

<b>Utgiver:</b>			
Firma: Team St. Olav ANS	Kontraktsnr.: 020-8107-10	Kontraktsnavn: Prosjektering fase 2 – AHL	
Bygningsavsnitt/geografisk plassering: Akutt-hjerte-lunge	ID-nr./artikkel:	Innkjøpsordrenr.:	
Status:	Fase: 2	Distribusjon:	Sikkerhet:

<b>Behandlingsprosedyre:</b>			
Oversendt for behandling	Forventet dato for behandling	Instans	Dato for behandling

<b>Dokumentstatus:</b>					
B	25.11.10	Som bygget	<i>Mosk</i>	<i>SM</i>	<i>Mosk</i>
A	23.10.09	Komplettert ferdigstillelse	MOSK	SME	MOSK
	12.01.06	Utsendt internt	HAGT	SME	HAGT
<b>Rev. status</b>	<b>Rev. dato</b>	<b>Revisjonstekst</b>	<b>Utarb. av Sign.</b>	<b>Kontrollert Sign.</b>	<b>Godkjent Sign.</b>
			<b>UTGIVER</b>		<b>Helsebygg Midt-Norge</b>

<b>Tittel:</b>	<b>AKUTT-HJERTE-LUNGE BRANNTTEKNISK KONSEPT</b>
----------------	---

<b>Dokumentnummer:</b>						Revisjon	Side
Prosjekt	Hovedfunksjon	Disiplin	Prosess	Dokumenttype	Løpenr.	<b>A</b>	1 av 19
<b>340</b>	<b>00</b>	<b>A</b>	<b>04</b>	<b>RA</b>	<b>002</b>		

## INNHALDSFORTEGNELSE

<b>1</b>	<b>SAMMENDRAG</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>INNLEDNING</b> .....	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>BESKRIVELSE AV PROSJEKTET</b> .....	<b>6</b>
3.1	AREAL, PLANLØSNING OG VIRKSOMHET .....	6
	PERSONBELASTNING .....	6
	BRANNBELASTNING .....	6
	AKTIVE BRANNSIKRINGSTILTAK .....	6
	BRANNSIKKERHETSSTRATEGIEN FOR ALLE KLINISKE SENTRE VED ST.OLAVS HOSPITAL INKLUDERER FØLGENDE AKTIVE TILTAK: .....	6
	PASSIVE BRANNSIKRINGSTILTAK .....	7
	BRANNBEREDSKAP .....	7
	SÆRSKILT BRANNOBJEKT .....	7
<b>4</b>	<b>FORUTSETNINGER FOR DEN BRANNTEKNISKE PROSJEKTERINGEN</b> .....	<b>8</b>
	MYNDIGHETENES KRAV, MINIMUMSKRAV .....	8
	EIERS KRAV, TILLEGGSKRAV .....	8
	PROSJEKTERINGSMETODE .....	8
<b>5</b>	<b>BRANNTEKNISKE PROBLEMSTILLINGER. GRUNNLAG FOR BRANNTEKNISKE KRAV</b> ....	<b>9</b>
	SPRINKLER .....	9
	<i>Hovedbærekonstruksjoner</i> .....	9
	<i>Branncellebegrensende konstruksjoner</i> .....	9
	<i>Rømningsforhold</i> .....	9
	<i>Trapper</i> .....	10
	<i>Krav til overflater og kledninger</i> .....	10
	<i>Brannisolering av kanaler</i> .....	10
	<i>Utvendig brannsmitte mellom brannceller</i> .....	10
	<i>Terrasser</i> .....	11
	<i>Kulverter</i> .....	11
<b>6</b>	<b>BRANNTEKNISKE KRAV</b> .....	<b>12</b>
	RISIKOKLASSE OG BRANNKLASSE §7-22 .....	12
	BÆREEVNE OG STABILITET VED BRANN §7-23 .....	12
	<i>Bæreevne og stabilitet</i> .....	12
	<i>Sikkerhet ved eksplosjon</i> .....	12
	ANTENNELSE, UTVIKLING OG SPREDNING AV BRANN OG RØYK §7-24 .....	12
	<i>Brannseksjoner</i> .....	12
	<i>Brannceller</i> .....	13
	<i>Trapper</i> .....	14
	<i>Heis- og installasjonssjakter</i> .....	14
	<i>Garasjer</i> .....	14
	<i>Krav til materialer, overflater, kledninger, isolasjon m.v.</i> .....	15
	<i>Tekniske installasjoner</i> .....	16
	TILRETTELEGGING FOR SLOKKING §7-25 .....	17
	<i>Slokkeutstyr</i> .....	17
	BRANNSPREDNING MELLOM BYGG §7-26 .....	17
	RØMNING §7-27 .....	18
	<i>Branndeteksjon og -varsling</i> .....	18
	<i>Slokkeanlegg</i> .....	18
	<i>Brann- og røykventilasjon</i> .....	18
	<i>Informasjon-/ledesystem</i> .....	18
	<i>Rømningsveier</i> .....	18
	TILRETTELEGGING FOR SLOKKING AV BRANN §7-28 .....	20
	<i>Tilgjengelighet til bygning</i> .....	20
	<i>Tilgjengelighet til hulrom og sjakter</i> .....	20
	<i>Vannforsyning til brandslokking</i> .....	20

---

<i>Sikre mot nedfall av bygningsdeler</i> .....	20
<b>7 BRANNTEGNINGER</b> .....	<b>21</b>

## 1 SAMMENDRAG

Rapporten omhandler brann tekniske prosjekteringsforutsetninger for 340 Hjerte- Lungesenteret. Hjerte- Lungesenteret bygges som ett av fire senter ved St. Olav fase 2. Senteret bygges inntil Forsynings senteret. Senteret står også i forbindelse med Gastro senteret og Bevegelses senteret via kulverter og broer. Rapporten angir også tiltak i forbindelse med tilstøtende bygg som har betydning for å ivareta brann sikkerheten i Hjerte- Lungesenteret.

I tillegg til krav gitt i lover og forskrifter er prosjekteringen basert på føringer gitt i dokumentet *Strategi for Brannvern, dok.nr. 020.00.R.08.RA.015 Rev. 06* fra eieren Helsebygg Midt-Norge

Senteret klassifiseres i risikoklasse 6 (sykehus) og brannklasse 3 (pga. antall etasjer).

Brann sikkerhetsstrategien for senteret inkluderer følgende aktive brannverntiltak:

- Heldekkende automatisk brannalarmanlegg med direkte varsling til brannvesen
- Heldekkende automatisk slokkeanlegg (sprinkler)
- Røyk ventilasjon/-kontroll i trapper
- Ledesystem
- Manuelt slokkeutstyr, i hovedsak brannslangeposter

Rømningsstrategien er basert på at pasienter i sengeposter skal kunne evakueres raskt til sikkert sted ved horisontal forflytning. Dette oppnås vha tre hovedbrannskiller i alle etasjer som har sengeposter.

Senteret skal fullsprinkles. Dette gir grunnlag for noen alternative løsninger til forutsetningene i REN, herunder:

- Etablering av EI 60 hovedbrannskiller i etasjer med sengeliggende pasienter. Dette isteden for REI 120M brannseksjoneringsvegg som er gjennomgående i alle etasjer.
- Noen brannceller utføres åpne over flere plan.
- Brannmotstanden på enkelte brannceller er redusert på bakgrunn av lav brannrisiko.
- Behov for brannisolering av rør- og kanal gjennomføringer i brannskiller utgår unntatt i hovedbrannskiller.
- Brannkrav knyttet til utvendig brannsmitte (hjørner og kjølesoner). Unntak mot rømningsveier.

Se detaljert liste i Vedlegg B "Dokumentasjon av fravik".

## 2 INNLEDNING

Team St Olav er engasjert for brannteknisk prosjektering og har utarbeidet denne rapporten som beskriver brannteknisk konsept og prosjekteringsforutsetninger.

Hensikten med arbeidet har vært å:

- vurdere prosjektet mot gjeldende lover og forskrifter innen brann
- definere brannverntiltak og ytelser som er nødvendig for å tilfredsstillende myndighetenes minimumskrav og eiers tilleggskrav til brannsikkerhet.

Myndighetenes krav til brannsikkerhet fremgår av Teknisk forskrift 1997 (TEK). Kravene er funksjonsbaserte og kan tilfredsstilles på to måter.

- med brannverntiltak slik de beskrives i REN (veiledning til TEK)
- med brannverntiltak som fraviker REN.

De to måtene er sidestilte, men løsninger iht. sistnevnte må dokumenteres særskilt. Konseptet har fravik fra REN. Dokumentasjon foreligger som eget dokument, Vedlegg B "Dokumentasjon av fravik".

Rapporten angir krav til konstruksjoner, bygningsdeler og brannverntiltak og skal ses i sammenheng med branntegningene som viser branncelleinndeling, rømningsveier etc.

Rapporten skal benyttes som grunnlag for detaljprosjektering av arkitekt og prosjekterende innen de øvrige fagene bygg, elektro, VVS etc.

Det skal ikke gjøres avvik fra de løsninger og krav som er beskrevet i denne rapporten med mindre det er avklart med Team St Olav v/RIBr.

Forkortelser i dokumentet:

PBL	Plan- og bygningsloven av 14. juni 1985 nr. 77
TEK	Forskrift om krav til byggverk og produkter til byggverk av 22. januar 1997 nr. 33
FOBTOT	Forskrift om brannforebyggende tiltak og tilsyn av 26. juni 2002 nr. 847
REN	Veiledning til TEK, 3. utgave april 2003
VTEK	Veiledning til TEK, 4. utgave mars 2007
DSB	Direktoratet for Samfunnssikkerhet og Beredskap
TBR	Trøndelag brann- og redningstjeneste
RIBr	Rådgivende ingeniør brannsikkerhet

## 3 BESKRIVELSE AV PROSJEKTET

### 3.1 Areal, planløsning og virksomhet

Prosjektet omfatter Gastrosenderet ved St.Olavs Hospital, Gnr. 404, Bnr. 333 med adresse Olav Kyrres gt. 17, Trondheim.

Bygningens grunnflate (fotavtrykk) er ca 5 000 m<sup>2</sup> og omfatter 8 tellende etasjer i tillegg til en underetasje og to takplan (inkludert helikopterdekk) som ikke er tellende. Virksomheten i bygget fordeler seg som følger:

- 8. etasje: Øvre del helikopterdekk
- 7. etasje: Takplan med tekniske rom og nedre del av helikopterdekk
- 6. etasje: Sengetun, kontor akutt, AMK og felles ambulanse
- 5. etasje: Sengetun og kontorarealer
- 4. etasje: Sengetun, dagbehandling, tung overvåkning og spesialrom hjertepoliklinikk.
- 3. etasje: Treningsarealer, forskningslab, teknisk etasje, kontorer og vakt/overnatting.
- 2. etasje: Hjerte intensiv, generell intensiv, hjerte operasjon, operasjon akutt, generell intensiv og oppvåkning
- 1. etasje: Hovedinngang med venterom, kantine, dagbehandling, poliklinikker og kontorer.
- Kjeller U1: Sentralkjøkken, akuttmottak, observasjon, traumeenhet, enhet for almennteknikk og kulvert.
- Kjeller U3: Tekniske rom som går over to plan (sammenhengende med U2), føringsveier og krypkjeller

AHL-senteret forbindes med Gastrosenderet og Bevegelsessenteret via kulverter og gangbroer. Forsyningssenteret ligger inntil AHL-senteret og skal adskilles med brannvegg.

### Personbelastning

Personbelastningen i bygget vurderes ut fra antall arbeidsplasser, sitteplasser og sengerom. Det forutsettes at bygningen ikke vil inneholde personbelastning utover hva som er å anse som normalt for slik virksomhet.

### Brannbelastning

Enkelte rom/områder (hovedsakelig i tilknytning til laboratorievirksomhet) kan ha særskilt høy brannbelastning, brannfarlige varer og/eller eksplosjonsfare. For disse rommene skal det utarbeides egne risikovurderinger som skal inngå i byggets branndokumentasjon.

### Aktive brannsikringstiltak

Brannsikkerhetsstrategien for alle kliniske sentre ved St.Olavs hospital inkluderer følgende aktive tiltak:

- Heldekkende automatisk brannalarmanlegg med direkte varsling til brannvesen (og tilpasset internt organisatorisk brannvern med aksjonsplaner m.v)
- Heldekkende automatisk slokkeanlegg (sprinkler). Sprinkler erstattes med spesialslokkeanlegg der andre slokkemiddel enn vann er nødvendig eller bedre egnet.
- Røykventilasjon/-kontroll i trapper som går over mer enn to plan, heissjakter samt installasjonssjakter som er åpne over mer enn 3 etasjer.
- Ledesystem
- Manuelt slokkeutstyr, i hovedsak brannslangeposter som førsteinnsats mot brann

## **Passive brannsikringstiltak**

Passive brannverntiltak er viktige for å oppnå brannsikre bygg. Passive tiltak omfatter hensiktsmessig inndeling med røykskiller, brannceller og rømningsveier samt branntekniske krav til konstruksjoner, bygningsdeler og materialer. Kravene til brannmotstand varierer mellom 30 – 60 minutter avhengig av type rom, brannbelastning, beliggenhet m.v.

Sikkerhet mot brannspredning mellom sentre oppnås ved at det er tilstrekkelig avstand mellom bygningene eller ved at det etableres seksjoneringsvegger. I tilknytning til gangbroer og kulverter skal det etableres brannskiller.

Rømningsstrategien er basert på at pasienter i sengeposter skal kunne evakueres raskt til sikrere steder via trinnvis horisontal forflytning. Dette oppnås ved at det etableres flere hovedbrannskiller på strategiske steder i alle etasjer med sengeposter.

## **Brannberedskap**

St. Olavs Hospital ligger ca 2 km fra Trondheim hovedbrannstasjon. Innsatstiden vil normalt være ca 5 minutter.

Prosjektet gjennomføres etter omforente prinsipper for tilrettelegging for adkomst, redning, brannkummer, slokkeinnsats m.v. som for utbyggingen i fase 1.

## **Særskilt brannobjekt**

Bygningen vil bli registrert som særskilt brannobjekt kategori a. Krav til organisering og drift av særskilte brannobjekter er hjemlet i FOBTOT. Dette er forhold som hovedsakelig krever avklaringer og oppfølging av St. Olavs egen brannvernorganisasjon.



## 4 FORUTSETNINGER FOR DEN BRANNTEKNISKE PROSJEKTERINGEN

### Myndighetenes krav, minimumskrav

Tiltaket omfattes av PBL med tilhørende forskrift TEK. Brannteknisk prosjektering iht. TEK innebærer at bygningen først klassifiseres mht. risikoklasse og brannklasse. Klassifiseringen avgjør hvilke branntekniske krav som kommer til anvendelse.

*Risikoklassen* bestemmes ut fra personrisiko ved brann i bygningen og er utgangspunkt for å bestemme nødvendige tiltak for å sikre rømning og personsikkerhet.

*Brannklassen* bestemmes ut fra hvilke konsekvenser en brann i bygningen kan få og er utgangspunkt for krav til bæreevne mv.

TEK angir funksjonskrav innen 6 hovedområder som må ivaretas:

- Bæreevne og stabilitet, §7-23
- Antennelse, utvikling og spredning av brann og røyk, §7-24
- Tilrettelegging for slokking av brann, §7-25
- Brannspredning mellom byggverk, §7-26
- Rømning av personer, §7-27
- Tilrettelegging for rednings- og slokkemannskap, §7-28

### Eiers krav, tilleggskrav

Helsebygg Midt-Norge har mulighet til å gå lenger i å brannsikre enn det myndighetene forutsetter og har lagt føringer for dette i dokumentet *Strategi for Brannvern, dok.nr. 020.00.R.08.RA.015 Rev. 06*

### Prosjekteringsmetode

TEK aksepterer tre alternative prosjekteringsmetoder:

1. Anerkjente løsninger. Brannverntiltakene i REN følges uten fravik. Ytterligere dokumentasjon er ikke nødvendig.
2. Blandingsløsninger. I hovedsak benyttes anerkjente brannverntiltak (1), men erstattes eller kombineres dels med andre tiltak. Det er en forutsetning at det dokumenteres med delanalyser at de alternative tiltakene yter tilstrekkelig brannsikkerhet.
3. Analyteløsninger. Brannverntiltak velges og dimensjoneres på bakgrunn av utførlige analyser eller beregninger.

Prosjekteringen er basert på metode 2, Blandingsløsninger.



## 5 BRANNTEKNISKE PROBLEMSTILLINGER. GRUNNLAG FOR BRANNTEKNISKE KRAV

Forhold ved prosjektet som har gitt viktige føringer for utformingen av det branntekniske konseptet og forutsetningene til brannverntiltakene gjennomgås i det etterfølgende.

### **Sprinkler**

Sprinkling er hverken forskriftskrav eller medtatt i REN som et påkrevd tiltak i sykehus, men Helsebygg Midt-Norge har gjennom den overordnede brannstrategien fastslått at sentrene skal fullsprinkles. Dette gir grunnlag for noen alternative løsninger til forutsetningene i REN, herunder:

- Isteden for brannseksjoneringsvegger med brannmotstand REI M 120 etableres hovedbrannskiller med brannmotstand EI 60 som dekker behovet for et trygt sted å evakuere pasientene horisontalt i etasjer med sengeposter
- Inndeling i færre og større brannceller.
- Utførelse av trapperom
- Utførelse av brannskiller (vurdert på bakgrunn av brannbelastning, beliggenhet, betydning for rømningssikkerhet mv.)
- Kort vertikal avstand mellom vinduer i fasader. REN lagt til grunn åpner for at det er en preakseptert løsning når bygningen er sprinklet.
- Lempelser på brannkravene til materialene i utvendige overflater og kledninger.
- Behov for brannisolering av rør- og kanalgjennomføringer i brannskiller utgår (med unntak av gjennomføringer i hovedbrannskillene som etableres for å sikre horisontal evakueringsmulighet til sikkert sted)
- Brannkrav for å hindre utvendig brannsmitte mellom brannceller i innvendige hjørner.

### **Hovedbærekonstruksjoner**

Forutsetningene i REN mht. utførelse av bærekonstruksjoner ligger til grunn for konseptet.

### **Branncellebegrensende konstruksjoner**

Det er grunnlag for å modifisere kravene til branncellebegrensende konstruksjoner på ulike måter. Sprinkler gir grunnlag for inndeling i færre og større brannceller fordi brannskadepotensialet reduseres kraftig. En del brannceller kan også oppføres i alternativ utførelse. Dette gjelder i første rekke brannskiller mellom rom med lav og moderat brannbelastning samt i områder der brannspredning er mindre kritisk. Der lempelser gjøres må brannskillene uansett utføres med den brann- og røykmotstand som er nødvendig for å beholde trygge rømningsforhold lenge nok i tilfelle sprinkler ikke fungerer som forutsatt.

Behov for brann- og røykcelleinndeling fremgår av branntegninger.

### **Rømningsforhold**

Prinsippet om at det skal finnes minst to uavhengige rømningsveier er gjennomført i hele bygningen.

Hovedatkomstveier skal tilrettelegges for rømning og gangbroene mellom sentrene er en del av rømningssystemet. Lange korridorer deles opp med røykskiller for å begrense muligheten for røykfylling av hele rømningsveien.

Ved utforming av rømningsveiene skal det tas hensyn til behovet for evakuering av sengeliggende pasienter der det er aktuelt.

For å sikre at evakuering av sengepasienter kan skje raskt skal det etableres mulighet for å evakuere trinnvis til sikrere sted på samme etasje. Dette oppnås ved at det etableres hovedbrannskiller med strengere krav til utførelse enn brannskiller generelt.

Fordelingen av rømningsveier og trapper er hensiktsmessig. Rømningsveienes utforming og oppdeling med røykceller fremgår av branntegningene.

Utforming av helikopterdekket og krav vedr. dette er beskrevet i eget notat: "Notat Helikopterdekk datert 01.12.04". Rømning fra øverste helikopterdekk vil skje via trapperom, samt via underliggende dekk til korridor i underliggende etasje hvor det er mulig å rømme via tak til alternativ rømningsvei.

### ***Trapper***

Utforming og plassering av trapper er viktig for trygge rømningsforhold. Alle trapper skal fortrinnsvis lede rett til det fri eller via branncelle tilrettelagt for rømning.

Brannklassifiserte trapper skal generelt utformes iht. Tr2 prinsipp. Dvs. at trapperom er egen branncelle og at det skal være et rom utformet som egen branncelle mellom trappen og andre brannceller. Fravik fra dette er trapp i akse B-C/12-13, som er utført som Tr1-trapp i U1 og 1.etasje.

Forholdene er dokumentert i vedlegg B "Dokumentasjon av fravik".

### ***Krav til overflater og kledninger***

Sprinkler gir grunnlag for å akseptere tilpassede krav til overflatematerialer og kledninger. Brennbar ytterkledning (Ut2) kan derfor benyttes, men skal unngås på bakkeplan pga. faren for ildspåsettelse, brann i containere etc.

### ***Brannisolering av kanaler***

Sprinkler gir grunnlag for å utelate brannisolering av rør og kanaler som føres gjennom brannskiller. Unntatt fra dette er hovedbrannskillene som skal sikre horisontal evakueringsmulighet og som skal dimensjoneres for tilfellet at sprinkler ikke fungerer som forutsatt. Gjennomføringer må derfor tettes og brannisoleres slik at hovedbrannskillet ikke svekkes.

### ***Utvendig brannsmitte mellom brannceller***

For å hindre utvendig brannspredning mellom brannceller i ulike plan forutsettes det normalt at avstanden mellom vinduer som står over hverandre er like stor som høyden på vinduene (kjølesone), at yttervegg inkludert vinduer utføres med brannmotstand eller at fasaden utføres med inntrukne/utkragede fasadepartier. Fullsprinkling er en preakseptert måte å redusere denne risikoen på og gir tilstrekkelig grunnlag til å akseptere kortere avstander mellom vinduer uten at det gjennomføres andre særskilte brannverntiltak.

Tilsvarende gir sprinkling grunnlag for at vegger og vinduer mellom brannceller i innvendige hjørner kan oppføres uten særskilte krav om brannmotstand. Unntatt fra dette er hjørner der det oppstår forbindelser over hovedbrannskillene som etableres mtp. horisontal evakuering. Årsaken er at det der må dimensjoneres særskilt for tilfellet at sprinkler ikke fungerer som forutsatt. Se vedlegg B "Dokumentasjon av fravik".

### ***Terrasser***

Utvendige terrasser skal utføres slik at de ikke utgjør uakseptabel risiko for utvendig brannspredning mellom brannceller.

### ***Kulverter***

Kulvertene bidrar til å koble sammen sentrene ved sykehuset. Kravene følger derfor de generelle forutsetningene for utforming av kulverter ved sykehuset.

## 6 BRANNTEKNISKE KRAV

De branntekniske kravene gjennomgås i det etterfølgende. Kravene angis med både nye og gamle klassebetegnelser. De gamle uthevet i klammeparentes.

### Risikoklasse og Brannklasse §7-22

Dimensjonerende klassifisering:

Risikoklasse: 6 sykehus  
Brannklasse: 3 pga. > 4 tellende etasjer

### Bæreevne og stabilitet ved brann §7-23

#### **Bæreevne og stabilitet**

Bærende hovedsystem	R 90/A2-s1,d0	<b>[A 90]</b>	
Sekundære bærende bygningsdeler	R 60/A2-s1,d0	<b>[A 60]</b>	
Etasjeskiller	R 60/A2-s1,d0	<b>[A 60]</b>	
Takkonstruksjon	R 60/A2-s1,d0	<b>[A 60]</b>	Se merkn. 1 og 2
Trappeløp	R 30/A2-s1,d0	<b>[A 30]</b>	
Bærende bygn.deler under øverste kjeller	R 120/A2-s1,d0	<b>[A 120]</b>	
Utvendig trappeløp	A2-s1,d0	<b>[ubrennbar]</b>	

Merknader:

1. Gjelder dersom takkonstruksjonen ikke er en del av byggets hovedbæresystem. Hvis tak er hovedbæring gjelder krav for hovedbæresystem.
2. Dersom takkonstruksjonen ikke er avgjørende for byggets stabilitet i rømningsfasen, og den skiller fra underliggende plan med branncellebegrensende bygningsdel EI 60 dimensjonert for tosidig brannbelastning, kan den oppføres uten brannmotstand.

#### **Sikkerhet ved eksplosjon**

DSBs regelverk skal tilfredsstilles der det oppbevares og behandles brannfarlige og eksplosive varer. Det skal utføres Risiko- og sårbarhetsanalyse for rom/områder med særskilt brannbelastning/eksplosjonsrisiko.

### Antennelse, utvikling og spredning av brann og røyk §7-24

#### **Brannseksjoner**

Hvert senter utgjør egen brannseksjon. Over terreng fungerer avstanden til andre bygg som brannseksjonering så lenge avstanden er over 8 meter. I kulvert- og gangbroforbindelser skal det etableres brann- og røykskiller. I sengepostene oppnås evakueringsmulighet til sikrere sted ved horisontal forflytning ved at det etableres flere hovedbrannskiller i disse etasjene.

Seksjonerende effekt ivaretas med brann- og røykskiller iht. etterfølgende oppsett. Den forutsatte brannseksjonering er vist på branntegningene. Kravene er:

Mellom bygg over terreng, avst. < 8 m      REI 120-M/A2-s1,d0 **[A120]**      **Merknad 2**

Mellom bygg over terreng, avst. > 8 m	Ivaretas med avstanden mellom bygningene		
Mot kulverter	EI 60/A2-s1,d0	<b>[A 60]</b>	
Mot gangbroer	E 30/A2-s1,d0	<b>[F 30]</b>	<b>Merknad 1</b>
Røykskiller for horisontal evakuering	E 30/A2-s1,d0	<b>[F 30]</b>	
Hovedbrannskiller	REI60/A2-s1,d0	<b>[A 60]</b>	<b>Merknad 2</b>

#### Merknader:

1. Det forutsettes at gangbroene utføres av ubrennbare materialer og sprinkles i hver ende.
2. Hovedbrannskillene skal utføres bærende. Kanaler gjennom seksjoneringsvegger og hovedbrannskiller må ha brannspjeld med brannklasse som veggen eller minst halv brannklasse kombinert med brannisolering av kanal som i sum minst gir veggens brannmotstand. Dører/porter i seksjoneringsvegger og hovedbrannskiller skal være selvlukkende, ha samme brannklasse som veggen og være utført i ubrennbare materialer. Se også vedlegg B "Dokumentasjon av fravik".

#### **Brannceller**

Bygningen deles i brannceller for å skille områder med ulik brannrisiko. Dvs. ulik bruk, virksomhet eller brannbelastning. Brannceller skal være oversiktlige slik at man lett kan orientere seg og finne utganger til rømningsveier. Brannceller skal være slik utført at de forhindrer spredning av brann og branngasser til andre deler av brannseksjonen i den tid som er nødvendig for rømning og redning.

Den forutsatte branncelleinndeling er vist på branntegningene.

Branncellebegrensende vegger må føres opp til brannskille mot overliggende etasje. Overgangene mellom vegg og dekke skal ha samme motstand som vegg og dekke.

Brannskillende konstruksjoner og bygningsdeler skal bestå av godkjente løsninger med dokumentert ytelse. De må derfor utføres iht. klassifiseringer, montasjeanvisninger og andre forutsetninger som godkjennelsene bygger på. Ev. bruk av løsninger uten godkjennelse eller dokumentasjon må forelegges RIBr for særskilt vurdering.

Utstyr som innfelles i branncellebegrensende konstruksjoner vil svekke brannmotstand. Slike løsninger skal alltid avklares med RIBr.

For å hindre utvendig brannspredning mellom brannceller i ulike plan forutsettes det normalt at avstanden mellom vinduer som står over hverandre er like stor som høyden på vinduene (kjølesone), at yttervegg inkludert vinduer utføres med brannmotstand eller at fasaden utføres med inntrukne/utkragede fasadepartier. Fullsprinkling er en preakseptert måte (VTEK) å redusere denne risikoen på og gir tilstrekkelig grunnlag til å akseptere kortere avstander mellom vinduer uten at det gjennomføres andre særskilte brannverntiltak.

Tilsvarende gir sprinkling grunnlag for at vegger og vinduer mellom brannceller i innvendige hjørner kan oppføres uten særskilte krav om brannmotstand. Unntatt fra dette er hjørner der det oppstår forbindelser over hovedbrannskillene som etableres mtp. horisontal evakuering. Årsaken er at det der må dimensjoneres særskilt for tilfellet at sprinkler ikke fungerer som forutsatt. Se vedlegg B "Dokumentasjon av fravik".

#### Terrasser

Utvendige terrasser skal utføres slik at de ikke utgjør uakseptabel risiko for utvendig

brannspredning mellom brannceller.

Brannmotstand til skillende konstruksjoner

Brannskiller generelt	EI 60-S/A2-s1,d0 [A 60]	Se merknad 1
Røykskiller generelt	E 30-S/A2-s1,d0 [F 30]	Se merknad 1
Røykskiller som deler opp korridorer	E 30-CS/D-s2,d0 [F 30]	Se merknad 1
Rundt trapper og sjakter	EI 60-S/A2-s1,d0 [A 60]	Se merknad 2
Dører i brannskiller	Se branntegninger	Se merknad 3
Vinduer i hjørner med hovedbrannskiller	Se branntegninger	
Vinduer i hjørner mellom brannskiller	Ikke brannkrav pga sprinkling	

Merknader:

1. En del brannskiller er akseptert med lavere brannmotstand. Fremgår av branntegninger.
2. Sjakter som går over flere plan men kun innenfor samme branncelle behøver ikke utføres som egen branncelle.
3. Dører til trapperom skal være selvlukkende og ha terskel. Alle andre dører i brannskiller bør også ha terskel.

Se for øvrig vedlegg B "Dokumentasjon av fravik".

### **Trapper**

Alle rømningstrapper skal lede rett til det fri eller via branncelle tilrettelagt for rømning. Trappene skal generelt utføres etter Tr2 prinsippet. Dvs. med mellomliggende rom utført som egen branncelle mellom trappen og andre brannceller. Fravik fra dette er trapp i akse B-C/12-13, som er utført som Tr1-trapp i U1 og 1.etasje. Se for øvrig vedlegg B "Dokumentasjon av fravik".

Trapperommene skal generelt utføres som A 60 brannceller, utført i ubrennbare materialer og med selvlukkende E 30 klassifiserte dører med terskel. Trappeløp skal ha brannmotstand R 30.

Trapper over flere enn to etasjer skal røykventileres. Det skal være panel for manuell styring av røykluker på bakkeplan.

### **Heis- og installasjonssjakter**

Åpne sjakter som forbinder ulike brannceller må utføres som egne brannceller med brannmotstand A 60 og røykventileres. Ved branntetting i etasjeskillene i sjakten kan sjaktveggene reduseres. Der reduksjon er aktuelt må utførelse av sjaktvegg vurderes særskilt for hvert tilfelle.

Dører og luker til sjakter skal ha samme brannmotstand som sjakt vegg og utføres med klasse  $S_m$ , dvs. med anslag og tettelist på alle sider.

Brannisolering av kanaler til/fra sjakt er ikke nødvendig så lenge rom er sprinklet.

Alle sjakter skal brannskilles fra tekniske rom.

### **Garasjer**

Ikke aktuelt i dette senteret.

### **Krav til materialer, overflater, kledninger, isolasjon m.v.**

#### *Rømningsveier*

• Overflater på vegger og i tak	B-s1,d0	<b>[In1]</b>	Se merknad 1
• Kledninger	K10/A2-s1,d0	<b>[K1-A]</b>	Se merknad 1
• Gulvbelegg	D <sub>fi</sub> -s1	<b>[G]</b>	
• Rør- og kanalisolasjon	P I	<b>P I</b>	Se merknad 2

#### Merknader:

1. Gjelder også overflater og kledninger over himlinger i rømningsveier. Alternativt kan himling utføres som brannskille og hulrom over utføres med kledning/overflate som andre brannceller.
2. Isolasjon på enkeltstående små rør/kanaler kan ha klasse P II.

#### *Sjakter og hulrom*

• Overflater	B-s1,d0	<b>[In1]</b>	
• Kledninger	K10/A2-s1,d0	<b>[K1-A]</b>	
• Rør og kanalisolasjon		<b>P II</b>	

#### *Brannceller*

• Overflater på vegger og i tak	B-s1,d0	<b>[In1]</b>	
• Kledninger	K10/B-s1,d0	<b>[K1]</b>	
• Gulvbelegg	D <sub>fi</sub> -s1	<b>[G]</b>	
• Rør og kanalisolasjon	P II	<b>P II</b>	

#### *Utvendig*

• Overflater	B-s3,d0	<b>[Ut1]</b>	Se merknad 1
• Taktekking	B <sub>ROOF</sub> (BW)	<b>[Ta]</b>	

#### Merknader:

1. Det er mulig å akseptere innslag av brennbar materiale (Ut2) utvendig dersom utførelse og omfang ikke er bidrar til uakseptabel brannspredningsrisiko.

#### *Isolasjonsmaterialer*

• Isolasjonsmaterialer	A2-s1,d0	<b>[ubrennbar]</b>	
------------------------	----------	--------------------	--

Isolasjonsmaterialer som ikke tilfredsstillt kravet kan bare benyttes dersom de anvendes slik at de ikke bidrar til brannspredning f.eks. ved at isolasjonen tildekkes, mures eller støpes inn. Løsninger basert på helt eller delvis bruk av brennbar isolasjon forutsettes forelagt RIBr for vurdering.



## **Tekniske installasjoner**

### *Generelle forutsetninger*

- Tekniske installasjoner med funksjon i brann må utføres slik at de opprettholder funksjon og brannmotstandsevne i 60 minutter.
- Tekniske installasjoner må ikke bidra til brann eller røykspredning.
- Gjennomføringer i konstruksjoner som har brann- eller røykskillende funksjon må ikke svekke konstruksjonenes brannmotstand.

### *Ventilasjonsanlegg*

- Ventilasjonsanlegget utføres med materialer klasse A2-s1,d0 [**ubrennbare materialer**], med unntak fra kravet for komponenter som er typegodkjent for bruken, filtre, lydfeller, o.l.
- Det skal tettes med godkjent system/masse rundt gjennomføringer slik at krevd brannmotstand oppnås.
- Ventilasjonssjakter som forbinder ulike brannceller utføres som egne brannceller. Halv brannmotstand på sjaktvegger dersom det branntettes i etasjeskillene.
- Tekniske rom brannskilles fra tilstøtende sjakter
- Kanaler med tverrsnitt  $> 80 \text{ cm}^2$  skal normalt brannisoleres i fbm gjennomføringer i brannskiller. Kravet utgår i sprinklede områder med unntak av hovedbrannskillene som etableres i forbindelse med "brannseksjonering" i områder med sengeliggende pasienter.
- Avstand mellom uisolerte kanaler og brennbart materiale må være minst 0,25 meter
- Kanaler og ventilasjonsutstyr skal festes slik at de ikke faller ned/kollapser i brann. Det kan om nødvendig innebære behov for særskilt brannbeskyttelse.
- Avtrekkskanaler fra kjøkken må ha fettfilter og utføres i brannklasse EI 30/A2-s1,d0 [**A30**] dersom de ikke ligger i sjakt med samme brannmotstand.

### *Elektriske installasjoner*

Kabler skal ikke føres ubeskyttet gjennom rømningsvei med mindre de utgjør liten brannbelastning. Inntil 50 MJ pr løpemeter aksepteres.

Prinsipper for å oppnå funksjonssikkerhet for installasjoner med funksjon i brann:

- Beskytte kabler/utstyr med brannklassifiserte løsninger/passive tiltak
- Bruk av funksjonssikker kabel
- Reservekraftforsyninger med uavhengig kilde og tilførsel

### *Vann- og avløpsrør*

- Plastrør med diameter til og med 32 mm kan føres gjennom støpte brannskiller når det tettes rundt rørene med godkjent/klassifisert tette masse.
- Støpejernsrør med diameter inntil 110 mm kan føres gjennom brannskiller når det tettes rundt rørene med godkjent/klassifisert tette masse (eller støpes rundt og konstruksjonens tykkelse er minst 180 mm)
- Avstand mellom rør og brennbart materiale ved gjennomføringen må være minst 0,25 m

## Tilrettelegging for slokking §7-25

### Slokkeutstyr

Det må installeres slokkeutstyr for hjelp til førsteinnsats. Det skal benyttes brannslanger som utplasseres iht. følgende kriterier:

- Hele bygningsmassen skal ha dekning av brannslanger
- Maks 30 m slangeuttrekk
- Innvendig diameter minst 20 mm
- Slangetrommel med senterinnføring
- Brannslangeskap skal ikke monteres i trapperom, eller slik at slange må trekkes gjennom trapperom for å nå brannrom
- Merking iht:
  - NS 4054 Farger for merking
  - NS 4210 Varselfarger og varselskilt

Det er i tillegg etablert håndslukkere som supplerende slokkeutstyr ved vakter/resepsjoner, tekniske rom, kjøkken og tilsvarende.

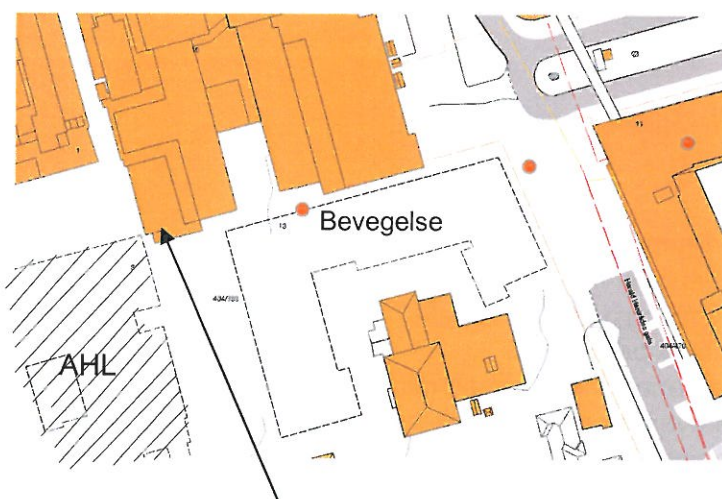
På helikopterdekket etableres både brannvann og skumslokkeutstyr.

### Brannspredning mellom bygg §7-26

Det etableres brannseksjonering med brannklasse REI M 120 mot Forsyningssenteret.

Det er en forutsetning at avstand til andre bygninger er over 8 meter og at brannspredningsrisiko mellom sentrene ivaretas med avstandene mellom byggene.

I en begrenset periode frem til høyblokken rives, vil det være redusert avstand mellom lavbygg i forkant av høyblokken og AHL. Lavblokken er sprinklet og det vurderes da som ikke nødvendig med ytterligere brannverntiltak. Se skissen under som viser områder med redusert avstand til nabobygninger og forslag til tiltak.



Avstand 1,2 m.  
Bygg er helsprinklet i kombinasjon med vindusprinkling i 1.etasje. Ingen tiltak nødvendig.

## Rømning §7-27

### **Brann deteksjon og -varsling**

Det skal installeres et automatisk brannalarmanlegg iht. følgende kriterier:

- Direkte alarmoverføring til TBR.
- Utførelse iht. Temaveiledning for brannalarmanlegg, kategori 2 (Melding HO-2/98)
- Talevarsling
- I store romvolumer skal det benyttes tidligrøykdeteksjon med høy følsomhet
- Anlegget skal tilknyttes signaler fra sprinkleranlegg slik at det aktiveres brannalarm når sprinkler utløses og varsles feil på brannsentralen når sprinkleranleggets hovedventil ikke er åpen.

### **Slokkeanlegg**

Sprinkleranlegg installeres iht. følgende kriterier:

- Utførelse iht. NS 12845
- Det skal overføres signaler til brannalarmanlegget når sprinkler er utløses og varsles feil på brannsentralen når sprinkleranleggets hovedventil ikke er åpen.

Sprinkler kan erstattes med spesialslokkeanlegg der andre slokkemiddel enn vann er bedre egnet av slokketekniske årsaker eller der det forefinnes verdifullt utstyr som er særskilt sårbart for vann.

Dersom det er fritryanlegg i kjøkken med over 8 liter vegetabilsk olje må det benyttes spesialslokkeslokkeanlegg, f.eks type "Wet chemical" eller tilsvarende.

På helikopterdekke etableres skumslukkeanlegg av typen pop-spray.

### **Brann- og røykventilasjon**

Røykventilasjon kreves i forbindelse med:

- Heissjakter
- Trapper som går over mer enn to etasjer

### **Informasjon-/ledesystem**

Det skal installeres ledesystem i hele bygningsmassen.

### **Rømningsveier**

Forutsetninger for sikre gode rømningsforhold fra branncelle:

- Innredning i brannceller skal ikke vanskeliggjøre rømning.
- Utgang til det fri, eller til rømningsvei med minst to alternative rømningsretninger som leder til sikkert sted fra enhver branncelle
- Minst en utgang pr 300 personer, men uansett minst 2 utganger f.o.m. 150 personer
- Utgang til rømningsvei fra hvert plan i brannceller som går over flere plan
- Avstand til nærmeste rømningsvei/utgang:
  - Maks 50 meter i kontorer o.l.
  - Maks 30 meter i lokaler for undervisning, forsamling, publikumsområder o.l.
  - Maks 25 meter i sykehusdel
- Døråpninger fra brannceller må være:
  - Minimum 0,90 meter bred generelt
  - Minimum 1,20 meter bred fra rom med mange personer, inkl. auditorier og publikumsarealer
  - Tilpasset behov for sengetransport der det er aktuelt.

- I auditorier kan det være inntil 30 sitteplasser pr stolrad når det er gangpassasje på begge sider og inntil 15 sitteplasser når det er gangpassasje bare på en side. Avstand mellom stolrygg og seteforkant bør minst være 0,4 meter. Gangpassasjer må være minst 1,20 meter bred. Samlet fri bredde på alle gangpassasjer dimensjoneres ut fra 1 cm pr. sitteplass.

Forutsetninger for sikre rømningsforhold i rømningsveiene:

- Rømningsveier skal være egne brannceller tilrettelagt for rømning som på oversiktlig vis fører til sikkert sted.
- Slagretning på rømningsdører skal generelt være i rømningsretning. Motsatt slagretning aksepteres på dører fra brannceller beregnet for mindre enn 10 personer.
- Maksimal avstand i rømningsvei til nærmeste utgang:
  - 15 meter når det bare er en rømningsretning til trapp/utgang tilgjengelig
  - 30 meter når det finnes flere rømningsretninger til trapper/utganger
- Minimumsbredde i rømningsveier (inkl. døråpninger):
  - 1,20 meter
  - Tilpasset behov for sengetransport der det er aktuelt.
- Dører må kunne åpnes med ett grep uten nøkkel.
- Tilbakevending skal være mulig i tilfelle rømningsvei er blokkert.
- Brannbelastning i form av kopimaskiner, fryser etc skal ikke plasseres i korridorer som er rømningsvei.
- Møbler må bestå av ubrennbare materialer

## **Tilrettelegging for slokking av brann §7-28**

Tilrettelegging baseres på omforente prinsipper fra utbygging fase 1.

### ***Tilgjengelighet til bygning***

Generelle minstekrav mtp. kjørbare adkomst for brannvesenets biler til bygning<sup>1</sup>:

- Kjørebredde, minst 3,5 meter
- Biloppstillingsplass for maskinstige (minste bredde) 5,7 meter
- Stigning maks 1:8 (12,5%)
- Fri kjørehøyde, minst 4 meter
- Akseltrykk: 9 – 12 tonn (mannskapsbil/stigebil)
- Svingradius: 13 meter

Dører som forutsettes benyttet for rednings- og slokkeinnsats skal kunne åpnes lett av brannvesenet.

### ***Tilgjengelighet til hulrom og sjakter***

Det må tilrettelegges for adkomst til hulrom og sjakter med luker i topp og bunn. Lukene må ha tilsvarende brannmotstand som sjaktveggen.

### ***Vannforsyning til brannslukking***

#### *Utendørs*

Brannkum/hydrant:

- Bør plasseres 25-50 meter fra oppstillingsplass
- Antall slik at fasade kan dekkes med maks 50 m slangeutlegg
- Kapasitet min 50 l/s fordelt på minst 2 uttak
- Kapasitet for minst 1 time tapping uavhengig av årstid

### ***Sikre mot nedfall av bygningsdeler***

Balkonger, vinduer, fasadeplater, utkragede bygningsdeler, takutstikk mv. festes med ubrennbare festemidler. Om nødvendig forankret i bygningens hovedbæresystem.

---

<sup>1</sup> Trondheim kommune: "Retningslinjer vedrørende tilrettelegging for rednings- og slokkemannskap i Trondheim kommune", datert 20.04.07.

## **7 BRANNTEGNINGER**

Denne rapporten skal ses i sammenheng med branntegninger (vedlegg A) datert 25.11.10.

