

Trøndelag Fylkeskommune  
**OVERORDNET BRANNKONSEPT  
KYRKSÆTERØRA VGS.**

---

**Dato: 19.05.2020  
Versjon: 01**



## Dokumentinformasjon

<b>Oppdragsgiver:</b>	Trøndelag fylkeskommune
<b>Tittel på rapport:</b>	Brannkonsept Kyrksæterøra videregående skole
<b>Oppdragsnavn:</b>	Kyrksæterøra VGS – Branntekn. Bistand totalentreprisegrunnlag
<b>Oppdragsnummer:</b>	621093-06
<b>Utarbeidet av:</b>	Hans Christian Jacobsen
<b>Oppdragsleder:</b>	Hans Christian Jacobsen
<b>Tilgjengelighet:</b>	Åpen
<b>Sidemannskontroll:</b>	Odd Inge Tungesvik

## Kort sammendrag

Det overordnede branntekniske konseptet for Kyrksæterøra videregående skole skal oppfylle kravene angitt i TEK17 (1), og følger i hovedsak preaksepterte løsninger angitt i VTEK17 (2). Registrerte fravik fra VTEK er beskrevet, men er ikke analysert. Dette med bakgrunn i at dette er et underlag for totalentreprise, og ikke ferdig brannprosjektering for relevant IG.

De branntekniske løsningene for bygningen er kort oppsummert som følger:

- Bygget er delt i tre. Bygg A (eksisterende), Bygg B (eksisterende) og bygg C (nytt mellombygg)
- Bygg A: To tellende etasjer. Bygg B: To tellende etasjer. Bygg C: En tellende etasje.
- Risikoklasse 2 og 3
- Brannklasse 1 (BKL1)
- Spesifikk brannenergi på 50-400 MJ/m<sup>2</sup>.
- Brannmotstand for bærende konstruksjoner og brannceller er generelt R 30 [B 30] og EI 30 [B30]
- Hver avdeling, trapperom, lager og tekniske rom utføres generelt som egne brannceller.
- Bygningen skal ha brannalarmanlegg, sprinkleranlegg i bygg C og deler av bygg B og ledesystem.
- Rømning foregår enten direkte ut, via utvendig trapp, rømningsvindu eller via innvendig trapperom.

## Revisjoner

### Brannrapport

Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet av	KS
F-01	19.05.20	Nytt dokument	HCJ	OIT

### Branntegninger

Versjon	Dato	Tegningsnr.	Beskrivelse	Utarbeidet av	KS
F-01	15.03.19	FB U1 000	Branntegning kjeller	IWN	OIT/HCJ
F-01	15.03.19	FB 01 001	Branntegning 1. etasje med slokkeanlegg	IWN	OIT/HCJ
F-01	15.03.19	FB 01 002	Branntegning 1. etasje uten slokkeanlegg	IWN	OIT/HCJ
F-01	15.03.19	FB 02 001	Branntegning 2. etasje med slokkeanlegg	IWN	OIT/HCJ
F-01	15.03.19	FB 02 002	Branntegning 2. etasje uten slokkeanlegg	IWN	OIT/HCJ

## Innhold

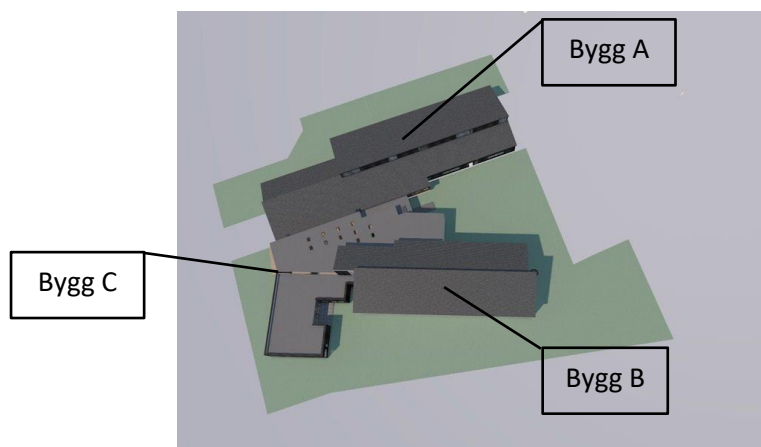
<b>1. INNLEDNING .....</b>	<b>4</b>
1.1. Oppdraget.....	4
1.2. Identifisering av prosjektet.....	4
1.3. Gjeldende regelverk.....	5
1.4. Dokumentasjonsform .....	5
<b>2. GRUNNLAG OG FORUTSETNINGER FOR BRANNTEKNISK PROSJEKTERING.....</b>	<b>7</b>
2.1. Grunnlagsdokumentasjon.....	7
2.2. Detaljprosjektering .....	7
2.3. Forutsetninger for beredskap .....	7
2.4. §11-2 Risikoklasse .....	8
2.5. §11-3 Brannklasse.....	8
<b>3. BESKRIVELSE AV BRANNTEKNISKE YTELSESKRAV .....</b>	<b>9</b>
3.1. §11-4 Bæreevne og stabilitet.....	9
3.2. §11-5 Sikkerhet ved eksplosjon .....	10
3.3. §11-6 Tiltak mot brannspredning mellom bygg .....	10
3.4. §11-7 Brannseksjoner .....	10
3.5. §11-8 Brannceller.....	11
3.6. §11-9 Materialer og produkters egenskaper ved brann.....	14
3.7. §11-10 Tekniske installasjoner .....	16
3.8. §11-11 Generelle krav om rømning og redning.....	18
3.9. §11-12 Tiltak for å påvirke rømnings- og redningstider .....	18
3.10. §11-13 Utgang fra branncelle .....	20
3.11. §11-14 Rømningsvei .....	22
3.12. §11-15 Tilrettelegging for redning av husdyr .....	24
3.13. §11-16 Tilrettelegging for manuell slokking .....	24
3.14. §11-17 Tilrettelegging for redning og slokkemannskap .....	25
<b>4. SPESIELT I FORHOLD TIL UTFØRELSESFASEN .....</b>	<b>27</b>
<b>5. SPESIELT I FORHOLD TIL DRIFTSFASEN .....</b>	<b>28</b>
<b>6. DOKUMENTASJON AV FRAVIK FRA YTELSER I VTEK 17 .....</b>	<b>30</b>
6.1. Bakgrunn og mål .....	30
<b>7. REFERANSER .....</b>	<b>31</b>

# 1. INNLEDNING

## 1.1. Oppdraget

Bygg C er et nybygg som skal oppføres mellom bygg A og B som er eksisterende skolebygg. I bygg A og B gjøres det interne endringer.

Noen områder i bygg B berøres ikke. Dette gjelder også kjeller i begge eksisterende bygg. Plan én fra akse 3A, og plan 2 fra akse 3A i bygg B.



Figur 1: Oversikt over bygningsmasse med eksisterende (mørkegrå) og nybygg (lysere grå).

Oppdraget består i å utarbeide et brannkonsept med tilhørende branntegninger til anbudsgrunnlag. Funksjonskravene i TEK17 skal være tilfredsstillt. Rapporten med tegninger sammenstiller de overordnede branntekniske funksjons- og ytelseskravene for bygget, og skal legges til grunn for videre prosjektering av brannrådgiver i neste fase. Komplette brannkonsept med eventuell fraviksdokumentasjon må utarbeides i neste fase før relevant IG.

Ansvar for detaljprosjektering og kontroll for å ivareta ytelseskravene gitt i denne rapporten ligger på øvrige prosjekterende.

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

## 1.2. Identifisering av prosjektet

Tema	Beskrivelse
<i>Tiltakets adresse</i>	Trondheimsveien 18, 7200 Kyrksæterøra
<i>Kommune</i>	Heim Kommune
<i>Gårds- og bruksnummer, festenummer</i>	102/679
<i>Ansvarlig søker</i>	Rambøll AS
<i>Tiltakshaver/Byggherre</i>	Trøndelag fylkeskommune
<i>Tiltaksklasse</i>	3
<i>Krav om uavhengig kontroll</i>	Før relevant IG.
<i>Ansvarlig brannteknisk prosjektering iht. SAK10 (3)</i>	Hans Christian Jacobsen
<i>Ansvarlig for faglig kontroll</i>	Odd Inge Tungesvik

<i>Bruk/virksomhet</i>	Skole og forsamling				
<i>(Dimensjonerende) antall personer</i>	Det er ca. 220 elever og ca.40 ansatte ved skolen. Totalt antall blir da ca. 260 personer.				
<i>Bruttoarealer</i>		Bygg A	Bygg B	Bygg C	Samlet
	Kjeller:	ca. 270 m <sup>2</sup>	ca. 180 m <sup>2</sup>	-	ca. 450 m <sup>2</sup>
	1. etasje :	ca. 1240 m <sup>2</sup>	ca. 730 m <sup>2</sup>	ca. 770 m <sup>2</sup>	ca. 2740 m <sup>2</sup>
	2. etasje:	-	ca. 710 m <sup>2</sup>	-	ca. 710 m <sup>2</sup>
<i>Etasjeantall</i>	Bygg A: 2 tellende. Bygg B: 2 tellende. Bygg C: 1 tellende Bygningsmassen er fordelt på et stort areal uten seksjonering. Det er derfor teoretisk to tellende etasjer.				
<i>Brannseksjonering</i>	Bygg A og B har vært separate byggverk kun forbundet med en overbygd glassgang. Men etableringen av bygg C vil bruttoareal plan 1 tilsa at bygningsmassen seksjoneres. Med bakgrunn i utformingen beholdes bygningene som én brannseksjon. Dette er et fravik fra preaksepterte ytelser, og må dokumenteres.				
<i>Nabobebyggelse</i>	Over 8 m til nærmeste nabobygg, og over 4 m til tomtegrense				
<i>Brannvesenet</i>	Bygningen er underlagt Heim Brann- og redningsvesen. Innsatstiden forutsettes å være iht. dimensjoneringsforskriften for brannvesen (4).				
<i>Særskilt risiko</i>	Ingen spesielle opplysninger mottatt.				
<i>Spesielle rammebetingelser (referat fra forhåndskonferanse, krav i rammetillatelse, IG tillatelse, midlertidig brukstillatelse, andre lokale krav i arealplaner osv.)</i>	Ingen spesielle opplysninger mottatt.				
<i>Særskilt brannobjekt</i>	Ja				

### 1.3. Gjeldende regelverk

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

Prosjekteringen er utført med bakgrunn i følgende myndighetskrav:

- Plan- og bygningsloven (PBL) (5)
- Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift, TEK17) (1)
- Veiledning om tekniske krav til byggverk (VTEK) (2)

### 1.4. 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 er identifisert ett fravik. Sikkerhetsnivået for fraviket må vurderes mot forskriftskravet i TEK17 (1).

Prosjektet fraviker de preaksepterte løsningene på følgende områder:

Fravik nr.	Beskrivelse
1	Størrelse brannseksjon. Maksimalt bruttoareal uten oppdeling med seksjonering er 1800 m <sup>2</sup> med brannalarmanlegg. Dette arealet overskrides med ca. 940 m <sup>2</sup> .

Fraviket må dokumenteres med analyser i neste fase av prosjektet før relevant IG.

## 2. GRUNNLAG OG FORUTSETNINGER FOR BRANNTTEKNISK PROSJEKTERING

### 2.1. Grunnlagsdokumentasjon

Den branntekniske prosjekteringen er basert på informasjon fra oppdragsgiver, byggherre og tegninger produsert av Rambøll AS.

Tegninger fra ARK som er lagt til grunn er angitt i Tabell 1. I tillegg er eksisterende branntegninger utført av Cowi AS benyttet som underlag. Revisjon A av branntegninger utført i 2006 av Sweco med tilhørende branntegninger er også benyttet som grunnlag for vurderingene.

Tabell 1: Grunnlagstegninger

Tegningsnavn	Utarbeidet av	Datert
Plan kjeller	Rambøll AS	Lastet ned 13.05.2020
Plan 1. etasje	Rambøll AS	Lastet ned 13.05.2020
Plan 2. etasje	Rambøll AS	Lastet ned 13.05.2020

### 2.2. 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. Tilfredstillelse 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 «*RIBR. Rådgivende ingeniør brannteknikk. Ytelser fra rådgiver.*» (6)

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.

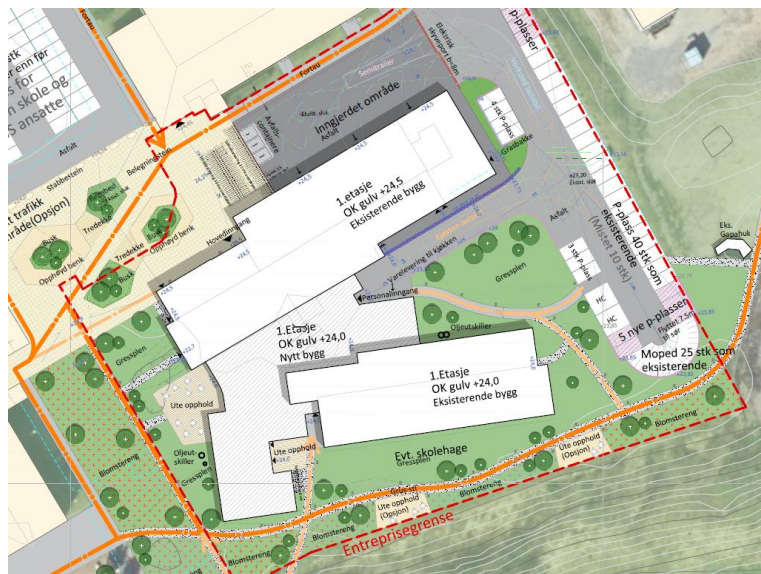
Detaljprosjekteringen må være ferdigstilt når det søkes om igangsettingstillatelse.

### 2.3. Forutsetninger for beredskap

Under vises utsnittet av situasjonsplan fra LARK.



## UTSNITT



Figur 1: Utsnitt av situasjonsplan.

### 2.4. §11-2 Risikoklasse

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Fravik	Ansvar
Risikoklasse	Skole er virksomhet i risikoklasse 3.	Nei	RIBR

### 2.5. §11-3 Brannklasse

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Fravik	Ansvar
Brannklasse	BKL1 Det er totalt 2 tellende etasjer i bygningen.	Nei	RIBR

### 3. BESKRIVELSE AV BRANNTEKNISKE YTELSESKRAV

Etterfølgende kapitler sammenstiller de branntekniske ytelsene/ kravene for prosjektet, og følger samme kapitteinndeling som TEK/VTEK. Utgangspunktet er preaksepterte ytelsesnivåer. Fravik angis i egen kolonne.

#### 3.1. §11-4 Bæreevne og stabilitet

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Fravik	Ansvar
<b>Brannenergi (spesifikk, MJ/m<sup>2</sup>)</b>	I henhold til Byggforsklad 321.051 (7) vil brannenergien for klasserom i skoler være 347 MJ/m <sup>2</sup> gulvflate og for kontorer 511 MJ/m <sup>2</sup> gulvflate.  For dette tiltaket er det lagt til grunn 50-400 MJ/m <sup>2</sup> spesifikk brannenergi (omhyllingsflate) i prosjekteringen.	Nei	RIBR
<b>Sikring mot nedfall av balkonger, vinduer, Fasadeplater, utkragede bygningsdeler o.l.</b>	Balkonger, utkragede bygningsdeler o.l. må ha forsvarlig innfesting for å hindre nedfall som kan skade rednings- og slokkemannskapene og deres materiell under førsteinnsats.  Tyngre bygningsdeler må forankres i byggverkets hovedbæresystem, eksempelvis balkonger.	Nei	RIB
<b>Bærende hovedsystem</b>	R 30 [B 30]  I bygg A må bæring og tak forsterkes til EI 60 [B60] i en avstand på 4 m fra bygg C. Dette som en del av løsningen for å fravike seksjoneringsvegg.  Opsjon: Ikke sprinklet Bygg C:  Bæring i Bygg C må være uavhengig fra bygg A og B. Bæring R90 A2-s1,d0 [A90].	Nei	RIB
<b>Sekundære, bærende bygningsdeler, etasjeskillere og takkonstruksjoner som ikke er del av hovedbæresystem eller stabiliserende</b>	R 30 [B 30]  Etasjeskillere skal ha brannmotstand REI 30 [B 30].  Branncellebegrensende konstruksjoner må understøttes av bærende konstruksjoner med tilsvarende eller høyere brannmotstand.	Nei	RIB
<b>Trappeløp</b>	Ingen krav til bæring.	Nei	RIB
<b>Bæring under øverste kjeller</b>	IR (Ikke relevant)	Nei	RIB
<b>Utvendig trappeløp</b>	Beskyttet mot flammepåvirkning og strålevarme. Utvendig trapp ligger i et område som ikke berøres av tiltaket. Forholdet er ivaretatt i tidligere brannprosjektering.	Nei	RIB ARK
<b>Takkonstruksjon</b>	R30 [B30]  I byggverk uten loft eller med loft som bare kan benyttes som lager, kan takkonstruksjon oppføres uten spesifisert brannmotstand, forutsatt at denne ikke har avgjørende betydning for byggverkets stabilitet i rømningsfasen, og ett av følgende kriterier er tilstede: a) Takkonstruksjon er skilt fra underliggende plan med branncellebegrensende bygningsdel dimensjonert for tosidig brannpåkjenning. b) Byggverket er i brannklasse 1 og alle materialer i takkonstruksjonen, inkl. isolasjon, tilfredsstillende klasse A2-s1,d0 [ubrennbart materiale].	Nei	RIB

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Fravik	Ansvar
	<p>c) Byggverket er i brannklasse 1 og takkonstruksjon er beskyttet nedenfra med kledning K210 B-s1,d0 [K1]. Isolasjonen må tilfredsstillende klasse A2-s1,d0 [ubrennbart materiale].</p> <p>I dette prosjektet skal det i utgangspunktet ikke gjøres noe med bæresystemet i eksisterende bygninger, foruten i forbindelse med forsterkede branncellebegrensende vegger.</p> <p>Opsjon: Ikke sprinklet Bygg C:</p> <p>Tak må ha bæring minimum R60 [B60]. Dette for å hindre brannsmitte i 60 minutter fra bygg C til Bygg A eller B fra tak til fasadene.</p> <p>Det tilliggende taket på Bygg A mot Bygg C må oppgraderes til minimum R60 [B60] i en avstand på minimum 6 m.</p>		

### 3.2. §11-5 Sikkerhet ved eksplosjon

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Fravik	Ansvar
Sikkerhet ved eksplosjon	Det er ikke opplyst om forhold som kan medføre eksplosjonsfare. RIBr må kontaktes dersom dette er aktuelt.		

### 3.3. §11-6 Tiltak mot brannspredning mellom bygg

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Fravik	Ansvar
Tiltak mot brannspredning mellom bygg	Det er over 8 m til nærmeste nabobygning.	Nei	LARK ARK RIB
Utførelse av brannvegg – mot tak, stabilitet	IR	Nei	ARK RIB

### 3.4. §11-7 Brannseksjoner

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Fravik	Ansvar
Størrelse på brannseksjon	<p>Med Bygg C vil bruttoareal i plan 1 være ca. 2740 m<sup>2</sup>. Preakseptert skal bygninger uten stasjonært slokkeanlegg men med brannalarmanlegg deles inn i brannseksjoner på maksimalt 1800 m<sup>2</sup>. For sprinklede bygninger kan brannseksjonen ha et bruttoareal på 10000 m<sup>2</sup>.</p> <p>For dette prosjektet etableres et nytt bygg mellom to eksisterende bygninger med ulik høyde og yttervegger mot det nye mellombygget. Med at personsikkerheten ivaretas, mener Asplan Viak AS at størrelsen på brannseksjonen kan overskrides med ca. 900 m<sup>2</sup>. En overskridelse på areal vurderes ikke til å gi urimelig store økonomiske eller materielle tap.</p>	Ja	ARK/RIBr

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Fravik	Ansvar
	<p>Det er skissert to løsninger som alternativ til seksjoneringsvegg. Dette er en løsning med stasjonært slokkesystem, og en opsjon uten slokkesystem. Begge alternativene fraviker preaksepterte løsninger, og må fraviksbehandles før relevant IG.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Brannalarmanlegg må prosjekteres og utføres etter NS 3960:2019 (8). Brannalarmanlegg må være av kategori 2, som gir direkte varsling til en nødalarmsentral.</li> <li>2. Sprinkleranlegg må prosjekteres og utføres etter NS-EN 12845:2015.</li> </ol>		
<b>Brannmotstand på seksjoneringsvegg</b>	<p>Det legges her opp til en løsning der mellombygget (Bygg C) og deler av Bygg B etableres med stasjonært slokkeanlegg. De arealene med stasjonært slokkeanlegg skilles fra omliggende arealer med EI 60 [B60] branncellebegrensende konstruksjoner. Dette er en løsning som kompenserer for en enkeltstående REI 90M [A90] seksjoneringsvegg.</p> <p>Opsjon: Ikke sprinklet Bygg C:</p> <p>Vegger i Bygg C mot eksisterende bygg må minimum ha klasse EI 60 A2-s1,d0 [A60].</p>	Ja	ARK/RIBr
<b>Dører, vinduer og lignende</b>	IR		

### 3.5. §11-8 Brannceller

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Fravik	Ansvar
<b>Branncelleinndeling</b>	<p>Hver avdeling, trapperom, lager, personalavdeling, sjakter og tekniske rom utføres som egne brannceller. Se tilhørende branntegninger. Sjakter kan alternativt branntettes i etasjeskiller.</p> <p>Det er ulike rom i samme branncelle, men dette er rom som til sammen utgjør en undervisningsenhet.</p> <p>Hulrom i oppforede tak og i gulv må deles opp med branncellebegrensende konstruksjoner i areal på høyst 400 m<sup>2</sup>. Branncelleinndelingen må korrespondere med branncelleoppdelingen av bygget for øvrig.</p> <p>Hulrom over nedforet himling i rømningsvei hvor det er kabler som utgjøre en brannenergi på mer enn 50 MJ per løpemeter hulrom/korridor, må utføres som egen branncelle.</p> <p>Tavlerom som plasseres i tilknytning til rømningsvei må utføres som egen branncelle.</p>	Nei	ARK
<b>Branncellebegrensende vegg og etasjeskiller</b>	<p>EI30 [B30].</p> <p>Branncelleskiller må generelt gå opp til dekke/yttertak.</p>	Nei	ARK

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Fravik	Ansvar
	<p>Branncellebegrensning mellom sprinklet og usprinklet del av byggverket skal være EI60 [B60].</p> <p>Opsjon: Ikke sprinklet Bygg C:</p> <p>Branncellebegrensende konstruksjoner mellom nybygg og eksisterende bygg må minimum ha ytelse EI 60 A2-s1,d0 [A60]. Tak på nybygg må ha brannmotstand EI 60 [B60] der det ligger mot fasadene på bygg B. Sonen med lavt tak mot bygg A må også ha klasse EI 60 [B60]. Det samme skal det tilliggende taket på bygg A, minimum 6 m fra nybygget.</p>		
<b>Dør og luke i branncellebegrensende bygningsdel</b>	<p>Dører og luker skal generelt ha samme brannmotstand som veggen den står i og ha klasse Sa, med unntak av følgende:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Branncelle - trapperom: EI<sub>2</sub>30-CS<sub>a</sub> [B30S]</li> <li>• Røykskille i korridor/gang: E 30-CS<sub>a</sub> [F30S]</li> </ul> <p>Dør som er klassifisert etter NS 3919:1997 (9) [B 30, A 60 osv.] må ha anslag, terskel og tettelister på alle sider dersom de ikke har Sa-klasse.</p> <p>Brannklassifisert dør som skal være selvlukkende (C) og ha dørautomatikk, må være klassifisert med slikt utstyr.</p> <p>C-klasse (C1-C5) velges ut fra forventede påkjenninger og ønsket levetid.</p>	Nei	ARK
<b>Vindu i branncellebegrensende bygningsdel</b>	Vinduer i branncellebegrensende konstruksjoner må tilsvarende brannmotstand som veggen. Vindu med brannmotstand må ikke kunne åpnes i vanlig brukstilstand.	Nei	ARK
<b>Heissjakt</b>	Heisen ligger i trapperommet i Bygg B. Det forutsettes at ytelseskrav i forbindelse med heis og trapperom er ivaretatt i tidligere brannprosjektering.	Nei	RIV ARK
<b>Installasjonssjakt</b>	<p>I byggverk i brannklasse 1 og 2 må installasjonssjakter utføres med dør og luke klasse Sa [anslag og tetteliste på alle sider]. Alternativt til Sa -klasse kan installasjonssjakten røykventileres.</p> <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>Sjakter som ikke tettes i dekket skal utføres som egne brannceller.</p>	Nei	ARK RIB RIV
<b>Trapperom</b>	<p>Krav om Tr2 i skolebygg. I dag er det to Tr 1 trapperom. Én mellom kjeller og plan 1 i Bygg A, og fra kjeller til plan 2 i Bygg B.</p> <p>I bygg A er utgangen av trappa mot dagens kantine. Dette forholdet endres ikke med nytt mellombygg. Behandles derfor ikke mer ut over dette.</p> <p>Trapperom som forbinder ulike brannceller, må utføres som egen branncelle selv om trapperommet ikke er en del av en rømningsvei.</p>	Nei	ARK

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Fravik	Ansvar
	<p>Dersom trapperommet ikke leder direkte til det fri eller sikkert sted, må rømningsveien videre utføres som trapperommet med hensyn til omsluttende konstruksjoner, mellomliggende rom, dører mv.</p> <p>Mellomliggende rom må ha tilstrekkelig størrelse, og må kunne passerer ved å åpne bare én dør om gangen.</p>		
<b>Røykkontroll</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Trapperom som er rømningsvei i byggverk med flere enn to etasjer, må røykventileres.</li> <li>I byggverk med inntil 8 etasjer med trapperom Tr 1 eller Tr 2, jf. § 11-13 Tabell 2, er det tilstrekkelig med luke eller vindu med fri åpning minimum 1,0 m<sup>2</sup> øverst i trapperommet.</li> <li>Luke eller vindu skal kunne åpnes manuelt med bryter fra inngangsplanet.</li> </ol> <p>Dette forutsettes være ivaretatt i Bygg B. Hvis tilbygget medfører at forhold vedrørende trapperommet endres, må det påses at røykventileringen ivaretas.</p>	Nei	RIV ARK
<b>Forebygging av utvendig brannspredning mellom brannceller i ulike plan</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Sannsynligheten for brannspredning mellom brannceller i ulike plan, må reduseres på en av følgende måter: <ol style="list-style-type: none"> <li>Kjølesone (vertikal avstand) mellom vinduer er minst lik høyden til underliggende vindu og utført med brannmotstand minst E 30.</li> <li>Annenhver etasje er utført med fasade minst E 30.</li> <li>Inntrukne fasadepartier er på minimum 1,2 meter, eller utkragede bygningsdeler med samme brannmotstand som etasjeskiller er minimum 1,2 meter ut fra fasadelivet.</li> <li>Byggverket har automatisk sprinkleranlegg.</li> </ol> </li> <li>Med mindre byggverket har automatisk sprinkleranlegg, må takfoten - i hele lengden - utføres som branncellebegrensende konstruksjon for brannpåvirkning nedenfra.</li> </ol> <p>Forholdet er ivaretatt da tilbygget skal ha automatisk sprinkleranlegg. Velges løsning uten sprinkling, må dette forholdet ivaretas mellom nybygg og eksisterende bygg.</p> <p>For opsjon uten sprinkling, se detaljer under punktet <b>Branncellebegrensende vegg og etasjeskiller</b> lengre frem i kapittelet.</p>	Nei	ARK RIV
<b>Forebygging av horisontal brannspredning via vinduer</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Branncellebegrensende konstruksjoner i et byggverk, eller mellom to lave byggverk, må utføres slik at det blir liten sannsynlighet for brannspredning via vinduer som ligger med liten innbyrdes avstand i innvendig hjørne, eller mellom vinduer i motstående fasader.</li> </ol>	Nei	ARK RIV

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Fravik	Ansvar
	<p>2. Vinduer må ha samme brannmotstand som veggen de står i, med unntak som gitt i tabell 3 i VTEK 17. For motstående parallelle yttervegger gjelder tabell 3 bare når vindusarealet ikke utgjør mer enn 1/3 av veggarealet.</p> <p>3. Hvis byggverket eller byggverkene har automatisk sprinkleranlegg kan det benyttes vinduer uten spesifisert brannmotstand, med unntak for vinduer mot rømningsvei.</p> <p>4. Hvis byggverket eller byggverkene har automatisk sprinkleranlegg kan vindu mot utvendig rømningsvei ha brannmotstand EW 30 i brannklasse 1.</p> <p>Se branntegning for nærmere beskrivelse.</p>		
<b>Forebygging av brannspredning via kaldt loft eller oppforet tak som ikke er en egen branncelle</b>	IR	Nei	ARK
<b>Brannceller over flere plan.</b>	<p>Det er én eksisterende åpen branncelle over 2 plan i bygg B i forbindelse med resepsjonen. Denne branncellen blir større da Bygg C vil inngå. Den er sprinklet, og dette ivaretar sikkerheten.</p> <p>Ved opsjon å ikke sprinkle vil det ikke være noen endring på størrelse for denne løsningen.</p>	Nei	ARK
<b>Garasje</b>	IR		
<b>Rom for lagring av flytende brensel</b>	<p>1. Rom for lagring av flytende brensel skal utføres som angitt i tabell 4 i VTEK 17. Rommet må være slik innrettet at brensel ikke kan renne ut av rommet eller inn i fyringsanlegget dersom tanken springer lekk.</p> <p>2. Inntil 20 liter fyringsparafin eller lett fyringsolje kan oppbevares i boenhet på beholder som utgjør en del av godkjent varmeanlegg eller på tilknyttet veggtank.</p>	Info	

### 3.6. §11-9 Materialer og produkters egenskaper ved brann

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Fravik	Ansvar
<b>Overflater på vegger og i himling/tak i branncelle inntil 200 m<sup>2</sup> som ikke er rømningsvei</b>	Overflate: D-s2,d0 [In2]	Nei	ARK
<b>Kledning i branncelle inntil 200 m<sup>2</sup> som ikke er rømningsvei</b>	Kledning: K210 D-s2,d0 [K2]	Nei	ARK
<b>Overflater på vegger og i himling/tak i branncelle over 200 m<sup>2</sup> som ikke er rømningsvei</b>	Overflate: D-s2,d0 [In2]	Nei	ARK

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Fravik	Ansvar
Innvendige kledning for brannceller over 200 m <sup>2</sup> som ikke er rømningsvei	Kledning: K <sub>2</sub> 10 D-s2,d0 [K2]	Nei	ARK
Overflater og kledning i rømningsvei, sjakter og hulrom	Overflate: B-s1,d0 [In1] Kledning: K <sub>2</sub> 10 B-s1,d0 [K1]  Gang/korridor og trapp defineres som rømningsvei, se merket området på branntegninger.	Nei	ARK
Rom med brannfarlig virksomhet	Rom med brannfarlig virksomhet må ha kledning som tilfredsstillende klasse K <sub>2</sub> 10 A2-s1,d0 [K1-A]. Eksempel på rom med brannfarlig virksomhet er rom hvor det oppbevares fyrverkeri, brannfarlig væske kategori 1 og 2, eller rom hvor det utføres varme arbeider som sveising, sliping samt rom hvor det arbeides med åpen varme.		
Overflater på gulv i rømningsvei	D <sub>ri</sub> -s1 [G]	Nei	ARK
Nedforet himling i rømningsvei	Himlingen må tilfredsstillende klasse 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 tilfredsstillende klasse K <sub>2</sub> 10 A2-s1,d0 [K1-A].  Overflater og kledninger i hulrom over himlingen må ha minst like gode branntekniske egenskaper som overflatene og kledningene i rømningsveien for øvrig.	Nei	ARK
Isolasjon i bygningsdeler	Isolasjon skal generelt tilfredsstillende klasse A2-s1,d0 [Ubrennbar eller begrenset brennbart materiale]  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 inklusive fasader, med mindre fasaden i seg selv hindrer brannspredning mellom ulike brannceller.  Dette kan for eksempel gjøres ved at: <ul style="list-style-type: none"> <li>a. alle deler eller flater av isolasjonen tildekkes, mures eller støpes inn, slik at muligheten begrenses for at isolasjonen blir involvert i en brann,</li> <li>b. og isolasjonen brytes ved branncellebegrensende konstruksjoner, slik at brannspredning inne i konstruksjonene hindres og den branncellebegrensende funksjonen opprettholdes.</li> </ul>	Nei	ARK
Utvendige overflater	D-s3,d0 [Ut 2]  Overflater i hulrom i ytterveggkonstruksjoner betraktes på samme måte som utvendig overflate og må ha minst like gode branntekniske egenskaper.  For branncellebegrensende yttervegger må utvendig kledning ha minimum klasse B-s3,d0 [Ut 1].	Nei	ARK
Taktekking	B <sub>ROOF</sub> (t2) [Ta]	Nei	ARK



## 3.7. §11-10 Tekniske installasjoner

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Fravik	Ansvar
<b>Ventilasjonsanlegg</b>	<p>Ventilasjonsanlegg må utføres slik at de ikke bidrar til brann- og røykspredning i kanalnettet eller på grunn av utettheter mellom kanal og den bygningsdelen som kanalen går gjennom, eller brannspredning på grunn av varmeledning i kanalgodset.</p> <p>Kanaler, kabler og andre installasjoner som føres gjennom branncellebegrensende konstruksjoner, må ikke svekke konstruksjonens brannmotstand. Brannmotstand for installasjoner som føres gjennom brannskillende bygningsdeler må dokumenteres ved prøving eller beregning.</p> <p>Kanaler og ventilasjonsutstyr må være festet slik at de ikke faller ned og bidrar til økt fare for brann- og røykspredning.</p> <p>Avtrekk fra komfyr må føres i egen kanal på grunn av fettavsetning fra matos. Kjøkkenavtrekk må ha fettfilter, og avtrekkskanalene må kunne rengjøres i hele sin lengde for å redusere faren for antennelse og brann.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ventilasjonsanlegg må utføres i materialer som tilfredsstillende klasse A2-s1,d0 [ubrennbare materialer]. For kanaler gjelder dette hele tverrsnittet (kanalgodset).</li> <li>• Innfesting og oppheng for kanaler og ventilasjonsutstyr må utføres slik at forutsatt funksjonstid og brannmotstand blir opprettholdt.</li> <li>• Avtrekkskanaler fra storkjøkken, frityanlegg og lignende må utføres med brannmotstand EI 30 A2-s1,d0 helt til utblåsningsristen, eventuelt føres i egen sjakt med samme brannmotstand.</li> </ul> <p>Det vises til byggdetaljblad (10).</p>	Nei	RIV
<b>Ventilasjonsanleggets funksjon og styring ved brann.</b>	<p>For brannsikring av ventilasjon er det tre alternativer:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Steng inne (spjeld)</li> <li>2. Trekk ut (med bypass og brannisolasjon)</li> <li>3. Blandingsløsning</li> </ol> <p>Det forutsettes at RIV (ev. i samråd med RIBR) velger hvilket alternativ som skal legges til grunn.</p> <p>Det vises til byggdetaljblad 520.352 (11).</p>	Nei	RIV
<b>Gjennomføringer</b>	<p>Må branntettes med sertifiserte løsninger. Gjennomføringene skal ha samme brannmotstand som den skillende konstruksjonen.</p> <p>Det vises til byggdetaljblad 520.342. (12)</p>	Nei	RIV RIE
<b>Vann- og avløpsrør, rørpostanlegg, sentralstøvsugeranlegg ol.</b>	<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 murte eller støpte konstruksjoner med brannmotstand inntil klasse EI 90 A2-s1,d0 [A 90] og gjennom isolerte lettvegger med brannmotstand inntil klasse EI 60 A2-s1,d0 [A 60] når det tettes rundt rørene med tettemasse.</p>	Nei	RIV

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Fravik	Ansvar
	<p>Tettemassen må være klassifisert for den aktuelle bruken og ha samme brannmotstand som konstruksjonen for øvrig.</p> <p>Støpejernsrør med ytre diameter til og med 110 mm kan føres gjennom murte eller støpte konstruksjoner med brannmotstand inntil klasse EI 60 A2-s1,d0 [A 60] når det tettes rundt rørene med tettemasse, eller støpes rundt, og konstruksjonen har tykkelse minst 180 mm. Tettemassen må være klassifisert for den aktuelle bruken og ha samme brannmotstand som konstruksjonen for øvrig. Avstanden fra røret til brennbart materiale må være minst 250 mm.</p>		
<b>Rør- og kanalisolasjon</b>	<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 rømningsveier må minst tilfredsstillende klasse 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 klasse C<sub>L</sub>-s3,d0 [PII].</li> <li>Isolasjon på rør og kanaler som er lagt i sjakt, i hulrom og bak nedforet himling med branncellebegrensende funksjon må minst tilfredsstillende C<sub>L</sub>-s3,d0 [PII].</li> </ul>	Nei	RIV
<b>Elektriske installasjoner</b>	<p>Kabler må ikke legges over nedforet himling eller i hulrom i rømningsvei med mindre ett av følgende punkter er oppfylt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>kablene representerer liten brannenergi, det vil si mindre enn ca. 50 MJ/løpemeter hulrom</li> <li>kablene er ført i egen sjakt med sjaktvegger som har brannmotstand tilsvarende branncellebegrensende bygningsdel</li> <li>himlingen har brannmotstand tilsvarende branncellebegrensende bygningsdel</li> <li>hulrommet er sprinklet.</li> </ul> <p>Kabler som utgjør liten brannenergi, det vil si mindre enn ca. 50 MJ/løpemeter korridor eller hulrom, kan føres ubeskyttet gjennom rømningsvei.</p>	Nei	RIE
<b>Installasjoner med funksjon under brann</b>	<p>Strømforsyning til installasjoner som skal ha en funksjon under brann og slokking, må sikres på en av følgende måter:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>ved beskyttelse med et automatisk sprinkleranlegg</li> <li>ved at kabler legges i innstøpte rør med overdekning minimum 30 mm</li> <li>ved at det brukes kabler som beholder sin funksjon og driftsspenning minst 30 minutter</li> </ol> <p>Bestemmelsen vil blant annet gjelde for strømforsyningen fra tavlerom til heissjakt, alarmgivere, nødlysanlegg, dørautomatikk mv.</p>	Nei	RIE

**3.8. §11-11 Generelle krav om rømning og redning**

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Fravik	Ansvar
<b>Oversiktighet med hensyn til aktuell virksomhet og brukere</b>	Bruker må i samråd med ARK vurdere type spesielt utstyr for å ivareta kravet om rask og sikker rømning, og redning av personer med funksjonsnedsettelse.	Nei	Bruker ARK
<b>Utforming og innredning av brannceller</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Forbindelsen fra ethvert arbeids- eller oppholdssted til rømningsvei må være oversiktlig, uten hindringer og ha færrest mulige retningsforandringer.</li> <li>I forsamlingslokaler må gangpassasje mellom benkerader ha fri bredde minimum 1,16 meter. Samlet fri bredde i gangpassasjene må dimensjoneres ut fra antall sitteplasser. Grunnlaget for dimensjoneringen er 1 cm per sitteplass.</li> <li>Forsamlingslokaler, klasserom og lignende kan deles opp i mindre rom med uklassifiserte foldevegger. For å sikre rask rømning fra de enkelte rom når foldeveggen er trukket ut, må hvert rom ha rømningsveier som angitt for en branncelle. Ingen av rømningsveiene kan gå via åpninger i foldeveggene.</li> <li>I forsamlingslokaler innredet med sitteplasser, må avstanden mellom stolrygg og seteforkant ikke være mindre enn 0,40 meter. Ved denne avstanden kan det være maksimum 30 sitteplasser per rad når det er gangpassasje på begge sider av stolraden, og maksimum 15 sitteplasser per rad når det bare er én gangpassasje.</li> <li>Bredden mellom reoler i for eksempel salgslokaler, må ikke være mindre enn 0,86 meter.</li> </ul>	Nei	ARK
<b>Fluktvei</b>	<p>Maksimal avstand fra et hvilket som helst sted i en branncelle til nærmeste utgang er 30 m.</p> <p>Planløsningen i en branncelle må være slik at det er enkelt å orientere seg og finne utgangene.</p> <p>Det må være fluktveier som har tilstrekkelig bredde for det dimensjonerende persontallet.</p>	Nei	ARK
<b>Merking</b>	Skilt, symbol og tekst som viser rømningsveier og sikkerhetsutstyr skal kunne leses og oppfattes under rømning når det er brann- eller røykutvikling. Generelle prinsipper for ledesystemer med elektriske og etterlysende komponenter framgår av NS 3926 (13).	Nei	RIV RIE

**3.9. §11-12 Tiltak for å påvirke rømnings- og redningstider**

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Fravik	Ansvar
<b>Slokkeanlegg</b>	<p>Det installeres automatisk slokkeanlegg som et kompenserende tiltak for fravik i bygget.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Automatisk sprinkleranlegg må prosjekteres og utføres i samsvar med NS-EN 12845:2015 (14).</li> </ul>	Nei	RIV

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Fravik	Ansvar
<b>Brannalarmanlegg</b>	<p>Bygget må være utstyrt med brannalarmanlegg i kategori 2. Det vil si at brannalarmanlegget skal være heldekkende med optiske røykdetektorer i alle områder.</p> <p>I byggverk for publikum og arbeidsbygninger må akustiske alarmorganer suppleres med optiske i</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) de deler av byggverk som er åpent for publikum og</li> <li>b) fellesarealer i arbeidsbygninger</li> </ul> <p>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.</p> <p>Unntak gjelder:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) I rom som i hovedsak benyttes av én person om gangen, som for eksempel kontorer, kan det benyttes mobile, optiske alarmorganer.</li> </ul> <p>I bad og toalettrom som er universelt utformet må akustiske alarmorganer suppleres med optiske.</p> <p>Rømningsveier trenger ikke ha optiske alarmorganer i tillegg til akustiske.</p> <p>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.</p> <p>Brannalarmanlegget prosjekteres og utføres etter NS 3960:2013 (8) og NS-EN 54 –serien (15).</p> <p>Brannalarmanlegget skal forrigles mot branndører som står i åpen stilling på magnet, og dører som er låst til vanlig bruk og som er plassert til eller i rømningsvei.</p>	Nei	RIE
<b>Brannalarmorganisering</b>	Brannalarmorganiseringen må revideres etter ombyggingen/tilbygget.		
<b>Ledesystem</b>	<p>Det er krav om ledesystem i skolebygget.</p> <p>Krav om ledesystem gjelder i rømningsveiene, samt fluktveier i de større branncellene.</p> <p>Ledesystem i fluktveier og rømningsveier må omfatte ledelinjer som oppfattes kontinuerlig, i form av komponenter på gulv eller lavt plasserte på vegg.</p> <p>Rømningsmerking må være synlig og lesbar fra alle steder i fluktveien og rømningsveien.</p> <p>Alle byggverk må ha markeringskilt plassert over alle utganger til og i rømningsvei. Rømningsvindu må også ha markeringskilt.</p> <p>Ledesystem må fungere i den tid som er nødvendig for rømning og redning, og minst 60 min. etter utløst alarm eller bortfall av kunstig belysning (strømbrudd).</p> <p>For prosjektering og utførelse av ledesystem vises til NS 3926 (13).</p>	Nei	RIE

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Fravik	Ansvar
	<p>Forskrift om utforming og innretning av arbeidsplasser og arbeidlokaler (arbeidsplassforskriften) (16) stiller krav om nødbelysning der arbeidstakere kan bli utsatt for fare ved svikt i den kunstige belysningen. Denne forskriften stiller også krav om at rømningsveier og nødutganger skal være utstyrt med nødllys 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 (17).</p> <p>Ved prosjektering av byggverk der arbeidsplassforskriften gjelder, bør kravene i de to forskriftene ses i sammenheng. Ledesystem og nødbelysning bør prosjekteres slik at disse installasjonene samlet sett gir de beste forutsetningene for rask og effektiv rømning. (18)</p>		
<b>Evakueringsplaner</b>	<p>Det er krav om evakueringsplan i bygget. Evakueringsplanen må foreligge før bygget tas i bruk.</p> <p>Det skal finnes eksisterende brann dokumentasjon og rutiner for bygget. Denne må revideres.</p> <p>En evakueringsplan er en plan som skal sikre at alle personer i byggverket kommer seg til sikkert sted før kritiske forhold oppstår. Evakueringsplanen skal være tilpasset det enkelte byggverk, bruk, virksomhet og enkeltpersoner som har behov for assistanse.</p>		
<b>Merking av branntekniske installasjoner</b>	<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, slokkeutstyr og spesielt utstyr som er plassert i byggverket for å gjøre evakuering av personer med funksjonsnedsettelse lettere og raskere.</p>	Nei	RIV RIE

### 3.10. §11-13 Utgang fra branncelle

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Fravik	Ansvar
<b>Utgang til sikkert sted og rømningsveier</b>	<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.</p> <p>Rømningsdører skal være enkle å åpne uten bruk av nøkkel.</p> <p>Samlet fri bredde på dører fra branncelle til utgang bestemmes ut fra det antall personer som branncellen er beregnet for. Man regner 1 cm dørbredde per person.</p> <p>Basert på skolens utforming er det tilstrekkelig bredde på utganger. Fra mellombygget må det påses at forholdet med 1 cm fri bredde er ivaretatt, fordelt på minimum to utganger.</p>	Nei	ARK

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Fravik	Ansvar
<b>Avstand til nærmeste rømningsvei</b>	Maksimal lengde på fluktvei kan være 30m. Dette er oppfylt.	Nei	ARK
<b>Trapperom</b>	Det er krav om to trapperom Tr 2 i bygget. Det vil si sluse/mellomliggende rom mellom branncelle og trapp. Det er to eksisterende trapperom Tr1 i bygningsmassen. Det gjøres ikke endringer i denne prosjekterte løsningen.	Nei	ARK
<b>Vindu eller stige som rømningsvei</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>I byggverk i risikoklasse 3 kan utgangen være rømningsvindu som har underkant til og med 2,0 meter over terreng. Ved større høyder må det være atkomst fra rømningsvindu til utvendig trapp. Trappen må ha avstand minimum 2,0 meter fra vindu, eller være skjermet mot flammer og strålevarme.</li> <li>Rømningsvindu må ha høyde minimum 0,6 meter og bredde minimum 0,5 meter. Summen av høyde og bredde må være minimum 1,5 meter. Svingvinduer med dreieakse, må ha tilsvarende effektiv åpning.</li> <li>Avstanden fra gulv til underkant av vindusåpningen må være maksimalt 1,0 meter med mindre det er truffet tiltak for å lette rømning.</li> <li>Rømningsvindu må være lett å åpne uten bruk av spesialverktøy og må være hengslet slik at det er lett å komme ut av vinduet.</li> <li>Rømningsvindu må være tilgjengelig for brannvesenets høyderedskap. I etasjer beregnet for inntil 15 personer er det tilstrekkelig at ett rømningsvindu er tilgjengelig for brannvesenets høyderedskap.</li> <li>Rømningsvindu må ha markeringsskilt.</li> </ul> <p>Det er ett rømningsvindu i 2. etasje (risikoklasse 3). Dette er fraviksbehandlet i tidligere brannprosjektering.</p>	Nei	ARK
<b>Antall utganger fra branncelle</b>	1 utgang for brannceller med mindre enn 150 personer. 2 utganger brannceller med flere enn 150 personer + 1 ekstra utgang per 300 personer. Basert på skolens utforming er det tilstrekkelig bredde på utganger. Fra mellombygget må det påses at forholdet med 1 cm fri bredde er ivarettatt, fordelt på minimum to utganger.	Nei	ARK
<b>Rømning via annen branncelle</b>	Rømning fra tekniske rom, lager og lignende kan gå via annen branncelle. Dette gjelder kun for rom med sporadisk personopphold. Skolen er fra tidligere prosjektert med tillatt rømning via annen branncelle. Det endres ikke noe på denne strategien i forbindelse med tiltakene.	Nei	ARK
<b>Dør til rømningsvei</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Åpningskraft for dører til rømningsvei må være maksimalt 30 Newton.</li> <li>Dør til rømningsvei må ha fri bredde minimum 0,86/1,16 meter. Dører mot det fri i Bygg C må minimum ha fri bredde 1,16 m.</li> </ul>	Nei	ARK RIE

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Fravik	Ansvar
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Samlet fri bredde på dører fra branncelle til rømningsvei bestemmes ut fra det antall personer som branncellen er beregnet for.</li> <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 punkt.</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. Det kan aksepteres inntil 10 sekunder tidsforsinkelse på den manuelle åpningsmekanismen.</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. Brannceller med et lite antall personer kan for eksempel være mindre kontorlokaler.</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 til dørautomatikk må fungere i minst 60 minutter.</li> </ul>		

### 3.11. §11-14 Rømningsvei

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Fravik	Ansvar
<b>Utforming av rømningsvei</b>	<p>Rømningsvei skal være utført som egen branncelle og ha utgang til terreng eller trapp som fører ut til terreng.</p> <p>Korridor og trapp er definert som rømningsvei.</p> <p>Utvendig rømningstrapp må skjermes min. 5 m på hver side. Dette er ivare tatt i tidligere brannprosjektering. Tiltakene har ingen innvirkning på denne trappa.</p>	Nei	ARK
<b>Rom som del av rømningsvei</b>	<p>Rømningsvei kan inneholde mindre avgrensede rom for andre formål dersom forutsatt bruk av byggverket gjør dette nødvendig og dersom disse ikke reduserer rømningsveiens funksjon. Eksempler er resepsjon og vaktrom med inntil 20 m<sup>2</sup> gulvareal som er knyttet til korridor, og som er avgrenset slik at møbleringen ikke har mulighet for å vanskeliggjøre rømningen.</p> <p>Oppholdsrom inntil 50 m<sup>2</sup> kan være del av rømningsvei når arealet har automatisk sprinkleranlegg og er skilt fra rømningsvei med konstruksjoner med brannmotstand minst E 30.</p>	Nei	ARK

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Fravik	Ansvar
<b>Fri bredde i rømningsvei</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Samlet fri bredde i rømningsvei må minimum være 1 cm per person, men uansett minst som angitt i nr. b:</li> <li>I byggverk i risikoklasse 3, 5 og 6 må fri bredde i rømningsvei være minimum 1,16 meter. §12-6 tilsier at bredde skal være minimum 1,5 m.</li> <li>I byggverk hvor det er nødvendig med transport av sengeliggende personer, må bredden av rømningsveien tilpasses dette.</li> <li>Rømningsvei må ikke ha innsnevring. Rekkverk, håndløper mv. i rømningsvei kan stikke inntil 10 cm ut fra vegg uten at den frie bredden må økes.</li> <li>Fri bredde i trapp må være som for rømningsvei generelt.</li> <li>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.</li> <li>Rømningsvei må ikke ha innsnevring. Rekkverk, håndløper mv. i rømningsvei kan stikke inntil 10 cm ut fra vegg uten at den frie bredden må økes.</li> <li>Fri bredde i trapp må være som for rømningsvei generelt, men minimum som angitt i § 12-14. (Det skal ikke etableres noen nye trapper.)</li> </ul>	a.	ARK
<b>Avstand i rømningsvei</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Avstand fra dør i branncelle til nærmeste trapp eller utgang til sikkert sted (terreng eller annen brannseksjon) må være <ul style="list-style-type: none"> <li>Maksimum 15 meter der det er tilstrekkelig med en trapp.</li> <li>Maksimum 15 meter der det er utgang til korridor med sammenfallende rømningsretning.</li> <li>Maksimum 30 meter der det finnes flere trapper eller utganger.</li> </ul> </li> </ul> <p>I plan 1 er det et lite rom som har kun en rømningsretning. Avstanden fra dør til utgang er under 15 m. Sikkerheten anses som ivaretatt.</p> <p>Ut over det er det to rømningsveier for rom med varig personopphold.</p>	Nei	ARK
<b>Svalgang</b>	IR		
<b>Hovedadkomst</b>	Hovedadkomst til byggverk eller del av byggverk for større personantall, skal være tilrettelagt for sikker rømning.		
<b>Lengde på korridor</b>	IR	Nei	ARK
<b>Dør i rømningsvei</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dør i rømningsvei må ha fri bredde som minst tilsvarer den nødvendige frie bredden i rømningsveien.</li> <li>I byggverk hvor det er nødvendig med transport av sengeliggende personer, må dørbredde tilpasses dette.</li> <li>Automatisk skyvedør, rotasjonsgrind, dør med dørautomatikk eller dør med annet elektromagnetisk åpne- og lukkesystem som ikke har brann- eller røykskillende</li> </ul>	Nei	ARK RIE



Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Fravik	Ansvar
	<p>funksjon, for eksempel dør til det fri, kan benyttes som dør i rømningsvei dersom døren har sikker funksjon ved bortfall av strøm, og</p> <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> <ul style="list-style-type: none"> <li>Dør i rømningsvei i byggverk i risikoklasse 5 og 6 må være utført for sikker rømning ved at døren må kunne åpnes manuelt med ett grep og uten bruk av nøkkel. For dør som skal kunne åpnes med ett grep uten bruk av nøkkel, kan det velges panikkbeslag i samsvar med NS-EN 1125:2008 (19).</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>§12-13 tilsier at åpningskraft ikke skal overstige 30N til/i rømningsvei. Kravet til åpningskraft gjelder også når brannalarm er utløst, og vil vanligvis innebære at selvlukkende dører (med dørpumpe) må ha dørautomatikk og ha UPS fram til dør.</li> </ul>		
<b>Overbygget gård eller gate</b>	<p>Overbygget gård eller gate kan benyttes som rømningsvei dersom den er tilrettelagt for sikker rømning. Det skal i tillegg finnes alternativ rømningsvei utenom det overbygde arealet. Mindre brannceller som ligger på gårdsplanet, kan benytte det overbygde arealet som rømningsvei fra begge utgangene, forutsatt at arealet er tilrettelagt for sikker rømning.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Overbygde gårder og gater må ha røykventilasjon.</li> <li>Installasjoner for røykventilasjon må være dimensjonert og utført for å ventilere ut røyk og branngasser på et tidlig stadium.</li> </ol> <p>Ikke brannprosjektert med røykventilasjon for mellombygget.</p>	Nei	ARK RIV
<b>Heis og rulletrapp</b>	Heis må stoppe på en sikker måte ved brannalarm.	Nei	RIE

### 3.12. §11-15 Tilrettelegging for redning av husdyr

Kapittelet er uaktuelt i dette prosjektet.

### 3.13. §11-16 Tilrettelegging for manuell slokking

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Fravik	Ansvar
<b>Manuelt slokkeutstyr</b>	<p>Det er krav om brannslanger i bygget.</p> <p>For brannslanger henvises til <i>NS-EN 671-1:2012</i>. (20)</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 <i>NS-EN 3-7:2004</i>. (20)</p>	Nei	RIV

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Fravik	Ansvar
	<p>Antall og dekningsområde av brannslanger og håndslukkeapparater må være slik at alle rom i hele byggverket dekkes.</p> <p>Brannslangeskap må ikke plasseres i trapperom. Brannslange må ikke være lengre enn 30 m ved fullt uttrekk.</p>		
<b>Merking av slokkeutstyr</b>	<p>Stedene hvor manuelt slokkeutstyr er plassert, må være tydelig markert med skilt.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Skiltene må være etterlysende (fotoluminiserende) eller belyst med nødlys.</li> <li>• Tilvisningsskilt for slokkeutstyr må stå på tvers av ferdselsretningen.</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

### 3.14. §11-17 Tilrettelegging for redning og slokkemannskap

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Fravik	Ansvar
<b>Dimensjoneringskriterier fra brannvesenet</b>	RIBr må i neste fase gjøre nødvendige avklaringer mot stedlig brannvesen.	Nei	LARK
<b>Adkomst</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bygget er tilgjengelig for brannvesenets høyderedskap (brannbil utstyrt med maskinstige eller snorkel) slik at alle etasjer kan nås.</li> <li>• Det skal være tilrettelagt for kjørbare atkomst helt fram til hovedinngangen og brannvesenets angrepsvei i byggverket.</li> <li>• Siden det er mer enn 50 rom må inngangsdør og dører til de enkelte rommene lett kunne åpnes ved hjelp av universalnøkkel som plasseres slik at den er lett tilgjengelig for brannvesenet.</li> <li>• Atkomsten som forutsettes benyttet for rednings- og slokkeinnsats må lett kunne åpnes av brannvesenet. Alle deler av en etasje må kunne nås med maksimalt 50 m slangeutlegg. Avstand regnes fra nærmeste brannskille.</li> </ul>	Nei	LARK
<b>Tak, loft og hulrom</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oppforede tak må være tilgjengelige for brannvesenet via utvendig eller innvendig atkomst.</li> <li>• Hulrom må være tilgjengelige for inspeksjon. Tilgjengeligheten må sikres på følgende måter: <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> </li> </ul>	Nei	ARK

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Fravik	Ansvar
Parkeringskjellere	IR	Nei	RIV ARK
Automatiske garasjeanlegg	IR	Nei	RIV
Brannmannsheis	IR	Nei	
Vannforsyning	<p><u>Utendørs:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Brannkum eller hydrant må plasseres innenfor 25-50 meter fra inngangen til hovedangrepsvei.</li> <li>• Det må være tilstrekkelig antall brannkummer eller hydranter slik at alle deler av byggverket dekkes.</li> <li>• Slokkevannskapiteten må være minst 3000 liter per minutt, fordelt på minst to uttak.</li> </ul> <p>Hovedadkomst til bygget endres ikke. Forutsettes være ivaretatt. Det er ikke mottatt tilbakemelding fra Heim kommune vedrørende RIV sin forespørsel om eksisterende brannkummer. Dette må avklares i neste fase.</p>	Nei	RIVA
O-planer	<p>Branntekniske installasjoner som har betydning for rednings- og slokkeinnsatsen skal være tydelig merket.</p> <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

## 4. SPESIELT I FORHOLD TIL UTFØRELSEFASEN

I henhold til TEK17 § 4-1 (1) 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, bl.a. for å ivareta branntekniske forhold.

Det må dokumenteres at utførelsen er i samsvar med ytelseskrav, tegninger og beskrivelser.

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)

## 5. SPESIELT I FORHOLD TIL DRIFTSFASEN

### 5.1.1. Eiers ansvar

Etter plan- og bygningsloven (5) § 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)* (21) §§ 4 og 5 skal eier av et byggverk blant annet kjenne kravene til brannsikkerhet som gjelder for byggverket.

Dokumentasjon for driftsfasen skal overleveres til og oppbevares av eier av bygget (1). 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 (2).

### 5.1.2. Brukers ansvar

Iht. *Forskrift om brannforebygging (Forebyggendeforskriften)* (21)§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.

### 5.1.3. Begrensninger/forholdsregler i forhold til brannenergi

Avfallsbeholdere forutsettes plassert på en av følgende måter:

- i egne avlåste brannceller
- i 4- 8 m fra bygningen avhengig av størrelsen (>600 l) og antall avfallsbeholdere
- 2,5 m fra bygningen for mindre beholdere

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*» (22)

### 5.1.4. Tiltak under unormale driftsforhold

Ved unormale driftsforhold må det utføres en vurdering med angivelse av eventuelle tiltak.

- Utkobling av aktivt tiltak
- Hulltaking i passivt tiltak
- Overnatting i skole
- Scenerøyk

### 5.1.5. 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
- Gassflasker må oppbevares trygt og sikres mot velting.
- Det må søkes om tillatelse til å oppbevare gass til det lokale brannvesen dersom mengder overstiger det som er angitt i *Forskrift om håndtering av brannfarlig, reaksjonsfarlig og trykksatt stoff samt utstyr og anlegg som benyttes ved håndtering (23)*.
- Brannklassifiserte dører må ikke holdes åpne med kile, tau eller lignende
- Evakueringsplan må justeres og oppdateres i forbindelse med endringer i virksomheten.

#### 5.1.6. 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
- Endret planløsning, også internt i brannceller
- ny leietaker
- ombygging og ominnredning

## 6. DOKUMENTASJON AV FRAVIK FRA YTELSER I VTEK 17

### 6.1. Bakgrunn og mål

I følge VTEK (Veiledning til teknisk forskrift), skal alle fravik fra preaksepterte løsninger dokumenteres ved analyse. Målet med analyse er å se om byggets utforming gir minst den sikkerhet som kreves etter TEK.

Det er registrert ett fravik fra VTEK i brannkonseptet for Kyrksæterøra vgs. Dette må dokumenteres i neste fase av prosjektet før relevant IG.

## 7. REFERANSER

1. **Direktoratet for byggkvalitet.** Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift, TEK17). 2017.
2. —. Veiledning til byggteknisk forskrift. 2017.
3. —. Byggesaksforskriften (SAK10). 2010. HO-1/2011.
4. **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.
5. **Kommunal- og moderniseringsdepartementet.** Lov om planlegging og byggesaksbehandling (Plan- og bygningsloven, PBL). 2017.
6. **Rådgivende Ingeniørers Forening RIF ved ekspertgruppe brannsikkerhet.** *RIBR. Ytelser fra rådgiver. Veileder for rådgivere, arkitekter, kontrollforetak, prosjekteringsledere og oppdragsgivere.* 2020.
7. **SINTEF Byggforsk Kunnskapssystemer.** 321.051 Brannenergi i bygninger. Beregninger og statistiske verdier. 2013.
8. **Standard Norge.** NS 3960:2019 Brannalarmanlegg-Prosjektering, installasjon, drift og vedlikehold. 2019.
9. —. NS 3919:1997 Brannteknisk klassifisering av materialer, bygningsdeler, kledninger og overflater . 1997.
10. **SINTEF Byggforsk Kunnskapssystemer.** 520.346 Brannmotstand i opphengssystemer for tekniske installasjoner.
11. —. 520.352 Brannsikring og røyksikring av balanserte ventilasjonsanlegg. 2018.
12. —. 520.342 Branntetting av gjennomføringer. 2014.
13. **Standard Norge.** NS 3926-1:2017 Visuelle ledesystemer for rømning i byggverk-Del 1, 2 og 3. 2017.
14. —. NS-EN 12845:2015 Faste brannslukkesystemer – Automatiske sprinklersystemer – Dimensjonering, installering og vedlikehold. 2015.
15. —. NS-EN 54 Brannalarmanlegg, del 1-25. .
16. **Arbeidsdepartementet.** Forskrift om utforming og innretning av arbeidsplasser og arbeidslokaler (arbeidsplassforskriften). 2013.
17. **Standard Norge.** NS-EN 1838-2013 Anvendt belysning - Nødbelysning . 2013.
18. **BV Nett.** Veileder for brannsikker ventilering. 2012. Versjon 2.
19. **Standard Norge.** NS-EN 1125:2008.



20. —. NS-EN 3-7:2004 Brannmateriell - Håndslukkere - Del 7: Egenskaper, ytelseskrav og prøvingsmetoder. 2005.

21. **Justis- og beredskapsdepartementet.** Forskrift om brannforebygging. 2016.

22. **Norsk brannvernforening.** Temaveiledning - Plassering av containere og avfallsbeholdere. . 2010. TV 001 av 1.

23. **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.

24. **Direktoratet for Byggkvalitet (DIBK).** Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift, TEK10). 2010. Vol. 2016, Nr. 373.

25. **SINTEF Byggforsk Kunnskapssystemer.** 520.310 Brannspredning via fasader. 2019.