

RAPPORT

BRANDENGEN SKOLE

BRANDENGEN SKOLE

Oppdragsnavn: Brandengen Skole	Dato: 18.01.2019
Oppdragsgiver: Drammen Eiendom KF	Oppdragsnummer:
Utarbeidet av: Nicolay Underthun	Sign:
Dokumentnummer: -RIBR-RAP-01	
Revisjonsnummer: -	Revisjonsdato: -
Sidemannskontroll: Martin Sølland	Sign:
Distribusjon:	

SAMMENDRAG

Det skal bygges ny barneskole på Brandengen i Drammen. Skolen dimensjoneres for ca 336 elever og 35 ansatte. Ny flerbrukshall ligger i kort avstand fra skolen og det etableres en åpen broforbindelse mellom byggene.

Bygget er planlagt over tre etasjer. 1 etasje vil inneholde arealer for første klasse, SFO, amfi og kontorer. Andre etasje har arealer for 2 klasse, amfi og klasserom med grupperom. Den åpne broen vil tilknyttes bygget i 2 etasje med utvendig terrasse. 3 etasje vil inneholde arealer for 3 klasse, Teknisk rom, møterom og datarom. En mindre 4 etasje vil inneholde teknisk rom, og vil ikke være tellende etasje.

Skolen plasseres i risikoklasse 3 og brannklasse 2.

Areal pr etasje er: 1etasje – 720 m², 2etasje – 552 m², 3etasje – 635 m² og en liten loftsetg. med tekniske rom på totalt 100 m². Skolen utstyres med brannalarmanlegg og med automatisk slokkeanlegg.

Ventilasjonsanlegget skal gå ved brann, og skal sikres slik at den ikke bidrar til spredning av røyk- og branngasser mellom brannceller.

INNHOLDSFORTEGNELSE

1 OPPDRAGET.....	5
1.1 Identifisering av tiltaket	5
1.2 Ansvarsoppgave i henhold til saksforskriften	5
1.3 Regelverk med forkortelser	6
1.4 Tilleggskrav fra tiltakshaver.....	6
1.5 Dokumentasjonsform	6
2 GRUNNLAG OG FORUTSETNINGER FOR BRANNTTEKNISK PROSJEKTERING.....	7
2.1 Grunnlagsdokumentasjon	7
2.1.1 Dokumenter fra oppdragsgiver.....	7
2.1.2 Bruk/virksomhet	7
2.1.3 Areal og etasjer.....	7
2.1.4 Personantall	7
2.1.5 Brannenergi	7
2.1.6 Spesiell risiko	8
2.2 Forutsetninger for beredskap	8
2.3 Risikoklasse og brannklasse, TEK17 § 11-2 og § 11-3.....	8
3 BRANNTTEKNISKE VURDERINGER.....	9
3.1 Oversikt over vedlegg og branntekniske tegninger	9
3.2 Bæreevne og stabilitet, TEK17 § 11-4	9
3.2.1 Sikring mot nedfall av bygningsdeler	9
3.3 Sikkerhet ved eksplosjon, TEK17 § 11-5	9
3.4 Brannspredning mellom byggverk, TEK17 § 11-6.....	9
3.5 Brannseksjonering, TEK17 § 11-7	9
3.6 Brannceller, TEK17 § 11-8.....	10
3.6.1 Dører og vinduer	10
3.6.2 Røykkontroll.....	10
3.6.3 Utvendig brannspredning	11
3.7 Materialer og produkters egenskaper ved brann, TEK17 § 11-9.....	11
3.7.1 Krav til isolasjonsmaterialer	11
3.7.2 Taktekking.....	12
3.8 Tekniske installasjoner, TEK17 § 11-10.....	12
3.8.1 Ventilasjonsanlegg.....	12
3.8.2 Vann- og avløpsrør, rørpostanlegg, sentralstøvsugeranlegg o.l.	13
3.8.3 Elektriske installasjoner	13
3.8.4 Piper og ildsteder	14
3.9 Generelle krav om rømning og redning, TEK17 § 11-11.....	14
3.10 Tiltak for å påvirke rømnings- og redningstider, TEK17 § 11-12.....	14
3.10.1 Automatisk sløkkeanlegg	14
3.10.2 Brannalarmanlegg.....	15
3.10.3 Ledesystem og merking	15

3.10.4	Evakueringsplan	16
3.11	Utgang fra branncelle, TEK17 § 11-13.....	16
3.12	Rømningsvei, TEK17 § 11-14.....	17
3.12.1	Rømningskapasitet	17
3.13	Tilrettelegging for redning av husdyr, TEK17 § 11-15.....	18
3.14	Tilrettelegging for manuell slokking, TEK17 § 11-16.....	18
3.15	Tilrettelegging for rednings- og slökkemannskap, TEK17 § 11-17.....	18
3.15.1	Atkomst.....	18
3.15.2	Tilgjengelighet til sjakter og hulrom.....	18
3.15.3	Informasjon og tilgjengelighet til branntekniske installasjoner	19
3.15.4	Vannforsyning	19
4	FRAVIKSHÅNDTERING	19
4.1	Fravik 1 Store åpne arealer i klasseroms fløyene.	19
4.3	Fravik 3 TR2 trapperom som er noe mangelfullt.	22
4.4	Fravik 4. Branncelleoppdeling og rømning	24
5	BRANNSIKRING I DRIFTSFASEN	26
6	SIKRING PÅ BYGGEPLASS	26

1 OPPDRAGET

1.1 Identifisering av tiltaket

Erichsen & Horgen AS er engasjert av Drammen Eiendom KF til å utarbeide brannteknisk konsept for Brandengen skole. Konseptet omfatter bygging av ny skole.

Adresse	Iver Holtersgate 48.
Kommune	Drammen
Gårds-/ bruksnummer	

1.2 Ansvarsoppgave i henhold til saksforskriften

Tiltakshaver	Drammen Eiendom KF
Ansvarlig søker	Entreprenør – Ikke valgt pr. dd.
Brannteknisk prosjekterende (PRO RIBr)	Erichsen & Horgen AS
Uavh. kontrollerende prosjektering (KPR RIBr)	Ikke besluttet
Uavh. kontrollerende utførelse (KUT Brann)	Ikke besluttet
Tiltaksklasse for brannteknisk prosjektering	3

Byggearbeidene skal søknadsbehandles, saksbehandles og prosjekteres etter Plan- og bygningsloven (pbl) med tilhørende forskrift om tekniske krav til byggverk (TEK 17). Oppgaven omfatter fastsettelse av ytelsesnivå og forutsetninger for prosjektering av brannsikkerhet innen bygningsutforming, konstruksjonssikkerhet, bygningsskall, skillekonstruksjoner og tekniske installasjoner som for eksempel brannalarmanlegg og sprinkleranlegg.

Dette konseptet sammenstiller de overordnede krav vedrørende ivaretagelse av brannsikkerheten. Ansvar for ivaretagelse, valg og utførelse av løsninger som tilfredsstiller dette konseptet tilfaller de øvrige fag. RIBr vil normalt ikke være detaljprosjekterende, men vil kunne være deltakende i prosjektet f.eks. for bistand ved avgjørelse og kontroll av løsninger. Andre rådgivere på spesialområder som miljø, lyd, etc., må selv vurdere sine fag med dette branntekniske konseptet som underlag.

1.3 Regelverk med forkortelser

Pbl	LOV-2008-06-27-71 Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven)
TEK 17	FOR 2017-06-19-840 Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknikk forskrift)
VTEK	Veiledning til forskrift om tekniske krav til byggverk, 15.11.2017.

1.4 Tilleggskrav fra tiltakshaver

Det er ikke identifisert eller opplyst om forhold ved prosjektet som fører til ytelseskrav utover krav i medhold av lov og forskrifter.

1.5 Dokumentasjonsform

Dette konseptet sammenstiller og vurderer brannsikkerheten med basis i krav gitt i plan- og bygningsloven og byggeteknisk forskrift.

Tiltakene i prosjektet følger løsningsforslagene i VTEK med unntak av følgende fravik:

- Store åpne arealer i klasseroms fløyer.
- Branncelleoppdeling og rømning vi utvendig trapp.
- Tr2 som er noe mangelfulle
- Bruk av brannimpregnert trevirke i rømningsvei i skolebygget

Dokumentasjon og vurdering av hvert enkelt fravik og hvordan de samlet påvirker brannsikkerheten i bygget, finnes i kapittel 4.

Særskilt brannobjekt

Bygget forventes å bli registrert som særskilt brannobjekt etter § 13 i brann- og eksplosjonsvernloven. Det er det lokale brannvesenet som avgjør hvilke bygg som skal registreres som særskilte brannobjekter.

2 GRUNNLAG OG FORUTSETNINGER FOR BRANNTTEKNISK PROSJEKTERING

2.1 Grunnlagsdokumentasjon

2.1.1 Dokumenter fra oppdragsgiver

Følgende dokumentasjon er lagt til grunn for brannprosjekteringen:

- Tegninger utarbeidet av Ola Roald arkitektkontor :
 - o 1. Etasje
 - o 2. Etasje
 - o 3. Etasje
 - o 4. Etasje

2.1.2 Bruk/virksomhet

Bygget er på totalt 3 tellende etasjer. Skolen vil inneholde undervisningsrom, spesialrom, SFO, , allrom med amfi og møte og arbeidsrom.

Dette prosjektet følger kravene til universell utforming gitt i TEK17, med følgende unntak med følgende fravik:

- Store åpne arealer i klasseroms fløyer.
- Branncelleoppdeling og rømning ved utvendig trapp.
- Bruk av brannimpregnert trevirke i rømningsvei i skolebygget

Ovennevnte bruksområde ligger til grunn for dette konseptet. Dersom bruken endres, kan dette utløse andre krav til brannsikkerhet, og det kan være behov for nye analyser og ny dokumentasjon.

2.1.3 Areal og etasjer

Etasjer:	Virksomhet:	Tellende etasje	Areal:
1 etasje	Klasserom 1 klasse, SFO, Amfi, arbeidsrom	Ja	Ca. 720
2 etasje	Klasserom 2 klasse, Amfi, arbeidsrom	Ja	Ca. 552
3 etasje	Klasserom 3 klasse, teknisk rom, arbeidsrom	Ja	Ca. 635
4 etasje	Teknisk rom*	Nei	Ca. 100

** Arealet av det tekniske rommet utgjør mindre enn 1/3 av underliggende etasje, og er derfor ikke tellende etasje.*

2.1.4 Personantall

Skolen dimensjoneres for 336 elever og 35 ansatte.

2.1.5 Brannenergi

Statistiske verdier for spesifikk brannenergi i ulike typer bygg er angitt i NS-EN 1991-1-2. Med bakgrunn i denne statistikken, er spesifikk brannenergi i dette prosjektet vurdert å være 50-400 MJ/m² omhylningsflate. Dette er avgjørende for de branntekniske kravene. Dersom det oppstår

endringer eller identifiseres rom/områder i den videre detaljprosjekteringen må dette vurderes særskilt. Det samme gjelder ved senere bruksendringer eller ombygging.

2.1.6 Spesiell risiko

Det er ikke opplyst om forhold som utgjør noen spesiell risiko i prosjektet.

Farlig stoff skal håndteres iht. brann- og eksplosjonsvernloven og eier/bruker/virksomhet skal sørge for at det utarbeides egen risikoanalyse iht. krav gitt i forskrift om håndtering av farlig stoff.

2.2 Forutsetninger for beredskap

Nærmeste brannstasjon er Drammen brannstasjon som ligger ca. 1,5 km unna, og innsatstiden forutsettes til å ligge innenfor det som angis i dimensjoneringsforskriften.

2.3 Risikoklasse og brannklasse, TEK17 § 11-2 og § 11-3

Etasje	Bruksområde	Risikoklasse	Brannklasse
1 etasje	Klasserom og SFO	3	2
2 etasje	Klasserom	3	2
3 etasje	Klasserom	3	2
4 etasje	Teknisk rom	2	2

3 BRANNTEKNISKE VURDERINGER

Ved brannteknisk prosjektering av et tiltak iht. teknisk forskrift (TEK) skal bygningen først defineres mht. valg av risikoklasse og brannklasse. TEK angir videre funksjonskrav innen 17 hovedområder som skal tilfredsstilles. Disse er behandlet i de videre kapitlene i rapporten med henvisning til § i TEK.

3.1 Oversikt over vedlegg og branntekniske tegninger

Tegningsnr.	Beskrivelse

3.2 Bæreevne og stabilitet, TEK17 § 11-4

TEK § 11-4 Bæreevne og stabilitet	Ytelseskrav	Merknad
Bærende hovedsystem	R 60	
Sekundært bærende bygningsdeler og etasjeskiller	R 60	

Branncellebegrensende konstruksjoner må understøttes av bærende konstruksjoner med tilsvarende eller høyere brannmotstand.

3.2.1 Sikring mot nedfall av bygningsdeler

Balkonger, utkragede bygningsdeler og liknende skal ha forsvarlig innfestning for å hindre nedfall som kan skade rednings- og slökkemannskapene og deres materiell under førsteinnsatsen.

3.3 Sikkerhet ved eksplosjon, TEK17 § 11-5

Det er ikke identifisert eller opplyst om forhold ved prosjektet som vil utgjøre eksplosjonsfare.

3.4 Brannspredning mellom byggverk, TEK17 § 11-6

Avstand til nærmeste bygning i området er større enn 8 meter.

3.5 Brannseksjonering, TEK17 § 11-7

Spesifikk brannenergi (MJ/m ²)	Største tillatte bruttoareal per etasje (m ²).			
	Normalt	Med brannalarmanlegg	Med sprinkleranlegg	Med røykventilasjon
50-400	1 200	1 800	10 000	4 000

Grunnflaten er ca. 720 m². Det er ikke krav om oppdeling av bygget i flere brannseksjoner på grunn av størrelsen på bygget. Bygget har brannalarmanlegg og har i tillegg sprinkleranlegg som ikke er et direkte krav til.

3.6 Brannceller, TEK17 § 11-8

Generelt skal rom/områder av rom med forskjellig bruk og/eller brannenergi være egne brannceller. Disse bør være oversiktlige slik at brukerne lett kan orientere seg om hvor utgangene er.

TEK § 11-8 Brannceller	Ytelseskrav	Merknad
Branncellebegrensende konstruksjon generelt	EI 60	Alle dekker skal være branncellebegrensende
Trapperom	Tr 2	

Blant annet skal følgende rom være egne brannceller: Hvert enkelt undervisningsområde, trapperom, rømningsveier, tekniske rom, heissjakt, installasjonssjakter.

I klasseromsfløyene blir det større åpne arealer. Hvert klasserom skilles ikke ut som egne brannceller. Dette er et fravik fra pre aksepterte løsninger og behandles i kapittel 4.

I klasseromskorridorene vil det være garderober for yttertøy. Disse skal skilles fra korridor med EI60 vegg og Branngardiner i EI30, siden bygget er sprinklet. Møbler som benyttes i korridorer, må plasseres slik at de ikke hindrer rømning, de må være lite brennbare.

Skolen er bygd opp slik at den er delt med et åpent areal som går over 1. og 2.etg med Amfi (som er nær risikoklasse 5). Det er etablert branncellebegrensende skiller mot tilgrensende arealer og gode rømningsveier direkte til det fri.

Oppdeling i brannceller er vist på branntegninger.

3.6.1 Dører og vinduer

Dører i branncellebegrensende vegger skal generelt ha minimum brannmotstand som angitt i tabellen under. Vinduer med brannmotstand skal ikke kunne åpnes i vanlig brukstilstand.

TEK § 11-8 Dører og vinduer	Ytelseskrav	Merknad
Dør i brannceller generelt	EI ₂ 60-S _a	
Dør til trapperom	EI ₂ 30-CS _a	
Dør i eller til rømningsvei	EI ₂ 30-S _a	

Selvlukkende dører kan settes i åpen stilling ved bruk av holdemagnet som utløses slik at døren lukkes automatisk ved brannalarm. Dører i eller til hovedrømningsvei som er beregnet for manuell åpning skal kunne åpnes med en åpningskraft på maks 30 N.

Dører med brannmotstand er vist på branntegninger.

3.6.2 Røykkontroll

- Heissjakter skal røyk ventileres.

- Trapperom som er rømningsvei i byggverk med mer enn to etasjer må røyk ventileres. Det monteres 1 m² luke øverst i trapperommet som kan utløses av brannvesenet fra 1 etg.

3.6.3 Utvendig brannspredning

Vinduer må plasseres og utformes slik at utvendig brannsmitte unngås i nødvendig tid. Brannspredning mellom brannceller i ulike plan (kjølesoner) er ivarettatt når bygget er sprinklet.

3.7 Materialer og produkters egenskaper ved brann, TEK17 § 11-9

Med overflate menes det ytterste sjiktet på en kledning eller bygningsdel. Alle valgte produkter og materialer skal ha dokumentasjon på at de branntekniske egenskapene er i henhold til forskriftskravene.

TEK § 11-9 Overflater og kledning	Ytelseskrav	Merknad
Overflater		
Brannceller < 200 m ²	D-s2,d0	
Brannceller > 200 m ²	B-s1,d0	
Rømningsvei, trapperom	B-s1,d0	
Nedforet himling i rømningsvei	A2-s1,d0 eller kledning K ₂ 10 A2-s1,d0	Himling skal ha opphengssystem med brannmotstand 10 minutter.
Sjakter og hulrom	B-s1,d0	
Tekniske rom	B-s1,d0	
Gulvbelegg	D _{fl} -s1	Gjelder i rømningsvei.
Utvendige overflater*	B-s3,d0	
Kledninger		
Brannceller < 200 m ²	K ₂ 10 D-s2,d0	
Brannceller > 200 m ²	K ₂ 10 B-s1,d0	
Rømningsvei	K ₂ 10 A2-s1,d0	Brannimpregnerte treplater/trepanel kan benyttes når lokalene er sprinklet
Sjakter og hulrom	K ₂ 10 A2-s1,d0	

*Overflaten i hulrommet bak ytterveggen skal ha samme branntekniske egenskaper som fasaden.

3.7.1 Krav til isolasjonsmaterialer

Isolasjonen må være ubrennbar eller begrenset brennbar og oppfylle A2-s1,d0. Unntak kan gjøres for sandwichelementer eller andre konstruksjoner med dokumentert godkjent løsning iht. VTEK § 11-9, annet ledd.

Kravet til rør- og kanalisolasjon i brannceller er C_L-s3,d0, og for brannceller som er rømningsvei og sjakt, er kravet B_L-s1,d0

Dersom den samlede eksponerte overflaten av isolasjonen utgjør over 20 % av tilgrensende vegg- eller himlingsflate/takflate, må isolasjonen tilfredsstille klasse A2_L-s1,d0 eller ha minst samme klasse som de tilgrensende overflatene.

3.7.2 Taktekking

Taktekking må tilfredsstille klasse B_{ROOF}(t2).

3.8 Tekniske installasjoner, TEK17 § 11-10

Tekniske installasjoner skal ikke gi vesentlig øking av faren for at brann oppstår eller at brann og røyk sprer seg. For installasjoner som skal ha en funksjon under brann skal det sikres at deres funksjon opprettholdes i nødvendig tid. Strømtilførsel til komponenter som skal fungere under brann, må derfor være funksjonssikker i 60 minutter. Kabelføringer kan enten gjøres brannsikker eller forlegges slik at kabel er beskyttet mot brann tilsvarende brannmotstand EI 60. Tilførsel anses tilstrekkelig sikret når kabel beskyttes av sprinkleranlegg, støpes inn eller utføres som driftssikker kabel.

Gjennomføringer i brannskillende konstruksjoner må tettes til gjeldende brannmotstand for ikke å svekke konstruksjonens brannegenskaper. Det må benyttes godkjente tettemetoder i henhold til leverandørens spesifikasjoner, eller utføres etter retningslinjer gitt i monteringsanvisning/produkt dokumentasjon.

3.8.1 Ventilasjonsanlegg

Generelt om ventilasjon

Ventilasjonsanlegg må utføres slik at det ikke bidrar til spredning av brann og røyk.

Det må tas forholdsregler for å begrense:

- Brann og røykspredning på grunn av utettheter mellom kanal og bygningsdel. (Utsparinger/utettheter i brannskillekonstruksjoner tettes med godkjent tettesystem.)
- Brannspredning pga. varmeledning, nødvendig avstand mellom kanal og brennbart materiale er avhengig av kanaldimensjon.
- Røykspredning mellom brannceller gjennom ventilasjonskanaler
- Spredning av brann i ventilasjonsanlegget.

Kanaler og ventilasjonsutstyr må være festet slik at de ikke faller ned og bidrar til økt fare for brann- og røykspredning mellom brannskiller. Gjennomføringstettinger og oppheng må ha samme brannmotstand som skillende bygningsdel.

Ventilasjonsanlegg må normalt utføres i materialer som tilfredsstiller A2-s1,d0 (ubrennbare materialer). Unntak kan gjøres for små komponenter som ikke bidrar til spredning av brann. Det henvises til produsentens anvisninger ved bruk av slike komponenter.

Ventilasjon i dette prosjektet

Ventilasjonsanlegg skal betjene flere brannceller og ventilasjonsaggregater plasseres i teknisk rom som egne brannceller. Det velges en trekk ut hovedstrategi og det etableres by-pass ved aggregatet.

Anlegget skal ha automatikk som sikrer at det går på full effekt når brannalarmen er utløst.

For å unngå at røyk fra avtrekket føres tilbake på grunn av varmeveksler skal det monteres røykdeteksjon i tilluft etter filtre. Ved detektert røyk i tilluft skal anlegget stoppe.

Ventilasjonskanaler i skole kan utføres uten brannisolasjon. Et automatisk slokkeanlegg vil kompensere for manglende isolasjon på kanaler.

Kjøkkenavtrekk

I avtrekkskanal fra kjøkken avsettes fett som lett kan bli antent. Avtrekkskanelene fra kjøkken utføres med brannmotstand EI 30 A2-s1,d0 [A 30], helt til utblåsningsrist, eventuelt føres i egen sjakt med samme brannmotstand. Det må benyttes avtrekkskanal av materiale som tilfredsstiller A2-s1,d0 [ubrennbare materialer]. Kjøkkenavtrekk bør ha fettfilter, og avtrekkskanalene må kunne rengjøres i hele sin lengde.

3.8.2 Vann- og avløpsrør, rørpostanlegg, sentralstøvsugeranlegg o.l.

Rørgjennomføringer i brannskiller må ha dokumentert brannmotstand som angitt i avsnitt 3.8, med følgende unntak:

Plastrør med diameter til og med 32 mm kan føres gjennom murte og støpte konstruksjoner inntil klasse EI 90 A2-s1,d0, og isolerte lettvegger i inntil klasse EI 60 A2-s1, d0, når det tettes rundt rørene med sertifisert branntetting. Plastrør større enn 32 mm får ikke føres gjennom branncellebegrensende konstruksjoner, med mindre røret påføres ekspanderende brannmansjett, sertifisert i branncellens klasse.

Støpejernsrør med diameter inntil 110 mm kan føres gjennom murte eller støpte konstruksjoner hvis det tettes rundt rørene med sertifisert tettemasse, eller støpes rundt rørene i tykkelse minst 180mm. Avstand til brennbart materiale fra rør som går gjennom brannklassifisert bygningsdel må være minst 250 mm.

3.8.3 Elektriske installasjoner

Det elektriske anlegget skal utføres etter gjeldende forskrifter under el-tilsynsloven. Alle gjennomføringer i branncellebegrensende konstruksjoner skal branntettes med sertifiserte løsninger med brannmotstand minst EI 60. Tettinger i lettvegger skal gjøres fra begge sider.

Elektriske kabler skal ikke føres i rømningsvei med mindre de representerer liten brannenergi (ca. 50 MJ/løpemeter), eller dekkes av sprinkler.

Installasjoner som skal ha en funksjon under brann, må ha tilfredsstillende og sikker strømtilførsel i den tiden installasjonen skal fungere (60 minutter).

Strømforsyningen fra tavlerom til heissjakt, motordrevne røykluker, alarmgivere, nødlýsanlegg etc må være beskyttet mot brann. Tilfredsstillende sikring kan oppnås ved sprinkling, ved at kabler legges i innstøpte rør med overdekning minst 30 mm eller at det brukes kabler som beholder sin funksjon/ driftsspenning i minst 60 minutter. Installasjoner som skal fungere under slokking må sikres strømtilførsel i nødvendig tid.

Kabelbroer skal ikke føres sammenhengende gjennom brannskiller, men deles på hver side av veggen. Unntak kan gjøres dersom det benyttes tettesystem som er godkjent for gjennomgående kabelbroer.

Trekkerør av plast tillates i diameter til og med 32 mm, etter kriterier angitt i avsnitt 3.8.2 Vann- og avløpsrør, rørpostanlegg, sentralstøvsugeranlegg o.l.

3.8.4 Piper og ildsteder

Ikke aktuelt for tiltaket.

3.9 Generelle krav om rømning og redning, TEK17 § 11-11

Fluktvei fra oppholdssted til utgang fra branncelle skal være oversiktlig og tilrettelagt for rask og effektiv rømning.

Ved innredning av en branncelle må det unngås at innredningen gjør det vanskelig å orientere seg i branncellen og å finne utgangene. Det må være fluktsoner som har tilstrekkelig bredde i forhold til dimensjonerende persontall. Fra klasserommene i 1, 2 og 3 etasje er det rømning via innvendige og utvendige trapper. Rømning via utvendig trapp er behandlet som fravik, likeledes innvendig TR2 trapp som er noe mangelfull.

Fra 1 etasje i klasserommene er det også mulig å rømme via vinder. Fra SFO og amfi er det rømningsvei direkte til det fri og til rømningstrapp. Fra 2. etasje er det fra klasserom med birom mulig å rømme direkte til det fri på broforbindelsen. Dører i fluktveiene skal ikke være låste og kunne forseres på en enkel måte. Fra tekniske rom som er beregnet for sporadisk opphold, er det kun en rømningsvei.

3.10 Tiltak for å påvirke rømnings- og redningstider, TEK17 § 11-12

3.10.1 Automatisk slokkeanlegg

Skolebygget skal ha automatisk brannslokkeanlegg. Sprinkleranlegg skal prosjekteres og utføres etter NS-EN 12845. Sprinklersentralen plasseres i et eget rom, eller rom tilpasset formålet. Det prosjekteres med å bruke QR (quick respons) sprinklerhoder, for å få en rask utløsning av sprinkleranlegget.

3.10.2 Brannalarmanlegg

Bygget skal utstyres med fulldekkende brannalarmanlegg kategori II, med direktevarsling til brannvesenet.

- Brannalarmanlegget skal prosjekteres og utføres i henhold til NS 3960:2013.
- Alarm skal gis med optisk og akustisk varsel iht. NS-EN-54.
- Utløst sprinkleranlegg skal gi brannalarm.
- Det skal monteres nøkkelboks utenfor hovedinngangen.
- Til nærmeste manuelle melder skal det ikke være mer enn 30 meter.
- Det skal være en melder ved alle utganger fra rømningsveier (trapperom og hovedinngang).

I tillegg til varsling kan alarmanlegget styre en rekke tekniske funksjoner. Når det gjelder funksjoner i forbindelse med rømningsvei tillates maksimalt 10 sekunders tidsforsinkelse. Dette gjelder i hovedsak følgende funksjoner:

- Signal til 110-sentral eller betjent post med ansvar for å iverksette tiltak.
- Lukking av alle dører og porter som eventuelt står på holdemagnet.
- Start av ledesystem og panikklys
- Signal til ventilasjonsanlegg, slik at dette går på full effekt.
- Signal til eventuelle låste rømningsdører som skal frigis ved brannalarm.
- Signal til lukking av eventuelle brannspjeld.
- Signal for aktivering av aktuelle solskjerm i vinduer som kjøres opp.
- Signal til heis, slik at den automatisk kjøres til første etasje, åpner dørene og stopper.

Det kan komme behov for flere styringer om det avdekkes behov for dette utover i prosjektets fremdrift.

Detektoroversikt, oversiktsplaner

Det skal lages detektortegninger og oversiktsplaner for brannvesen og stedlig personell.

3.10.3 Ledesystem og merking

Det er krav om ledesystem i bygget. Det skal være markeringsskilt over alle utganger til og i rømningsvei. Branntekniske installasjoner som har betydning for rømnings- og redningsinnsats, f.eks. manuelle brannmeldere og brannalarm, skal være tydelig merket.

Merking og ledesystem skal utføres i henhold til NS 3926 *Visuelle ledesystemer for rømning i byggverk*. Nøddriftstid er minimum 60 minutter.

For prosjektering av nødbelysning på arbeidsplasser og i arbeidslokaler, jf. arbeidsplassforskriften, vises det til NS-EN 1838 *Anvendt belysning - Nødbelysning*. NS-EN 1838 må sees i sammenheng med NS 3926.

3.10.4 Evakueringsplan

Det er krav til evakueringsplan for bygget. Evakueringsplan skal senest være på plass når bygget tas i bruk.

Evakueringsplan skal omfatte:

- Prosedyrer for rapportering av brann og andre situasjoner som krever evakuering
- Beskrivelse hvilke omstendigheter eller situasjoner som krever evakuering
- Beskrivelse av kommandolinjer for intern organisasjon
- Oppgavebeskrivelser for personer som har en rolle under evakuering, inkludert de som skal assistere beboere. 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 på assistert rømning.
- Rømningsplaner som viser planlagte fluktveier, rømningsveier og utganger, plassering av slukkeutstyr og manuelle brannmeldere. Rømningsplaner er beregnet for personer som oppholder seg i bygget og inneholder en kort branninstruks, symbolliste og markering for "her står du".

3.11 Utgang fra branncelle, TEK17 § 11-13

TEK § 11-13 Utgang fra branncelle	Ytelseskrav	Merknad
Minimum antall utganger fra branncelle	Minst én utgang direkte til sikkert sted. Eller: Utganger til to uavhengige rømningsretninger Eller: Utgang til én rømningsvei med to retninger som fører til uavhengige rømningsveier eller sikkert sted.	
Fluktvei internt i branncelle	I risikoklasse 3 og 5 er maks lengde på fluktvei 30 m.	
Innredning	Innredningen i en branncelle må ikke vanskeliggjøre rømning.	
Dør til rømningsvei		
Fritt åpningsareal	Bredde: min 0,86 m Høyde: min 2,0 m	
Låser	Dører i rømningsvei må lett kunne åpnes uten bruk av nøkkel. Evt. låsesystem må gjøre tilbakerømning mulig dersom rømningsvei skulle være blokkert. Utgang til det fri trenger ikke tilbakerømning.	
Slagretning	Dører skal slå ut med rømningsretningen. Unntak er rom med færre enn 10 personer.	

Åpningskraft	Dører som er beregnet for manuell åpning skal kunne åpnes med åpningskraft på maksimum 30 N.	
--------------	--	--

Dør til rømningsvei kan være låst hvis døren utstyres med automatikk som sikrer at låsesystemet åpnes automatisk ved brannalarm, og det i tillegg er tydelig merket knapp for manuell åpning av døren. Det aksepteres inntil 10 sekunder forsinkelse på manuell åpningsknapp, for å hindre tyveri. Forsinkelsen skal skiltes på/ved åpningsknappen. Der det benyttes nattlås på rømningsdør skal dørlås forrigles til lyskurs, slik at lys ikke kan slås på før nattlås er åpnet.

3.12 Rømningsvei, TEK17 § 11-14

TEK § 11-14 Rømningsvei	Ytelseskrav	Merknad
Utforming av rømningsvei	Rømningsveier skal utformes som egne brannceller. Rømningsvei må ha færrest mulig retningsendringer for at det skal være enkelt å orientere seg.	
Lengde på rømningsvei	Maks 30 m ved to rømningsretninger.	
Fri bredde på rømningsvei og dør i rømningsvei.	Min 1,2 m for RKL 3. .	
Universell utforming	Ved krav om universell utforming skal korridorer over 5 m lengde ha fri bredde minst 1,5 m og korridorer under 5 m uten dør minst 1,2 m bredde.	

Rømningsveier er vist på branntegninger.

3.12.1 Rømningskapasitet

Samlet fri bredde i rømningsvei må minimum være 1 cm pr. person. I byggverk med flere etasjer må rømningsveiene dimensjoneres for samtidig rømning fra to etasjer. De to etasjer som ligger over hverandre og til sammen har det største persontall, er dimensjonerende. Skolebygget har god rømningskapasitet via Tr2 trapperommet og andre utganger til det fri. Rømningskapasiteten vurderes som tilfredsstillende for bygget.

3.13 Tilrettelegging for redning av husdyr, TEK17 § 11-15

Det er ikke planlagt husdyrrom i bygget.

3.14 Tilrettelegging for manuell slokking, TEK17 § 11-16

Alle byggverk der brann kan oppstå, skal det være utstyrt med manuelt brannslukkeutstyr for effektiv slokkeinnsats i brannens startfase.

Alle etasjer må ha brannslange som rekker inn i alle rom. Det suppleres med håndslukkeapparater i tekniske rom, på kjøkken og verksted. Brannslange må ikke være lengre enn 30 m ved fullt uttrekk. Avstand til nærmeste brannslange bør ikke overstige 25 meter. Brannslangen skal være formfast med innvendig diameter på minimum 19 mm. Brannslangeskap skal ikke plasseres i trapperom, da slangen vil hindre dørene i å lukkes som igjen kan føre til at røyk og branngasser sprer seg til resten av bygget.

Alt manuelt slukkeutstyr skal merkes tydelig med skilt og være i samsvar med NS 3864-1 og NS 3864-3. Etterlysende skilt kan benyttes, der disse lades av normal belysning. Tilvisningsskilt for slukkeutstyr må stå på tvers av ferdselsretningen.

Det bør inngås avtaler for jevnlig service og kontroll av slukkeutstyr i tillegg til driftspersonalets hyppigere, visuelle inspeksjoner.

3.15 Tilrettelegging for rednings- og slokkemannskap, TEK17 § 11-17

3.15.1 Atkomst

Det er kjørbær vei til bygget og god plass for brannvesenet til fasaden av bygget. Hovedangrepspunkt blir hovedinngangen. Brannalarmsentralen plasseres ved hovedinngang.

Brannvesenet er avhengige av god tilgjengelighet frem til bygningene og tilgjengelige oppstillingsplasser for sine kjøretøy. Atkomst for brannvesenet skal alltid være tilgjengelig og må snømåkes om vinteren. Krav er satt av Drammen kommune i [:https://drbv.no/avdelinger/forebyggende/brannforebyggende/content_1/text_82c9e202-28ff-4f36-8c65-731bfaec76f9/1394182066818/tilrettelegging_for_brannvesenets_innsats_rev_31_01_14.pdf](https://drbv.no/avdelinger/forebyggende/brannforebyggende/content_1/text_82c9e202-28ff-4f36-8c65-731bfaec76f9/1394182066818/tilrettelegging_for_brannvesenets_innsats_rev_31_01_14.pdf), Som må oppfylles.

3.15.2 Tilgjengelighet til sjakter og hulrom

Det skal være tilgjengelighet til loft og inspeksjonsluker til eventuelle andre hulrom. Tilgjengelighet til hulrom over nedforet himling kan ivaretas med luke i himling, eller ved at

himling består av nedfellbare elementer. Avstand mellom to inspeksjonsluker i himling bør maksimum være 10 meter.

Loft og oppforede tak må være tilgjengelige for inspeksjon med minst én luke per branncelle eller per 400 m², avhengig av hvilken som er størst.

3.15.3 Informasjon og tilgjengelighet til branntekniske installasjoner

Det skal være særskilt merking som gir rednings- og slokkemannskaper nødvendig informasjon for å løse sine oppgaver på en effektiv måte. Eksempler på nødvendig informasjon er henvisning til brannalarmsentral, sprinklersentral/stoppekran, vannkilder, særskilte farer for brannvesenet (f.eks. gass, brannfarlig stoff), m.m. Merking foretas i henhold til NS-ISO 3864-serien.

Ved inngangen til hovedangrepsvei må det være en orienteringsplan som inneholder nødvendig informasjon om brannskillende bygningsdeler, rømnings- og angrepsveier, slokkeutstyr og annen nødvendig informasjon. I nøkkelsafe må som plasseres lett synlig i umiddelbar nærhet til hovedinngang må nøkler til bygget være plassert. Avstand fra bakken opp til nøkkelsafe må være mellom 1 m og 2 m.

3.15.4 Vannforsyning

Generelt gjelder at vannforsyning tas fra offentlig nett, normalt kum i vei/fortau. Vannkapasitet skal være minimum 50 l/s fordelt på 2 uttak. Brannkum eller hydrant må plasseres i en avstand mellom 25 og 50 m fra inngangen til hovedangrepsvei. For store bygninger med flere angrepsveier i tillegg til hovedangrepsvei, bør det være brannkum/brannhydrant innenfor 50 meter fra inngangen til disse.

4 FRAVIKSHÅNDTERING

Det er dokumentert fire fravik. Det gjennomføres en kvalitativ og kvantitativ risikoanalyse for hvert av punktene. Dette innebærer at brannrisikoen i et bygg oppført fullstendig etter VTEK sammenlignes med brannrisikoen ved Brandengen skole.

4.1 Fravik 1 Store åpne arealer i klasseroms fløyene.

Pre akseptert løsning

I henhold til VTEK § 11-8:

Hensiktsmessig oppdeling i brannceller vil være avhengig av virksomheten i og størrelsen av byggverket.

Kriterier som legges til grunn for oppdeling i brannceller er blant annet:

- At rom har forskjellig bruk som angir ulik sannsynlighet for brann
- At rom har ulik brannenergi.

Branncellebegrensende bygningsdeler har tilstrekkelig brannmotstand til å hindre rask brann- og røykspredning når den oppføres med brannmotstand EI 60 [B 60] i brannklasse 2 bygg.

Krav i teknisk forskrift

TEK § 11 - 8: Hensiktsmessig oppdeling i brannceller vil være avhengig av virksomheten i byggverket. Rom som har forskjellig bruk og/eller brannenergi må normalt være egne brannceller.

Oppdeling i brannceller skal bidra til sikker rømning og redning, men skal også bidra til å forsinke og begrense brann- og røykspredningen slik at det ikke oppstår unødig store materielle skader. Oppdeling i brannceller vil også bidra til å lette sløkkearbeidet.

Valgt løsning

Undervisningsfløyene består av klasserom og korridorer. Korridorene er egne brannceller. Garderober er skilt ut fra korridor med EI60 vegg og E30Cs dør. Skillet mot allrom er branncellebegrensende vegger og dører.

Konsekvenser for personsikkerheten

Pre akseptert løsning er å skille ut hvert enkelt klasserom som egen branncelle og med rømningskorridor som fører til trapperom. Dette innebærer tette vegger for å unngå røykspredning til rømningsveien. Valgt løsning er at veggene mellom klasserommene ikke er branncellebegrensende. Det er fortsatt lydkrav på vegger og dører, og gjennomføringer tettes for å unngå lydsmitte. Bygget har heldekkende brannalarmanlegg og sprinkleranlegg som vil varsle tidlig og begrense en brann slik at evakuering vil blir gjennomført før kritiske forhold i bygget oppstår.

Konsekvenser for verdisikkerhet

Løsningen kan få konsekvenser for verdisikkerheten i en langt framskreden brann. Det kan bli raskere brannspredning til større deler av bygget hvis sprinkleranlegget svikter. Til sammenligning med pre akseptert bygg som har flere og mindre brannceller vil en brann begrense seg til startbranncellen i 60 minutter hvis dører ikke står oppe og gjennomføringer er tilstrekkelig branntettet med godkjente produkter. Påliteligheten for at dører står oppe i branncellevegger og uklassifiserte vegger vil være lik og det er ikke krav til at dører skal være selvlukkende fra klasserom til korridor. Rask brannspredning ut av rommet vil være lik for valgt løsning og pre akseptert løsning i en tidlig fase. Men sprinkleranlegg har en driftspålitelighet på 95% og det mest vanlige er at 1 - 2 sprinklerhoder løses ut og kontrollerer eller slukker brannen vil ikke brannforløpet komme så langt som til overtenningsfasen.

Konsekvenser for rednings- og sløkkemannskaper

I en langt framskreden brann kan det få konsekvenser for rednings- og sløkkemannskaper ved at branncellene er store og en brann kan raskere spre seg til større områder ved en sprinklersvikt.

Konsekvens og usikkerhet

Store brannceller medfører raskere spredning av røyk og branngasser. Løsningene som er valgt er tilnærmet lik pre akseptert. På grunn av krav til lyd mellom rommene vil veggene og dørene være bygd opp på samme måte som en branncelleveg. Selv om sprinkleranlegget skulle svikte vil fortsatt vegger og dører hindre rask brannspredning til korridor og rømningsvei. Det er som tidligere beskrevet åpne dører og gjennomføringer som er årsak til rask brannspredning. Sannsynligheten for at dører står åpne vil være lik for pre akseptert og valgt løsning.

På bakgrunn av ovennevnte vurderer Erichsen & Horgen sikkerhetsnivået i henhold til TEK. Dette er i samsvar med Multiconsults rapport fra 2015 til Direktoratet for Byggekvallitet "Muligheter for reduserte branntekniske ytelser ved installasjon av automatisk sløkkeanlegg".

4.2 Fravik 2. Bruk av brannimpregnert trevirke i rømningsvei i skolebygget

Pre akseptert løsning

I henhold til VTEK § 11-9, skal byggverk prosjekteres og utføres slik at det er liten sannsynlighet for at brann skal oppstå, utvikle og spre seg. Det skal tas hensyn til byggets bruk og den nødvendige tiden for rømning og redning.

Krav i teknisk forskrift

TEK § 11 - 9: Materialer og produkter skal ha egenskaper som ikke gir uakseptable bidrag til brannutviklingen. Krav til overflate og kledninger i brannceller som er rømningsvei i brannklasse 2 bygg er B-s1,d0(In1).

Valgt løsning

I dette bygget er det prosjektert med bruk av massivtre. I rømningsvei skal brannimpregnert trevirke benyttes, skolen er også sprinklet og Quick respons sprinklerhoder er planlagt benyttet.

Konsekvenser for personsikkerheten

Rask brann og røykspredning, særlig i rømningsvei kan vanskeliggjøre rømning og kan bidra til langt raskere brannutvikling. Her vil brannalarmanlegget gi tidlig varsel ved brann. Brannimpregnert trevirke vil antenne mye senere enn vanlig trevirke og quick respons sprinklerhodene vil slukke brannen i en meget tidlig fase.

Konsekvenser for verdisikkerhet

Løsningen kan få konsekvenser for verdisikkerheten i en langt framskreden brann. Det kan bli raskere brannspredning til større deler av bygget hvis sprinkleranlegget svikter. Men sprinkleranlegg har en driftspålitelighet på 95% og det mest vanlige er at 1 - 2 sprinklerhoder

løses ut og kontrollerer eller slokker brannen vil ikke brannforløpet komme så langt som til overtenningsfasen.

Konsekvenser for rednings- og slokkemannskaper

I en langt framskreden brann kan det få konsekvenser for rednings- og slokkemannskaper ved at en brann kan raskere spre seg til større områder ved en sprinklersvikt. På den annen side er det relativt god og tett branncelleoppdeling av bygget.

Konsekvens og usikkerhet

Ovenstående vurderinger redegjør for ytelsen til de valgte løsningene, mens dette delkapittelet har til hensikt å vurdere påliteligheten til den valgte løsningen. Sprinkleranlegget vil i de fleste branner med 1-2 to utløste sprinklerhoder kontrollere eller slokke brannen i tidlig fase. Brannen vil begrenses til startrommet selv om dette ikke er en egen branncelle. Sprinkleranlegget gir en beskyttelse av naborommet selv om døren mellom ikke er lukket.

Dersom *brannalarmanlegget svikter*, røykgasser kunne ha spredd seg ut av startbranncellen til korridoren. Det er krav om at sprinkleranlegg skal ha alarmgivere som gir signal ved utløst sprinkler. Dette har primært til hensikt å redusere vannskader som følge av sprinklerutløsningen, men vil ved svikt i brannalarmanlegget øke sannsynligheten for at personer i bygget blir varslet. Det presiseres også at konsekvensen av manglende/ sen varslings reduseres betraktelig i et sprinklet bygg, jamfør forrige punkt. Sannsynligheten og konsekvensen for at brannalarmanlegget svikter er altså lik for den preaksepterte løsningen og analyseløsningen. Løsningen som er valgt er tilnærmet lik preakseptert. Sprinkleranlegget fungerer som forutsatt i omtrent 95 % av tilfellene. Sprinkleranlegg er det brannsikkerhetstiltaket med høyest pålitelighet.

På bakgrunn av nevnte punkter og kompenserende tiltak, finner Erichsen & Horgen sikkerhetsnivået henhold til TEK.

4.3 Fravik 3 TR2 trapperom som er noe mangelfullt.

Preakseptert løsning

I henhold til VTEK § 11-13, skal brannceller i bygninger i risikoklasse 3 med maksimalt 8 etasjer ha Tr2 trapperom, dvs. rømning til korridor som fører videre til minst to trapperom eller sikkert sted. VTEK § 11-8 angir at det skal være sluse eller korridor utført som egen branncelle mellom trapperom Tr2 og branncellen det rømmes fra.

Krav i teknisk forskrift

TEK § 11-8: *Brannceller skal være slik utført at de forhindrer spredning av brann og branngasser til andre brannceller i den tid som er nødvendig for rømning og redning.*
TEK § 11-13: *Fra branncelle skal det minst være en utgang til sikkert sted, eller utganger til uavhengige rømningsveier eller en utgang til rømningsvei som har to alternative rømningsretninger som fører videre til uavhengige rømningsveier eller sikre steder.*

Valgt løsning

Bygget har et hoved trapperom, pluss to utvendige trapper. Hoved trapperommet skal være et TR2 trapperom som har noen mangler mot SFO delen. Det skal derfor monteres en vifte i trapperommet gir et overtrykk ved utløst brannalarm.

Konsekvenser for personsikkerheten

Trapperom TR2 har til hensikt å hindre røykspredning til trapperommet og forhindre at rømningsveien ikke blir blokkert av røyk. Hoved trapperommet har vifte som skaper et overtrykk i trapperommet når brannalarmen går. Dette har den effekt at røyk ikke kommer inn i trapperommet fra korridor og rømningsforholdene vil være like gode som den preaksepterte løsningen.

Konsekvenser for verdisikkerhet

Løsningene, vil bidra til å redusere røykspredningen i bygget og verdisikkerheten vurderes til å være lik preakseptert løsning.

På grunn av ovenstående, anser Erichsen & Horgen verdisikkerheten som ivaretatt.

Konsekvenser for rednings- og slokkemannskaper

Dersom det skulle forekomme brann- eller røykspredning i trapperommene, vil det ikke påvirke brannvesenets innsats.

Konsekvens og usikkerhet

Ovenstående vurderinger redegjør for ytelsen til de valgte løsningene, mens dette delkapittelet har til hensikt å vurdere påliteligheten til den valgte løsningen opp mot den preaksepterte løsningen med trapperom Tr2. I tillegg til overtrykksventilasjonen som er etablert i det aktuelle trapperommet vil også sprinkleranlegget anses som en barriere. Sprinkleranlegget vil i de fleste branner med 1-2 to utløste sprinklerhoder kontrollere eller slukke brannen i tidlig fase. Brannen vil begrenses til startrommet selv om dette ikke er en egen branncelle. Sprinkleranlegget gi en beskyttelse av naborommet selv om døren mellom ikke er lukket.

Dersom *brannalarmanlegget svikter*, vil man med Tr2-trapper ikke varsles før noen sanser røyken¹. Dermed vil røygasser kunne ha spredd seg ut av startbranncellen til korridoren. Det er krav om at sprinkleranlegg skal ha alarmgivere som gir signal ved utløst sprinkler. Dette har primært til hensikt å redusere vannskader som følge av sprinklerutløsningen, men vil ved svikt i brannalarmanlegget øke sannsynligheten for at personer i bygget blir varslet. Det presiseres også at konsekvensen av manglende/ sen varsling reduseres betraktelig i et sprinklet bygg, jamfør forrige punkt. Sannsynligheten og konsekvensen for at brannalarmanlegget svikter er altså lik for den preaksepterte løsningen og analyseløsningen.

Dersom *sprinkleranlegget svikter*, vil personer i plan 1-2 ha en personsikkerhet som for risikoklasse 2, hvilket anses som svært godt for et sviktscenario. Sprinkleranlegget fungerer som forutsatt i omtrent 95 % av tilfellene. Sprinkleranlegg er det brannsikkerhetstiltaket med høyest pålitelighet.

På bakgrunn av nevnte punkter og kompenserende tiltak, finner Erichsen & Horgen sikkerhetsnivået henhold til TEK.

4.4 Fravik 4. Branncelleoppdeling og rømning

Pre akseptert løsning

I henhold til VTEK § 11-8, skal byggverk i deles opp i brannceller på en hensiktsmessig måte. Områder med ulik risiko for liv og helse eller ulik fare for at brann oppstår, skal være egne brannceller med mindre andre tiltak gir likeverdig sikkerhet. Brannceller skal være utført slik at de forhindrer spredning av brann og branngasser til andre brannceller i den tiden som er nødvendig for rømning og redning. Hvis byggverket eller byggverkene har automatisk sprinkleranlegg kan det benyttes vinduer uten spesifisert brannmotstand, med unntak for vinduer mot rømningsvei.

Valgt løsning

Brandengen skole har flere rømningsveier. Det er planlagt å etablere en utvendig trapp som alternativ rømningsvei fra klasserommene i de tre etasjene. Rømningen blir da via korridor, som har liten brannenergi og ut til utvendig trapp. Med brann i klasserom eller garderobe med vindu direkte mot rømningstrapp gir dette ikke en sikker løsning. Derfor vil aktuelle vinduer i de aktuelle klasserommene bli vinduer i fast karm. Det blir det også fra garderobene. I tillegg er jo skolen sprinklet og Quick respons sprinklerhoder vil sørge for en rask slokking.

Konsekvenser for personsikkerheten

Vinduer mot rømningsvei kan gi en utfordring for personsikkerheten når denne rømningsveien benyttes, men her kompenseres dette med Quick respos sprinkler og krav til aktuelle vinduer. Tidlig varsling fra brannalarmanlegget vil i tillegg gi en trygg rømning situasjon. Erfaringer fra fullskalaøvelser viser at skoler evakueres på mindre enn 5 minutter. Dersom det oppstår brann i aktuelle klasserom eller garderober, vil det være en klar fordel å ha trykk satt hoved trapperommet, som er den vanlige rømningsveien ut. Denne rømningsveien vil da være helt fri for røyk.

Konsekvenser for verdisikkerhet

Løsningen kan få konsekvenser for verdisikkerheten i en langt framskreden brann om sprinkleranlegget er satt ut av funksjon. Men sprinkleranlegg har en driftspålitelighet på 95% og det mest vanlige er at 1 - 2 sprinklerhoder løses ut og kontrollerer eller slokker brannen2 vil ikke brannforløpet komme så langt som til overtenningsfasen. Dessuten er vanligvis brannenergien i et klasserom relativt liten.

Konsekvenser for rednings- og slokkemannskaper

Dette vil ikke få større konsekvenser for rednings- og slokkemannskaper i forhold til preakseptert løsning. Brannvesenet har god tilgang til bygget og det er jo spriklet.

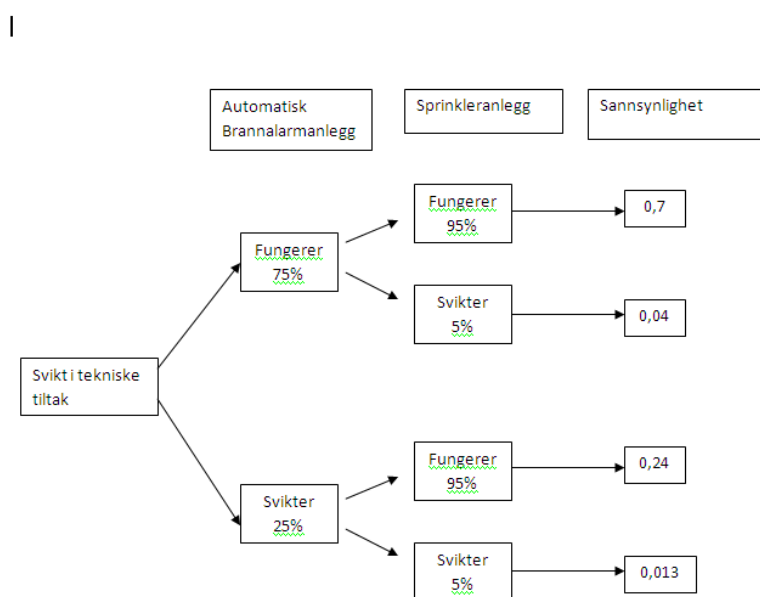
Konsekvens og usikkerhetsanalyse

Løsningen som er valgt gjør at Erichsen & Horgen vurderer sikkerhetsnivået i henhold til TEK 17.

Samlet vurdering av fravik og vurdering av svikt i kompenserende tiltak

Etter en samlet vurdering av fravikene, vurderes det dithen at fravikene ikke vil gi et sikkerhetsnivå under hva som er beskrevet i TEK.

Det er i utgangspunktet ikke krav til sprinkleranlegg for skolen pga. areal, men det er krav om brannalarmanlegg. Begge tiltakene har høy driftspålitelighet, 75% og 95 %³, og sannsynligheten for at begge tiltakene skal svikte samtidig er liten. Dette vises i hendelsestreet under.



Figuren viser at svikt i begge tiltakene er liten i forhold til sannsynligheten for at begge skal virke. Svikter det ene tiltaket vil det andre fortsatt fungere og de som oppholder seg i bygget vil bli varslet enten av brannalarm- eller sprinkleranlegget. Ved svikt i ett av tiltakene vil fortsatt brannvesenet bli varslet siden overføringen til brannvesenet fortsatt vil fungere. Løsningen for Kodal skole vurderes som like god som kravene i TEK17. Som beskrevet i fraviksvurderingene er sprinkleranlegget det tiltaket som har størst pålitelighet og vil slukke eller kontrollere en brann til brannvesenet er på plass. På en skole er det alltid våkne personer og ansatte har ansvarsoppgaver ifm. brann og evakuering av bygget. Heldekkende brannalarmanlegg vil gi tidlig varsel før en brann vil spre seg ut fra startbrannrommet.

³ SINTEF rapport nr NBL A02117 Effekt av boligsprinkler i omsorgsboliger, 2002

Erichsen & Horgen AS vurderer løsningene som valgt på Brandengen skole til å tilfredsstille kravene i TEK.

5 BRANNSIKRING I DRIFTSFASEN

Før bygget tas i bruk skal branntekniske anlegg være satt i drift og dokumentert med funksjonstest eller lignende. Tekniske installasjoner som sprinkler, brannalarmanlegg, slukkeutstyr, ventilasjonsaggregat, røykluker m.m. skal vedlikeholdes og kontrolleres jevnlig. Sikkerheten i bygget vil i stor grad avhenge av at slike installasjoner fungerer som forutsatt. Brannkonsept og branntegninger skal inngå i FDV-dokumentasjonen for bygget.

6 SIKRING PÅ BYGGEPLASS

Erfaringene viser at faren for brann er større i byggefasen enn i driftsfasen. Dette gjelder særlig når bygget nærmer seg slutten på byggefasen, når de branntekniske installasjonene fortsatt ikke er idriftsatt. Det er av stor betydning at sikkerheten blir tatt vare på gjennom kontroll og vurdering av risiko, og at en vurderer tiltak som f.eks. døgnkontinuerlig vakthold for å hindre uønskede hendelser.

Entreprenør og byggherre er ansvarlig for at brannsikkerheten på byggeplassen er ivaretatt. RIBr anbefaler allikevel at det utarbeides rutiner for:

- Renhold på byggeplass
- Lagring av brennbare bygningsmaterialer
- Lagring av brannfarlig gass og væsker
- Varme arbeider (bruk av acetylen og propan)
- Bruk av byggtørker og annen bygningsoppvarming
- Regulering av tillatelse til røyking/forbud mot røyking
- Bruk av midlertidige kokesteder herunder sikring av bl.a. kaffetraktere etc.
- Midlertidig utplassering av slukkeutstyr.
- Håndsløkningsutstyret skal være merket.
- Tilgjengelighet til slukkevann for brannvesenet
- Kontrollrunder også utenom normal arbeidstid