 <b>RÅDGIVNING</b>		Oppdragsnavn: <b>Østremtunet</b>			
		Brannkonsept			
		Rev. nr.: <b>02</b>	Prosjektnummer: <b>2023423.10</b>		
		Type: Omsorgsboliger			
		Kommune: Karmøy	G. nr.: 66	B. nr.: 489	
Q Rådgivning AS Besøksadresse Øvregaten 126, 5527 HAUGESUND Trudvangveien 67, 3117 TØNSBERG		Postadresse: Postboks 95 5501 Haugesund		Adresse: Karmøyvegen 972, 4250 Kopervik	
E-post: <a href="mailto:ribr@q-rad.no">ribr@q-rad.no</a> , <a href="http://www.q-rad.no">www.q-rad.no</a>				Tiltaksklasse: 3	Dato: 11.02.2026
Oppdragsgiver: Karmøy kommune				Oppdragsgiver referanse: Trygve Nordal	
Oppdragsbeskrivelse/Mandat: Q Rådgivning skal utføre brannteknisk prosjektering iht. funksjonskrav gitt i teknisk forskrift (TEK17) til plan- og bygningsloven. Prosjekteringen er avgrenset til tiltaket. Brannkonseptet angir funksjonskrav som underlag for detaljprosjektering, ref. NBI 321.026 Brannsikkerhet - Brannsikkerhetsstrategi og brannkonsept – 2021 [24]					
Sammendrag: Q Rådgivning er kommet frem til en tilfredsstillende sikkerhet ved følgende forutsetninger og hovedtiltak.					
Forutsetninger: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Risikoklasse 6</li> <li>– Brannklasse 1</li> </ul>					
Hovedtiltak: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Bæring R 30</li> <li>– Rømning direkte til det fri</li> <li>– Brannalarmanlegg</li> <li>– Sprinkleranlegg</li> </ul>					
Brannkonseptet må ses i sammenheng med branntegningene for bygget. Ved behov for ytterligere dokumentasjon av valgte løsninger vil Q Rådgivning fremlegge dette.					
Utført av:				Kontrollert av:	
[Elektronisk signatur]  Kaj Sindre Berge Branningeniør				[Elektronisk signatur]  Thor Inge Lie Sr. Branningeniør	
Rev.	Dato	Innhold	Utført	Kontrollert	
01	17.02.26	Oppdatert etter UKPR	KSB	TIL	
02	20.02.26	Oppdatert etter gjennomgang med Karmøy kommune	KSB	TIL	

## Innholdsfortegnelse

<b>1</b>	<b>GRUNNLAG</b>	<b>3</b>
1.1	KVALITETSSIKRING AV PROSJEKTERING	3
1.2	IDENTIFIKASJON AV TILTAK	3
1.3	TEGNINGSGRUNNLAG ARKITEKT	4
1.4	REVISJONSHISTORIKK RAPPORT	4
1.5	BRANNTEGNINGER - TEGNINGSLISTE	4
1.6	FORUTSETNINGER FOR BRUK	5
1.7	LOKAL BEREDSKAP / BRANNVESEN	5
1.8	BRANNSIKKERHET I BYGGEPERIODEN	7
<b>2</b>	<b>BRANNTÉKNISK UTFØRELSE AV BYGGET</b>	<b>8</b>
2.1	BÆREEVNE OG STABILITET	8
2.2	SIKKERHET VED EKSPLOSJON	9
2.3	OVERFLATER OG KLEDNINGER	9
2.4	TAKTEKKING OG ISOLASJONSMATERIALER	9
2.5	BRANNCCELLER	10
2.6	DØRER	11
2.7	VINDUER	12
2.8	BRANNVEGG / SEKSJONERING	12
2.9	VVS	12
2.10	ELEKTRISKE INSTALLASJONER	15
2.11	RØMNING	17
<b>3</b>	<b>FRAVIK FRA PREAKSEPTERTE YTELSE</b>	<b>18</b>
3.1	SLOKKEVANN	18
3.2	SKJERMING AV UTVENDIG RØMNINGSVEI	21
<b>4</b>	<b>REFERANSER</b>	<b>26</b>

## 1 GRUNNLAG

Den branntekniske prosjekteringen er utarbeidet på følgende grunnlag:

- Møter med Karmøy kommune ved prosjektleder Trygve Nordal.
- Gjennomgang av tegninger og gjeldende dokumentasjon for objektet.

Lovverk / forskrift	
PBL	Plan- og bygningsloven [1]
TEK17	Forskrift om tekniske krav til byggverk [3]
VTEK17	Veiledningen om tekniske krav til byggverk [5]

### 1.1 KVALITETSSIKRING AV PROSJEKTERING

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

Rapporten er bygd opp med punkter fra teknisk forskrift i kap. 2. Med mindre det er kommentert i punktet at forholdet fraviksvurderes skal bygget oppføres i henhold til intensjonen i VTEK.

Den branntekniske prosjekteringen blir i dette tilfellet dokumentert med preaksepterte løsninger fra VTEK17 med fravik knyttet til avstand og vannmengde på slokkevann, samt at det er gjort en vurdering knyttet til rømningsforhold for eksisterende leilighet som får endret rømning. Forholdene er vurdert i kapittel 3.

Det skal ikke avvikes fra løsninger og forutsetninger beskrevet i brannkonseptet med mindre det er avklart med ansvarlig prosjekterende for brann (RIBr).

### 1.2 IDENTIFIKASJON AV TILTAK

Karmøy kommune skal bygge om, og utvide eksisterende personaldelen ved Østremtunet. Bygget har funksjon som omsorgsbolig med 9 leiligheter, med fellesarealer. Bygget har et samlet areal på ca. 800 m<sup>2</sup> før utvidelsen, samlet er utvidelsen på omkring 65 m<sup>2</sup>. Eksisterende brannstrategi hvor hver boenhet er utfør som egen branncelle videreføres. Fellesareal og personaldel inngår i samme branncelle.


**Figur 1-1: Utvidelse sett fra Sørøst**

### 1.3 TEGNINGSGRUNNLAG ARKITEKT

Firma	Tegningsnavn	Rev.	Dato	Innhold
KAD as	A-207	UA	06.02.2026	1. etasje
KAD as	A-301	UA	06.02.2026	Snitt
KAD as	A-102	UA	08.10.2025	Situasjonskart etter tiltak
COWI	Branntegning som bygget		23.10.2009	Branntegning 1. etg.

### 1.4 REVISJONSHISTORIKK RAPPORT

Rev.nr	Bakgrunn / innhold	Tekstfarge
00	Hovedrapport	Svart
01	Oppdatert etter UKPR	Svart
02	Oppdatert etter gjennomgang med Karmøy kommune	Rød

### 1.5 BRANNTEGNINGER - TEGNINGSLISTE

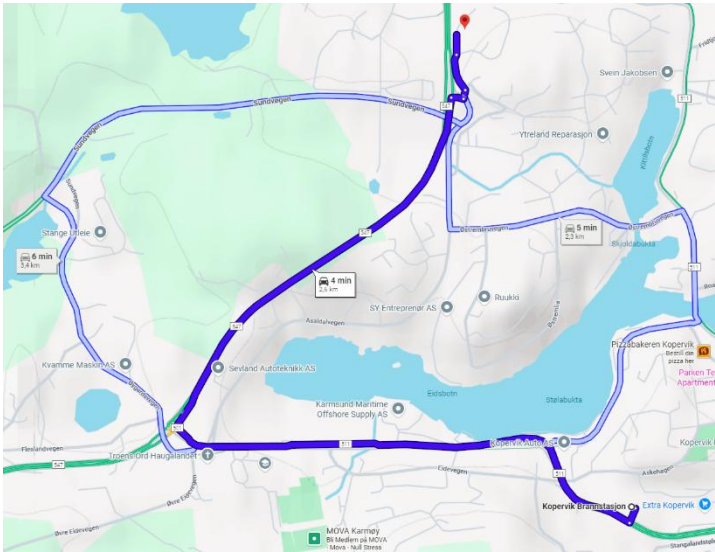
Tegningsnummer	Tegningsnavn	Revisjon	Dato
2023423.10-01	Branntegning 1. etg.	01	17.02.2026
2023423.10-SP	Situasjonsplan brann	00	11.02.2026

## 1.6 FORUTSETNINGER FOR BRUK

Område	Grunnlag
Rammetillatelse	Q Rådgivning har ikke mottatt rammetillatelse for prosjektet, og er heller ikke opplyst om forhold i byggesaken som har betydning for brannsikkerheten i prosjektet.
Særskilt risiko	Det er ikke mottatt informasjon som tilsier at det er særskilt risiko for brann eller eksplosjon i bygningen.
Tiltaksklasse	3, medfører krav om uavhengig kontroll
Bruksområde	Bofellesskap
Risikoklasse	6
Antall tellende etasjer	1
Brannklasse	1
Areal	Ca. 865 m <sup>2</sup> (Utvidelse ca. 65 m <sup>2</sup> )
Persontall	Med bakgrunn i tiltakets størrelse vil personbelastningen være generelt lav. Boenheter vil ha 1-2 personer + besøkende. Noe som ikke medfører krav utover preaksepterte ytelser
Produktdokumentasjon	Alle produkter som benyttes i prosjektet må tilfredsstille de branntekniske egenskapene som er fastlagt i NS-EN 13501 [14].
Brannenergi	50 – 400 MJ/m <sup>2</sup> Bestemmelse av brannenergi utføres i henhold til <i>Byggdetaljblad 321.051</i> [20].
Plassering iht. eksisterende bebyggelse	Bygget er plassert mer enn 4 meter fra nabogrenser og mer enn 8 meter til nabobygg.

## 1.7 LOKAL BEREDSKAP / BRANNVESEN

Område	Grunnlag
Dimensjonering av brannvesen og utrykningstid	Området dekke av Haugaland brann og redning iks og det forutsettes at brannvesenet er dimensjoner iht. Forskrift om organisering og dimensjonering av brannvesen [4].
Brannvesenets tilkomst til bygget	Bygningen har kjørbare atkomst for brannvesenets biler. Det tilrettelegges for bruk av bærbare stiger.

Område	Grunnlag
Utrykningstid	<p>Ut ifra googlemaps er avstand mellom Kopervik brannstasjon og tiltaket ca. 2,6 km. Dette utgjør en kjøretid på ca. 5 minutter. Utrykningstiden til objektet vil være iht. brann- og redningsvesenforskriften, under 10 minutter for denne type bebyggelse.</p>  <p>Figur 2: Avstand mellom Brannstasjon Kopervik og tiltak.</p>
Brannvesenets tilkomst til bygget	<p>Situasjonskart viser at brannvesenet har flere oppstillingsplasser ved byggverket.</p> <p>Det må verifiseres at tilgjengelighet er iht. veileder for adkomst og slokkevann fra Haugaland brann og redning IKS [28].:</p> <p>Kjørebredde: 3,5 meter</p> <p>Fri kjørehøyde: 4 meter</p> <p>Lengde (oppstilling): 8 meter</p> <p>Maks stiging i atkomstvei og oppstillingsplass: 1:8 (12,5%)</p> <p>Svingradius: 14 meter</p> <p>Akseltrykk: 10 t</p> <p>Totalvekt 20 t</p> <p>Adkomst og oppstillingsplasser skal være tilgjengelige hele året.</p>
Orienteringsplan	<p>Bygningsmassen er utstyrt med orienteringsplan, denne må tilpasses ombygging. Orienteringsplanen finnes ved brannalarmsentral.</p> <p>Ved inngangen av hovedangrepsveien skal det være en orienteringsplan som inneholder nødvendig informasjon om:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-brannskillende bygningsdeler</li> <li>-rømnings- og angrepsveier</li> <li>-slokkeutstyr</li> </ul>

Område	Grunnlag
	<p>-branntekniske installasjoner</p> <p>-brannvernleder og annet viktig personell</p> <p>-oversikt over særskilte farer i sammenheng med brann og ulykker.</p> <p>Orienteringsplan skal være oppdatert. Det skal som hovedregel være hengt opp en orienteringsplan rett ved brannalarmsentralen. Er det flere angrepssteder og sentraler skal det være plassert en plan for hvert sted.</p> <p>Q Rådgivning kan på forespørsel være behjelpelig med å utarbeide orienteringsplaner.</p>
Merking av installasjoner	<p>Branntekniske installasjoner som har betydning for rømnings- og redningsinnsats, skal være tydelig merket.</p> <p>Dette gjelder sentral for automatisk slokkeanlegg, brannalarmsentral og manuelle brannmeldere, samt eventuelt sikkerhetsutstyr i rømningsveier.</p>
Nøkkelboks	<p>Det er monteres nøkkelsafe ved hovedinngang til bygget, denne videreføres. Dersom det etableres nye låser, må disse tilpasses eksisterende nøkkelsystem.</p>

## 1.8 BRANNSIKKERHET I BYGGEPERIODEN

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

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

## 2 BRANNTEKNISK UTFØRELSE AV BYGGET

Kapittelet oppgir ytelseskrav til brannsikkerheten, og ansvarskolonnen oppgir antatt ansvarlig fagområde for ivaretagelse og videreføring av ytelsen i detaljprosjektering.

### 2.1 BÆREEVNE OG STABILITET

Område	Ytelseskrav	Ansvar
Bærende system	<p>Alle nye konstruksjoner skal oppføres etter preakseptert ytelsesnivå.</p> <p>R 30 [B 30].</p> <p>Branncellebegrensende konstruksjoner må understøttes av bærende konstruksjoner med tilsvarende eller høyere brannmotstand.</p> <p>Det forutsettes at eksisterende bygg ivaretar minimum R 30 [B 30].</p>	ARK / RIB
Sekundære bærende bygningsdeler, etasjeskiller som ikke har stabiliserende funksjon for hovedbæring	<p>Alle nye konstruksjoner skal oppføres etter preakseptert ytelsesnivå.</p> <p>R 30 [B 30].</p> <p>Det forutsettes at eksisterende bygg ivaretar minimum R 30 [B 30].</p>	ARK / RIB
Takkonstruksjon	<p>R 30 [B 30]</p> <p>Eller så kan eksisterende løsning videreføres.</p> <p>Det er i bygget valgt en løsning hvor stålplatetaket ikke er beskyttet på undersiden. Med bakgrunn i tiltakets størrelse velges det å videreføre eksisterende løsning.*</p> <p>Det henvises til notat utarbeidet av COWI for utførelse [31] og skisse utarbeidet av arkitekt [32].</p>	ARK / RIB
<p>*Eksisterende løsning er: Taket ved bofellesskapet på Bygnes er oppført uten bæring på tak, med stålplatetak A2-s1,d0, med brennbar isolasjon, som kles inn med minimum 30 mm ubrennbar isolasjon (overside, underside og mot gesims). Rundt gjennomføringer (piper, kanaler og lignende) skal brennbar isolasjon erstattes med ubrennbar isolasjon minst 0,6 m. Gesims skal kles med to lag 13mm gips på innsiden mot taket. For ytterligere dokumentasjon se notat utarbeidet av COWI [31] og skisse utarbeidet av arkitekt [32].</p>		
Sikring mot nedfall av bygningsdeler	<p>Utkragede bygningsdeler og lignende 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 hovedbæresystem.</p>	ARK / RIB



## 2.2 SIKKERHET VED EKSPLOSJON

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

## 2.3 OVERFLATER OG KLEDNINGER

Område	Overflater	Kledninger	Gulv	Ansvar:
Brannceller	B-s1,d0 [In1]	K <sub>2</sub> 10 B-s1,d0 [K1]	D <sub>f1</sub> -s1[G]	ARK / RIB
Sjakter og hulrom (dersom aktuelt)	B-s1,d0 [In1]	K <sub>2</sub> 10 A2-s1,d0 [K1-A]	-	ARK / RIB
Ytterkledning Byggverk kan ha uklassifiserte overflater i hulrom.	D-s3,d0 [Ut2]	-	-	ARK / RIB
Det er i brannkonsept utarbeidet av COWI på oppføringstidspunkt angitt samme ytelseskrav for overflater og kledning.				

## 2.4 TAKTEKKING OG ISOLASJONSMATERIALER

Område	Ytelseskrav	Ansvar
Taktekking	B <sub>ROOF</sub> (t2) [Ta]	ARK / RIB
Isolasjonsmaterialer utom takkonstruksjon	A2-s1,d0 [ubrennbar/begrenset brennbar].	RIB
Isolasjonsmaterialer (takkonstruksjoner)	A2-s1,d0 [ubrennbar/begrenset brennbar]. Eller kan eksisterende løsning videreføres. Det er i eksisterende takkonstruksjon benyttet brennbar isolasjon, lagt på ett stålplatetak, beskyttet med 30 mm ubrennbar isolasjon. Dette forholdet kan videreføres. Det henvises til notat utarbeidet av COWI og skisse fra ARK på oppføringstidspunkt for ytterligere detaljer.	RIB
*Eksisterende løsning er: Taket ved bofellesskapet på Bygnes er oppført uten bæring på tak, med stålplatetak A2-s1,d0, med brennbar isolasjon, som kles inn med minimum 30 mm ubrennbar isolasjon		

Område	Ytelseskrav	Ansvar
(overside, underside og mot gesims). Rundt gjennomføringer (piper, kanaler og lignende) skal brennbar isolasjon erstattes med ubrennbar isolasjon minst 0,6 m. Gesims skal kles med to lag 13mm gips på innsiden mot taket.		

## 2.5 BRANNCELLER

Område	Ytelseskrav	Ansvar
Branncelle-begrensende konstruksjon	EI 30 [B 30]  Branncellebegrensende konstruksjoner må understøttes av bærende konstruksjoner med tilsvarende eller høyere brannmotstand.	ARK
Følgende rom er egne brannceller	Utvidelsen inngår i samme branncelle som eksisterende personaldel.  Teknisk rom skilles ut egen branncelle. Det etableres en ny bod som utvidelse av teknisk rom. Det aksepteres med bakgrunn i at lagringen i boden ikke innebærer en økt brannrisiko utover det branncellen er dimensjonert for. Det skal ikke lagres brannfarlig væske o.l.	ARK
Hulrom	Der hvor det etableres nye hulrom må disse være tilgjengelig for inspeksjon. Tilgjengelighet til hulrom over nedforet himling kan ivaretas med luker i himlingen, eller ved at himlingen består av nedfellbare eller løse elementer.  Hulrom i eksisterende deler av byggverket forutsettes ivaretatt på oppføringstidspunkt.	ARK
Oppforede tak	Dersom aktuelt:  Oppforede tak må være tilgjengelige for brannvesenet via utvendig eller innvendig atkomst. Takflater større enn 400 m <sup>2</sup> må ha flere atkomster og ikke mindre enn en atkomst for hver 400 m <sup>2</sup> takflate.  For oppforede tak med takflate inntil 23 meter over oppstillingsplass, kan brannvesenets høyderedskap være slik atkomst.	ARK
Brannspredning i fasaden	Fare for brannspredning i fasaden ivaretas ved at bygget fullsprinkles.	ARK / RIB
Innredning i branncelle	Forbindelsen fra ethvert arbeids- eller oppholdssted til rømningsvei må være oversiktlig, uten hindringer og ha færrest mulige retningsforandringer.	ARK

## 2.6 DØRER

Område	Ytelseskrav	Ansvar
Dør i branncellebegrensende konstruksjon	El <sub>2</sub> 30-S <sub>a</sub> [B30]*	ARK
*Gjelder eventuelle nye dører med krav om brannmotstand. Eksisterende dører fra tekniske rom er utført med brannmotstand videreføres, videre forutsettes det at eksisterende dører med brannkrav mot boenheter er utført iht. gjeldende brannstrategi fra byggeår.		
Dør i fluktvei	Fluktvei fra oppholdssted til utgang fra en branncelle skal være oversiktlig og tilrettelagt for rask og effektiv rømning, herunder må det påses at alle områder har tilgang til utgang til det fri mht. fri bredde, åpningskraft, tilbakerømning, etc. Dører i fluktvei må kunne åpnes uten bruk av nøkkel.	ARK
Dør til rømningsvei	Dør til rømningsvei skal være lett å åpne uten bruk av nøkkel.  Fri bredde på dør til rømningsvei skal være minimum 0,86 m.  Fri høyde skal være minimum 2,0 m.  I byggverk hvor transport i seng er nødvendig, må dørbredden tilpasses dette.	ARK
Dør i yttervegg	Utadslående dør i yttervegg som er utgang eller rømningsvei, må ikke kunne blokkeres av snø eller is. Takoverbygg, snøfangere på tak og lignende vil kunne forhindre dette.	ARK
Åpningskraft på dører til og i rømningsvei	Dersom det påmonteres selvlukkermekanisme (dørpumpe el) på ytterdør må åpningskraft være maksimalt 67 Newton dersom det ikke følger andre krav av § 12-13.  Kravet om åpningskraft gjelder for alle hovedatkomster for en bruksenhet. Dører i alternative atkomst- og rømningsveier er ikke omfattet av kravet.	ARK / RIE
UPS på dører med selvlukker	Eventuelle selvlukkende dører (med dørpumpe) må ha dørautomatikk og ha prioritert strøm eller UPS fram til dør, dersom krav til maksimal åpningskraft ikke kan oppnås uten.	ARK / RIE
Låssystem	Dør til rømningsvei kan være låst når bygningen har brannalarmanlegg og låssystemet åpnes automatisk ved alarm. I tillegg må det være tydelig merket knapp for	ARK / RIE

Område	Ytelseskrav	Ansvar
	<p>manuell åpning av døren. Det kan aksepteres inntil 10 sekunder tidsforsinkelse på den manuelle åpningsmekanismen.</p> <p>Eventuelle nattlåser må utføres slik at de ikke kommer i strid med kravene til sikker rømning.</p>	

## 2.7 VINDUER

Område	Ytelseskrav	Ansvar
Vinduer i innvendig hjørne	Bygningens utforming tilsier at det ikke er nødvendig å benytte vinduer med brannmotstand.	ARK / RIB
<p>Det er gjort en fraviksvurdering på skjerming av utvendig rømningstrase mellom tilbygg og eksisterende boenheter. Forholdet er dokumentert i kapittel 3.2.</p>		

## 2.8 BRANNVEGG / SEKSJONERING

Område	Ytelseskrav	Ansvar
Brannspredning mellom lave byggverk	<p>Bygget er under 1800 m<sup>2</sup> og har brannalarm- og sprinkleranlegg. Det er derfor ikke behov for å seksjonere bygget.</p> <p>Bygget er plassert minst 8 meter fra annet byggverk.</p>	ARK

## 2.9 VVS

Område	Ytelseskrav	Ansvar
Gjennomføringer i brannskillende konstruksjoner	<p>Eventuelle gjennomføringer i brannskillende konstruksjoner må ha dokumentert brannmotstand.</p> <p>Mer informasjon vedr. gjennomføringer i brannskiller finnes i detaljblad: <i>Byggforskserien – 520.342</i> [21].</p>	RIV/ <b>RIE</b>
Vannforsyning utendørs	<p>Eksisterende bygg som utvides. Eksisterende brannkummer har avstand til byggverket som overstiger ytelser i preaksepterte ytelser.</p> <p>Eksisterende brannkummer har en vannkapasitet på 1320 liter per minutt.</p> <p>Forholdet fraviksvurdert i kapittel 3.</p>	<b>Info</b>

Område	Ytelseskrav	Ansvar
Vann- og avløpsrør, sentralstøvsugeranlegg og lignende	<p>Dersom aktuelt:</p> <p>Plastrør med ytre diameter til og med 32 mm kan føres gjennom murte eller støpte konstruksjoner med brannmotstand og gjennom isolerte lettvegger med brannmotstand når det tettes rundt rørene med tettemasse.</p> <p>Dersom aktuelt:</p> <p>Støpejernrør med ytre diameter inntil og med 110 mm kan føres gjennom murte eller støpte konstruksjoner med brannmotstand når det tettes rundt rørene med tettemasse, eller støpes rundt, og konstruksjonen har tykkelse minst 180 mm. Avstanden fra røret til brennbart materiale må være minst 250 mm.</p> <p>Tettemassen må være klassifisert for den aktuelle bruken og ha samme brannmotstand som konstruksjonen for øvrig.</p>	RIV
Slokkeutstyr	<p>Det må benyttes brannslanger i objektet.</p> <p>Tekniske rom kan dekkes av håndslukkeapparat.</p> <p>Brannslanger skal tilfredsstillere krav i NS-EN 671-1 [13].</p> <p>Der vann ikke er egnet slokkemiddel vil det kunne være behov for å supplere med håndslukkeapparat som minst tilfredsstiller effektivitetsklasse 21A etter NS-EN 3-7 [7].</p> <p>Behovet tilfredsstilles med praktiske løsninger innenfor hver etasje. For at brannslange skal være lett å benytte, må den ikke være lengre enn 30 m ved fullt uttrekk. Antall og plassering må være slik at alle rom i bygningen dekkes på tilfredsstillende måte.</p> <p>Slokkeutstyr skal være tydelig merket med skilt. Skiltene skal være etterlysende (fotoluminiserende) eller belyst med nødlys. Tilvisningsskilt for slukkeutstyr må stå på tvers av ferdselsretningen.</p> <p>For materiell som krever bruksanvisning, må denne finnes på eller ved materiellet, også på de mest aktuelle fremmedspråk.</p>	RIV
Automatisk slokkeanlegg	<p>Byggverket I har automatisk sprinkleranlegg. Eksisterende løsning tilpasses utvidelse.</p> <p>Utvidelse av automatisk sprinkleranlegg må utføres i samsvar med NS-EN 12845:2015+A1:2019 [8].</p>	RIV

Område	Ytelseskrav	Ansvar
	Det er viktig å hensynta tilkobling av sprinkleranlegg medfører minst mulig nedetid. Forholdet må vurderes særskilt i byggefase.	
Ventilasjon	<p>Eksisterende forhold, det etableres to nye ventilasjonskanaler ut fra teknisk rom, disse følger eksisterende strategi som er brannisolering av kanal 1 meter på hver side av brannskillet evt. 2 meter på den ene siden. Forholdet dokumenteres ikke ytterligere.</p> <p>Dersom det skal gjøres større ombygginger på ventilasjon enn det som er angitt i forprosjektet må dette utføres iht. dagens regelverk.</p> <p>Ventilasjonsanlegg utføres slik at de ikke bidrar til brann- og røykspredning i kanalnettet eller på grunn av utettheter mellom kanal og den bygningsdelen som kanalen går gjennom, eller brannspredning på grunn av varmeledning i kanalgodset.</p> <p>For brannsikkerhetsstrategi henvises det til <i>Byggforskserien - 520.352 [23]</i></p> <p>Det skal branntettes rundt alle ventilasjonskanaler som går gjennom branncellebegrensende konstruksjon. Tetting av gjennomføring må tilfredsstillende samme krav som veggen. Det må benyttes godkjente/ klassifiserte tettesystemer. Mer informasjon vedr. gjennomføringer i brannskiller finnes i detaljblad: <i>Byggforskserien – 520.342 [21]</i>.</p> <p>Kanaler og ventilasjonsutstyr må være festet slik at de ikke faller ned og bidrar til økt fare for brann- og røykspredning.</p> <p>Dersom det etableres nytt kjøkkenavtrekk i forbindelse med utbygging må dette føres i egen kanal, ha fettfilter og avtrekkskanalene må kunne rengjøres i hele sin lengde.</p>	RIV
Rør- og kanalisolasjon	<p>Gjelder der hvor det etableres nye rør og kanaler.</p> <p>Dersom den samlede eksponerte overflaten av isolasjonen på rør og kanaler utgjør mer enn 20 prosent av tilgrensende vegg- eller himlingsflate, må isolasjonen tilfredsstillende klasse A2L-s1,d0 [ubrennbar eller begrenset brennbar] eller ha minst samme klasse som de tilgrensende overflatene.</p>	RIV

Område	Ytelseskrav	Ansvar
	<p>Dersom den samlede eksponerte overflaten av isolasjonen utgjør mindre enn 20 prosent av tilgrensende vegg- eller himlingsflate, gjelder følgende:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Øvrig isolasjon på rør og kanaler må minst tilfredsstille klasse CL-s3,d0 [PII].</li> </ul> <p>Den flaten der rør eller kanal er innfestet, regnes som tilgrensede vegg- eller himlingsflate. For vertikale rør og kanaler er det veggflaten som skal legges til grunn.</p>	

## VENTILASJONSANLEGG

Område	Overflater / materialer	Kommentar	Ansvar:
Ventilasjonsanlegg	A2-s1,d0 [ubrennbare materialer]	For kanaler gjelder dette hele tverrsnittet.	RIV
Avtrekkskanal i boenheter*	EI 15, A2-s1,d0 [ubrennbart]	Unntak hvis de ligger i sjakt. I tilslutning mellom komfyrhette og kanal kan det benyttes fleksible kanaler	RIV

\*Aktuelt dersom det etableres avtrekkskanal. Det aksepteres at en benytter ytelser for boenheter på eventuelle kjøkken i bygget, da bruken kan sammenlignes med hva som kan forventes i en boenhet. Forholdet dokumenteres ikke ytterligere.

## 2.10 ELEKTRISKE INSTALLASJONER

Område	Ytelseskrav	Ansvar
Elektriske installasjoner	<p>Strømforsyningen fra tavlerom til alarmgivere, nødlysanlegg etc. må være beskyttet mot brann. Tilfredsstillende sikring kan oppnås f.eks. ved sprinkling.</p> <p>Alle kabler og gjennomføringer som eventuelt går igjennom branncellevegg må branntettes med godkjent tettemasse. Se Byggforsklad 520.342 Branntetting av gjennomføringer [21]. *</p> <p>Elektrisk anlegg må utføres iht. gjeldende regelverk.</p>	RIE
Brannalarmanlegg	<p>Det er krav til brannalarmanlegg kategori 2 i bygget. Eksisterende løsning tilpasses utvidelse.</p>	RIE

Område	Ytelseskrav	Ansvar
	<p>Det er viktig å hensynta tilkobling av brannalarmanlegg medfører minst mulig nedetid. Forholdet må vurderes særskilt i byggefase.</p> <p>Det henvises for øvrig til NS 3960 [9] og NS-EN 54-serien [17].</p> <p>Brannalarmanlegg må ha alarmoverføring til nødalarmeringssentral.</p> <p>Det skal utarbeides orienteringsplan for bygget. For utarbeidelse av orienteringsplan, se også kap. 1.7 – Orienteringsplaner.</p>	
Ledesystem	<p>For prosjektering og utførelse av ledesystem vises til NS 3926-1:2017 [11].</p> <p>Forskrift om utforming og innretning av arbeidsplasser og arbeidslokaler (arbeidsplassforskriften), stiller krav om nødbelysning der arbeidstakere kan bli utsatt for fare ved svikt i den kunstige belysningen. Denne forskriften stiller også krav om at rømningsveier og nødutganger skal være utstyrt med nøddlys som er tilstrekkelig til å dekke behovet i tilfeller med svikt i den ordinære belysningen. For prosjektering og utførelse av nødbelysning vises til NS-EN 1838:2013 [12].</p> <p>Ved prosjektering av byggverk der arbeidsplassforskriften gjelder, kan kravene i de to forskriftene ses i sammenheng. Ledesystem og nødbelysning kan prosjekteres slik at disse installasjonene samlet sett gir de beste forutsetningene for rask og effektiv rømning.</p> <p>Det anses ikke hensiktsmessig med lavtsittende ledesystem, da det er lavt personantall og personer er kjent i bygget.</p> <p>Rømningsmerking må være synlig og lesbar fra alle steder i fluktveien og rømningsveien.</p> <p>Det må vær markeringsskilt plassert over alle utganger til og i rømningsvei. Unntak kan gjøres for utgang fra boenheter og fra små rom der slike skilt åpenbart er unødvendige.</p> <p>Ledesystem må fungere i den tiden som er nødvendig for rømning og redning, og i minst 30 minutter etter utløst brannalarm eller bortfall av kunstig belysning (strømbrudd).</p>	RIE



## 2.11 RØMNING

Område	Ytelseskrav	Ansvar
Evakueringsstrategi	Eksisterende evakueringsstrategi videreføres, utvidelsen vil har rømning direkte til terreng.	Info
Lengste avstand i branncelle til rømningsvei	Med bakgrunn i at bygget er utført i RKL 6, skal avstand til rømningsvei ikke vær lenger enn 25 m.	ARK
Evakueringsplaner	<p>Det skal foreligge evakueringsplaner før byggverket tas i bruk.</p> <p>Evakueringsplanen må omfatte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prosedyre for rapportering av brann og situasjoner som krever evakuering av bygget.</li> <li>- Beskrivelse av hvilke omstendigheter eller situasjoner som krever evakuering.</li> <li>- Plan for øvelser.</li> <li>- 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".</li> </ul> <p>Det er viktig at evakueringsplan tilpasses bygget og organisasjonen.</p> <p>Q Rådgivning kan være behjelpelig med å utarbeide evakueringsplaner.</p>	SØK/ EIER/ BRUKER

### 3 FRAVIK FRA PREAKSEPTERTE YTELSE

Q Rådgivning dokumenterer i dette kapittelet løsninger som fraviker fra VTEK. Analysen baserer seg på forutsetningene oppgitt i kapittel 1.3 og prosjekterte løsninger i denne rapportens kapittel 2. Sikkerhetsnivået i Byggeteknisk forskrift [3] er overordnet akseptkriterium for analysene.

Nr.	Fravik fra preakseptert løsning
3.1	Slokkevannsdekning
3.2	Skjerming av utvendig rømning

#### Sårbarhetsvurdering

Nr.	Fravik fra preakseptert løsning	Verifikasjon	Totalt sikkerhetsnivå	Person-sikkerhet	Verdi-sikkerhet
3.1	Slokkevannsdekning	Kvalitativ analyse		X	
3.2	Skjerming av utvendig rømning	Risikoanalyse			X

Sammenstillingen viser at analysen dokumenterer tilfredsstillende sikkerhetsnivå i forhold til TEK 17.

#### 3.1 SLOKKEVANN

##### REGELVERK OG FØRINGER

##### Tekniske forskrift

Teknisk forskrift (TEK17), annet ledd stiller følgende krav: «Byggverk skal tilrettelegges slik at en brann lett kan lokaliseres og bekjempes.»

##### VEILEDNING TIL TEK17 ANGIR FØLGENDE

«E. Vannforsyning - Kommunen skal sørge for at den kommunale vannforsyningen fram til tomtegrense i tettbygd strøk er tilstrekkelig til å dekke brannvesenets behov for slokkevann. I boligstrøk og lignende hvor spredningsfaren er liten, er det tilstrekkelig at kommunens brannvesen disponerer passende tankbil. I områder som reguleres til virksomhet hvor sprinkling er aktuelt, skal kommunen sørge for at det er tilstrekkelig vannforsyning til å dekke behovet.

Preakseptert ytelser:

- Det regnes ikke med samtidig uttak av slokkevann til sprinkleranlegg og brannvesen.
- I områder hvor brannvesenet ikke kan medbringe tilstrekkelig vann til slokking, må det være trykkvann eller åpen vannkilde. Tilstrekkelig mengde slokkevann må være lett tilgjengelig uavhengig av årstiden.
- Brannkum eller hydrant må plasseres innenfor 25-50 meter fra inngangen til hovedangrepsvei.
- Det må være tilstrekkelig antall brannkummer eller hydranter slik at alle deler av byggverket dekkes.

- Slokkevannskapasiteten må være:
  - Minst 1200 liter per minutt i småhusbebyggelse
  - Minst 3000 liter per minutt, fordelt på minst to uttak, i annen bebyggelse
- Åpne vannkilder må ha kapasitet for 1 times tapping.»

### **VEILEDEREN TIL HBR**

Veilederen til Haugaland brann og redning angir at «Det skal ikke være mer enn 50 + 25 meter slangeutlegg fra kum/hydrant til hovedangrepsveg. Med dette menes 50 meter fra kum/hydrant til brannbil og videre 25 meter til hovedangrepsveg. Avstanden må regnes lang veg eller lignende der en brannkonstabel kan gå. Slangen bør aldri legges gjennom hager, over bygninger eller gjennom bratte skråninger/fjell uten tilrettelagt veg/sti»

### **SITUASJONEN OG BYGGVERKET:**

- Byggverket er plassert i et område med flere brannkummer tilgjengelig, men ingen er innenfor veiledende bestemmelser.
- Byggverket er fullsprinklet.
- Byggverket er på én etasje med kontorfasiliteter, fem relativt små boenheter og fellesarealer.
- Byggverket er plassert med mer enn 8 meter fra nabobygg slik at det ikke er stor fare for brannspredning.
- Byggverket har brannalarmanlegg med direktekobling mot nødalarmeringssentral.
- Tilgjengelig vannmengde i kummer er 1320 liter i minuttet.

Generelt er bygget av en slik art at det vil være relativt enkelt og oversiktlig å utøve effektiv slokkeinnsats. At bygget i tillegg er sprinklet medfører at behov for slokkevann reduseres betydelig [25].

### **DOKUMENTASJON/VURDERING AV SLOKKEINNSATS/AVSTAND TIL BRANNKUM**

Det skal prosjekteres med tiltak/løsninger slik at en brann lett kan lokaliseres og bekjempes.

#### **Innsatstid:**

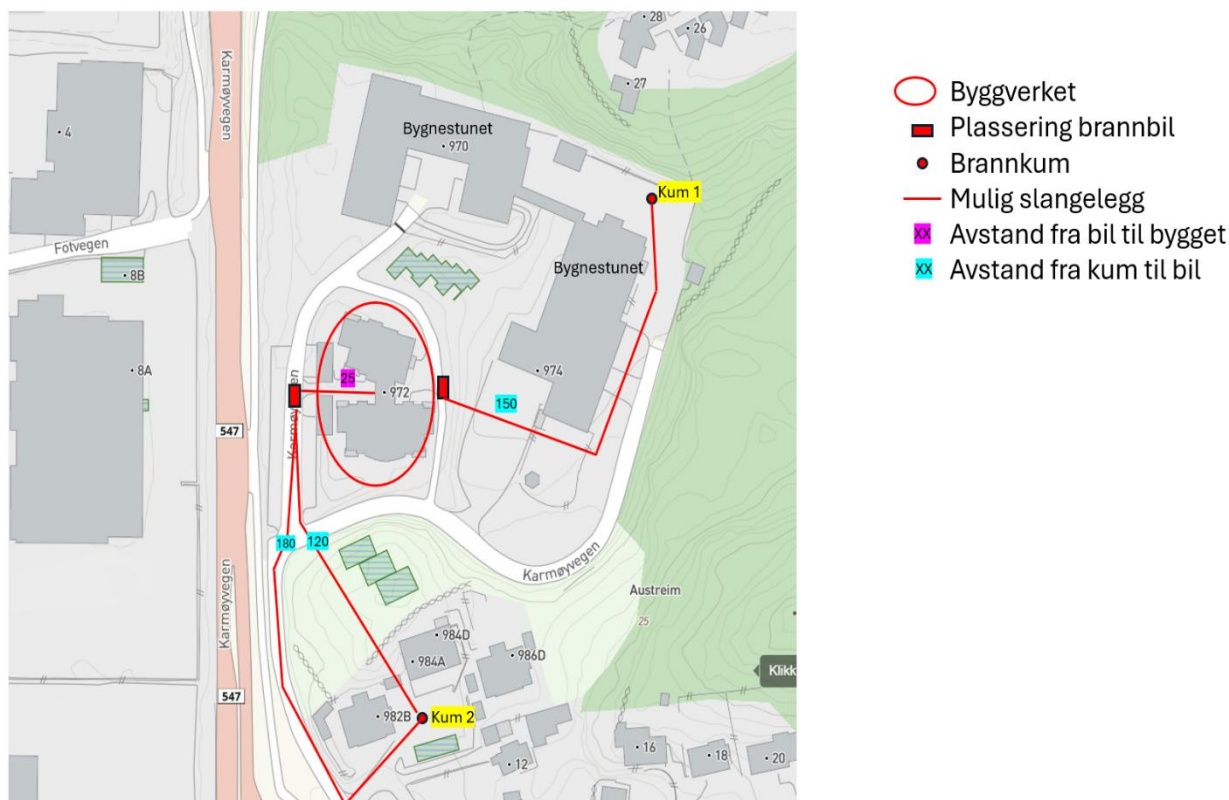
Innsatstid til et slikt objekt (risikoklasse 6) skal være innenfor 10 minutter, jfr. Dimensjoneringsforskriften [4].

Innsatstid beskrives gjerne som forspenningstid, kjøretid og riggtid. Riggtid estimeres normalt til 1 minutt. Forspenningstid kan forenkles til 6 minutter og kjøretid 1 min/km (dvs. tilnærmet 3 minutter). Dette tilsier en normal innsatstid på 10 minutter til objektet (gitt normale riggforhold).

Ved byggverket er der flere muligheter å legge slange frem til brannbiloppstillingsplasser, varierende fra 120 meter til 215 meter.

Alle mulige slangetraseer er på vei eller lignende der en brannkonstabel kan gå. Traseene må kontrolleres og evt. tilrettelegges ift praktisk fremkommelighet. Trase over bygg og gjennom terreng fra kum 2 er kun tatt med som en illustrasjon og en mulighet for brannvesenet selv om ikke dette er ønskelig.

Det er skissert opp flere mulige slangelegg til bygget fra de nærmeste kummene og til ulike oppstillingsplasser for brannvesenet, se Figur 3-1.



Figur 3-1: Situasjonsplan og mulige slangeutlegg fra kummer til oppstillingsplasser

### VURDERING/ANALYSE

Som angitt i Figur 3-1 er der flere naturlige oppstillingsplasser for brannvesenet. Å legge slanger fra kum 2 vil man ved korteste trase (120 meter) måtte legge utenom vei, men terrenget her er relativt enkelt å forflytte seg i. Skal man legge i veitrase fra kum 2 er avstanden noe lengre (180 meter). Dette vil medføre 25 meter fra oppstillingsplass og frem til bygget.

Fra kum 1 har man mulighet til å legge rundt eksisterende bygg (Bygnestunet) og vil da måtte legge slanger 150 hvor brannbil plasseres nær bygget.

Å ha lengre avstand til kum innebærer i praksis at man bruker noe lengre tid på å legge slangeutlegg til førsteinnsatsen på bygget. Utfra opplysninger Q Rådgivning besitter vil det ikke være begrensning på antall slanger for å legge et normalt slangeutlegg for første innsats når avstand til kum er under 200 meter.

Nærmeste brannstasjon (Kopervik stasjon) disponerer også tankbil som også vil kunne rykke ut. Tankbilen har kapasitet på 8 000 liter og mannskapsbil har med minst 2 000 liter.

Det er over 8 meter til nabobygg slik at spredningsfaren mellom bygg er liten. Det er ved liten spredningsfare preakseptert å kun basere slokkevann kun fra tankbil, VTEK17. Bygget er dog plassert i et område som er definert som *tett bebyggelse* slik at ytelser som kun baseres på tankbil ikke kan benyttes ukritisk.

Med vannkapasitet på både mannskapsbil og tankbil vil man raskt kunne etablere en forsvarlig første innsats som røykdykkerlag og nødvendig sikringsslanger.

Sintef byggforsk [26] angir løsninger med opptil 200 meter fra kum til bil (i dette tilfelle er det ca. 120-180 meter fra kum til bil). Veiledning til dimensjoneringsforskriften [4] § 5-5 angir at tankbil er nødvendig som støttestyrke der avstand fra brannobjekt til slokkevannskilde er lengre enn 300 meter.

Tiltaket er en mindre utvidelse av eksisterende bygningsmasse, ca. 65 m<sup>2</sup>. Bygget er sprinklet.

I sprinklede bygg med små brannceller som i dette tilfellet, vil behovet for vann være sterkt redusert og relativt begrenset. SINTEF [27] angir at for en enebolig med to etasjer og et samlet areal på 160 m<sup>2</sup> vil brannvesenet ha behov for ca. 80 liter for å slokke den reduserte brannen som er igjen. Referansen er åpenbart relevant for dette bygget med 9 små boenheter og ett litt større fellesareal. Det skal dermed være tilstrekkelig å slokke resterende brann med medbrakt vann fra mannskapsbil som har 2000 liter. Legger man til grunn at tankbilen kobles til innen rimelighetenes grenser har man tilstrekkelig med tid ift. til å sikre ytterligere vannføding, samt å kunne etablere vannforsyning fra nærliggende kummer slik at evt spredningsfare kan sikres.

Bygget har i tillegg brannalarmanlegg som er direkte tilknyttet 110- sentralen slik man raskt vil være på plass og starte slokkeinnsats.

### KONKLUSJON

Grunnet byggverkets utforming, fullsprinkling at brannvesenet disponerer tankbil er det dokumentert at avstand til kum er innenfor akseptable arbeidsrammer for Haugaland brann og redning. Videre er det dokumentert at tilgjengelig slokkevannskapasitet er tilstrekkelig slik at en brann lett kan lokaliseres og bekjempes.

## 3.2 SKJERMING AV UTVENDIG RØMNINGSVEI

### FUNKSJONSKRAV I TEK

#### § 11 – 8 Brannceller

(1) 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.

(2) 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.

#### § 11-14. Rømningsvei

(1) Rømningsvei skal på oversiktlig og lettfattelig måte føre til sikkert sted. Den skal ha tilstrekkelig bredde og høyde og være utført som egen branncelle tilrettelagt for rask og effektiv rømning.

### PREAKSEPTERT LØSNING

#### Veiledning til § 11-8 Til første ledd:

Følgende rom, samling av rom eller lokaler må være egne brannceller:

- a. Rømningsvei

Veiledning til § 11-8 Til annet ledd:

Hovedhensikten med å dele byggverk opp i brannceller er å hindre brann- og røykspredning utenfor branncellen der brannen starter i den tiden som anses nødvendig for rømning og redning fra andre brannceller. Det er spesielt viktig å hindre brann- og røykspredning til rømningsveiene i den tiden som skal være tilgjengelig for rømning.

#### Veiledning til § 11-14 Til første ledd:

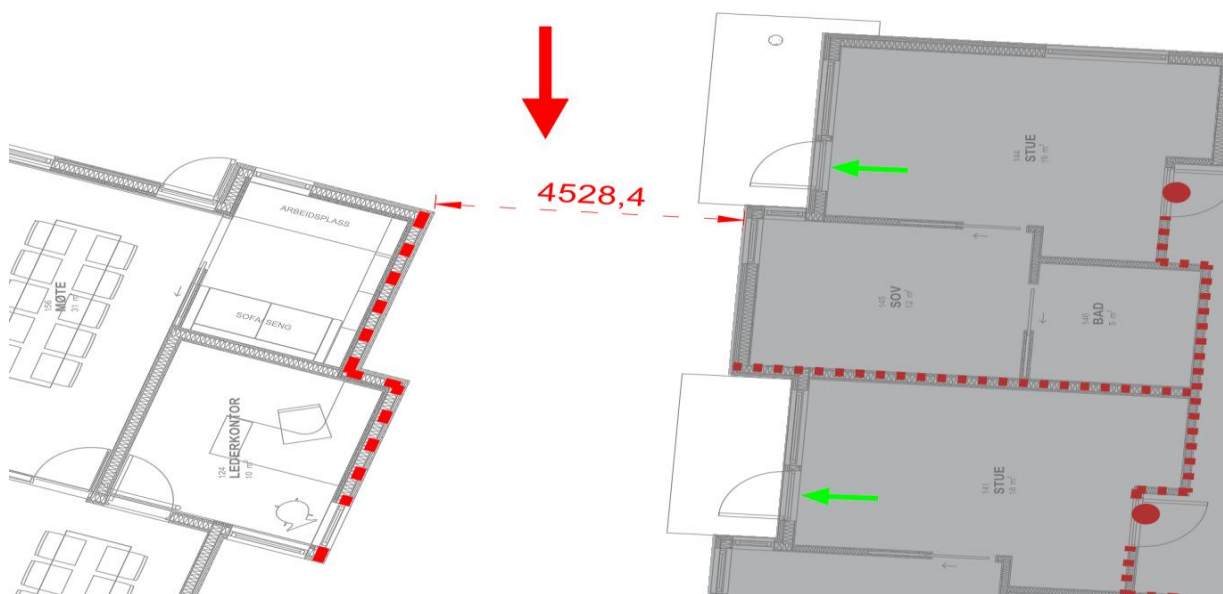
Rømningsvei skal som hovedregel være utført som egen branncelle og ha utgang til terreng eller annen brannseksjon (sikkert sted).

#### VALGT LØSNING

Med bakgrunn i VTEK velges det en løsning uten brannklasse på dør og vindu i 1. etasje som ligger nærmere enn 5 meter til utvendig rømning for bygget. Bygget har automatisk slokkeanlegg og det etableres brannmotstand EI 30 på tilbygg. Løsningen verifiseres med analyse, strålingsberegning.

TEK/VTEK angir løsning med at rømningsvei beskyttes mot strålevarme 5 meter.

Med bakgrunn i VTEK velges det en løsning uten brannklasse på dør og vindu i 1. etasje som ligger nærmere rømningstrase enn 5 meter.



Figur 3-2 Skjerming av rømningstrase

#### VERIFIKASJONSBEHOV

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

#### VALG AV ANALYSEMODELL

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

**VALG AV ANALYSEMETODE**

Det er valgt å bruke en grovanalyse for å dokumentere at valgt løsning tilfredsstiller overordnet akseptkriterium.

**FORENKLINGER / DATAGRUNNLAG / REFERANSELITTERATUR**

Kun ett av de fire brannscenarioene i SN-INSTA/TS 950 [14] vil bli benyttet, da det kun er brann i leilighet i 1. etg som påvirker fraviket (rømningsveien).

Strålingsberegningen er utført i henhold til «An introduction to Fire Dynamics, D. Drysdale» [33].

Akseptkriteriet for varmestråling er hentet fra SN-INSTA/TS 950 [35] og SFPE Handbook of fire protection engineering [34].

Tid til smerte på hud og tid til 2. grads forbrenninger er beregnet ut fra følgende formler [32]:

Tid til smerte:

$$t_p = 125 * (\dot{q}'' )^{-1,9}$$

Og tid til 2. grads forbrenning:

$$t_{2b} = 260 * (\dot{q}'' )^{-1,56}$$

der  $\dot{q}''$  er innkommende stråling (kW/m<sup>2</sup>).

Avstanden til skjermingen i rømningsveien er målt fra fasaden ved vindu. Flammer som slår ut av vindu / dør er ikke tatt med i beregningen, da fremstillingen anses konservativ ved at konvektiv varmeledning bort fra rømningsvei som følge av termisk oppdrift ikke er hensyntatt. Flammens emissivitet i brannrommet er satt til 0,8 etter referanse fra SFPE [34] og dette anses konservativt og tilstrekkelig for å vurdere kritisk stråling.

Innfallende stråling er vurdert vinkelrett, med korteste antatte avstand mellom personer og vindu gjeldende hele tiden.

Dette dokumentet viser ikke alle mellomregninger. Fullstendige utregninger finnes i eget dokument i Q Rådgivnings arkiv.

**BRANNSCENARIO**

Følgende brannscenario er lagt til grunn for analysen:

Brann i leilighet i 1. etg i Figur 3-3, med vindusflate mot/under utvendig rømningstrase, som medfører rømning av personer forbi eksponert bygningsdel i startbranncelle.

**AKSEPTKRITERIET**

Intensitet under 6 sekunder: 10 kW/m<sup>2</sup>

Samlet strålingsenergi: 60 kJ/m<sup>2</sup> pluss energi fra 1 kW/m<sup>2</sup>

Standardbrannen beskrevet i NS 3904 (ref. standard tid-temperatur kurven) og angir en temperatur etter 15 minutter på 1006 K.

**STRÅLINGSBEREGNING**

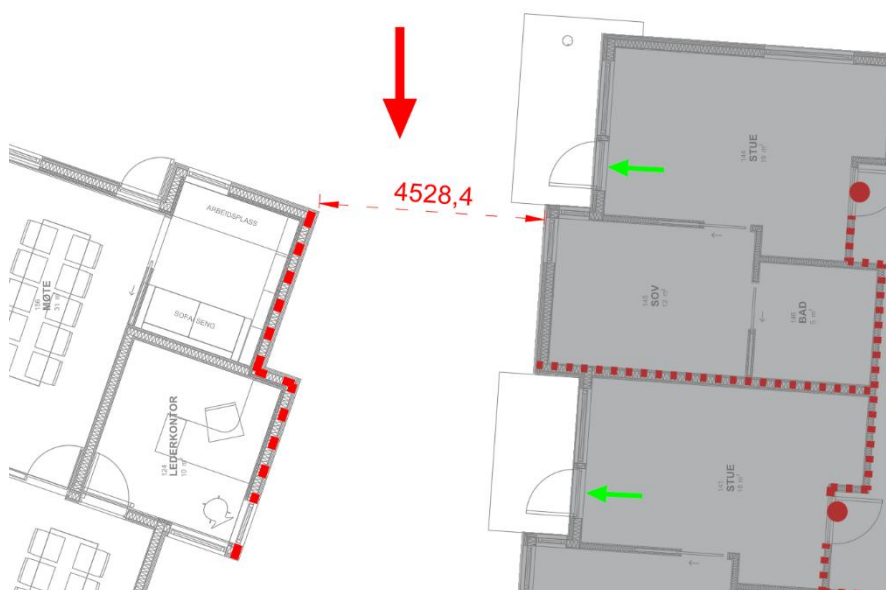
Det er gjennomført strålingsberegning.



Følgende scenariovarianter er registrert:

- Beregning 1: Brann i leilighet 1, varmestråling mot utvendig rømning (pga. avstand og eksponeringsområdet er dette vurdert til mest konservativt område for beregninger.)

Det tas kun høyde for utsparingene innenfor samme branncelle. Punkt for strålingsberegning er valgt med hensyn på avstand samt området hvor en vil være mest eksponert.



**Figur 3-3: Aktuelle avstandsmål til strålingsberegninger**

Strålingsberegningen viser at evakuerende vil kunne bli utsatt for en varmestråling på ca. 3,33 kW/m<sup>2</sup> ved beregning etter 15 minutter inn i brannforløpet. Dette er innenfor det satte akseptkriteriet på 10 kW/m<sup>2</sup>. Beregninger foreligger i Q Rådgivnings arkiv.

### **FORFLYTNINGSTID/RØMNINGSTID**

For å kunne beregne varmestråling som en person kan bli utsatt for ved rømning forbi aktuelt område er forflytningstiden beregnet etter Byggforsk 520.385 «Nødvendig rømningstid ved brann» defineres horisontal gang-hastighet ved lav personbelastning lik 1,2 m/s (ved en persontetthet på 0,54 pers/m<sup>2</sup>). Lengden på eksponert område er målt til 5,0 m.

Videre angir Byggforsk 520.385 «Nødvendig rømningstid ved brann» at følgende formel kan benyttes for beregning av forflytningstid/rømningstid.

$$t_{utvendig} = \frac{\text{lengde (m)}}{\text{ganghastighet (m/s)}}$$

$$t_{utvendig} = \frac{5,0 \text{ (m)}}{1,2 \text{ (m/s)}} = 4,16 \text{ sekunder}$$

Forflytningstiden er beregnet til 4,16 sekunder. Det settes videre en sikkerhetsmargin på 50%, grunnet usikkerheter forbundet med rømningstid og skjermet flate. Forflytningstid blir da satt til 6,25 sekunder.



## ANALYSE

Ved beregning av samlet varmestråling gjennom rømningsforløpet, er maksimal intensitet lagt til grunn for hele distansen. I et reelt scenario vil strålingen avta betydelig etter hvert som avstanden økes.

Varmestråling er beregnet etter 15 minutter ved brann i leilighet. Dette anses som konservativt da beboere trolig har evakuert ved 15 minutter.

Det er også utført beregninger på tid til smerte og tid til annengradsforbrenning. Disse tar utgangspunktet i den maksimale varmestrålingen beregnet ved 4 meters avstand til vindu og dør. Tid til annengradsforbrenning er beregnet til 73,0 s. Legger man til grunn en total forflytningstid på 6,25 sekunder, er det gjenstående 65 sekunder til å forflytte videre før annengradsforbrenning oppstår.

Ved beregningen, er tid til smerte 27 sekunder. Dette anses som tilstrekkelig da beregningen kun er gjeldene i korteste avstand til vindu og dør hvor en er eksponert for stråling.

Tid til smerte og annengradsforbrenning er beregnet med strålingen i et fast punkt, denne tiden og intensitet vil avta etter hvert som en beveger seg bort. For å oppleve smerte etter 27 sekund er en nødt til å stå stille i punktet som er benyttet i beregningene. Med beregnet total forflytningstid langs det eksponerte området på 6,25 sekunder, vil en ha passere punktene for strålingsberegningene på under 1 sekund, og strålingsintensiteten vil avta etter hvert som avstanden øker.

### Tid til rømning

Beregninger henvises til Byggforsk 520.385. Ved analyse av rømningsforhold må det beregnes en sikkerhetsmargin. Sikkerhetsmarginen er differansen mellom tilgjengelig og nødvendig rømningstid.

Man kan beregne nødvendig rømningstid med følgende formel:

$$t_{\text{nødvendig rømningstid}} = t_{\text{varsling}} + t_{\text{reaksjon}} + t_{\text{forflytning}} \text{ (s)}$$

Relevant scenario er brann i leilighet i 1. etasje og beregning av nødvendig rømningstid leilighet

Utløst automatisk slokkeanlegg i 1. etasje vil gi tidlig varsel til beboere, men hensyntas ikke i den videre vurdering. Svikt i både det automatiske slokkeanlegget og brannalarmanlegg er usannsynlig og analyseres ikke nærmere.

Ved valgt løsning vil det være tidlig varsling av boenheter. Tid til varsling og reaksjonstid settes til 6 minutt ut fra eksempler gitt i Byggforsk. Gangtidshastighet settes til 1,2 m/s horisontalt. Det er maks 7 meter til dør ut, og videre maks 10 meter til en er forbi aktuelt område. Dette gir en forflytningstid totalt på ca. 30,6 sekund inkludert sikkerhetsmargin på 50%. Nødvendig rømningstid er dermed under 7 minutt. Tilgjengelig rømningstid gitt at sprinkler svikter er minimum 15 minutt. Dette gir en sikkerhetsmargin på over 8 minutter.

## KONKLUSJON

Det er dokumentert at valgt løsning for skjerming av utvendig rømning ivaretar personsikkerhet i byggverket med en god sikkerhetsmargin i den tid som er nødvendig for rømning.

## 4 REFERANSER

### Lover

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

### Forskrifter

3. TEK, FOR-2017-07-07-1164. Forskrift om tekniske krav til byggverk, 2017.
4. FOR-2021-09-15-2755 Forskrift om organisering, bemanning og utrustning av brann- og redningsvesen og nødmeldesentralene (brann- og redningsvesenforskriften)

### Veiledning / HO – meldinger

5. VTEK, Veiledning om tekniske krav til byggverk. Kapittel 11. Sikkerhet ved brann. HO-2/2011, datert 01.07.2017.
6. H-2300 B, Grad av Utnytting, 2014

### Norske standarder

7. NS-EN 3-7:2004 +A1 Brannmateriell – Håndslukkere, 2007.
8. NS-EN 12845:2015+A1:2019 Faste brannslukkesystemer - Automatiske sprinklersystemer — Dimensjonering, installering og vedlikehold
9. NS-EN 16925:2018+AC:2020 Faste brannslukkesystemer - Automatiske boligsprinklersystemer - Dimensjonering, installering og vedlikehold
10. NS 3960:2019 Brannalarmanlegg - Prosjektering, installasjon, drift og vedlikehold.
11. NS 3926 Visuelle ledesystemer for rømning i byggverk, 2017.
12. NS-EN 1838:2013 Anvendt belysning – nødbelysning, 2013.
13. NS-EN 671-1:2012 Faste brannslukkesystemer - Slangesystemer - Del 1: Slangetromler med formstabil slange, 2012.
14. NS-EN 13501-1:2007+A1:2009 Brannklassifisering av byggevarer og bygningsdeler. Del 1: Klassifisering ved bruk av resultater fra prøving av materialers egenskaper ved brannpåvirkning, 2009
15. NS-EN 13501-2:2016 Brannklassifisering av byggevarer og bygningsdeler. Del 1: Klassifisering ved bruk av resultater fra brannmotstandsprøving, unntatt ventilasjonssystemer, 2016
16. NEK 399:2018 Tilknytningspunkt for elanlegg og ekomnett, 2018.
17. NS-EN 54-13:2017+A1:2019– Brannalarmanlegg

### SINTEF Byggforsk, Byggdetaljblad

18. 321.030 Brannteknisk oppdeling av bygninger, 2013.
19. 520.310 Brannspredning via fasader, 2019.
20. 321.051 Brannenergi i bygninger. Beregninger og statistiske verdier, 2013
21. 520.342 Branntetting av gjennomføringer, 2014.
22. 520.346 Brannmotstand i opphengssystemer for tekniske installasjoner, 2017.
23. 520.352 Brannsikring og røyksikring av balanserte ventilasjonsanlegg, 2018
24. 321.026 Brannsikkerhet - Brannsikkerhetsstrategi og brannkonsept – 2021
25. NBL A13126 - Slokkevannsmengder. SINTEF NBL rapport, 25.10.2013.
26. Sintef Byggforsk 321.033 Tilrettelegging for rednings- og slokkemannskaper, sending 1 – 2002.
27. SINTEF nbl a13126 Rapport Slokkevannsmengder 2013

### Annet

28. Haugaland brann og redning IKS, tilrettelegging for brannvesenet veileder, 2024
29. BSI PD 7974-7:2003 Application of fire safety engineering principle to the design of buildings- Part 7: Probabilistic risk assessment
30. Brannkonsept Cowi, 2007
31. Notat bruk av brennbar isolasjon I tak, Cowi, 2007
32. Skisse brennbar isolasjon, ARK BHB, 2007
33. D.Drysdale, An Introduction to Fire Dynamics, 3<sup>rd</sup> edition, 2011
34. Hurley, SFPE Handbook of fire protection engineering, 5<sup>th</sup> edition, 2015.
35. SN – INSTA/TS 950:2014 Analytisk brannteknisk prosjektering – Komparativ metode for verifikasjon av brannsikkerhet i byggverk