		Oppdragsnavn: <b>Hogsnes barnehage - Tønsberg</b>		
		<b>Brannkonsept</b>		
		Rev. nr.: <b>00</b>	Prosjektnummer: <b>2022068</b>	
		Type: <b>Barnehage</b>		
		Kommune: <b>Tønsberg</b>	G. nr.: <b>48</b>	B. nr.: <b>1</b>
Q Rådgivning AS Besøksadresse Øvregaten 126, 5527 HAUGESUND Trudvangveien 67, 3117 TØNSBERG		Postadresse: Postboks 95 5501 Haugesund Org. nr. 912 507 742		Adresse: <b>Larveveien 31, 3172 Veiar</b>
E-post: <a href="mailto:ribr@q-rad.no">ribr@q-rad.no</a> , <a href="http://www.q-rad.no">www.q-rad.no</a>		Tiltaksklasse: <b>3</b>	Dato: <b>18.03.2022</b>	
Oppdragsgiver: <b>Tønsberg kommune</b>		Oppdragsgiver referanse: <b>Svein Wensaas</b>		
Oppdragsbeskrivelse/Mandat: Q Rådgivning skal utføre brannteknisk prosjektering iht. funksjonskrav gitt i teknisk forskrift (TEK17) til plan- og bygningsloven. Brannkonseptet angir funksjonskrav som underlag for detaljprosjektering, ref. NBI 321.026 Brannsikkerhet - Brannsikkerhetsstrategi og brannkonsept – 2020 [37]				
Sammendrag: Q Rådgivning er kommet frem til en tilfredsstillende sikkerhet ved følgende forutsetninger og hovedtiltak.				
Forutsetninger:				
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Risikoklasse 3 for barnehage</li> <li>– Risikoklasse 2 for personal</li> <li>– Brannklasse 1</li> </ul>				
Hovedtiltak:				
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Bæring R 30</li> <li>– Automatisk brannalarmanlegg kategori 2</li> <li>– Rømning direkte til terreng</li> <li>– Brannslanger plassert i barnehage</li> <li>– Håndslukkere hensiktsmessig plassert i personaldel</li> </ul>				
Brannkonseptet må ses i sammenheng med branntegningene for bygget. Ved behov for ytterligere dokumentasjon av valgte løsninger vil Q Rådgivning fremlegge dette.				
Utført av:				Kontrollert av:
[Elektronisk signatur]  Hege Engen Vetrhus Rådgiver brann og sikkerhet				[Elektronisk signatur]  Thor Inge Lie Sr. Branningeniør
<b>Rev.</b>	<b>Dato</b>	<b>Innhold</b>	<b>Utført</b>	<b>Kontrollert</b>

**INNHALDSFORTEGNELSE**

<b>INNHALDSFORTEGNELSE</b>	<b>2</b>
<b>1 GRUNNLAG</b>	<b>4</b>
1.1 KVALITETSSIKRING AV PROSJEKTERING	4
1.2 IDENTIFIKASJON AV TILTAK	4
1.3 TEGNINGSGRUNNLAG ARKITEKT	5
1.4 REVISJONSHISTORIKK RAPPORT	5
1.5 BRANNTEGNINGER - TEGNINGSLISTE	5
1.6 FORUTSETNINGER FOR BRUK	5
1.7 LOKAL BEREDSKAP / BRANNVESEN	7
1.8 BRANNSIKKERHET I BYGGEPERIODEN	9
<b>2 BRANNTEKNIISK UTFØRELSE AV BYGGET</b>	<b>10</b>
2.1 BÆREEVNE OG STABILITET	10
2.2 SIKKERHET VED EKSPLOSJON	10
2.3 OVERFLATER OG KLEDNINGER	11
2.4 TAKTEKING OG ISOLASJONSMATERIALER	11
2.5 BRANNCCELLER	11
2.6 TRAPPEROM	12
2.7 DØRER	13
2.8 VINDUER	14
2.9 BRANNVEGG / SEKSJONERING	15
2.10 VVS	16
2.11 ELEKTRISKE INSTALLASJONER	18
2.12 RØMNING	19
<b>3 FRAVIK FRA PRAKSEPTERTE LØSNINGER GITT I VTEK</b>	<b>22</b>
3.1 BARNEHAGE UTGJØR EN SEKSJON PÅ OVER 600 M <sup>2</sup>	22
RAMMEBETINGELSER	22
<b>4 EKSEMPLER PÅ DETALJPROSJEKTERING</b>	<b>25</b>
4.1 OVERFLATER OG KLEDNING	25



## 1 GRUNNLAG

Den branntekniske prosjekteringen er utarbeidet på følgende grunnlag:

- Gjennomgang av tegninger og gjeldende dokumentasjon for objektet
- Befaring 23.03.2022

Lovverk / forskrift	
PBL	Plan- og bygningsloven [1]
TEK17	Forskrift om tekniske krav til byggverk [3]
VTEK17	Veiledningen om tekniske krav til byggverk [6]

### 1.1 KVALITETSSIKRING AV PROSJEKTERING

Q Rådgivning har et kvalitetssystem bygd på prosedyrer og hjelpedokumenter. Prosedyren PRO 003-03 Brannteknisk prosjektering, SJE003-03 Oppdragshåndtering samt sjekklisten for egen- og sidemannskontroll er styrende for all brannteknisk prosjektering.

Rapporten er bygd opp med punkter fra teknisk forskrift i kap. 2. Med mindre det er kommentert i punktet at forholdet fraviksvurderes skal bygget oppføres i henhold til intensjonen i VTEK. Ved fravik fra VTEK dokumenteres dette i kap. 3 fortrinnsvis i henhold til NS 3901 Risikoanalyse i byggverk [24].

Den branntekniske prosjekteringen blir i dette tilfellet dokumentert med preaksepterte løsninger fra VTEK17, kombinert med beregninger og analyser.

### 1.2 IDENTIFIKASJON AV TILTAK

Q Rådgivning er engasjert av Tønsberg kommune til å utarbeide et brannkonsept for Hogsnes barnehage, ifm. Bruksendring til barnehage. Bygget vil bestå av en barnehagedel i risikoklasse 3 og en personaldel i risikoklasse 2, samt kjeller som kun er tilleggsdel.



Figur 1 – Barnehage: Orange firkant markerer personalavdeling og grønn firkant markerer barnehageavdeling. Koblingen mellom avdelingene er rømningsvei.

### 1.3 TEGNINGSGRUNNLAG ARKITEKT

Firma	Tegningsnavn	Mottatt	Innhold
Re Arkitektur As	A22-101 PLAN 1. ETASJE M_100 - NY	28.02.2022	Plantegning

### 1.4 REVISJONSHISTORIKK RAPPORT

Rev.nr	Bakgrunn / innhold	Tekstfarge
00	Hovedrapport	Svart

### 1.5 BRANNTEGNINGER - TEGNINGSLISTE

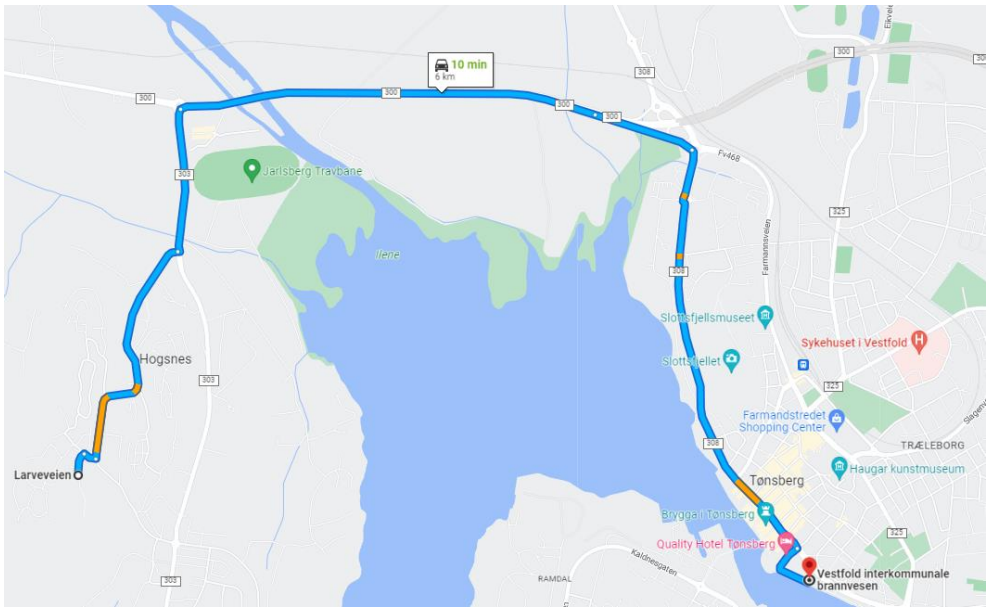
Tegningsnavn	Revisjon	Dato	Innhold
2022068-01 Branntegning Hogsnes Barnehage Plan 1	00	18.03.2022	Branntegning plan 1
2022068-U1 Branntegning Hogsnes Barnehage Kjeller	00	18.03.2022	Branntegning kjeller

### 1.6 FORUTSETNINGER FOR BRUK

Område	Grunnlag
--------	----------

Rammetillatelse	Q Rådgivning har ikke mottatt rammetillatelse for prosjektet, og er heller ikke opplyst om forhold i byggesaken som har betydning for brannsikkerheten i prosjektet.		
Særskilt risiko	Det er ikke mottatt informasjon som tilsier at det er særskilt risiko for brann eller eksplosjon i bygningen.		
Tiltaksklasse	3		
Bruksområde	Barnehage		
Risikoklasse	3 for barnehage 2 for personal		
Antall tellende etasjer	1		
Brannklasse	1		
Bruttoareal pr. etasje	Kjeller (ikke tellende)	619,3	m <sup>2</sup>
	<u>1. Etasje:</u>		
	Barnehage	601,7	m <sup>2</sup>
	Personal	283,5	
	Sum bruttoareal:	1504,5	m <sup>2</sup>
Persontall	<p>Det er mottatt informasjon om at barnehagen skal benyttes av totalt 116 barn og 16 ansatte.</p> <p>Dimensjonering av personantall blir gjort på grunnlag av fri bredde i rømningsvei 1 person pr. cm, samt anbefalt persontetthet pr. m<sup>2</sup> for planlagt bruk. I dette tilfellet vil planlagt antall barn og ansatte være langt under den totale fri bredden i utgang til rømningsvei, samt den dimensjonerende persontettheten for barnehage.</p>		
Produktdokumentasjon	Alle produkter som benyttes i prosjektet må tilfredsstillende de branntekniske egenskapene som er fastlagt i NS-EN 13501 [22].		
Brannenergi	50 – 400 MJ/m <sup>2</sup> Bestemmelse av brannenergi utføres i henhold til <i>Byggdetaljblad 321.051 [30]</i> .		
Plassering iht. eksisterende bebyggelse	Bygget plasseres nærmere enn 8 meter fra nabobebyggelse. Bygg i tilknytning til barnehagen som er plassert nærmere enn 8 meter er skilt ut som egen branncelle.		

1.7 LOKAL BEREDSKAP / BRANNVESEN

Område	Grunnlag										
Dimensjonering av brannvesen	Vestfold interkommunale brannvesen har 3 brannstasjoner med kasernerte mannskaper; på Borgheim (Færder kommune), i Tønsberg og på Kopstad (Horten kommune) med samlet styrke på 14 kvalifiserte brannmannskaper.										
Brannvesenets tilkomst til bygget	Bygningene har kjørbart atkomst for brannvesenets biler.										
Innsatstid	<p>Iht. kartdata (google maps) er avstand fra brannstasjon i Tønsberg til objektet 6 km, det utgjør en kjøretid på 10 minutter.</p>  <p><b>Figur 2 - Avstand mellom brannstasjon i Tønsberg og objektet</b></p>										
Tilgjengelighet til bygningen	<p>Det må være tilrettelagt for kjørbart atkomst helt frem til hovedinngang og brannvesenets angrepsvei i byggverk. Brannvesenets biler har behov for følgende kapasiteter:</p> <p><b>Adkomstvei</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Beskrivelse</th> <th>Krav</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Kjørebredde på rettløpsvei</td> <td>3,5 m</td> </tr> <tr> <td>Svingradius, mannskaps- og tankbil</td> <td>9,5 m</td> </tr> <tr> <td>Fri Høyde</td> <td>4,0 m</td> </tr> <tr> <td>Terskel/oppkanthøyde</td> <td>15 cm</td> </tr> </tbody> </table>	Beskrivelse	Krav	Kjørebredde på rettløpsvei	3,5 m	Svingradius, mannskaps- og tankbil	9,5 m	Fri Høyde	4,0 m	Terskel/oppkanthøyde	15 cm
Beskrivelse	Krav										
Kjørebredde på rettløpsvei	3,5 m										
Svingradius, mannskaps- og tankbil	9,5 m										
Fri Høyde	4,0 m										
Terskel/oppkanthøyde	15 cm										

Område	Grunnlag	
	Stigning (maks)	1:8
	Det må være tilrettelagt for kjørbare atkomst helt frem til hovedinngang og brannvesenets angrepsvei i byggverk. For bygninger hvor vindu utgjør en av rømningsveiene, må dette være tilgjengelig for brannvesenets stigemateriell.	
Angrepsvei for brannvesen	I forbindelse med brannvesenets angrepsvei må det tilrettelegges for følgende krav til oppstillingsplass for brannvesenets biler:	
	Beskrivelse	Krav mannskaps- og vanntankbil
	Oppstillingsplass, maks helling	1:20
	Total lengde oppstillingsplass	10 m
	Total bredde på oppstillingsplass	4 m
	Akseltrykk / totalvekt	13 t / 21 t
	Avstand fra hovedangrepsvei til vannuttak	Minst 25 m maks 50 m
Adkomstvei og oppstillingsplass	Parkering	Ikke tillatt på steder som er beregnet for brannvesenets materiell i en akutt situasjon. Slike steder skal være merket med «Parkering forbudt – oppstillingsplass brannvesenet»
	Tilgjengelighet – adkomst og oppstillingsplass	Adkomst og oppstillingsplasser skal være tilgjengelige hele året.
Orienteringsplan	Det må ved inngangen til hovedangrepsveien være en orienteringsplan som inneholder nødvendig informasjon om: -brannskillende bygningsdeler -rømnings- og angrepsveier -slokkeutstyr -branntekniske installasjoner (alarmanlegg) -brannvernleder og annet viktig personell -oversikt over særskilte farer i sammenheng med brann og ulykker.  Orienteringsplan skal være oppdatert. Det skal som hovedregel være hengt opp en orienteringsplan rett ved brannalarmsentralen. Er det flere angrepssteder og sentraler skal det være plassert en plan for hvert sted. Det skal være en orienteringstegning, minst størrelse A3, tilgjengelig som	



Område	Grunnlag
	innsatsmannskaper kan bringe med seg. I tillegg vil det være fordel for brannvesenet å bli møtt av en kjentmann hele døgnet.  Q Rådgivning kan på forespørsel være behjelpelig med å utarbeide orienteringsplaner.
Merking av installasjoner	Branntekniske installasjoner som har betydning for rømnings- og redningsinnsats, skal være tydelig merket.  Dette gjelder brannalarmsentral, manuelle brannmeldere, samt sikkerhetsutstyr i rømningsveier.
Nøkkelboks	Inngangsdør og dører til de enkelte rom må lett kunne åpnes ved hjelp av universalnøkkel, som plasseres slik at den er lett tilgjengelig for brannvesenet.  Det skal monteres nøkkelsafe i bygninger som har direktealarm til døgnbemannet vaktentral.  Nøkkelsafe skal plasseres hensiktsmessig i forhold til adkomst (ikke i lukket bakgård). Antall angrepsveier og behovet for flere nøkkelsafer skal vurderes.

## 1.8 BRANNSIKKERHET I BYGGEPERIODEN

Brannsikkerhet i byggeperioden iht. Plan- og bygningslovens § 28-2 [1]

Brannrisiko vil normalt være større i en byggefase enn i driftsfase. Dette gjelder særlig ved arbeid i byggverk som skal være delvis i bruk i byggeperioden. Det er viktig at sikkerheten blir tatt vare på gjennom kontroll og vurdering av risiko, og at en vurderer tiltak for hindre uønskede hendelser i de ulike byggefasene. Dette må tas inn som en del SHA planene i prosjektet (sikkerhet, helse og arbeidsmiljø) av SHA koordinator. Det vises til Byggherreforskriften § 7.

## 2 BRANNTEKNIISK UTFØRELSE AV BYGGET

Kapittelet oppgir ytelseskrav til brannsikkerheten, og ansvarskolonnen oppgir antatt ansvarlig fagområde for ivaretagelse og videreføring av ytelsen i detaljprosjektering. Der hvor utførelsen fraviker fra veiledningen til byggt teknisk forskrift vil rapporten henvise til kapittel 3 som omhandler fravik fra veiledningen.

### 2.1 BÆREEVNE OG STABILITET

Område	Ytelseskrav	Ansvar
Bærende hovedsystem	R 30 [B 30] Branncellebegrensende konstruksjoner må understøttes av bærende konstruksjoner med tilsvarende eller høyere brannmotstand. Branncellebegrensende bygningsdeler med EI 60 [B 60] må ivareta bærekraft R 60 [B 60].	ARK / RIB
Sekundære bærende bygningsdeler, etasjeskiller som ikke har stabiliserende funksjon for hovedbæring	R 30 [B 30] Branncellebegrensende bygningsdeler med EI 60 [B 60] må ivareta bærekraft R 60 [B 60].	ARK / RIB
Trappeløp	Uklassifisert	ARK / RIB
Takkonstruksjon	R 30 [B 30]	ARK / RIB
Sikring mot nedfall av bygningsdeler	Utkragede bygningsdeler og lignende må ha forsvarlig innfesting for å hindre nedfall som kan skade rednings- og sløkkemannskapene og deres materiell under førsteinnsatsen. Tyngre bygningsdeler, må forankres i byggverkets hovedbæresystem.	ARK / RIB

### 2.2 SIKKERHET VED EKSPLOSJON

Område	Ytelseskrav	Ansvar
Rom med fare for eksplosjon	Q Rådgivning er ikke opplyst om rom med særskilt fare for eksplosjon i bygningen.	

### 2.3 OVERFLATER OG KLEDNINGER

Område	Overflater	Kledninger	Gulv	Ansvar:
Brannceller	D-s2,d0 [In2]	K <sub>2</sub> 10 D-s2,d0 [K2]	-	ARK / RIB
Rømningsvei	B-s1,d0 [In1]	K <sub>2</sub> 10 B-s1,d0 [K1]	D <sub>r1</sub> -s1[G]	ARK / RIB
Sjakter og hulrom	B-s1,d0 [In1]	K <sub>2</sub> 10 B-s1,d0 [K1]	-	ARK / RIB
Ytterkledning	D-s3,d0 [Ut2]	-	-	ARK / RIB
Nedforet himling i rømningsvei	Dersom det er nedforet himling i rømningsvei, må denne ha overflater som tilfredsstillende A2-s1,d0, og ha opphengssystem med brannmotstand minimum 10 minutter ref. <i>Byggforskserien - 520.346</i> [32], 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.			ARK

### 2.4 TAKTEKKING OG ISOLASJONSMATERIALER

Område	Ytelseskrav	Ansvar
Taktekking	B <sub>ROOF</sub> (t2) [Ta]	ARK / RIB
Isolasjonsmaterialer	A2-s1,d0 [ubrennbar/begrenset brennbar].	RIB

### 2.5 BRANNCHELLER

Område	Ytelseskrav	Ansvar
Branncellebegrensende konstruksjoner	EI 30 [B 30] Personaldel er skilt mot barnehagen med branncellebegrensende konstruksjoner EI 60 [B 60].	ARK
Følgende rom er egne brannceller	Kjeller: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Teknisk rom</li> <li>- Lager</li> <li>- Ventilasjon</li> <li>- Tilfluktsrom</li> </ul> 1.Etasje: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Personaldel</li> </ul>	ARK

Område	Ytelseskrav	Ansvar
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fellesrom med birom</li> <li>- Aktivitetsrom med birom</li> <li>- Barnehageavdelinger</li> </ul>	
Installasjonssjakter	<p>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.</p> <p><u>Alternativ 1</u> Installasjonssjakter skal branntettes i dekkene med samme brannmotstand som etasjeskiller.</p> <p><u>Alternativ 2</u> Installasjonssjakter må bygges som egen branncelle. Dør og luke til sjakt må ha samme klasse som sjaktvegg og klasse Sa.</p>	ARK
Hulrom	<p>Store hulrom må deles opp med branncellebegrensende konstruksjoner i areal på høyst 400 m<sup>2</sup>. Dette gjelder for kalde, ubenyttede loftsrom. Branncelleoppdelingen må korrespondere med branncelleoppdelingen av bygget for øvrig.</p> <p>Hulrom må være tilgjengelig for inspeksjon. Avstand mellom to inspeksjonsluker i himling bør ikke være større enn 10 m.</p>	ARK
Brannspredning i fasaden	<p>Minste innbyrdes avstand mellom bygninger skal være minst 8 meter, med mindre bygninger er skilt med branncellebegrensende bygningsdeler.</p> <p>Vognskjul som plasseres nærmere enn 8 meter skilles vekk fra barnehage med branncellebegrensende bygningsdeler.</p> <p>Branncellebegrensende vegger må føres opp til yttertaket og ut i takfoten. Takfoten må beskyttes slik at horisontal brannspredning mellom loft i ulike brannceller hindres i den forutsatte brannmotstandstiden.</p>	ARK / RIB

## 2.6 TRAPPEROM

Område	Ytelseskrav	Ansvar
Internttrapp	Trapp som forbinder kjeller og 1. etasje, er skilt fra 1. etasje med branncellebegrensende konstruksjon EI 30 [B 30].	ARK

**2.7 DØRER**

Område	Ytelseskrav	Ansvar
Dør i branncellebegrensende konstruksjon	El <sub>2</sub> 30-S <sub>a</sub> [B 30]	ARK
Dør fra personaldel til rømningsvei	El <sub>2</sub> 60-CS <sub>a</sub> [B 60 S]	ARK
Dør til rømningsvei	<p>Dør til rømningsvei skal ha slagretning i rømningsretningen.</p> <p>Fra branncelle med lav personbelastning (10 personer), kan likevel dør til rømningsvei slå imot rømningsretningen.</p> <p>Bredde på dør til rømningsvei skal være minimum 0,86 m (dør 10 M).</p> <p>Høyde skal være minimum 2,0 m.</p> <p>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.</p>	ARK
Dør i rømningsvei	<p>Dør i rømningsvei skal ha slagretning i rømningsretningen og være lett å åpne uten bruk av nøkkel.</p> <p>Dør til trapperom skal ha slagretning i rømningsretningen.</p> <p>Dør i rømningsvei skal ha fri bredde tilsvarende nødvendig fri bredde i rømningsveien.</p> <p>Høyde skal være minimum 2,0 m.</p> <p>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.</p>	ARK
Åpningskraft på dører til og i rømningsvei	<p>Åpningskraft for dører til rømningsvei må være maksimalt 67 Newton dersom det ikke følger andre krav av § 12-13.</p> <p>I byggverk med krav til universell utforming eller deler av byggverk hvor det er krav til universell utforming gjelder krav til maksimal åpningskraft til dører på 30N</p> <p>Kravet om åpningskraft gjelder for alle hovedatkomster og hovedrømningsveier for en</p>	ARK / RIE

Område	Ytelseskrav	Ansvar
	bruksenhet. Dører i alternative atkomst- og rømningsveier er ikke omfattet av kravet.  Begrensingen av kravet til å gjelde dører i hovedrømningsvei eller -veier må ses i sammenheng med kravet om planlegging av assistert rømning (evakueringsplaner).	
UPS på dører med selvlukker	Selvlukkende dører (med dørpumpe) må ha dørautomatikk og ha prioritert strøm eller UPS fram til dør dersom krav til maksimal åpningskraft ikke kan oppnås uten.	ARK
Låssystem	Dør til rømningsvei må ha et låssystem som gjør det mulig å vende tilbake, dersom rømningsvei skulle være blokkert, med mindre andre tiltak gir tilsvarende sikkerhet.  Dør til rømningsvei kan være låst når bygningen har brannalarmanlegg og låssystemet 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.	ARK / RIE
Selvlukkende dører	Selvlukkende dører, benevnt C [S], kan settes i åpen stilling ved hjelp av elektromagnetiske holdere, som utløses ved brannalarm. Selvlukkende dører bør bare aksepteres holdt i åpen stilling i den tiden bygningens bruk gjør det nødvendig.	ARK / RIE

## 2.8 VINDUER

Område	Ytelseskrav	Ansvar
Generelt	Vinduer med brannmotstand skal ikke kunne åpnes i vanlig brukstilstand.	
Vinduer i innvendig hjørne	2m < L < 4m, Ett vindu E 30 [F30] Vindu i innvendig hjørne som har brannmotstand E 30 [F30].	ARK / RIB
Vindu som rømningsvei	Rømningsvindu må ha høyde minimum 0,60 m og bredde minimum 0,50 m. Summen av høyde og bredde må være minimum 1,50 m.  Avstand fra golv til underkant av vindusåpningen bør være maksimalt 1,0 m med mindre det er truffet tiltak for å lette rømning.	ARK / RIB

Område	Ytelseskrav	Ansvar
	Rømningsvindu skal være tilgjengelig for brannvesenets høyderedskap. Avstand til terreng maks 2,0 m. Ett rømningsvindu pr. 15 personer. Rømningsvindu skal ha markeringsskilt	

## 2.9 BRANNVEGG / SEKSJONERING

Område	Ytelseskrav	Ansvar
Brannspredning mellom lave byggverk	Iht. mål gjort på befaring er avstanden mellom personalavdeling og gymsal tilhørende barnehagen målt til 7,8 meter mellom yttervegger. Begge byggverk ansees som lave byggverk med mønehøyde under 9 meter, hvor skillet mellom disse kan utføres som branncellebegrensende bygningsdel. Begge byggverk er brannklasse 1, hvor kravet er EI 30 [B 30]. Da ett av vinduene i gymsalen har et større areal og avstand til barnehagen under 8 meter målt diagonalt mellom vindusflater stilles krav EI 30 på ett av vinduene i fasaden til barnehage, jf. Branntegning. Resterende brannkrav blir ivaretatt med tett yttervegg EI 30 [B 30].	ARK
Barnehager	Største bruttoareal per etasje for barnehager uten seksjonering er 600 m <sup>2</sup> . Den delen av 1. etasje som skal benyttes som barnehage har et bruttoareal på 601,7 m <sup>2</sup> . Forholdet dokumenteres ytterligere som et fravik i kapittel 3.1.	ARK / RIB
Seksjoneringsareal	Samlet seksjoneringsareal for plan 1 er 885,2 m <sup>2</sup> for det største planet, og er utstyrt med automatisk brannalarmanlegg. Barnehagen med tilhørende personaldel har avstand under 8 meter til gymsal tilhørende barnehagen, som er koblet opp mot samme automatisk brannalarmanlegg. Dette sørger for at disse kan inngå i samme brannseksjon, med et samlet areal på under 1.800 m <sup>2</sup> (1.655 m <sup>2</sup> ).	ARK/RIB

**2.10 VVS**

Område	Ytelseskrav	Ansvar
Gjennomføringer i brannskillende konstruksjoner	<p>Gjennomføringer i brannskillende konstruksjoner må ha dokumentert brannmotstand.</p> <p>Mer informasjon vedr. gjennomføringer i brannskiller finnes i detaljblad: <i>Byggforskserien – 520.342</i> [31].</p>	RIB / RIV
Vannforsyning utendørs	<p>Brannkum/hydrant må plasseres innenfor 25-50 meter fra inngangen til hovedangrepsvei. Det må være tilstrekkelig antall brannkummer/hydranter slik at alle deler av bygningen dekkes.</p> <p>Det må være kapasitet på minimum 50 l/s fordelt på minst to uttak.</p>	RIV
Vann- og avløpsrør	<p>Dersom aktuelt:</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> <p>Dersom aktuelt:</p> <p>Støpejernrør med ytre diameter inntil 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. Avstanden fra røret til brennbart materiale må være minst 250 mm.</p> <p>Tettemassen må være klassifisert for den aktuelle bruken og ha samme brannmotstand som konstruksjonen for øvrig.</p>	
Slokkeutstyr	<p>Det må benyttes brannslanger i barnehagen.</p> <p>I kjeller og personaldel kan det utstyres med håndslukkeapparater.</p> <p>Håndslukkeapparatene må minst tilfredsstillende effektivitetsklasse 21A etter NS-EN 3-7 [10].</p> <p>Brannslanger skal tilfredsstillende krav i NS-EN 671-1 [18].</p> <p>Slokkeutstyr skal være tydelig merket med skilt. Skiltene må være etterlysende (fotoluminiserende) eller belyst med nødlis. Tilvisningsskilt for slukkeutstyr må stå på tvers av ferdselsretningen.</p>	RIV



Område	Ytelseskrav	Ansvar
	For materiell som krever bruksanvisning, må denne finnes på eller ved materialet, også på de mest aktuelle fremmedspråk.	
Ventilasjon	<p>Ventilasjonsanlegg 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>For brannsikkerhetsstrategi henvises det til <i>Byggforskserien - 520.352</i> [36]</p> <p>Det skal branntettes rundt alle ventilasjonskanaler som går gjennom branncellebegrensende konstruksjon. Tetting av gjennomføring må tilfredsstille samme krav som veggen. Det må benyttes godkjente/ klassifiserte tettesystemer. Mer informasjon vedr. gjennomføringer i brannskiller finnes i detaljblad: <i>Byggforskserien – 520.342</i> [31].</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. Avtrekk må ha fettfilter, og avtrekkskanalene må kunne rengjøres i hele sin lengde for å redusere faren for antennelse og brann.</p>	RIV

**VENTILASJONSANLEGG OG RØR OG KANALISOLASJON**

Område	Overflater / materialer	Kommentar	Ansvar:
Ventilasjonsanlegg	A2-s1,d0 [ubrennbare materialer]	For kanaler gjelder dette hele tverrsnittet.	RIV
Avtrekkskanal kjøkken	EI 30, A2-s1,d0	Klassen føres helt til utblåsningsrist. Kan føres i egen kanal/ sjakt med samme klasse.	RIV
Rør og kanalisolasjon > 20%	A2 <sub>L</sub> -s1,d0 [Ubrennbar eller begrenset brennbar]	Isolasjonsarealet dekker mer enn 20 % av arealet av vegger og himling i rommet	RIV
Rør og kanalisolasjon i rømningsvei < 20%	B <sub>L</sub> -s1,d0 [PI]	Isolasjonsarealet dekker mindre enn 20 % av arealet av vegger og himling i rommet	RIV

Område	Overflater / materialer	Kommentar	Ansvar:
Unntak	C <sub>L</sub> -s3,d0 [PII]	Enkeltstående rør og kanal ≤ 200 mm, samt kanaler og rør over nedsenket branncellebegrensende himling.	RIV
Øvrige rør og kanalisolasjon	C <sub>L</sub> -s3,d0 [PII]		RIV
– Unntak	Uklassifisert	Gjelder rør og kanaler som ligger i sjakt eller bak nedforet himling med branncellebegrensende funksjon som tilfredsstillende C <sub>L</sub> -s3,d0	RIV

## 2.11 ELEKTRISKE INSTALLASJONER

Område	Ytelseskrav	Ansvar
Elektriske installasjoner	<p>Strømforsyningen fra tavlerom til alarmgivere, nødløslanlegg etc. må være beskyttet mot brann. Tilfredsstillende sikring kan oppnås ved at kabler legges i innstøpte rør med overdekning minst 30 mm eller at det brukes kabler som beholder sin funksjon/driftsspenning i minst 30 minutter.</p> <p>Alle kabler og gjennomføringer som går igjennom branncellevegg må branntettes med godkjent tettemasse. Se Byggforskblad 520.342 Branntetting av gjennomføringer [31].</p> <p>Elektrisk anlegg må utføres iht. gjeldende regelverk.</p> <p>Kabler må ikke legges bak nedforet himling eller i tilsvarende hulrom i <u>rømningsvei</u> med mindre:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kablene representerer liten brannbelastning (ca. 50 MJ/løpemeteter 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> </ul>	RIE
Brannalarmanlegg	Det er krav til brannalarmanlegg kategori 2 i bygget.	RIE

Område	Ytelseskrav	Ansvar
	<p>I byggverk for publikum og arbeidsbygninger må akustiske signalgivere suppleres med optiske signalgivere i:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– de deler av byggverk som er åpent for publikum</li> <li>– fellesarealer og rom med arbeidsplasser i arbeidsbygninger</li> <li>– rom som er universelt utformet</li> <li>– bad og toalett som er universelt utformet</li> </ul> <p>Det henvises for øvrig til NS 3960 [12] og NS-EN 54-serien [26].</p> <p>Vognskur der barn i barnevognen sover skal detekteres og kobles opp mot brannalarmanlegget.</p> <p>Brannalarmanlegg må ha alarmoverføring til nødalarmersentral.</p> <p>Det skal utarbeides orienteringsplan for bygget. For utarbeidelse av orienteringsplan, se også kap. 1.7 – Orienteringsplaner.</p>	
Ledesystem	<p>Ledesystem skal utføres etter NS 3926-1 [14].</p> <p>Ledesystemet i objektet må fungere under alle redningsassisterte rømningsoperasjoner, og i minst 30 minutter.</p> <p>Rømningsmerking må være synlig og lesbar fra alle steder i fluktveien og rømningsveien.</p> <p>Det må være markeringsskilt plassert over alle utganger til og i rømningsvei. Unntak kan gjøres fra små rom der slike skilt åpenbart er unødvendige.</p> <p>Installasjoner som har betydning for rømnings- og redningsinnsats skal være tydelig merket herunder installasjoner i garasjearealer, samt merking av sprinklersentral og brannalarmsentral.</p> <p>Anvendt belysning skal utføres etter NS-EN 1838 [15].</p>	RIE

## 2.12 RØMNING

Område	Ytelseskrav	Ansvar
Evakueringsstrategi	<p>Hovedatkomst skal tilrettelegges som rømningsvei.</p> <p>Det rømmes via rømningsvei, eller direkte til terreng fra dør eller vindu tilrettelagt for rømning.</p>	

Område	Ytelseskrav	Ansvar
	Fra enhver branncelle beregnet for opphold er der tilgang på to rømningsveier.	
Lengste avstand i branncelle til rømningsvei	50 m gjelder for risikoklasse 2 (personaldel) 30 m gjelder for risikoklasse 3 (barnehage)	ARK
Rømningsvei	Rom som forbinder personaldel og barnehage er rømningsvei. Rømningsvei er vist med grønn skravur på branntegninger.	ARK
Fri bredde i rømningsvei	Samlet fri bredde skal være minimum 1 cm pr. person, men uansett:  I bygget RKL 2 må fri bredde i rømningsvei være minst 0,86 m.  I bygget RKL 3 må fri bredde i rømningsvei være minst 1,16 m.  Rømningsvei må ikke ha innsnevring.  Fri bredde i trapp må være som for rømningsvei generelt, 0,86m og minimum som angitt i § 12-14. Den eneste trappen i bygget er ned til kjeller, kjeller er kun tilleggsdel og er skilt fra barnehagen med EI 30 [B 30].  Korridor skal ha fri bredde på minimum 1,5 m. Strekninger under 5,0 m der det ikke er dør, kan ha fri bredde på minimum 1,2 m.	ARK
Avstand i rømningsvei	Avstand fra dør i branncelle til nærmeste utgang til sikkert sted:  - 15 m, der det er utgang til korridor med sammenfallende rømningsretning	
Bruk av vindu som rømningsvei	For krav til vindu som rømningsvei, se 2.8 Vinduer.	ARK / RIB
Evakueringsplaner	Evakueringsplanen må omfatte: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prosedyre for rapportering av brann og situasjoner som krever evakuering av bygget.</li> <li>- Beskrivelse av hvilke omstendigheter eller situasjoner som krever evakuering.</li> <li>- Beskrivelse av kommandolinjer for intern organisasjon.</li> <li>- 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</li> </ul>	SØK/ EIER/ BRUKER

Område	Ytelseskrav	Ansvar
	<p>ulike typer funksjonsnedsettelse. Det kan være behov for spesielt utstyr som vil gjøre evakuering av personer med funksjonsnedsettelse lettere og raskere.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plan for øvelser. Øvelsene må være realistiske med hensyn til assistert rømning.</li> <li>- Rømningsplaner. Dette er tegninger som viser planlagte fluktveier og rømningsveier og utganger, og plassering av slokkeutstyr 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".</li> </ul> <p>Det er viktig at evakueringsplan tilpasses bygget og organisasjonen.</p> <p>Q Rådgivning kan være behjelpelig med å utarbeide evakueringsplaner.</p>	

### 3 FRAVIK FRA PREAKSEPTERTE LØSNINGER GITT I VTEK

Q Rådgivning dokumenterer i dette kapittelet løsninger som fraviker fra VTEK. Analysen baserer seg på forutsetningene oppgitt i kapittel 1 og 2.

Sikkerhetsnivået i Byggeteknisk forskrift [3] er overordnet akseptkriterium for analysene.

Nr.	Fravik fra preakseptert løsning
3.1	Barnehage utgjør en seksjon på over 600 m <sup>2</sup>

#### Sårbarhetsvurdering

Nr.	Fravik fra preakseptert løsning	Verifikasjon	Totalt sikkerhetsnivå	Person-sikkerhet	Verdi-sikkerhet
3.1	Barnehage utgjør en seksjon på over 600 m <sup>2</sup>	Kvalitativ vurdering			x

Sammenstillingen viser at analysene hver for seg dokumenterer tilfredsstillende sikkerhetsnivå i forhold til TEK 17. Fraviket baserer seg på verdisikkerhet.

#### 3.1 BARNEHAGE UTGJØR EN SEKSJON PÅ OVER 600 M<sup>2</sup>

##### RAMMEBETINGELSER

##### Funksjonskrav i TEK

§ 11-7. Brannseksjoner

(1) Byggverk skal deles opp i brannseksjoner for å

- a) sikre liv og helse der rømning og redning kan ta lang tid
- b) hindre urimelig store økonomiske eller materielle tap
- c) bidra til at en brann, med påregnelig slokkeinnsats, begrenses til den brannseksjonen der den startet.

##### Preakseptert løsning

§ 11-7. Brannseksjoner, veiledning til første ledd, pkt. 3.

3. Største bruttoareal per etasje for barnehager uten seksjonering er 600 m<sup>2</sup>.

##### VALGT LØSNING

Nabobygg plassert under 8 meter fra personaldel inngår i en og samme brannseksjon, med et areal på totalt 1.655 m<sup>2</sup>. Veggkonstruksjonen mellom persondel og rømningsvei skal ha branncellebegrensende konstruksjon EI 60 [B 60], og vegg mellom rømningsvei og barnehage skal ha branncellebegrensende konstruksjon EI 30 [B 30]. Dører i

veggkonstruksjonene har funksjon som rømningsdør, og skal ha samme brannmotstand som veggen den står i, med selvlukker.

Skillet mellom personaldel og gymsal som tilhører barnehagen er utført med brannmotstand EI 30 [B 30], samt avstand 7,8 meter.

Begge byggverk skal utstyres med automatisk brannalarmanlegg kategori 2 med felles varsling, og med direktevarsling til nødalarmeringssentral. Hver avdeling har tilgang på minst 2 utganger direkte til terreng.

#### **VERIFIKASJONSBEHOV «PROBLEM- OG MÅLFORMULERING»**

Målet med risikovurderingen er å verifisere at bygget ha tilrettelagt rask og sikker rømning for brukerne, og utformet slik at rednings- og slokkemannskap har brukbar tilgjengelighet til og i byggverket for rednings- og slokkeinnsats.

#### **VALG AV ANALYSEMODELL**

Det er valgt å verifisere løsningen med en kvalitativ risikoanalyse. Dette med bakgrunn i at bygget er slik utformet at det ikke er funnet tilfredsstillende preakseptert løsning som dekker problemstillingen.

#### **VALG AV ANALYSEMETODE**

Det er valgt å bruke en kvalitativ analyse for å dokumentere at valgt løsning tilfredsstiller overordnet akseptkriterium. Dette med bakgrunn i at fraviket vil gi lav / neglisjerbar konsekvens dersom de valgte barrierene svikter sammenlignet med preakseptert løsning, og fraviket anses å ikke ha innvirkning på personsikkerheten.

#### **ANALYSE**

Bygg deles opp i brannceller og brannseksjoner for å avhjelpe brannvesenet ved en eventuell brann slik at brannens størrelse og omfang ikke blir uforholdsmessig stor. Generelt sett er seksjonering av bygg rent verdisikkerhetsmessig tiltak.

Arealet i barnehageavdeling er 601 m<sup>2</sup>. Personalavdelingen kan i prinsippet defineres som bruk iht. risikoklasse 2. Ser man på delene av bygget samlet, som en barnehage får man et areal som overskrider det preaksepterte.

De preaksepterte ytelsene for størrelse på brannseksjoner i risikoklasse 3 bygg er å seksjonere bygget ved 1.200 m<sup>2</sup> uten tiltak, og 1.800 m<sup>2</sup> ved heldekkende brannalarmanlegg med viderekobling til brannvesenet. Videre er det innført begrensning på 600 m<sup>2</sup> for barnehager i risikoklasse 3, dvs. 1/3 av akseptert seksjoneringsløsning for øvrige bygg i samme risikoklasse. Barnehager kan utføres i 2. etasjer med en grunnflate på 600 m<sup>2</sup> hvor det er barnehagedrift i begge etasjene i brannklasse 1.

Seksjoneringskravet til barnehager over 600 m<sup>2</sup> pr. etasje kommer også av at en storbrann i en barnehage vil kunne skape samfunnsmessige konsekvenser vedrørende manglende barnehageplass dersom bygget brenner ned.

Hogsnes barnehage er på 1 etasje som inneholder avdelinger og fellesarealer, samt personaldel og kjeller som er tilleggsdel og kun sporadisk personopphold.

Veggkonstruksjonen mellom persondel og rømningsvei skal ha branncellebegrensende konstruksjon EI 60 [B 60], og vegg mellom rømningsvei og barnehage skal ha branncellebegrensende konstruksjon EI 30 [B 30]. Gymsal er skilt vekk fra personaldel med EI 30 [B 30], og avstand 7,8 meter.

Iht. §11-7 Tabell 2: Brannmotstand for seksjoneringsvegg skal en seksjoneringsvegg i Hogsnes barnehage hatt brannmotstand REI 90-M A2-s1,d0 [A 90]. Ved valgt løsning har branncellebegrensende konstruksjoner mellom personaldel og barnehagedel til sammen en branncellebegrensende bygningsdel EI 90 [B 90]. Fra personalavdeling og barnehageavdeling rømmes det direkte ut til terreng fra enhver branncelle, og automatisk brannalarmanlegg med direktevarsling til alarmsentral sørger for tidlig varsling.

***KONKLUSJON***

Ovenfor er det dokumentert av valgt løsning i forhold til seksjoneringsløsningen er ivaretatt.



## 4 EKSEMPLER PÅ DETALJPROSJEKTERING

### 4.1 OVERFLATER OG KLEDNING

Kapittel 2.3 angir krav til overflate og kledning i de ulike delene av bygget. Nedenfor vises noen eksempler på materialer som kan tilfredsstillende de ulike kravene. NB! Det må hentes produktdokumentasjon for de materialene som velges. Dette fås av leverandøren.

Egenskap	Hvor	Materiale
B-s1,d0 [In1] / K <sub>2</sub> 10 A2-s1,d0 [K1-A]		Betong Gips / fibergips Mineralull Sementsponplater (eksempelvis AMROC) Fibersementskiver (eks. Primroc)
B-s1,d0 [In1] / K <sub>2</sub> 10 B-s1,d0 [K1]		Treullitt Troldekt-trebetongplater + materialer nevnt ovenfor
D-s2,d0 [In2] / K <sub>2</sub> 10 D-s2,d0 [K2]		9 mm kryssfiner 12 mm sponplate Gips m/ tapet + materialer nevnt ovenfor
B-s3,d0 [Ut1]		Brannimpregnert tre (se 4.3) Glassrekkverk Branntrygt tre (eks. Moelven) Fasadeplater (eks. Frontex) Sementsponplater
D-s3,d0 [Ut2]		Vanlig trekledning
B <sub>ROOF</sub> (t2) [TA]	Taktekking	Teglstein Betongtakstein Skifertak Metallplater

## 5 REFERANSER

### Lover

1. PBL, LOV-2008-06-27-71. Lov om planlegging og byggesaksbehandling, 2008.
2. Brann- og eksplosjonsvernloven. LOV-2006-06-14-20. Lov om vern mot brann, eksplosjon og ulykker med farlig stoff og om brannvesenets redningsoppgaver, 2002.

### Forskrifter

3. TEK, FOR-2017-07-07-1164. Forskrift om tekniske krav til byggverk, 2017.
4. FOBTOT. FOR-2015-12-17-1710. Forskrift om brannforebyggende tiltak og tilsyn, 2015.
5. FOR-2009-06-08-602. Forskrift om håndtering av brannfarlig, reaksjonsfarlig og trykksatt stoff samt utstyr og anlegg som benyttes ved håndtering. 2009.

### Veiledning / HO – meldinger

6. VTEK, Veiledning om tekniske krav til byggverk. Kapittel 11. Sikkerhet ved brann. HO-2/2011, datert 01.07.2017.
7. H-2300 B, Grad av Utnytting, 2014
8. NS 3960:2019 Brannalarmanlegg – prosjektering, installasjon, drift og vedlikehold.
9. HO-3/2000 Temaveiledning røykventilasjon, 2000.

### Norske standarder

10. NS-EN 3-7:2004 +A1 Brannmateriell – Håndslukkere, 2007.
11. NS-EN 12845:2015 Faste brannslukkesystemer. Automatiske sprinklersystemer. Dimensjonering, installering og vedlikehold, 2015.
12. NS-EN 16925:2018+NA:2019 Boligsprinkleranlegg
13. NS 3960:2019 Brannalarmanlegg - Prosjektering, installasjon, drift og vedlikehold.
14. NS 3926 Visuelle ledesystemer for rømning i byggverk, 2009.
15. NS-EN 1838:2013 Anvendt belysning – nødbelysning, 2013.
16. NS-ISO 3864:3-2012 Grafiske symboler - Sikkerhetsfarger og sikkerhetsskilter, 2012.
17. NS-EN ISO 7010:2012/A3:2014 Grafiske symboler - Sikkerhetsfarger og sikkerhetsskilter – Registrerte sikkerhetsskilter, 2012.
18. NS-EN 671-1:2012 Faste brannslukkesystemer - Slangesystemer - Del 1: Slangetromler med formstabil slange, 2012.
19. NS-EN 3-7:2007 Brannmateriell – Håndslukkere Del 7: egenskaper, ytelseskrav og prøvingsmetoder, 2007.
20. NS-EN 81-72:2015 Sikkerhetsregler for konstruksjon og installasjon av heiser - Spesielle løsninger for personheiser og vare- og personheiser - Del 72: Brannmannsheiser, 2015.
21. NS-EN 14604 Røykvarslere, 2005
22. NS-EN 13501-1:2007+A1:2009 Brannklassifisering av byggevarer og bygningsdeler. Del 1: Klassifisering ved bruk av resultater fra prøving av materialers egenskaper ved brannpåvirkning, 2009
23. NS-EN 13501-2:2016 Brannklassifisering av byggevarer og bygningsdeler. Del 1: Klassifisering ved bruk av resultater fra brannmotstandsprøving, unntatt ventilasjonssystemer, 2016
24. NS 3901 Risikoanalyse i Byggverk
25. NEK 399:2018 Tilknytningspunkt for elanlegg og ekomnett, 2018.
26. NS-EN 54-13:2017+A1:2019– Brannalarmanlegg

### SINTEF Byggforsk, Byggdetaljblad

27. 321.030 Brannteknisk oppdeling av bygninger, 2013.
28. 520.306 Brann- og seksjoneringsvegger i større bygninger, 2005.
29. 520.310 Brannspredning via fasader, 2019.
30. 321.051 Brannenergi i bygninger. Beregninger og statistiske verdier, 2013
31. 520.342 Branntetting av gjennomføringer, 2014.
32. 520.346 Brannmotstand i opphengssystemer for tekniske installasjoner, 2017.
33. 520.380 Røykkontroll i bygninger, 2006.
34. 525.207 Kompakte tak, 2007.
35. 525.304 Terrasse på etasjeskiller av betong for lett eller moderat trafikk, 2007
36. 520.352 Brannsikring og røyksikring av balanserte ventilasjonsanlegg, 2018
37. 321.026 Brannsikkerhet - Brannsikkerhetsstrategi og brannkonsept - 2020

### Sintef rapporter

- 38. NBL A03105 Forventet effekt av faste, aktive slokkeanlegg- Boligsprinkler og vanntåke.
- 39. NBL A02117 Effekt av boligsprinkler i omsorgsboliger

#### Takprodusentenes forskningsgruppe (TPF).

- 40. TPF informasjonsblad Nr. 6 – Branntekniske konstruksjoner for tak, Rev 2017.
- 41. TPF informasjonsblad Nr. 9 – En Temaveileder. Flate tak. Om utførelse av flate, aktive tak, 2008.
- 42. TPF informasjonsblad Nr. 10 – Grønne tak, 2013.

#### Frivillige ordninger

- 43. Brannvernssamarbeidet mur og beting (BMB). Mur og betong i bygningsmessig brannvern, 2. utgave 2005.

#### Utenlandske referanser

- 44. NFPA 13: Standard for the Installation of Sprinkler Systems, 2016 edition.
- 45. CFPA-E Guideline No 2:2013 F Panic & emergency exit devices, 2013
- 46. BSI PD 7974-7:2003 Application of fire safety engineering principle to the design of buildings- Part 7: Probabilistic risk assessment.
- 47. U.S. Experience with sprinklers, NFPA, juni 2013
- 48. Boendesprinkler reddar liv, Träteknisk publikasjon 020307, 2002

#### Bøker

- 49. Andrew H. Buchanan, University of Canterbury, Structural Design for Fire Safety, 2<sup>nd</sup> edition, 2017.
- 50. Brandskyddshandboken 2014, ISSN:1402-3504