


Haram videregående skole



Brannkonsept

BRANNKONSEPT

Haram videregående skole

Rapport nr.: RIBr01		Oppdrag nr.: 99470002		Dato: 21.01.2014	
Kunde: Møre og Romsdal fylkeskommune					
Haram videregående skole					
Sammendrag: <p>Sweco Norge AS er engasjert av Møre og Romsdal fylkeskommune for å utarbeide brannkonsept for Haram videregående skole. Tiltaket omfatter nybyggene (tilbygg) A11, A12 og miljøstasjon (tilliggende bygg C). I tillegg omfatter tiltaket ombygging i bygg A (akse 9-16).</p> <p>Eksisterende bygg B og C, samt kantine i u.etc. i bygg A omfattes ikke av nytt tiltak. Bygningsmassen som helhet er brannprosjektert med heldekkende brannalarmanlegg (med tilkobling til 110-alarmsentral), samt at tiltaket er brannprosjektert ledesystem. I tillegg skal byggets eksisterende brannseksjoneringskonstruksjon, oppgraderes til en fullstendig brannseksjoneringskonstruksjon i akse 9.</p> <p>Det er ikke framkommet opplysninger som tilsier at det vil være krav om eller behov for særskilte tiltak utover normal brannsikring, som følge av at det er stilt særskilte branntekniske krav fra kommunen ifm. den konkrete byggesaken.</p>					
Rev.	Dato	Revisjonen gjelder			Sign.
Utarbeidet av: Johan Hereid				Sign.: 	
Kontrollert av: Cathrine Fremming				Sign.:	
Oppdragsansvarlig / avd.: Bjarne Vangsnes / divisjon Vest, avd. 517				Oppdragsleder / avd.: Johan Hereid / divisjon Vest, avd. 517	

Innhold

1	INNLEDNING	1
1.1	Grunnlag	1
1.2	Formelle forhold/Tiltakets omfang og begrensing	1
1.3	Prosjekteringsforutsetninger	4
2	BRANNTÉKNISK KONSEPT	5
2.1	Fravik fra VTEK10	5
2.2	Kravspesifikasjoner	5
§ 11-4.	Bæreevne og stabilitet	6
§ 11-5.	Sikkerhet ved eksplosjon	7
§ 11-6.	Tiltak mot brannspredning mellom byggverk	7
§ 11-7.	Brannseksjoner	7
§ 11-8.	Brannceller	9
§ 11-9.	Materialer og produkters egenskaper ved brann	12
§ 11-10.	Tekniske installasjoner	13
§ 11-11.	Generelle krav om rømning og redning	15
§ 11-12.	Tiltak for å påvirke rømnings- og redningstider	16
§ 11-13.	Utgang fra branncelle / § 11-14. Rømningsvei	18
§ 11-16.	Tilrettelegging for manuell slokking	20
§ 11-17.	Tilrettelegging for rednings- og slokkemannskap	21
3	DETALJPROSJEKTERING, BYGGE- OG BRUKSFASE	23
3.1	Detaljprosjektering	23
3.2	Byggefase	24
3.3	Branntekniske forhold i bruksfasen	25
4	REVISJONSHISTORIKK	25
5	REFERANSER	26

Vedlegg; branntegninger, datert: 17.01.2014.

1 INNLEDNING

1.1 Grunnlag

Følgende informasjon danner grunnlag for denne rapporten:

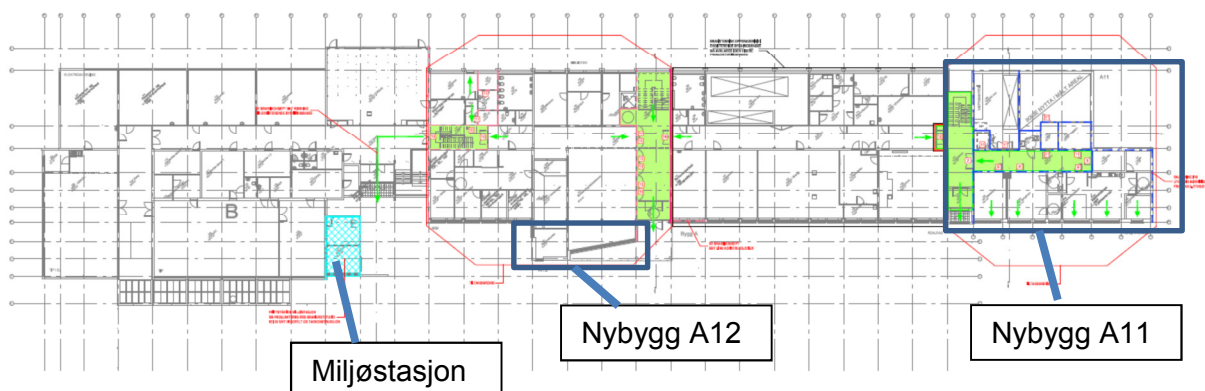
- Brannteknisk skisseprosjekt; datert: 23.10.13, Sweco Norge AS
- Skisseprosjekt rapport; datert 18.09.13, ART arkitekter og ingeniører AS
- Brannteknisk tilstandsrapport; datert: 26.09.12, Firesafe Consulting AS.

1.2 Formelle forhold/Tiltakets omfang og begrensning

Sweco Norge AS skal utføre brannteknisk prosjektering av planlagt ombygging ifm eksisterende byggverk, samt nybygg (tilbygg) ved Haram videregående skole. Brannteknisk prosjektering ifm tiltaket, vil bli utført i henhold til TEK10 og VTEK10.

Tiltaket omfatter følgende forhold:

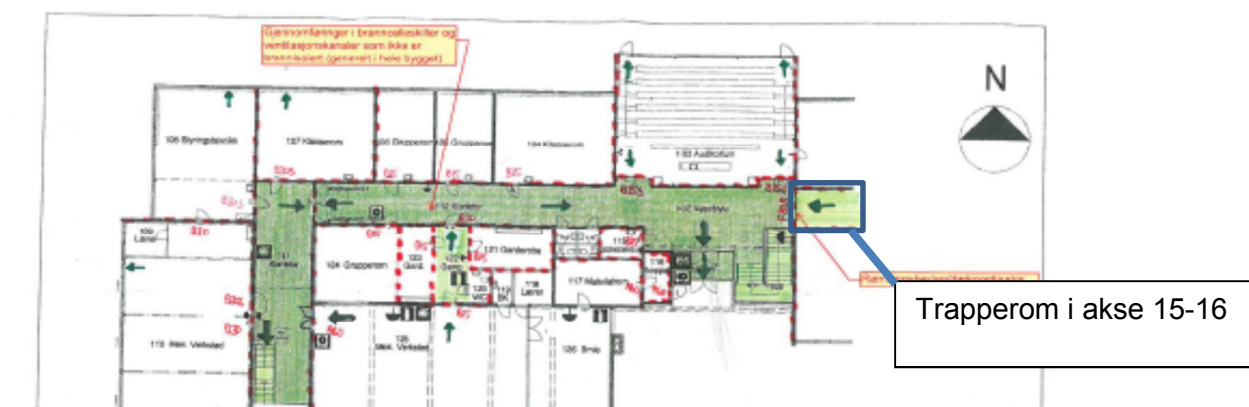
Nytt tilbygg A11 og A12 i 1. og 2. etasje, samt miljøstasjon i 1. etasje medfører utvidet bruttoareal for disse etasjene. Bygningsmassen er visualisert i figur 1. Konsekvensen av tiltaket er at eksisterende seksjoneringsvegg i akse 9 må oppgraderes. I tillegg må bygningsmassen som helhet prosjekteres med heldekkende brannalarmanlegg (kategori 2). Utvidelse med tilbygg A11 medfører at eksisterende trapperom til det fri i akse 1 utvides og utgangen fra trapperommet legges i akse GX. Konsekvensen av tiltaket er et større og mer funksjonelt trapperom, med rømning til det fri fra trapperom i 1. etasje.



Figur 1

Når det gjelder rømningsvei til det fri fra trapperom i akse 15-16 (se figur 2), må gjeldene rømningsvei oppgraderes, med referanse til brannteknisk tilstandsvurdering utført av Firesafe Consulting AS. I brannteknisk tilstandsrapport er det nevnt oppgradering av uklassifiserte vinduer mellom kjøkken (i plan U) og rømningskorridor, gjennomgang/ oppgradering av branddører mot rømningskorridor, gjennomgang/oppgradering av branntekniske gjennomføringer, etc.

Rømningsvei fra utgang trapperom i akse 16 til det fri (via eksisterende bygningsmasse), må også prosjekteres med universell utforming, mht. ytelseskrav angitt i § 11-14 rømningsvei.



Figur 2

Ombygging av eksisterende bygg A i 1. etasje, samt nybygg A12, gjør rømning til det fri fra trapperom i akse 10-9, endres fra eksisterende Tr2 utforming i plan 1. etg. og 2. etg., til Tr1 utforming i plan 1. etg. og 2. etg. Konsekvensen av tiltaket er at det må foretas en ny vurdering av rømningssikkerheten fra de områdene av eksisterende bygg som har definert rømning via dette trapperommet. I plan U er det prosjektert med sluse mot trapperom i akse 10-9.

Den angitte endringen i plan 1. etg. og plan 2. etg., vil ikke være et fravik fra VTEK10 ifm gjeldene byggesak, men et fravik fra veiledning til Forebyggendeforskriften. Grunnlaget for dette er at endringen påvirker arealer som ikke er en del tiltaket, herunder undervisningsareal i bygg A, samt selve kantinearealet i plan U. Referansenivået mht. brannsikkerhet i Forebyggendeforskriften, er TEK97 med tilhørende veiledning (VTEK07).

Prosjekteringsansvaret er avgrenset til selve tiltaket og de bygningsdelene som skal oppføres/repareres. Tiltaksgrenser om hva som er medtatt ifm brannkonsept er angitt på branntegninger; datert: 17.01.14.

Nye, endrede eller reparerte bygningstekniske installasjoner skal tilfredsstillende krav i TEK10. Med bakgrunn i dette begrenses dette brannkonsept til nye, endrede eller reparerte bygningstekniske installasjoner, nærmere bestemt alle deler av § 11-2 til og med § 11-17 i TEK10.

Ansvarlig prosjekterende sitt ansvar i byggesaker følger for øvrig av pbl08 § 23-5 jf SAK10 § 12-3.

Det gjøres oppmerksom på at svakheter i uberørte konstruksjoner eller branntekniske installasjoner, anbefales det at Forebyggendeforskriftens krav om oppgradering, etterleves. Forebyggendeforskriften er gitt med hjemmel i Brann og eksplosjonsvernloven og gjelder for eksisterende byggverk. Forskriften stiller krav til jevnlig gjennomgang av HMS-forholdene, der personsikkerhet ved brann er et viktig forhold som skal gjennomgås.

Sweco gjør oppmerksom på at bygningsmyndighetene med hjemmel i pbl08 § 31-2 kan stille vilkår i byggesaken om at det skal settes i verk tiltak også på andre deler av byggverket slik at byggverket settes i forsvarlig stand i samsvar med relevante tekniske krav.

For å dokumentere de branntekniske løsningene ifm tiltaket kan tradisjonelt en av 3 modeller benyttes:

- Preaksepterte løsninger angitt i veiledning til teknisk forskrift (VTEK10) [2]¹.
- Dokumentasjon av løsningene ved bruk av branntekniske analyser og beregninger.
- Bruk av blandingsmodellen. Denne er basert på at preaksepterte løsninger benyttes og at aktuelle fravik dokumenteres ved bruk av brannteknisk analyse og beregninger.

I dette prosjekteringsgrunnlaget er blandingsmodellen benyttet. Av den grunn er bygget prosjektert i tiltaksklasse 3 for brannsikkerhet. Benyttet kontrollform er egenkontroll (sidemannskontroll).

Dette prosjekteringsgrunnlaget inneholder overordnede branntekniske løsninger og krav på ytelsesnivå² som de øvrige prosjekterende og utførende aktørene må ivareta videre i detaljprosjektering² og utførelsen².

¹ Veiledning lastet ned 06.12.13 er lagt til grunn.

² jfr. Byggdetaljblad 321.026-028 [4]

1.3 Prosjekteringsforutsetninger

Prosjekteringsforutsetninger	Kriterier	
Bruk/virkosmhet	Videregående skole	
Gårds- og bruksnummer:	Fylles inn senere.	
Kommune	Haram.	
Ansvarlig søker	ART arkitekter og ingeniører AS.	
Antall etasjer	Eksisterende bygningsmasse (fra akse 9 ++), inkludert nybygg A12	4 ³
	Nybygg A11, samt eksisterende bygningsmasse (akse 1-9).	2
Bruttoareal hovedplan	Eksisterende bygningsmasse Ca. 2500 m ²	Nybygg Bygg A11 783 m ² Bygg A12 143 m ² Miljøstasjon 37 m ²
Risikoklasse	Skole	RKL 3
	Administrasjon	RKL 2
Brannklasse	Eksisterende bygningsmasse, samt nybygg A12	BKL 2.
	Nybygg A11	BKL 1.
Dokumentasjonsform	Blandingsmodell, se kap. 1.2.	
Tiltaksklasse	3.	
Personbelastning	<p>Persontall for fremtidig situasjon (etter byggetrinn 1), iht informasjon mottatt per e-post (06.12.13) fra Oddbjørn Gjørund i ART arkitekter og ingeniører AS:</p> <p>Antall elever: 341 personer. Totalt antall ansatte: 71 personer.</p>	
Brannenergi	50-400 MJ/m ² omhyllingsflate, jfr. Byggforskseriens blad 520.333, [5].	
Plassering til nabobygg/-grense	Det forutsettes at avstand til nabobygg/-grense er minst 8/4 m.	
Brannsikringstiltak	Brannalarmanlegg, kategori 2. Ledesystem. Slokkeutstyr. Brannklassifiserte bygningsdeler.	
Særskilt brannobjekt	Ja ⁴	
Innsatstid brannvesenet	Ca. 10-15 minutter ⁴	

³ Eksisterende bygningsmasse (dvs. bygg A, B og C) består av totalt 4 plan i ulike nivåer. Det er kun 3 av planene som ligger direkte over hverandre. Tilbygg A11 består av 2 etasjer. Med bakgrunn i at bygget ikke er seksjonert mellom bygg B/C og bygg A, vurderes eksisterende bygg i 4 tellende etasjer.

⁴ Iht. Brannteknisk tilstandsrapport utarbeidet av Firesafe Consulting AS; datert: 26.09.13.

2 BRANNTTEKNISK KONSEPT

I dette kapitlet er branntekniske løsninger angitt tabellarisk. I tillegg til denne rapporten er det utarbeidet brannskisser som viser branncelleinndeling, samt rømningskonsept.

2.1 Fravik fra VTEK10

Det prosjekteres med følgende fravik fra VTEK10:

1. Nybygg (tilbygg A11) kan oppføres i brannklasse 1. Løsningen fraviker preakseptert løsning i VTEK da tilbygget er i samme brannseksjon som bygg A som defineres i brannklasse 2.
2. Eksisterende brannseksjoneringskonstruksjon oppgraderes til brannmostand REIM 90, samt at nybygg A12 prosjekteres med brannseksjonering REIM 90. Dette er et fravik fra VTEK10. Iht VTEK10 skal brannseksjoneringskonstruksjoner inneha 120 minutters brannmostand.

Dokumentasjon av fravik fra VTEK, er presentert i kapittel 6.

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

2.2 Kravspesifikasjoner

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

Følgende forkortelser er benyttet:

Forkortelse	Fagområde
Ark	Arkitekt
Lark	Landskapsarkitekt
RIB	Rådgivende ingeniør bygg
RIE	Rådgivende ingeniør elektro
RIV	Rådgivende ingeniør VVS, herunder sprinklerprosjekterende
RIBr	Rådgivende ingeniør brann på konseptnivå

Dersom detaljprosjekterende og utførende har spørsmål knyttet til det branntekniske prosjekteringsgrunnlaget innenfor eget fagområde, eller i grensesnittet mot andre fagområder, forutsettes det at RIBr kontaktes. Det forutsettes videre at roller og samspillet mellom brannrådgiver og de øvrige impliserte foretak skjer slik det fremgår av SINTEF Byggforsk Byggdetaljbladene 321.026-028 [4] og RIF ansvarsmatrise [6].

Tabellene er splittet opp tilsvarende oppbyggingen av TEK 10, der angivelsene med § er samsvarende med kravreferansene.

§ 11-4. Bæreevne og stabilitet

Kravspesifikasjon med løsning	Ansvar	Kommentar	
<p>Brannmotstand på hoved- og sekundær-bæresystem:</p> <p>Iht tilbakemelding fra prosjektets RIB kan eksisterende seksjoneringsskille i akse 9 oppgraderes til brannmotstand REI 90-M/A2-s1,d0 [A90]. I tillegg vil eksisterende bygningsmassen i akse 1-9, tilfredsstillende minst 60 minutters brannmotstand. Eksisterende bygningsmasse er oppført i mur- og betongkonstruksjoner. Det ovenfornevnte må imidlertid verifiseres av prosjektets RIB i den videre prosjektfasen.</p> <p><u>Prosjekteringsytelser for ny bygningsmasse:</u> Tilbygg A11 (nybygg): R30 [B30]. Tilbygg A1 må prosjekteres og utføres med separat/uavhengig bæresystem fra eksisterende bygningsmasse.</p> <p>Tilbygg A12 (nybygg): R 90/A2-s1,d0 [A90]. Tilbygg A12 må prosjekteres og utføres med separat/uavhengig bæresystem fra eksisterende bygningsmasse.</p> <p><u>Prosjekteringsytelser for eksisterende bygningsmasse:</u> Branncellebegrensende vegg akse 1: REI 60-M/A2-s1,d0 [A60].</p> <p>Seksjoneringskonstruksjon: REI 90-M/A2-s1,d0 [A90].</p> <p><u>Felles prosjekteringsytelser</u> Takkonstruksjoner skal generelt utføres med brannmotstand som sekundærbærene konstruksjoner</p> <p>Branncellebegrensende konstruksjoner må understøttes av bærende konstruksjoner med minst tilsvarende brannmotstand.</p>	RIB/ARK	Omfang av seksjoneringskonstruksjon er vist på branntegninger. Gjelder vegg/etasjeskiller og deler av tak.	
Trappeløp ifm tilbygg A11	R30 [B30]	RIB/Ark	
Utkragede bygningsdeler må ha forsvarlig innfesting for å hindre nedfall som kan skade rednings- og slokkemannskaper og deres materiell.	RIB/Ark		

§ 11-5. Sikkerhet ved eksplosjon

Kravspesifikasjon med løsning	Ansvar	Kommentar
Det er ikke opplyst om forhold innenfor tiltaket som medfører fare for eksplosjon. Når det gjelder oppbevaring av farlig stoff/brannfarlig vare, etc, viser Sweco til DSB temaveiledning [20].	Prosjektleder	

§ 11-6. Tiltak mot brannspredning mellom byggverk

Kravspesifikasjon med løsning	Ansvar	Kommentar
Det forutsettes at avstand til nabobygg/-grense er minst 8/4 m.	Ark	

§ 11-7. Brannseksjoner

Kravspesifikasjon med løsning	Ansvar	Kommentar
<p>Haram vgd. Skole må seksjoneres i akse 9 for at de respektive brannseksjonene skal inneha et bruttoareal per plan på maksimalt 1800 m², i kombinasjon med at det prosjekteres med heldekkende brannalarmanlegg (kategori 2), med direkte varsel til alarmsentral.</p> <p>Det er før utbyggingen allerede krav til seksjonering i eksisterende bygg som følge av arealstørrelse pr etasje. Det er i tidligere brannteknisk vurdering⁵ av bygget, definert seksjoneringskille i akse 9. Tilbygget A11 utvider som nevnt tidligere arealet pr etasje i bygget. Isolert sett kunne tilbygget blitt seksjonert ut, men av hensyn fremtidige byggetrinn og utvidelser, samt at eksisterende bygningsmasse allerede har krav til seksjonering som følge av areal, er det valgt å gjøre tiltak på eksisterende seksjoneringsvegg i akse 9 for å ivareta seksjoneringskravet i bygget.</p> <p>Eksisterende seksjoneringsvegg er utført i mur og betong. Men seksjoneringen er pr. i dag ikke kontinuerlig, i tillegg er veggen ikke ført 0,5 m over yttertak eller tilfredsstillende brannmotstand A60 i deler av takflaten. Dette da det er oppført tretak over betongdekke på bygget.</p>	Ark/RIB	

⁵ Ref. Firesafe Consulting Branntekniske tilstandsanalyse datert 26.09.12.

Følgende ytelseskrav er gjeldene mht oppgradering av eksisterende seksjoneringskonstruksjon:

Seksjoneringsveggen skal utføres i minimum brannmotstand REI 90-M/A2-s1,d0 [A90]. Dører i seksjoneringsvegg må ha samme brannmotstand som veggen, samt ha selvlukkere. Den prosjekterte løsningen fraviker preaksepterte ytelseskrav mht. minimum krav til brannmotstand. Dokumentasjon av fravik er beskrevet i kapittel 6.

Dersom mekanisk motstandsevne (M) ikke er dokumentert ved prøvning, må seksjoneringsvegg utføres i tunge materialer som mur, betong eller lignende.

Seksjoneringsvegg må føres minimum 0,5 m over høyeste tilstøtende tak.

Seksjoneringsvegg må være slik utført at den blir stående selv om byggverket på den ene eller andre siden raser sammen.


Nybygg A12

Nybygg A12 må prosjekteres med brannmotstand REI 90-M/A2-s1,d0 [A90], ifm bærende/stabiliserende, samt skillende konstruksjoner. Sweco viser til brannskisser; datert 06.12.13.

Andre forhold

Vinduer i akse 8-9/Gx (eksisterende fasade) må oppgraderes til brannmotstand EI 60. Dette med referanse til utkraget byggverk A12, og deflektering av utventilerende flammer (ved evt, branntilløp i vestibyle), mot fasade i akse 8-9/Gx.

§ 11-8. Brannceller

Kravspesifikasjon med løsning	Ansvar	Kommentar
<p><u>Branncelleinndeling (vedrørende områder/tilgrensning mot områder), som er berørt av tiltaket:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Trapperom, samt sluser/korridorer mot trapperom (ref brannskisser). • Eksisterende kantine i plan U. • Klasserom/grupperom/oppholdsrom. • Vestibyleareal m/kontorer og bibliotek i plan 1. etg. • Kontorareal i plan 2. etg. • Renholdsrom • Lager • Tekniske rom • Evt. hovedtavlerom, innenfor tiltaket. • Evt. ventilasjonstekniske rom som forsyner ulike brannceller, innenfor tiltaket. • Arkiv. • Miljøstasjon ifm tilliggende eksisterende fasade til eksisterende bygg C. <p>Når det gjelder rømningsvei til det fri fra trapperom i akse 15-16 (se figur 3), må gjeldene rømningsvei oppgraderes, med referanse til brannteknisk tilstandsvurdering utført av Firesafe Consulting AS [18]. I brannteknisk tilstandsrapport er det nevnt oppgradering av uklassifiserte vinduer mellom kjøkken (i plan U) og rømningskorridor, gjennomgang/ oppgradering av brannører mot rømningskorridor, gjennomgang/oppgradering av branntekniske gjennomføringer, etc.</p> <p>Rømningsvei fra utgang trapperom i akse 16 til det fri (via eksisterende bygningsmasse), må også prosjekteres med universell utforming, mht. ytelseskrav angitt i § 11-14 rømningsvei.</p>  <p>Figur 3</p>	<p>Ark</p>	<p>Branncelleinndeling fremgår av brannskisser; datert: 17.01.14.</p>

Kravspesifikasjon med løsning		Ansvar	Kommentar
<p>Brannmotstand på branncellebegrensede konstruksjoner.</p> <p>Brannskillende veggkonstruksjon i akse 1</p> <p>Ny frittstående miljøstasjon tilliggende eksisterende fasade til eksisterende bygg C, Smie, må skilles fra eksisterende fasade med branncellebegrensende konstruksjon med minimum brannmotstand REI30 (omsluttende konstruksjoner). Utførelse av brannskille må ivareta brannmotstand i mellom miljøstasjon og eksisterende bygg.</p>	<p>EI60 [B60]</p> <p>EI60/A2-s1,d0 [A60]</p>	<p>Ark</p>	
<p>Dører/luker i branncellebegrensende vegg generelt.</p>	<p>EI₂ 60-S_a [B60 med anslag og tettelister]</p>	<p>Ark</p>	
<p>Brannmotstand på dører mot trapperom med Tr1 utforming (uten sluse).</p>	<p>EI₂ 30-CS_a[B30S med anslag og tettelister]</p>	<p>Ark</p>	
<p>Brannmotstand på dører mot trapperom med Tr2 utforming (med sluse).</p>	<p>E30-CS_a [F30S med anslag og tettelister]</p>	<p>Ark</p>	
<p>Brannmotstand på dører dører (fra areal med varig personopphold), mot sluse til trapperom med Tr2 utforming.</p>	<p>EI₂ 30-S_a [B30 med anslag og tettelister]</p>	<p>Ark</p>	
<p>Brannmotstand på dører i seksjoneringskonstruksjon.</p>	<p>EI₂ 90/A2-s1,d0-CS_a [A90S med anslag og tettelister]</p>	<p>Ark</p>	
<p>Brannmostand på dører i akse 1</p>	<p>EI₂ 60-CS_a [B60S med anslag og tettelister]</p>		
<p>Heisdører behøver ikke brannmotstand når disse inngår i samme branncelle som trapperommet.</p>		<p>Ark</p>	<p>Det forutsettes at heissjakt er inne i trapperommet i alle etasjer!</p>
<p>Dører må ha klasse S_a. Dører som ikke har denne klassifiseringen må ha anslag og tettelister på alle sider for å oppnå tilstrekkelig røyktetthet, samt terskel.</p>		<p>Ark</p>	

Kravspesifikasjon med løsning	Ansvar	Kommentar
<p>Evt. sjakter skal gjenstøpes og branntettes i hvert etasjeskille med brannmotstand som brannceller for øvrig. Alternativt må alle sjakter, også installasjonssjakter, være egne brannceller. Gjennomgående sjakter må midlertid røykventileres.</p> <p>Evt. inspeksjonsluker må ikke svekke sjaktveggen brannmotstand.</p> <p>RIV og RIE må melde tilbake til RIBr hvilke sjakter som er planlagt med ventilasjonsføringer og andre ubrennbare rørføringer, og hvilke sjakter som er planlagt med elektriske føringer og underfordelingstavler.</p>	Ark / RIV/ RIE	Dører og luker til sjakter som utgjør egen branncelle må utføres med anslag og tettelister på alle sider.
<p>Spredning av brann fra vindu eller annen åpning i yttervegg til fasade eller brennbar tak er ofte en vanlig årsak til rask brannspredning. Det samme gjelder spredning av brann fra underliggende vindu til brennbar takfot eller gesims.</p> <p>Følgende ytelser må minst være oppfylt:</p> <p>1. Sannsynligheten for brannspredning mellom brannceller i ulike plan må reduseres ved at: Kjølsoner (vertikal avstand) mellom vinduer er minst lik høyden til underliggende vindu, samt at kjølesonen er utført med brannmotstand minst E 30. Dette må ivaretas både for bygg A11 og bygg A12.</p> <p>2. Ved evt. brennbar isolasjon på tak, må gesims særskilt sikres med brannpåkjenning. Sweco viser til TPF [19], for prosjekteringsføringer. I tillegg må RIBr konsulteres ved evt. planlagt bruk av brennbar isolasjon på tak.</p>	Ark	
<p>Hulrom må deles opp med branncellebegrensende konstruksjoner i areal på høyst 400 m². Dette gjelder hulrom over brannskille mot takkonstruksjon (Sweco viser til foreløpig brannsnitt). Branncelleoppdelingen må korrespondere med branncelleoppdelingen av bygget for øvrig.</p> <p>Hulrom må skilles fra øvrige brannceller med branncellebegrensende konstruksjon EI [B60].</p> <p>Det må prosjekteres og utføres med tilfredsstillende tilkomst til hulrom, i form av luker. Slik at lokalt brannvesen kan utøve slokkeinnsats. Plassering av luker må avklares med lokalt brannvesen.</p>	Ark	

§ 11-9. Materialer og produkters egenskaper ved brann

Kravspesifikasjon med løsning		Ansvar	Kommentar
Innvendige overflater			
Overflate på vegger og tak/himling generelt	B-s1,d0 [In1]	Ark	
Overflate på vegger og tak i brannceller mindre enn 200 m ²	D-s2,d0 [In2]	Ark	
Overflater og i sjakter og hulrom	B-s1,d0 [In1]	Ark	
Overflater på golv i trapperom og korridorer/sluser (rømningsvei)	D _{fl} -s1 [G]	Ark	
Utvendige overflater			
Overflater på ytterkledning	B-s3,d0 [Ut1]	Ark	
Taktekking	B _{ROOF} (t2) [Ta]	Ark	
Kledninger			
Kledning på vegger og tak/himling generelt	K ₂ 10 B-s1,d0 [K1]	Ark	
Kledning på vegger og tak i brannceller mindre enn 200 m ²	K ₂ 10 D-s2,d0 [K2]	Ark	
Kledning i sjakter og hulrom	K ₂ 10 A2-s1,d0 [K1-A]	Ark	
Kledning i trapperom og korridorer/sluser (rømningsvei)	K ₂ 10 A2-s1,d0 [K1-A]	Ark	
Eventuell nedforet himling trapperom/korridorer må bestå av kledning som tilfredsstillende klasse K ₂ 10 A2-s1,d0 [K1-A] eller har brannmotstand A2-s1,d0 [In1] på begrenset brennbar underlag] og ha opphengssystem med dokumentert brannmotstand på minst 10 minutter.		Ark	
Isolasjon			
All isolasjon i konstruksjoner skal tilfredsstillende klasse A2-s1,d0 [ubrennbar/ begrenset brennbar].		Ark	

§ 11-10. Tekniske installasjoner

Kravspesifikasjon med løsning	Ansvar	Kommentar
Gjennomføringer i branncellebegrensende konstruksjon må ikke svekke konstruksjonen, og skal tettes med godkjente produkter i henhold til produktets monteringsanvisninger.	Alle	
Ventilasjonsanlegg		
<p>Ventilasjonsanlegget skal utføres i A2-s1,d0 [ubrennbare materialer].</p> <p>Ventilasjonsrom som forsyner mer enn en branncelle i bygningen, skal være egen branncelle.</p> <p>Bygningskonstruksjoner hvor kanaler og ventilasjonsutstyr festes, må ha tilfredsstillende styrke. Alle deler av opphenget må være av ubrennbar materiale og ha samme temperaturbestandighet som materialet i kanalene. Opphenget må være tilfredsstillende sikret mot korrosjon (SINTEF Byggforsk datablad 520.346 [21]).</p> <p>Kanaler som går gjennom brannklassifiserte skillekonstruksjoner, må ha opphengssystem med samme brannmotstand som skillekonstruksjonen for å hindre at kanalen faller ned og det oppstår åpninger i konstruksjonen (SINTEF Byggforsk datablad 520.346).</p> <p>Ventilasjonsanlegg skal gå som normalt ved brann, inntil det eventuelt detekteres røyk i tilluft, da skal anlegget stoppes automatisk. Dersom det skal brukes omluft eller varmegjenvinning må dette punktet vurderes spesielt. Prinsipper og detaljer vedrørende styring av ventilasjonsanlegget under brann skal imidlertid utredes nærmere i samarbeid med RIV og RIE.</p> <p>For å unngå at røyk sprer seg mellom brannceller, må det ikke benyttes overstrømningsventilasjon.</p> <p>Avtrekkskanaler fra små kjøkken/tilberedingskjøkken må utføres med brannmotstand EI 15 A2-s1,d0 [A15] helt til utblåsningsrist, eventuelt føres i egen sjakt med tilsvarende brannmotstand. Kjøkkenavtrekk må ha fettfilter, og avtrekkskanalene må kunne rengjøres i hele sin lengde.</p> <p>Evt. større kjøkkenavtrekk (frityr mm.) må ha brannmotstand EI30 A2-s1,d0, eller føres i egen sjakt med tilsvarende brannmotstand.</p>	RIV	<p>Sweco viser til byggdetaljblad 520.342 [7].</p> <p>Ved. evt. etablering av frityr må spesialslokkeanlegg vurderes.</p>

Kravspesifikasjon med løsning	Ansvar	Kommentar
Vann-, avløps- og trekkerør		
<ul style="list-style-type: none"> • Plastrør med diameter inntil 32 mm kan føres gjennom branncellebegrensende konstruksjoner, når det tettes rundt rørene med godkjent/klassifisert tettemasse. • Plastrør med diameter over 32 mm må utstyres med rørmansjett/krympemuffe ifm. gjennomføringer i branncellebegrensende bygningsdeler (i samsvar med aktuelle leverandørspekifikasjoner). • Støpejernsrør med diameter inntil 110 mm kan føres gjennom branncellebegrensende konstruksjoner når det tettes rundt rørene med godkjent/klassifisert tettemasse, eller støpes rundt og konstruksjonen har tykkelse minst 180 mm. • Avstand til evt. brennbart materiale fra rør som går gjennom brannklassifisert bygningsdel, må være minst 250 mm. 	RIV/RIE	Samme brannmotstand på branntetting som for konstruksjonen for øvrig. Det vises til Byggdetaljblad 520.342, [8].
Rør- og kanalisolasjon		
<p>Ventilasjonskanaler som føres gjennom branncellebegrensende bygningsdel skal brannisoleres. Brannisolering av ventilasjonskanaler må utføres i henhold til gjeldene teknisk godkjenning (produkt dokumentasjon), for isolasjonsproduktet.</p> <p>Rør- og kanalisolasjon (varme og kondensisoalsjon) kan bidra til rask brannspredning og produksjon av store mengder røyk. Følgende ytelser må derfor minst være oppfylt:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Dersom den samlede eksponerte overflaten av isolasjonen utgjør mer enn 20 % av tilgrensende vegg- eller himlingsflate/takflate, må isolasjonen tilfredsstillende klasse A_{2L-s1,d0} eller ha minst samme klasse som de tilgrensende overflatene. 2. Dersom den samlede eksponerte overflaten av isolasjonen utgjør mindre enn 20 % av tilgrensende vegg- eller himlingsflate/takflate, gjelder følgende: <ol style="list-style-type: none"> A) Isolasjon på rør og kanaler i rømningsvei må minst tilfredsstillende klasse B_{L-s1,d0}. B) Øvrig isolasjon på rør og kanaler, må minst tilfredsstillende klasse C_{L-s3,d0}. <p>Kanal som føres gjennom seksjoneringsvegg kan oppnå nødvendig brannmotstand ved at kanal utstyres med lukkeanordning (f.eks. brannspjeld) som har tilsvarende brannmotstand som seksjoneringsveggen. NB! En bør så langt det er mulig unngå, å føre kanaler gjennom seksjoneringsvegger. Det bør derfor være eget anlegg for hver seksjon.</p>	RIV/RIE/Ark	

Kravspesifikasjon med løsning	Ansvar	Kommentar
Elektriske installasjoner		
<p>Installasjoner som skal ha en funksjon under brann (utgangsmarkeringslys, alarmgivere, dørlukkere o.l.) skal fungere i:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. minimum 60 min ved lokalt nettutfall (strømbrudd) i nybygg A12, samt ombygd areal. 2. minimum 30 min ved lokalt nettutfall (strømbrudd) i nybygg A11. <p>I tillegg skal strømforsyning til heissjakt sikres.</p>	RIE	
<p>Kabler skal ikke legges bak nedforet himling eller i tilsvarende hulrom i definerte rømningsveier med mindre:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kablene representerer liten brannbelastning (ca 50 MJ/løpemeteter hulrom). 2. Kablene er ført i egen sjakt med sjaktvegger EI 60 (nybygg A12 og ombygd areal)/EI 30 [B30] (nybygg A11) 3. Himlingen har brannmotstand EI 60 [B60] (nybygg A12 og ombygd areal)/EI 30 [B30] (nybygg A11) <p>Alle kabelgjennomføringer i brannklassifiserte konstruksjoner skal branntettes forskriftsmessig med produkter som er klassifiserte/sertifiserte og har samme brannmotstand som konstruksjonen for øvrig.</p> <p>Elektriske anlegg forutsettes utført iht. gjeldende Forskrift om elektriske lavspenningsanlegg, FEL med veiledning NEK 400:2010.</p>	RIE/Ark	

§ 11-11. Generelle krav om rømning og redning


Kravspesifikasjon med løsning	Ansvar	Kommentar
<p>Byggverk skal prosjekteres og utføres for rask og sikker rømning og redning. Det skal tas hensyn til personer med funksjonsnedsettelse.</p>	Ark	<p>Det må vurderes om det er behov for spesielt utstyr for å ivareta kravet om rask og sikker rømning og redning av personer med funksjonsnedsettelse.</p> <p>Eksempel kan være utstyr for å lette redning via trapper. Dette bør omtales/inngå som en del av evakueringsplan, se kap. 3.3.</p>

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

Kravspesifikasjon med løsning	Ansvar	Kommentar
Brannalarmanlegg		
<p>Tiltaket (nybygg og ombygd areal) skal prosjekteres og utføres med heldekkende brannalarmanlegg, kategori 2. I tillegg må eksisterende brannalarmanlegg oppgraderes til et heldekkende brannalarmanlegg (kategori 2). Brannalarmanlegget i nybygg/ombygdareal, må sammenkobles med brannalarmanlegg i eksisterende bygningsmasse, slik at man får et heldekkende brannalarmanlegg (kategori 2) for hele bygningsmassen. Brannalarmanlegget må prosjekteres med tilkobling mot 110-alarmsentral. Brannalarmanlegg må prosjekteres og utføres i henhold til <i>NS 3960:2013 Brannalarmanlegg – Prosjektering, installasjon, drift og vedlikehold</i>. Utstyr for deteksjon og varsling må tilpasses bruken og brukerne av byggverket. I tillegg til lydvarsling må det i byggverk for publikum og arbeidsbygninger være varsling ved lyssignal.</p> <p>Brannalarmanlegget må i tillegg til akustiske signalgivere i utgangspunktet ha optiske signalgivere i:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Deler av byggverk som er åpent for publikum. • Fellesarealer og rom med arbeidsplasser. • Rom som er universelt utformet. • Bad og toalett. <p>Det må i den videre prosjektfasen utarbeides en egnet alarmorganisering for å sikre god interaksjon mellom tekniske og organisatoriske løsninger/aksjoner.</p>	<p>RIE</p>	<p>For de ulike punktene henvises det til hhv. § 12-5 fjerde ledd, § 12-5 femte ledd, § 12-7 femte ledd og § 12-9 annet og tredje ledd</p>

Kravspesifikasjon med løsning	Ansvar	Kommentar
Ledesystem		
<p>Bygningsmassen (innenfor tiltaket) må prosjekteres med markeringsskilt plassert over alle utganger til og i rømningsvei.</p> <p>Tiltaket skal prosjekteres og utføres med ledesystem. Ledesystem skal prosjekteres og utføres i samsvar med NS 3926 [13].</p> <p>Komponenter i systemet kan være elektriske, belyste eller etterlysende. Der det kan bli røyk i fluktveier og rømningsveier, skal ledesystemet omfatte ledelinjer i form av lavsittende komponenter på golv eller vegg som oppfattes kontinuerlig.</p> <p><u>Øvrige ytelseskrav til ledesystem gitt i VTEK10:</u></p> <p>Anlegget skal ha batteribackup for 60 min drift, aktivisert ved lokalt nettutfall.</p> <p>Ytelsesnivået til ledesystemet skal gi tilfredsstillende siktforhold i rømningsveien. Kravet til luminans må tilpasses valg av type ledesystem.</p>	RIE	
Evakueringsplaner		
<p>For byggverk for publikum, samt arbeidsbygninger, skal det foreligge evakueringsplaner før byggverket tas i bruk. Herunder ifbm midlertidig eller fullverdig brukstillatelse.</p>	<p>Prosjekte rings leder i samråd med bygg herre</p>	<p>Sweco kan bistå, ifm. utarbeidelse av evakueringsplaner.</p>

§ 11-13. Utgang fra branncelle / § 11-14. Rømningsvei

Kravspesifikasjon med løsning	Ansvar	Kommentar
<p>Beskrivelse av rømningskonsept</p> <p>Byggverk skal prosjekteres og utføres for rask og sikker rømning og redning. Det skal tas hensyn til personer med funksjonsnedsettelse.</p> <p>Rømningskonsept fremgår av brannskisser; datert: 06.12.13.</p> <p>Når det gjelder rømningsvei til det fri fra trapperom i akse 15-16 (se figur 4), må gjeldene rømningsvei oppgraderes, med referanse til brannteknikk tilstandsvurdering utført av Firesafe Consulting AS [18]. I brannteknikk tilstandsrapport er det nevnt oppgradering av uklassifiserte vinduer mellom kjøkken (i plan U) og rømningskorridor, gjennomgang/ oppgradering av branndører mot rømningskorridor, gjennomgang/oppgradering av branntekniske gjennomføringer, etc.</p> <p>Rømningsvei fra utgang trapperom i akse 16 til det fri (via eksisterende bygningsmasse), må også prosjekteres med universell utforming, mht. ytelseskrav angitt i § 11-14 rømningsvei.</p> 	Ark	
<p>Figur 4</p>		

Kravspesifikasjon med løsning		Ansvar	Kommentar
Generelle krav til rømning			
Fri bredde i rømningsvei skal minst være 1 cm/person, samt at rømningsveiene skal dimensjoneres for samtidig rømning fra to etasjer. Utgang fra en branncelle må føre direkte til sikkert sted, for eksempel til det fri, eller til en rømningsvei som fører videre til to uavhengige utganger i motsatte retninger, hvor sannsynligheten for samtidig blokkering av begge to er minst mulig. Rømningsvei må ikke ha innsnevring, dette medfører at fri bredde i rømningsvei må videreføres helt til sikkert sted (til det fri).		Ark	
Minimum fri bredde på dører til rømningsvei.	0,9 m*	Ark	
Minimum fri bredde på dører i rømningsvei. Fri bredde på rømningsdører fra korridor til det fri (i akse 9-10) i plan 1. etg, må minst være 1,8 meter*. * Vær oppmerksom på at: med bredde menes lysmål når dør står i åpen stilling.	1,2 m*	Ark	Merk! iht. § 12-6 skal byggverk med universell utforming ha fri bredde på minst 1,5-1,8 m i korridorer.
Minimum fri høyde på dører til og i rømningsvei	2,0 m	Ark	
Maks avstand til nærmeste utgang/trapp	30 m	Ark	
Maks lengde på rømningskorridorer med kun en rømningsretning	15 m	Ark	
Dør til rømningsvei må kunne åpnes manuelt og uten bruk av nøkkel. Dører må slå i rømningsretningen. Dører fra arealer med mindre enn 10 personer, kan imidlertid slå i mot rømningsretningen.		Ark	
Utgangsdører fra fellesarealer og trapperom må kunne åpnes manuelt med ett grep, uten bruk av nøkkel.		Ark	
Låsesystem skal utformes slik at det er mulig med tilbakerømning. Dvs., det kan ikke være smekklås på dører til rømningsvei.		Ark	
Kraft for å åpne dører skal maksimalt være 20N. Dvs. det må monteres åpningsautomatikk hvor dette overstiges. Åpningsautomatikken må sikres med at den fungerer selv ved lokalt nettutfall.		Ark/RIE	
Evt. selvlukkende dører kan stå åpne på magnet dersom de er tilkoblet brannalarmanlegget og lukkes ved utløst brannalarm.		RIE	
Heis skal ikke benyttes ved evakuering og skal ved brannalarm stoppe ved utgangsplan.		RIE	
Det skal ikke være innredning i rømningsvei/fluktvei som er til hinder for evakuering, dvs. fri bredde må ivaretas iht. rader over.		Ark	

Kravspesifikasjon med løsning	Ansvar	Kommentar
<p>Vindu som skal benyttes som rømningsvei må tilfredsstillende følgende:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Høyde minst 0,6 m. • Bredder minst 0,5 m. • Summen av høyde + bredde minst 1,5 m. • Avstand fra golv til underkant av vindusåpningen, maksimalt 1,0 m. • Vindu skal være side- eller topphengslet. • Skal kunne åpnes uten bruk av spesialverktøy • Rømningsvindu skal merkes som rømningsvei. <p>For kontorlokaler (risikoklasse 2 arealer) i plan 2. etg rømningsvindu som har underkant til og med 5,0 m over planert terreng.</p> <p>For undervisningsarealer (risikoklasse 3 arealer), kan rømningsvindu som har underkant til og med 2,0 m over planert terreng.</p> <p>Det skal være minst ett vindu tilrettelagt for rømning pr. 15 personer i rommet.</p>	Ark/RIE	Evt. svingvinduer med dreieakse, må ha tilsvarende effektiv åpning

§ 11-16. Tilrettelegging for manuell slokking

Kravspesifikasjon med løsning	Ansvar	Kommentar
Bygningsmassen må utstyres med brannslanger. Brannslanger må plasseres slik at alle arealer dekkes, med maks 30 m slangeutlegg. Brannslanger skal ikke plasseres i trapperom. Brannslangene skal være iht. NS-EN 671-1 [12].	RIV	
Evt. supplerende håndslukkeapparater skal velges ut fra aktuelt bruksområde, og tilfredsstillende minst effektivitetsklasse 21A etter NS-EN 3-7 [9].	RIV/Ark	
Alt slokkeutstyr skal merkes med etterlysende skilt fortrinnsvis av type plogskilt. Merking skal tilfredsstillende NS-ISO 3468 serien [10], samt NS-ISO 6309 Brannvern – Varselskilt [11].	RIV	

§ 11-17. Tilrettelegging for rednings- og slokkemannskap

Kravspesifikasjon med løsning	Ansvar	Kommentar
<p>Det må være tilrettelagt for kjørbare atkomst helt frem til hovedinngang og brannvesenets angrepsvei i byggverk. Behovet for kjørbare atkomst til og rundt byggverk og oppstillingsplasser må avklares med brannvesenet mht. veiens minste kjørebredde, maksimal stigning, minste fri kjørehøyde, svingradius og akseltrykk mv.</p> <p>Evt. behov for nøkkelsafe må avklares med lokalt brannvesen.</p>	Lark/ Ark/	
<p>Slokkevannsforsyning skal utføres i tråd med VTEK mht. utførelse, plassering og kapasitet.</p> <p>VTEK angir at brannkum/hydrant bør plasseres innenfor 25-50 m, fra inngangen til hovedangrepsvei.</p> <p>Vannkapasitet minimum 50 l/s, fordelt på minst to uttak.</p>	RIV	
<p>Iht tilstandsrapport fra Firesafe [18] har trapperom i akse 9-10 åpningsbart vindu, herunder vindu som kan åpnes manuelt i øverste etasje.</p> <p>Lokalt brannvesen bør imidlertid konsulteres om de ønsker at eksisterende åpningsvindu, skal kunne aktiveres fra styringsenhet i utgangsplanet, ifm ombyggingsprosjektet. Sweco viser til SINTEF byggforskdatablad 520.380.</p>	RIV	
<p>Hulrom/oppforet tak/loft skal være tilrettelagt for inspeksjonsmulighet av brannvesenet via luker. Tilgjengelighet til eventuelle sjakter kan sikres med luker i topp og bunn av sjakten. For faste himlinger med installasjoner i hulrommet skal det etableres inspeksjonsluker for hver 10. meter.</p>	Ark	

Kravspesifikasjon med løsning	Ansvar	Kommentar
<p>Branntekniske installasjoner, merking og informasjon</p> <p>I byggverk i risikoklasse 3, må det ved inngangen til hovedangrepsveien være en orienteringsplan som inneholder nødvendig informasjon om brannskillende bygningsdeler, rømnings og angrepsveier, sløkkeutstyr, branntekniske installasjoner (alarm- og sløkkeanlegg brannvernleder og annet viktig personell), samt oversikt over særskilte farer i sammenheng med brann og ulykker.</p> <p>Følgende installasjoner må forventes merket i bygget:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Henvisning til brannalarmsentral/-paneler. - Henvisning til betjeningspanel for røykventilasjonsanlegg. - Henvisning til brannvannsuttak. - Brannfarlig vare - O-plan ved brannmannspanel O-plan skal være laminert og tilrettelagt slik at innsatsmannskapene kan ta denne med seg - Sløkke- og redningsmateriell på bygget skal være merket og henvist. <p>Merking skal tilfredsstillende NS-ISO 3468 serien, samt NS-ISO 6309 Brannvern – Varselskilt.</p>	<p>Ark/ RIV/ RIE</p>	

3 DETALJPROSJEKTERING, BYGGE- OG BRUKSFASE

3.1 Detaljprosjektering

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

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

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

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

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

Forslag til kontrollpunkter/sjekklistene og frekvenser finnes bl.a. i SINTEF Byggforsks blad 321.027 [4].

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

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

3.2 Byggefase

Kontroll av kritiske områder må tas inn i kontrollplaner/sjekklister for utførelsen. Forslag til kontrollpunkter/sjekklister og frekvenser finnes bl.a. i SINTEF Byggforsks detaljblad 321.028 [4].

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

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

Eksempel branntetting

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

- At benyttet produkt samsvarer med de branntekniske forutsetningene (EI 30 / EI 60 osv).
- Når gjennomføringen er tettet
- Hvilket firma og montør som har utført arbeidet.
- At det via tegninger eller arbeidsrapporter skal være mulig å finne den bestemte gjennomføringen.

Tverrfaglig kontroll av brannverntiltak

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

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

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

3.3 Branntekniske forhold i bruksfasen

Bygget kan bli definert som et særskilt brannobjekt. Dette medfører at krav om kontroll og vedlikehold av forutsatte brannverntiltak skal tilfredsstilles. Dette iht. Internkontrollforskriften [15] og Brann og eksplosjonsvernloven [16] med tilhørende Forebyggendeforskrift [17]. I det følgende informeres det om krav til brannteknisk dokumentasjon i driftsfasen.

Krav til branddokumentasjon:

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

Følgende forhold skal ivaretas i branddokumentasjonen:

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

Krav til evakueringsplan:

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

En evakueringsplan må blant annet omfatte:

- Prosedyrer for rapportering av brann og andre situasjoner som krever evakuering
- Beskrive hvilke omstendigheter eller situasjoner som krever evakuering
- Beskrivelse av kommandolinjer for intern organisasjon
- Oppgavebeskrivelser for personer som har en rolle under evakueringen, inklusive de som skal assistere personer som har behov for hjelp til å komme ut av byggverket. Oppgavebeskrivelsen må være definert med hensyn til personer med ulike typer funksjonsnedsettelse. Det kan være behov for spesielt utstyr som vil gjøre evakuering av personer med nedsatt funksjonsevne lettere og raskere.
- Plan for øvelser. Øvelsene må være realistiske med hensyn til assistert rømning.
- Rømningsplaner. Dette er tegninger som viser planlagte fluktveier og rømningsveier og utganger, og plassering av slukkeutstyr og manuelle brannmeldere. Rømningsplaner er beregnet for personer som oppholder seg i bygget og inneholder ofte også en kort branninstruks, symbolliste og en markering for "Her står du".

Sweco kan være behjelpelig med utarbeidelse av evakueringsplan, i samarbeid med bruker.

Krav til branntegninger:

- Det skal finnes oppdaterte brannplaner og snittegning som viser "som bygget" brannceller, rømningsveier, brannslanger, håndslukkere m.m.

4 REVISJONSHISTORIKK

Ingen revisjonshistorikk

5 REFERANSER

1. FOR 2010-03-26 nr 489: Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift) Gjeldende fra 2010-07-01.
2. Veiledning for Forskrift om tekniske krav til byggverk. Gjeldende fra 2010-07-01.
3. Forskrift om byggesak (byggesaksforskriften) 2010, Kommunal- og regionaldepartementet.
4. Byggforskserien 321.026-028, "Brannsikkerhetsstrategi. Dokumentasjon og kontroll", "Brannteknisk detaljprosjektering. Dokumentasjon og kontroll" og "Brannteknisk utførelse. Dokumentasjon og kontroll i byggefasen", SINTEF Byggforsk, 2013.
5. Byggforskseriens blad 520.333, Brannbelastning i bygninger. Beregninger og statistiske verdier, SINTEF Byggforsk.
6. RIF – Ansvar for planlegging av brannsikkerhet, Rådgivende Ingeniørers Forening, april 2005.
7. Byggforskseriens blad 520.342, Gjennomføringer i brannskiller, Byggforskserien, SINTEF Byggforsk.
8. Byggforskseriens blad 520.380, Røykkontroll i bygninger, Byggforskserien, SINTEF Byggforsk.
9. NS-EN 3-7, Brannmateriell – Håndslukkere – Del 7: Egenskaper, ytelseskrav og prøvingsmetoder, august 2007
10. NS-ISO 3468 serien, Grafiske symboler - Sikkerhetsfarger og sikkerhetsskilter, Standard Norge.
11. NS-ISO 6309 Brannvern – Varselskilt, Standard Norge
12. NS-EN 671-1:2012 Faste brannslukkesystemer - Slangesystemer - Del 1: Slangetromler med formstabil slange, Standard Norge
13. NS 3926 - 2009 Visuelle ledesystemer for rømning i byggverk, Standard Norge.
14. NS 3960:2013 Brannalarmanlegg – Prosjektering, installasjon, drift og vedlikehold, Standard Norge.
15. Forskrift om systematisk helse-, miljø- og sikkerhetsarbeid i virksomheter (Internkontrollforskriften).
16. Lov om vern mot brann, eksplosjon og ulykker med farlig stoff og om brannvesenets redningsoppgaver av 14.juni 2002 (Brann- og eksplosjonsvernloven).
17. Forskrift om brannforebyggende tiltak og tilsyn med veiledning, 2002 (revidert i 2010)
18. Brannteknisk tilstandsrapport utarbeidet av Firesafe Consulting AS; datert: 26.09.12.
19. Takprodusentenes forskningsgruppe, TPF informerer nr. 6, Rev. 2011.
20. Veiledning til Forskrift om farlig stoff (versjon 07.09.2010), Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB).
21. Byggforskserien. Byggdetaljer 520.346 Oppheng for tekniske installasjoner.

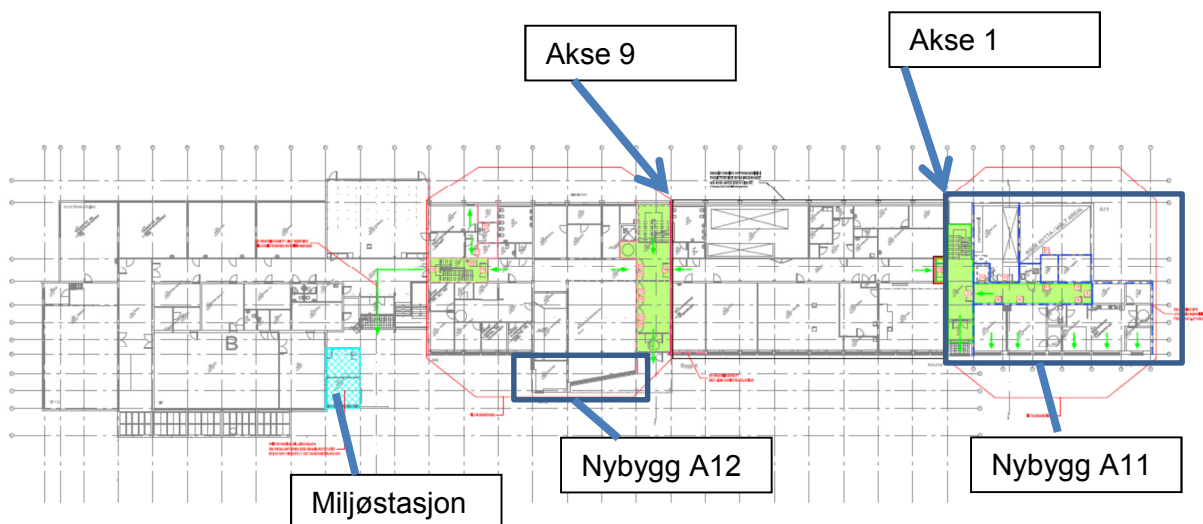
6 DOKUMENTASJON AV FRAVIK VTEK

Fraviksdokumentasjon av verdisikkerheten til byggemeldte tiltak

Det prosjekteres med følgende fravik fra VTEK10:

1. Nybygg (tilbygg A11) kan oppføres i brannklasse 1. Løsningen fraviker preakseptert løsning i VTEK da tilbygget er i samme brannseksjon som bygg A som defineres i brannklasse 2.
2. Eksisterende brannseksjoneringskonstruksjon oppgraderes til brannmostand REIM 90, samt at nybygg A12 prosjekteres som med brannseksjonering REIM 90. Dette er et fravik fra VTEK10. Iht VTEK10 skal brannseksjoneringskonstruksjoner inneha 120 minutters brannmostand.

Prosjektert løsning er visualisert i figur 5.



Figur 5

Preakseptert løsning

Seksjoneringskonstruksjoner i brannklasse 2 byggverk skal prosjekteres og utføres med brannmotstand REI 120-M/A2-s1,d0 [A120].

Prosjektert løsning

Sammenhengende bygningsmasse Haram vdg. skole er delt i 2 ulike brannseksjoner, hvorav Bygg A (akse 1-9) og nybygg A11 (akse 1-7) inngår i samme brannseksjon.

Nybygg A11 prosjekteres i brannklasse 1, samt at eksisterende brannseksjoneringskille i akse 9 oppgraderes til å tilfredsstillende brannmostand REI 90-M/A2-s1,d0 [A90]. Sweco tolker VTEK dithen at den prosjekterte løsningen fraviker preakseptert løsning i VTEK, da tilbygget er i samme brannseksjon som bygg A som defineres i brannklasse 2. Bruttoareal for brannseksjonen i akse 9/-7 (bygg A+ Nybygg A11), er ca. 1150 m², herunder innenfor preaksepterte føringer.

Nybygg A11 skilles i tillegg fra bygg A med REI 60-M /A2-s1,d0 [A60] (dvs bærende og mekanisk motstand). Dette er kompensierende tiltak for redusert motstand på seksjoneringsveggen i akse 9 (fravik preakseptert løsning), samt kompensierende tiltak for at nybygg A11 og bygg A i samme brannseksjon er i ulike brannklasser.

Brannteknisk vurdering

Gjeldene fravik fra preaksepterte ytelser er relatert til verdisikkerheten til brannseksjonen som skal utvides med tilbygg A11. Personikkerheten vil være preakseptert ivaretatt ifm nybygget (gjeldene tiltak).

En tenkt preakseptert referanseløsning for gjeldene brannseksjon hadde vært en REIM 120 seksjoneringsvegg i akse 9, samt at bygningsmassen i brannseksjon i akse 9/-7, kunne vært oppført med en branncelle (klasserom) og korridor løsning med brannmotstand REI 30 [B30]. Ref 2. etasjes byggverk i risikoklasse 3.

Iht tilbakemelding fra prosjektets RIB kan eksisterende seksjoneringsgille i akse 9 oppgraderes til brannmotstand REI 90-M/A2-s1,d0 [A90]. I tillegg vil bærende konstruksjoner i eksisterende bygningsmassen i akse 1-9, tilfredsstillende minst 60 minutters brannmotstand. Eksisterende bygningsmasse er oppført i betongkonstruksjoner (bæresystem, samt dekker).

Iht. anerkjent litteratur [1] mht pålitelighet og brannmotstandskrav på konstruksjoner vil betongkonstruksjoner være suverent overlegen lette stenderverkskonstruksjoner, mht. å forhindre brannspredning innenfor dokumentert brannmotstandstid.

Forenklet kan man si at den prosjekterte løsningen har to tunge brannskillende barrierer mellom annen brannseksjon og prosjektert nybygg (bygg A11), herunder REIM 90 seksjoneringskonstruksjon (i akse 9), samt REIM 60 brannskillende konstruksjon (i akse 1), i kombinasjon med at mellomliggende eksisterende bygg (akse 1-9) tilfredsstillende minst brannmotstand REI 60. Skulle det oppstå et fullt utviklet branntilløp i brannseksjon (i akse 9 -16), så vil den forventete brannspredningstiden til planlagt nybygg minst være 90 + 60 minutter, herunder gjennom to tunge brannskillende barrierer.

Tekst i kursiv er hentet fra SINTEF byggforsk datablad 520.306 [2]

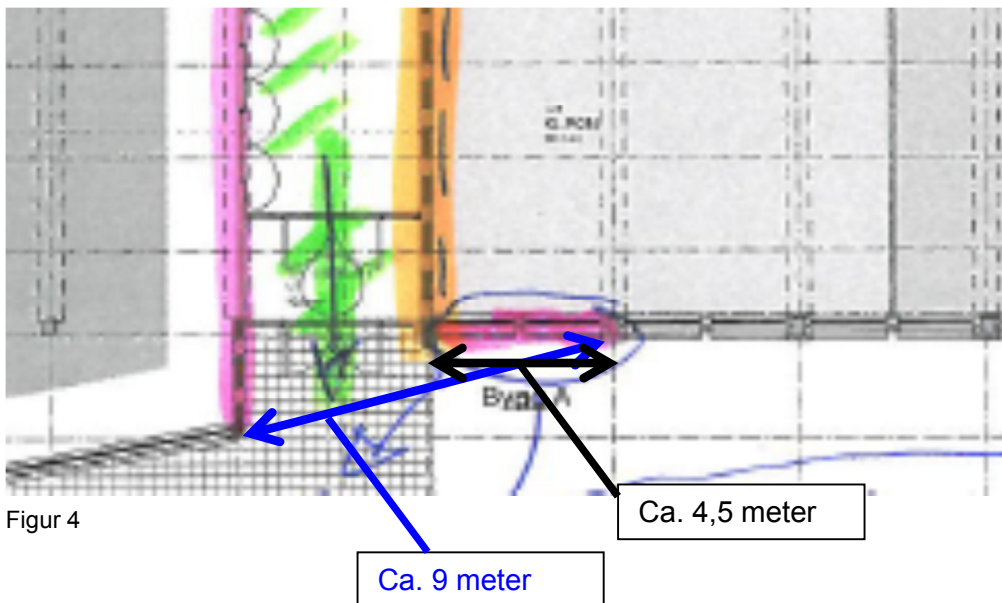
Erfaring viser at bærekonstruksjonene i etasjebygninger (kontorbygninger, boliger, skoler osv.) av plasstøpt betong eller elementer av betong overlever et helt brannforløp, inklusive avkjølingsfasen. Brannmotstanden på de bærende konstruksjonene er som regel 60 minutter eller mer, samtidig som brannbelastningen som regel er moderat ($\leq 200 \text{ MJ/m}^2$).

I den tenkte preaksepterte referanseløsningen med en klasseroms/korridor løsning, med skillende konstruksjoner oppført med bærendekonstruksjoner med brannmotstand REI 30, ville sannsynligheten for brannspredning via seksjoneringsvegg REIM 120, være større enn for den prosjekterte løsningen.

Innvendig hjørne ifm seksjoneringskonstruksjon i akse 9

Som angitt i figur 3 er det mindre enn 8 meter mellom de ulike brannseksjoner, som kan medføre til brannsmitte mellom nybygg A12 (utkraget byggverk) og eksisterende bygg A. Grunnlaget for at vinduer i akse 8-9/Gx (eksisterende fasade) må oppgraderes til brannmotstand EI 60, er med referanse til utkraget byggverk A12, og fare for deflektering av utventilerende flammer (ved evt, branntilløp i vestibyle), mot fasade i akse 8-9/Gx. Brannmotstand på denne fasade/vindu er ett fravik fra preakseptert løsning (referansebygg) som angir REI 120-M/A2-s1,d0 [A120].

Den prosjekterte løsningen med to uavhengige EI 60 brannskillere vil ivareta ytelseskravet i VTEK10 mht forhindre brannmotstand i 120 minutter mellom nybygg A12 og eksisterende bygg A. Selv et scenario der flammefronten strekker seg fram til akse 9 (fra akse 10), samt at flammefronten dekker hele høyden fra bakkeplan til uk dekke bygg A12, vil ikke varmekraften mot uklassifiserte konstruksjoner i akse 8, bli av en slik størrelse av brannspredning kan forventes. Akseptkriterium for enkle uklassifiserte vinduer, er at innfallende varmekraft ikke må overstige 10 kW/m^2 [3].



Konklusjon

Med referanse til det ovenfornevne vil funksjonskravet i § 11-7 i TEK10, være ivaretatt med den prosjekterte løsningen. Brannsikkerheten for byggemeldt tiltak vil derav være tilfredsstillende.

Referanser

1. PD 7974-7:2003 Application of fire safety engineering principles to the design of buildings - Part 7: Probabilistic risk assessment, British Standards Institution, United Kingdom.
2. 520.306 Brann- og seksjoneringsvegger i større bygninger.
3. Brandskyddshandboken, Lunds Tekniska Högskola, 2005.