		Oppdragsnavn: <b>Kopparen</b>		
		Brannkonsept		
		Rev. nr.: <b>04</b>	Prosjektnummer: <b>20 22 139</b>	
		Type: <b>Kontorbygg og gatekjøkken</b>		
		Kommune: <b>Karmøy</b>	G. nr.: <b>64</b>	B. nr.: <b>1137</b>
Q Rådgivning AS Besøksadresse Øvregaten 124, 5527 HAUGESUND Trudvangveien 67, 3117 TØNSBERG	Postadresse: Postboks 95 5501 Haugesund	Adresse: <b>Grensegaten 1 4250 Kopervik</b>		
E-post: <a href="mailto:ribr@q-rad.no">ribr@q-rad.no</a> <a href="http://www.q-rad.no">www.q-rad.no</a>		Tiltaksklasse: <b>3 jf. 1.6</b>	Dato: <b>12.05.2022</b>	
Oppdragsgiver: <b>Berg Eiendom Kopparen AS</b>		Oppdragsgiver referanse: <b>Ole Ben Pedersen</b>		
Oppdragsbeskrivelse/ Mandat: Q Rådgivning skal utføre overordnet brannteknisk prosjektering iht. funksjonskrav gitt i teknisk forskrift (TEK17) til plan- og bygningsloven. Brannkonseptet angir overordnede funksjonskrav som underlag for detaljprosjektering, ref. NBI 321.026 Brannsikkerhet - Brannsikkerhetsstrategi og brannkonsept - 2020 [37].				
Sammendrag:  Q Rådgivning er kommet frem til en tilfredsstillende sikkerhet ved følgende forutsetninger og hovedtiltak.				
Forutsetninger:				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Risikoklasse 2</li> <li>- Brannklasse 2</li> </ul>				
Hovedtiltak:				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bæring R 60</li> <li>- Automatisk slokkeanlegg</li> <li>- Automatisk brannalarmanlegg</li> <li>- Rømning via trapperom og utvendige trapper</li> <li>- Slokkeutstyr i form av håndslukkere</li> </ul>				
Brannkonseptet må ses i sammenheng med branntegningene for bygget.				
Utført av:  [Elektronisk signatur] Thor Inge Lie Sr. branningeniør		Kontrollert av:  [Elektronisk signatur] Lars Ove Østrem Sr. Branningeniør		
Rev.	Dato	Innhold	Utført	Kontrollert
<b>04</b>	<b>10.02.2023</b>	<b>oppdatert etter ukpr.</b>	<b>TIL</b>	<b>LOS</b>

---

## Innholdsfortegnelse

1	GRUNNLAG	4
1.1	KVALITETSSIKRING AV PROSJEKTERING	4
1.2	IDENTIFIKASJON AV TILTAK	4
1.3	TEGNINGSGRUNNLAG ARKITEKT	5
1.4	REVISJONSHISTORIKK RAPPORT	5
1.5	TEGNINGSLISTE	5
1.6	FORUTSETNINGER FOR BRUK	6
1.7	LOKAL BEREDSKAP / BRANNVESEN	7
1.8	BRANNSIKKERHET I BYGGEPERIODEN	9
2	BRANNTEKNISK UTFØRELSE AV BYGGET	10
2.1	BÆREEVNE OG STABILITET	10
2.2	SIKKERHET VED EKSPLOSJON	11
2.3	OVERFLATER OG KLEDNINGER	11
2.4	TAKTEKKING OG ISOLASJONSMATERIALER	12
2.5	BRANNCELLER	12
2.6	TRAPPEROM	14
2.7	GRENSESNIITT MOT GARASJE	15
2.8	DØRER	15
2.9	VINDUER	17
2.10	BRANNVEGG / SEKSJONERING	17
2.11	VVS	18
2.12	ELEKTRISKE INSTALLASJONER	21
2.13	RØMNING	23
3	FRAVIK FRA PREAKSEPTERTE LØSNINGER GITT I VTEK	25
3.1	INDELING I BRANNSEKSJONER	26
3.2	LEDESYSTEM UTEN LAVTSITTENDE KOMPONENTER	28
3.3	TAKKONSTRUKSJON UTFØRES UTEN SPESIFIKK BÆREEVNE	30
4	EKSEMPLER PÅ DETALJPROSJEKTERING	32
4.1	OVERFLATER OG KLEDNING	32



## 1 GRUNNLAG

Den branntekniske prosjekteringen er utarbeidet på følgende grunnlag:

- Gjennomgang av tegninger og gjeldende dokumentasjon for objektet
- Brannkonsept Kopparen – RESQ AS - prosjektnummer 08-168, datert 17.11.2011

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

### 1.1 KVALITETSSIKRING AV PROSJEKTERING

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

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

Brannkonseptet legger opp til følgende fravik:

- Det benyttes alternativ løsning for brannseksjonering
- Det benyttes høytsittende ledesystem.
- Takkonstruksjonen utføres uten krav til brannmotstand
- Skjerming av utvendig rømningstrapp EI 30 – redegjort for i tabell

### 1.2 IDENTIFIKASJON AV TILTAK

Kopparen skal bruksendres fra kombinert kjøpesenter og kontorbygg til kontorbygg. Branncelleinndelingen endres, og det etableres gangbro for gjennomgang til Karmøy Rådhus. Bruksendringen og ombygging er opplyst å ikke være en hovedombygging. Garasjen og øvrige arealer i u. etasjen inngår ikke i tiltaket ut over at det etableres sluse mellom garasje og trapperom.



## 1.3 TEGNINGSGRUNNLAG ARKITEKT

Firma	Tegnings- navn	Rev.	Dato mottatt	Innhold
Petter J. Rasmussen AS	22006 - E5 - PLAN 1	-	02.02.2023	Plantegning 1.etg
Petter J. Rasmussen AS	22006 - E6 - PLAN 2	-	02.02.2023	Plantegning 2.etg
Arkitektkontoret Brekke Helgeland Brekke	10 368-100	-	21.12.2022	Plantegning parkering

## 1.4 REVISJONSHISTORIKK RAPPORT

Rev.nr	Bakgrunn / innhold	Tekstfarge
00	Hovedrapport (Brannkonsept uten fraviksanalyser)	Svart
01	Brannkonsept hvor analyser for fravik er inkludert	Svart
02	Oppdatert konsept med presiseringer, rømning for 2. etasje, branntegning parkering (trapperom og sluse i u.etg.)	Svart
03	Oppdatert etter ukpr, presiseringer og ny løsning for seksjonering, brannmotstand tak.	Svart
<b>04</b>	<b>Opptatert etter ukpr</b>	<b>Rød</b>

## 1.5 TEGNINGSLISTE

Tegningsnummer	Navn	Revisjon	Dato
2022139-O1	Brannskisse 1.etg	<b>04</b>	<b>10.02.2023</b>
2022139-O2	Brannskisse 2.etg	<b>04</b>	<b>10.02.2023</b>
2022139-U1	Branntegning u.etg	00	21.12.2022

## 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. Eventuell lagring av brannfarlig vare skal utføres i henhold til gjeldende forskrifter om oppbevaring av brannfarlig og trykksatt stoff [5].		
Tiltaksklasse	3		
Bruksområde	Kontor (legekontor, teknisk etat, politi, etc.) og gatekjøkken.		
Risikoklasse	2 På grunn av begrenset størrelse og enkle rømningsforhold plasseres også gatekjøkken i risikoklasse 2.		
Antall tellende etasjer	3		
Brannklasse	2		
Bruttoareal pr. etasje Omtrentlige mål for å avgjøre branntekniske ytelser	Kjeller U1	3.800	m <sup>2</sup>
	1. etasje	2.800	m <sup>2</sup>
	2. etasje	2.800	m <sup>2</sup>
	Sum bruttoareal:	9.400	m <sup>2</sup>
Persontall	Det anslås inntil 280 per etasje (1. og 2. etasje) Kjeller har sporadisk personopphold.		
Produktdokumentasjon	Alle produkter som benyttes i prosjektet må tilfredsstille de branntekniske egenskapene som er fastlagt i NS-EN 1350 1 [23].		
Brannenergi	50 – 400 MJ/ m <sup>2</sup> Bestemmelse av brannenergi utføres i henhold til Byggdetaljblad 321.051 [30].		

Område	Grunnlag
Plassering iht. eksisterende bebyggelse	Bygget er plassert minimum 8 meter fra nærliggende bebyggelse, bortsett fra at det skal etableres gangbro mellom bygget og Karmøy Rådhus.

## 1.7 LOKAL BEREDSKAP / BRANNVESEN

Område	Grunnlag	
Dimensjonering av brannvesen	Haugaland brann og redning er dimensjonert i henhold til dimensjoneringsforskriften. Nærmeste brannstasjon er Kopervik stasjon, 470 meter fra bygget. Stasjonen er betjent av deltidsmannskaper.	
Tilgjengelighet til bygningen	Det må være tilrettelagt for kjørbart atkomst helt frem til hovedinngang og brannvesenets angrepsvei i byggverk. Brannvesenets biler har behov for følgende kapasiteter: Adkomstvei	
	<b>Beskrivelse</b>	<b>Krav</b>
	Kjørebredde på rettløpsvei	3,5 m
	Svingradius, mannskaps- og tankbil	9,5 m
	Fri Høyde	4,5 m
	Stigning (maks)	1:8
Angrepsvei for brannvesen	I forbindelse med brannvesenets angrepsvei må det tilrettelegges for følgende krav til oppstillingsplass for brannvesenets biler:	
	<b>Beskrivelse</b>	<b>Krav mannskaps- og vanntankbil</b>
	Oppstillingsplass, maks helling	1:20
	Total lengde oppstillingsplass	10 m
	Total bredde på oppstillingsplass	4 m
	Akseltrykk / totalvekt	10 t / 20 t

Område	Grunnlag	
	Avstand fra hovedangrepsvei til vannuttak	Minst 25 m maks 50 m
Adkomstvei og oppstillingsplass	Parkering	Ikke tillatt på steder som er beregnet for brannvesenets materiell i en akuttsituasjon. Slike steder skal være merket med «Parkering forbudt – oppstillingsplass brannvesenet»
	Tilgjengelighet – adkomst og oppstillingsplass	Adkomst og oppstillingsplasser skal være tilgjengelige hele året.
Orienteringsplan	<p>Ved inngangen til hovedangrepsveien må 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> <li>-branntekniske installasjoner (alarm- og slokkeanlegg)</li> <li>-brannvernleder og annet viktig personell</li> <li>-oversikt over særskilte farer i sammenheng med brann og ulykker.</li> </ul> <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 sprinklersentral, brannalarmsentral, manuelle brannmeldere, røykluker, samt sikkerhetsutstyr i rømningsveier.</p>	
Nøkkelboks	<p>Inngangsdør og dører til de enkelte rom må lett kunne åpnes ved hjelp av universalnøkkel, som plasseres slik at den er lett tilgjengelig for brannvesenet.</p> <p>Det skal monteres nøkkelsafe i bygninger som har direktealarm til døgnbemannet vaktentral.</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 BRANNTEKNIISK UTFØRELSE AV BYGGET

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

### 2.1 BÆREEVNE OG STABILITET

Område	Ytelseskrav	Ansvar
Bærende hovedsystem	Generelt: R 60 [B 60] Bærende bygningsdeler i forbindelse med garasje: R 90 A2-s1,d0 [A 90] Bærende bygningsdeler i forbindelse med gangbro til rådhus: R 60 A2-s1,d0 [A 60] Branncellebegrensende konstruksjoner må understøttes av bærende konstruksjoner med tilsvarende eller høyere brannmotstand	ARK / RIB
Sekundære bærende bygningsdeler, etasjeskiller som ikke har stabiliserende funksjon for hovedbæring	R 60 [B 60]	ARK / RIB
Trappeløp	R 30 [B 30]	ARK / RIB
Utvendig trappeløp beskyttet mot flammepåvirkning og strålevarme	R 30 [B 30] eller A2-s1,d0 (ubrennbart)	ARK / RIB
Takkonstruksjon	A2-s1,d0 [ubrennbar], Uten spesifikk brannmotstand. Jf. fravik 3.3.	ARK / RIB
Sikring mot nedfall av bygningsdeler	Balkonger, utkragede bygningsdeler og lignende må ha forsvarlig innfesting for å hindre nedfall som kan skade rednings- og slökkemannskapene og deres materiell under førsteinnsatsen. Tyngre bygningsdeler må forankres i byggverkets hovedbæresystem.	ARK / RIB



## 2.2 SIKKERHET VED EKSPLOSJON

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

## 2.3 OVERFLATER OG KLEDNINGER

Område	Overflater	Kledninger	Gulv	Ansvar:
Brannceller (inntil 200 m <sup>2</sup> )	D-s2,d0 [In2]	K <sub>2</sub> 10 D-s2,d0 [K2]	-	ARK / RIB
Brannceller (over 200 m <sup>2</sup> )	B-s1,d0 [In1]	K <sub>2</sub> 10 B-s1,d0 [K1]	-	ARK / RIB
Rømningsvei og gangbro til rådhus (vist med grønn skravur på tegninger)	B-s1,d0 [In1]	K <sub>2</sub> 10 A2-s1,d0 [K1-A]	D <sub>fr-s1</sub> [G]	ARK / RIB
Sjakter og hulrom	B-s1,d0 [In1]	K <sub>2</sub> 10 A2-s1,d0 [K1-A]	-	ARK / RIB
Ytterkledning	D-s3,d0 [Ut2]*	-	-	ARK / RIB
*I forbindelse med gangbro må det benyttes ubrennbar kledning				
Nedforet himling i rømningsvei (rømningsvei har grønn skravur på tegninger)	Dersom det er nedforet himling i rømningsvei, må denne ha overflater som for trapperom tilfredsstillers A2-s1,d0, og ha opphengsystem med brannmotstand minimum 10 minutter ref. Byggforsk 520.346 [32], eller himlingen må bestå av kledning som tilfredsstillers klasse K <sub>2</sub> 10 A2-s1,d0 [K1-A].  Overflater og kledninger i hulrom over himlingen må ha minst like gode branntekniske egenskaper som overflatene og kledningene i rømningsveien for øvrig.			ARK



## 2.4 TAKTEKKING OG ISOLASJONSMATERIALER

Område	Ytelseskrav	Ansvar
Taktekking	$B_{\text{ROOF}}(t_2)$ [Ta]	ARK / RIB
Isolasjonsmaterialer	<p>A2-s1,d0 [ubrennbart/begrenset brennbart].</p> <p>Brennbar isolasjon kan benyttes dersom bygningsdelen oppfyller den forutsatte branntekniske funksjonen, og isolasjonen anvendes slik at den ikke bidrar til brannspredning. Dette gjelder alle bygningsdeler inklusiv fasader, med mindre utformingen av fasaden i seg selv hindrer brannspredning mellom ulike brannceller. Dette kan for eksempel gjøres ved at</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) alle deler eller flater av isolasjonen tildekkes, mures eller støpes inn, slik at muligheten begrenses for at isolasjonen blir involvert i en brann, og</li> <li>b) isolasjonen brytes ved branncellebegrensende konstruksjoner, slik at brannspredning inne i konstruksjonene hindres og den branncellebegrensende funksjonen opprettholdes.</li> </ul> <p>Eventuell bruk av brennbar isolasjon må avklares med RIBr i hvert enkelt tilfelle.</p>	RIB

## 2.5 BRANNCELLER

Område	Ytelseskrav	Ansvar
Branncellebegrensende konstruksjon	<p>Generelt: EI 60 [B 60]</p> <p>Branncellebegrensende bygningsdeler mot gangbro: EI 60 A2-s1,d0 [A 60], se også Kap. 2.10.</p> <p>I forbindelse med garasje, og dekket over: EI 90 A2-s1,d0 [A 90], se også Kap. 2.7.</p> <p>Utvendig rømningstrapp mot sør skjerms med branncellebegrensende bygningsdeler EI 30 [B 30]. Med bakgrunn i tidlig varsel (ved utløst brannalarmanlegg eller sprinkleranlegg), vil evakuering være gjennomført lenge før det er gått 30 minutter. Dette underbygges også med</p>	ARK

Område	Ytelseskrav	Ansvar
	at dører til trapperom i byggverk inntil 8 etasjer kan utføres med brannmotstand EI 30. Forholdet omtales ikke ytterligere.  <b>Utvendig trapp skjermes «rundt hjørnet» på en slik måte at evakuerende har adgang til å bevege seg bort fra bygget.</b>	
Følgende rom er egne brannceller	Følgende rom eller samling av rom utføres som egne brannceller: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kontorarealer (det forutsettes at lab i forbindelse med legekantor kun er enkelt laboratorium for dagligdagse blod-/urinprøver o.l.)</li> <li>- Gatekjøkken</li> <li>- Heissjakt</li> <li>- Rømningsvei (toaletter som ligger til rømningsvei kan inkluderes)</li> <li>- Garasje</li> <li>- Sluse i forbindelse med garasje</li> <li>- Tekniske rom som betjener mer enn én branncelle</li> <li>- Felles lager</li> <li>- Vaskerom</li> <li>- Eventuelle sjakter som ikke branntettes i dekkene</li> <li>- Arkivrom underlagt arkivloven, samt beslagsrom for politiet o.l. dersom det foreligger interne krav om dette</li> </ul> For fullstendig branncelleinndeling, se gjeldende branntegninger, jf. kap. 15.	ARK
Branncelle over flere plan	1.- og 2. etasje utgjør i hovedsak en stor branncelle over to plan. Byget utføres med heldekkende sprinkleranlegg.	ARK
Installasjonssjakter	Tilgjengelighet til sjakter kan sikres med luker i topp og bunn av sjakten. Inspeksjonsluker i topp og bunn av sjakten må ikke svekke sjaktveggenes brannmotstand.  Alternativ 1 Installasjonssjakter skal branntettes i dekkene med samme brannmotstand som etasjeskiller.  Alternativ 2	ARK

Område	Ytelseskrav	Ansvar
	Installasjonssjakter må bygges som egen branncelle. Dør og luke til sjakt må ha samme klasse som sjaktvegg og klasse Sa.	
Hulrom	Eventuelle store hulrom må deles opp med branncellebegrensende konstruksjoner i areal på høyst 400 m <sup>2</sup> . Dette gjelder for eksempel kalde, ubenyttede loftsrom og hulrom under oppforede tak og gulv.  Hulrom må være tilgjengelig for inspeksjon. Avstand mellom to inspeksjonsluker i himling må ikke være større enn 10 m.	
Tilgjengelighet til loft og oppforet tak	Bygget forutsettes utført uten loft eller oppforet takkonstruksjon.	ARK
Innredning i branncelle	Forbindelsen fra ethvert arbeids- eller oppholdssted til rømningsvei må være oversiktlig, uten hindringer og ha færrest mulige retningsforandringer.	ARK
Brannspredning i fasaden	Byggets 1. og 2. etasje har heldekkende sprinkleranlegg som vil forhindre brannspredning i fasaden. Deler av fasaden i 1. etasje må skjermes i forbindelse med åpenhet fra garasje.  Generelt: Der avstand mellom åpninger i garasjen og vinduer i 1. etasje er mindre enn høyden på åpningen i garasjen må vindu ha brannmotstand minst E 30. Der vinduet er fullstendig sideforskjøvet skal avstand mellom åpning i garasjen og vindu være minst 1,2 meter [29].  Branntegning 1. etasje viser vinduer som antas å måtte være utført med brannmotstand.	ARK / RIB

## 2.6 TRAPPEROM

Område	Ytelseskrav	Ansvar
Trapperom	Bygget utføres med Trapperom Tr 1 kombinert med internt trapp og utvendig rømningstrapp. Utvendig trapp må gå til terreng.	ARK

## 2.7 GRENSESNITT MOT GARASJE

Område	Ytelseskrav	Ansvar
Garasje over 400 m <sup>2</sup>	EI 90 A2-s1,d0 [A 90]. Etasjeskillet mellom garasje og øvrige deler av bygget er utført i betong og underkledd med ubrennbar isolasjon og gips. Det forventes at denne løsningen ivaretar den nødvendige brannmotstanden.	ARK
Rom som forbinder garasjer og rom for annet formål (Sluse)	Mellomliggende rom må utføres som egen brannsluse. Mellomliggende rom eller garasje må være ventilert slik at eksosgasser ikke kommer inn i andre rom i byggverket.	ARK / RIV
Garasje	Ut over etablering av sluse mellom trapperom og garasje påvirkes ikke underetasje av ombyggingen. Ved etablering av sluse anses sikkerhetsnivået i bygget å bli bedre.	Info

## 2.8 DØRER

Område	Ytelseskrav	Ansvar
Dør i branncellebegrensende konstruksjon	EI <sub>2</sub> 60-S <sub>a</sub> [B60]	ARK
Branncelle - trapperom TR 1	EI <sub>2</sub> 30-CS <sub>a</sub> [B 30 S]	ARK
Garasje - brannsluse	EI <sub>2</sub> 60-CS <sub>a</sub> [B 60 S]	ARK
Brannsluse - trapp	EI <sub>2</sub> 60-CS <sub>a</sub> [B 60 S]	ARK
Heisdør	E 90	ARK
Dør til rømningsvei	Dør til rømningsvei skal ha slagretning i rømningsretningen. Fra branncelle med lav personbelastning (10 personer), kan likevel dør til rømningsvei slå imot rømningsretningen.	ARK

Område	Ytelseskrav	Ansvar
	<p>Bredde på dør til rømningsvei skal være minimum 0,86 m (dør 10 M).</p> <p>Høyde skal være minimum 2,0 m.</p>	
Dør i rømningsvei	<p>Dør i rømningsvei skal ha slagretning i rømningsretningen og være lett å åpne uten bruk av nøkkel.</p> <p>Dør til trapperom skal ha slagretning i rømningsretningen.</p> <p>Dør i rømningsvei skal ha fri bredde tilsvarende nødvendig fri bredde i rømningsveien, minimum 0,86 meter.</p> <p>Høyde skal være minimum 2,0 m.</p> <p>Utadslående dør i yttervegg som er utgang eller rømningsvei, må ikke kunne blokkeres av snø eller is. Takoverbygg, snøfangere på tak og lignende vil kunne forhindre dette.</p>	
Automatiske dører	<p>Dør med dørautomatikk eller dører med annet elektromagnetisk åpne- og lukkesystem som ikke har brann- eller røykskillende funksjon, f.eks. 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 strømbrudd åpnes til den bredde som er nødvendig eller døren kan manuelt føres til åpen stilling med åpningskraft på maksimum 67 Newton dersom det ikke følger andre krav av § 12-13.</p>	ARK / RIE
Åpningskraft på dører til og i rømningsvei	<p>Åpningskraft for dører til rømningsvei må være maksimalt 67 Newton dersom det ikke følger andre krav av § 12-13.</p>	ARK / RIE
UPS på dører med selvlukker	<p>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.</p>	
Låssystem	<p>Dør til rømningsvei må ha et låssystem som gjør det mulig å vende tilbake, dersom rømningsvei skulle være blokkert, med mindre andre tiltak gir tilsvarende sikkerhet</p>	ARK / RIE



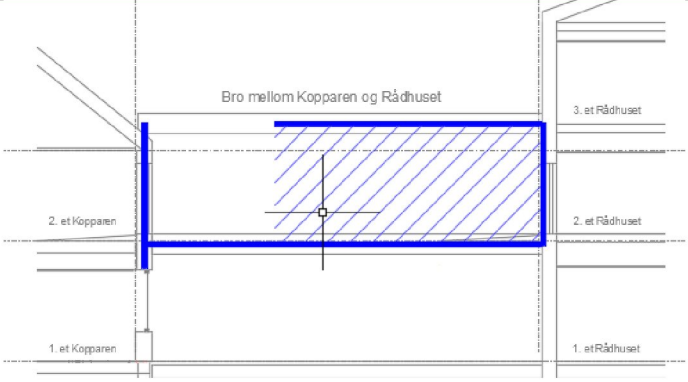
Område	Ytelseskrav	Ansvar
	<p>Dør til rømningsvei kan være låst når bygningen har brannalarmanlegg og låssystemet åpnes automatisk ved alarm. I tillegg må det være tydelig merket knapp for manuell åpning av døren. Det kan aksepteres inntil 10 sekunder tidsforsinkelse på den manuelle åpningsmekanismen. <b>Dette gjelder også dersom det forekommer rømning mellom ulike enheter i bygget og døren ønskes låst i normal tilstand.</b></p> <p>Eventuelt system for adgangskontroll må ikke komme i konflikt med tilkomst til rømningsvei.</p>	
Luker i sjakter / hulrom	<p>Dører og luker til sjakt som ikke er branntettet i dekkene, må være klasse S<sub>a</sub> [anslag og tetteliste på alle sider] og ha samme brannmotstand som veggene de står i.</p>	ARK

## 2.9 VINDUER

Område	Ytelseskrav	Ansvar
Generelt	<p>Vinduer med brannmotstand skal ha samme brannmotstand som veggene de står i, og skal ikke kunne åpnes i vanlig brukstilstand.</p>	ARK / RIB

## 2.10 BRANNVEGG / SEKSJONERING

Område	Ytelseskrav	Ansvar
Brannspredning mellom byggverk	<p>Bygget vil etter ombygging utgjøre et byggverk sammen med Karmøy rådhus. Byggene må deles i hver sin brannseksjon:</p> <p>Det brukes alternativ løsning for seksjonering der det benyttes to EI 60 A2-s1,d0 skille mellom byggene. Løsningen er et fravik fra preaksepterte løsninger. For dokumentasjon, jf. Fravik 3.1. Alle deler av gangbroen som er nærmere enn 8 meter fra Karmøy rådhus må utføres med brannmotstand EI 60 A2-s1,d0 [A 60] som vist med blå streket og skraver på Figur 1- Gangbro snitt.</p>	ARK

Område	Ytelseskrav	Ansvar
	 <p>Figur 1- Gangbro snitt</p>	
Seksjoneringsareal	Kopparen utgjør én brannseksjon med største grunnflate ca. 2.800 m <sup>2</sup> .	ARK / RIB

## 2.11 VVS

Område	Ytelseskrav	Ansvar
Gjennomføringer i brannskillende konstruksjoner	<p>Gjennomføringer i brannskillende konstruksjoner må ha dokumentert brannmotstand.</p> <p>Mer informasjon vedr. gjennomføringer i brannskiller finnes i detaljblad: Byggforskserien – 520.342 [31].</p>	RIB / RIV
Vannforsyning utendørs	<p>Brannkum/ hydrant må plasseres innenfor 25-50 meter fra inngangen til hovedangrepsvei. Det må være tilstrekkelig antall brannkummer/ hydranter slik at alle deler av bygningen dekkes.</p> <p>Kapasiteten må være minimum 50 l/s fordelt på minst to uttak.</p> <p>Med bakgrunn i at bygget er et eksisterende bygg i etabler område, antas vannforsyning å være ivaretatt.</p>	RIV
Vann- og avløpsrør, rørpostanlegg, 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 inntil klasse EI 90 A2-s1,d0 [A 90] og gjennom</p>	RIV



Område	Ytelseskrav	Ansvar
	<p>isolerte lettvegger med brannmotstand inntil klasse EI 60 A2-s1,d0 [A 60] når det tettes rundt rørene med tettemasse.</p> <p>Dersom aktuelt:</p> <p>Støpejernrør med ytre diameter inntil og med 110 mm kan føres gjennom murte eller støpte konstruksjoner med brannmotstand inntil klasse EI 60 A2-s1,d0 [A 60] når det tettes rundt rørene med tettemasse, eller støpes rundt, og konstruksjonen har tykkelse minst 180 mm. Avstanden fra røret til brennbart materiale må være minst 250 mm.</p> <p>Tettemassen må være klassifisert for den aktuelle bruken og ha samme brannmotstand som konstruksjonen for øvrig.</p>	
Slokkeutstyr	<p>Bygget må utstyres med enten håndslukkeapparater eller egnet brannslange som rekker inn i alle rom.</p> <p>Ved spesielle risikoer som brann i frityrolje, brann i metaller mv. kan det være behov for andre typer slökkemidler.</p> <p>Håndslukkeapparatene må minst tilfredsstille effektivitetsklasse 21A etter NS-EN 3-7 [19].</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. Brannslangeskap må ikke plasseres i trapperom.</p> <p>Brannslanger skal tilfredsstille krav i NS-EN 671-1 [18].</p> <p>Slokkeutstyr skal være tydelig merket med skilt. Skiltene må være etterlysende (fotoluminiserende) eller belyst med nødlis. Tilvisningsskilt for slukkeutstyr må stå på tvers av ferdselsretningen.</p> <p>For materiell som krever bruksanvisning, må denne finnes på eller ved materialet, også på de mest aktuelle fremmedspråk.</p>	RIV

Område	Ytelseskrav	Ansvar
Automatisk sløkkeanlegg	Dimensjonering av sprinkleranlegg skal utføres i henhold til NS-EN 12845 [11].	RIV
Røykventilasjon	<p>Trapperom som er rømningsvei i bygninger med mer enn to etasjer må røykventileres.</p> <p>Følgende alternativer foreligger:</p> <p>Det er tilstrekkelig med luke eller vindu med fri åpning minimum 1,0 m<sup>2</sup> øverst i trapperommet. Luke eller vindu skal kunne åpnes manuelt fra inngangsplan.</p> <p>Heissjakt må røykventileres.</p>	RIV
Sluse i garasje	Ventilasjon av brannsluser skal ikke foregå gjennom åpninger til de rom som betjenes av slusen.	RIV
Ventilasjon	<p>Ventilasjonsanlegg utføres slik at de ikke bidrar til brann- og røykspredning i kanalnettet eller på grunn av utettheter mellom kanal og den bygningsdelen som kanalen går gjennom, eller brannspredning på grunn av varmeledning i kanalgodset.</p> <p>For brannventilasjonsstrategi henvises det til Byggforskserien - 520.352 [36]</p> <p>Det skal branntettes rundt alle ventilasjonskanaler som går gjennom branncellebegrensende konstruksjon. Tetting av gjennomføring må tilfredsstillende samme krav som vegg. Det må benyttes godkjente/ klassifiserte tettesystemer. Mer informasjon vedr. gjennomføringer i brannskiller finnes i detaljblad: Byggforskserien - 520.342 [31].</p> <p>Kanaler og ventilasjonsutstyr må være festet slik at de ikke faller ned og bidrar til økt fare for brann- og røykspredning, ref. Byggforskserien - 520.346 [32]</p> <p>Kjøkkenavtrekk må føres i egen kanal, ha fettfilter og avtrekkskanalene må kunne rengjøres i hele sin lengde.</p>	RIV

**VENTILASJONSANLEGG OG RØR OG KANALISOLASJON**

Område	Overflater / materialer	Kommentar	Ansvar:
Ventilasjonsanlegg	A2-s1,d0 [ubrennbare materialer]	For kanaler gjelder dette hele tverrsnittet.	RIV
Avtrekkskanal kjøkken	EI 30 , A2-s1,d0	Klassen føres helt til utblåsningsrist. Kan føres i egen kanal/ sjakt med samme klasse.	RIV
Kanal i seksjoneringsvegg	Brannspjeld	Lik klasse som på veggen	RIV
Rør og kanalisolasjon > 20 %	A2 <sub>L</sub> -s1,d0 [Ubrennbar eller begrenset brennbar]	Dersom den samlede eksponerte overflaten av isolasjonen på rør og kanaler utgjør mer enn 20 % av tilgrensende vegg- eller himlingsflate	RIV
Rør og kanalisolasjon < 20 %	B <sub>L</sub> -s1,d0 [PI]	Dersom den samlede eksponerte overflaten av isolasjonen utgjør mindre enn 20 % av tilgrensende vegg- eller himlingsflate	RIV
Unntak	C <sub>L</sub> -s3,d0 [PII]	Enkeltstående rør og kanal ≤ 200 mm, samt kanaler og rør over nedsenket branncelle-begrensende himling.	RIV
Øvrige rør og kanalisolasjon	C <sub>L</sub> -s3,d0 [PII]		RIV

**2.12 ELEKTRISKE INSTALLASJONER**

Område	Ytelseskrav	Ansvar
Elektriske installasjoner	Strømforsyningen fra tavlerom til heissjakt, motordrevne røykluker, alarmgivere, nødlysanlegg etc. må være beskyttet mot	RIE

Område	Ytelseskrav	Ansvar
	<p>brann. Tilfredsstillende sikring oppnås ved sprinkling.</p> <p>Alle kabler og gjennomføringer som går igjennom branncellevegg må branntettes med godkjent tettemasse. Se Byggforskserien - 520.342 [31].</p> <p>Elektrisk anlegg må utføres iht. gjeldende regelverk.</p> <p>Kabler må ikke legges bak nedforet himling eller i tilsvarende hulrom i <u>rømningsvei</u> med mindre:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kablene representerer liten brannbelastning (ca. 50 MJ/løpemeteter hulrom)</li> <li>• Kablene er ført i egen sjakt med sjaktvegger som har brannmotstand tilsvarende branncellebegrensende bygningsdel</li> <li>• Himlingen har brannmotstand tilsvarende branncellebegrensende bygningsdel</li> <li>• Hulrommet er sprinklet.</li> </ul>	
Etasjefordelinger	<p>Må ikke plasseres i rømningsvei med mindre den plasseres i nisje eller avlukke med dør som har brannmotstand minst EI 30, jf. NEK 399:20 18 [25].</p>	RIE
Brannalarmanlegg	<p>Det er krav til brannalarmanlegg kategori 2 i bygget.</p> <p>I byggverk for publikum og arbeidsbygninger må akustiske signalgivere suppleres med optiske signalgivere i:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– de deler av byggverk som er åpent for publikum</li> <li>– fellesarealer og rom med arbeidsplasser i arbeidsbygninger</li> <li>– rom som er universelt utformet</li> <li>– bad og toalett som er universelt utformet</li> </ul> <p>Det henvises for øvrig til NS 3960 [8] og NS-EN 54-serien [26]</p>	RIE

Område	Ytelseskrav	Ansvar
	<p>Brannalarmanlegg må ha alarmoverføring til nødalarmeringssentral, alarmstasjon eller vaktsselskap.</p> <p>Det skal utarbeides orienteringsplan for bygget. For utarbeidelse av orienteringsplan, se også kap. 1.7 - Orienteringsplaner.</p>	
Ledesystem	<p>Rømningsmerking må være synlig og lesbar fra alle steder i fluktveien og rømningsveien.</p> <p>Det må være markeringsskilt plassert over alle utganger til og i rømningsvei.</p> <p>Det anses tilstrekkelig at bygget utføres med høytsittende ledssystem, jf. Fravik 3.2.</p> <p>Ledesystemet må fungere i den tiden som er nødvendig for rømning og redning, og i minst 60 minutter etter utløst brannalarm eller bortfall av kunstig belysning (strømbrudd).</p> <p>Ledesystem og anvendt belysning skal utføres etter NS-EN 1838 [15].</p>	RIE

## 2.13 RØMNING

Område	Ytelseskrav	Ansvar
Evakueringsstrategi	<p>Fra enhver branncelle beregnet for opphold er der tilgang på to rømningsveier eller direkte utgang til terreng.</p> <p>Rom som er kun beregnet for sporadisk personopphold kan ha rømning via annen branncelle.</p>	
Lengste avstand i branncelle til rømningsvei	Lengste avstand fra hvilket som helst sted til nærmeste rømningsvei eller utgang til det fri skal ikke overstige 50 meter	ARK
Rømningsvei	<p>Trapperom utgjør rømningsvei.</p> <p>Rømningsvei er vist med grønn bakgrunnsfarge på branntegninger.</p>	ARK
Fri bredde i rømningsvei	Samlet fri bredde skal være minimum 1 cm pr. person, men uansett ikke mindre enn 0,86 meter.	



Område	Ytelseskrav	Ansvar
	<p>Rømningsvei må ikke ha innsnevring.</p> <p>Rekkverk m.m. kan stikke inntil 10 cm ut fra vegg i rømningsvei uten at den frie bredden reduseres av den grunn.</p> <p>Fri bredde i trapp må være som for rømningsvei generelt, 0,86m og minimum som angitt i § 12-14.</p>	
Evakueringsplaner	<p>Det må 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>- Beskrivelse av kommandolinjer for intern organisasjon.</li> <li>- Oppgavebeskrivelser for personer som har en rolle under evakueringen, inklusiv de som skal assistere personer som har behov for hjelp til å komme ut av byggverket. Oppgavebeskrivelsen må være definert med hensyn til personer med ulike typer funksjonsnedsettelse. Det kan være behov for spesielt utstyr som vil gjøre evakuering av personer med funksjonsnedsettelse lettere og raskere.</li> <li>- Plan for øvelser. Øvelsene må være realistiske med hensyn til assistert rømning.</li> <li>- Rømningsplaner. Dette er tegninger som viser planlagte fluktveier og rømningsveier og utganger, og plassering av sløkkeutstyr 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 LØSNINGER GITT I VTEK

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 Byggteknisk forskrift [3] er overordnet akseptkriterium for analysene.

Nr.	Fravik fra preakseptert løsning
3.1	Inndeling i brannseksjoner
3.2	Det benyttes høysittende ledesystem
3.3	Takkonstruksjonen utføres uten spesifikk bæreevne

#### Sårbarhetsvurdering

Nr.	Fravik fra preakseptert løsning	Verifikasjon	Totalt sikkerhetsnivå	Person-sikkerhet	Verdi-sikkerhet
3.1	Inndeling i brannseksjoner	Kvalitativ vurdering			X
3.2	Det benyttes høysittende ledesystem	Kvalitativ vurdering, underbygget av spesifikke referanser		X	
3.3	Takkonstruksjonen utføres uten spesifikk bæreevne	Kvalitativ vurdering			X

Sammenstillingen viser at analysene hver for seg dokumenterer tilfredsstillende sikkerhetsnivå i forhold til TEK 17. Fravik 1 vil ha innvirkning på verdisikkerheten, mens fravik 2 vil ha innvirkning på verdisikkerheten. Fravikene baserer seg delvis på funksjonen og påliteligheten til sprinkleranlegg jf neste pkt.

#### Faktaopplysninger om sprinkleranlegg

Påliteligheten til å slokke/kontrollere en brann er i størrelsen 95 % [4344]. Sprinklerventil(er) skal overvåkes elektronisk, slik at stengt ventil vil medføre feilalarm. Dette forsvarer at høyeste pålitelighet nyttes, ettersom avslått sprinklerventil erfaringsmessig er en vesentlig årsak til sprinklersvikt.

Kritiske tilstander vil mest sannsynlig ikke oppstå i andre rom enn startbrannrommet [45]. Sannsynligheten for å overleve brann også i startbrannrommet øker betydelig, og er i størrelsesorden 50-75 % høyere i sprinklede boliger i forhold til boliger uten sprinkler [39].



I USA er reduksjon i "dødelighetsraten" (dødsbranner/1000 branner) analysert på bakgrunn av bl.a. inntrufne branner. Hovedresultatet er at det oppnås en reduksjon i størrelsesorden 63-69 % i sprinklede boliger [44], noe som underbygger tallene i punktet over.

Med bakgrunn i at personer statistisk sett dør i den boenheten der brannen starter, ikke i naboenheter, er tiltaket altså meget effektivt mht. personsikkerhet.

Verditapet ved brann i sprinklede byggverk ligger betydelig lavere enn i usprinklede [44] og [45].

### 3.1 INNDELING I BRANNSEKSJONER

#### RAMMEBETINGELSER

Funksjonskrav i TEK § 11-7. Brannseksjoner

(1) Byggverk skal deles opp i brannseksjoner for å

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

(2) Seksjoneringsvegg skal prosjekteres og utføres slik at en brann, med påregnelig slukkeinnsats, kan begrenses til den brannseksjonen der den startet.

#### Preakseptert løsning

Seksjoneringsvegg skal i bygninger med brannenergi under 400 MJ/m<sup>2</sup> ha brannmotstand REI 120-M A2-s1,d0 [A 120].

1. Vinduer og dører må plasseres, eller være beskyttet, slik at de ikke blir utsatt for mekanisk påkjenning ved nedfall av andre bygningsdeler.
2. Vinduer og dører må ha tilsvarende brannmotstand som veggen.

#### VALGT LØSNING

Det er valgt å benytte en løsning der seksjoneringsveggen erstattes med to branncelleskiller EI 60 A2-s1,d0 [A 60]. Det er kun gangbroen som forbinder de to seksjonene som ellers er skilt med en avstand på over 8 meter. Innvendige hjørner mellom Karmøy rådhus og gangbroen utføres med branncellebegrensende konstruksjoner 8 meter ut på gangbroen.

#### PROBLEM- OG MÅLFORMLERING

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

#### VALG AV ANALYSEMODELL

Det er valgt å verifisere løsningen med en risikoanalyse.

## VALG AV ANALYSEMETODE

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

## FORENKLINGER / DATAGRUNNLAG / REFERANSELITTERATUR

Med bakgrunn i at fraviket er vurdert å ikke ha innvirkning på personsikkerhet, samt at den omhandler en gitt situasjon med hensyn på brannspredning ses det bort fra standardens kap. 6.7 Brannscenarier.

## ANALYSE

Formålet med å dele bygg i brannseksjoner er å hindre urimelig store økonomiske eller materielle tap, samt å bidra til at en brann med påregnelig slokkeinnsats fra brannvesenet vil kunne begrenses til brannseksjonen den startet.

Det er kun gangbroen som forbinder de to seksjonene som eller ser skilt med en avstand på over 8 meter. Man vil dermed ikke risikere en hel seksjonsbrann som truer en sammenbygget naboseksjon.

Ved brann i Karmøy rådhus vil det ta minst 60 minutter fra en brann oppstår til den vil kunne spre seg til gangbroen. Gangbroen er sprinklet og inneholder begrensede mengder brennbar materiale (4 kontorer og kommunikasjonsvei), og det er stilt krav til overflater og kledninger ut over de preaksepterte kravene. Det anses derfor som lite sannsynlig at en brann vil kunne spre seg videre til Kopparen, og i alle fall ikke før etter 120 minutter.

Ved brann i Kopparen vil brannen med stor sannsynlighet bli begrenset eller slokkes av sprinkleranlegget, og videre spredning anses som svært lite sannsynlig. Brannspredning via innvendige hjørner mellom gangbro og Kopparen forventes ivaretatt med installert sprinkleranlegg i Kopparen og i gangbro.

Dersom det skulle oppstå brann i arealene som inngår i gangbro vil det ta minimum 60 minutter for en brann å kunne spre seg videre til Kopparen eller Rådhuset. Det er sannsynlig at en brann i gangbroen vil slokkes eller begrenses med bakgrunn i sprinkleranlegget.

Brannvesenet har fra stasjonen i Kopervik ca. 1 minutt kjøretid til Kopparen. Med bakgrunn i at mannskapene ved stasjonen er deltidsmannskaper, beregnes det i tillegg 5 minutter forspenningstid. Innsatstid antas derfor å være under 10 minutter. Utløst sprinkler- og brannalarmanlegg gir varsel til brannvesenet. Begge disse aktive brannsikringstiltakene har høy pålitelighet og vil med stor sannsynlighet fungere [43]. Med bakgrunn i at det benyttes branncelleskiller med brannmotstand EI 60 [A 60] vil da brannvesenet ha ca. 50 minutter til å slokke eller begrense brannen såpass at den ikke vil kunne spre seg ut av brannseksjonen den startet.

## KONKLUSJON

Det er overstående verifisert at valgt løsning med påregnelig slokkeinnsats vil begrense en brann til den brannseksjonen der den startet. Dermed vil løsningen ivareta forskriftens intensjon til inndeling i brannseksjoner for kontorbygg.

### 3.2 LEDESYSTEM UTEN LAVTSITTENDE KOMPONENTER

#### RAMMEBETINGELSER

Funksjonskrav i TEK § 11-12. Tiltak for å påvirke rømnings- og redningstider

(3) I byggverk hvor flukt- og rømningsveiene er lange og har retningsendringer eller skal benyttes av mange personer, skal flukt- og rømningsveiene ha god belysning og være merket slik at rømning kan skje på en rask og effektiv måte. Store byggverk, byggverk beregnet for et stort antall personer og byggverk beregnet for virksomhet i risikoklasse 5 og 6 skal ha ledesystem.

#### Preakseptert løsning

1. Ledesystem i fluktveier og rømningsveier må omfatte ledelinjer som oppfattes kontinuerlig, i form av komponenter på gulv eller lavt plasserte på vegg.
2. Rømningsmerking må være synlig og lesbar fra alle steder i fluktveien og rømningsveien.
3. Alle byggverk må ha markeringsskilt plassert over alle utganger til og i rømningsvei. Unntak kan gjøres for utgang fra boenheter og fra små rom der slike skilt åpenbart er unødvendige.
4. Rømningsveier i store boligbygninger med flere boenheter i mer enn 2 etasjer må ha ledesystem.
5. I byggverk der forskriften stiller krav om ledesystem vil dette gjelde rømningsveiene, samt fluktveier i større, uoversiktlige brannceller.
6. Kontorbygninger med store kontorlandskap, skoler med store undervisningsbaser og byggverk eller del av byggverk som er offentlig tilgjengelig og ligger under terreng, må ha ledesystem i fluktveier og rømningsveier.
7. I store brannceller der det ikke er spesielt tilrettelagte fluktveier i branncellen fram til rømningsveiene, må det vurderes om hele branncellen må utstyres med ledesystem tilsvarende som for rømningsveiene. Det kan være nødvendig at ledesystemet omfatter automatisk taleinformasjon.
8. Ledesystem i byggverk i brannklasse 1 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).
9. Ledesystem i byggverk i brannklasse 2 og 3 må fungere i den tiden som er nødvendig for rømning og redning, og i minst 60 minutter etter utløst brannalarm eller bortfall av kunstig belysning (strømbrudd).



#### VALGT LØSNING

Bygget utføres med ledesystem basert på høytsittende komponenter i henhold til NS-EN 1838:2013 [15]. Dette innebærer utgangsmarkeringsskilt over dører til og i fluktvei, samt ved retningsforandringer.

#### PROBLEM- OG MÅLFORMLERING

Målet med risikovurderingen er å verifisere at bygget har tilrettelagt rask og sikker rømning for brukerne.

#### VALG AV ANALYSEMODELL

Det er valgt å verifisere løsningen med en risikoanalyse.

#### VALG AV ANALYSEMETODE

Det er valgt å bruke en rent kvalitativ analyse for å dokumentere at valgt løsning tilfredsstillende overordnet akseptkriterium. Dette med bakgrunn i at fraviket vil gi lav konsekvens dersom de valgte barrierene svikter sammenlignet med preakseptert løsning.

#### ANALYSE

Ledesystemet som er valgt i dette prosjektet er ikke lavtsittende, og vil således ikke ha like gode forutsetninger for å lede personer til sikkert sted om det er røyk i lokalene. Anlegget vil allikevel være i tråd med funksjonskravet i TEK (gi personer gode forutsetninger for å finne utgangene, samt orientere seg i lokalene med bakgrunn i at anlegget gir en minimumsbelysning i fluktveier ved bortfall av normalbelysningen).

Alle arealene har tilgang til rømning via felles trapperom eller utvendige trapper, eventuelt direkte utgang til det fri. Dette i kombinasjon med at sprinkleranlegget med høy sannsynlighet vil slukke eller kontrollere et brannforløp i tidlig fase, og hindre eller begrense videre røykspredning medfører at det anses som lite sannsynlig at det vil være behov for lavtsittende komponenter for å navigere flukt- og rømningsveiene.

Bygget er i tillegg til sprinkleranlegg utført med brannalarmanlegg kategori 2 som med høy sannsynlighet vil detektere og varsle personer som oppholder seg i bygget tidlig i et eventuelt brannforløp. Brannalarmanlegg er et pålitelig [43] aktivt brannsikringstiltak som med høy sannsynlighet vil detektere en brann tidlig i et brannforløp.

Dersom det skulle oppstå brann i en branncelle hvor det oppholder seg personer vil den trolig oppdages av personer i lokalet som igjen vil kunne varsle andre personer via manuell brannmelder. Alternativt vil brannen detekteres av det automatiske brannalarmanlegget. En situasjon som vil kunne bli kritisk for personer som følge av at det ikke varsles (manuelt eller automatisk) anses å være svært lite sannsynlig.

## KONKLUSJON

Med bakgrunn i overstående analyse anses valg av høytsittende ledesystem ved Kopparen å oppfylle forskriftens funksjonskrav.

### 3.3 TAKKONSTRUKSJON UTFØRES UTEN SPESIFIKK BÆREEVNE

#### RAMMEBETINGELSER

Funksjonskrav i TEK § 11-4. Bæreevne og stabilitet

(3) Bæresystemet i byggverk i brannklasse 1 og 2 skal dimensjoneres for å kunne opprettholde tilfredsstillende bæreevne og stabilitet i minimum den tiden som er nødvendig for å rømme og redde personer og husdyr i og på byggverket

#### Preakseptert løsning

1. Brannmotstand til bærende bygningsdeler i byggverk må være i samsvar med tabell 1 med unntak som angitt i nr. 2 til 7.

(...)

6. I byggverk 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, og ett av følgende kriterier er tilstede:

- a. Takkonstruksjon er skilt fra underliggende plan med branncellebegrensende bygningsdel dimensjonert for tosidig brannpåkjenning.
- b. Byggverket er i brannklasse 1 og alle materialer i takkonstruksjonen, inklusiv isolasjon, tilfredsstiller klasse A2-s1,d0 [ubrennbart materiale].
- c. Byggverket er i brannklasse 1 og takkonstruksjon er beskyttet nedenfra med kledning K<sub>2</sub>10 B-s1,d0 [K1]. Byggverk i risikoklasse 4 kan ha kledning K<sub>2</sub>10 D-s2,d0 [K2]. Isolasjonen må tilfredsstille klasse A2-s1,d0 [ubrennbart materiale].

#### VALGT LØSNING

Bygget utføres tak i ubeskyttet stålkonstruksjon. Alle deler av takkonstruksjonen inklusive isolasjonen tilfredsstiller klasse A2-s1,d0 [ubrennbart materiale].

#### PROBLEM- OG MÅLFORMLERING

Målet med risikovurderingen er å verifisere at bygget har tilrettelagt rask og sikker rømning for brukerne og at sikkerheten til redningspersonell er ivarettatt.

#### VALG AV ANALYSEMODELL

Det er valgt å verifisere løsningen med en risikoanalyse.

## VALG AV ANALYSEMETODE

Det er valgt å bruke en rent kvalitativ analyse for å dokumentere at valgt løsning tilfredsstillende overordnet akseptkriterium. Dette med bakgrunn i at fraviket vil gi lav konsekvens dersom de valgte barrierene svikter sammenlignet med preakseptert løsning. Fraviket er vurdert å ha liten innvirkning på personsikkerheten i bygget.

## ANALYSE

Bygget er utført med takkonstruksjon i ubrennbare materialer.

Ubeskyttet stål kan vanligvis ikke oppnå høyere brannmotstand enn inntil 15 minutter. Normalt vil ikke stål kollapse umiddelbart ved langvarig eksponering for høy varme, men det vil oppstå deformasjoner i konstruksjonene. Stål vil normalt miste 50 % av sin fasthet ved en temperatur på 500 °C.

Evakueringen av Kopparen forventes å være gjennomført i god tid før det er gått 15 minutter. Bygget er ikke beregnet for overnatting, og har heldekkende brannalarmanlegg som vil gi tidlig varsel ved brann. Det er kort utsrykningstid til bygget, og brannvesenet forventes å ha startet innsats før det vil kunne oppstå svikt i takkonstruksjonen.

Dersom det skulle oppstå en brann er det stor sannsynlighet for at sprinkleranlegget vil slokke eller begrense brannen på en slik måte at den ikke vil kunne påvirke bæresystemet. Sprinkleranlegget løser normalt ut når temperaturen ved sprinklerhodet er 68 °C. Det vil si at sprinkleranlegget aktiveres tidlig i et brannforløp.

Bygget har to etasjer beregnet på opphold, på grunn av byggets plassering i terreng har det tre tellende etasjer. Dersom underetasjen i større grad hadde vært under terreng vil det hatt to tellende etasjer, og valgte løsning ville vært preakseptert (jf. pkt. 6.b i de preaksepterte ytelsene).

Med bakgrunn i at de installerte brannsikringstiltakene innehar høy pålitelighet [43], anses det svært sannsynlig at bæresystemet ikke vil påvirkes av en brann i tiden som trengs til rømning og redning. Brannalarmanlegget vil sørge for at evakuering starter på et tidlig tidspunkt i brannforløpet, og sprinkleranlegget medfører at den tilgjengelige tiden til rømning og redning øker.

## KONKLUSJON

Etter denne analysen vurderes det at det er tilstrekkelig at taket oppføres uten krav til brannmotstand ut over A2-s1,d0 [A 15].

## 4 EKSEMPLER PÅ DETALJPROSJEKTERING

### 4.1 OVERFLATER OG KLEDNING

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

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



## 5 REFERANSER

### Lover

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

### Forskrifter

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

### Veiledning / HO – meldinger

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

### Norske standarder

10. NS-EN 3-7:2004 +A1 Brannmateriell – Håndslukkere, 2007.
11. NS-EN 12845:2015 Faste brannslukkesystemer. Automatiske sprinklersystemer. Dimensjonering, installering og vedlikehold, 2015.
12. NS-EN 16925:2018+NA:2019 Boligsprinkleranlegg
13. NS 3960:2019 Brannalarmanlegg - Prosjektering, installasjon, drift og vedlikehold.
14. NS 3926 Visuelle ledesystemer for rømning i byggverk, 2009.
15. NS-EN 1838:2013 Anvendt belysning – nødbelysning, 2013.
16. NS-ISO 3864:3-2012 Grafiske symboler - Sikkerhetsfarger og sikkerhetsskilter, 2012.
17. NS-EN ISO 7010:2012/A3:2014 Grafiske symboler - Sikkerhetsfarger og sikkerhetsskilter – Registrerte sikkerhetsskilter, 2012.
18. NS-EN 671-1:2012 Faste brannslukkesystemer - Slangesystemer - Del 1: Slangetromler med formstabil slange, 2012.
19. NS-EN 3-7:2007 Brannmateriell – Håndslukkere Del 7: egenskaper, ytelseskrav og prøvingsmetoder, 2007.
20. NS-EN 81-72:2015 Sikkerhetsregler for konstruksjon og installasjon av heiser - Spesielle løsninger for personheiser og vare- og personheiser - Del 72: Brannmannsheiser, 2015.
21. NS-EN 14604 Røykvarslere, 2005
22. NS-EN 1350-1-1:2007+A1:2009 Brannklassifisering av byggevarer og bygningsdeler. Del 1: Klassifisering ved bruk av resultater fra prøving av materialers egenskaper ved brannpåvirkning, 2009
23. NS-EN 1350-1-2:2016 Brannklassifisering av byggevarer og bygningsdeler. Del 1: Klassifisering ved bruk av resultater fra brannmotstandsprøving, unntatt ventilasjonssystemer, 2016.
24. NS 3901 Risikoanalyse i Byggverk
25. NEK 399:2018 Tilknytningspunkt for elanlegg og ekomnett, 2018.
26. NS-EN 54-13:2017+A1:2019 – Brannalarmanlegg

### SINTEF Byggforsk, Byggdetaljblad

27. 321030 Brannteknisk oppdeling av bygninger, 2013.
28. 520.306 Brann- og seksjoneringsvegger i større bygninger, 2005.
29. 520.310 Brannspredning via fasader, 2019.
30. 321051 Brannenergi i bygninger. Beregninger og statistiske verdier, 2013
31. 520.342 Branntetting av gjennomføringer, 2014.
32. 520.346 Brannmotstand i opphengssystemer for tekniske installasjoner, 2017.
33. 520.380 Røykkontroll i bygninger, 2006.
34. 525.207 Kompakte tak, 2007.
35. 525.304 Terrasse på etasjeskiller av betong for lett eller moderat trafikk, 2007

- 36. 520 .352 Brannsikring og røyksikring av balanserte ventilasjonsanlegg, 20 18
- 37. 321026 Brannsikkerhet - Brannsikkerhetsstrategi og brannkonsept - 2020

#### Utenlandske referanser

- 38. NFPA 13: Standard for the Installation of Sprinkler Systems, 20 16 edition.
- 39. D.Drysdale, An Introduction to Fire Dynamics, 3rd edition, 20 11
- 40. Hurley, SFPE Handbook of fire protection engineering, 5th edition, 20 15.
- 41. NFPA 13: Standard for the Installation of Sprinkler Systems, 20 16 edition.
- 42. CFFA-E Guideline No 2:20 13 F Panic & emergency exit devices, 20 13
- 43. BSI PD 7974-7:2003 Application of fire safety engineering principle to the design of buildings- Part 7: Probabilistic risk assessment.
- 44. U.S. Experience with sprinklers, NFPA, juni 20 13
- 45. Boendesprinkler reddar liv, Trätec publikation 020307, 2002