konstruksjonene mot trapperommet er tømmervegger som i utgangspunktet antas å tilfredsstillere ytelsen EI 60 [B60]. Alle sammenføyninger som er mulige å komme til må branntettes til dette ytelseskravet. Overflatene på vegger er både gipspuss/rabitzpuss (Eldre byggeteknikk som skulle fungere som tennvernende kledning) og panel. Disse må være uten åpninger og hull slik at varme branngasser ikke fritt kommer inn i konstruksjonene. Dekkene er stubbloftsdekker. Brannmotstand for etasjeskillere med stubbloft er ifølge Byggforskblad Byggforskblad 720.315 vurdert til å holde 40 minutter. Der det åpnes og tiltak skal gjøres må dette arbeidet tilfredsstillere ytelsen EI 60 [B60].</p> <p>Dette er et eksisterende bygg oppført i 1829. Det er fredet, og tiltak for å utbedre konstruksjonene er ikke alltid forenelig med kulturminnevernet. Det installeres automatisk sløkkeanlegg som vil kompensere for mangelfulle branncellebegrensende konstruksjoner.</p> <p>Alle nye tiltak må tilfredsstillere gitt ytelseskrav.</p> <p>Gjennomføringer må branntettes opp mot ytelseskravet.</p> <p>Hulrom i tak mot loft må sikres mot spredning til andre brannceller for å ivareta ytelseskravet. Branncelleskiller må gå opp til dekke/yttertak.</p> <p>Se branntegninger mht. branncelleinndeling.</p> <p>I Vaskeriet skal det i kjellerrommet installeres teknisk utstyr. Det er et tidligere teknisk rom. Bruken endres ikke i forbindelse med dette tiltaket. Konstruksjonene mot resten av bygget skal tilfredsstillere de ytelser som er for dette bygget. Da dette er et kontorbygg over to tellende etasjer skal brannskillene EI 30 [B30].</p>	Nei	ARK



Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Fravik fra VTEK	Ansvar
Dør og luke i branncellebegrensende bygningsdel	<p>Dører og luker skal generelt ha samme brannmotstand som veggen den står i og ha klasse S<sub>a</sub> med unntak av</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dør til trapp Tr1: EI 30-CSa [B30S]</li> <li>• Dør i røykskiller i korridor: E 30-CSa [F30S]</li> </ul> <p>Dør som er klassifisert etter NS 3919:1997 (14) [B 30, A 60 osv.] må ha anslag, terskel og tettelister på alle sider for å oppnå tilstrekkelig røyktetthet. Dette gjelder ikke dører og luker som er testet og oppfyller kriteriene for Sa-klassifisering etter NS-EN 1634-3:2004 (inkludert rettelsesblad AC:2006). (15)</p> <p>Brannklassifisert dør som skal være selvlukkende (C) og ha dørautomatikk, må være klassifisert med slikt utstyr. Klassifiseringen gjelder nye dører. Skal dørene stå i åpen stilling må holdemagnet med utløsermekanisme kobles opp mot brannalarmanlegget.</p> <p>I bygget er det eldre speilfyllingsdører mot rømningstrappa. Det er i utgangspunktet ikke aktuelt bytte ut disse med nye klassifiserte branndører. Grunnet antikvariske hensyn er det ønskelig å beholde dørene mest mulig uendret og akseptere dører med mindre enn 30 minutters brannmotstand. Kompenserende tiltak vil da være installering av brannalarmanlegg og automatisk slokkeanlegg. Dørene må minimum påmonteres tettelister og selvlukkere for å hindre røykspredning. Oppgradering kan skje i henhold til byggforsdatblad 734.503 <i>Brannteknisk forbedring av gamle trefyllingsdører</i>.</p> <p>C-klasse (C1-C5) velges ut fra forventede påkjenninger og ønsket levetid.</p>	Nei	ARK
Vindu i branncellebegrensende bygningsdel	<p>Vindu med brannmotstand må ikke kunne åpnes i vanlig brukstilstand. Vinduer skal ha samme brannmotstand som veggen.</p> <p>Hvis vinduene er en del av en dørkonstruksjon kan glassfeltene ha samme brannklasse som døra.</p>	Nei	ARK
Heissjakt	<p>Heissjakt er inkludert i den åpne branncellen. Mot 3. etasje er det lagt til en ekstra barriere for å hindre rask røykspredning til denne etasjen. Da heisen er en del av den åpne branncellen er det ikke behov for spesifikk røykventilering av heissjakta. Heismaskinrom inngår i den åpne branncellen.</p>	Nei	ARK RIV
Installasjonssjakt	<p>I byggverk i brannklasse 2 må installasjonssjakt utføres med dør og luke klasse S<sub>a</sub> [anslag og tettelister på alle sider]. Alternativt til S<sub>a</sub>-klasse kan installasjonssjakt røykventileres.</p>	Nei	ARK

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Fravik fra VTEK	Ansvar
	<p>Om installasjonssjakter som går mellom ulike brannceller støpes og branntettes i hvert etasjeskille og kanalgjennomføringer brannisoleres slik at etasjeskillets brannmotstand ikke svekkes, kan sjaktveggene utføres uten brannmotstand.</p> <p>I dette bygget vil det tettes rundt gjennomføringene fra loft i dekket med mot 3.etasje. Da etasjene nedenfor er én og samme branncelle, er det ikke nødvendig for sjaktene å være egne brannceller.</p>		RIV
Trapperom	<p>Perakseptert skal det i bygg med risikoklasse 5 og 3 virksomhet være trapperom Tr 2. Trapperom Tr2 må ha et mellomliggende rom til øvrige arealer utført som branncelle med brannmotstand på dører.</p> <p>I dette bygget er det prosjektert med trapperom Tr1. Det vil si at rømningsdørene fra branncellene fører direkte til trapperommet. Dette er et fravik fra perakseptert ytelse. <b>Forholdet må dokumenteres.</b></p>	Ja	ARK
Røykkontroll	<p>Det er krav til røykventilasjon av trapperommet, da det går over tre etasjer. Røykluke i trapperom er et tiltak som først og fremst er av hensyn til brannvesenets innsats.</p> <p>I 3.etasje er det et vindu som tilfredsstiller målene til 1 m<sup>2</sup> fri åpning. Da dette er et fredet bygg, er det ikke ønske å gjøre inngrep for at dette skal kunne åpnes fra 1.etasje. Forholdet ble avklart med Trøndelag brann- og redningsvesen IKS (TBRT) i møte avholdt den 28.09.2018. De krever ikke at det skal være åpningsbart fra 1.etasje. Dette fraviket vil derfor ikke dokumenteres ytterligere.</p>	Ja	ARK RIV
Forebygging av utvendig brannspredning mellom brannceller i ulike plan	Forebygging av utvendig brannspredning mellom brannceller i ulike plan ivaretas med heldekkende automatisk slokkeanlegg.	Nei	ARK RIB
Forebygging av horisontal brannspredning via vinduer	<p>Hvis byggverket eller byggverkene har automatisk sprinkleranlegg kan det benyttes vinduer uten spesifisert brannmotstand, med unntak for vinduer mot rømningsvei.</p> <p>Annen bygning på samme tomt ligger ca 3 m unna fasaden på det Militære sykehus. Det er ikke sprinklet, men vinduer er i en avstand over 4 m fra vinduer i det Militære sykehuset. Avstanden mellom vinduene, samt sprinkling i forbindelse med tiltaket ivaretar sikkerheten med tanke på faren for brannspredning mellom vinduer.</p>	Nei	ARK RIB

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Fravik fra VTEK	Ansvar
Forebygging av brannspredning via kaldt loft eller oppforet tak som ikke er en egen branncelle	Ivaretatt da bygget skal ha automatisk sløkkeanlegg.		
Brannceller over flere plan.	<p>Det er åpen branncelle over tre plan.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Det må installeres automatisk sløkkeanlegg når samlet bruttoareal for de plan som har åpen forbindelse er over 800 m<sup>2</sup>.</li> <li>2. Det må være tilrettelagte rømningsveier fra hvert enkelt plan i samsvar med bestemmelsene i forskriften.</li> </ol> <p>Samlet bruttoareal overstiger ikke 800 m<sup>2</sup>. Bygningen er likevel sprinklet. Det er annen rømningsvei på hvert plan. Denne fraviker fra kravet (Tr1 i stedet for Tr2). Dette er behandlet under trapperom.</p>	Nei	ARK
<b>§11-9 Materialer og produkters egenskaper ved brann</b>			
Innvendige overflater og kledning for brannceller inntil 200 m <sup>2</sup> som ikke er rømningsvei.	<p>Overflate: D-s2,d0 [In2]</p> <p>Kledning: K<sub>2</sub>10 D-s2,d0 [K2]</p> <p>Gjelder for 3. etasje og loft.</p>	Nei	ARK
Innvendige overflater og kledning for brannceller over 200 m <sup>2</sup> som ikke er rømningsvei	<p>Overflate: B-s1,d0 [In1]</p> <p>Kledning: K<sub>2</sub>10 B-s1,d0 [K1]</p> <p>I bygget er det panel malt panel i takene, og på deler av veggene. Da dette er et totalfredet byggverk er det ikke aktuelt å bytte ut kledninger og overflater. Sprinkleranlegg og talevarsling sammen med bruk av brannmaling i enkelte deler av bygget vil kompensere for dette. <b>Fraviket må dokumenteres.</b></p>	Ja	ARK
Overflater og kledning i rømningsvei, sjakter og hulrom	<p>Overflate: B-s1,d0 [In1]</p> <p>Kledning: K<sub>2</sub>10 B-s1,d0 [K1]</p>	Ja	ARK

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Fravik fra VTEK	Ansvar
	<p>Med rømningsvei menes trapperom. Trapperommet brannmales for å oppnå overflatekravet. Trekledningen vil ikke tilfredsstillere ytelseskravet. Installasjon av automatisk slokkeanlegg kompenserer trekledning og for at brannmaling påføres eksisterende kledning der det ikke er mulig å skrape bort all eksisterende overflate. Hulrom vil ha treoverflater.</p> <p>Fraviket må dokumenteres i som fravik.</p>		
Rom med brannfarlig virksomhet	Det er opplyst at det ikke skal foregå virksomhet ut over normal museumsvirksomhet i bygget som krever ekstra tiltak.	Nei	ARK
Overflater på gulv i rømningsvei	D <sub>fl</sub> -s1 [G] Trapperommet vil bli brannmalt. Gulvbelegget er gammelt og dokumentasjon på at det tilfredsstiller ytelseskravet er ikke mulig å oppdrive. Installasjon av automatisk slokkeanlegg kompenserer for mangelfull dokumentasjon av gulvbelegget. Forholdet vil ikke dokumenteres ut over dette.	Nei	ARK
Nedforet himling i rømningsvei	<p>Himling i rømningsvei skal tilfredsstillere A2-s1,d0 [In 1 på begrenset brennbart underlag] og ha et opphengssystem med dokumentert brannmotstand minst 10 minutter for den aktuelle eksponering, eller himlingen må bestå av kledning som tilfredsstiller klasse K<sub>2</sub>10 A2-s1,d0 [K1-A]</p> <p>Overflater og kledning i hulrom over himling må minst ha like gode branntekniske egenskaper som overflatene og kledningen i rømningsveien for øvrig.</p> <p>Dette vil eventuelt gjelde i trapperommet. Det antas det er lite aktuelt med himling her.</p>	Nei	ARK
Isolasjon i bygningsdeler	<p>Isolasjon skal generelt tilfredsstillere A2-s1,d0 [Ubrennbar eller begrenset brennbart materiale]</p> <p>Brennbar isolasjon kan benyttes dersom bygningsdelen oppfyller den forutsatte branntekniske funksjonen, og isolasjonen anvendes slik at den ikke bidrar til brannspredning. Dette gjelder alle bygningsdeler inklusiv fasader med mindre fasaden i seg selv hindrer brannspredning mellom ulike brannceller.</p> <p>Dette kan for eksempel gjøres ved at:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>alle deler eller flater av isolasjonen tildekkes, mures eller støpes inn, slik at muligheten begrenses for at isolasjonen blir involvert i en brann, og</li> <li>isolasjonen brytes ved branncellebegrensende konstruksjoner, slik at brannspredning inne i konstruksjonene hindres og den branncellebegrensende funksjonen opprettholdes.</li> </ol>	Ja	ARK

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Fravik fra VTEK	Ansvar
	<p>Brennbar isolasjon basert på cellulose- eller tekstilfibrer og lignende kan benyttes i byggverk i brannklasse 1. Isolasjonen må tilfredsstillere Euroklasse E, eller være i samsvar med NT Fire 035: Building products: Flammability and smouldering resistance of loose-fill thermal insulation (1988). Isolasjonen kan være utildekket i kaldt uinnredet loft og oppforet tak.</p> <p>Dette må vurderes i sammenheng med bærekraft til takkonstruksjonen. Takkonstruksjonen kan ikke oppføres uten spesifikk brannmotstand hvis det benyttes brennbar isolasjon.</p> <p>I dette bygget er det stubbloftsdekker. Det er hovedsakelig leire i dekkene, men det er ikke mulig å fullt ut kontrollere dette. Automatisk slokkeanlegg kompensere for eventuelt innsalg av brennbart materiale i dekkene. Det er planlagt bruk av brennbar isolasjon basert på cellulose enkelte steder i bygget. Bruk av dette er et fravik og må dokumenteres.</p>		
Utvendige overflater	<p>B-s3,d0 [Ut 1]</p> <p>Det er stående trekledning på bygget. Det vil bli lagt inn barrierer bak bordkledning for å hindre spredning bak fasaden.</p> <p>Det er montert følsomme flammedetektorer i alle hjørnene for å detektere brannutløp som kompensasjon for trekledning. Dette er eksisterende forhold som tidligere er beskrevet i en brannteknisk vurdering utført i 2014. Tiltaket endrer ikke på dette forholdet, og anses å være i orden.</p>	Nei	ARK
Taktekking	B <sub>ROOF</sub> (t2) [Ta]	Nei	RIB
<b>§11-10 Tekniske installasjoner</b>			
Ventilasjonsanlegg	<p>Ventilasjonsanlegget skal ikke bidra til brann- og røykspredning via utette gjennomføringer eller varmeledning i kanalgodset.</p> <p>Kanaler, kabler og andre installasjoner som føres gjennom branncellebegrensende konstruksjoner, må ikke svekke konstruksjonens brannmotstand. Kanaler og ventilasjonsutstyr må være festet slik at de ikke faller ned og bidrar til</p>	Nei	RIV

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Fravik fra VTEK	Ansvar
	<p>økt fare for brann- og røykspredning. Se byggforsklad om brannmotstand i opphengssystemer for tekniske installasjoner (16).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ventilasjonsskanal som føres gjennom en brannskillende bygningsdel, må utføres slik at bygningsdelens brannmotstand blir opprettholdt.</li> <li>• Innfesting og oppheng for kanaler og ventilasjonsutstyr må utføres slik at forutsatt funksjonstid og brannmotstand blir opprettholdt.</li> <li>• Avtrekk fra komfyr må føres i egen kanal på grunn av fettavsetning fra matos. Avtrekk må ha fettfilter, og avtrekkskanalene må kunne redegjøres i hele sin lengde for å redusere faren for antennelse og brann.</li> <li>• Ventilasjonsanlegg må utføres i materialer som tilfredsstiller klasse A2-s1,d0 [ubrennbare materialer]. For kanaler gjelder dette hele tverrsnittet (kanalgodset).</li> </ul> <p>Ventilasjonsaggregatene vil stå i egen branncelle (loftet).</p>		
<p>Ventilasjonsanleggets funksjon og styring ved brann.</p>	<p>For brannsikring av ventilasjon er det 4 alternativer:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Separate ventilasjonsanlegg i hver branncelle</li> <li>2. Steng inne.</li> <li>3. Trekk ut</li> <li>4. Blandingsløsning.</li> </ol> <p>Det er valgt en blandingsløsning med spjeld mot trapperommet og «trekk ut» løsning uten bypass for resten av bygget. Ved deteksjon av røyk i tilluftskanal må anlegget stenges. Kanalene er planlagt uten brannisolering. Det henvises til byggforsklad 520.352 (17).</p> <p>Følgende brannsikringstiltak må benyttes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gjennomføringer i brannskiller branntettes med E30 A2-s1,d0 i røykskiller og EI 60 A2-s1,d0 i brannskiller.</li> <li>• Opphengssystem for kanaler har brannmotstand R60.</li> <li>• Ventilasjonsanlegget går opp til maksimal drift ved detektert røyk eller brann.</li> <li>• Røykspjeld EI 60 ved gjennomføringer i branncellevegger mot rømningsvei der det er ventil i rømningsvei. Røykspjeld aktiveres ved deteksjon av røyk i kanalen.</li> <li>• Avkast må ikke plasseres slik at de kommer i konflikt med byggets rømningsveier.</li> </ul>	<p>Ja</p>	<p>RIV</p>

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Fravik fra VTEK	Ansvar
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Røykdetektor i tilluftskanal rett etter aggregatet og automatisk stopp av vifter ved røykdeteksjon anbefales.</li> </ul> <p>Løsningen må fraviksdokumenteres.</p>		
Gjennomføringer	<p>Må branntettes med sertifiserte løsninger. Gjennomføringen skal ha samme brannmotstand som den skillende konstruksjonen</p> <p>Det vises til byggdetaljblad 520.342. (18)</p>	Nei	RIE RIV
Vann- og avløpsrør, rørpostanlegg, sentralstøvsugeranlegg ol.	<p>Rørgjennomføringer i brannskillende konstruksjoner må ha dokumentert brannmotstand, med unntak av følgende:</p> <p>Plastrør med ytre diameter til og med 32 mm kan føres gjennom isolerte lettvegger med brannmotstand inntil klasse EI 60 A2-s1,d0 [A 60] når det tettes rundt rørene med tettemasse. Tettemassen må være klassifisert for den aktuelle bruken og ha samme brannmotstand som konstruksjonen for øvrig.</p>	Nei	RIV
Rør- og kanalisolasjon	<p>Dersom den samlede eksponerte overflaten av isolasjonen på rør og kanaler utgjør mer enn 20 prosent av tilgrensende vegg- eller himlingsflate må isolasjonen tilfredsstillende A2L-s1,d0 [ubrennbar, eller begrenset brennbar], eller ha minst samme klasse som de tilgrensende overflatene.</p> <p>Dersom den samlede eksponerte flaten av isolasjonen utgjør mindre enn 20 prosent av tilgrensende vegg- eller himlingsflate, gjelder følgende:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Isolasjon på rør og kanaler i rømningsvei må minst tilfredsstillende B<sub>L</sub>-s1,d0 [PI]. Unntak gjelder isolasjon på enkeltstående rør eller kanal med ytre diameter til og med 200 mm som minst må tilfredsstillende C<sub>L</sub>-s3,d0 (PII).</li> <li>Øvrig isolasjon på rør og kanaler i byggverket minst tilfredsstillende klasse D<sub>L</sub>-s3,d0 (PIII).</li> </ul>	Nei	RIV
Elektriske installasjoner	<p>Kabler skal ikke legges bak nedforet himling eller i tilsvarende hulrom i rømningsvei med mindre:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>kablene representerer liten brannenergi (mindre enn ca. 50 MJ/løpemetere hulrom), eller</li> <li>kablene er ført i egen sjakt med sjaktvegger som har brannmotstand tilsvarende branncellebegrensende bygningsdel, eller</li> </ul>	Nei	RIE/RIV

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Fravik fra VTEK	Ansvar
	<ul style="list-style-type: none"> <li>himlingen har brannmotstand tilsvarende branncellebegrensende bygningsdel</li> <li>hulrommet er sprinklet</li> </ul> <p>Kabler som utgjør liten brannenergi (mindre enn ca. 50 MJ/løpemeteter korridor/hulrom), kan føres ubeskyttet gjennom rømningsvei. Dette er et spesifikt unntak som gjelder kabler.</p> <p>Dette vil eventuelt gjelde i trapperommet. Det antas det er lite aktuelt med kabler over himling her.</p>		
Installasjoner med funksjon under brann	<ul style="list-style-type: none"> <li>Strømforsyning til installasjoner som skal ha en funksjon under brann og slokking vil sikres ved beskyttelse med et automatisk slokkeanlegg.</li> </ul>	Nei	RIE
<b>§11-11 Generelle krav om rømning og redning</b>			
Oversiktighet med hensyn til aktuell virksomhet og brukere	<p>Museet har ikke skjenkebevilgning og det blir dermed ikke behov egen analyse i den sammenheng.</p> <p>Bruker må vurdere om det er behov for spesielt utstyr for å ivareta kravet om rask og sikker rømning, og redning av personer med funksjonsnedsettelse.</p>	Nei	BH/Bruker
Utforming og innredning av brannceller	Forbindelsen fra ethvert arbeids- eller oppholdssted til rømningsvei må være oversiktlig, uten hindringer og ha færrest mulige retningsforandringer.	Nei	ARK
Fluktvei	<p>Fluktvei internt i branncellen må være oversiktlig.</p> <p>Maksimal avstand fra et hvilket som helst sted i en branncelle til nærmeste utgang må ikke overstige 30 m for risikoklasse 3 og 5 areal og 50 m.</p> <p>Planløsningen i en branncelle må være slik at det er enkelt å orientere seg og finne utgangene. Det må være fluktsoner som har tilstrekkelig bredde for det dimensjonerende persontallet.</p>	Nei	ARK
Temperatur og røyk under rømning	I den tiden en branncelle eller rømningsvei skal benyttes til rømning av personer, skal det ikke kunne forekomme temperaturer, røykgasskonsentrasjoner eller andre forhold som hindrer rømning.	Nei	



Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Fravik fra VTEK	Ansvar
Merking	Skilt, symbol og tekst som viser rømningsveier og sikkerhetsutstyr skal kunne leses og oppfattes under rømning når det er brann- eller røykutvikling.	Nei	ARK
<b>§11-12 Tiltak for å påvirke rømnings- og redningstider</b>			
Slokkeanlegg	Bygningsmassen er under 1800 m <sup>2</sup> og det stilles ikke krav om automatisk sprinkleranlegg. Da dette er et fredet bygg med konstruksjoner som ikke tilfredsstiller dagens regelverk med tanke på brannmotstand, vil automatisk slokkeanlegg være et kompensierende tiltak.  Automatisk sprinkleranlegg må prosjekteres og utføres i samsvar med NS-EN 12845:2015.  Det skal benyttes kvikk respons dyser.	Nei	RIV
Brannalarmanlegg	Bygget må være utstyrt med brannalarmanlegg i kategori 2. Det vil si at brannalarmanlegget skal være heldekkende med optiske røykdetektorer i alle områder. <ul style="list-style-type: none"> <li>I byggverk for publikum og arbeidsbygninger må akustiske alarmorganer suppleres med optiske i <ul style="list-style-type: none"> <li>- de deler av byggverk som er åpent for publikum og</li> <li>- fellesarealer i arbeidsbygninger</li> </ul> </li> <li>I byggverk med krav om universell utforming som har mange rom med samme funksjon, må rom som er universelt utformet ha optiske alarmorganer i tillegg til akustiske. Unntak gjelder: <ul style="list-style-type: none"> <li>- I rom som i hovedsak benyttes av én person om gangen, som for eksempel kontorer, kan det benyttes mobile, optiske alarmorganer.</li> <li>- I bad og toalettrom som er universelt utformet må akustiske alarmorganer suppleres med optiske.</li> </ul> </li> <li>Rømningsveier trenger ikke ha optiske alarmorganer i tillegg til akustiske.</li> <li>Brannalarmanlegg må ha alarmoverføring til nødalarmsentral, alarmstasjon, vaktelskap eller til sted lokalt i byggverket med personell som har ansvar for å iverksette aksjon i henhold til alarmorganisering. For dette bygget skal det være alarmoverføring til nødalarmsentral.</li> </ul> <p>Brannalarmanlegget må prosjekteres og utføres etter NS 3960:2013 (20) og NS-EN 54 –serien (21).</p>	Nei	RIE

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Fravik fra VTEK	Ansvar
	I publikumsarealene (1. og 2. etasje) vil det være talevarsling. Dette for å redusere reaksjonstiden til publikum ved en eventuell brann. Dette er et tiltak som gjøres ut over preakseptert løsning. For talevarsling vises til <i>NS 3961:2016 Talevarslingsanlegg – Prosjektering, installasjon, idriftsettelse, drift og vedlikehold</i> .		
Ledesystem	<p>Ledesystem må fungere i den tid som er nødvendig for rømning og redning og minst 60 minutter etter utløst alarm eller bortfall av kunstig belysning (strømbrudd). Ledesystem i fluktveier og rømningsveier må omfatte ledelinjer som oppfattes kontinuerlig, i form av komponenter på gulv eller lavt plasserte på vegg. Rømningsmerking må være synlig og lesbar fra alle steder i fluktveien og rømningsveien. Alle byggverk må ha markeringsskilt plassert over alle utganger til og i rømningsvei. Unntak kan gjøres for utgang fra boenheter og fra små rom der slike skilt åpenbart er unødvendige.</p> <p>Ledesystemet må prosjekteres og utføres i samsvar med NS 3926 (22). Forskrift om utforming og innretning av arbeidsplasser og arbeidlokaler (arbeidsplassforskriften) (23) stiller krav om nødbelysning der arbeidstakere kan bli utsatt for fare ved svikt i den kunstige belysningen. Forskriften stiller også krav om at rømningsveier og nødutganger skal være utstyrt med nødlys som er tilstrekkelig til å dekke behovet i tilfeller med svikt i den ordinære belysningen. For prosjektering og utførelse av nødbelysning vises til NS-EN 1838:2013 (24).</p> <p>Ledesystem og nødbelysning kan prosjekteres slik at disse installasjonene samlet sett gir de beste forutsetningene for rask og effektiv rømning.</p>	Nei	RIE
Evakueringsplaner	<p>Det er krav om evakueringsplan i bygningen.</p> <p>En evakueringsplan er en plan som skal sikre at alle personer i byggverket kommer seg til sikkert sted før kritiske forhold oppstår.</p> <p>Evakueringsplanen må være tilpasset det enkelte byggverk ut fra bruk, virksomhet og enkeltpersoner som har behov for assistanse.</p> <p>En evakueringsplan må blant annet omfatte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Prosedyrer for rapportering av brann og andre situasjoner som krever evakuering.</li> <li>b) Beskrivelse av hvilke omstendigheter eller situasjoner som krever evakuering.</li> </ul>	Nei	Eier/Bruker

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Fravik fra VTEK	Ansvar
	<p>c) Beskrivelse av kommandolinjer for intern organisasjon.</p> <p>d) Oppgavebeskrivelser for personer som har en rolle under evakueringen, inklusiv de som skal assistere personer som har behov for hjelp til å komme ut av byggverket. Oppgavebeskrivelsen må være definert med hensyn til personer med ulike typer funksjonsnedsettelse. Det kan være behov for spesielt utstyr som vil gjøre evakuering av personer med funksjonsnedsettelser lettere og raskere.</p> <p>e) Plan for øvelser. Øvelsene må være realistiske med hensyn til assistert rømning.</p> <p>f) Rømningsplaner. Dette er tegninger som viser planlagte fluktveier og rømningsveier og utganger, og plassering av sløkkeutstyr og manuelle brannmeldere. Rømningsplaner er beregnet for personer som oppholder seg i bygget og inneholder ofte også en kort branninstruks, forklaring av symboler og en markering for "Her står du".</p> <p>Evakueringsplaner skal foreligge før bygget tas i bruk.</p>		
Merking av branntekniske installasjoner	<p>Branntekniske installasjoner som har betydning for rømnings – og redningsinnsats skal være tydelig merket.</p> <p>Aktuelle installasjoner som har betydning for rømnings- og redningsinnsats vil blant annet være sentral for brannalarmanlegg, sprinklersentral og sløkkeutstyr (som brannslanger, håndsløkkeapparater, spesielt utstyr).</p>	Nei	RIE
<b>§11-13 Utgang fra branncelle</b>			
Utgang til sikkert sted og rømningsveier	<p>Fra branncelle skal det minst være én utgang til sikkert sted, eller utganger til to uavhengige rømningsveier eller én utgang til rømningsvei som har to alternative rømningsretninger som fører videre til uavhengig rømningsveier eller sikre steder.</p> <p>Dører må være utadslående når de er beregnet for mer enn 10 personer. Dører fra formidlingsrommene mot trapperommet er innadslående. Det er ikke i henhold til preakseptert løsning og dokumenteres i rapport <i>Dokumentasjon av fravik – Justismuseet</i>, utarbeidet av Asplan Viak AS..</p> <p>Rømningsdører skal være enkle å åpne uten bruk av nøkkel.</p> <p>Rømning fra de ulike etasjene er nærmere beskrevet under <i>§11-14 Rømningsveier</i>.</p>	Ja	ARK

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Fravik fra VTEK	Ansvar
Avstand til nærmeste rømningsvei	Avstand til nærmeste rømningsvei (lengde på fluktvei) overstiger ikke kravet på 30 m i publikumsarealene eller 50 m i kontoretasjen.	Nei	ARK
Trapperom	Det er ett trapperom i bygningen og en internttrapp.  Trapperommet er utført som trapp Tr1 i stedet for Tr2 som er preakseptert i henhold til VTEK. Forholdet må fraviksdokumenteres.	Ja	ARK
Vindu eller stige som rømningsvei	Rømningsvinduer er merket på branntegninger. Følgende må være oppfylt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Med maksimal avstand fra underkant av vindu til terreng 5 m for personal/RKL 2.</li> <li>• Rømningsvindu skal merkes tydelig.</li> <li>• Rømningsvindu må ha høyde minimum 0,6 m og bredde minimum 0,5 m. Summen av høyde og bredde må minimum være 1,5 m.</li> <li>• Vinduet må være enkelt å åpne uten bruk av spesialverktøy og være hengslet slik at det er lett å komme ut av vinduet.</li> <li>• Avstand fra gulv til underkant av vindusåpningen må være maksimalt 1 m. Alternativt kan det være tiltak får å lette rømning via vindu.</li> <li>• For å sikre tilgjengelighet gjennom rømningsvinduer må ev. solavskjerming gå opp ved brannalarm. Rømningsvindu må være tilgjengelighet for brannvesenets høyderedskap.</li> </ul>	Nei	ARK
Antall utganger fra branncelle	1 utgang for brannceller med mindre enn 150 personer.  Brannceller som består av flere etasjer, eller har mellometasje, skal ha minst én utgang fra hver etasje.	Nei	ARK
Rømning via annen branncelle	Rømning fra tekniske rom på loft kan preakseptert gå via annen branncelle. (Kun for rom med sporadisk personopphold)	Nei	ARK
Dør til rømningsvei	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Åpningskraft for dører til og i hovedadkomst og hovedrømningsvei må være maksimalt 30 N, øvrige dører til/i rømningsvei må være maksimalt 67 N.</li> <li>• Dør til rømningsvei må ha fri bredde minimum 1,16 meter. Enkelte dører mot trapperommet har fri bredde på 0,94 m. Utgangsdør fra branncellen har fri bredde på 0,92 m. Dette fraviker fra preakseptert løsning.</li> </ul>	Ja	ARK

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Fravik fra VTEK	Ansvar
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dør til rømningsvei må ha fri høyde på minimum 2,0 meter.</li> <li>• Dør til rømningsvei må lett kunne åpnes slik at den er enkel å bruke for alle personer.</li> <li>• Selvlukkende dør, benevnt C [S], kan settes i åpen stilling ved hjelp av elektromagnetiske holdere som utløses og lukker døren ved brannalarm. Døren må kunne åpnes igjen med dørautomatikk eller manuelt med åpningskraft i samsvar med første kulepunkt.</li> <li>• Dør til rømningsvei må ha et låsesystem som gjør det mulig å vende tilbake dersom rømningsveien skulle være blokkert, med mindre andre tiltak gir tilsvarende sikkerhet.</li> <li>• Dør til rømningsvei kan være låst når byggverket har brannalarmanlegg og låsesystemet åpnes automatisk ved alarm. I tillegg må det være tydelig merket knapp for manuell åpning av døren.</li> <li>• Nattlåser må utføres slik at de ikke kommer i strid med kravene til sikker rømning.</li> <li>• Dør til rømningsvei fra branncelle beregnet for et lite antall personer kan slå mot rømningsretning. Med et lite antall personer menes inntil 10.</li> <li>• Utadslående dør i yttervegg som er utgang eller rømningsvei, må ikke kunne blokkeres av snø eller is. Takoverbygg, snøfangere på tak og lignende vil kunne forhindre dette.</li> <li>• Avbruddsfri strømforsyning må fungere i minst 60 minutter</li> </ul> <p>Samlet fri bredde på dører fra branncelle til rømningsvei bestemmes ut fra det antall personer som branncellen er beregnet for. Man regner 1 cm dørbredde per person. I dette bygget er det satt et maksimalt antall personer til 150. Total fri rømningsbredde er over 1,5 m.</p> <p>Rømningsstrategi fra bygget vil omtalt i en analyse av bygget.</p>		
<b>§11-14 Rømningsvei</b>			
Utforming av rømningsvei	<p>Rømningsvei skal være en egen branncelle, og ha utgang til terreng eller annen seksjon (sikkert sted).</p> <p>Utgang fra rømningsvei må plasseres eller beskyttes slik at rømning ikke hindres av stråling eller flammer fra byggverket.</p> <p>Rømning fra de ulike etasjene er på følgende måte:</p>	Ja	ARK

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Fravik fra VTEK	Ansvar
	<p><b>Loft:</b> Sporadisk personbelastning. Rømning vil gå via kontoretasjen og ned interntappen eller trapperommet.</p> <p><b>3. etasje:</b> Kontoretasje med opptil 10 personer. Rømning foregår via interntapp, eller via trapperom. Begge trappeløpene har fri bredde på 1,1 m. Trappene befinner seg i hver ende av bygget. (Se branntegninger.)</p> <p><b>2. etasje:</b> Publikumsareal og verksted. Det er tre formidlingsrom og et verkstedareal. Fra alle rommene er det tilgang til to rømningsveier. Enten kan rømning skje via rømningstrapp eller via interntapp.</p> <p><b>1. etasje:</b> Rømning kan foregå ut via hovedinngang i rømningstrappa, eller via utgangen på motsatt side i den åpne branncellen. Fra undervisningsrommet er det også prosjektert med rømning via vindu.</p>		
Fri bredde i rømningsvei	<p>Generelt:</p> <p>Det er to trappeløp i bygget. Begge trappeløpene har fri bredde på 1,1 m og befinner seg i hver ende av bygget. Den ene trappen er skilt ut som egen branncelle. Utgangsdør i trapperommet har fri bredde på 1,32 m. Fri bredde på dør mot vindfanget innenfor er 0,92 m. Fri bredde på utgangsdøren rett fra den åpne branncellen er 0,92 m.</p> <p>Samlet fri bredde i rømningsvei må minimum være 1 cm per person, men uansett minst følgende:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>I byggverk i risikoklasse 3 (skole) og 5 (formidlingsareal) må fri bredde i rømningsvei være min 1,16 meter.</li> </ul> <p>I byggverk med flere etasjer må rømningsveiene dimensjoneres for samtidig rømning fra to etasjer. Det må dimensjoneres for de to etasjene som ligger over hverandre og til sammen har det største persontallet. Persontallet settes lik det største antallet personer som branncellen er beregnet for.</p> <p>Det er det to nederste etasjene som har størst personbelastning. Utgangene har samlet bredde på ca 1,8 m. Dette er godt over det som kreves med det persontallet som er dimensjonerende for dette bygget (to nederste etasjer),</p>	Ja	ARK

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Fravik fra VTEK	Ansvar
	men hver utgang er smalere enn minimumskravet for aktuell risikoklasse. Avviket på bredden på dører og trapper opp mot preakseptert ytelse må dokumenteres.		
Avstand i rømningsvei	Det kun en trapp som er skilt ut som rømningsvei. Avstand i rømningsvei er derfor ikke et aktuelt tema for dette bygget slik det er prosjektert.	Nei	ARK
Hovedadkomst	Hovedadkomst skal være tilrettelagt for sikker rømning.	Nei	ARK
Rømningsdører	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Slagretning på dør må være i rømningsretning.</li> <li>• Dør i rømningsvei må ha fri bredde som minst tilsvarer den nødvendige frie bredden i rømningsveien.</li> <li>• Dør med dørautomatikk eller dør med annet elektromagnetisk åpne- og lukkesystem som ikke har brann- eller røykskillende funksjon, for eksempel dør til det fri, kan benyttes som dør i rømningsvei dersom døren har sikker funksjon ved bortfall av strøm, og <ul style="list-style-type: none"> <li>• byggverket har brannalarmanlegg og døren ved alarm eller strømbrydd åpnes automatisk til den bredde som er nødvendig, eller</li> <li>• døren manuelt kan føres til åpen stilling.</li> </ul> </li> <li>• Dør i rømningsvei fra må være utført for sikker rømning ved at døren må kunne åpnes manuelt med ett grep og uten bruk av nøkkel.</li> <li>• Utadslående dør i yttervegg som er utgang eller rømningsvei, må ikke kunne blokkeres av snø eller is. Takoverbygg, snøfangere på tak og lignende vil kunne forhindre dette.</li> </ul> <p>Krav til åpningskraft for dører til og i hovedadkomst og rømningsvei gjelder også når brannalarm er utløst, og vil vanligvis innebære at selvlukkende dører (med dørpumpe) må ha dørautomatikk og ha UPS fram til dør.</p> <p>For dør som skal kunne åpnes med ett grep uten bruk av nøkkel, kan det velges panikkbeslag i samsvar med NS-EN 1124-2008 (25).</p>	Nei	ARK
Heis	Heis kan ikke være del av fluktvei eller rømningsvei.		
<b>§11-16 Tilrettelegging for manuell slokking</b>			

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Fravik fra VTEK	Ansvar
Manuelt slokkeutstyr	<p>Bygg i RKL 3 og 5 hvor det er trykkvann, må ha brannslange som rekker inn i alle rom. Dersom lite vann, kan det suppleres med håndslukkeapparater. For brannslanger henvises til <u>NS-EN 671-1:2012</u>. (26).</p> <p>Håndslukkeapparater kan være pulverapparater på minimum 6 kg med ABC-pulver, eller skum- og vannapparater på minimum 9 liter eller på minimum 6 liter og med effektivitetsklasse minst 21A etter <u>NS-EN 3-7:2004</u> (27).</p> <p>Brannslange skal ikke plasseres i trapperom og ikke være lengre enn 30 m ved fullt uttrekk. I dette bygget skal det monteres brannslanger.</p>	Nei	RIV
Merking av slokkeutstyr	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stedene hvor manuelt slokkeutstyr er plassert, må være tydelig markert med skilt.</li> <li>• Skiltene må være etterlysende (fotoluminiserende) eller belyst med nødlys.</li> <li>• Tilvisningsskilt for slokkeutstyr må stå på tvers av ferdretsretningen.</li> <li>• For materiell som krever bruksanvisning, må denne finnes på eller ved materiellet, også på de mest aktuelle fremmedspråk.</li> </ul>	Nei	RIV RIE
<b>§11-17 Tilrettelegging for redning og slokkemannskap</b>			
Tilkomst for brannvesenet (TBRT)	<p>Dette er et eksisterende bygg. Det skal ikke gjøres noe med utvendig tilkomst. Tiltaket vil ikke ha innvirkning på brannvesenets tilgang fram til bygget.</p> <p>Når en brann oppstår, er det viktig at forholdene i og rundt byggverket er lagt til rette for at brannvesenet skal kunne utføre effektiv rednings- og slokkeinnsats uten unødvendig risiko for skader på personell og utstyr.</p> <p>Nøkkelpunkt er nødvendig for å komme raskt i gang med innvendig slokking når bygningen er låst. Nøkkelpunkt er også ønsket av TBRT.</p> <p>Alle deler av en etasje må kunne nås med maksimalt 50 m slangeutlegg. Avstand regnes fra nærmeste brannskille.</p> <p>For å sikre radiokommunikasjon for rednings- og slokkemannskap, må det i byggverk uten tilfredsstillende innvendig radiodekning og hvor det kan bli behov for redningsinnsats, tilrettelegges med teknisk installasjon slik at rednings- og slokkemannskap kan benytte eget samband. Dette bygget kommer ikke inn under dette.</p>	Nei	LARK ARK



Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Fravik fra VTEK	Ansvar
	<p>Hulrom må være tilgjengelige for inspeksjon. Tilgjengeligheten må sikres på følgende måter:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tilgjengelighet til sjakter kan sikres med luker i topp og bunn av sjakten. Inspeksjonsluker i topp og bunn av sjakten må ikke svekke sjaktveggenes brannmotstand.</li> <li>• Tilgjengelighet til hulrom over nedforet himling kan ivaretas med luker i himlingen, eller ved at himlingen består av nedfellbare eller løse elementer.</li> </ul>		
Vannforsyning	<p><u>Utendørs:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Det regnes ikke med samtidig uttak av slokkevann til sprinkleranlegg og brannvesen.</li> <li>• Brannkum eller hydrant må plasseres innenfor 25-50 meter fra inngangen til hovedangrepsvei. Dette er oppfylt, jfr. Figur 2.</li> <li>• Det må være tilstrekkelig antall brannkummer eller hydranter slik at alle deler av byggverket dekkes.</li> <li>• Slokkevannskapiteten må være: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Minst 3000 liter per minutt, fordelt på minst to uttak</li> </ul> </li> </ul>	Nei	RIV (RIVa)
O-planer	<p>Det må utarbeides orienteringsplaner ved inngangen til hovedangrepsveien. Denne må inneholde nødvendig informasjon om brannskillende bygningsdeler, rømnings- og angrepsveier, slokkeutstyr, branntekniske installasjoner (blant annet alarm- og slokkeanlegg) og viktig personell, samt oversikt over særskilte farer i sammenheng med brann og ulykker.</p>	Nei	RIE

## 5. REFERANSER

1. Direktoratet for byggkvalitet. Byggesaksforskriften (SAK10). 2010. HO-1/2011.
2. Kommunal- og moderniseringsdepartementet. Lov om planlegging og byggesaksbehandling (Plan- og bygningsloven, PBL). 2017.
3. Direktoratet for byggkvalitet. Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift, TEK17). 2017.
4. Direktoratet for byggkvalitet. Veiledning til byggteknisk forskrift. 2017.
5. Direktoratet for brann- og elsikkerhet (nå DSB). Forskrift om organisering og dimensjonering av brannvesen. *Forskrift om organisering av brannvesen*. s.l. : Justis- og beredskapsdepartementet, 2002.
6. Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap. Forskrift om håndtering av brannfarlig, reaksjonsfarlig og trykksatt stoff samt utstyr og anlegg som benyttes ved håndteringen. *Forskrift om håndtering av farlig stoff*. 2009.
7. Rådgivende ingeniørers forening. Ansvar for planlegging av brannsikkerhet, veileder for arkitekter og tekniske rådgivere. Oslo : s.n., 2005.
8. Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap. Forskrift om forebygging . 2016.
9. Norsk brannvernforening. Temaveiledning - Plassering av containere og avfallsbeholdere. . 2010. TV 001 av 1.
10. Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB). Veiledning til forskrift om brannforebygging. 2016.
11. Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap. Temaveiledning til kapittel 4 i forskrift om brannforebygging. 2016.
12. SINTEF Byggforsk Kunnskapssystemer. Byggforskblad 321.051 Brannenergi i bygninger. Beregninger og statistiske verdier. . 2013.
13. Arbeids- og administrasjonsdepartementet. Forskrift om brannfarlig vare FOR-2002-06-26-744 (utgått). 2002.
14. Standard Norge. NS 3919:1997 Brannteknisk klassifisering av materialer, bygningsdeler, kledninger og overflater . 1997.
15. —. NS-EN 1634-3:2004 (inkludert rettelsesblad AC:2006) Prøving av brannmotstand og røyktetthet til dører, porter og luker, åpningsbare vinduer og deler av bygningsbeslag - Del 3: Prøving av røyktetthet av dører, porter og luker. 2004/2006.
16. SINTEF Byggforsk Kunnskapssystemer. Byggforskblad 520.346 Brannmotstand i opphengssystemer for tekniske installasjoner.
17. —. Byggforskblad 520.352 Brannsikring og røyksikring av balanserte ventilasjonsanlegg. 2018.

18. —. Byggforskblad 520.342 Branntetting av gjennomføringer. 2014.
19. Standard Norge. NS-EN 12845:2004+A2:2009 Faste brannslukkesystemer – Automatiske sprinklersystemer – Dimensjonering, installering og vedlikehold. . 2009.
20. —. NS 3960:2013 Brannalarmanlegg-Prosjektering, installasjon, drift og vedlikehold. .
21. —. NS-EN 54 Brannalarmanlegg, del 1-25. .
22. —. NS 3926-1:2009 Visuelle ledesystemer for rømning i byggverk-Del 1, 2 og 3. . 2009.
23. Arbeidsdepartementet. Forskrift om utforming og innretning av arbeidsplasser og arbeidslokaler (arbeidsplassforskriften). 2013.
24. Standard Norge. NS-EN 1838-2013 Anvendt belysning - Nødbelysning . 2013.
25. —. NS-EN 1125:2008 Bygningsbeslag - Panikkbeslag som betjenes med horisontal stang, til bruk på rømningsveger - Krav og prøvingsmetoder. 2008.
26. —. NS-EN 671-1:2012 Faste brannslukkesystemer - Slangesystemer - Del 1: Slangetromler med formstabil slange.
27. —. NS-EN 3-7:2004 Brannmaterieell - Håndslukkere - Del 7: Egenskaper, ytelseskrav og prøvingsmetoder. 2005.
28. *Temarettlegging HO-3/2007 Prosjektering - brannsikkerheitsstrategi (Rettleiing for tilsyn i byggjesaker)*. s.l. : Statens bygningstekniske etat.
29. Arbeidstilsynet. Forskrift om systematisk helse-, miljø- og sikkerhetsarbeid i virksomheter (Internkontrollforskriften). 1996.
36. Lov om vern mot brann, eksplosjon og ulykker med farlig stoff og om brannvesenets redningsoppgaver (brann- og eksplosjonsvernloven). *Brann- og eksplosjonsvernloven*. s.l. : Justis- og beredskapsdepartementet, 2015.