

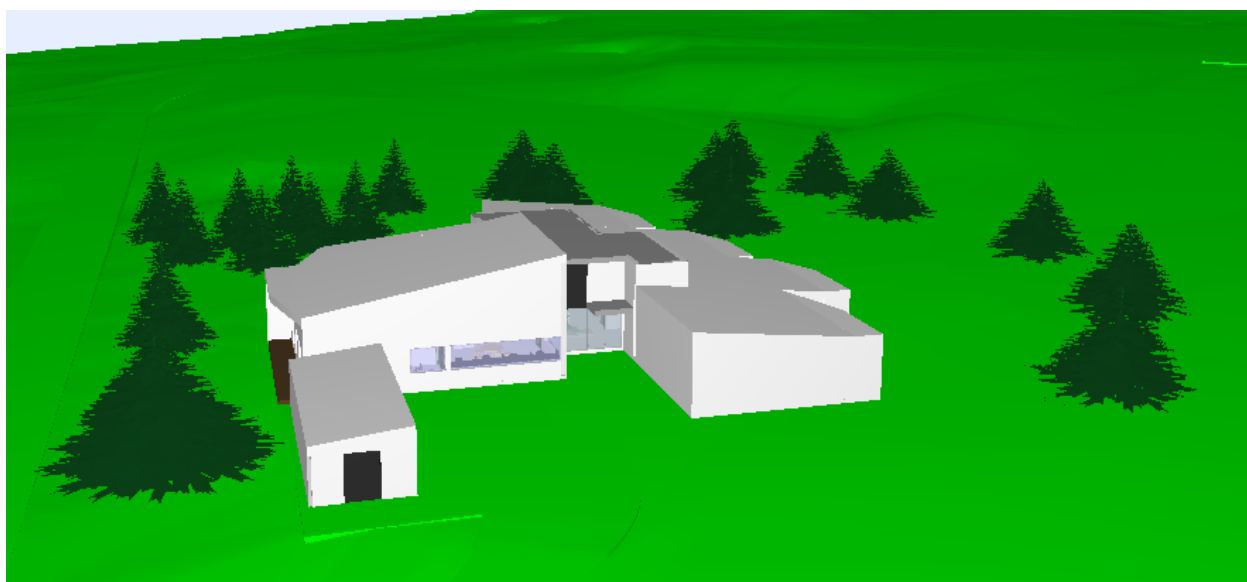
Beregnet til
Askim kommune

Dokument type
Rapport – F-RAP-001

Dato
2018.01.12

Revisjon
0

BOLIGER I PRESTENGGATA BRANNKONSEPT



BOLIGER I PRESTENGGATA BRANNKONSEPT

Revisjon **0**
Dato **2018.01.12**
Utført av **Magnus Torgheim**
Kontrollert av **Magnus van der Hilst Ytreland**
Godkjent av **Marcus Lagerkvist**
Beskrivelse **Brannkonsept – Premisser for sikkerhet ved brann**
Oppdragsnr. **1350025563**
Oppdragsgiver **Askim kommune**

Ref. P:\1350025563 - Samlokaliserte boliger for ressurskrevende
brukere\7-PROD\F-Brann

SAMMENDRAG

Rambøll Norge AS er engasjert av Askim kommune for å utarbeide brannkonsept for prosjektet *Boliger i prestenggata*. Tiltaket består av at etablere nytt omsorgsbygg med totalt 5 stykk (med mulig utvidelse til 7 stykk) omsorgsboliger i Askim kommune. Bygningen skal benyttes for beboere med psykiatriske lidelser. Bygningsmassen er fordelt over et hovedbygg med inntil 7 leiligheter, fellesarealer, personalrom og tekniske rom, samt frittstående bod med tilknyttet søppelrom.

Brannkonseptet beskriver ytelser og krav som følger definisjonen *Bolig beregnet for personer med behov for heldøgns pleie og omsorg* (VTEK §11-2 Tabell 1). Preakseptert krav til seksjoneringsvegg (for horisontal evakuering) i pleieinstitusjoner er ikke medtatt i denne fasen siden det er opplyst at bygningen ikke skal tilrettelegges for evakuering av sengeliggende beboere til sikkert sted (annen side av seksjoneringsvegg), og bygningen er definert som boligbygg i risikoklasse 6.

Brannkonseptet beskriver det sikkerhetsnivået som gis av byggt teknisk forskrift TEK 17 med veiledning for risikoklasse 6 og brannklasse 1. Frittstående bod plasseres i risikoklasse 1, og er prosjektert etter krav til brannklasse 1 med hensyn til kledning og overflater. Bod har ellers ikke krav til brannmotstand på bærende konstruksjoner.

Korridor fungerer som kommunikasjonsareal for ansatte, og ikke rømningsvei for beboere. Beboere har psykiatriske lidelser som gjør at det ikke skal legges opp til fellesareal og samvær med øvrige beboere. All matlaging, samvær med besøkende skal foregå i egen leilighet.

Denne rapporten angir overordnede krav, forutsetninger og minimumsytelser til konstruksjoner, bygningsdeler og installasjoner for at funksjonskravene i Teknisk forskrift (TEK) [1] til Plan- og bygningsloven [2] skal tilfredsstilles.

Det er d.d. ikke prosjektert med et fravik fra Veiledningen til teknisk forskrift (VTEK).

Hovedstrategi for branncelleinndeling følger preaksepterte krav.

Hovedstrategi for rømning ivaretas ved å etablere egne atkomst- og rømningsdører til boenheter, og egen utgang fra personalbase i tillegg til hovedatkomst for omsorgsbygget. Teknisk rom har rømning via personalbase.

Det skal tilrettelegges for at brannvesen kan utføre rednings – og slokkeinnsats via utvendig tilgang til fasader.

Hovedstrategi for person- og verdiskring bygger på de samlede ytelsene som gitt av krav for risikoklasse 6 og brannklasse 1, og det installeres heldekkende sprinkleranlegg etter VTEK §11-12 tabell 2. Dvs at boligdel og loftsplan sprinkles etter NS-INSTA 900 type 3. Frittstående bod skal ikke sprinkles.

Heldekkende brannvarslingsanlegg kategori 2 med direktevarsling til 110 sentral utføres etter NS 3960, og nødlys samt ledesystem skal preakseptert utføres etter NS-EN 3926. Frittstående bod skal være omfattet av brannvarslingsanlegget.

INNHOILDSFORTEGNELSE

1.	Innledning	1
1.1	Identifisering av tiltaket	1
1.2	Ansvarsoppgave i henhold til Byggesaksforskriften (SAK 10)	2
1.3	Gjeldende regelverk	2
1.4	Tilleggskrav fra tiltakshaver, myndighetene, tiltakshaver eller bruker	3
1.5	Dokumentasjonsform	3
1.6	Utvidelse til 7 leiligheter	3
2.	Grunnlag og forutsetninger for brannteknisk prosjektering	4
2.1	Grunnlagsdokumentasjon	4
2.2	Forutsetninger for byggeobjektet og virksomheten i bygget	4
2.3	Forutsetninger for beredskap	5
2.4	§ 11-2 Risikoklasse og § 11-3 Brannklasse	6
3.	Beskrivelse av branntekniske ytelseskrav	7
3.1	Oversikt over branntekniske tegninger	7
3.2	§ 11-4 Bæreevne og stabilitet	7
3.3	§ 11-5 Sikkerhet ved eksplosjon	8
3.4	§ 11-6 Tiltak mot brannspredning mellom byggverk	8
3.5	§ 11-7 Brannseksjoner	8
3.6	§ 11-8 Brannceller	8
3.7	§ 11-9 Materialer og produkters egenskaper ved brann	10
3.8	§ 11-10 Tekniske installasjoner	11
3.9	§ 11-11 Generelle krav om rømning og redning	14
3.10	§ 11-12 Tiltak for å påvirke rømnings- og redningstider	14
3.11	§ 11-13 Utgang fra branncelle	18
3.12	§ 11-14 Rømningsveier	19
3.13	§ 11-15 Tilrettelegging for redning av husdyr	20
3.14	§ 11-16 Tilrettelegging for manuell slokking	20
3.15	§ 11-17 Tilrettelegging for rednings- og slökkemannskap	21
4.	Beskrivelse av rømnings og redningsforhold	24
5.	Revisjonshistorikk	25
6.	Litteraturhenvisninger	26

VEDLEGG

Vedlegg 1

Branntegninger plan 1 og loft, snitt samt situasjonsplan (skisser på ARK grunnlag)

FORKORTELSER SOM ER BENYTTET

ARK	Ansvarlig prosjekterende Arkitekt
LARK	Ansvarlig prosjekterende Landskapsarkitekt
RIB	Ansvarlig prosjekterende Byggeteknikk
RIBR	Ansvarlig prosjekterende Brannteknikk
RIE	Ansvarlig prosjekterende Elektrotekniske fag
RIV	Ansvarlig prosjekterende VVS-tekniske fag
RVA	Ansvarlig prosjekterende utvendige Vann og Avløpsanlegg
KPR	Uavhengig kontrollerende for prosjektering
KUT	Uavhengig kontrollerende for utførelse
PRO	Ansvarlig prosjekterende
SØK	Ansvarlig søker
FOB	Forskrift om brannforebygging. [4]
SAK10	Byggesaksforskriften 2010 [5]
TEK17	Teknisk forskrift 2017 [1]
VTEK	Veiledning om tekniske krav til byggverk [3]
BTA	Bruttoareal

1. INNLEDNING

Rambøll Norge AS er engasjert av Askim kommune for å utarbeide brannkonsept for prosjektet *Boliger i prestenggata*. Tiltaket består av at etablere et nytt omsorgsbygg i Askim kommune som skal benyttes for mennesker med psykiatriske lidelser. Det tydeliggjøres at bygningen ikke er forutsatt benyttet til sengeliggende pasienter, med behov for horisontal evakuering på senger ol. Beboere skal i mest mulig grad skjermes fra hverandre, og det er derfor ikke lagt opp til fellesarealer i byggverket.

Brannprosjekteringen er basert på skisse – og forprosjektnivå grunnlag, og brannkonseptet med skissetegninger har status som et overordnet brannkonsept som del av tilbudsgrunnlag for totalentreprise, og har ikke status som en komplett brannteknisk prosjektering med ansvarsrett. Rambøll Norge søker ikke ansvarsrett i denne omgang.

Et endelig komplett brannkonsept danner grunnlag for detaljprosjektering. Endelig brannkonsept må utarbeides av ansvarlig brannprosjekterende senest før IG. Det vil bli krav til uavhengig kontroll av en ekstern og uavhengig brannprosjekterende firma i tiltaket.

Dette brannkonseptet er utarbeidet av Magnus Torgheim. Kontroll er gjennomført av Magnus van der Hilst Ytreland. Kontroll er dokumentert ved sjekklister og kontrollkopi. Rambøll Norges kvalitetssystem er sertifisert etter NS-EN ISO 9001 og NS-EN 14001.

1.1 Identifisering av tiltaket

Oppdragsgiver: - **Askim kommune**

Prosjektnavn: **Boliger i prestenggata**

Bygningsnavn: **Prestenggata 7a, 7b**

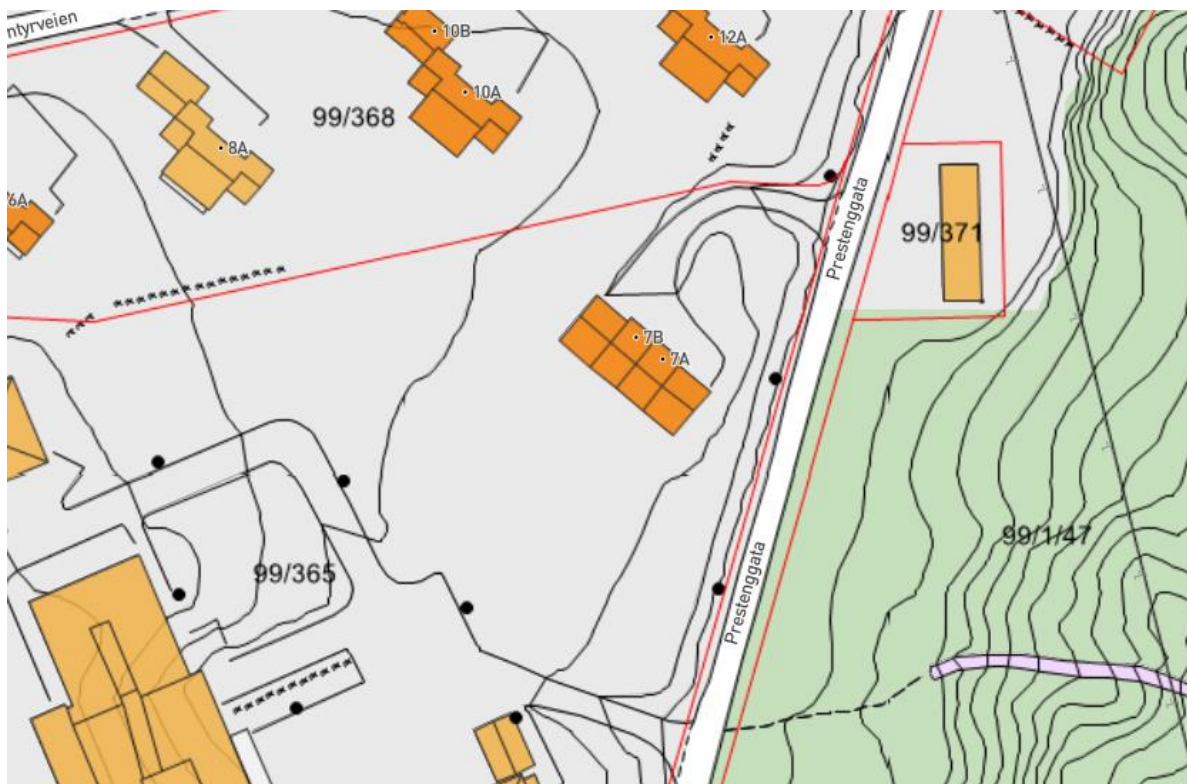
Adresse: **Prestenggata 7, 1807 Askim**

Gårds- og bruksnummer: **99/365**

Beskrivelse av tiltaket: **nybygg**

Særskilt brannobjekt: **Normalt ja (avklares av kommunen)**

Annet: **Boligdel definert som Bolig beregnet for personer med behov for heldøgns pleie og omsorg, og skal benyttes av beboere med psykiatriske lidelser. Bygningen er ikke prosjektert for sengeliggende pasienter med tilhørende krav/behov for etablering av vertikal seksjoneringsvegg.**



Figur 1.1-1 Kommune kart som viser byggetomt (midt i bildet). Eksisterende 7 a og b bygg skal rives.

1.2 Ansvarsoppgave i henhold til Byggesaksforskriften (SAK 10)

Tiltakshaver: **Askim kommune**

Ansvarlig søker (SØK): **Østre Linje arkitekter AS**

Rambølls kunde: **Askim kommune**

Brannteknisk prosjekterende (PRO RIBR): **ikke avklart**

Uavhengig kontrollerende for brannteknisk prosjektering (KPR RIBR): **ikke avklart**

Uavhengig kontrollerende for brannteknisk utførelse (KUT Brann): **ikke krav**

Tiltaksklasse for brannteknisk prosjektering: **2 (alternativt 3 ved blandingsløsning)**

1.3 Gjeldende regelverk

De branntekniske forhold reguleres av Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven) av 1. juli 2009 nr. 71 med endringer [2]. Videre fastlegges brannsikkerhetsnivået av Lov om vern mot brann, eksplosjon og ulykker med farlig stoff og om brannvesenets redningsoppgaver av 14. juni 2002 [6]. Funksjonskrav til sikringsnivå stilles i Byggeteknisk forskrift 2017 (TEK17) [1].

Veiledning til teknisk forskrift (VTEK) oppdateres jevnlig. I forbindelse med dette prosjektet er veiledning lastet ned fra www.dibk.no den 18/10 - 2017 lagt til grunn.

1.4 Tilleggskrav fra tiltakshaver, myndighetene, tiltakshaver eller bruker

Det er ikke gjort kjent om det foreligger spesielle krav i reguleringsplan. Reguleringsplan for området er under utarbeidelse d.d. Rammesøknad er ikke sendt d.d.

1.5 Dokumentasjonsform

De branntekniske ytelseskrav er dokumentert i henhold til preaksepterte ytelser angitt i VTEK [3].

Kildehenvisninger er angitt med [nummer] og er spesifisert i litteraturhenvisning. Eksempel: NS 3901 [7].

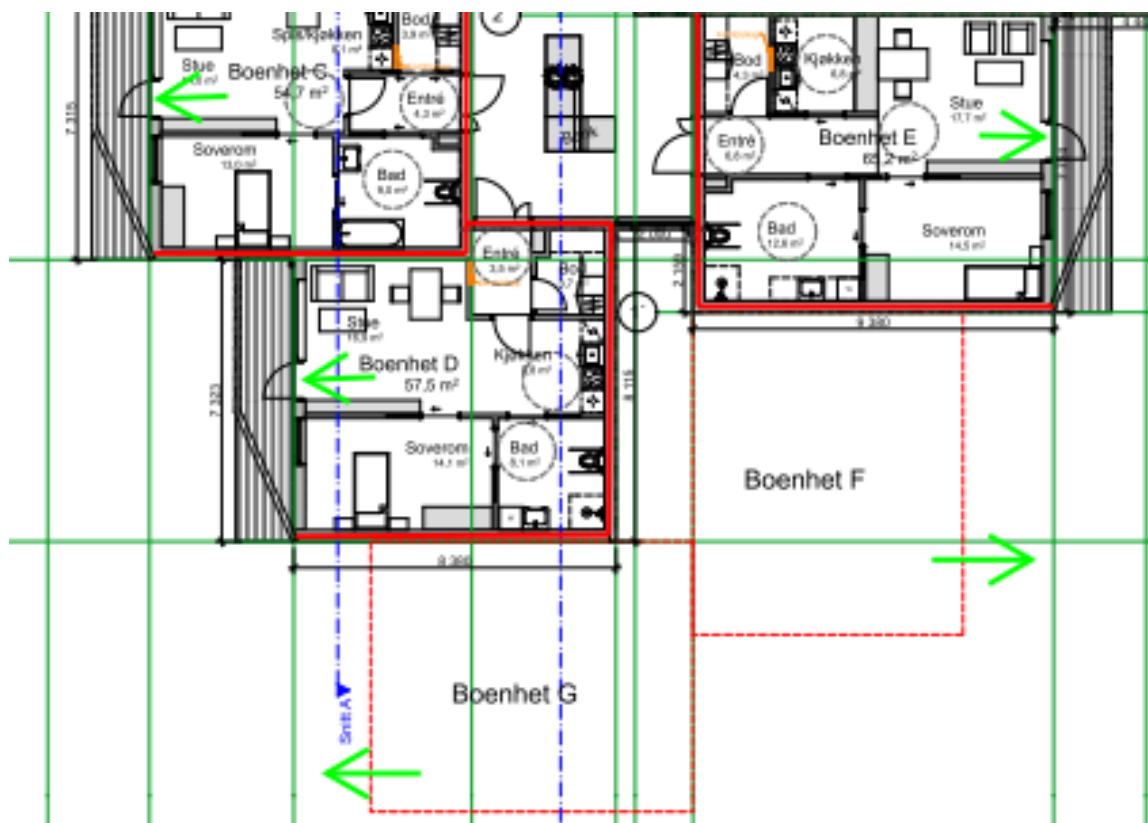
Oppfyllelse av kravene til sikkerhet ved brann er dokumentert ved at byggeobjektet:

- Utføres i samsvar med preaksepterte løsninger i henhold til VTEK.

1.6 Utvidelse til 7 leiligheter

I første omgang er det planlagt med 5 leiligheter, men det er opplyst om at det mest sannsynlig vil bli utvidet med to leiligheter G og F på et senere tidspunkt. Utvidelse med to leiligheter vises grovt i figur 1-6.1. Alle branntekniske krav i dette notatet vil også gjelde for nye boenheter, men det tydeliggjøres at en fremtidig utvidelse innebærer at branndokumentasjon må oppdateres som del av utvidelsen.

I denne omgang må det påses at branncellebegrensende konstruksjoner i yttervegger medtas, og at fremtidig utvidelse planlegges i detaljfase for senere kompletteringer av brannsikringstiltak. Spesielt gjelder dette utvidelse av brannvarslingsanlegg og sprinkleranlegg, men også utvendig rømningsvei må vurderes for senere tilbygning. Merk også at gjeldende brannkonsept må vurderes etter det regelverk som ligger til grunn for den aktuelle byggesaken.



Figur 1.6-1 Figur illustrer utvidelse med leiligheter G og F.

2. GRUNNLAG OG FORUTSETNINGER FOR BRANNTTEKNISK PROSJEKTERING

Brannkonseptet skal gjelde for den forutsatte bruk av bygningen i normal driftssituasjon.

2.1 Grunnlagsdokumentasjon

2.1.1 Tegninger/dokument fra oppdragsgiver

Følgende dokumenter ligger til grunn for prosjekteringen:

Dokument	Utarbeidet av	Datert
Plantegning	Østre Linje Arkitekter	20.12.17
Snitt- og fasadetegninger	Østre Linje Arkitekter	20.12.17
Situasjonsplan	Østre Linje Arkitekter	20.12.17
Kartutsnitt VA	VA avdeling i kommunen	

2.1.2 Offentlige dokumenter

Dokument	Utarbeidet av	Datert
Rammetillatelse	Østre Linje Arkitekter	Ikke omsøkt d.d.

2.2 Forutsetninger for byggeobjektet og virksomheten i bygget

2.2.1 Areal og Virksomhet

Etasje	Areal (BTA)	Virksomhet	Tellende etasje	Kommentar
1.etasje	Ca. 600	Boliger, fellesareal, personalrom	Ja	
Loftsplan	Antatt mindre enn 1/3 av underliggende plan	Teknisk rom	Nei	

Dette medfører at bygget har totalt 1 tellende etasje.

2.2.2 Høyde og plassering

Etasje	Kote	Kommentar
1.etasje	Ikke kjent d.d	Ferdig gulv
Loft	Ikke kjent d.d	Ferdig gulv
Tak	Ikke kjent d.d	Maks mønehøyde skråtak under 9,0 m

Situasjonsplan som avklarer avstander og andre branntekniske risikoer i forhold til nabobygg og – tomt, samt tilrettelegging for utvendig rømning må utarbeides i senere fase, inntil videre legges utklipp fra GISLine til grunn.

Avstand til nabobygg (bod/søppelrom) innenfor samme bruksnummer er over 5,0 meter og det er ikke nødvendig med ytterligere brannsikringstiltak. Bygningene er såkalte lave byggverk med gesimshøyde under 9,0 meter.

Avstand til nabobygg med annet bruksnummer overstiger 8,0 meter og vil med dette forbeholdet ikke gi krav til ytterligere tiltak i fasader.

Se kapittel 3.4 og branntegning (skisse).

2.2.3 Personbelastning

Det prosjekteres med 5 boenheter i tillegg til ansatte, og det må videre tas nødvendige grep for å medta en forventet senere utvidelse med ytterligere 2 leiligheter som vist i figur 1.6-1. Personbelastning i bygget er lav og blir ikke dimensjonerende for bredder i rømningsveier ol.

2.2.4 Brannenergi

NBI-Blad 321.051 *Brannenergi i bygninger. Beregninger og statistiske verdier* [8] angir statistisk verdi for spesifikk variabel (mobil) brannenergi lik 511 MJ/m² pr golvflate for kontorer, og 948 MJ/m² pr golvflate for boliger. Beregnet til brannenergi per m² omhyllingsflate gir dette en spesifikk brannenergi mindre enn 400 MJ/m². Det er d.d. ikke opplyst om spesielle forhold som tilsier en høy brannbelastning som følge av omfattende lagring av brannfarlig vare eller brennbare materialer.

2.2.5 Lagring og håndtering av brann- og eksplosjonsfarlig vare

Dersom virksomheten skal omfatte oppbevaring og håndtering av brann- og eksplosjonsfarlig vare i henhold til Brannvernloven, skal eier sørge for at det utarbeides egen risikoanalyse iht. krav i medhold av loven.

Det er ikke opplyst om forhold som berører brann – og eksplosjonsfarlig vare i tiltaket.

2.2.6 Spesielle lagringsforhold

Tiltaket legger til rette for parkering og lading av elbil ved utvendig parkeringsplass. Installasjonen bør følge anvisninger etter veileder *Lading av elektriske biler – planlegging og prosjektering av ladeinstallasjoner* [18] som er utarbeidet gjennom et samarbeid mellom DSB, NEK, Elbilforeningen og NELFO.

2.3 Forutsetninger for beredskap

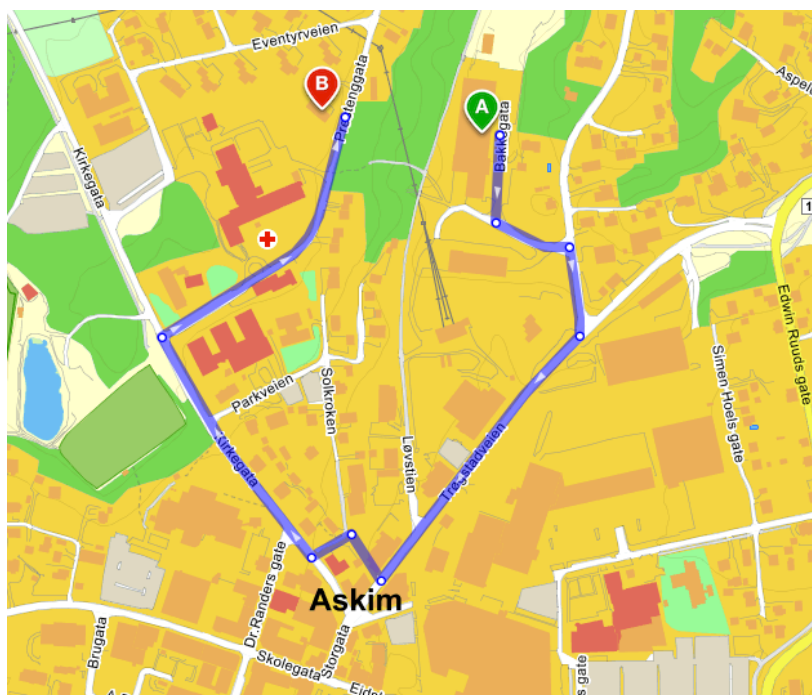
2.3.1 Brannvesenets beredskap og innsatstid

Innsatstid for brannvesenet er generelt beskrevet i Dimensjoneringsforskriften [9]. Ansvarlig søker (SØK) skal i forhåndskonferanse avklare tiltakets forutsetninger og rammer. Dette gjelder også det lokale brannvesenets beredskap. [SAK10 § 6-1]

Det forutsettes for tiltaket at beredskapstiden er innenfor de rammer som kreves i dimensjoneringsforskriften [9].

Brannvesenet som dekker bygningene er Askim brannvesen. Beredskapsavdelingen er bygd opp med en dagkasernert bemanning på 5 mann, bestående av et overbeful, en utrykningsleder og tre brannkonstabler hvorav to er røykdykkere og en er sjåfør.

Brannstasjon ved Bakkegata 5 er lokalisert ca. 1,2 km fra prosjektet i Prestenggata. Kjøretiden er i følge Gulesider.no estimert til ca. 4 min. Forventet innsatstid er inntil 10 minutter.



Figur 2.3-1 Avstand fra nærmeste hovedbrannstasjon

Videre forutsetninger for tilrettelegging for rednings- og slökkemannskap er beskrevet i kapittel 3.16.

2.4 § 11-2 Risikoklasse og § 11-3 Brannklasse

Det er risikoen for skade på liv og helse som legges til grunn når byggverk deles inn i risikoklasser. Risikoklassen bestemmes ut fra den virksomheten byggverket er planlagt for og de forutsetningene menneskene i byggverket har for å bringe seg selv i sikkerhet ved brann.

Brannklasse bestemmes ut fra hvilken konsekvens en brann i byggverket kan få. Konsekvensen er avhengig av bruken av bygningen (risikoklasse), størrelse og planløsning. Underliggende etasje må i følge tekniske forskrift ha brannklasse minst som overliggende etasje.

Risikoklasser er bestemt på grunnlag av preaksepterte ytelser i VTEK § 11-2.

Hovedbygg

Etasje	Virksomhet	Risikoklasse	Brannklasse	Kommentar
1.etasje	Boligenheter, fellesareal, personalrom	6/2	1	Kun boenheter tilhører risikoklasse 6
Loft	Teknisk rom	2	1	Ikke tellende

Frittstående bod

Etasje	Virksomhet	Risikoklasse	Brannklasse	Kommentar
1.etasje	Bod, søppelrom	1	-	1) Materialvalg er lagt til krav etter risikoklasse 2 og brannklasse 1, se kapittel 3.7

- 1) Bod kan preakseptert oppføres uten krav til brannklasse. Det er ikke stilt krav til brannmotstand på bærende konstruksjoner i bod forutsatt gjeldende tegningsunderlag.

3. BESKRIVELSE AV BRANNTEKNISKE YTELSESKRAV

For at tiltaket skal oppnå tilfredsstillende sikkerhet mot brann, må ansvarlig prosjekterende for alle fag ivareta de ytelseskrav som er angitt i dette kapitlet i sin detaljprosjektering. Ytelseskravene er basert på forutsetninger og begrensninger fastlagt i kapittel 2. Paragrafhenvisninger i dette konseptnotatet referer til veiledning til teknisk forskrift (VTEK) [3].

Dersom forutsetninger endres underveis i prosjektet, kan det påvirke kravet til brannsikkerhetsnivå, slik at angitte ytelseskrav ikke lenger gir tilfredsstillende sikkerhet. Endringer av forutsetninger eller endringer i prosjektet som berører brannkonseptet, skal i følge Forskrift om saksbehandling [5] meldes av Ansvarlig søker (SØK). Ansvarlig brannprosjekterende skal på bakgrunn av slike endringer revidere brannkonseptet.

Ytelseskrav angitt i dette kapitlet ledsages av branntekniske tegninger utarbeidet av RIBR.

3.1 Oversikt over branntekniske tegninger

Branntekniske tegninger er angitt i tabell eventuelt tegningsliste.

Dokument	Dato	Revisjon
Brannskisser påtegnet ARK grunnlag	12.01.2018	0
Situasjonsplan brann - skisse	12.01.2018	0

3.2 § 11-4 Bæreevne og stabilitet

Bygninger skal prosjekteres og utføres slik at bygningene som helhet og hver enkelt del har tilfredsstillende sikkerhet med hensyn til bæreevne og stabilitet ved brann.

I tabell nedenfor er preaksepterte ytelser som oppfyller forskriftens funksjonskrav redegjort for. Dokumentasjon og beregning av bæreevne ved brann skal utføres av RIB. Brannmotstand må dokumenteres for alle konstruksjonselementer. Dette ansvaret kan ikke overlates til utførende. Underliggende konstruksjoner skal ha minst samme brannmotstand som overliggende konstruksjoner.

Branntekniske ytelseskrav	Hovedbygg	Ansvar
Hovedbæresystem inkl. horisontale avstivningssystem	R 30 [B 30] ¹	RIB
Sekundære, bærende bygningsdeler, etasjeskillere og takkonstruksjoner som ikke er del av hovedbæresystem eller stabiliserende.	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, som for eksempel balkonger, må forankres i byggverkets hovedbæresystem.		
I byggverk i BKL 1 uten loft eller med loft som bare kan benyttes som lager, kan takkonstruksjon oppføres uten spesifisert brannmotstand, forutsatt at denne ikke har avgjørende betydning for byggverkets stabilitet i rømningsfasen, I tillegg må minimum <u>ett</u> av følgende kriterier være tilstede: - Takkonstruksjon er skilt fra underliggende plan med branncellebegrensende bygningsdel dimensjonert for tosidig brannpåkjenning. - Alle materialer i takkonstruksjon inklusive isolasjon tilfredsstiller klasse A2-s1, d0 [ubrennbart materiale], eller: - Takkonstruksjon beskyttes nedenfra (himling) med kledning som minimum tilfredsstiller K₂10 B-s1,d0 [K1].		ARK /RIB

¹ Deler av bæresystemet som er avstivende og stabiliserende for bygget må anses som hovedbærende.

3.3 § 11-5 Sikkerhet ved eksplosjon

Dersom det planlegges forhold som medfører fare for eksplosjon, er det hver prosjekterendes ansvar å bringe dette frem. Dersom det er aktuelt, må det gjennomføres risikovurdering av forholdet.

Branntekniske ytelseskrav	Ansvar
Generelt gjelder følgende krav knyttet til sikkerhet ved eksplosjon: • Rom hvor det kan forekomme fare for eksplosjon, må utgjøre egen branncelle. • Rom hvor det kan forekomme fare for eksplosjon, må ha minst én trykkavlastningsflate når ikke andre tiltak er truffet for å sikre skader på personer og byggverket for øvrig. • Branncellebegrensende vegger må om nødvendig forsterkes for å opprettholde rømningsveiers funksjon og forhindre spredning av brann til andre brannceller. Dette iht. Forskrift om håndtering av brannfarlig, reaksjonsfarlig og trykksatt stoff samt utstyr og anlegg som benyttes ved håndteringen [10].	ARK RIB RIE

Det er ikke opplyst om forhold som må vurderes mht risiko for eksplosjon.

3.4 § 11-6 Tiltak mot brannspredning mellom byggverk

Faren for spredning av brann fra en bygning til en annen er normalt ikke til stede når avstanden mellom bygningene er mer enn 8,0 m. Avstand til bygg tilhørende annen bruksenhet overstiger 8 m.

For lave byggverk tilhørende samme bruksenhet og med bod tilhørende risikoklasse 1 foreligger det ikke branntekniske krav til skillekonstruksjoner for avstand over 2 m, men av hensyn til forhold vedrørende sprinklet/usprinklet bygg er det lagt opp til krav etter brannklasse 1 også i bod, i tillegg til økt avstand til hovedbygg. Alternativt kan skillende konstruksjon i bod etableres mot hovedbygg, og detalj må tilpasses avstand mellom byggene.

3.5 § 11-7 Brannseksjoner

Byggverk skal deles opp i brannseksjoner slik at brann innen en brannseksjon ikke gir urimelig store økonomiske eller materielle tap. En brann skal, med påregnelig slokkeinnsats, kunne begrenses til den brannseksjonen der den startet.

Brannenergien i bygget ligger mellom 50-400 MJ/m², og det er preakseptert løsning med seksjonsstørrelse på inntil 10.000 m² pr etasje med heldekkende automatisk slokkeanlegg.

Kommentar:

Det er i forprosjektet avklart med tiltakshaver (Askim kommune) at bygningen ikke skal oppføres som pleieinstitusjon med behov for evakuering av sengepasienter ol. Med denne forutsetningen oppføres bygningen uten vertikal seksjoneringsvegg og uten behov for fraviksdokumentasjon av forholdet. Evakuering av beboere må ivaretas via evakueringsplaner, se senere kapittel.

Frittstående bod tilhørende risikoklasse 1 er ikke del av byggverk som har bruk tilhørende risikoklasse 6, og trenger følgelig ikke skilles med seksjoneringsvegg, uten ivaretas med økt avstand alternativt tillatte unntak i sprinklerstandard .

3.6 § 11-8 Brannceller

Byggverk skal deles opp i brannceller på en hensiktsmessig måte. Områder med ulik risiko for liv og helse og/eller ulik fare for at brann oppstår, skal være egne brannceller med mindre andre tiltak gir likeverdig sikkerhet.

Brannceller skal være slik utført at de forhindrer spredning av brann og branngasser til andre brannceller i den tid som er nødvendig for rømning og redning.

Branntekniske ytelseskrav - brannceller		Ansvar
Rom som utgjør egen branncelle		
a. Hver enkelt boenhet b. Personalbase c. Store hulrom (areal over 400 m ²). Branncelleinndeling må korrespondere med branncelleinndeling for øvrig. d. Hulrom over nedforet himling i rømningsvei hvor det er kabler som utgjør en brannenergi på mer enn 50 MJ pr. løpemeter hulrom/korridor e. Tekniske rom som betjener flere brannceller (inkluderer vaskerom) f. Tavlerom som ligger i tilknytting til rømningsvei g. Kulvert som kabelkulvert og lignende h. Tekniske installasjonssjakter (alternativt tettes det i etasjekillere)		ARK
Det henvises for øvrig til branntegninger som viser den branntekniske inndelingen og krav til dører, luker og vinduer.		
Tekniske installasjoner skal ikke svekke brannmotstanden til branncellebegrensende bygningsdeler		RIE / RIV
Vegger og etasjeskillere – generelt		
Branncellebegrensende konstruksjon generelt	EI 30 [B 30]	ARK
Vinduer		
Vindu i branncellebegrensende bygningsdel må ha tilsvarende brannmotstand som veggen og må ikke kunne åpnes i vanlig brukstilstand. Vinduer kan åpnes med spesialverktøy, dvs vaktmesterfunksjon. Se også 3.6.4		ARK

3.6.1 Brannmotstand dører og luker

Generelt skal dører og luker i branncellebegrensende vegg utføres med samme brannmotstand som veggen.

Røyktetthet på dører og luker.

Alle dører og luker skal utføres med tilfredsstillende røyktetthet. Røyktetthet for dører og luker angis med betegnelsen S_a . Dette betyr at røyktettheten er målt ved romtemperatur. Dersom døren oppfyller S_m , som er røyktetthet målt ved 200 °C er dette også akseptert. Dette som følge av at S_m er et strengere krav enn S_a .

Dører som er klassifisert etter NS 3919 [11] (brannmotstand oppgitt som [B 30, A 60 etc.]), og som dermed ikke har S_a -klassifisering, må ha terskel/anslag og tettelister på alle sider for å oppnå tilstrekkelig røyktetthet. Dette gjelder ikke dører og luker som er testet og oppfyller kriteriene for S_a -klassifisering etter NS-EN 1634-3.

Brannklassifisert dør som skal være selvlukkende (C) og ha dørautomatikk, må være klassifisert med slikt utstyr. C-klasse (C1–C5) velges ut fra forventede påkjenninger og ønsket levetid.

Branntekniske ytelseskrav – Dører og luker		Ansvar
Dører og luker- spesielt		ARK
Dører fra branncelle	EI ₂ 30-Sa [B 30]	
Vaskerom samt teknisk rom anbefales her utført med selvlukkere for å sikre at dører holdes stengte i normal brukssituasjon, men vil ikke være et krav	EI ₂ 30-CSa [B 30 S]	
Dersom installasjonssjakter med åpenhet over flere plan velges, må inspeksjonsluker minimum plasseres i topp og bunn av sjakt. Sa-klassifisering skal velges med mindre sjakter røykventileres.	EI ₂ 30-Sa [B 30]	

3.6.2 Krav til utforming av trapperom

Ikke aktuelt. Det er kun intertrapp opp til teknisk rom innenfor samme branncelle.

3.6.3 Krav til utforming av installasjonssjakt

Branntekniske ytelseskrav – Sjakter	Ansvar
Installasjonssjakter	
Det er to hovedprinsipper for hvordan man ivaretar tilfredsstillende brannsikkerhet rundt installasjonssjakter. Det ene er en (brannteknisk) lukket sjakt som er åpen over flere plan, det andre er en (brannteknisk) åpen sjakt som er branntettet i dekket, der brannkravet til veggen er redusert. For en sjakt som er åpen i flere etasjer gjelder følgende: - Sjaktvegg utføres med brannmotstand EI 30 [B 30] og kledningskrav K₂10 A2-s1,d0 [K1-A]. - Gjennomføringer ut av sjakt, skal utføres slik at kravet til brannmotstand på veggen ikke svekkes (branntetting, isolasjon, oppheng etc.). - Inspeksjonsluke minimum i topp og bunn. Luker skal tilfredsstillende EI 30Sa alternativt EI 30 dersom sjakt røykventileres. For en sjakt som er branntettet i etasjeskiller gjelder følgende: - Sjaktvegg utføres uten brannmotstand, men må tilfredsstillende K₁₀ A2-s1,d0 [K1-A]. Gjennomføringer i etasjeskiller skal utføres med brannmotstand EI 30.	ARK RIV

3.6.4 Forebygging av utvendig brannspredning mellom brannceller i ulike plan

Branntekniske ytelseskrav – Utvendig spredning			Ansvar
Vertikal brannspredning mellom brannceller			
Vertikal brannspredning er ivaretatt ved at bygningen er sprinklet.			ARK
Horisontal brannspredning mellom brannceller			
Horisontal brannspredning er generelt ivaretatt ved at bygningen er sprinklet (unntatt bod). Hovedbygg og frittstående bodbygg samt krav til skjerming av rømningsvei må dog fremdeles ivaretas, se branntegning (skisse) og krav i tabell nedenfor.			ARK
Vinduer i innvendig hjørne og i motstående konstruksjoner mellom hovedbygg og frittstående bod:			
Lokalisering	Avstand [m]	Krav brannklasse 1	
Vinduer i motstående parallelle yttervegger	L < 3,0 3,0 < L < 6,0 L ≥ 6,0	Ett vindu EI 30 eller begge EI 15 Ett vindu E 30 [F 30] eller begge E 15 [F 15] Uspesifisert	ARK
Vinduer i innvendige hjørner	L < 2,0 2,0 < L < 4,0 L > 4,0	Ett vindu EI 30 eller begge EI 15 Ett vindu E 30 [F 30] eller begge E 15 [F 15] Uspesifisert	

3.6.5 Brannceller over flere plan

Kun aktuelt for teknisk rom med total størrelse på < 70 m². Rommet er forutsatt sprinklet.

3.7 § 11-9 Materialer og produkters egenskaper ved brann

Byggverk skal prosjekteres og utføres slik at sannsynligheten for at brann skal oppstå, utvikle og spre seg er liten. Det skal tas hensyn til byggverkets bruk og nødvendig tid for rømning og redning.

Materialer og produkter skal ha egenskaper som ikke gir uakseptable bidrag til brannutviklingen. Det skal legges vekt på mulighet for antennelse, hastigheten av varmeavgivelse, røykproduksjon, utvikling av brennende dråper og tid til overtenning.

Krav til materialer og produkters egenskaper ved brann i bod er lagt til brannklasse 1 for å redusere risiko for at det benyttes materialer som kan gi meget rask brannutvikling og med økt risiko for spredning til hovedbygg.

Beboere i bygget skal i normal brukssituasjon ikke bruke korridor til fellesaktiviteter etter opplysninger fra byggherre. Korridor er heller ikke definert som rømningsvei. Materialvalg for rom unntatt boenheter tilsvarer kravene stilt etter risikoklasse 2 og brannklasse 1.

Branntekniske ytelseskrav – Materialer og produkters egenskaper ved brann for hovedbygg		Ansvar
Overflater i brannceller som ikke er rømningsvei		
Overflater på vegger og himling/ tak i boenheter, samt i sjakter og hulrom. Anbefalt også for tekniske rom inkludert søppelrom i bod og vaskerom	B-s1, d0 [In 1]	ARK
Overflater på golv i boenheter	D fl -s1 [G]	
Overflater på innvendige vegger og himling i øvrige brannceller i hovedbygg samt frittstående bod	D-s2,d0 [In 2]	
Kledninger		
Kledninger i boenheter	K210 B-s1,d0 [K1]	ARK
Kledninger i øvrige brannceller i hovedbygg, samt frittstående bod	K210 D-s2,d0 [K2]	
Kledning i sjakter og hulrom. Anbefalt også for tekniske rom inkludert søppelrom i bod og vaskerom	K210 A2-s1,d0 [K1-A]	
Utvendige overflater generelt inkludert frittstående bod		
Overflater på ytterkledning	D-s3,d0 [Ut 2]	ARK
Taktekking	BROOF (t2) [Ta]	
Overflater i hulrom i ytterveggskonstruksjoner	D-s3,d0 [Ut 2]	
Isolasjonsmaterialer		
Isolasjon må generelt tilfredsstille klasse A2-s1,d0 [ubrennbar/begrenset brennbar], med mindre konstruksjonselementet oppfyller kravet til brannmotstand og isolasjonen er utført på en slik måte at den ikke bidrar til brannspredning. I praksis betyr det at hver eneste del av isolasjonen dekkes til, mures eller støpes inn. Isolasjonen må ikke gå gjennom branncellebegrensende konstruksjoner. For isolasjonskrav til rør og kanaler henvises det til kapittel 3.8.4		ARK

Med overflate menes det ytterste tynne sjiktet av en bygningsdel (det man kan ta på), herunder overflatesjikt som maling, tapet mv. Underlaget som dette sjiktet er anbrakt på har stor betydning for brannegenskapene til overflaten. En klassifisering av overflate vil derfor gjelde det endelige produktet, dvs. kombinasjonen av overflaten og underlaget som denne er anbrakt på.

3.8 § 11-10 Tekniske installasjoner

Tekniske installasjoner skal prosjekteres og utføres slik at installasjonen ikke øker faren vesentlig for at brann oppstår eller at brann og røyk sprer seg.

Installasjoner som er forutsatt å ha en funksjon under brann, skal være slik prosjektert og utført at deres funksjon opprettholdes i nødvendig tid. Dette omfatter også nødvendig tilførsel av vann, strøm eller signaler som er nødvendig for å opprettholde installasjonens funksjon.

3.8.1 Ventilasjonsanlegg

Branntekniske ytelseskrav - Ventilasjonsanlegg	Ansvar
Ventilasjonsanlegg må utføres slik at de ikke bidrar (vesentlig) til brann- og røykspredning. Innfesting og oppheng for kanaler og ventilasjonsutstyr må utføres slik at forutsatt funksjonstid og brannmotstand blir opprettholdt.	RIV
Ventilasjonsanlegget skal normalt gå ved utløst brannalarm. Ved deteksjon av røyk i ventilasjonsanleggets tilluftsinnntak, skal ventilasjonsanlegget stanses. Det anbefales at deteksjonen i tilluftsinnntaket er plassert etter aggregatet for å stanse anlegget ved en røykutvikling i selve aggregatet. Dette er også RIFs anbefaling.	
Dersom "trekk ut" prinsippet skal benyttes må tilluftskanaler ha tilfredsstillende tilførsel av luft slik at det oppstår trykk i kanalen som forhindrer at røyk spres inn i ventilasjonskanalen. Der kanaler for tilluft går gjennom brannskillet skal det isoleres med et minimum av isolasjon på hver side av skillet.	
Avtrekkskanaler må utføres slik at røyk luftes ut på sikker måte uten at ventilasjonsaggregatet stanser. Trekk ut prinsippet medfører at avtrekkskanaler kan bli utsatt for varme gasser inne i kanalsystemet og må derfor i utgangspunktet isoleres i hele sin lengde fra der de bryter et brannskille og helt ut til ventilasjonsaggregatet og videre til det fri. Dette så fremt det ikke kan dokumenteres at brannisolasjon kan utelates ved analyse.	
Forutsettes anlegget å gå ved detektert røyk skal aggregat gi opp til maksimal avtrekk ved detektert røyk, og anleggets funksjon under brann må dokumenteres (avkast/inntak, sikker funksjon, dimensjonerende temperatur, behov for bypass, temperaturtålighet på vifter mm).	
Dersom prinsippet "trekk ut" ikke er ønskelig, så kan prinsippet "steng inne " anvendes. Det vil kort oppsummert omfatte installasjon av røyktette (EI 30) brannspjeld der kanalene bryter brannskiller.	
Det må ikke være overstrømningsventilasjon mellom brannceller. Eventuelle omluftsspjeld må stenges ved brannalarm.	
Kanaler og ventilasjonsutstyr må være festet med oppheng slik at de ikke faller ned og bidrar til økt fare for brann- og røykspredning. Her kan løsninger beskrevet i <i>NBI 520.346 Brannmotstand i opphengsystemer for tekniske installasjoner</i> anvendes.	
Ventilasjonsanlegg må utføres i materialer som tilfredsstillende klasse A2-s1,d0 [ubrennbare materialer]. For kanaler gjelder dette hele tverrsnittet. Unntak kan gjøres for små komponenter som ikke bidrar til spredning av brann.	
Ventilasjonskanal som føres gjennom en brannskillende bygningsdel, må utføres slik at bygningsdelens brannmotstand blir opprettholdt.	

Konferer RIBr ved behov.

3.8.2 Kjøkkenavtrekk

Branntekniske ytelseskrav – Spesielt for kjøkkenavtrekk	Ansvar
Avtrekkskanaler fra kjøkken må utføres med brannmotstand EI 15 A2-s1,d0 [A 15] hvis de ikke ligger i sjakt. Tilknytning mellom komfyrhette og avtrekkskanal kan være fleksibel kanal som er typegodkjent for slik bruk.	RIV

Branntekniske ytelseskrav – Spesielt for kjøkkenavtrekk	Ansvar
Kjøkkenavtrekk må ha fettfilter, og avtrekkskanalene må kunne rengjøres i hele sin lengde for å redusere faren for antennelse og brann.	

3.8.3 Vann og avløpsrør, rørpostanlegg, sentralstøvsugeranlegg o.l.

Branntekniske ytelseskrav – Vann og avløpsrør, rørpostanlegg, sentralstøvsugeranlegg o.l.	Ansvar
Rørgjennomføringer i brannskillende konstruksjoner må ha dokumentert brannmotstand med unntak: • Plastrør med ytre diameter til og med 32 mm som føres igjennom murte/støpte konstruksjoner med brannmotstand minimum EI30. • Plastrør med ytre diameter til og med 32 mm som føres igjennom isolerte lettvegger med brannmotstand minimum EI30 når det tettes rundt rørene med klassifisert tettemasse for bruken med tilsvarende brannmotstand. • Støpejernsrør med ytre diameter til og med 110 mm som føres igjennom murte/støpte konstruksjoner med brannmotstand minimum EI30 når det tettes rundt rørene med klassifisert tettemasse for bruken med tilsvarende brannmotstand, eller støpes rundt og konstruksjonen har tykkelse minst 180 mm. Avstanden fra røret til brennbart materiale må være minst 250 mm.	RIV

3.8.4 Rør og kanalisolasjon

Rør- og kanalisolasjon kan bidra til rask brannspredning og produksjon av store mengder røyk.

Branntekniske ytelseskrav – Rør og kanalisolasjon		Ansvar
Rør- og kanalisolasjon som utgjør <u>mer</u> enn 20 % av tilgrensende vegg eller himlingsflate/ takflate	A2 _L -s1,d0 [ubrennbar eller begrenset brennbar]	RIV
Rør- og kanalisolasjon som utgjør <u>mindre</u> enn 20 % av tilgrensende vegg eller himlingsflate/ takflate: • Isolasjon på rør og kanaler må minst tilfredsstille klasse CL -s3,d0 [PII]		

3.8.5 Tekniske gjennomføringer

Branntekniske ytelseskrav – Tekniske gjennomføringer	Ansvar
Installasjoner (elektro-, rør- og ventilasjonstekniske anlegg) som føres gjennom branncellebegrensende konstruksjoner må ikke svekke konstruksjonens brannmotstand. Alle gjennomføringer i brannklassifiserte konstruksjoner tettes med klassifiserte produkter, med minst samme brannmotstand som konstruksjonen for øvrig. Arbeidet utføres iht. godkjente monteringsanvisninger.	RIV og RIE
Alle gjennomføringer i brannklassifiserte konstruksjoner må tettes med klassifiserte produkter med minst samme brannmotstand som konstruksjonen for øvrig. Arbeidet utføres iht. godkjente monteringsanvisninger. I forbindelse med ventilasjonsgjennomføringer er det krav om brannspjeld med mindre trekk ut prinsippet legges til grunn.	RIV og RIE
Rørgjennomføringer i brannskillende konstruksjoner må ha dokumentert brannmotstand. Generelt skal rør- og kanalisolasjon være ubrennbar.	RIV

3.8.6 Funksjon under brann

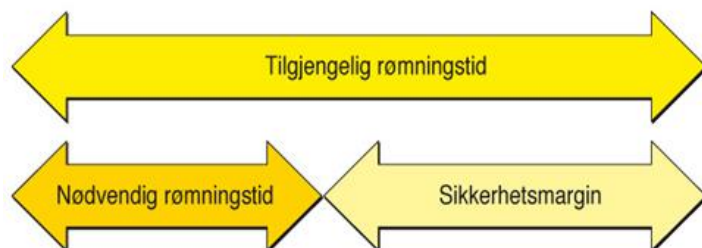
Installasjoner som skal ha en funksjon under brann, må ha tilfredsstillende og sikker strømtilførsel i den tiden installasjonen skal fungere. Dette omfatter blant annet strømforsyningen fra tavlerom til alarmgivere, nødløslanlegg, dørautomatikk mv. Installasjoner som skal fungere under slokking må sikres strømtilførsel i nødvendig tid.

Branntekniske ytelseskrav – Funksjon under brann	Ansvar
Strømforsyning til installasjoner som skal ha en funksjon under brann og slokking må sikres ved: - beskyttelse med et automatisk slokkeanlegg, eller - ved at kabler legges i innstøpte rør med overdekning minimum 30 mm, eller - ved at det brukes kabler som beholder sin funksjon/driftsspenning minimum 30 minutter. Dette gjelder f eks brannalarmanlegg, nødlisanlegg, samt sprinklersentral.	RIE RIV
Dører som av hensyn til krav om åpningskraft utstyres med dørautomatikk omfattes også av kravet, se kapittel 3.11.1 og 3.12.1. Dører med dørautomatikk må ha prioritert strøm eller UPS fram til dør.	RIE

3.9 § 11-11 Generelle krav om rømning og redning

Byggverk skal prosjekteres og utføres for rask og sikker rømning og redning. Det skal tas hensyn til personer med funksjonsnedsettelse.

Den tiden som er tilgjengelig for rømning, skal være større enn den tiden som er nødvendig for rømning fra byggverket. Det skal legges inn en tilfredsstillende sikkerhetsmargin.



Bygningen skal ha slik form og innredning at varsling, rømning og redning kan skje på en rask og effektiv måte.

Branntekniske ytelseskrav – Generelle krav om rømning og redning	Ansvar
Behov for spesielt utstyr for å ivareta rømning og redning for personer med funksjonsnedsettelse: Dette må vurderes av virksomhet i forbindelse med evakueringsplan. Eksempel kan være spesielt utstyr for alarm tilpasset brukerne av byggverket. Se også senere kapittel 3.10.1 og 3.11.2	ARK

3.10 § 11-12 Tiltak for å påvirke rømnings- og redningstider

Avhengig av bygningens størrelse, persontall og risikoklasse stilles det krav om såkalte aktive brannsikringstiltak. Dette er tiltak som ved sin funksjon er med på å enten øke den tilgjengelige rømningstiden eller redusere tiden som er nødvendig for å rømme fra byggverket.

Samspeilet mellom de aktive brannsikringstiltakene og de passive brannsikringstiltakene gjør at man oppnår en tilfredsstillende sikkerhetsmargin mellom nødvendig og tilgjengelig rømningstid.

3.10.1 Automatisk slokkeanlegg

Byggverk i risikoklasse 6 skal ha automatisk brannslukkeanlegg. Dersom byggverket også har virksomhet i andre risikoklasser, må deler av byggverket med og uten automatisk sprinkleranlegg være ulike brannseksjoner. Dersom virksomhet i ulike risikoklasser ikke kan oppdeles i brannseksjoner, må hele byggverket ha automatisk sprinkleranlegg

Branntekniske ytelseskrav – Automatisk sløkkeanlegg	Ansvar
Det er krav til heldekkende automatisk sløkkeanlegg i byggverk i risikoklasse 6, og det er valgt i tiltaket at det installeres heldekkende sprinkleranlegg etter NS-INSTA 900 type 3 [12]. Sprinklerinstallasjonen må også dekke tekniske rom i hovedbygg. Varigheten av vannforsyning må være minst 60 minutter for type 3-anlegg. Bod i en etasje som oppføres over 5,0 m fra hovedbygg trenger ikke omfattes av sprinklerinstallasjonen, det samme gjelder dersom mindre avstand er ønskelig og bod skilles mot hovedbygg etter NS-INSTA 900 kapittel 5.1.2 bokstav c. Kfr RIBr dersom dette blir aktuelt. Ved utløst sprinkler skal det gis et direkte varsel til brannvesenet. For å lette arbeidet med å lokalisere brannen for brannvesenet er det viktig at det foreligger orienteringstegninger i sprinklersentralen som angir tydelig hvilke deler av byggverket de ulike strømningsvaktene gjelder for. Sprinkling kan sløyfes på åpne terrasser om den åpne delen er minst 50 % av den totale tenkte «veggflaten» rundt terrasse. Vegg mot innenforliggende boenhet tas ikke med i beregningen. Veggflaten måles i forkant/ytterkant av terrassegolvet fra overkant terrassegolv til underside av overliggende tak/dekke. Det er den øverste delen av veggflatene som må være åpen. Åpning i rekkverk er ikke å anse som åpent areal. Atkomst til sprinklersentral skal være godt skiltet helt fra hovedangrepsvei eller annen naturlig atkomst/inngang. Atkomsten skal være kortest og enklest mulig for rask lokalisering og betjening. Teknisk sjakt, tavleskap, tavlerom, underfordelere, hovedtavle etc. skal som et utgangspunkt dekkes av automatisk sløkkeanlegg. Dersom sprinkler ikke kan anvendes, skal alternative sløkkemidler/løsninger vurderes. Kfr RIBr dersom dette blir aktuelt.	RIV

3.10.2 Røykkontroll

Røykkontroll kan oppnås ved termisk eller mekanisk røykventilasjon eller trykksetting. I tiltaket forutsettes det Sa – klassifiserte dør/luker mot eventuelle sjakter, og røykventilering utgår.

3.10.3 Deteksjon og varsling av brann

Utstyr for tidlig oppdagelse av brann omfatter utstyr for deteksjon og varsling. Utstyr for deteksjon og varsling må være tilpasset bruken og brukerne av byggverket. I tillegg til lydvarsling må det i byggverk for publikum og arbeidsbygninger være varsling ved lyssignal.

Branntekniske ytelseskrav - Deteksjon og varsling av brann	Ansvar
Det er krav om at det installeres brannalarmanlegg kategori 2 i bygget med optiske røykdetektorer i alle områder. For oppfyllelse av krav om brannalarmanlegg må NS 3960 Brannalarmanlegg – Prosjektering, installasjon, drift og vedlikehold følges [16].	RIE
Detektorer i leiligheter i boligbygninger må dekke områdene kjøkken, stue og sone utenfor soverom. Dessuten må følgende være oppfylt: - Akustiske signalgivere må plasseres slik at alarmstyrken er minst 60 dB i oppholdsrom og soverom når mellomliggende dører er lukket. - Detektorer må installeres i trapperom, eventuell kjeller og loftsrom. Akustiske signalgivere skal monteres i disse områdene.	RIE

Branntekniske ytelseskrav - Deteksjon og varsling av brann	Ansvar
- Alarm utløst i leilighet varsler kun i leiligheten, og må vurderes om også ansatte bør få melding om alarm. Dersom lokal alarm ikke kvitteres ut innen 2 minutter varsles alle. - Alarm utløst i fellesarealer varsler alle. - Ved utløst slokkeanlegg skal alle varsles. Alarmorganisering/varsling må tilpasses forutsetningene til byggverket mht vaktordning lokalt i byggverket. I tillegg til lydvarsling må det i byggverk for publikum og arbeidsbygninger være varsling ved lyssignal (optiske signalgivere). Det vil bli supplert med optiske signalgivere i følgende områder: - Deler som er åpne for publikum. - Fellesareal og rom med arbeidsplasser I byggverk med krav om universell utforming som har mange rom med samme funksjon, må rom som er universelt utformet, jf. § 12-7 sjuende ledd, ha optiske alarmorganer i tillegg til akustiske. Unntak gjelder: - I rom som i hovedsak benyttes av én person om gangen, som for eksempel kontorer, kan det benyttes mobile, optiske alarmorganer - I overnattingsrom kan det benyttes mobile løsninger som omfatter både vibrerende og optiske alarmorganer I bad og toalettrom som er universelt utformet, jf. § 12-9, må akustiske alarmorganer suppleres med optiske. Brannalarmanlegg skal ha alarmoverføring direkte til 110 sentral. Der alarmoverføringen går direkte til 110-sentralen (Alarmsentral Brann Øst) skal det være montert lett tilgjengelig nøkkelsafe av godkjent type (ref. kontraktsvilkår fra ABØ) ved hovedangrepsveien med universalnøkkel til byggverket, med mindre annet avtales direkte med brannvesenet. Brannalarmsentralen skal plasseres ved hovedangrepsveien. Brannalarmsentralen skal gi entydig oversikt over hvor utløst alarm befinner seg i byggverket. Det er viktig at det som står på brannalarmsentralen stemmer overens med orienteringsplanen. Brannalarmsentral plasseres ved hovedinngang.	

3.10.4 Ledesystem

Branntekniske ytelseskrav - Ledesystem	Ansvar
Byggverket må ha markeringsskilt over alle utganger til og i rømningsvei. Merking skal være synlig og lesbar fra alle steder i fluktveien. Avhengig av skiltstørrelse og kontrastforhold. Unntak: Markeringslys er ikke nødvendig i boenheter. Byggverk beregnet for virksomhet i risikoklasse 6 skal ihht TEK 17 utføres med ledesystem. Et ledesystem kan omfatte markeringsskilt, retningsskilt, ledelinjer og nødlis som skal bidra til å lede personer raskt til et sikkert sted. Komponenter i systemet kan være elektriske, belyste eller etterlysende. Ledesystemet skal kunne benyttes av de som oppholder seg i byggverket i følgende enkeltscenarier eller i en kombinasjon av disse: - Ved evakuering som følge av en utløst brannalarm der det ikke er tegn til brann- eller røykutvikling i bygget - Ved rømning og evakuering ved bortfall av kunstig belysning - Ved rømning og evakuering som følge av uforutsette hendelser som brann – og røykutvikling	RIE

Branntekniske ytelseskrav - Ledesystem	Ansvar
Ledesystem som prosjekteres og utføres i henhold til <i>NS 3926-1 Visuelle ledesystemer for rømning i byggverk - Del 1: Planlegging og utforming</i> [13] gir preakseptert ytelse. Det anses ikke som nødvendig med et lavtsittende ledesystem i byggverket siden det er forutsatt rømning direkte til terreng fra alle brannceller utenom teknisk rom som må vurderes særlig av detaljprosjekterende. I arbeidsplassforskriften stilles det krav om nødbelysning der arbeidstaker kan bli utsatt for fare ved svikt i den kunstige belysningen, og krav om at rømningsveier og nødutganger skal være utstyrt med tilstrekkelig nødllys. Nødllys skal prosjekteres i henhold til <i>NS-EN 1838 Anvendt belysning- Nødbelysning</i>. Der det stilles krav om både ledelys og nødllys bør kravene i de to forskriftene ses i sammenheng. Ledelys og nødllys bør prosjekteres slik at disse installasjonene samlet sett gir best forutsetninger for sikker rømning. Ledesystem skal fungere i den tid som er nødvendig for rømning og redning, og i minst 30 min etter utløst brannalarm eller bortfall av kunstig belysning.	

3.10.5 Merking av installasjon for rømnings- og redningsinnsats

Branntekniske ytelseskrav – Merking av installasjon for rømnings- og redningsinnsats	Ansvar
Merking av installasjoner for rømnings- og redningsinnsats	
Branntekniske installasjoner som har betydning for rømnings- og redningsinnsats skal være tydelig merket, med mindre de bare er beregnet for personer i én bruksenhet og personene må forventes å være godt kjent med plasseringen. Gjelder eksempelvis manuelle meldere, sentraler for slokkeinstallasjoner, brannalarm, røykluker, nødllys, manuelt slokkeutstyr, evakueringsutstyr, nøkkelboks, spesielle verktøy som har funksjon ved rømning ol.	RIV og RIE

3.10.6 Evakueringsplan

For byggverk i risikoklasse 6 samt arbeidsbygninger, skal det foreligge evakueringsplaner før byggverket tas i bruk.

En evakueringsplan er en plan som skal sikre at alle personer i byggverket kommer seg til sikkert sted før kritiske forhold oppstår. Evakueringsplanen skal være tilpasset det enkelte byggverk, bruk, virksomhet og enkeltpersoner som har behov for assistanse.

En evakueringsplan må blant annet omfatte:

- 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, eksempelvis trappebåre/evakueringsstol ol.
- 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 slokkeutstyr og manuelle brannmeldere. Rømningsplaner er beregnet for personer som oppholder seg i bygget og inneholder ofte også en kort branninstruks, symbolliste og en markering for «Her står du».

Kfr RIBr dersom det ønskes bistand til utarbeidelse av evakueringsplan.

3.11 § 11-13 Utgang fra branncelle

Fra branncelle skal det minst være én utgang til sikkert sted, eller utganger til to uavhengige rømningsveier.

Det aksepteres også én utgang til rømningsvei som har to alternative rømningsretninger som fører videre til uavhengige rømningsveier eller sikre steder.

Branntekniske ytelseskrav – utgang fra branncelle		Ansvar
Sikkert sted		
Med sikkert sted menes det i denne sammenheng utgang til det fri og møteplass på trygg avstand fra bygget.	ARK	
Generelt		
Utgang fra branncelle skal lede direkte til sikkert sted, utganger til to uavhengige rømningsveier, eller til rømningsvei med to uavhengige rømningsveier	ARK	
Avstand i brannceller (fluktvei)		
Det skal maksimalt være 25 m fluktvei i branncelle i risikoklasse 6. For personalbase og loftsplan med kun tilleggsdel gjelder maksimalt 50 meter.	ARK	
Utganger fra brannceller		
Veiledningen til TEK17 stiller krav om 1 cm fri bredde per person i utganger fra branncelle, og fri bredde ikke mindre enn 0,86 m i RKL 6/2.	ARK	
Trapperom:		
Det stilles ikke krav til trapperom i tiltaket.	ARK	
Vindu mht friskluftstilførsel i brannceller tilhørende risikoklasse 6		
Terrassedør og utgang i fasade vil tilfredsstille dette kravet i boenheter og personalbase.	ARK	
Rømning fra brannceller med sporadisk personopphold		
Utganger fra brannceller skal føre til rømningsvei eller direkte til det fri. Det tillates derimot at det fra brannceller med sporadisk personopphold rømmes gjennom annen branncelle. Med branncelle for sporadisk opphold menes det rom der personer oppholder seg av og til i kortere tid. Dette kan være lagerrom, boder og tekniske rom uten faste arbeidsplasser.	ARK	
Teknisk rom har rømning via personalbase.		

3.11.1 Krav til dører med krav til brannmotstand

Merk at krav til dører også må tilfredsstilles med hensyn til universal utforming (UU)ol. Før dører uten rømningsfunksjon internt i byggverket kan mindre dørbredde benyttes, bredder må også vurderes for UU krav/krav til interndører og avklares av ARK.

Branntekniske ytelseskrav – Dører med krav til brannmotstand i tiltaket		Ansvar
Utganger fra brannceller		
Veiledningen til TEK17 stiller krav om 1 cm fri bredde per person i utganger fra branncelle, og fri bredde ikke mindre enn 0,86 m		ARK
Fri bredde dører	0,86 m	
Åpningskraft	Åpningskraft for dører med rømningsfunksjon (utgangsdører i yttervegg) må være maksimalt 30 Newton etter krav av § 12-13 vedrørende atkomst- og rømningsdører for <i>tilgjengelig boenhet</i> .	

Branntekniske ytelseskrav – Dører med krav til brannmotstand i tiltaket		Ansvar
	Øvrige dører fra brannceller til korridor er ikke omfattet av dette kravet, men kan ha krav til maksimal åpningskraft etter UU krav, og må avklares av ARK. For dør fra teknisk rom gjelder 67 N maksimal åpningskraft. Kravet kan innebære at dører må ha dørautomatikk og ha prioritert strøm eller UPS fram til dør. Funksjon må sikres i 30 min.	
Høyde	2,0 m	
Lås	Dører med rømningsfunksjon må kunne åpnes uten bruk av nøkkel. Åpnes automatisk ved brannalarmanlegg og det må finnes en tydelig merket knapp for manuell åpning av dør. Det kan aksepteres inntil 10 sekunder tidsforsinkelse på den manuelle åpningsmekanismen. Nattlåser må utføres slik at de ikke kommer i strid med kravene til sikker rømning. NB! Ansatte og brannvesenet må kunne benytte begge atkomstdører til respektive boenhet ved utløst brannalarm, og må ivaretas i detaljprosjektering og beredskapsplan.	
Slagretning på dører til rømningsvei	Generelt i rømningsretning. Unntak kan gjøres fra rom med færre enn 10 personer.	
Utadslående dør i yttervegg som er utgang eller rømningsvei	Dør må ikke kunne blokkeres av snø eller is. Takoverbygg, snøfangere på tak og lignende vil kunne forhindre dette	
Brannmotstand	Se kapittel 3.6.1	

3.11.2 Spesielle dører

Automatisk skyvedør, dør med dørautomatikk eller dør med annet elektromagnetisk åpne- og lukkesystem som ikke har brann- eller røykskillende funksjon, for eksempel dør til det fri, kan benyttes som dør i rømningsvei dersom døren har sikker funksjon ved bortfall av strøm, og

- byggverket har brannalarmanlegg og døren ved alarm eller strømbrydd åpnes automatisk til den bredde som er nødvendig, eller
- døren manuelt kan føres til åpen stilling med et grep og uten bruk av nøkkel

Eventuelt kan maksimal åpningskraft til tofløyet dør i hovedatkomst til byggverket benytte 67 N åpningskraft, dette må avklares av ARK med hensyn til UU krav.

3.12 § 11-14 Rømningsveier

NB! Merk at korridor ikke er definert som rømningsvei i bygget, dvs at det ikke er prosjektert med innvendige rømningsveier. Kapitlet medtatt krav som skal tilfredsstilles med hensyn på utvendige rømningsveier, samt tydeliggjøre krav til bredde i innvendig korridor. Rømning foregår via egne utganger til terreng fra alle brannceller utenom teknisk rom i plan 2.

Rømningsvei skal på oversiktlig og lettfattelig måte føre til sikkert sted. Den skal ha tilstrekkelig bredde og høyde.

Utgang fra rømningsvei må plasseres eller beskyttes slik at rømning ikke hindres av stråling eller flammer fra brann i byggverket. Gjelder også utvendig rømningsvei.

Brukerne av bygget har særlige behov til skjerming fra øvrige beboere, og fellesareal vil kun bli benyttet av ansatte. Ved brann vil personal ivareta behov for assistert rømning etter egne evakueringsplaner.

Branntekniske ytelseskrav - rømningsveier		Ansvar
Lengde på rømningsvei		
Avstand fra dør i branncelle til utgang til sikkert sted må være maksimum 25 m i risikoklasse 6 der det finnes flere trapper eller utganger, alternativt maksimalt 7 meter i blindkorridor. Kravene er ivarettatt med egne utganger til terreng.		ARK
Fri bredde i korridor		
For å sikre universell utforming skal korridor ha fri bredde minst 1,5 m. I lange korridorer skal det avsettes tilstrekkelig areal til at to rullestoler kan passere hverandre, dette tilsvarer bredde på 1,8 m. Korte strekninger under 5,0 m, der det ikke er dør, kan ha fri bredde på minimum 1,2 m.		ARK
Uteområder i forbindelse med rømning		
Utganger må til enhver tid kunne åpnes/benyttes, uteområder brøytes og holdes frie for løse gjenstander, fri bredde overholdes mhp kjøretøy ol. Se også kapittel 3.16.		ARK /LARK
Skjerming av utvendig rømningsvei		
Dersom gangvei anlegges sånn at det kun finnes en rømningreting som føres langs yttervegger, må enten; - Avstanden til yttervegg fra gangvei minimum være 5,0 m - Yttervegg utføres med krav til brannmotstand EI 30. Mindre vindusåpninger kan godtas, kfr RIBr dersom dette alternativet blir aktuelt i tiltaket. Dersom gangvei anlegges sånn at det finnes mulighet å rømme i to uavhengige rømningsretninger, kan gangvei anordnes nærmere fasader uten krav til skjerming av rømningsvei. Se også brannskisse (situasjonsplan).		

3.13 § 11-15 Tilrettelegging for redning av husdyr

Ikke aktuelt.

3.14 § 11-16 Tilrettelegging for manuell slokking

Branntekniske ytelseskrav – tilrettelegging for manuell slokking		Ansvar
Det installeres formstabile brannslanger. Brannslangene må ha en rekkevidde som sikrer at alle rom nås. Brannslangene må ikke være mer enn 30 m ved fullt uttrekk. Brannskap plassert i korridor i nærheten av personalbase vil dekke hele bygningen i tillegg til frittstående bod. I tillegg skal det monteres egnet slökkemiddel i de rom hvor slokking med vann ikke er det beste, f eks i tilknytting til strømtavler, kjøkken ol. Dette kan være CO₂-apparat, pulverapparat, branntepper o.l. Håndslukkeapparater kan må 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 Brannmaterieell - Håndslukkere Del 7: Egenskaper, ytelseskrav og prøvingsmetoder.		RIV/ARK
Branntekniske installasjoner og slukkeutstyr skal være tilfredsstillende merket. Merking må være i henhold til NS-ISO 3864 [14].		ARK

3.15 § 11-17 Tilrettelegging for rednings- og slokkemannskap

Forhold som berører tilrettelegging for rednings- og slokkemannskaper følger krav i VTEK og andre relevante veiledere som benyttes av brannvesen uten kjørbart stigemateriell.

Indre Østfold Brannvesen har ikke egne retningslinjer, det er avklart i andre nylige byggesaker at dimensjoneringskriterier som benyttes av blant annet brannvesenet i Oslo legges til grunn.

3.15.1 Adkomstvei for rednings- og slokkemannskap

Følgende skal være ivarettatt for brannvesenets kjøretøy for adkomstvei. Askim brannvesen som del av Indre Østfold Brann og Redning IKS har ikke egne retningslinjer, og har ikke referert til andre retningslinjer eller veiledere. Det er derfor benyttet krav som blant annet følges i Oslo brannvesen, dette er bekreftet med IØBR IKS over telefon i forbindelse med andre nylige tiltak.

Branntekniske ytelseskrav – Tilrettelegging for rednings- og slokkemannskaper		Ansvar
Generelt		
Byggverk skal plasseres og utformes slik at rednings- og slokkemannskap, med nødvendig utstyr, har brukbar tilgjengelighet til og i byggverket for rednings- og slokkeinnsats. Angrepsveier for brannvesenet og eksisterende brannnummer er vist på branntegninger.		ARK
Tilgjengelighet til byggverket		
Alle deler av fasader skal nås med 100 m slangeutlegg fra oppstillingsplass. Kjørevei, brannkum, oppstillingsplasser og vei til hovedinnganger må holdes brøytede og tilgjengelige til enhver tid. Oppstillingsplass skal alltid være tilgjengelig og tydelig merket, og plasseres minimum 3 m fra fasader/utstikkende bygningsdel for høyderedskap. Tiltaket er ikke prosjektert med forutsetning om bruk av stigebil. Krav til oppstillingsplasser er medtatt for mannskapsbiler. Avstand fra brannbil til vannuttak for slokking skal ikke overstige 50 meter. Adkomstveier og oppstillingsplass må tilpasses brannvesenets kjøretøyer. Det skal ikke forekomme parkering eller annet som kan hindre brannvesenets innsats.		(L)ARK
Forhold	Krav	Ansvar
Kjørebredde, minst	3,5 meter	LARK, ARK og RIB
Stigning, maks	1:8 (12,5 %)	
Fri kjørehøyde, minst	4,0 meter	
Svingradius mannskapsbil (ytterkant vei)	13 meter	
Akseltrykk (mannskapsbil)	11,5 tonn (med luftfjæring)	
Totalvekt (mannskapsbil)	15 tonn	
Oppstillingsplass mannskapsbil	5,0 m * 10,0 m	
Maksimal stigning, oppstillingsplasser	6 %	

3.15.2 Tilgjengelighet i byggverket

Brann i takkonstruksjoner og hulrom er ofte vanskelig å kontrollere og slokke. Det må legges særlig vekt på utforming av tak, sjakter og hulrom, adkomst og mulighet for inspeksjon og effektiv slokking. Kjellere må ha god tilgjengelighet som sikrer brannvesenet lett atkomst for å kunne utføre rask og effektiv slokking.

Branntekniske ytelseskrav – Tilrettelegging for rednings- og slokkemannskaper		Ansvar
Tilgjengelighet i byggverket		
Tilgjengelighet til eventuelle sjakter kan sikres med luker i topp og bunn av sjakten. Inspeksjonsluker i topp og bunn av sjakten må ikke svekke sjaktveggenes brannmotstand. Tilgjengelighet til hulrom over nedforet himling kan ivaretas med luke i himling, eller ved at himling består av nedfellbare eller løse elementer. Avstand mellom to inspeksjonsluker i himling bør ikke være større enn 10 m Loft må være tilgjengelig via utvendig eller innvendig atkomst. Loft over 400 m² må ha ikke mindre enn en atkomst for hver 400 m² loftsareal. Tilgjengelighet til loft ivaretas med trappeløp til loft og tilgang til loftsrom via dører samt utvendig tilkomst via kjørbart stigemateriell. Nøkkelsafe monteres (ref 3.10.1) skal nøkkelsafe skal plasseres i umiddelbar nærhet til hovedangrepsvei (i nærheten av brannalarmsentral) slik at den er godt synlig, med mindre annet avtales med det lokale brannvesen. Plassering av nøkkelsafe avtales med det lokale brannvesen, og godkjent nøkkelsafe avklares med alarmsentral (ABØ).		ARK RIE

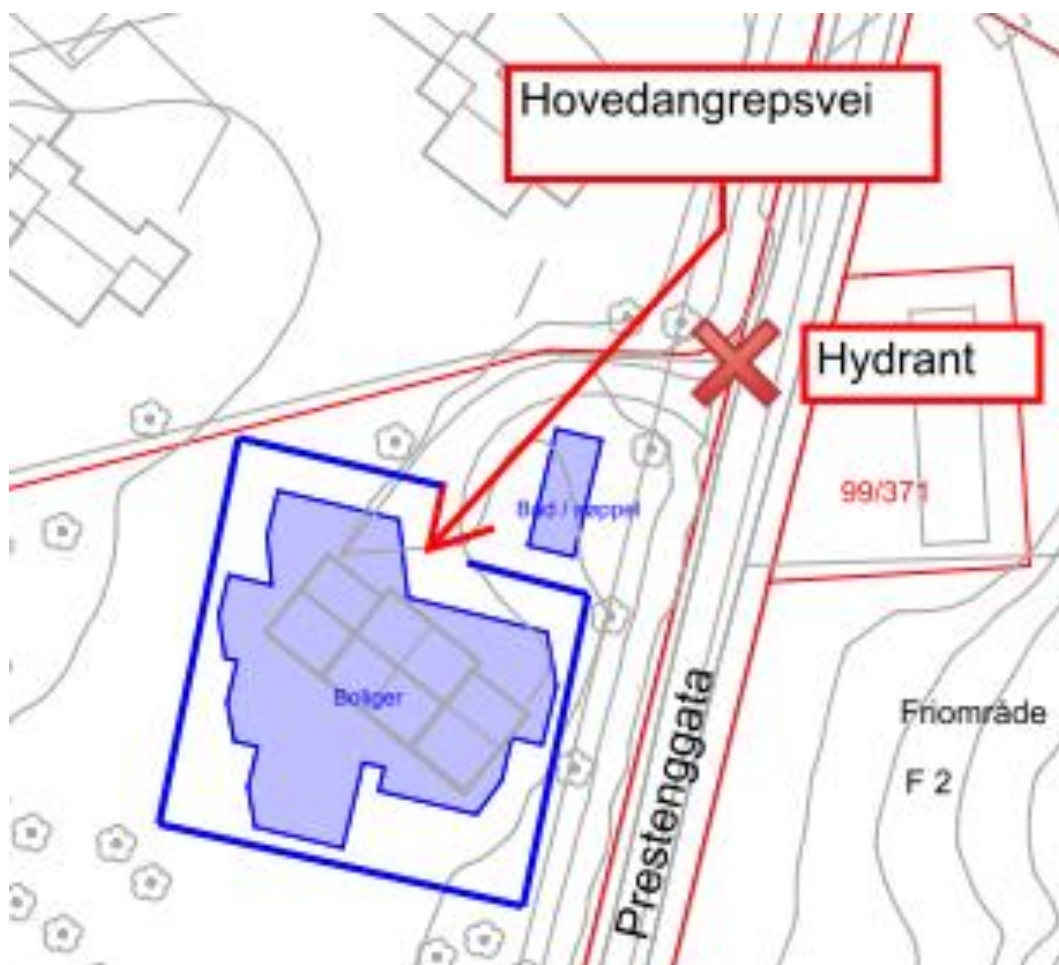
3.15.3 Installasjoner for rednings- og slokkemannskap utenfor byggverket

Branntekniske ytelseskrav – Installasjoner for rednings- og slokkemannskap utenfor byggverket		Ansvar
Brannkum/hydrant må plasseres innenfor 25-50 m fra inngangen til hovedangrepsvei. Omfanget av brannkummer skal være slik at der er maksimalt 50 meter til hovedangrepsvei og maksimalt 50 meter til oppstillingsplass. Det må også tilrettelegges for maksimalt 50 meter slangeutlegg fra brannbil og til samtlige deler av fasade dersom det ikke etableres kjørbare vei rundt hele byggverket. All vannforsyning skal kunne benyttes uavhengig av årstid. Det oppfattes som at bygningsmassen defineres som konsentrert småhusbebyggelse (ref Husbanken og TEK sine definisjoner) Slokkevannskapasiteten i småhusbebyggelse må være minst 20 l/s, med minimum et uttak. Det er etablert en brannhydrant som tilfredsstiller kravene med hensyn på avstand til oppstillingsplass, synlighet, tilgjengelighet og antall uttak.		RVA, LARK RIV

Kommentarer til vannforsyning utendørs:

Kapasitet på eksisterende ledningsnett er ikke kjent og må avklares av VA ansvarlig.

I områder som reguleres til virksomhet hvor sprinkling er aktuelt, skal kommunen sørge for at det er tilstrekkelig vannforsyning til å dekke behovet. Det regnes ikke med samtidig uttak av slokkevann til sprinkleranlegg og brannvesen.



Figur 3.16-1 Eksisterende brannnummer

3.15.4 Merking av installasjoner for rednings- og slokkemannskap

Branntekniske ytelseskrav – Merking av installasjoner for rednings og slokkemannskap	Ansvar
Tekniske installasjoner skal merkes slik at rednings- og slokkepersonell får informasjon så effektivt som mulig, og dermed kan utføre sine oppgaver raskt. Det forutsettes montert orienteringsplan ved brannsentral/ brannvesenets angrepspunkt, dvs hovedinngang.	ARK

3.15.5 Sikring mot nedfall av bygningsdeler

Branntekniske ytelseskrav – Sikring mot nedfall av bygningsdeler.	Ansvar
Vinduer, fasadeplater og utkragede bygningsdeler bør festes med ubrennbare festemidler for å hindre nedfall som kan skade rednings- og slokkepersonell. Balkonger festes i hovedbæresystem.	RIB

4. BESKRIVELSE AV RØMNINGS OG REDNINGSFORHOLD

Hovedrømningsvei for rømning fra rom med personopphold foregår utganger direkte til fri fra dører i fasader, assistert rømning via kommunikasjonsareal (korridor) må vurderes dersom dette er ivaretatt i beredskapsplan. Assistert rømning fra boenheter må forutsettes og avklares i beredskapsplaner ol.

Fra loft foregår rømning via internt trapp og tilstøtende branncelle med utgang direkte til det fri. Loft har kun sporadisk personopphold av driftspersonell ol.

Det er ikke prosjektert med intern rømningsvei i byggverket. På grunn av spesielle behov for skjerming av beboere, må forhold og utførelser som innvirker på åpningsfunksjoner og assistert rømning vektlegges særlig i detaljfase. Alarmorganisering og beredskapsplanlegging for byggverket må koordineres.

5. REVISJONSHISTORIKK

Revisjon	Dato	Utført	Kontrollert	Godkjent	Beskrivelse
0	12.01.18	HMTO	MAYT	MRWL	Til tilbudsunderlag

6. LITTERATURHENVISNINGER

- [1] Kommunal- og regionaldepartementet, «Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift). Sist endret FOR-2017-06-19-840,» 2017.
- [2] Miljøverndepartementet, «Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven). Sist endret LOV-2012-08-10-61,» 2008.
- [3] Direktoratet for byggkvalitet, «Veiledning om tekniske krav til byggverk» 2017.
- [4] Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, ««Forskrift om brannforebygging». Sist endret FOR-2015-12-17-1710, 2002.»
- [5] Kommunal- og regionaldepartementet. Bolig- og bygningsavd., «Forskrift of byggesak (Byggesaksforskriften) Sist endret FOR-2017-06-24-749,» 2017.
- [6] Justis- og beredskapsdepartementet, «Lov om vern mot brann, eksplosjon og ulykker med farlig stoff og om brannvesenets redningsoppgaver (Brann- og eksplosjonsvernloven). Sist endret LOV-2015-05-29-36, LOV-2015-06-19-65» 2015.
- [7] Standard Norge, «NS 3901 Krav til risikovurdering av brann i byggverk,» 2012.
- [8] SINTEF Byggforsk, «520.333 Brannenergi i bygninger - beregninger og statistiske verdier,» 2009.
- [9] Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, «Forskrift om organisering og dimensjonering av brannvesen (dimensjoneringsforskriften). Sist endret FOR-2015-08-24-1076,» 2015.
- [10] Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, «Forskrift om håndtering av brannfarlig, reaksjonsfarlig og trykksatt stoff samt utstyr og anlegg som benyttes ved håndteringen (Forskrift om håndtering av farlig stoff). Sist endret FOR-2009-09-01-1142,» 2009.
- [11] Standard Norge, «NS 3919 Brannteknisk klassifisering av materialer, bygningsdeler, kledninger og overflater,» 1997.
- [12] Standard Norge, «NS-INSTA 900-1:2013 Boligsprinkler - Del 1: Dimensjonering, installering og vedlikehold» 2013
- [13] Standard Norge, «NS 3926-1 Visuelle ledesystemer for rømning i byggverk - Del 1: Planlegging, utforming og kontroll,» 2017.
- [14] Standard Norge, «NS-ISO 3864 Grafiske symboler - Sikkerhetsfarger og sikkerhetsskilter - Del 1 til 4,» 2012.
- [15] Standard Norge, «NS-EN 12845:2004+A2:2009 Faste brannslukkesystemer. Automatiske sprinklersystemer. Dimensjonering, installering og vedlikehold,» 2015
- [16] Standard Norge, «NS 3940 Areal- og volumberegninger av bygninger,» 2012.
- [17] Standard Norge, «NS 3960 Brannalarmanlegg - Prosjektering, installasjon, drift og vedlikehold,» 2013.
- [18] DSB, «Lading av elektriske biler-planlegging og prosjektering av ladeinstallasjoner» v4, juli 2015.