

---

# RAPPORT

---

## Brannkonsept



Kunde: Plusarkitektur AS

Prosjekt: Østheimveien boliger, nybygg omsorgsboliger

Prosjektnummer: 10211899

Dokumentnummer: RIBr01

Rev.: A

## Sammendrag:

Sweco Norge AS er engasjert av Plusarkitektur for brannteknisk prosjektering av nye omsorgsboliger i Fredrikstad kommune. Det erklæres ansvarsrett for brannteknisk prosjektering for tiltaket.

Situasjonen oppfattes slik:

- Nybygg bestående av 7 stk omsorgsboliger med fellesareal, personalrom og kontor koplet sammen via felles korridor. Boligene er ikke anpasset for sengeliggende pasienter, og oppføres derav uten intern brannseksjonering for horisontal evakuering av sengeliggende personer
- Risikoklasse 6
- 1 tellende etasje
- Brannklasse 1
- Boligsprinkler type NS-INSTA 900 type 2 i alle deler
- Brannalarmanlegg kategori 2
- Felles rømningsvei via korridor med flere utganger til det fri

## Rapporteringsstatus:

- Endelig  
 Oversendelse for kommentar  
 Utkast

<b>Utarbeidet av:</b> Marith Ødegaard Dvergsnes	<b>Sign.:</b> 
<b>Kontrollert av:</b> Nina Høm	<b>Sign.:</b> 
<b>Prosjektleder:</b> Marith Ødegaard Dvergsnes	<b>Prosjekteier:</b> Anders H. Ovrud

## Revisjonshistorikk:

Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet av	Kontrollert av
A	04.07.19	Originaldokument uten revisjoner	NOODEG	NONIHH

# Innholdsfortegnelse

1	INNLEDNING.....	4
1.1	Grunnlag .....	4
1.2	Formelle forhold.....	5
1.3	Prosjekteringsforutsetninger .....	6
2	BRANNTTEKNISK KONSEPT .....	8
2.1	Overordnet brannstrategi .....	8
	§ 11-4 Bæreevne og stabilitet .....	8
	§ 11-5 Sikkerhet ved eksplosjon .....	9
	§ 11-6 Tiltak mot brannspredning mellom byggverk .....	9
	§ 11-7 Brannseksjoner .....	9
	§ 11-8 Brannceller .....	9
	§ 11-9 Materialer og produkters egenskaper ved brann .....	10
	§ 11-10 Tekniske installasjoner.....	11
	§ 11-12 Sprinkleranlegg.....	13
	§ 11-12 Brannalarmanlegg/varsling/strømforsyning .....	13
	§ 11-12 Evakueringsplan .....	14
	§ 11-12 Nøddlys/ledelys .....	14
	§ 11-12 Funksjonstid .....	14
	§ 11-11 / § 11-13 / § 11-14 Tilrettelegging for rømning og redning .....	14
	§ 11-16 Tilrettelegging for manuell slokking .....	16
	§ 11-17 Tilrettelegging for rednings- og slokkemannskap.....	16
3	DETALJPROSJEKTERING, BYGGE- OG BRUKSFASE .....	19
3.1	Detaljprosjektering.....	19
3.2	Byggefase .....	20
3.3	Branntekniske forhold i bruksfasen .....	21
4	REFERANSER .....	22

# 1 INNLEDNING

Sweco Norge AS er engasjert for å utarbeide brannkonsept for oppføring av nye omsorgsboliger i Fredrikstad kommune. Prosjektet omfatter av 7 boenheter med fellesareal samt personalbase og kontor bundet sammen via felles korridor.

## GENERELL BESKRIVELSE

Byggverket skal oppføres med 1 tellende etasje, og derav brannklasse 1. Risikoklasse 6 krever brannalarmanlegg kategori 2 samt automatisk sløkkeanlegg.

Dette brannkonseptet er utarbeidet av Marith Ødegaard Dvergsnes godkjent for brannteknisk prosjektering i tiltaksklasse 2 ihht SAK10. Kontroll er gjennomført av Nina Høm, godkjent for brannteknisk prosjektering i tiltaksklasse 3 ihht SAK10. Kontroll er dokumentert ved sjekklister og kontrollkopi.

I henhold til SAK10 plasseres brannkonseptet i tiltaksklasse 2. Dette medfører krav om uavhengig kontroll av brannkonsept med tilhørende tegninger og dokumentasjon.

Sweco Norge erklærer ansvarsrett i tiltaksklasse 2 i forbindelse med prosjektet.

Brannkonseptet danner grunnlag for detaljprosjektering. For at tiltaket skal oppnå tilfredsstillende sikkerhet mot brann, må ansvarlig prosjekterende for alle fag ivareta de ytelseskrav som er angitt. RIFs veileder ansvar for planlegging av brannsikkerhet - grensesnitt og ytelser fra 2013 [3] legges til grunn.

## 1.1 Grunnlag

Følgende informasjon danner grunnlag for denne rapporten:

- E-post med tilbudsforespørsel
- Mottatt tegningsgrunnlag ihht tabell under

Tabell 1.1: Grunnlagsdokumentasjon

Dokument	Datert	Innhold	Utført av firma
Bygningsplan 1.etase	01.07.2019		Plusarkitektur AS
Fasade nord og vest	27.03.2019		Plusarkitektur AS
Snitt A og B	01.07.2019		Plusarkitektur AS

## 1.2 Formelle forhold

Byggteknisk forskrift 2017 (TEK17) [1] er benyttet i prosjekteringen av dette nybyggprosjektet. For å dokumentere de branntekniske løsningene kan tradisjonelt en av 3 modeller benyttes:

- Preaksepterte løsninger angitt i veiledning til teknisk forskrift (VTEK) [2].
- Dokumentasjon av løsningene ved bruk av branntekniske analyser og beregninger.
- Bruk av blandingsmodellen. Denne er basert på at preaksepterte løsninger benyttes og at aktuelle fravik dokumenteres ved bruk av brannteknisk analyse og beregninger.

For dette bygget benyttes kun preaksepterte ytelser angitt i VTEK 17. Ut ifra dette er bygget prosjektert i tiltaksklasse 2 for brannsikkerhet, iht. byggesaksforskriften (SAK) [21].

Kontrollform som er benyttet er egenkontroll (sidemannskontroll).

Dette branntekniske prosjekteringsgrunnlaget inneholder brannteknisk prosjektering på ytelsesnivå, og angir branntekniske løsninger og krav som de øvrige prosjekterende og utførende aktørene må ivareta videre i detaljprosjektering og utførelse. Løsningene som er angitt i denne rapporten bygger på VTEK som er lastet ned interaktivt.

Kontrollform som er benyttet er egenkontroll (sidemannskontroll). Det kreves i tillegg uavhengig kontroll av brannkonseptet grunnet tiltaksklasse 2 for prosjektering. Ansvarlig foretak for uavhengig kontroll brannkonsept er ikke avgjort på dette tidspunktet.

Det branntekniske prosjekteringsgrunnlaget (BP) inneholder brannteknisk prosjektering på ytelsesnivå<sup>1</sup>, og angir branntekniske løsninger og krav som de øvrige prosjekterende og utførende aktørene må ivareta videre i detaljprosjektering<sup>2</sup> og utførelse.

Følgende kriterier legges til grunn:

- Nye tiltak (dvs. søknadspliktige endringer/ombygging) skal tilfredsstillere Forskrift om tekniske krav til byggverk 2017 (TEK17), med tilhørende veiledning (VTEK17).

<sup>1</sup> Fastsettelse av overordnede branntekniske prosjekteringsforutsetninger, jfr. Byggforskseriens blad 321.025-026, nivå A [4]

<sup>2</sup> Jfr. Byggdetaljblad 321.027 [5]



### 1.3 Prosjekteringsforutsetninger

Prosjekteringsforutsetninger	Kriterier
Oppdragsgiver / kunde	Plusarkitektur AS
Ansvarlig søker	Plusarkitektur AS
Ansvarlig kontrollerende	Ikke avklart
Bruk/virksomhet	Omsorgsboliger
Gårds- og bruksnummer:	303/ 1891 og 1893, Østheimveien 15, 17 og 19, 1630 Gamle Fredrikstad
Kommune	Fredrikstad kommune
Antall tellende etasjer	1
Bruttoareal <sup>3</sup> m <sup>2</sup> Totalt bruttoareal under 1800 m <sup>2</sup>	575
Risikoklasse	RKL 2 (tekniske rom og personalrom) RKL 6 (øvrige arealer), bolig spesielt tilrettelagt for personer med funksjonsnedsettelse
Brannklasse	BKL 1
Dokumentasjonsform	Preakseptert
Tiltaksklasse	2
Personbelastning	Ikke dimensjonerende, 1-2 personer pr. boenhet og personer i personalbasen på dag/natt ikke opplyst.
Spesifikk brannenergi	50 – 400 MJ/m <sup>2</sup> omhyllingsflate iht. Byggdetaljblad 321.051 [7]. Statistiske verdier for variabel karakteristisk spesifikk brannenergi per m <sup>2</sup> golvflate etter NS-EN 1991-1-2 angir 347 MJ/m <sup>2</sup> for klasserom i skoler.
Spesiell risiko	Nei
Aktive brannsikringstiltak	Automatisk slokkeanlegg, heldekkende brannalarm kategori 2, ledesystem i fellesarealer og manuelt slokkeutstyr
Plassering til nabobebyggelse	Mer enn 8/4 m til hhv. nabobygg på annen eiendom/grense til naboeiendom.
Lokale rammebetingelser (referat fra forhåndskonferansen etc.)	Ingen
Særskilt brannobjekt	Uavklart, bestemmes av kommunen.
Innsatstid brannvesenet	Under 10 minutter, basert på nærheten til brannstasjonen i Fredrikstad sentrum
Egenpålagte sikkerhetstiltak	Ingen

<sup>3</sup> Arealer er estimater basert på pdf-filer fra arkitekt.

## SITUASJONSPLAN



Figur 1.1: Situasjonsplan

## 2 BRANNTÉKNISK KONSEPT

I dette kapitlet er branntekniske løsninger angitt tabellarisk. Som vedlegg til denne rapporten foreligger det branntegninger som viser brannteknisk inndeling av bygget.

### 2.1 Overordnet brannstrategi

I det videre beskrives overordnet brannteknisk strategi for å sikre bygningsmassen mht. verdisikring og personsikkerhet.

Fredrikstad kommune skal bygge 7 samlokaliserte boliger for personer med omsorgsbehov i Østheimveien 17/19 i Gamle Fredrikstad. I bygget skal det også rom for personale, hvilerom og kontor. Bygningen betegnes som omsorgsbolig og ikke sykehus for sengeliggende og pleietrengende.

Løsningene som presenteres i denne rapport er basert på følgende hovedstrategi:

- Risikoklasse (Rkl) 6 og brannklasse (bkl.) 1
- Hoved- og sekundærbæresystem R 30, med brannmotstand R 30 på brannskille mellom boenhetene.
- Brannalarmanlegg kat. 2
- Boligsprinkler NS INSTA 900 type 2

For øvrig forutsettes det at det benyttes preaksepterte løsninger mht. brannsikring for alle fagområdene (utforming/arkitekt-, bygg-, VVS- og elektrofagene) der intet annet er avklart med og godkjent av RIBr (Sweco).

Videre er det angitt hvilken dokumentasjonsmetode som er benyttet, og hvilket fagområde som har ansvar for å videreføre disse ytelseskravene i videre prosjektering av bygget.

Følgende forkortelser er benyttet:

Forkortelse	Fagområde
ARK	Arkitekt
LARK	Landskapsarkitekt
RIB	Rådgivende ingeniør bygg
RIE	Rådgivende ingeniør elektro
RIV	Rådgivende ingeniør VVS (herunder sprinklerprosjekterende)
RIBR	Rådgivende ingeniør brann

Dersom detaljprosjekterende og utførende har spørsmål knyttet til det branntekniske prosjekteringsgrunnlaget innenfor eget fagområde, eller i grensesnittet mot andre fagområder, forutsettes det at RIBr (Sweco) kontaktes. Det forutsettes videre at roller og samspillet mellom brannrådgiver og de øvrige impliserte foretak skjer slik det fremgår av SINTEF Byggforsk Byggdetaljbladene 321.025-028 [4] [5] [6] og RIF ansvarsmatrise [3].

Tabellene er splittet opp tilsvarende oppbyggingen av TEK, der angivelsene med § er samsvarende med kravreferansene. Spesielt viktige branntekniske installasjoner har fått egne tabeller.

#### § 11-4 Bæreevne og stabilitet

Kravspesifikasjon	Ansvar	Kommentar
Brannmotstand på bærende hovedsystem, R 30 [B 30] Branncellebegrensende konstruksjon må understøttes av bærende konstruksjon med tilsvarende eller høyere brannmotstand.	RIB	Brannskillende konstruksjoner skal understøttes av bærende konstruksjoner med minst samme brannmotstand (her R30).



Kravspesifikasjon	Ansvar	Kommentar
Sekundære bærende bygningsdeler og etasjeskiller R 30 [B 30]		
Takkonstruksjoner   R 30 [B 30]		
Utkragede bygningsdeler o.l. må ha forsvarlig innfesting for å hindre nedfall som kan skade rednings- og slokkemannskapene og deres materiell under førsteinnsatsen. Tyngre bygningsdeler må forankres i byggverkets bæresystem.	RIB/ (ARK)	Det er krav til rømning i 30 min for boliger i rkl 6 uten mulighet for reduksjon tilsvarende som for Rkl 4.  Innfesting av fasader/konstruksjoner/materialer skal benytte ubrennbare festemidler.

### § 11-5 Sikkerhet ved eksplosjon

Kravspesifikasjon	Ansvar	Kommentar
Det er ikke opplyst om forhold i bygningsmassen som medfører særskilt eksplosjonsfare. Det skal ikke etableres trafo i bygget.	ARK RIV RIE	Dersom det blir aktuelt å benytte gass til oppvarming eller matlaging forutsettes det at aktuelt lov-/regelverk følges (fremgår av DSBs hjemmeside <a href="http://www.dsb.no">www.dsb.no</a> ).

### § 11-6 Tiltak mot brannspredning mellom byggverk

Kravspesifikasjon	Ansvar	Kommentar
Bygningene føres opp på to naboeiendommer. Det er sikret mot brannspredning mellom byggverk da avstand til nabobygg på annen eiendom (enn de det bygges på) og avstand til eiendomsgrense er mer enn hhv. 8/4 m.	ARK	

### § 11-7 Brannseksjoner

Kravspesifikasjon	Ansvar	Kommentar
Det er ikke behov for intern seksjonering siden det ikke er pleieinstitusjon for sengeliggende personer som må evakueres horisontalt.	ARK	Bruken henledes til boliger spesielt tilrettelagt og beregnet for personer med funksjonsnedsettelse. Hver bolig har eget kjøkken, soverom og stue, altså fullverdig boenhet.

### § 11-8 Brannceller

Kravspesifikasjon	Ansvar	Kommentar
<b>Branncellebegrensende motstand</b>		
Arealer som utføres som egne brannceller: <ul style="list-style-type: none"> <li>· Hver boenhet</li> <li>· Personaldel</li> <li>· Teknisk rom med sprinklersentral</li> <li>· Sjakter</li> </ul>	Ark	Vinduer i branncellebegrensende konstruksjoner skal utføres med brannmotstand motsvarende veggene de er montert i; minst i EI30.

Kravspesifikasjon	Ansvar	Kommentar	
Branncellebegrensende bygningsdel skal gå opp til yttertak og skal tilfredsstillende EI 30 [B 30]	Ark		
Utvendig bod ligger nærmere bygningen enn 8m, og den del av boden som ligger innenfor 8 m skal utføres med branncellebegrensende funksjon EI 30 mot hovedbygget.	ARK		
Dører/luker i branncellebegrensende vegg skal generelt ha samme brannmotstand som veggen den er en del av og være røyktett (Sa).	ARK	Brannmotstand til alle dører fremgår av vedlagte branntegninger.	
Brannmotstand på dører mot felleskorridor, fra boenheter og personalrom	EI <sub>2</sub> 30-Sa [B30]	ARK	
Brannmotstand på dører mot tekniske rom/sprinklersentral	EI <sub>2</sub> 30-Sa [B30]	ARK	
Brannmotstand i røykskillende vegg i korridor	E 30-S [F30-S]	ARK	Dør kan stå i åpen stilling dersom den koples på magnet som igjen er koplet til brannalarmanlegget og dermed lukker ved utløst brannalarm.
Korridoren må deles med konstruksjoner E 30 (F30) og dør E30-CSa (F30 S) på grunn av lengde i korridoren om er innpå 60m.	ARK	Vegg/dørfelt må gå til forbi himling og til tak. Plasseringen må være hensiktsmessig slik at lenden på begge sider av dørfeltet ikke overstiger 30 m.	
<b>Brannspredning i fasade</b>			
Forebygging av horisontal brannspredning mellom brannceller via vinduer skjer ved at bygget fullsprinkles. Dermed behøver ikke gesims/takfot særskilt beskyttes, beaktet at brannskille mellom boenheter/korridor mm går opp til yttertak.  Rømningsvei, vegg fra fellesareal, skjermes med E 30 konstruksjoner, glassfelt (glass i dører) kan utføres med EW30-brannklasse pga av at bygget har automatisk slokkeanlegg.	ARK	Når byggverket har automatisk sprinkleranlegg kan vindu mot utvendig rømningsvei ha brannmotstand EW 30 for brannklasse 1.	

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

Kravspesifikasjon med løsning	Ansvar	Kommentar	
<b>Overflater i brannceller som ikke er rømningsvei</b>			
Overflate på vegger og tak i branncelle	B-s1, d0 [In1]	ARK	
Overflater i rømningsveier			
Overflater i sjakter og hulrom	B-s1, d0 [In1]	ARK	Det er ikke registrert sjakter i bygget.
<b>Overflater i brannceller som er rømningsvei</b>			
Overflater på vegger og tak	B-s1, d0 [In1]	ARK	
Overflater på golv	D <sub>fl</sub> -s1 [G]	ARK	
<b>Utvendige overflater</b>			
Overflater på øvrig ytterkledning	D-s3, d0 [Ut 2]	ARK	Gjelder også hulrom bak kledningen.
Taktekking	B <sub>ROOF</sub> (t2) [Ta]	ARK	
<b>Kledninger</b>			

Kravspesifikasjon med løsning		Ansvar	Kommentar
Kledning i branncelle som ikke er rømningsvei	K2 10 B-s1,d0 [K1]	ARK	Eventuell bruk av K2 kledning på himlinger kan føre til at det må sprinkles over himlingen. Ergo bør valg av kvalitet på himlinger gjøres i samråd med RISpr. K1 kan oppnås også for himlingsplater som RISpr definerer som brennbare etter sitt regelverk.
Kledninger i rømningsvei	K <sub>2</sub> 10 A2-s1, d0 [K1-A]	ARK	
Kledninger i sjakter og hulrom	K <sub>2</sub> 10 A2-s1, d0 [K1-A]	ARK	
Eventuell nedforet himling i rømningsvei må ha brannmotstand A2-s1,d0 [In1] på begrenset brennbart underlag] og ha opphengssystem med dokumentert brannmotstand på minst 10 minutter.		ARK	
<b>Isolasjon</b>			
Rør og kanalisolasjon skal generelt utføres i ubrennbare materialer (A <sub>2L</sub> -s1, d0) Dersom den samlede eksponerte overflaten av isolasjonen utgjør mindre enn 20 prosent av tilgrensende vegg- eller himlingsflate, gjelder følgende: Øvrig isolasjon på rør og kanaler i byggverk i risikoklasse 3, 5 og 6, og i byggverk i brannklasse 2 og 3 må minst tilfredsstillende klasse C <sub>L</sub> -s3,d0 [PII].		ARK	Kondensisolasjon for kaldtvannsledninger kan utføres i klasse B <sub>L</sub> -s1, d0. Dette gjelder også for kanaler der det er risiko for kondens. All annen kanalisolasjon skal være ubrennbar.
Isolasjon av yttertak skal være i ubrennbare materialer (A <sub>2</sub> -s1, d0)		ARK	Det henvises til TPF (Takprodusentenes Forskningsgruppe) informasjonsblad nr. 6 rev. 2017 [9].
All annen isolasjon skal tilfredsstillende klasse A <sub>2</sub> -s1, d0 [ubrennbart/ begrenset brennbart].		ARK	

## § 11-10 Tekniske installasjoner

Kravspesifikasjon med løsning		Ansvar	Kommentar
<b>Ventilasjon</b>			
Detaljprosjektering av brannkrav til ventilasjonsanlegg skal utføres etter en av følgende strategier: I: Steng inne strategi II: Trekk ut strategi III: Blanding av steng inne/trekk ut		RIV	Det henvises til Byggforsk detaljblad 520.352 Brannsikring og røyksikring av balanserte ventilasjonsanlegg [REF].
Steng inne: Det skal monteres brannspjeld der ventilasjonskanalene bryter branncellebegrensninger. Brannspjeldene skal ha samme brannmotstand som branncellesbegrensningene og verifiseres ifølge NS-EN 15650:2010. Alternativt benyttes separate ventilasjonsanlegg for hver branncelle i bygget.		RIV	
Trekk-ut: Ventilasjonsanlegget skal gå som normalt ved en brann for å hindre brannspredning via ventilasjonskanalene (må startes opp ved evt. nattsinking). Beskyttelse mot brangasspredning skjer gjennom trykkavlastning av		RIV	Avkast avklares spesielt By-pass avklares spesielt Eventuell utelatelse av brannisolering avklares spesielt

<b>Kravspesifikasjon med løsning</b>		<b>Ansvar</b>	<b>Kommentar</b>
kanalsystemet. Det må være et bypass system som hindrer inntrenging av varme branngasser i ventilasjonsaggregatet. Ventilasjonskanalene må brannettes og brannisoleres iht. byggdetaljblad 520.342 ved gjennomføringer i branncelleskiller.			
Ventilasjonskanaler i bygget skal være i stål og ha oppheng som ikke medfører at kanalene faller ned og bidrar til økt fare for brann- og røykspredning.		RIV	
Eventuelle tekniske gjennomføringer i konstruksjoner med brannmotstand skal sikres med brannisolering og branntetting med godkjente produkter.		RIV/ RIE	Samme brannmotstand på branntetting som for konstruksjonen for øvrig. Det vises til vises til Byggforskserien blad 520.342 [8].
Plastrør med diameter inntil 32 mm (også el-trekkerør) og støpejernsrør kan føres gjennom branncellebegrensende bygningsdeler i byggene uten ekstra sikring når det tettes rundt rørene med godkjent/ klassifisert tettemasse. Plastrør med mer enn 32 mm diameter må utstyres med krympemuffe.		RIV/ RIE	
Avtrekkskanaler fra kjøkken i boenhet må utføres med brannmotstand EI 15/A2-s1, d0 [A15] hvis de ikke ligger i egen sjakt. Tilknytning mellom komfyrhette og avtrekkskanal kan være fleksibel kanal som er typegodkjent for slik bruk. Kjøkkenavtrekk må ha fettfilter, og avtrekkskanalene må kunne rengjøres i hele sin lengde for å redusere faren for antennelse og brann.		RIV/	Rengjøringsrutiner bør inkluderes i FDV-dokumentasjonen.
Tekniske installasjoner skal merkes tydelig.		RIV/ RIE	
<b>Gjennomføringer</b>			
Gjennomføringer i branncellebegrensende konstruksjoner skal brannettes med typegodkjent løsning <sup>4</sup> tilsvarende brannklassen for konstruksjonen, jfr. Byggforskserien 520.342 [8].		RIV/ RIE	Gjelder tekniske gjennomføringer, samt gjennomføringer i fm. med vann- og avløp, sentralstøvsuger m.m.
Minimumsavstand fra rørinntallasjoner, som krysser brannskillende konstruksjoner til brennbare materialer, må være minst 250 mm.		RIV	
<b>Elektriske installasjoner</b>			
Kabler kan ikke legges bak nedforet himling eller tilsvarende hulrom i rømningsvei med mindre: <ul style="list-style-type: none"> <li>· Kablene har mindre enn 50 MJ/løpemeteter hulrom brannenergi, eller</li> <li>· Kablene er ført i egen sjakt med brannmotstand, eller</li> <li>· Himling har brannmotstand, eller</li> <li>· Hulrommet er sprinklet.</li> </ul>		RIE/ ARK	Dersom hulrom for føring er sprinklet kan mengden overskrides..
Funksjonssikring av branntekniske installasjoner	30 minutter	RIE	Funksjon til tekniske installasjoner som skal fungere under brann (nødløys, detektorer, dør-automatikk o.l.) anses ivaretatt uten ytterligere tiltak da bygget er fullsprinklet.

<sup>4</sup> Med godkjente produkter i henhold til produktets monteringsanvisninger.



## § 11-12 Sprinkleranlegg

Kravspesifikasjon	Ansvar	Kommentar
<p>Bygget skal fullsprinkles.</p> <p>Følgende skal ivaretas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ny NS-EN 16925 [22] legges til grunn for sprinkler. Sprinkleranlegget utføres etter NS-INSTA 900 type 2 [12].</li> <li>Anlegget må prosjekteres, installeres og kontrolleres av foretak med FG-godkjenning etter gjeldende regler.</li> <li>Sprinklerventil skal overvåkes elektronisk slik at avstengt ventil medfører feilmelding.</li> <li>Sprinkleranlegget forrigles til brannalarmanlegget slik at det gis alarm ved utløst sprinkler.</li> </ul>	RIV	<p>Sprinklersentral skal plasseres i teknisk rom. Ikke anvist i teknisk rom på mottatt tegningsgrunnlag.</p> <p>Personalbasen vurderes til å kunne utføres med samme type sprinkleranlegg siden bruken kan sammenlignes med boenheten ellers i bygningen, størrelsen er begrenset samt at risiko for brann ikke vurderes som avvikende.</p>

## § 11-12 Brannalarmanlegg/varsling/strømforsyning

Kravspesifikasjon	Ansvar	Kommentar
<p>Det skal installeres brannalarmanlegg kategori 2 i hele bygningen, heldekkende med optiske røykdetektorer i alle områder.</p> <p>Det skal suppleres med optiske signalgivere etter behov og etter dialog mellom tiltakshaver og RIE. Type signalgivere må vurderes med hensyn på beboerne og hvordan de kan forholde seg til tradisjonelle signalgivere:</p> <p>Normalt skal akustiske signalgivere ha en alarmstyrke på minst 60 dB, men det gjøres her oppmerksom på at det kan være beboere i boligene som er følsom ovenfor sterke lyder, og at dette skal tas i betraktning ved detaljprosjektering av brannalarmanlegget.</p> <p>Alarm utløst i boenhetene skal kun varsle i boenheten samt personaldelen (bevoktet rom). Ved utløst slokkeanlegg skal alle varsles.</p> <p>Brannalarmanlegg må ha alarmoverføring til nødalarmsentral eller vaktelskap</p>	RIE	<p>Det må etableres alarmorganisering i bygningsmassens ulike bygningsdeler.</p> <p>Type alarm for utløst brannalarm kan tilpasses beboere i bygget, avklares med RIE.</p>
Brannalarmanlegg skal etter særregler ha batteribackup for 30 minutter.	RIE	
<p>Retningslinje for Fredrikstad brann- og redningsvesen angir at det i bygninger med automatiske brannalarmanlegg som er koblet direkte opp mot Alarmsentral Brann Øst A/S, må sørge for at innsatsmannskapene har adkomst til og i bygningen.</p> <p>Dersom brannalarmen kobles til ABØ-sentralen, skal det etableres nøkkelsafe, denne skal plasseres på yttervegg ved hovedinngangen. Denne må være av godkjent type (ref. kontraktvilkår fra ABØ). I nøkkelsafen skal det ligge universalnøkkel til teknisk rom og til boligene.</p>	RIE	Brannalarmsentralen bør plasseres i nærheten av hovedangrepsvei, alternativt i persondelen dersom sentralen må skjermes.

## § 11-12 Evakueringsplan

Kravspesifikasjon	Ansvar	Kommentar
Evakueringsplan skal foreligge for før bygget tas i bruk. Denne skal inneholde beskrivelse av hvilke situasjoner som kan kreve evakuering, rapportering, organisasjonsplan, plan for øvelser, rømningsplaner, osv.	Søker/ Bygg- Herre/ Bruker	Sweco kan bidra med oppsett og innhold av denne type planer.

## § 11-12 Nødllys/ledelys

Kravspesifikasjon	Ansvar	Kommentar
Tekniske spesifikasjoner for utgangsmarkeringer må være iht. . NS-EN 3926 [13] og/eller NS-EN 1838	RIE	Det foreligger ikke krav om utgangsmarkering i bolig. Arbeidsplassforskriften kan kreve at det settes opp utgangsmarkeringer i det tekniske rommet (egen branncelle).
Ledesystem i fluktveier og rømningsveier må omfatte ledelinjer i form av lavtsittende komponenter på golv eller vegg som oppfattes kontinuerlig. Rømningsmerking skal være synlig og lesbar fra alle steder i fluktveien og rømningsveien. Lesbarheten bestemmes av skiltstørrelse og kontrastforhold.  Ledesystem som prosjekteres og utføres i samsvar med NS 3926 Visuelle ledesystemer for rømning i byggverk vil tilfredsstille forskriftens krav til ledesystem.	RIE	

## § 11-12 Funksjonstid

Kravspesifikasjon	Ansvar	Kommentar
Installasjoner som skal ha en funksjon under brann er sikret funksjonstid 30 minutter med bakgrunn i fullsprinklet bygg. Det påpekes imidlertid at det for enkelte installasjoner stilles særskilt krav til batteribackup/ups ved utløst brannalarmanlegg og/eller strømbrudd: <ul style="list-style-type: none"> <li>· markeringslys/ledelys,</li> <li>· dørautomatikk</li> </ul>	RIE	

## § 11-11 / § 11-13 / § 11-14 Tilrettelegging for rømning og redning

Kravspesifikasjon	Ansvar	Kommentar
<b>Generelt</b>		
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 uavhengige rømningsveier eller sikre steder.	ARK	Østheimveien boliger bygges opp med felles gang som binder boenhetene sammen, og den tjener som rømningsvei. Det er i tillegg utgang direkte til det fri fra alle boenheter og personaldelen

Kravspesifikasjon	Ansvar	Kommentar
<p>Personale skal ivareta assistert rømning dersom det er aktuelt, instruksjoner for dette utarbeides basert på kunnskap om beboere.</p> <p>Deler av felleskorridoren er utformet i henhold til universell utforming, med bredder over 1,5m.</p> <p>Rømningsvei skal holdes fri fra hinder som møbler og annen innredning.</p>		(personalinngang). Rømningsvei og derav utvendig vei bort fra bygget skal alltid være tilgjengelig uansett værforhold.
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.	ARK	Felles oppholdsrom er angitt med 50,1m <sup>2</sup> . Overskridelsen er så liten at den ikke fører til endring i kravet. Skille mot korridor kan være E 30 uten ytterligere vurderinger.
Minste fri bredde på dør til rømningsvei skal være 0,86 m	ARK	Gjelder også boliger i rkl 6.
Minste fri bredde på dør i rømningsvei skal være 1,16 m	ARK	
Dør i rømningsvei må ha fri høyde minst 2,0 m.	ARK	
Alle dører, inkludert dør til terrasse må lett kunne åpnes slik at de er enkle å bruke for alle personer.	ARK	
<p>Avstandskrav:</p> <p>Rkl. 2 (kontor/personal): 50 m</p> <p>Rkl 6: 30 med korridor med utgang til 2 sider</p> <p>Rkl 6: 7m i blindkorridor (utgang til 1 side)</p>	ARK	Det må etableres 2 utganger til fra korridoren, grunnet flere boenheter som har rømningsvei til korridor med 1 rømningsretning samt for å tilfredsstille kravet om maks 7 m blindkorridor.
<p>Rømningstrategi (spesifisere rømningssystemet fra de enkelte arealer):</p> <p><u>Boenheter:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Utganger til korridor med rømningsvei til en eller 2 sider og utgang direkte til det fri fra stuer, alle på markplan.</li> </ul> <p><u>Personaldel:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Utgang til korridor med rømning til 2 sider.</li> </ul>	ARK	
<b>Tilkomst og låsing</b>		
<p>Dører må lett kunne åpnes slik at de er enkle å bruke for alle personer. Kraften som kreves for å åpne en rømningsdør, dvs. dør til og i definerte rømningsveier, skal ikke overstige</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>30 N for dør til og i hovedadkomst og i hovedrømningsvei .</li> <li>67 N for øvrige dører</li> </ul> <p>Dette vil vanligvis innebære at selvluukkende dører (med dørpumpe) må ha automatisk døråpner. Dørautomatikk må utstyres med 30 minutters batteri-backup.</p>	ARK/ RIE	Merk i boliger gjelder 30 N for alle dører.
Dør til rømningsvei må ha et låsesystem som gjør det mulig å vende tilbake, dersom rømningsveien skulle være blokkert.	ARK/ RIE	Gjelder normalt ikke dører til det fri.
Dør i rømningsvei kan være låst når bygningen har automatisk brannalarmanlegg og låsesystemet utløses automatisk ved brannalarm. I tillegg må det være tydelig	ARK/ RIE	

Kravspesifikasjon	Ansvar	Kommentar
merket knapp for manuell åpning av døren (KAC boks). Det kan aksepteres en tidsforsinkelse på inntil 10 sekunder på den manuelle åpningsmekanismen.		
Selvlukkende branndører kan stå åpne på magnet dersom de er tilkoblet brannalarmanlegget og lukkes ved utløst brannalarm.	RIE	
Dører til og i rømningsvei skal være enkle å åpne uten bruk av nøkkel. Natlåser må utføres slik at de ikke kommer i strid med kravene til sikker rømning.	ARK/ RIE	
<b>Skjerming av rømningsvei</b>		
Utvending rømningsvei må prosjekteres med minst 5 meter fra gangsoner i rømningsvei, til uklassifiserte åpninger i tiliggende brannceller. Grunnlaget for det forannevnte er at de evakuerende ikke skal bli utsatt for kritisk varmestråling ved brann i tiliggende brannceller.	ARK	Dette gjelder for yttervegger i kontor og personalrom, samt yttervegger i boenheter.

## § 11-16 Tilrettelegging for manuell slokking

Kravspesifikasjon	Ansvar	Kommentar
Det skal plasseres egnede brannslanger i alle boenhetene, i personalbase og teknisk rommet, er det krav til håndslukker eller brannslange. Antall og dekningsområde av brannslanger og håndslukkeapparater må være slik at alle rom i hver enhet dekkes. Brannslange må ikke være lengre enn 30 m ved fullt uttrekk.  Slokkeutstyr i teknisk rom skal tydelig merkes.	RIV	I bolig kan det benyttes formfast brannslange med innvendig diameter på minimum 10mm.  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 NS-EN 3-7 Brannmateriell - Håndslukkere Del 7: Egenskaper, ytelseskrav og prøvingsmetoder. [14] Anbefaling fra brannvesen: At det i boligene blir installert brannslanger som kompletteres med slukkeapparat, i hver enhet.

## § 11-17 Tilrettelegging for rednings- og slokkemannskap

Kravspesifikasjon	Ansvar	Kommentar
<b>Tilgjengelighet</b>		
Det må være tilrettelagt for kjørbart atkomst helt fram til hovedinngangen og brannvesenets angrepsvei i byggverket.	ARK	
Atkomstveier for innsats fra brannvesen skal tilfredsstillende følgende krav: <ul style="list-style-type: none"> <li>Bredde på atkomstvei, minst 3,5 m.</li> <li>Svingradius mannskapsbil ytterkant vei, minst 9,5 m.</li> <li>Svingradius stigebil: 13m</li> </ul>	LARK	Iht. Fredrikstad brannvesen sin veiledning  Hovedangrepsvei til bygget er den samme som hovedinngang.



Kravspesifikasjon	Ansvar	Kommentar
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Stigning i adkomstvei, maks 1:8.</li> <li>· Fri høyde, minst 4,5 m.</li> <li>· Akseltrykk: 10.000 kg.</li> <li>· Boggitrykk: 16.000 kg</li> <li>· Totalvekt: 26.500 kg</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Brannkum eller hydrant maks 50 m fra oppstillingsplass )25-50)</li> </ul>	LARK	Iht. Fredrikstad brannvesen sin veiledning
Eventuelle oppforede tak må være tilgjengelige for brannvesenet via utvendig eller innvendig atkomst.	ARK	
Eventuelle hulrom skal tilrettelegges for tilkomst til brannvesenet. For faste himlinger skal det etableres inspeksjonsluker for hver 10. m.	ARK	For øvrig må slokkevannsforsyningen til selve bygget dimensjoneres etter sprinkleranleggets behov.
Slokkevannsforsyning, mht. utførelse, plassering av uttak forøvrig og kapasitet, må utføres i tråd med kommunens VA-norm, eller iht. krav i VTEK gjengitt under.	ARK/ RIV/ RISpr	
Tilgjengelighet til eventuelle sjakter sikres med luker i topp og bunn av sjakten. Inspeksjonsluker i topp og bunn av sjakten må ikke svekke sjaktveggenes brannmotstand.	ARK	Ikke aktuelt der sjakter er tettet i dekket.
Hulrom skal tilrettelegges for tilkomst til brannvesenet. For faste himlinger skal det etableres inspeksjonsluker for hver 10. meter.	ARK	
Brannkum/hydrant bør plasseres innenfor 25-50 m fra inngangen til hovedangrepsvei. Det må være tilstrekkelig antall brannkummer/hydranter slik at alle deler av bygningene dekkes.  Det må sikres at eksisterende kummer kan brukes som brannkum.	RIV	
Slokkevannskapasiteten må være minimum 50 l/s, og ha kapasitet for minst 1 times tapping.  Det regnes ikke med samtidig uttak av slokkevann til sprinkleranlegg og brannvesen.	RIV	Dersom det er tvil om tilstrekkelig vannmengde må forholdet avklares mot RIBr.
Branntekniske installasjoner som har betydning for rednings- og slokkeinnsats skal være tydelig merket.	ENT/ RIE/ RIV	
<b>Orienteringsplan</b> 1. En evakueringsplan må blant annet omfatte: a. Prosedyrer for rapportering av brann og andre situasjoner som krever evakuering. b. Beskrivelse av hvilke omstendigheter eller situasjoner som krever evakuering. c. Beskrivelse av kommandolinjer for intern organisasjon. d. Oppgavebeskrivelser for personer som har en rolle under evakueringen, inklusiv de som skal assistere personer som har behov for hjelp til å komme ut av byggverket. Oppgavebeskrivelsen må være definert med hensyn til personer med ulike typer funksjonsnedsettelse. Det kan være behov for spesielt		Det skal utarbeides O-plan over de tekniske installasjonene. O-planer skal henges opp ved brannalarmsentralen ved hovedinngangen.

Kravspesifikasjon	Ansvar	Kommentar
<p>utstyr som vil gjøre evakuering av personer med funksjonsnedsettelse lettere og raskere.</p> <p>e. Plan for øvelser. Øvelsene må være realistiske med hensyn til assistert rømning.</p> <p>f. Rømningsplaner. Dette er tegninger som viser planlagte fluktveier og rømningsveier og utganger, og plassering av 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>		
<p>Alle deler av en etasje må kunne nås med maksimalt 50 meter slangeutlegg. Avstand regnes fra nærmeste brannskille.</p>	RIVA/ARK	

## 3 DETALJPROSJEKTERING, BYGGE- OG BRUKSFASE

### 3.1 Detaljprosjektering

De enkelte prosjekterende (arkitekt, RIB, RIV, RIE, LARK, evt. med flere) må utarbeide oversiktlig og lett tilgjengelig dokumentasjon som viser at angitte ytelsesnivå i brannstrategien er oppfylt. Detaljprosjektering (tegninger og beskrivelser) må gi godt nok underlag for det arbeid som skal utføres på byggeplass, slik at de branntekniske kravene tilfredsstilles.

Det må legges særlig vekt på funksjoner og bygningsdeler/detaljer hvor svikt kan gi større konsekvenser enn nødvendig. Eksempler på slike deler og detaljer er:

- lås, beslag og dørautomatikk (skallsikring sett mot rømningsfunksjoner)
- sprinkleranlegg; dimensjonering, vanntrykk/-mengde, plassering av sprinklerhoder
- røykventilering
- himling med overliggende kanal- og kabelføringer
- gjennomføringer i brannskillende konstruksjoner

De forhold som er relevante i prosjektet må tas inn i kontrollplaner/sjekklister for detaljprosjekteringen. Videre er det viktig at grenseområder mellom ulike fag avklares, f.eks.

- gjennomføringer i brannskillende bygningsdeler
- ansvar for tilslutninger mellom bygningsdeler
- brannisolering av bærende konstruksjoner
- brannslangeskap i branncellebegrensende vegger

Forslag til kontrollpunkter/sjekklister og frekvenser finnes bl.a. i NBI blad 321.027 [REF].

Dokumentasjon på detaljprosjektering vil typisk omfatte tegninger og beskrivelser, beregninger og/eller sertifikat og godkjenningssdokument for bygnings- og installasjonsdeler. Dokumentasjon på at ytelsesnivåer er tilfredsstillt kan gjøres ved å følge:

- Sertifiserte eller godkjente løsninger, eksempelvis:
  - Byggforskserien – aksepteres normalt uten ytterligere dokumentasjon
  - Sertifiserte løsninger. Godkjenning og dokumentasjon fins bl.a. hos:
    - Norges byggforskningsinstitutt: NBI Teknisk Godkjenning og NBI Produktsertifisering
    - NEMKO Certification Service AS: Produktsertifisering
    - SINTEF, Norges branntekniske laboratorium: Produktdokumentasjon
- Standardiserte eller godkjente prøve- og beregningsmetoder  
Norske standarder (NS), europeiske standarder (EN), FG-regelverk, osv.
- Andre prøve- og beregningsmetoder  
Metoder som ikke er sertifisert eller godkjent og ikke er basert på standardiserte eller anerkjente prøve- og beregningsmetoder kan benyttes, men da med et vesentlig større dokumentasjonsbehov (bør være restriktiv).
- Dokumentasjon av kvalitative ytelsesnivåer  
For områder hvor ytelsesnivåer er gitt med kvalitative utsagn må fagkyndig vurdering fra prosjekterende legges til grunn for valg av løsning (eksempel - utforming av rømningsveier).

## 3.2 Byggefase

Kontroll av kritiske områder må tas inn i kontrollplaner/sjekklister for utførelsen. Forslag til kontrollpunkter/sjekklister og frekvenser finnes bl.a. i NBI blad 321.028 [6].

Entreprenører/utførende (UTF) skal utføre kontroll på egne fagområder (KUT). I dette inngår kontroll og dokumentasjon av branntekniske krav sett opp mot branntegninger og beskrivelser. Alle forhold som berører branntekniske krav skal for ettertiden fremstå som sporbar dokumentasjon. Type sporbar dokumentasjon kan være sjekklister, bilder, henvisninger til godkjenninger etc. Eksempel på forhold som må dokumenteres:

- Oppbygging og utførelse av branntekniske konstruksjoner, f.eks. bærekonstruksjoner og branncellevegger.
- Dører i brannskiller ref. godkjenning / monteringsanvisning.
- Sikring av gjennomføringer eller arbeider på/i forbindelse med brannskiller.
- Funksjonstest av brannalarmanlegg og andre branntekniske installasjoner.

### Eksempel branntetting

Merking av gjennomføringer skal utføres med tanke på krav til sporbarhet fra leverandør. Med sporbarhet inngår mulighet å kontrollere:

- At benyttet produkt samsvarer med de branntekniske forutsetningene (EI 60 / EI 90 osv).
- Når gjennomføringen er tettet
- Hvilket firma og montør som har utført arbeidet.
- At det via tegninger eller arbeidsrapporter skal være mulig å finne den bestemte gjennomføringen.

### Tverrfaglig kontroll av brannverntiltak

Dette innebærer kontroll av utførelse mht. overordnede branntekniske funksjoner på tvers av de enkelte ansvarsområdene, og er en egen funksjon som kommunen *kan kreve* ivaretatt for byggverket.

En tverrfaglig uavhengig kontroll av utførelse utover den KUT det enkelte fag skal ivareta vil ikke erstatte entreprenørens egenkontroll.

Kontrollen innbefatter gjennomgang av konstruksjonsmåter, utførelseskontroll og eventuelt etterkontroll med hensyn på at passive og aktive brannverntiltak blir utført som forutsatt, funksjonskontroll av aktive brannverntiltak og kontroll av at gjennomføringer gjennom skillekonstruksjoner blir systematisk tettet etter klassifisert tetningsmetode og dokumentert som bygget.



### 3.3 Branntekniske forhold i bruksfasen

Dersom bygget defineres som særskilte brannobjekt medfører det at krav om kontroll og vedlikehold av forutsatte brannverntiltak skal tilfredsstilles. Dette iht. Internkontrollforskriften [17] og Brann og eksplosjonsvernloven 18] med tilhørende Forebyggendeforskriften [REF]. I det følgende informeres det om krav til brannteknisk dokumentasjon i driftsfasen.

#### **Krav til branddokumentasjon:**

Branddokumentasjonen som skal utarbeides for driftsfasen skal i tillegg ivareta de organisatoriske og driftskravene som fremkommer forskriftene nevnt ovenfor. Denne rapporten legges inn som dokumentasjon på kravspesifikasjonene til selve bygningen, og benyttes som ett av flere grunnlag i branddokumentasjonen.

Følgende forhold skal ivaretas i branddokumentasjonen:

- Beskrivelse av tekniske installasjoner og bygningsmessige konstruksjoner.
- Nødvendige instruksjoner og planer.
- Rutiner for å ivareta forskriftens krav til drift og vedlikehold av branntekniske tiltak.
- Rutiner for service av teknisk brannsikringsutstyr og egenkontroller.
- Rutiner for unormal eller varierende risiko
- Brannøvelser og opplæring

#### **Krav til Evakueringsplan**

For byggverk i risikoklasse 5 og 6, øvrige byggverk for publikum og for arbeidsbygninger, skal det foreligge evakueringsplaner før byggverket tas i bruk. Evakueringsplanen må være tilpasset det enkelte byggverk ut fra bruk, virksomhet og enkeltpersoner som har behov for assistanse.

En evakueringsplan må blant annet omfatte:

- Prosedyrer for rapportering av brann og andre situasjoner som krever evakuering.
- Beskrivelse av hvilke omstendigheter eller situasjoner som krever evakuering.
- Beskrivelse av kommandolinjer for intern organisasjon.
- Oppgavebeskrivelser for personer som har en rolle under evakueringen, inklusiv de som skal assistere personer som har behov for hjelp til å komme ut av byggverket. Oppgavebeskrivelsen må være definert med hensyn til personer med ulike typer funksjonsnedsettelse. Det kan være behov for spesielt utstyr som vil gjøre evakuering av personer med funksjonsnedsettelse 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".

#### **Krav til branntegninger:**

- Det skal finnes oppdaterte brannplaner og snittegning som viser "som bygget" brannceller, rømningsveier, brannslanger, håndslukkere m.m.
- Områdeplan som viser kjøreveier og oppstillingsplasser for brannvesenet, samt angrepsveier til bygningen

## 4 REFERANSER

1. Byggteknisk forskrift (2017) *Forskrift om tekniske krav til byggverk* Oslo: Kommunal- og regionaldepartementet.
2. VTEK10 (2017-) *Veiledning til Forskrift om tekniske krav til byggverk*, Statens bygningstekniske etat.
3. RIF (2005). *Ansvar for planlegging av brannsikkerhet*. Oslo: Rådgivende ingeniørers forening.
4. Byggforskserien 321.025-026 (2003). *Dokumentasjon og kontroll av brannsikkerhet*. Oslo: Norges byggforskningsinstitutt.
5. *Byggforskserien 321.027 (2003). Brannteknisk detaljprosjektering - Dokumentasjon og kontroll*. Oslo: Norges byggforskningsinstitutt.
6. *Byggforskserien 321.028 (2003). Brannteknisk utførelse - Dokumentasjon og kontroll i byggefasen*. Oslo: Norges byggforskningsinstitutt.
7. *Byggforskserien 321.051 (2013). Brannenergi i bygninger – beregninger og statistiske verdier*. Oslo: Norges byggforskningsinstitutt
8. Byggforskserien 520.342 (2006). *Gjennomføringer i brannskiller*. Oslo: Norges byggforskningsinstitutt.
9. TPF (2006). *Branntekniske konstruksjoner for tak*. Informasjonsblad Nr. 6. Trondheim: Takprodusentenes Forskningsgruppe (TPF).
10. Melding HO-2/98. *Brannalarm*. Temaveiledning. Oslo: Direktorat for brann- og eksplosjonsvern & Statens bygningstekniske etat.
11. NS-EN 54 (1-25) *Brannalarmanlegg*, Standard Norge, Den europeiske standardiseringsorganisasjonen
12. NS-INSTA 900-1:2013 *Boligsprinkler – Del 1: Dimensjonering, installering og vedlikehold*, Standard Norge
13. NS 3926, *Visuelle ledesystemer for rømning i byggverk*. Del 1, 2 og 3. 1.10.2009. Standard Norge, NS 1838.
14. NS-EN 3-7 *Brannmateriell, håndslukkere*. Del 7, Egenskaper, ytelseskrav og prøvingsmetoder, European Council Regulation 2037/2000
15. PD 7974-7, *Application of fire safety engineering principles to the design of buildings, part 7: Probabilistic risk assessment*
16. *Forebyggendeforskriften (2002). Forskrift om brannforebyggende tiltak og tilsyn*. Oslo: Justis- og politidepartementet.
17. *Internkontrollforskriften (1997). Forskrift om systematisk helse-, miljø- og sikkerhetsarbeid i virksomheter*. Oslo: Arbeidsdepartementet.
18. *Brann- og eksplosjonsvernloven (2002). Lov om vern mot brann, eksplosjon og ulykker med farlig stoff og om brannvesenets redningsoppgaver*. Oslo: Justis- og politidepartementet.
19. Byggforskserien 520.385 (1-2006) *Nødvendig rømningstid ved brann*. Oslo: Norges byggforskningsinstitutt
20. Report 3150 (2011). *Verifying Fire Safety Design in Sprinklered Buildings*. Lund: Lunds tekniska högskola – Lunds universitet
21. *Byggesaksforskriften (2010) Forskrift om byggesak* Oslo: Kommunal- og regionaldepartementet.
22. NS-EN 16925:2018+ NA 2019 *Faste brannslukkesystemer Automatiske boligsprinklersystemer Dimensjonering, installering og vedlikehold*