

BRANNKONSEPT

STANGE BUF

00	13.02.2019	Kvalitetskontroll	TAB	VS	TAB
<i>REV.</i>	<i>DATO</i>	<i>TEKST</i>	<i>SAKSB.</i>	<i>KONTR.</i>	<i>GODKJ.</i>

OPPDRAKSNAVN	BUF Stange
PROSJEKTNUMMER	18764
DOKUMENTNUMMER	18764-RIBr-Kons01
STATUS	Forprosjekt
DATO	13.02.2019

OPPDRAKSGIVER	Statsbygg
OPPDRAKSGIVERS REFERANSE	Christian Nøstvik

UTARBEIDET	Tom A. Bredde
KONTROLLERT	Veronica Stensrud
OPPDRAKSANSVARLIG	Tom A. Bredde
FILPLASSERING	M:\2018\18764 - BUF Stange\5 Produksjon\05 Prod RIBR\4 Notat
MAL FOR BRANNKONSEPT	20.07.2018

SAMMENDRAG

Unionconsult har på oppdrag fra Statsbygg utarbeidet et konsept for brannsikkerhet i forbindelse med ombygging av gamlebygget ved Hedmark ungdoms- og familiesenter. Brannkonseptet gjelder for søknad om igangsetting, i henhold til Plan og bygningsloven [1] med forskrift TEK17 [2] og veiledning [3].

Hovedelementene i brannkonseptet:

- Risikoklasse 4
- Brannklasse 1.
- Bæresystem R 15.
- Brannceller EI 30.
- Heldekkende brannalarmanlegg kategori 2

INNHold

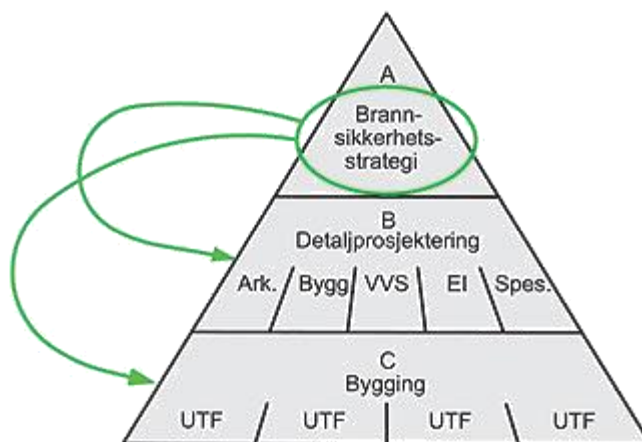
1	Innledning.....	4
1.1	Prosjektinformasjon	5
2	Grunnlag og forutsetninger	6
2.1	Avgrensninger av oppdraget og avklaringer i forhold til andre fag	6
2.2	Regelverk.....	6
2.3	Prosjektforutsetninger	7
2.4	Dokumentasjonsform.....	7
2.5	Forhold som må ivaretas i detaljprosjekteringen	8
2.6	Forhold som må ivaretas i byggefasen.....	8
2.7	Forhold som må ivaretas i bruksfasen	8
3	Branntekniske krav og ytelser	9
3.1	Generelt.....	9
3.2	Del I – Generelle krav til sikkerhet ved brann	9
3.2.1	§ 11-2 Risikoklasse.....	9
3.2.2	§ 11-3 Brannklasse	9
3.3	Del II – Bæreevne og stabilitet ved brann og eksplosjon	9
3.3.1	§ 11-4 Bæreevne og stabilitet ved brann	9
3.3.2	§ 11-5 Sikkerhet ved eksplosjon.....	10
3.4	Del III – Tiltak mot antennelse, utvikling og spredning av brann og røyk	10
3.4.1	§ 11-6 Tiltak mot Brannspredning mellom Byggverk	10
3.4.2	§ 11-7 Brannseksjoner.....	10
3.4.3	§ 11-8 Brannceller	11
3.4.4	§ 11-9 Materialer og produkters egenskaper ved brann	13
3.4.5	§ 11-10 Tekniske installasjoner	14
3.5	Del IV – Tilrettelegging for rømning og redning	16
3.5.1	§ 11-11 Generelle krav om rømning og redning	16
3.5.2	§ 11-12 Tiltak for å påvirke rømnings- og redningstider	17
3.5.3	§ 11-13 Utgang fra branncelle.....	19
3.5.4	§ 11-14 Rømningsvei	20
3.5.5	§ 11-15 Tilrettelegging for redning av Husdyr.....	20
3.6	Del V – Tilrettelegging for slokking.....	21

3.6.1	§ 11-16 Tilrettelegging for manuell slokking	21
3.6.2	§ 11-17 Tilrettelegging for rednings- og slokkemannskaper	22
4	Branntegninger	23
5	Referanser	24

1 INNLEDNING

Hensikten med rapporten er å beskrive bygningens helhetlige konsept for sikkerhet ved brann. Rapporten har til hensikt å dokumentere at utformingen av bygget tilfredsstillende funksjonskravene i forskrift om tekniske krav til byggverk, TEK17 [2]. Løsningene følger ytelse gitt i veiledning til forskriften, VTEK. For vurdering av enkelte forhold og løsninger har også annen litteratur blitt lagt til grunn. Dette fremkommer av referanser/kilder i rapporten og den tilhørende referanselisten i slutten av rapporten.

Rapporten tar utgangspunkt i Nivå A iht. Byggedetaljer 321.026 "Brannkonsept. Dokumentasjon og kontroll" [4], slik som vist i figur under.



De retningslinjer som er gitt i denne rapporten skal ivaretas med hensyn til detaljprosjektering og utførelse.

Det forutsettes at oppdragsgiver distribuerer rapporten til relevante parter i prosjektet. Det anbefales å gjennomføre tverrfaglig kontroll av både detaljprosjektering og utførelse i prosjektet for å sikre at relevante og viktige branntekniske krav blir tilfredsstillende ivaretatt.

1.1 PROSJEKTINFORMASJON

Tema	Beskrivelse
<i>Navn på prosjekt/bygning</i>	Hedmark ungdoms- og familiesenter – ombygging Gamlebygget
<i>Adresse</i>	Dr. Thorshaugs veg 6, 2335 Stange
<i>Kommune</i>	Stange
<i>Gnr/Bnr</i>	93/297
<i>Tiltakshaver</i>	Statsbygg
<i>Ansvarlig søker</i>	RIK Arkitektur AS
<i>Tiltaksklasse brannkonsept</i>	Tiltaksklasse 1
<i>Uavhengig kontroll</i>	-

2 GRUNNLAG OG FORUTSETNINGER

Følgende utgangspunkt og forutsetninger er lagt til grunn for rapporten:

- Brannkonseptet gjelder ulykkestilfelle brann, og tar ikke høyde for sabotasje, terror eller andre tilsvarende påførte hendelser.
- Oppgaven til UnionConsult har vært å utarbeide brannkonsept (brannsikkerhetsstrategi) som angir branntekniske tiltak og ytelser. Brannkonseptet er et grunnlag for prosjektering av tiltaket. UnionConsult forutsetter at alle involverte gjennomgår brannkonseptet og innarbeider kravene i sin prosjektering.
- Dersom det avvikes fra de løsninger og forutsetninger som beskrives i dette konseptet må dette avklares formelt som et avviks-/endringsmelding med dokumentert bekreftelse/konklusjon fra ansvarlig rådgiver for brannkonseptet (RIBr).

Brannkonseptet er basert på at prosjektet inkludert alle brannsikkerhetstiltak ferdigstilles i sin helhet før den aktuelle delen av bygningen tas i bruk. Dersom det er aktuelt å søke brukstillatelse tidligere eller i flere trinn, må fremdriften planlegges slik at tiltak ferdigstilles rettidig, og i tilfredsstillende omfang.

2.1 AVGRENSNINGER AV OPPDRAGET OG AVKLARINGER I FORHOLD TIL ANDRE FAG

I et prosjekteringsoppdrag er planlegging og detaljprosjektering av brannsikkerhetstiltak fordelt på flere aktører. Spesifisering av ansvar og arbeidsoppgaver for de ulike rollene må samordnes for å fungere som planlagt.

Ivaretagelse av rådgiving og prosjektering i brannsikkerhet er inndelt i to nivåer:

- Rådgiving – Brannsikkerhetskonsept hvor det fastlegges ytelseskrav overfor de øvrige fag.
- Prosjektering – branntekniske løsninger innenfor det enkelte fag: ARK, LARK, RIB, RIV, RIE.

2.2 REGELVERK

Tiltaket prosjekteres etter kravsnivå definert i Forskrift om tekniske krav til byggverk 2017 (TEK17) [2] med tilhørende Veiledning lastet ned 01.01.2018 (VTEK) [3].

2.3 PROSJEKTFORUTSETNINGER

Tema	Beskrivelse
Risikoklasse	Risikoklasse 4
Brannklasse	Brannklasse 1
Seksjonering	Ingen
Antall tellende etasjer	2 tellende etasjer
Virksomhet	Ungdoms- og familiesenter (Bolig)
Bruttoareal pr. etasje	548,7 m ²
Dimensjonerende antall personer	Bygningen er beregnet for 5 ungdommer i tillegg til personal. Personantallet er lavt og er ikke dimensjonerende.
Antall husdyr	Ingen
Spesifikk brannenergi	50-400 MJ/m ²
Spesiell risiko	Ingen
Avstand til tomtegrense	Over 4 meter
Avstand til nabobygg	Over 8 meter
Møne-/gesimshøyde	Under 9 meter
Brann- og eksplosjonsfarlig vare	Ingen
Lokale rammebetingelser	UnionConsult er ikke kjent med at det foreligger spesielle lokale rammebetingelser.
Vilkår fra tiltakshaver/eier	UnionConsult er ikke kjent med at det foreligger spesielle rammebetingelser fra tiltakshaver/ eier utover minimumskrav i TEK 17.
Vilkår fra myndighetene	UnionConsult er ikke kjent med at det foreligger spesielle rammebetingelser fra myndighetene utover minimumskrav i TEK 17.
Særskilt brannobjekt	Nei
Innsatstid brannvesenet	Innsatstiden er innenfor 10 min.
Atkomst/tilgang for brannvesenet	Kjørbar vei helt frem til bygget

2.4 DOKUMENTASJONSFORM

Det er ikke prosjektert med fravik fra preaksepterte løsninger i VTEK.

2.5 FORHOLD SOM MÅ IVARETAS I DETALJPROSJEKTERINGEN

Branntekniske krav og ytelser som må ivaretas for tiltaket er gitt i kap. 3 i tabellform. Det er i tabellene angitt hvilken aktør som har ansvar for detaljprosjekt av de ulike branntekniske krav og ytelser. Ansvarsfordelingen følger RIF ansvarsmatrise «Ansvar for planlegging av brannsikkerhet» [5]. Dersom aktører i prosjektet allikevel oppfatter ansvaret som feil plassert, må dette meldes RIBr skriftlig.

TEK 17 [2] kap. 2 og 3 angir krav til dokumentasjon for alle ansvarlige aktører, inkludert FDV-krav. Kravene til de ulike aktørers dokumentasjon og kontroll er angitt i SAK 10 [6] og TEK 17 [2] kap. 2. Videre er det også gitt retningslinjer i byggforskserien:

- 321.025 Dokumentasjon og kontroll av brannsikkerhet [7]
- 321.026 Brannsikkerhetsstrategi. Dokumentasjon og kontroll [4]
- 321.027 Brannteknisk detaljprosjektering. Dokumentasjon og kontroll [8]
- 321.028 Brannteknisk utførelse. Dokumentasjon og kontroll i byggefasen [9]
- 626.102 Dokumentasjon for bruksfasen [10]

2.6 FORHOLD SOM MÅ IVARETAS I BYGGEFASEN

Erfaringer viser at faren for brann kan være større og konsekvensene av en brann kan være vesentlig større i byggefasen enn i driftsfasen. Dette gjelder særlig når bygget nærmer seg slutten av byggefasen da de tekniske installasjoner som for eksempel brannalarmanlegg ikke er satt i drift. Entreprenør og byggherre er ansvarlige for at brannsikkerheten på byggeplassen er ivarettatt.

Det er av stor viktighet at sikkerheten blir tatt vare på gjennom kontroll og vurdering av risiko og at det utarbeides rutiner for:

- Renhold på byggeplass
- Lagring av brennbare bygningsmaterialer.
- Lagring av brannfarlig gass og væsker.
- Varme arbeider.
- Bruk av byggtørker og annen bygningsoppvarming.
- Regulering av tillatelse til røyking.
- Bruk av midlertidige kokesteder herunder sikring av bl.a. kaffetraktere etc.
- Midlertidig utplassering av slokkeutstyr.
- Tilgjengelig slokkevann for brannvesenet.
- Kontrollrunder også utenom normalarbeidstid.
- Plassering av avfallscontainere.

2.7 FORHOLD SOM MÅ IVARETAS I BRUKSFASEN

Brannkonseptet skal inngå som en del av fdv-dokumentasjonen for bygget, som beskrevet i Veiledning til TEK17 [3] § 4-1. SØK er ansvarlig for å oversende brannkonsept til tiltakshaver før ferdigattest. Eier og bruker har ansvar for at forutsetningene som ligger til grunn i brannkonseptet, slik som dimensjonerende persontall, bruk, brannenergi mv., etterleves og ivaretas i bruksfasen. Endringer i forutsetninger vil medføre krav om ny brannteknisk vurdering, og kan kreve søknad til plan- og bygningsetaten.

Forskrift om brannforebygging [11] stiller krav til dokumentasjon av organisatoriske tiltak. Spesielt gjelder dette for byggverk som er definert av kommunen som særskilt brannobjekt.

3 BRANNTEKNISKE KRAV OG YTELSE

3.1 GENERELT

I dette kapittelet er branntekniske krav og ytelser angitt tabellarisk. Tabellene er splittet opp tilsvarende oppbyggingen for § i TEK [2]. I tabellene er det angitt hvilken aktør som har ansvar for de ulike branntekniske krav og ytelser. Ansvarsfordelingen følger RIF ansvarsmatrise [5].

Det forutsettes at etterfølgende krav og ytelser ivaretas i prosjektering og utførelse av de ulike ansvarlige aktørene. Det skal ikke avvikes fra de krav og ytelser som er angitt i dette kapittelet uten at det er avklart skriftlig med RIBr.

3.2 DEL I – GENERELLE KRAV TIL SIKKERHET VED BRANN

3.2.1 § 11-2 Risikoklasse

Bolig skal iht. VTEK plasseres i risikoklasse 4

3.2.2 § 11-3 Brannklasse

Bygninger i risikoklasse 4, oppført i 2 etasjer skal iht. VTEK plasseres i brannklasse 1.

3.3 DEL II – BÆREEVNE OG STABILITET VED BRANN OG EKSPLOSJON

3.3.1 § 11-4 Bæreevne og stabilitet ved brann

Tema	Ytelseskrav	Ansvar
Bærekonstruksjoner (4.1) (4.3)	Hoved- og sekundærbærende bygningsdeler R 15. Gjelder etasjeskillere og takkonstruksjoner som ikke er del av hovedbæresystem eller stabiliserende – under rømning og redning.	RIB
Unntak: Takkonstruksjon (4.3)	I byggverk uten loft eller med loft som bare kan benyttes som lager, kan takkonstruksjonen oppføres uten spesifisert brannmotstand, forutsatt at denne ikke har avgjørende betydning for byggverkets stabilitet i rømningsfasen, og følgende kriterier er oppfylt: <ul style="list-style-type: none"> ○ Byggverket er i brannklasse 1 og takkonstruksjonen er beskyttet nedenfra med kledning K₂10 D-s2,d0 [K2]. Isolasjonen må tilfredsstillende klasse A2-s1,d0 [ubrennbar materiale]. 	
Trappeløp (4.1)	Det er ingen krav til trappeløp.	RIB
Utkragede bygningsdeler (4.1)	Balkonger og tunge utkragede bygningsdeler skal forankres i byggverkets hovedbæresystem med ubrennbar innfestning.	RIB
Understøttelse av brannskillende bygningsdeler (4.3)	Der bæresystemet understøtter eller stabiliserer branncellebegrensende eller brannseksjonerende bygningsdeler, skal bæreevnen ha tilsvarende brannmotstand som skillet.	RIB

3.3.2 § 11-5 Sikkerhet ved eksplosjon

Tema	Ytelseskrav	Ansvar
Sikkerhet ved eksplosjon (5.0)	Forutsatt bruk av byggverket medfører ikke eksplosjonsfare. Ved håndtering av farlig vare vises det til brann- og eksplosjonsvernloven med relevante forskrifter.	Eier

3.4 DEL III – TILTAK MOT ANTENNELSE, UTVIKLING OG SPREDNING AV BRANN OG RØYK

3.4.1 § 11-6 Tiltak mot Brannspredning mellom Byggverk

Tema	Ytelseskrav	Ansvar
Avstand til nabobygg	Avstand til nabobygg er over 8 meter.	ARK
Særskilt brannrisiko	Ingen	
Branncelle mellom lave byggverk (6.2) (6.3)	<p>Krav til branncellebegrensende bygningsdeler mellom lave byggverk med innbyrdes avstand < 8 m: EI 30.</p> <p>Vinduer må ha samme brannmotstand som veggen den står i, med unntak som angitt nedenfor. For motstående parallelle yttervegger gjelder verdiene nedenfor bare når vindusarealet ikke utgjør mer enn 1/3 av veggarealet. L er gitt som avstand mellom vinduer.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ L < 3,0 m: Ett vindu EI 30 eller begge EI 15 ○ 3,0 m < L < 6,0 m: Ett vindu E 30 eller begge EI 15 ○ L ≥ 6.0 m: Ingen krav <p>Samlet bruttoareal for lave byggverket med avstand < 8 m kan ikke overstige 1800 m².</p>	ARK

3.4.2 § 11-7 Brannseksjoner

Tema	Ytelseskrav	Ansvar
Seksjonering (7.1) (7.2.A)	Forutsatt bruttoareal og brannenergi krever ingen oppdeling i ulike brannseksjoner.	ARK

3.4.3 § 11-8 Brannceller

Tema	Ytelseskrav	Ansvar
<p><i>Brannteknisk oppdeling</i> (8.1)</p>	<p>Hensiktsmessig oppdeling i brannceller vil være avhengig av virksomheten i, og størrelsen på byggverket.</p> <p>Kriterier som legges til grunn for oppdeling i brannceller er blant annet</p> <ul style="list-style-type: none"> a) at rom har forskjellig bruk som gir ulik sannsynlighet for brann b) at rom har ulik brannenergi. <p>Følgende rom må være egen branncelle:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Store deler av bygget anses som en bolig og defineres som en stor branncelle. ○ Trapperom ○ Hver etasje ○ Lager ○ Teknisk rom som betjener flere brannceller ○ Hulrom som forbinder ulike brannceller ○ Sjakter som går mellom ulike brannceller. Ev. kan sjakt brantettes i etasjeskillet. 	<p>ARK/ (RIB)</p>
<p><i>Generelt</i> (8.2.A)</p>	<p>Bygningsdeler som omslutter en branncelle må ha nødvendige egenskaper for å hindre brann- og røykspredning fra en branncelle til en annen i den tiden som anses nødvendig for rømning og redning fra andre brannceller. Dette omfatter også randsonene, det vil si tilslutningen eller overgangen mellom ulike bygningsdeler.</p>	<p>ARK/ RIB</p>
<p><i>Branncellebegrensende vegg og etasjeskiller</i> (8.2.B)</p>	<p>Krav til brannmotstand er: EI 30 [B 30]</p> <p>Den branntekniske oppdelingen i bygget skal samsvare med gjeldende branntegninger.</p>	<p>ARK/ (RIB)</p>
<p><i>Dør og luke i branncelleskille</i> (8.2.C)</p>	<p>Dersom ikke annet er angitt på branntegningene, skal dør/luke ha samme brannmotstand som bygningsdelen de er plassert i.</p> <p>Brannmotstand på dører:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Dør mellom brannceller: EI₂ 30-S_a [B 30] ○ Dør branncelle – trapperom: EI 30-CS_a [B 30 S] <p>Se også branntegninger for krav til brannmotstand på dører.</p> <p>Dør og luke som ikke er klassifisert med S_a (røyktetthet) med NS-EN 1634-3:2004 [17] må ha terskel/anslag og tettelister på alle sider for å oppnå tilstrekkelig røyktetthet.</p> <p>C-klasse (C1–C5) velges ut fra forventede påkjenninger og ønsket levetid. ARK er ansvarlig for å sikre åpningskraft ihht. § 12-13, merk ulike krav til</p>	<p>ARK</p>

Tema	Ytelseskrav	Ansvar
	åpningskraft på dører merket rømningsvei på branntegning og andre dører med selvlukker.	
<i>Vindu</i> (8.2.D)	Vindu i branncellebegrensende bygningsdel må ha tilsvarende brannmotstand som veggen. Ev. unntak er gitt under horisontalt/vertikalt brannsmitte. Brannklassifisert vindu må ikke kunne åpnes i vanlig brukstilstand.	ARK
<i>Installasjonssjakt</i> (8.2.E)	Installasjonssjakt må utføres med dør og luke klasse S _a [anslag og tettelist på alle sider]. Alternativt til S _a -klasse kan installasjonssjakt røykventileres. Sjaktør og -luke må ha samme brannmotstand som veggen den står i.	ARK
<i>Trapperom</i> (8.2.F) (13.1.tabell2)	Trapperom utføres som: Tr 1. Trapperom Tr 1 kan ha dør direkte fra trapperom til bruksenhet, f.eks. leilighet eller kontor.	ARK
<i>Vertikal brannsmitte</i> (8.2.H)	Risikoen for vertikal brannspredning mellom brannceller må reduseres på én av følgende måter: <ul style="list-style-type: none"> ○ Kjøllesone (vertikal avstand) mellom vinduer minst lik høyden til underliggende vindu og utført med brannmotstand minst E 30, eller ○ Annenhver etasje utført med fasade minst E 30, eller ○ Inntrukne fasadepartier på minimum 1,2 m, eller utkragede bygningsdeler med samme brannmotstand som etasjeskiller minimum 1,2 m ut fra fasadelivet Takfoten må, i hele lengden utføres som branncellebegrensende konstruksjon for brannpåvirkning nedenfra.	ARK
<i>Horisontal brannsmitte</i> (8.2.I)	Vindu mot utvendig rømningsvei skal ha brannmotstand EI 30. Risikoen for utvendig brannspredning mellom brannceller vil være tilfredsstillende redusert ved å følge brannteknisk oppdeling som fremgår av branntegningene. Vinduer må ha samme brannmotstand som veggen den står i, med unntak som angitt nedenfor. Vinduer i innvendig hjørne: <ul style="list-style-type: none"> ○ L < 2,0 m: Ett vindu EI 30 eller begge EI 15 ○ 2,0 m < L < 4,0 m: Ett vindu E 30 eller begge EI 15 ○ L ≥ 4,0 m: Ingen krav 	ARK
<i>Loft</i> (8.2.J)	Takfoten må i hele lengden utføres som branncellebegrensende konstruksjon for brannpåvirkning nedenfra.	ARK

3.4.4 § 11-9 Materialer og produkters egenskaper ved brann

Tema	Ytelseskrav	Ansvar
<i>Generelt</i> (9.2.A)	Med overflate menes det ytterste sjiktet som maling, tapet og lignende. Underlaget det er plassert på, kombinasjonen, er klassifiseringen.	
<i>Rømningsvei</i> (9.2.1A/1B)	Overflate på vegger og i himling/tak: B-s1,d0 [In 1] Kledning: K ₂ 10 B-s1,d0 [K1] Nedforet himling i rømningsvei: K ₂ 10 B-s1,d0 [K1] Golvbelegg: Dfl-s1 [G]	ARK
<i>Brannceller</i> (9.2.1A/1B)	Overflate på vegger og i himling/tak: D-s2,d0 [In 2] Kledning: K ₂ 10 D-s2,d0 [K2]	ARK
<i>Sjakter og hulrom</i> (9.2.1A/1B)	Overflate i sjakter og hulrom: B-s1,d0 [In 1] Kledning: K ₂ 10 B-s1,d0 [K1]	ARK
<i>Nedforet himling i rømningsvei (trapperom)</i> (9.2.C)	Himling må tilfredsstille en av følgende punkter: <ul style="list-style-type: none"> ○ A2-s1,d0 [In1 på begrenset brennbar underlag] med opphengssystem med dokumentert brannmotstand minst 10 min. ○ Kledning K₂10 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
<i>Isolasjon i konstruksjoner</i> (9.2.D)	Generelt skal isolasjon tilfredsstille klasse A2-s1,d0 [ubrennbar]. Dersom det ønskes å benytte brennbar isolasjon må dette avklares skriftlig med RIBr. Dette kan få konsekvenser for bl.a. krav til beskyttelse av takkonstruksjonen.	ARK/ RIB
<i>Utvendige overflater</i> (9.2.1A/1B) (9.2.E)	Overflate på ytterkledning: 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.	ARK
<i>Tak</i> (9.2.F)	Taktekking: BROOF(t2) [Ta] Ett-sjikts duk/folie: B-s3,d0 (Ut1)	ARK

3.4.5 § 11-10 Tekniske installasjoner

Tema	Ytelseskrav	Ansvar
Generelt (10.1)	<p>Tekniske installasjoner skal prosjekteres og utføres slik at installasjonen ikke øker faren vesentlig for at brann oppstår eller at brann og røyk sprer seg.</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>Det vises til byggforsksblader 520.342 Gjennomføringer i brannskiller [21] og 520.346 Brannmotstand i opphengssystemer for tekniske installasjoner [22].</p>	Alle
Avtrekk fra kjøkken (10.1.A)	<p>Det skal være fettfilter på avtrekk og mulighet for å rengjøre i hele kanalens lengde. Alle materialer skal tilfredsstille A2-s1,d0 [ubrennbar].</p> <p>Avtrekkskanaler fra kjøkken i boenheter o.l. må utføres med brannmotstand EI 15 A2-s1,d0 hvis de ikke ligger i sjakt. I tilslutning mellom komfyrhette og avtrekkskanal kan det benyttes fleksible kanaler.</p>	RIV
Vann- og avløpsrør, rørpostanlegg, sentralstøvsugeranlegg (10.1.B)	<p>Rørgjennomføringer i brannskillende konstruksjoner må ha dokumentert brannmotstand unntatt:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Plastrør med ytre diameter til og med 32 mm kan føres gjennom murte/støpte konstruksjoner med brannmotstand inntil klasse EI 90 A2-s1,d0 [A 90] og isolerte lettvegger med brannmotstand inntil klasse EI 60 A2-s1,d0 [A 60], når det tettes rundt rørene med tettemasse. Tettemasse må være klassifisert for den aktuelle bruken og ha samme brannmotstand som konstruksjonen for øvrig. ○ Støpejernsrør med ytre diameter til og med 110 mm kan føres gjennom murte og 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. Tettemasse 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. 	RIV/ RIE
Rør- og kanalisolasjon (10.1.C)	<p>Dersom den samlede eksponerte overflaten av isolasjonen utgjør mer enn 20 % av tilgrensende vegg- eller himlingsflate/takflate, må isolasjonen tilfredsstille klasse A2_L-s1,d0 [ubrennbar eller begrenset brennbar] eller ha minst samme klasse som de tilgrensende overflatene.</p>	RIV

	<p>Dersom den samlede eksponerte overflaten av isolasjonen utgjør mindre enn 20 % av tilgrensende vegg- eller himlingsflate/takflate, gjelder følgende:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ isolasjon på rør og kanaler i rømningsvei (trapperom) må minst tilfredsstillende klasse B_L-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_L-s3,d0 [PII]. ○ isolasjon på rør og kanaler som er lagt i sjakt, i hulrom eller bak nedforet himling med branncellebegrensende funksjon, må minst tilfredsstillende klasse C_L-s3,d0 [PII]. ○ Øvrig isolasjon på rør og kanaler må minst tilfredsstillende klasse D_L-s3,d0 [PIII] . <p>Flaten der røret er festet er tilgrensende vegg- eller himlingsflate. For vertikale rør gjelder veggen.</p>	
<p><i>Elektriske installasjoner</i> (10.1.D)</p>	<p>Klasser for bruksområder er gitt i NEK 400 Elektriske lavspenningsinstallasjoner [21] og NEK 702 Informasjonsteknologi – Installasjon av kabling [22].</p> <p>Kabler må ikke legges over nedforet himling eller i andre hulrom i rømningsvei (trapperom) med mindre:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ kablene representerer liten brannenergi (mindre enn ca. 50 MJ/løpemeter hulrom), eller ○ kablene er ført i egen sjakt med sjaktvegger som har brannmotstand tilsvarende branncellebegrensende bygningsdel, eller ○ himlingen har brannmotstand tilsvarende branncellebegrensende bygningsdel, eller ○ hulrommet er sprinklet <p>Kabler som utgjør liten brannenergi (mindre enn ca. 50 MJ/løpemeter korridor/hulrom), kan føres ubeskyttet gjennom rømningsvei</p>	<p>RIE</p>
<p><i>Ventilasjonsanlegg – generelle krav</i> (10.1.A)</p> <p><i>Trekk ut-strategi</i></p>	<p>Ventilasjonsanlegg må utføres i materialer som tilfredsstillende klasse A2-s1,d0 [ubrennbare materialer].</p> <p>Brannsikker ventilering skal utføres etter én av følgende strategier:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Trekk ut-strategi 2 Steng inne-strategi 3 Blanding av trekk ut/steng inn <p>Det forutsettes at RIV, evt. i samråd med RIBr, velger hvilken strategi som skal legges til grunn.</p> <p>Med trekk ut-strategi menes at ventilasjonsanlegget skal gå med full kapasitet ved brann for å hindre brann- og røykspredning via ventilasjonskanalene (evt. nattsinking av anlegget må overstyres ved</p>	<p>RIV</p> <p>RIV/ RIE</p>

<p><i>Steng inne-strategi</i></p>	<p>brannalarm). Det er normalt krav til bypass forbi varmegjenvinnere og filtere. Ventilasjonskanalene må branntettes og –isoleres iht. byggforskblad 520.342 [21] ved gjennomføringer i brannskille. Merk at avtrekks-kanaler vil stort sett måtte isoleres i hele sin lengde.</p> <p>Med steng inne-strategi menes at det ventilasjonskanalene utstyres med brannspjeld der kanalene bryter brannskille. Brannspjeld må ha samme brannmotstand som bygningsdelen kanalen føres gjennom. Det forutsettes at anlegget stopper ved deteksjon i luftinntaket. Det vises til byggforskblad 520.342 [21] for krav til brannspjeld. Alternativ steng inne-strategi kan oppnås ved at det benyttes separate ventilasjonsanlegg til hver branncelle i byggverket.</p> <p>Kanaler og ventilasjonsutstyr skal festes slik at de ikke faller ned og bidrar til økt fare for brann- og røykspredning, se også byggforskblad 520.346 [22] om krav til opphengssystemer.</p>	
<p><i>Sikker strømforsyning</i> (10.2)</p>	<p>Installasjoner som skal ha en funksjon under brann, må ha tilfredsstillende og sikker strømtilførsel i minst 30 minutter. Dette omfatter blant annet strømforsyningen fra tavlerom til alarmgivere, nødløsløst, dørautomatikk mv.</p> <p>Installasjoner som skal fungere under slokking må sikres strømtilførsel i hele eller deler av brannforløpet, og minst tiden tilgjengelig for rømning.</p> <p>Strømforsyning til installasjoner som skal ha en funksjon under brann og slokking må sikres på én av følgende måter:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ ved at kabler legges i innstøpte rør med overdekning minimum 30 mm ○ ved at det brukes kabler som beholder sin funksjon og driftsspenning minst 30 minutter. 	

3.5 DEL IV – TILRETTELEGGING FOR RØMNING OG REDNING

3.5.1 § 11-11 Generelle krav om rømning og redning

Rømningsstrategi:

Bygningen blir tilrettelagt med utgang direkte ut til det fri og vindusrømning. Underetasjen skal tilrettelegges med rømning via trapperom og vindusrømning.

3.5.2 § 11-12 Tiltak for å påvirke rømnings- og redningstider

Tema	Ytelseskrav	Ansvar
Automatisk slokkeanlegg (12. A,B,C)	Det er ikke krav til automatisk slokkeanlegg.	
Brannalarm (12.2.A) Bolig Arbeidsbygninger Byggverk med krav om universell utforming Alarmoverføring (12.2A.12) (7.1.5)	<p>Det skal installeres brannalarmanlegg kategori 2. Brannalarmanlegg skal prosjekteres og utføres i samsvar med <i>NS 3960:2013 Brannalarmanlegg - Prosjektering, installasjon, drift og vedlikehold</i> [25] og <i>NS-EN 54-serien om brannalarmanlegg</i> [26].</p> <p>Alternative detektorer kan benyttes der dette er mer egnet enn vanlige pga. lokale forhold.</p> <p>Detektorer per leilighet/boenhet må dekke områdene kjøkken, stue og sone utenfor soverom. I tillegg må følgende være oppfylt:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Det må være minst én detektor pr. etasje. ○ Akustiske signalgivere må plasseres slik at alarmstyrken er minst 60 dB i oppholdsrom og soverom når mellomliggende dører er lukket. ○ Detektorer og akustiske alarmorganer må installeres i trapperom, kjeller og loft. ○ Takterrasse beregnet for personopphold må ha utstyr for varsling av brann. <p>I arbeidsbygninger skal det i tillegg til akustisk varsling være optisk varsling i fellesarealer i arbeidsbygninger</p> <p>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>Bad og toalettrom som er universelt utformet må akustiske alarmorganer suppleres med optiske.</p> <p>Brannalarmanlegg må ha alarmoverføring til nødalarmsentral, alarmstasjon, vaktsselskap eller til sted lokalt i byggverket med personell som har ansvar for å iverksette aksjon i henhold til alarmorganisering.</p>	RIE
Ledesystem (12.3)	<p>Det er ikke krav til ledesystem, men det skal være markeringsskilt plassert over alle utganger til og i rømningsvei.</p> <p>Alle byggverk må ha markeringsskilt plassert over alle utganger til og i rømningsvei. Unntak kan gjøres for utgang fra boenheter og fra små rom der slike skilt åpenbart er unødvendige.</p> <p>Forskrift om utforming og innretning av arbeidsplasser og arbeidslokaler (arbeidsplassforskriften) stiller krav om nødbelysning der arbeidstakere kan bli utsatt for fare ved svikt i den kunstige belysningen, og krav om at</p>	RIE (ARK)

Tema	Ytelseskrav	Ansvar
	<p>rømningsveier og nødutganger skal være utstyrt med nødlys tilstrekkelig til å dekke behovet i tilfelle svikt i den ordinære belysningen. For prosjektering og utførelse av nødbelysning vises til NS-EN 1838:2013 Anvendt belysning – Nødbelysning [28]. Ved prosjektering av byggverk der arbeidsplassforskriften gjelder, kan kravene i de to forskriftene ses i sammenheng.</p>	
<p><i>Evakueringsplaner</i> (12.4)</p>	<p>Da bygget er bolig men også en arbeidsplass, skal det være utarbeidet evakueringsplaner før byggverket tas i bruk. En evakueringsplan må blant annet omfatte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Prosedyrer for rapportering av brann og andre situasjoner som krever evakuering ○ Beskrive hvilke omstendigheter eller situasjoner som krever evakuering ○ Beskrivelse av kommandolinjer for intern organisasjon ○ Oppgavebeskrivelser for personer som har en rolle under evakueringen, inklusive de som skal assistere personer som har behov for hjelp til å komme ut av byggverket. Oppgavebeskrivelsen må være definert med hensyn til personer med ulike typer funksjonsnedsettelse. Det kan være behov for spesielt utstyr som vil gjøre evakuering av personer med nedsatt funksjonsevne lettere og raskere. ○ Plan for øvelser. Øvelsene må være realistiske med hensyn til assistert rømning. ○ Rømningsplaner. Dette er tegninger som viser planlagte fluktveier og rømningsveier og utganger, og plassering av slukkeutstyr og manuelle brannmeldere. Rømningsplaner er beregnet for personer som oppholder seg i bygget og inneholder ofte også en kort branninstruks, forklaring av symboler og en markering for "Her står du". 	<p>Eier</p>
<p><i>Merking av branntekniske installasjoner</i> (12.5)</p>	<p>Plasseringen av branntekniske installasjoner som har betydning for rømnings- og redningsinnsatsen skal være tydelig merket, med mindre installasjonene bare er beregnet for personer i én bruksenhet og personene må forventes å være godt kjent med plasseringen.</p> <p>Installasjoner som har betydning for rømnings- og redningsinnsats kan f. eks. være manuelle brannmeldere og sentral for brannalarmanlegg.</p> <p>I tillegg kommer sikkerhetsutstyr (som brannslanger, håndslukkeapparater, branntepper, spesielle verktøy som har en funksjon ved rømning og nøkkelpokser) og spesielt utstyr som er plassert i byggverket for å gjøre evakuering av personer med nedsatt funksjonsevne lettere og raskere.</p>	<p>Alle</p>

3.5.3 § 11-13 Utgang fra branncelle

Tema	Ytelseskrav	Ansvar
Utgang fra branncelle generelt (13.1)	Tilgang på rømningsveier skal samsvare med gjeldende branntegninger. Fra branncelle skal det generelt være minst én utgang til sikkert sted. Unntak er gitt i aktuelle rader under. I tillegg gjelder følgende krav: <ul style="list-style-type: none"> • Maksimal fluktvei i branncelle skal være 50 meter. Fluktvei er rømning internt i branncellen fra hvilket som helst sted til nærmeste utgang. • Trapperom skal utføres som Tr1 trapp. 	ARK
Unntak: Branncelle med kun en utgang (13.4)	Når brannceller har vinduer utformet og tilrettelagt for rømning, kan utgang fra samme branncelle føre til rømningsvei med kun en rømningsretning. Dette gjelder spesielt kjelleretasjen.	
Unntak: Sporadisk opphold (13.5)	Rom for sporadisk opphold, f. eks. tekniske rom / lagerrom, kan ha rømning via annen branncelle.	
Dør til rømningsvei (13.7)	Dør til rømningsvei må ha fri bredde minst 0,86 m og fri høyde er minst 2 m. Dør til rømningsvei må lett kunne åpnes slik at den er enkel å bruke for alle personer. Krav til åpningskraft for dører er gitt i § 12-15. Dette gjelder også når brannalarm er utløst, og vil vanligvis innebære at selvlukkende dører (med dørpumpe) må ha dørautomatikk og ha prioritert strøm eller UPS fram til dør. Dørkraft må være maksimalt 67 Newton der krav i §12-15 ikke er gjeldende. Dør til rømningsvei må ha et låsesystem som gjør det mulig å vende tilbake, dersom rømningsveien skulle være blokkert. Dør til rømningsvei kan være låst når byggverket har brannalarmanlegg og låsesystemet åpnes automatisk ved alarm. I tillegg må det være tydelig merket knapp (KAC-boks) for manuell åpning av døren. Det kan aksepteres inntil 10 sekunder tidsforsinkelse på den manuelle åpningsmekanismen. Natllåser må utføres slik at de ikke kommer i strid med kravene til sikker rømning. Dør skal slå med rømningsretning. Unntak kan gjøres for branncelle beregnet for et lite antall personer (< 10 pers).	ARK

Tema	Ytelseskrav	Ansvar
	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.	
<i>Rømningsvindu</i> (13.3)	<p>Vindu som rømningsvei:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Minst annenhver rom for varig opphold skal ha rømningsvindu ○ Det skal være minst ett rømningsvindu pr. 15 personer ○ Rømningsvindu skal være lett å åpne uten bruk av spesialverktøy, det anbefales sidehengslede vindu. ○ Rømningsvindu må ha bredde minst 0,5 m og høyde minst 0,6 m. Summen av bredde og høyde må uansett minst være 1,5 m. <p>Maks høyde fra underkant vindu til terreng er 5 meter.</p> <p>Vindu som skal kunne benyttes til rømning må merkes. Unntak kan gjøres for boenheter.</p> <p>Brystningshøyde til rømningsvindu skal maksimalt være 1,0 m.</p>	ARK

3.5.4 § 11-14 Rømningsvei

Tema	Ytelseskrav	Ansvar
<i>Rømningsvei</i> (14.1)	<p>Rømningsvei skal som hovedregel være utført som egen branncelle og ha utgang til terreng eller annen brannseksjon (sikkert sted).</p> <p>Utgang fra rømningsvei må plasseres eller beskyttes slik at rømning ikke hindres av stråling eller flammer fra brann i byggverket.</p> <p>Samlet fri bredde i rømningsvei må være minimum 1 cm pr. person, men uansett minst 0,86 m.</p> <p>Det forutsettes at krav i TEK kap. 12 ivaretas av ARK.</p>	ARK
<i>Dører i rømningsvei</i> (14.5)	<p>Dør i rømningsvei skal prosjekteres og utføres slik at den sikrer rask rømning og slik at det ikke oppstår fare for oppstuvning. Følgende skal minst være oppfylt:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Dør skal ha tilstrekkelig bredde og høyde, og den skal være lett å åpne uten bruk av nøkkel. ○ Dør skal slå ut i rømningsretning. <p>Dør i rømningsvei må minst ha fri bredde på 0,86 m.</p>	ARK

3.5.5 § 11-15 Tilrettelegging for redning av Husdyr

Ikke aktuelt for prosjektet.

3.6 DEL V – TILRETTELEGGING FOR SLOKING

3.6.1 § 11-16 Tilrettelegging for manuell slokking

Tema	Ytelseskrav	Ansvar
<p><i>Slokkeutstyr</i> (16.2)(16.3)</p>	<p>Slokkeutstyr skal være lett tilgjengelig i hele bygningen.</p> <p>Det skal installeres håndslukkerapparater eller brannslanger slik at alle rom i bygningen dekkes.</p> <p>Avstanden til nærmeste slokkeutstyr kan være inntil 30 m.</p> <p>Krav til håndslukkerapparater:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Pulverapparater på minimum 6 kg med ABC-pulver, eller ○ Skum- og vannapparater på minimum 9 liter eller minimum 6 liter og med effektivitetsklasse minst 21A etter <i>NS-EN 3-7 Brannmaterieell – Håndslukkere Del 7: Egenskaper, ytelseskrav og prøvingsmetoder</i>. <p>Krav til brannslanger:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Må ikke plasseres i trapperom. ○ Brannslange må ikke være mer enn 30 m ved fullt uttrekk. 	<p>RIV/ ARK</p>
<p><i>Merking</i> (16.4)</p>	<p>Plasseringen av brannslukkeutstyret skal være tydelig merket med mindre det bare er beregnet for personer i én bruksenhet og personene må forventes å være godt kjent med plasseringen.</p> <p>Skiltene bør være etterlysende (fotoluminiserende) eller belyst med nødlys. Tilvisningsskilt for slokkeutstyr må stå på tvers av ferdelsesretningen. For materielle som krever bruksanvisning, skal denne finnes på eller ved materiellet, også på de mest aktuelle fremmedspråk.</p>	<p>RIV/ ARK</p>

3.6.2 § 11-17 Tilrettelegging for rednings- og slokkemannskaper

Tema	Ytelseskrav	Ansvar												
<p><i>Tilgjengelighet til og i bygningen</i> (17.1)</p>	<p>Brannvesenet skal ha kjørbær atkomst til byggverkets hovedinngang og oppstillingsmulighet på utsiden.</p> <p>Følgende føringer gjelder normalt for kjørbær atkomst for brannvesenet:</p> <table border="0"> <tr> <td>Minste kjørebredde:</td> <td>3,5 meter (frem til oppstillingsplass)</td> </tr> <tr> <td>Maksimal stigning:</td> <td>1:8</td> </tr> <tr> <td>Fri kjørehøyde, minst:</td> <td>4 meter</td> </tr> <tr> <td>Akseltrykk:</td> <td>10 tonn</td> </tr> <tr> <td>Boogietrykk:</td> <td>16 tonn</td> </tr> <tr> <td>Punktbelastning støtteben:</td> <td>19 tonn</td> </tr> </table> <p>Det må etableres nøkkelboks ved hovedangrepsvei dersom brannalarmanlegget varsler nødalarmsentral direkte.</p> <p>Slokkemannskaper skal ha radiodekning i, på og rundt hele bygningen. Om nødvendig må det gjøres tiltak for å sikre dette.</p> <p>Alle deler av en etasje må kunne nås med maksimalt 50 m slangeutlegg. Avstand regnes fra nærmeste brannskille.</p>	Minste kjørebredde:	3,5 meter (frem til oppstillingsplass)	Maksimal stigning:	1:8	Fri kjørehøyde, minst:	4 meter	Akseltrykk:	10 tonn	Boogietrykk:	16 tonn	Punktbelastning støtteben:	19 tonn	ARK
Minste kjørebredde:	3,5 meter (frem til oppstillingsplass)													
Maksimal stigning:	1:8													
Fri kjørehøyde, minst:	4 meter													
Akseltrykk:	10 tonn													
Boogietrykk:	16 tonn													
Punktbelastning støtteben:	19 tonn													
<p><i>Loft</i> (17.2.A)</p>	<p>Loft må være tilgjengelig for slokkemannskapene via utvendig eller innvendig atkomst.</p> <p>Loft over 400 m² må ha flere atkomster og ikke mindre enn én atkomst for hver 400 m² loftsareal.</p>													
<p><i>Oppførede tak</i> (17.2.A)</p>	<p>Oppførede tak må være tilgjengelig for slokkemannskapene via utvendig eller innvendig atkomst. Takflater større enn 400 m² må ha flere atkomster og ikke mindre enn én atkomst for hver 400 m² takflate.</p> <p>For oppførede tak med takflate inntil 23 meter over oppstillingsplass kan brannvesenets høyderedskap være slik atkomst.</p>													
<p><i>Hulrom</i> (17.2.A)</p>	<p>Hulrom må være tilgjengelig for inspeksjon. Tilgjengelighet må sikres på følgende måter:</p> <ol style="list-style-type: none"> Tilgjengelighet til sjakter kan sikres med luker i topp og bunn av sjakten. Inspeksjonsluker i sjakten må ikke svekke sjaktveggenes brannmotstand. Tilgjengelighet til hulrom over nedforet himling kan ivaretas med luke i himling, eller ved himling består av nedfellbare eller løse elementer. Avstand mellom to inspeksjonsluker i himling bør ikke være større enn 10 m. 													

Tema	Ytelseskrav	Ansvar
<p><i>Utvendig vannforsyning</i> (17.2.E)</p>	<p>Det skal være forsvarlig adgang til slokkevann.</p> <p>Tilstrekkelig mengde slokkevann må være tilgjengelig uavhengig av årstiden. Det anbefales at uttak for slokkevann etableres på kjørevei.</p> <p>Brannkum/hydrant må plasseres innenfor 25-50 m fra inngangen til hovedangrepsvei.</p> <p>Slokkvannskapasiteten må være minst 20 l/s. UnionConsult (RIBr) har ikke kartlagt kapasiteten eller plassering for eksisterende uttak. Det forutsettes av RIV avklarer disse forholdene med kommunen.</p>	RIV

4 BRANNTEGNINGER

Brannkonseptet skal ses i sammenheng med gjeldende branntegninger:

Tegningsnavn	Tegningsnummer
Branntegning plan 1	BR01
Branntegning plan U	BR02

5 REFERANSER

- [1] *Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven)*. Oslo, Norge: Kommunal- og regionaldepartementet, 2010.
- [2] *Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift) TEK17*. Oslo, Norge: Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2017.
- [3] "Veiledning til byggteknisk forskrift (TEK17)." Direktoratet for byggkvalitet, Oslo, Norge, 2017.
- [4] "Brannsikkerhet. Dokumentasjon av brannsikkerhetsstrategi 321.026." SINTEF Byggforsk, Oslo, 2013.
- [5] "Ansvar for planlegging av brannsikkerhet," RIF, Oslo, 2013.
- [6] *Forskrift om byggesak (SAK)*. Oslo: Kommunal- og regionaldepartementet, 2010.
- [7] "Brannsikkerhet. Dokumentasjon av prosjektering, utførelse og kontroll – oversikt 321.025." SINTEF Byggforsk, Oslo, 2013.
- [8] "Brannsikkerhet. Dokumentasjon av detaljprosjektering 321.027." SINTEF Byggforsk, Oslo, 2013.
- [9] "Brannsikkerhet. Dokumentasjon av utførelse 321.028." SINTEF Byggforsk, Oslo, 2013.
- [10] "Dokumentasjon av brannsikkerhet i bruksfasen 626.102." SINTEF Byggforsk, Oslo, Norge, 2013.
- [11] "Forskrift om brannforebygging." Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB), 2015.
- [12] "NS-EN 1991-1-2:2002+NA:2008 Eurokode 1: Laster på konstruksjoner - Del 1-2: Allmenne laster - Laster på konstruksjoner ved brann." Standard Norge, Oslo, Norge, 2002.
- [13] "Brann- og seksjoneringsvegger i større bygninger 520.306." SINTEF Byggforsk, Oslo, Norge, Norway, 2005.
- [14] "NS 3919:1997 Brannteknisk klassifisering av materialer, bygningsdeler, kledninger og overflater." Standard Norge, Oslo, Norge, 1997.
- [15] "NS-EN 12845:2015 Faste brannsløkkesystemer - Automatiske sprinklersystemer - Dimensjonering, installering og vedlikehold." Standard Norge, Oslo, 2015.
- [16] "NS-INSTA 900-1:2013 - Boligsprinkler - Del 1: Dimensjonering, installering og vedlikehold." Standard Norge, Oslo, Norge, 2013.
- [17] "NS-EN 1634-1:2014 Prøving av brannmotstand og røyktetthet til dører, porter og luker, åpningsbare vinduer og deler av bygningsbeslag - Del 1: Brannmotstandsprøving for dører, porter, luker og åpningsbare vinduer." Standard Norge, Oslo, Norge, 2014.
- [18] "NS-EN 12101 - Brannventilasjonssystemer." Standard Norge, Oslo, Norge, 2005.
- [19] "Røykkontroll i bygninger 520.380." SINTEF Byggforsk, Oslo, Norge, 2006.
- [20] "NS-EN 12101 Brannventilasjonssystemer Del 5: Retningslinjer til funksjonelle anbefalinger og beregningsmetoder for brannventilasjonsanlegg." Standard Norge, Oslo, Norge.
- [21] "Branntetting av gjennomføringer 520.342." SINTEF Byggforsk, Oslo, 2014.
- [22] "Brannmotstand i opphengssystemer for tekniske installasjoner 520.346." SINTEF Byggforsk, Oslo, Norge, Norge, 2017.
- [23] "NS 3926 Visuelle ledesystemer for rømning i byggverk." Standard Norge, Oslo, 2017.
- [24] "Brannsikringsløsninger for rom med skadefølsomt innhold 550.363." SINTEF Byggforsk, Oslo, Norge, 2009.
- [25] "NS 3960:2013: Brannalarmanlegg. Prosjektering, installasjon, drift og vedlikehold." Standard Norge, Oslo, Norge, 2013.
- [26] "NS-EN 54 (1-25) Brannalarmanlegg." Standard Norge, Oslo.
- [27] "NS-EN 14604:2005 Røykvarslere." Standard Norge, Oslo, Norge, Norge, 2005.
- [28] "NS-EN 1838:2013 Anvendt belysning - Nødbelysning." Standard Norge, Oslo, 2013.