



Norsk brannvernforening

Brannstrategi for Helleren

Videregående skole og Hovedanlegg for svømming og stuping
Nygårdstangen, 5000 Bergen

Utført av:
Norsk brannvernforening
v/Andersen & Bjørkeng
18.05.09
Prosjektnr.: 08.080

Innholdsfortegnelse

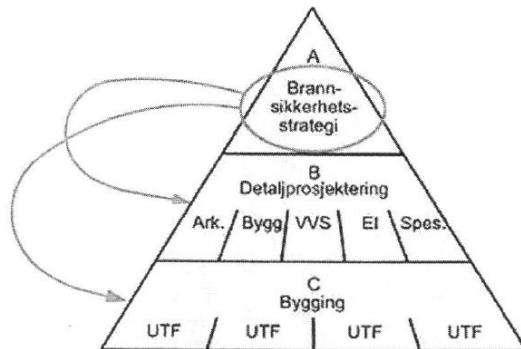
Kapittel	Innhold	Side
	Forside	1
	Innholdsfortegnelse	2
1.	Generelt	3
1.1	Bakgrunn	3
1,2	Fravik fra VTEK	4
1.3	Beskrivelse av prosjektet	4
2.	TEK § 7-22	6
3.	TEK § 7-23 Bæreevne og stabilitet ved brann	7
4.	TEK § 7-24 Antennelse, utvikling og spredning av brann	9
4.1	Antennelse og utvikling av brann	9
4.2	Brannseksjoner	11
4.3	Brannceller	12
5.	TEK § 7-25 Tilrettelegging for slokking av brann	19
6.	TEK § 7-26 Brannspredning mellom byggverk	20
7.	TEK § 7-27 Rømning av personer	20
7.1	Brannalarmanlegg	20
7.2	Røykventilasjon	21
7.3	Brannventilasjon	21
7.4	Slokkeanlegg	22
7.5	Ledesystem	22
7.6	Rømningsveier	23
8.	TEK § 7-28 Tilrettelegging for rednings- og slokkemannskap	28
8.1	Forholdet til forskrift om organisering og dimensjonering av brannvesen	30
9.	Brannteknisk dokumentasjon - driftsfase	31
10.	Referanser	31

1. Generelt

1.1 Bakgrunn

Norsk brannvernforeningen bistår og utfører den branntekniske prosjekteringen i samarbeid med Dansk brannteknisk og sikringsteknisk Institut for prosjektet Helleren i Bergen.

Dokumentet er basert på arkitekttegninger og beskriver hvilke løsninger som er valgt og premisser som er lagt til grunn for den branntekniske prosjekteringen. Løsningene er basert på preaksepterte fortolkninger av forskriften gitt i veiledning til Teknisk forskrift til Pbl 1997, 4. utgave 2007 (VTEK), dels på analyse/beregning. Rapporten er utarbeidet på det som tilsvarer nivå A i Byggdetaljer 321.026, Brannsikkerhetsstrategi –kontroll og dokumentasjon som vist i figur nedenfor.



Dokumentet gir en brannteknisk redegjørelse basert på funksjonskravene i Kap 7 i Teknisk forskrift til plan- og bygningsloven 1997 (TEK), ajourført med endringer senest ved forskrift 26. januar 2007 nr. 96.

Detaljprosjektering av branntekniske løsninger /installasjoner er ikke en del av oppdraget.

Det er utført analyser/beregninger for verifisering av at funksjonskravene i TEK er tilfredsstillt. Det er utarbeidet en brannteknisk risikoanalyse, denne foreligger som en egen rapport som det henvises til under de aktuelle kapitlene i denne brannstrategien.

I tillegg til denne brannstrategien foreligger det:

- Brannteknisk risikoanalyse for Helleren datert 18.05.09
- Branntekniske tegninger datert 18.05.09

Brannteknisk prosjektering av bærende konstruksjoner og prosjektering av tekniske installasjoner ivaretas henholdsvis av RIB, RIE og RIV etter tradisjonelle grensesnitt. Den branntekniske prosjekteringen av gassanlegg skal ivaretas av installatør/leverandør iht. gjeldende lover og forskrifter. Andre rådgivere, på spesialområder som for eksempel miljø og lyd, må selv vurdere sine fag, eventuelt med dette branntekniske konseptet som underlag.

For ansvarsfordeling og grensesnitt mellom brannrådgiver og øvrige fag for å ivareta brannsikkerheten, vises det til fordelingsmatrise gitt i "Ansvar for planlegging av brannsikkerhet" utgitt av RIF.

1.2 Fravik fra VTEK

- Det er åpen forbindelse over mer enn 3 plan
- Rømningsveier utføres ikke overalt med en fri bredde på 10mm pr.person
- Fravik mht branncelleinndeling da bygningen utføres med store, åpne og sammenhengende rom
- Trapperom Tr1 uten mellomliggende branncelle hvor det iht VTEK skal være Tr2
- Undervisningsdelen plasseres i RKL5, hvilket stiller strengere krav enn RKL3
- Avstand fra enkelte steder i branncelle til nærmeste utgang mer enn 30m

1.3 Beskrivelse av prosjektet

Bygget består av i alt 8 etasjer, hvor av nederste etasje er kjeller. Øverste etasje utgjør utelukkende teknisk etasje. Bygget vil få et samlet bruttoareal på ca. 30.000 m², hvorav ca. 4.000 m² vil være kjellerfunksjon med tekniske rom osv.

Hele bygget, med unntak av arealet over bassengene i svømmehallen som vil bli røykventilert, skal utstyres med automatisk sprinkleranlegg. Hele bygget skal også utstyres med automatisk brannalarmanlegg i kategori 2. Det er besluttet at det skal etableres et brannalarmanlegg med både talevarsling og visuell varsling.

Arealfordeling pr. etasje samt overordnet bruk/funksjon av etasjene fremgår av nedenstående tabell:

Etasje	Areal (m2)	Overordnet anvendelse
Kjeller (plan 0)	3.700	Teknisk rom samt støttefasiliteter til svømmehall
Plan 1	9.400	Svømmehall samt garderober, teknisk rom, og sportshall
Plan 2	4.700	Tribune i svømmehall, vestibyle, kantinefasiliteter, auditorium, kontorer, møterom
Plan 3	2.800	Undervisningsdel
Plan 4	3.200	Undervisningsdel, bibliotek
Plan 5	3.100	Undervisningsdel
Plan 6	1.600	Undervisningsdel, teknisk rom
Plan 7	1.600	Teknisk rom

Tabell 1: Arealfordeling

Der henvises for øvrig til overordnede brannplaner for prosjektet, se oversikt under.

K-01-00-1-22-900	Brannplan nivå 0	1:200	2009-05-18
K-01-01-1-22-901	Brannplan nivå 1	1:200	2009-05-18
K-01-02-1-22-902	Brannplan nivå 2	1:200	2009-05-18
K-01-03-1-22-903	Brannplan nivå 3	1:200	2009-05-18
K-01-04-1-22-904	Brannplan nivå 4	1:200	2009-05-18
K-01-05-1-22-905	Brannplan nivå 5	1:200	2009-05-18
K-01-06-1-22-906	Brannplan nivå 6	1:200	2009-05-18
K-01-07-1-22-907	Brannplan nivå 7	1:200	2009-05-18
K-01-XX-3-22-910	Brannsnitt 1	1:200	2009-05-18
K-01-XX-3-22-911	Brannsnitt 2	1:200	2009-05-18
K-01-XX-3-22-912	Brannsnitt 3	1:200	2009-05-18

Bygningens bruk og drift er overordnet oppdelt i 3 forskjellige bruksområder – svømmehall, fellesareal (vestibyle/foyer) samt videregående skole (gymnas).

Brannsikring av bygningen fastlegges med utgangspunkt i felles eierskap mellom Hordaland fylkeskommune og Bergen kommune. Det er avklart med Statens bygningstekniske etat og direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap at selv om det er to eiere av bygningsmassen, utløser ikke dette krav til brannseksjoneringsvegg. Dog må det etableres nødvendige samarbeidsavtaler slik at forhold med felles ansvar ivaretas i driftsfasen.

I svømmehallen, fellesareal og gymnastikksal legges det opp til stor personbelastning, hvor rømningsbredder i utgangspunktet skal utføres i overensstemmelse med VTEK. I Skoledelen legges det til grunn en personbelastning på 200 personer pr. etasje pr. atrium. Bredder på rømningsveier skal her utføres i overensstemmelse med VTEK.

Hvor rømningsbredder ikke utføres i overensstemmelse med VTEK utføres beregning/analyse.

I skoledelen vil det bli laboratorier (fysikk, kjemi mv.), som brannsikres særskilt. Skoledelen inneholder to atrier, hvor det er åpen forbindelse mellom henholdsvis plan 2-5 og 3-6. Begge atrier står i åpen forbindelse med fellesareal (vestibyle/foyer), som strekker seg over plan 1-6.

Brannvesenets innsatstid er innenfor 10 minutter, noe som er innenfor kravet til innsatstid iht forskrift om organisering og dimensjonering av brannvesen.

Bygningen er i utgangspunktet én sammenhengende brannseksjon. For å sikre personsikkerheten og brannvesenets innsats i tilfelle brann utføres rom med stor personbelastning med branncellebegrensende bygningsdeler / røykskiller. Tilsvarende utføres rom med særlig risiko for brann (f.eks laboratorier, tekniske rom, lager) med branncellebegrensende bygningsdeler/ røykskiller. Rømningsveiene i bygningen utføres slik at personer kan evakuere til sikkert sted (terreng i det fri) uten å bli utsatt for kritiske forhold.

Det tilstrebes en høy verdisikkerhet i bygningen, slik at kun deler av bygningen vil bli påvirket i tilfelle brann. For å oppnå dette anvendes brannskiller/ røykskiller samt oppdeling av skoledelen i to røyksoner (én røyksone pr. atrium). Røykoppdeling foretas ved røykskiller i fellesareal i vestibyle.

Hele bygningen utføres med brannalarmanlegg kategori 2 samt ledesystem. Det er videre besluttet at det i brannalarmanlegget skal legges inn talevarsling. Med unntak av arealet over bassengene i svømmehallen, skal hele bygget utstyres med

sprinkleranlegg. I tillegg etableres røykventilasjon via overlys i svømmehall samt mekanisk brannventilasjon i takplan i begge atrier. Bygningen utstyres med brannslanger og håndslukningsmateriell i henhold til VTEK.

Bærende hovedsystem, etasjeskillere, takkonstruksjon utføres med brannmotstand minst iht preaksepterte krav for gjeldende brannklasse.

Det vil bli benyttet gass i bygningen. Kjemilaboratoriene i plan 5 skal forsynes med gass. Laboratorier (kjemi, fysikk m.v.) utføres med stoppekran for spesielle tekniske installasjoner (gass m.v) og for øvrig etter nærmere avtale med byggherre. Den branntekniske prosjekteringen av gassanlegg skal ivaretas av installatør/leverandør iht. gjeldende lover og forskrifter.

2. TEK § 7-22 Risikoklasser og brannklasser

Risikoklasse **RKL**: relateres i hovedsak til personsikkerhet og bruken av bygningen
Brannklasse **BKL**: relateres til bygningen som fysisk objekt og konsekvensen av en brann, primært med hensyn til sammenstyrting ved brann.

I henhold til TEK § 7-22 er risikoklassen satt til:

RKL 2: kjeller og 8. etasje (tekniske rom)
RKL 5: Øvrige etasjer

De enkelte delene av et byggverk for blandet bruk klassifiseres i brannklasse ut fra den aktuelle bruken (RKL) og byggverkets totale antall etasjer. Underliggende etasje må ha brannklasse minst som overliggende etasje.

I henhold til TEK § 7-22 tabell 3 skal bygget tilfredsstillende kravene til **BKL 3**.

Verdier fra VTEK og statistiske verdier fra NS 3491-2, viser at den spesifikke brannbelastning i denne type bygning med virksomheter som angitt i dette dokumentet ligger mellom 50-400 MJ/m². Dette vil derfor være et av byggverkets forutsetninger som er lagt til grunn i den overordnede prosjekteringen.

Kommentar:

Da bygningen utføres med stor grad av åpenhet med et begrenset antall branncellebegrensede bygningsdeler betraktes etasjene over terreng som RKL 5.

Dimensjonering av rømningsveier og tiltak som kan påvirke rømningstiden, vil bli vurdert iht den(de) virksomhet(er) rømningsveien skal betjene. Det vil alltid være de strengeste kravene som gjør seg gjeldende dersom en rømningsvei betjener virksomheter i flere risikoklasser.

3. TEK § 7-23 Bæreevne og stabilitet ved brann

TEK § 7-23 angir som funksjonskrav at bærende hovedsystem i BKL 3 skal utføres slik at byggverket bevarer sin stabilitet og bæreevne i et fullstendig brannforløp. Som preakseptert fortolkning av funksjonskravet angir VTEK standard brannmotstand for ulike bygningsdeler, kfr § 7-23 tabell 1 (del av tabell er vist under).

Sekundære konstruksjoner og konstruksjoner som bare er bærende for én etasje, eller for tak, skal bevare sin stabilitet og bæreevne i den tiden som er nødvendig for å rømme og redde personer i og på byggverket.

Tabell 2 Krav til bærende bygningsdelers brannmotstand ut fra brannklasse:

Bygningsdel	Krav til brannmotstand BKL 3
Bærende hovedsystem	R 90/A2-s1,d0 [A 90]
Sekundære, bærende bygningsdeler, etasjeskillere som ikke er stabiliserende	R 60/A2-s1,d0 [A 60]
Trappeløp	R 30/A2-s1,d0 [A 30]
Utvendig trappeløp	A2-s1,d0 (ubrennbart)

Takkonstruksjonen er å anse som sekundært bærende bygningsdel, når den ikke er en del av byggets hovedbæresystem eller medvirker til å stabilisere dette.

I bygning uten loft eller med loft som bare kan benyttes som lager, kan takkonstruksjon oppføres uten brannmotstand, forutsatt at denne ikke har avgjørende betydning for bygningens stabilitet i rømningsfasen, og følgende kriterie er til stede:

-takkonstruksjonen er skilt fra underliggende plan med branncellebegrensende bygningsdel dimensjonert for tosidig brannbelastning.

Jf. VTEK kan bygninger med høyst 8 etasjer ha etasjeskillere i R60/A2-s1,d0

Kommentar:

Tabell 2 viser de preaksepterte løsningene for bæresystem i BKL 3 og skal ivaretas i prosjektet.

Ståltrapper skal brannbeskyttes slik at de oppnår minimum brannmotstand R 30/A2-s1,d0.

- **Sikkerhet ved eksplosjon**

Lokaler hvor det kan forekomme særlig fare for eksplosjon, må utgjøre egen branncelle med omsluttende vegger som minst tilfredsstillende kravet til branncellebegrensende konstruksjon med den aktuelle brannmotstand. For å forhindre skader på andre brannceller og på bærende bygningsdeler, må rom som er å anse som eksplosjonsfarlig område ha minst en trykkavlastningsflate, når ikke andre tiltak er truffet for å sikre mot skader på mennesker og andre bygningsdeler.

Branncellebegrensende vegger mot andre brannceller må forsterkes avhengig av arealet og utførelse på de trykkavlastende flatene, for å opprettholde eventuelle rømningsveiers funksjon og forhindre spredning av brann til andre brannceller.

For oppbevaring og behandling av brannfarlig og eksplosive varer vises det til DSB's regelverk.

Kommentar:

Det vil bli lagret og benyttet gass i bygningen. Kjemilaboratoriene i plan 5 skal forsynes med gass. I tillegg vil det i forbindelse med laboratorier bli behandlet og oppbevart kjemikalier /brannfarlig vare som kan være eksplosjonsfarlige. Lagret mengde, type og plassering av gass- brann- og eksplosjonsfarlig vare må kartlegges, og det må innhentes lagringstillatelse fra det lokale brannvesen/ DSB.

Mengde og type av gass og brann-/eksplosjonsfarlig vare vil være avgjørende for de krav som stilles til omliggende konstruksjoner og det elektriske anlegget (krav til Ex.utstyr etc.).

4. TEK § 7-24 Antennelse, utvikling og spredning av brann og røyk

4.1 Antennelse og utvikling av brann

VTEK stiller følgende krav til overflater i bygget:

Tabell 3 Antennelse og utvikling av brann

Overflater og kledninger	Brannklasse 3
Overflater i brannceller som ikke er rømningsvei	
Overflater på vegger og tak i branncelle inntil 200 m ²	D-s2,d0 [In2]
Overflater på vegger og tak i branncelle over 200 m ²	B-s1,d0 [In1]
Overflater i sjakter og hulrom	B-s1,d0 [In1]
Overflater i brannceller som er rømningsvei	
Overflater på vegger og tak	B-s1,d0 [In1]
Overflate gulv	D _{fi} -s1 [G]
Utvendige overflater	
Overflater på ytterkledning	B-s3,d0 [Ut1]
Taktekking	B _{ROOF} (t2)Ta
Kledninger	
Kledninger i brannceller inntil 200 m ² som ikke er rømningsvei	K ₂ 10/D-s2,d0 [K2]
Kledninger i brannceller over 200 m ² som ikke er rømningsvei	K ₂ 10/B-s1,d0 [K1]
Kledning i branncelle som er rømningsvei	K ₂ 10/A2-s1,d0 [K1-A]
Kledning i sjakter og hulrom	K ₂ 10/A2-s1,d0 [K1-A]
Isolasjon	
Rør og kanalisolasjon i rømningsvei	PI
For øvrig	PII
Isolasjonsmaterialer	I utgangspunktet ubrennbare

For å redusere faren for brannspredning i fasaden, må utvendig overflater og kledninger være iht. §7-24 tabell 1A.

Kommentar:

Tabell 3 viser de preaksepterte løsningene for overflater/kledninger i bygget.

Bygget skal som hovedregel ha overflater/kledninger som tilfredsstillende kravene i tabell 3.

Ved bruk av innvendig overflater/kledninger av tre må det benyttes klassifisert branntrygt tre, dette må vurderes spesielt i hvert enkelt tilfelle og utredes og dokumenteres i detaljprosjekteringen.

Overflater i laboratorier og arealer med særlig risiko for brann (f.eks teknisk rom/lager/rom for oppbevaring av brannfarlig varer/ rom hvor det benyttes åpen varme) skal ha overflater som tilfredsstillende kravene til In1.

All bruk av brennbare plaster i eller på bygningsdeler, overflater eller hulrom må avklares med RIBR. Skriftlig godkjenning fra RIBR skal foreligge.

- **Isolasjonsmaterialer**

Isolasjon i konstruksjoner må generelt tilfredsstillende klasse A2-s1,d0 [ubrennbart/begrenset brennbart].

Isolasjon som ikke tilfredsstillende klasse A2-s1,d0 [ubrennbart/begrenset brennbart] kan likevel benyttes såfremt bygningen oppfyller den forutsatte branntekniske funksjon og isolasjonen anvendes slik at den ikke bidrar til brannspredning. Dette kan for eksempel ivaretas ved at alle deler/flater av isolasjonen tildekkes, mures eller støpes inn. Isolasjonen må dessuten brytes ved branncellebegrensende konstruksjoner, slik at brannspredning inne i konstruksjonene hindres og den branncellebegrensende funksjonen opprettholdes. Dette gjelder alle bygningsdeler inklusive fasader, med mindre utformingen av fasaden i seg selv hindrer brannspredning mellom ulike brannceller.

Isolasjon (og øvrige materialer) som benyttes i brannvegg, seksjoneringsvegg eller takkonstruksjoner med uspesifisert brannmotstand må ha branntekniske egenskaper som minst tilsvarer A2-s1,d0 [ubrennbart/begrenset brennbart].

For vegger og etasjeskillere gjelder det generelt at isolasjon som ikke tilfredsstillende klasse A2-s1,d0 [ubrennbart/begrenset brennbart] må være beskyttet av kledning K₂10/A2-s1,d0 [ubrennbart/begrenset brennbart] mot rømningsvei.

Isolasjon som ikke tilfredsstillende A2-s1,d0 [ubrennbart/begrenset brennbart] kan benyttes på tak av klasse A2-s1,d0 [ubrennbart/begrenset brennbart], når isolasjonen bygges inn mellom ubrennbare materialer eller oppdeles i arealer på inntil 400m².

Isolasjon som ikke tilfredsstillende klasse A2-s1,d0 [ubrennbart/begrenset brennbart] kan ikke benyttes som tilleggisolasjon på yttervegger i bygninger i brannklasse 3.

Kommentar:

All bruk av isolasjonsmaterialer som ikke tilfredsstillende A2-s1,d0 må avklares og skriftlig godkjennes av RIBR.

- **Kabler**

På grunn av faren for brannspredning og røykutvikling, bør kabelbro ikke føres ubeskyttet gjennom rømningsvei med mindre kabelbroen utgjør liten brannbelastning (50MJ/løpemetor korridor). Tilstrekkelig beskyttelse vil være å legge kabelbro i sjakt eller bak nedforet himling med branncellebegrensende funksjon eller at hulrommet sprinkles.

- **Nedforet himling**

Nedforet himling i rømningsvei må ikke bidra til økt fare for brannspredning. En nedforet himling vil kunne bli eksponert for brann på begge sider og således bidra til rask brannspredning. Overflater i hulrom over nedforet himling må derfor ha minst like gode branntekniske egenskaper som overflater i rømningsveien. Dersom himlingen har en brannmotstand tilsvarende branncellebegrensende konstruksjon i den aktuelle brannklassen, kan hulrom over nedforet himling ha tilsvarende overflate som øvrige brannceller. Vanskelig tilgjengelige hulrom bak nedforet himling må ha overflate In 1 anbrakt på begrenset brennbart materiale eller bedre.

Når det gjelder sprinkling av hulrom gis følgende retningslinjer i NS 12845:
Hvis høyden av det skjulte hulrommet i tak og gulv overskrider 80 cm, målt mellom undersiden av taket og toppen av den nedforede himlingen eller mellom gulvet og undersiden av installasjonsgulvet, skal disse hulrommene sprinklerbeskyttes.
Hvis høyden av det skjulte hulrommet i tak og gulv ikke overskrider 80 cm, skal hulrommene sprinklerbeskyttes bare hvis de inneholder brennbart materiale eller er bygd med brennbare materialer. Elektriske ledninger med spenning mindre enn 250V, enfaset og med høyst 15 kabler per kabelføring, er tillatt.
Beskyttelsen i det skjulte hulrommet skal settes til LH når samlet fareklasse er LH og til OH1 i alle andre tilfeller.

Himling må ikke falle ned på et tidlig tidspunkt og dermed vanskeliggjøre rømning og redning. Himlingen må tilfredsstille klasse A2-s1, d0 [In 1 på begrenset brennbart underlag] og ha et opphengsystem med dokumentert brannmotstand minst 10 minutter for den aktuelle eksponering. Alternativt kan det benyttes kledning klassifisert som K10/ A2-s1,d0 [K1-A].

4.2 Brannseksjoner

Oppdeling av bygning i brannseksjoner er i hovedsak motivert ut fra verdivern. VTEK angir som preakseptert fortolkning med hensyn til seksjonering maks arealer uavhengig av risikoklasse, men avhengig av spesifikk brannbelastning og branntekniske tiltak som angitt nedenfor, kfr. § 7-24 tabell 7.

Det er regnet ut gjennomsnittsverdier for mobil brannbelastning for ulike typer bygg, og for virksomheter som angitt i dokumentet er denne under 400 MJ/m² iht NS 3491-2.

Tabell 4 Oversikt over risikoklasse og brannklasse samt størrelse på brannseksjon, i henhold til TEK § 7-24 tabell 7.

Brann- belastning MJ/m ²	Risiko- klasse RKL	Brann- klasse BKL	Største bruttoareal pr. etasje uten seksjonering			
			Normalt uten tiltak	Med brann- alarmanlegg ²	Med sprinkler- anlegg	Med brann- ventilasjon ¹
50 – 400	2 og 5	3	1.200 m ²	1.800 m ²	10.000 m ²	4.000 m ²

¹ best egnet for én-etasjes bygninger

² kategori 2 anlegg med alarm til brannvesen

Seksjoneringsvegg i bygninger i BKL 3 og med spesifikk brannbelastning under 400 MJ/m² skal ha minimum brannmotstand REI120-M/ A2-s1,d0 [A 120] og utføres i ubrennbare materialer i murt eller støpt konstruksjon.

Kommentar:

Brannsikring av bygningen fastlegges med utgangspunkt i felles eierskap mellom Hordaland fylkeskommune og Bergen kommune. Det er avklart med Statens bygningstekniske etat og direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap at selv om det er to eiere av bygningsmassen, utløser ikke dette krav til brannseksjoneringsvegg. Dog må det etableres nødvendige samarbeidsavtaler slik at forhold med felles ansvar ivaretas i driftsfasen.

Bygningen er i utgangspunktet én sammenhengende brannseksjon. For å sikre personsikkerheten og brannvesenets innsats i tilfelle brann utføres rom med stor personbelastning med branncellebegrensende bygningsdeler / røykskiller. Tilsvarende utføres rom med særlig risiko for brann (f.eks laboratorier og teknisk rom/lager) med branncellebegrensende bygningsdeler/ røykskiller. Rømningsveiene i bygningen utføres, slik at personer kan evakuere til sikkert sted (terreng i det fri) uten å bli utsatt for kritiske forhold. Jf. rømningsberegning

Det tilstrebes en høy verdisikkerhet i bygningen, slik at kun deler av bygningen vil bli påvirket i tilfelle brann. For å oppnå dette anvendes brannskiller samt oppdeling av skoledelen i to røyksoner (én røyksone pr. atrium). Røykoppdeling foretas ved røykskiller i fellesareal i vestibyle. Jf. brannsimulering

Hele bygningen utføres med brannalarmanlegg kategori 2 samt ledesystem. Det er videre besluttet at det i brannalarmanlegget både skal legges inn talevarsling og visuell varsling. Med unntak av arealet over bassengene i svømmehallen, skal hele bygget utstyres med sprinkleranlegg. I tillegg etableres røykventilasjon via overlys i svømmehall samt mekanisk brannventilasjon i takplan i begge atrier.

Da det er besluttet at bygget skal fullsprinkles med unntak av areal over basseng i svømmehallen, hvor det etableres røykventilasjon via overlys, og ingen etasjer vil overskride et bruttoareal på 10 000 m², er det ikke krav til brannseksjonering av bygget.

Akseptabel personsikkerhet og verdisikkerhet er sikret ved valg av branntekniske installasjoner samt brann- og røykmessig oppdeling av bygningen, jf. Brannteknisk risikoanalyse for Helleren.

4.3 Brannceller

Hensikten med å dele bygninger opp i brannceller er å forhindre brann- og røykspredning til større deler av en bygning i den tiden som anses nødvendig for rømning. Rom som har forskjellig bruk og/eller brannbelastning bør normalt være egne brannceller.

En branncelle må utformes og innredes slik at personsikkerheten blir ivaretatt. Dette innebærer at de som oppholder seg i branncellen lett må kunne oppdage eller bli varslet om brann. Forbindelsen fra ethvert arbeids- eller oppholdssted til rømningsvei må være oversiktlig, være uten hindringer og ha færrest mulig retningsforandringer.

Følgende skal være egne brannceller;

- Tekniske rom
- Sjøppelrom
- Rømningsveier
- Trapperom
- Sjakter
- Hulrom
- Sprinklersentralen
- Garasje
- Lager
- Arkiv

Rom definert som rømningsvei må alltid være egen branncelle, men kan inneholde mindre avgrensede rom for andre formål dersom forutsatt bruk av bygningen gjør det nødvendig og dersom disse ikke reduserer rømningsveiens funksjon. Eksempler er resepsjon og vaktrom med inntil 20m² gulvareal knyttet til korridor. Oppholdsrom inntil 50m² kan være del av rømningsvei, når arealet er sprinklet og skilt fra rømningsvei med konstruksjoner med brannmotstand minst E30.

Fullstendig branncelleinndeling fremgår av branntekniske tegninger.

Tabell 5 Brannmotstand på skillende konstruksjoner, krav til brannceller m.v. (kfr § 7-24 tabell 3)

Skillende konstruksjoner	BKL 3
Branncellebegrensende konstruksjon	EI 60/A2-s1,d0 [A 60]
Bygningsdel som omslutter trapperom, heissjakter og installasjonssjakter over flere plan	EI 60/A2-s1,d0 [A 60]
Heismaskinrom	EI 60/A2-s1,d0 [A 60]
Fyrrum for sentralvarmeanlegg eller varmluftsaggregat for flytende og gassformig brensel	EI 60/A2-s1,d0 [A 60]

Kommentar:

Overgang fra vegg med krav til brannmotstand til tak må være helt tett. Kanal, kabler, rør etc. som føres gjennom brannklassifisert bygningsdel må ikke svekke konstruksjonens brannmotstand.

Da bygningen utføres med sprinkleranlegg, brannventilasjon i atrier og røykskille i fellesarealer i vestibyle, røykluker i svømmehall, brannalarmanlegg kategori 2 med direkte varsling til brannvesen samt talevarsling, vil bygningen utføres med store, åpne og sammenhengende rom.

Brannskillet mellom svømmehallen og bygget forøvrig utføres med uklassifiserte glasspartier som sprinklerbeskyttes slik at veggene oppnår en brannmotstand EI60 (A60). Løsningen er tidligere blitt anvendt i Danmark og dokumentert ved brannforsøk i testlaboratorium til å tilfredsstille branncellebegrensende skille med brannmotstand EI60 (A60).

Adskillelser til faglokaler og gymnastikksal blir utført minst som E60 glasspartier. Med ordinær sprinkling av alle tiliggende arealer.

Rømning vil i stor utstrekning skje via fluktveier som fører til trapperom eventuelt korridorer utført som egne brannceller eller til utganger som fører direkte til det fri. Atriet betraktes som en rømningsvei, pga "tilstrekkelig brannvernustyr". Rømningsvei er ikke utført som egen branncelle fysisk, men dette er ivare tatt jf. TEK §7-27 pkt.2. Atriet betraktes som en rømningsvei, pga "tilstrekkelig brannvernustyr". Vedrørende rømningsveier, se punkt. 7 i denne rapporten.

Det vil bli åpen forbindelse over mer enn 3 plan. Hvilket er et fravik fra VTEK.

Det er utført analyser/beregninger som verifiserer at funksjonskravene i TEK er tilfredsstillt, jf. Brannteknisk risikoanalyse for Helleren.

Heiser som betjener samme branncelle behøver ikke å oppføres som egen branncelle.

- **Dører**

Dør til eller i rømningsvei i branncellebegrensende vegg EI 60/A2-s1,d0 [A 60] må ha brannmotstand EI₂ 30-S_m/D-s2,d0 [B 30 med terskel]. Dør mellom korridor og trapperom Tr2 må ha brannmotstand E30 CS/ D-s2,d0 [F30S]. Dører mot trapperom /vertikale forbindelser og fyrrom skal være selvlukkende. Øvrige dører for eksempel i tekniske rom og mellom brannceller skal ha samme brannmotstand som veggene de er plassert i. I heissjakt med brannmotstand EI 60/A2-s1,d0 [A 60] kan det benyttes dør E90-C/D-s2,d0 [F90].

Dører i branncellebegrensende bygningsdel som ikke er klassifisert for røyktetthet, klasse S, må ha terskel/anslag og tettelister på alle sider for å oppnå tilstrekkelig røyktetthet.

Kommentar:

Sjakter utføres med luke i topp og bunn, med mindre de lukkes pr. etasje. Det stilles samme krav til luka som veggene den er plassert i. Løsningen er avhengig av om det er en gjennomgående sjakt eller om de tettes i etasjeskillet. Brannklassifisering på dører og luker fremkommer av branntekniske tegninger.

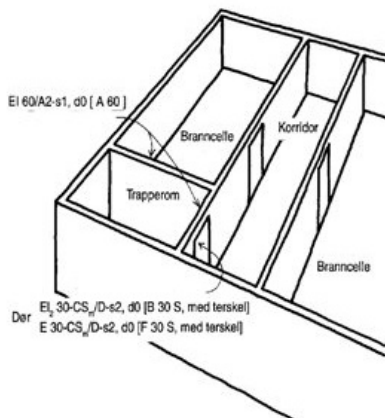
- **Trapperom**

For bygg oppført med t.o.m. 8 tellende etasjer i RKL 5 er det iht VTEK krav til to trapperom TR2.

For å hindre at brann og røyk trenger inn i trapperommet på grunn av at dørene åpnes, skal det for trapperom TR2 være et rom utført som egen branncelle mellom trapperommet og branncellen det skal rømmes fra. Slikt rom kan være korridor.

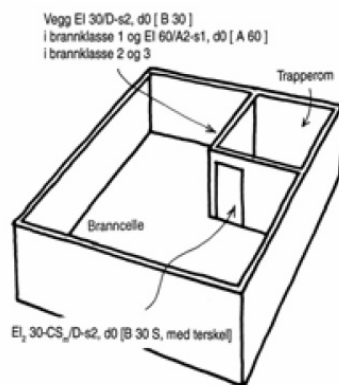
Trapperom Tr2 kan gå til kjeller, når det er brannsluse mellom de øvrige branncellene i kjeller og trapperommet. Veggene i et Tr2 trapperom skal tilfredsstillte EI 60/A2-s1, d0 [A60], dørene skal ha klasse E 30-CSa [F 30 S, med terskel]. En brannsluse skal være skilt fra resten av bygningen med bygningsdeler med brannmotstand EI 60/A2-s1, d0 [A60]. Dør til brannsluse må ha brannmotstand EI 60CSa [B60S med terskel].

Prinsippskisse TR2:



I RKL 2 er det iht VTEK krav til minst to trapperom TR1. Trapperom Tr 1 har dør direkte mellom trapperom og bruksenhet.

Prinsippskisse Tr1:



Kommentar:

Det vil bli oppført fire trapperom i bygningen (trapp A – D), to i tilknytning til hvert atrium. De fire trapperommene utføres uten mellomliggende rom, da alle trappene plasseres i sprinklet område og trapperommene spinkles. Ingen av de fire trapperommene går til kjeller.

I tillegg skal internt trapp (trapp E) som er plassert midt i bygget benyttes som fluktvei.

Fraviket fra VTEK mht trapperom Tr1 i stedet for Tr2, er dokumentert vha analyse/beregninger. Det er utført analyse/beregninger som verifiserer at funksjonskravene i TEK er tilfredsstillt, jf. Brannteknisk risikoanalyse for Helleren og vedlegg.

Fra kjeller vil det bli oppført to trapperom som fører til det fri uten forbindelse med bygget for øvrig. Da kjelleren kun vil få virksamhet i RKL 2 og trapper fra kjelleren ikke vil få forbindelse med arealer i RKL 5, er det iht VTEK tilfredsstillende med trapperom Tr1.

Det er tegnet inn et trapperom som forbinder kjeller, 1. og 2. etasje. Det etableres sluse i kjeller og trapperommet deles i plan 1 slik at det er lukket mellom kjeller og

plan 2 ved at trappen er lukket i plan 1 med branncellebegrensende bygningsdeler. Det lages et trappeløp som går ned og et som går opp, og disse trappeløpene skilles med branncellebegrensende vegg. For øvrig kan det aksepteres at trapperommet mellom kjeller og plan 1 ikke har mellomliggende rom i plan 1, da trapperommet er forutsatt sprinklet. Dette er dokumentert vha analyse/beregninger, jf. Brannteknisk risikoanalyse for Helleren og vedlegg.

- **Garasje**

Garasje med bruttoareal til og med 50m², bortsett fra garasje i samme bruksenhet, må skilles fra rom for annet formål med konstruksjoner med brannmotstand EI60(A60). Garasje t.o.m. 50m² i samme bruksenhet må være skilt fra resten av bygningen med bygningsdeler som er så tette at eksos ikke trenger gjennom. I tillegg må det oppføres et mellom liggende rom utført som egen branncelle mellom garasje og trapperom/rømningsvei/oppholdsrom.

Kommentar:

Det vil bli etablert et eget rom utført som egen branncelle mellom garasjen og korridoren som utgjør rømningsvei.

- **Branncelle over flere plan:**

Under forutsetning av at hensynet til sikker rømning er ivaretatt, kan brannceller i RKL 1-5 ha åpen forbindelse over flere plan. Økt fare for brann- og røykspredning må kompenseres ved at det installeres automatisk slokkeanlegg når samlet bruttoareal for de plan som har åpen forbindelse, er over 800 m². Brannceller med åpen forbindelse over flere plan må ha tilrettelagte rømningsveier fra hvert enkelt plan i samsvar med bestemmelsene i § 7-27. En branncelle kan ha åpen forbindelse over tre plan (totalt 30.000 m²).

Kommentar:

Det vil bli åpen forbindelse over mer enn 3 plan, dette er et fravik fra VTEK. Det vises til egne beregninger/analyse som viser at funksjonskravet i TEK er ivaretatt, jf. Brannteknisk risikoanalyse for Helleren.

- **Horisontal brannsmitte**

Brannspredning mellom vinduer i innvendig hjørne må forebygges. Små brannceller som ligger mot hverandre i innvendig hjørne og som ikke er rømningsvei (små kontor), kan ha vinduer uten brannmotstand.

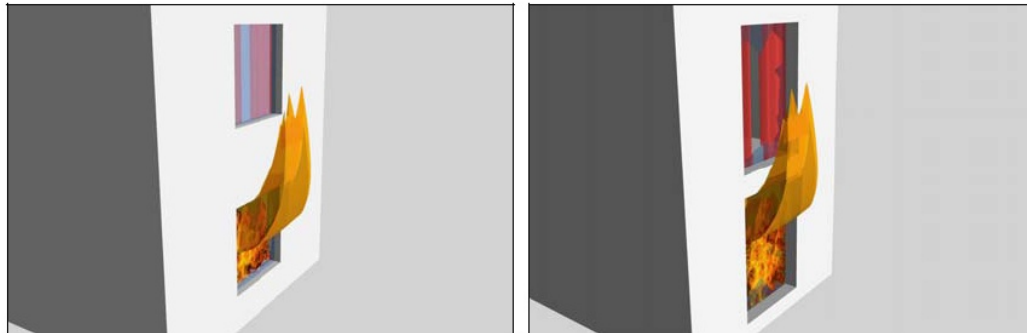
Kommentar:

Nevnte krav kan fravikes når bygget fullsprinkles.

- **Vertikal brannsmitte**

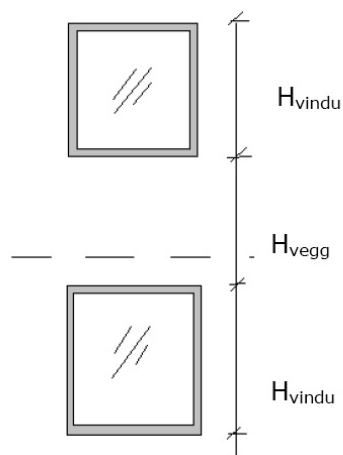
Brannceller skal være slik utført at de forhindrer spredning av brann og branngasser til andre deler av brannseksjonen i den tid som er nødvendig for rømning og redning. Spredning av brann fra vindu eller åpning i yttervegg til fasade eller brennbart tak og brannsmitte fra et vindu til vinduer i etasjen over er ofte en vanlig årsak til rask brannspredning. Brannspredning mellom brannceller i ulike plan må reduseres.

Når forholdet mellom kjølesone og vindushøyde er mindre enn 1, kreves ekstra tiltak for å ivareta faren for vertikal brannsmitte på en tilfredsstillende måte.



Vindu med normal kjølesone

Vindu med for liten kjølesone



Forholdet mellom vindu og vegg skal være slik at $H_{vegg} \geq H_{vindu}$

Spredning av brann fra underliggende vindu til brennbar gesims og videre til kaldt tak har ofte vært en vanlig årsak til rask brannspredning. Dette medfører at raftet i utgangspunktet bør utføres tett på undersiden i branncellebegrensende konstruksjoner. Utlufting bør fortrinnsvis anordnes andre steder i det kalde loftet.

Kommentar:

Vertikal brannspredning grunnet for liten kjølesone og brennbar gesims anses ivaretatt når bygget sprinkles og det er derfor ikke påkrevd med ytterligere sikringstiltak.

- **Større hulrom/ Loft**

Større hulrom og oppforede yttertak (loft) og gulv, må deles opp med branncellebegrensende konstruksjoner EI60(A60) minst for hver 400 m². Branncellebegrensende vegger på loft bør plasseres over branncellebegrensende vegger i underliggende etasjer. Den beste løsningen er å la veggene være kontinuerlige gjennom alle etasjer og helt til yttertak. Etasjeskiller mot loft må utføres som branncellebegrensende konstruksjon dimensjonert for tosidig brannbelastning.

Kommentar:

Det utføres ikke branncellebegrensning mellom svømmehallen og overliggende loftsrom. Dette anses som akseptabelt, da loftsrommet over svømmehallen er sprinklet.

- **Gjennomføringer**

Gjennomføringer i brannklassifiserte bygningsdeler må ikke svekke konstruksjonens brannmotstand eller føre til at røyk- og branngasser spres i bygningen, for eksempel via ventilasjonsanlegget.

De ulike typer gjennomføringer må sikres med nødvendig branntetting og brannisolering for å opprettholde brannfunksjonen. I tillegg må det tilrettelegges for branntetting mellom utsparing og installasjon.

Plastrør inntil 32mm i diameter skal tettes rundt røret med godkjent tettemasse som gir brannmotstand tilsvarende kravet til bygningsdelen. Plastrør over 32mm i diameter skal både tettes med godkjent tettemasse som beskrevet over og ha brannmansjett/rørstruper.

Stålrør inntil 110mm i diameter, kan føres gjennom murte/støpte konstruksjoner inntil klasse EI 60/A2-s1,d0 (A60) når det tettes rundt rørene med godkjent/klassifisert tettemasse som gir brannmotstand tilsvarende kravet til bygningsdelen, eller støpes rundt og konstruksjonen har tykkelse minst 180mm. For stålrør over 110cm i diameter stilles det samme krav mtp brannsikring som for ventilasjonskanaler. Avstand til brennbart materiale fra rør som går gjennom brannklassifisert bygningsdel, må være minst 250mm.

Kommentar:

For kanalisolering vises det til leverandørdokumentasjon og Byggforsk detaljblader.

Det aksepteres delvis gjennomføringer og åpen forbindelse mellom kjeller (plan 0) og svømmehallen, som ikke branntettes. Åpen forbindelse skyldes ikke nødvendigvis tekniske installasjoner, men at utførelsen og utstyr for svømmebassenget krever at installasjoner og utstyr blir plassert under bassenget. Dog skal det i størst mulig omfang foretas branntettinger for å hindre spredning av røyk og branngasser. Noene åpne forbindelser mellom kjeller og svømmehall kan aksepteres på bakgrunn av at begge områder er sprinklet og at området har lav brannbelastning.

- **Tekniske installasjoner**

Brannsikring av tekniske installasjoner skal ivaretas i henhold til forskriftenes krav. Installasjoner som forutsettes å fungere under rømning, skal utføres slik at de bibeholder sin funksjon under hele rømnings- og redningsfasen, det vil si minst 60 minutter.

- **Oppheng**

Kanaler og ventilasjonsutstyr må være festet slik at de ikke faller ned og bidrar til økt fare for brann- og røykspredning.

- **Ventilasjon**

Ventilasjonsanlegget bør utføres slik at det kan være i drift under en brann i den hensikt å skape overtrykk i tilluftsdelen (hindre røyk inn i kanaler) og skape undertrykk i avtrekk (hindre røyk som kommer inn i kanaler å spre seg til andre brannceller), men må kunne stanses av brannvesenet når de ankommer. Ventilasjonsanlegg som betjener flere brannceller skal plasseres i en egen branncelle.

I sjakter som ikke sprinkles må det utføres kanalisolering. Kravet til kanalisolering kan reduseres eller bortfalle der hvor det er sprinklet. For øvrig vises det til produktokumentasjon.

Kommentar:

Ved detektering av brann i bygningen er det besluttet at ventilasjonsanlegget stoppes slik anlegget er dimensjonert og utført i dette bygget.

- **Frityr/kjøkkenavtrekk**

Dersom kjøkkenet utstyres med frityrkoker må det monteres frityrslokker i hette over frityrkoker. Systemet bør tilfredsstillende NFPA 17A "Wet Chemical Extinguishing systems".

Avtrekksskanaler fra storkjøkken, frityranlegg m.m. bør utføres med brannmotstand EI30/A2-s1,d0 [A30] helt til utblåsningsrist, eventuelt føres i egen sjakt med samme brannmotstand.

Kjøkkenavtrekk bør ha fettfilter, og avtrekksskanalene må kunne rengjøres i hele sin lengde for å redusere faren for antennelse og brann.

- **Gassutstyr**

Det skal benyttes gassutstyr i bygget.

Utstyr og anlegg må merkes forskriftsmessig. Ved installasjon av anlegg skal det gjennomføres kontroll utført av dokumentert kvalifisert person for å påse at utstyr og anlegg er formålstjenelig og sikkert.

Den branntekniske prosjekteringen av gassanlegget skal ivaretas av installatør/leverandør iht. gjeldende lover og forskrifter.

5. **TEK § 7-25 Tilrettelegging for slokking av brann**

Bygninger i RKL 5, hvor det er trykkvann, må ha brannslanger. Slangene bør ikke være over 30 meter lange, og skal plasseres slik at de er lett tilgjengelige, synlige og dekker alle rom.

Bygninger i RKL 2 må ha håndslukkeapparater eller egnet brannslange som rekker inn i alle rom.

Brannslukkeutstyret merkes tydelig med etterlysende skilt på tvers av ferdselsretning.

Kommentar:

Det anbefales at brannslange plasseres i fellesareal slik at de kan nå inn i alle rom, lengden på slangen bør ikke overskride 30 meter. Brannslanger skal ikke plasseres i trapperom. I tillegg bør det suppleres med håndslukkere inne i tekniske rom, vaskerom, kjøkken og lignende. Det skal ikke fra noe sted være mer enn 30m til nærmeste slukkeutstyr. Det anbefales også å utstyre kjøkkenet med et brannteppe. Over eventuelle frityrkokere må det monteres frityrslokkere.

Type slukkeutstyr og plassering er vist på branntekniske tegninger.

Hele bygningen er utstyrt med brannslanger med en dekningsradius på 30 m. Det suppleres med håndslukkere i tekniske rum, kjøkken, faglokaler mv.

6. TEK § 7-26 Brannspredning mellom byggverk

Erfaringsmessig vet vi at avstand mellom en bygning som brenner og nabobygningen er avgjørende for i hvilken grad nabobygningen vil være truet av brannen. Faren for spredning av brann fra en bygning til en annen er normalt til stede når avstanden mellom bygningene er mindre enn 8 m. Brannspredning mellom bygninger kan forebygges ved å:

- etablere tilstrekkelig avstand mellom bygningene slik at varmestråling og nedfall av brennende bygningsdeler ikke antenner nabobygning
- benytte skillekonstruksjoner med tilstrekkelig brannmotstand, tetthet, bæreevne og stabilitet

Når avstanden mellom bygninger er 8 m eller mer, anses faren for brannsmitte å være liten og det er vanligvis ikke behov for brannmotstand i yttervegger eller tak.

Kommentar:

Minste avstand til nabobygg er over 8 meter slik at det ikke er krav til skillekonstruksjoner mot nabobebyggelse. Se for øvrig situasjonsplan.

7. TEK § 7-27 Rømning av personer

Et byggverk skal utføres slik at de mennesker som oppholder seg i eller på byggverket under brann kan rømme eller bli reddet til sikkert sted uten at de påføres alvorlige helseskader. Den tiden det tar å rømme en bygning vil være avhengig av menneskelige, bygningsmessige og branntekniske forhold.

7.1 Brannalarmanlegg

Regelverket stiller krav til adresserbart brannalarmanlegg basert på røykdeteksjon i bygninger i RKL 5. Anlegget skal være i kategori 2 og dimensjoneres i henhold til temaveiledning brannalarm, HO-2/98. Branncelle i RKL 5 over flere plan beregnet for flere enn 1000 personer, må i tillegg ha installasjoner for varsling av brann over høytaleranlegg.

Kommentar:

Det skal installeres brannalarmanlegg kategori 2 i hele bygget. Brannalarmanlegget skal gi signal direkte til brannvesenet, videre skal det i brannalarmanlegget legges inn både talevarsling og visuell varsling. Talevarslingen og den visuelle varslingen skal igangsettes automatisk av brannalarmanlegget.

Talevarsling er kun et krav i RKL 5 for bygninger med flere etasjer og mer enn 1000 personer. Talevarsling er ikke et krav i RKL 2 og 3, hvorpå det oppnås et bedre sikkerhetsnivå i disse risikoklasser. For ytterligere å ivareta sikkerheten til alle brukergrupper er det besluttet å installere visuell varsling, hvilket ikke er et krav iht VTEK.

I svømmehallen anbefaler vi at det benyttes linjedetektorer.

Brannklassifiserte dører som på branntegningene er markert som selvlukkende, kan holdes åpen i vanlig driftstilstand dersom de lukker automatisk ved brann. Dette kan gjøres ved enten å koble denne funksjonen til brannalarmanlegget eller ved å etablere et eget anlegg.

Sprinkleranlegget forrigles til bygningens brannalarmanlegg.

Som utgangspunkt skal brannalarmanlegget benyttes til aktivering av brannventilasjonen i atriene.

I driftsfasen er det krav til at brannalarmanlegget gjennomgår årlig kontroll utført av autorisert firma.

7.2 Røykventilasjon

Trapperom, som er rømningsvei i bygninger med flere enn to etasjer, må røykventileres slik at røyk som kommer inn i trapperommet pga dører eller utettheter mellom dørbled og karm, kan ventileres ut.

Røykventilering av trapperom kan skje ved hjelp av luke/ vindu øverst i trapperommet som kan åpnes manuelt fra grunnplan. Disse må ha en fri åpning på minst 1 m². Røykluke/vindu i trapperommet er ett tiltak som først og fremst er av hensyn til brannvesenets innsats.

Sjakter i bygninger i BKL 3 må være røykventilert i tillegg til at dører og luker er klasse S_m [med anslag og tettelist på alle sider].

Kommentar:

Alle trapperom som strekker seg over mer enn to etasjer, dvs. trapperommene A-D, skal røykventileres. Dette kan gjøres via luke eller vindu øverst i trapperom som beskrevet over.

Sjakter kan settes i moderat undertrykk for å redusere røykspredningen mellom etasjer. Trykksetting kan være aktuelt for heissjakter og sjakter for ventilasjonskanaler, rør og elektriske kabler. Undertrykk kan skapes ved å installere en luke som åpnes i toppen av sjakten eller ved å bruke en avtrekksventilator.

For sjakter med klassifisert tetting, samt klassifiserte pakninger for tetting av luker og dører, kan tiltak for ventilering/trykksetting unnlates.

Grunnet stor takhøyde over basseng vil arealet over svømmebassenget ikke bli sprinklet, men svømmehallen vil bli røykventilert via overlys i svømmehall.

Det er beregnet behov for 10 m² røykluker. Det installeres 10 overlysvinduer, hver på 1 m². Dette gir en røykfri sone på 5 m. Detaljer, dimensjonering og funksjonskrav iht HO/3-2000.

7.3 Brannventilasjon

For å sikre røykfri forflytning innen branncelle i områder med store brannceller over mer enn 3 plan, slik at personer ikke utsettes for kritiske forhold i den tid som er nødvendig for rømning, utstyres atrier med automatisk brannventilasjon i takplan.

Kommentar:

For å kunne dokumentere røykfrie fluktveier, slik at personer ikke utsettes for kritiske forhold i den tid der er nødvendig for evakuering, forsynes atrier med automatisk brannventilasjon. Omfang og type beskrives nærmere i egen rapport, jf. Brannteknisk risikoanalyse for Helleren.

Som utgangspunkt benyttes bygningens brannalarmanlegg til aktivering av brannventilasjon. Foruten brannventilasjonsåpninger og mekanisk utsugning i takplan skal det etableres nødvendige arealer for tilluft. Åpninger for tilluft vil i utgangspunktet skje nær gulvnivå i begge atrier. Åpninger for tilluft blir plassert jevnt fordelt, slik at systemet er uavhengig av vindpåvirkninger. Tilluft tilført fra tre sider vil kunne aksepteres.

Det tilstrebes en høy person- og verdisikkerhet i bygningen, slik at kun deler av bygningen vil bli påvirket i tilfelle brann. For å oppnå dette anvendes brannskiller samt oppdeling av skoledelen i to røyksoner (én røyksone pr. atrium). Røykoppdeling foretas ved røykskiller i fellesareal i vestibyle. Omfang av røykskjermer i fellesarealer er fastlagt ved brannteknisk dimensjonering, jf. Brannteknisk risikoanalyse for Helleren.

Installering av brannventilasjon i bygningen tilgodeser tilsvarende et akseptabelt sikkerhetsnivå i tilfelle av svikt i et av de øvrige aktive brannsikringstiltakene. Bygningen er således utført med både sprinkleranlegg og brannventilasjon i områder, hvor det oppholder seg mange personer, jf. Brannteknisk risikoanalyse for Helleren.

7.4 Slokkeanlegg

Slokkeanlegg vil være særlig egnet når de passive branntekniske tiltakene ikke er tilfredsstillende og i bygninger som har store useksjonerte arealer. Brannceller med åpen forbindelse over flere plan i bygning beregnet for virksomhet i RKL 2 og 5, når samlet bruttoareal er større enn 800 m² for de plan som har åpen forbindelse, må ha installert slokkeanlegg.

Sprinkleranlegg som utføres iht. NS-12 845 vil tilfredsstille myndighetenes krav til sprinkleranlegg.

Kommentar:

Grunnet store useksjonerte arealer samt branncelle med åpen forbindelse over mer enn tre plan med et areal over 800m², må bygget fullsprinkles. Anlegget skal tilfredsstille NS-12 845.

Som kompensasjon for manglende mellomliggende rom utført som egen branncelle fremfor trapperom, skal trapperommene A-D sprinkles.

Grunnet stor takhøyde over basseng i svømmehall vil arealet over basseng ikke bli sprinklet, men svømmehallen vil bli røykventilert via overlys i tak. Brannbelastningen i dette området vil være svært lav.

Sprinklersentralen skal inneholde trykkmåler, stenge-, tømme- og tilbakeslagsfunksjon med testmulighet. Kun FG-godkjent utstyr må benyttes. Sprinkleranlegget skal forriglestil brannalarmanlegget slik at sprinklerutløsning, trykkfall og avstengt sprinklerventil varsles via brannalarmanlegget/sprinklerklokker.

I driftsfasen er det krav til at sprinkleranlegget gjennomgår årlig kontroll utført av autorisert firma.

7.5 Ledesystem

Behovet for ledesystem vil være avhengig av hvor godt menneskene som oppholder seg i bygget, kjenner rømningsveiene.

Det stilles krav til installering av ledesystem i byggverk tilsvarende risikoklasse 5.

Alle branntekniske installasjoner samt risikoområder som for eksempel gass under trykk, skal merkes.

I bygninger hvor det er viktig med rask innsats fra brannvesenet, må det ved inngangen til hovedangrepsveien være en oversiktsplan. Oversiktsplanen bør være mest mulig oversiktlig og tilpasset innsatssituasjonen. Planen bør inneholde all

nødvendig informasjon, men ikke være for detaljert. Tegninger og lignende bør ikke være større enn format A3, gjerne i farge, laminerte og med mulighet for innstatsmannskapene å bære med seg ut av bygget ved en brann.

Kommentar:

Hele bygget skal utstyres med markerings- og ledelys for å sikre rask og effektiv rømning. Størrelse på skilt må være tilstrekkelig for å sikre god synbarhet, jf. Norsk standard. Det vises til Selskapet for Lyskultur sin publikasjon nr 7 og NS 1338 for detaljprosjektering av ledesystemet. Branntekniske installasjoner og risikoområder skal merkes. Oversiktsplan(A3) skal plasseres ved hovedangrepsvei.

7.6 Rømningsveier

Utgang fra branncelle må føre direkte til sikkert sted eller til korridor/sluse med adgang til minst to uavhengige rømningsveier. Branncelle som har åpen forbindelse over flere plan, eller mellomplan, må ha tilsvarende antall utganger fra hvert plan. Interntrapp kan ansees likeverdig med en utgang. Mellomplan beregnet for høyst ti personer anses å ha tilstrekkelig sikkerhet selv om det kun er rømningsmuligheter via underliggende plan, slike løsninger må vurderes særskilt.

I bygning benyttet til formål i risikoklasse 2 kan en av utgangene være vindu som er særlig tilrettelagt for rømning. Vindu for rømning må ha underkant mindre enn 5,0 meter over planert terreng. Vindu som ligger høyere enn 5m over planert terreng, kan benyttes som en av rømningsveiene, når det er truffet tiltak som gir tilsvarende sikkerhet. Inntil 7,5m over terreng kan dette være fastmontert stige med ryggbøyer. Ved større høyder må det monteres utvendig trapp. Stige eller trapp må ha avstand 2m fra vindu, eller være skjermet mot flammer og strålevarme.

I bygninger beregnet for virksomhet i RKL 3 (skole) kan vindu som har underkant mindre enn 1,5 meter over planert terreng være en rømningsvei. Det bør være minst ett vindu for hver 100m² bruttoareal.

Rømningsvindu må i åpen stilling ha en fri åpning med høyde min. 0,6 m og bredde min. 0,5 m og hvor høyde og bredde til sammen utgjør minst 1,5 m. Vinduer som regnes som rømningsvindu, må være lette å åpne uten bruk av spesialverktøy og være hensiktsmessig fordelt i lokalene.

I bygning benyttet til formål i risikoklasse 5 kan ikke vindu benyttes som rømningsvei.

Avstand fra et hvilket som helst sted i branncellen til nærmeste utgang må derfor ikke bli lengre enn 30m i RKL 3 og 5 og 50m i RKL 2 kfr § 7-27 tabell 4.

Avstanden fra dør i branncelle til nærmeste trapp eller utgang må være høyst 30m, der det finnes flere trapper eller utganger. Hvis ikke må det tilrettelegges for flere trapperom / utganger slik at dette krav tilfredsstilles.

Bredden på dører til rømningsvei skal minimum være 0,9 meter (dør 10 M) i bygninger beregnet for virksomhet i risikoklasse 2 og 3 og 1,2 meter i bygninger beregnet for virksomhet i risikoklasse 5. Fri bredde i rømningsvei må være minst 0,9m(dør 10M) i RKL 2 og 1,2 m (dør 13M) i RKL 3 og 5.

Dør til rømningsvei skal slå ut i rømningsretning, eller ha utførelse som gir likeverdig funksjon under rømning, for å forhindre oppstuvning foran døren. Dør til rømningsvei fra branncelle beregnet for et lite antall personer (for eksempel 10 personer) kan slå mot rømningsretningen.

Samlet fri bredde i rømningsvei dimensjoneres etter 1 cm pr. person. Rømningsvei må ikke ha innsnevring og det er en forutsetning at utgangene er hensiktsmessig fordelt i lokalet. I bygninger med flere etasjer må rømningsveiene dimensjoneres for samtidig rømning fra to etasjer.

Rømningsssveiene skal være lett fremkommelige og ryddige.

For å unngå opphopning ved utgang, må det være minst en utgang pr. 300 personer. Brannceller beregnet for flere enn 150 personer, må likevel ha minst to utganger til rømningsvei /sikkert sted.

Ved oppdeling av lokaler med foldevegg eller lignende, må kravet til rømningsveier ivaretas for hver del separat.

Rømningsvei kan inneholde mindre avgrensede rom for andre formål, dersom disse ikke reduserer rømningsveiens funksjon. Med mindre rom menes for eksempel resepsjon, vaktrom og oppholdsrom med inntil 20 m² gulvareal. Oppholdsrom inntil 50 m² kan være del av rømningsvei, når arealet er sprinklet og skilt fra rømningsvei med konstruksjoner med brannmotstand minst E 30.

I rømningsveier er kravet til vegger og himlinger alltid In 1. Gulvbelegget må utføres i klasse G.

Plassering og antall rømningsveier/-retninger er vist på branntegningene.

Kommentar:

Fra branncelle skal det minst være én utgang til rømningsvei som har to alternative rømningsretninger som fører videre til forskjellige rømningsveier eller sikre steder. På grunn av fare for røyk og brannspredning innenfor brannceller, skal brannceller som består av flere etasjer, i tillegg ha minst én utgang fra hver etasje.

Dersom sikker rømning ikke tas vare på ved fysisk utforming skal byggverket ha tilstrekkelig brannvernustyr for å redusere nødvendig rømningstid.

Byggverk beregnet for virksomhet i risikoklasse 5 skal ha automatisk brannalarmanlegg. Der slike tiltak ikke er tilstrekkelig, skal tilgjengelig tid for rømning økes ved bruk av aktive tiltak, som automatiske brannsløkkingsanlegg, røykkontroll mv. Byggverk beregnet for risikoklasse 5 skal ha tilfredsstillende ledesystem, jf. TEK §7-27 pkt.2.

Atriene og vestibylen har åpen forbindelse over flere plan. Rømning fra andre brannceller i plan 1-6 går via atriene og vestibylen. Atriene og vestibylen betraktes da som en rømningsvei, på grunn av "tilstrekkelig brannvernustyr" jf TEK §7-27 pkt.2. I atriene og vestibylen er ikke sikker rømning tatt vare på ved fysisk utforming av rømningsvei. Bygningen er derfor planlagt med tilstrekkelig brannvernustyr for å redusere nødvendig rømningstid.

Brannvernustyr som er prosjektert ut over krav stilt i VTEK:

- *Atrier forsynes med automatisk brannventilasjon. Omfang og type beskrives nærmere i egen rapport, jf. Brannteknisk risikoanalyse for Helleren.*

Det vises til egne beregninger/analyse som viser at funksjonskravet i TEK er ivarettatt, jf. Brannteknisk risikoanalyse for Helleren.

Det tilstrebes en høy person- og verdisikkerhet i bygningen, slik at kun deler av bygningen vil bli påvirket i tilfelle brann. For å oppnå dette anvendes brannskiller samt oppdeling av skoledelen i to røyksoner (én røyksone pr. atrium). Røykoppdeling foretas ved røykskiller i fellesareal i vestibyle. Omfang av røykskjermer i fellesarealer er fastlagt ved brannteknisk dimensjonering, jf. Brannteknisk risikoanalyse for Helleren.

Installering av brannventilasjon i bygningen tilgodeser tilsvarende et akseptabelt sikkerhetsnivå i tilfelle av svikt i et av de øvrige aktive brannsikringstiltakene. Bygningen er således utført med både sprinkleranlegg og brannventilasjon i områder, hvor det oppholder seg mange personer, jf. Brannteknisk risikoanalyse for Helleren.

Rømning fra bygget skjer enten direkte til det fri eller via rømningsveier eller trapperom som fører til det fri.

Det vil bli oppført fire trapperom i bygningen (trapp A – D), to i tilknytning til hvert atrium. Ingen av de fire trapperommene går til kjeller.

I tillegg skal internt trapp (trapp E) som er plassert midt i bygget benyttes som rømningsvei.

Fra kjeller vil det bli oppført to trapperom som fører til det fri uten forbindelse med bygget for øvrig. Da kjelleren kun vil få virksomhet i RKL 2 og trapper fra kjelleren ikke vil få forbindelse med arealer i RKL 5, er det iht VTEK tilfredsstillende med trapperom Tr1.

Rømningsvei skal på oversiktlig og lettfattelig måte føre til sikkert sted. Den skal være utført som egen branncelle tilrettelagt for rask og effektiv rømning.

Rømningsvei er ikke utført som egen branncelle fysisk, men dette er ivaretatt jf. TEK §7-27 pkt.2. Atriet betraktes som en rømningsvei, pga "tilstrekkelig brannvernutstyr".

Det subsidiære kravet i TEK §7-27 pkt. 2, om at sikker rømning skal tas vare på vha tilstrekkelig brannvernutstyr for å redusere nødvendig rømningstid, der fysisk utforming av rømningsveier mangler er ivaretatt, og verifisert ved analyse/beregninger, jf. Brannteknisk risikoanalyse for Helleren.

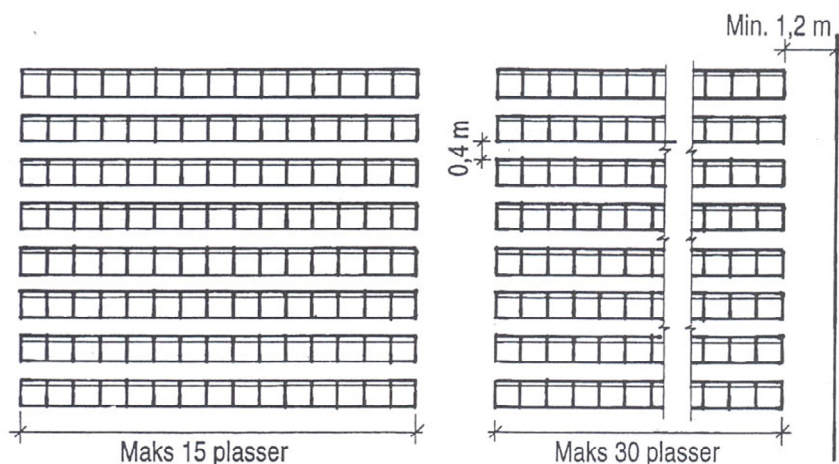
Rømningsveiene fremkommer på branntekniske tegninger.

Tilrettelegging av fluktveier innenfor branncellen det rømmes fra

Innredningen i en branncelle må ikke vanskeliggjøre rømning.

I forsamlingslokaler innredet med sitteplasser bør avstanden mellom stolrygg og seteforkant ikke være mindre enn 0,4 m. Ved denne avstand bør det være maksimum 30 sitteplasser pr. rad, når det er gangpassasje på begge sider av stolraden og maksimum 15 sitteplasser pr. rad når det bare er én gangpassasje. Gangpassasje mellom benkerader må ha fri bredde minimum 1,2 m. Samlet fri bredde i gangpassasjene må dimensjoneres ut fra antall sitteplasser. Grunnlaget for dimensjoneringen er 1 cm pr. sitteplass. Se figur 1.

Figur 1: Forsamlingslokale innredet med sitteplasser



Kommentar:

Det forutsettes at kravet til antall utganger, avstand til nærmeste utgang, bredde på dører, rømningsveier og lengder i rømningsveier ivaretas iht VTEK eller iht beregning og analyse.

Innredning i en branncelle må ikke vanskeliggjøre rømning, og det er viktig at det vurderes tiltak på planleggingsstadiet for å forhindre at rømningsveier blokkeres av møbler, rekvisita eller lignende.

Beskrivelsen over, vedrørende innredning med sitteplasser er aktuell bl.a. i forbindelse med tribuner i idrettshallen og svømmehallen og ved utplassering av stoler i idrettshallen i forbindelse med arrangementer.

Til daglig vil svømmehallen ikke ha tribuneoppstilling ut over fire rekker med fastmonterte benker. Ved oppstilling av midlertidige tribuner i plan 1 eller plan 2 skal kravene til rømningsvei jf. VTEK i utgangspunktet oppfylles med mindre annen avtale inngås med brannmyndighetene.

Rømningsveier er vist på branntekniske tegninger.

Dimensjonering av rømningsbredde/antall personer.

For dimensjoneringen av fri bredde legges det til grunn 1 cm pr. person.

Svømmehallen i 1. etasje:

Arealet vil iht gitte opplysninger ha en personbelastning på 1107 personer. Ved å beregne 1 cm fri rømningsbredde pr. person vil det si at samlet fri rømningsbredde minimum må være 11,0 m ut fra svømmehallen og helt til det fri. Ingen rømningsdører/rømningsveier må ha fri rømningsbredde mindre enn 120cm (dør 13M). Utgang gjennom undervisningsrom 185 vil være fluktvei ved oppstilling av tribuner i plan 1. Dette er en fluktvei i denne situasjonen og rommet må derfor i dette tilfellet være tømt for inventar.

Idrettshall i 1. etasje:

Idrettshallen har i 1. etasje et areal på ca. 1045m². Brukt som forsamlingslokale uten faste sitteplasser skal man iht. VTEK beregne 0,6m² brutto gulvareal pr. person. Det gir en personbelastning i idrettshallen på 1741 personer. Ved å beregne 1 cm fri rømningsbredde pr. person vil det si at samlet fri rømningsbredde minimum må være 17,4m ut fra idrettshallen i 1. etasje og helt til det fri. Ingen rømningsdører/rømningsveier må ha fri rømningsbredde mindre enn 120cm (dør 13M). I tillegg må det tas hensyn til at salen skal kunne deles med foldevegger, slik at kravet til rømningsveier må ivaretas for hver del separat. Hver del må ha en samlet fri rømningsbredde som tilsvarer personbelastningen i hver del. Ved innredning av idrettshallen med sitteplasser, må fluktveier på tribuner tilrettelegges som beskrevet over.

Auditorium i 1. etasje:

Arealet vil iht gitte opplysninger ha en personbelastning på 275 personer. Ved å beregne 1 cm fri rømningsbredde pr. person vil det si at samlet fri rømningsbredde minimum må være 2,75 m ut fra auditoriet og helt til det fri. Det må minimum være to utganger fra auditoriet. Ingen rømningsdører/rømningsveier må ha fri rømningsbredde mindre enn 120cm (dør 13M). Sitteplasser må tilrettelegges som beskrevet over mht fluktveier.

Tribune idrettshall i 2. etasje:

Arealet vil iht gitte opplysninger ha en personbelastning på ca 192 personer. Ved å beregne 1 cm fri rømningsbredde pr. person vil det si at samlet fri rømningsbredde minimum må være 1,9 m ut fra tribunen og helt til det fri. Det må minimum være to utganger fra tribunen. Ingen rømningsdører/rømningsveier må ha fri rømningsbredde mindre enn 120cm (dør 13M). Sitteplasser må tilrettelegges som beskrevet over mht fluktveier. I tillegg må det tas hensyn til at salen skal kunne deles med foldevegger, slik at kravet til rømningsveier må ivaretas for hver del separat. Hver del må ha en samlet fri rømningsbredde som tilsvarer personbelastningen i hver del.

Tribune svømmehall i 2. etasje:

Arealet vil iht gitte opplysninger ha en personbelastning på ca 1421 personer. Ved å beregne 1 cm fri rømningsbredde pr. person vil det si at samlet fri rømningsbredde minimum må være 14,2 m ut fra tribunen og helt til det fri. Det må minimum være to utganger fra tribunen. Ingen rømningsdører/rømningsveier må ha fri rømningsbredde mindre enn 120cm (dør 13M). Sitteplasser må tilrettelegges som beskrevet over mht fluktveier.

Kantine i 2. etasje:

Arealet vil iht gitte opplysninger ha en personbelastning på ca. 376 personer. Ved å beregne 1 cm fri rømningsbredde pr. person vil det si at samlet fri rømningsbredde minimum må være 3,75 m ut fra kantina og helt til det fri. Hver del må ha en samlet fri rømningsbredde som tilsvarer personbelastningen i hver del. Ingen rømningsdører/rømningsveier må ha fri rømningsbredde mindre enn 120cm (dør 13M).

Skoledelen i 4.- 6. etasje:

Arealet vil iht gitte opplysninger ha en personbelastning på 200 personer pr etasje pr atrium. Ved å beregne 1 cm fri rømningsbredde pr. person vil det si at samlet fri rømningsbredde minimum må være 2m ut fra hvert atrium i hver etasje.

Kommentar:

Rømningsveiene dimensjoneres for samtidig rømning fra to etasjer.

Dersom flere brannceller/lokaler planlegger å benytte felles rømningsveier, må rømningsveiene dimensjoneres med tanke på dette. Dette er dokumentert ivaretatt ved analyse/beregning jf. Risikoanalyse for Helleren.

Forutsetningen vedrørende personantall må videreføres og ivaretas i driftsfasen.

Dør til rømningsvei og låsesystem

Betjening av dører:

Behovet for rask og sikker rømning innebærer blant annet at dører i rømningsvei må være lette å åpne for alle personer. Slike dører må derfor ha et egnet system for nødåpning som må være tilpasset bygningens risikoklasse og de personer som normalt befinner seg inne i bygget. Kraften som kreves for å åpne dører må ikke overstige 67N.

Dør i rømningsvei må ha et låssystem som gjør det mulig å vende tilbake, dersom rømningsveien skulle være blokkert, med mindre andre tiltak gir tilsvarende sikkerhet.

Dør i rømningsvei i bygninger beregnet for virksomhet i RKL 5 må kunne åpnes med ett grep og uten bruk av nøkkel. I bygg hvor det er fare for oppstuvning ved rømning, bør det benyttes panikkbeslag med horisontal stang. (Ref. NS-EN 179 og NS-EN 1125.) Dør i rømningsvei kan være låst når bygningen har automatisk brannalarmanlegg og låssystemet utløses automatisk ved brannalarm. I tillegg må det være tydelig merket knapp for manuell åpning av døren. Det kan aksepteres en tidsforsinkelse på inntil 10 sekunder på den manuelle åpningsmekanismen.

Skyvedører, rotasjonsgrinder og andre automatiske dører kan benyttes som rømningsdører dersom bygningen har brannalarmanlegg og dørene ved alarm eller strømbrytning åpnes automatisk til den bredde som er nødvendig. Det er også tilfredsstillende om døren manuelt kan føres (med akseptabel kraft som for vanlig dør i rømningsvei) i åpen stilling og således frakobles drivverket.

8. TEK § 7-28 Tilrettelegging for rednings- og sløkkemannskap

Når en brann oppstår, er det viktig at forholdene i og rundt bygningen er lagt til rette for at brannvesenet skal kunne utføre effektiv rednings- og sløkkeinnsats uten unødvendig risiko for skader på personell og utstyr. Bygninger der en forutsetter innsats fra brannvesenet ved brann, må derfor ha kjørbar atkomst for brannvesenets biler frem til bygningen. Der det er nødvendig for rednings- og sløkkeinnsatsen, må det i tilknytning til bygningen være oppstillingsplass for brannvesenets biler og utstyr. Behovet må avklares med brannvesenet mht. veiens minste kjørebredde, maks stigning, minste fri kjørehøyde, svingradius og akseltrykk.

Tabell 5 Krav til adkomstvei

Kjørebredde, minst	3,0 meter
Stigning, maks	1:8 (12,5 %)
Fri kjørehøyde, minst	3,5 meter
Svingradius (ytterkant vei) -mannskapsvogn, minst	7 meter
Svingradius (ytterkant vei) -stigebil, minst	9 meter
Akseltrykk	10 tonn

Hulrom, sjakter og lignende skal være tilgjengelig for inspeksjon og effektiv slokking.

I bygninger hvor brannvesenet vil måtte søke gjennom et større antall rom (mer enn 50 rom) må inngangsdør og dører til de enkelte rom lett kunne åpnes vha universalnøkkel, som plasseres slik at den er lett tilgjengelig for brannvesenet.

Oppstillingsplasser bør anlegges slik at slangeutlegg fra brannbil ikke er mer en 50 meter til noen del av bygningens fasader.

Brannkum/hydrant bør plasseres innenfor 25-50 meter fra inngangen til hovedangrepsvei. Det må være tilstrekkelig antall brannkummer/hydranter slik at alle deler av bygningen dekkes.

Uttaket for slokkevann bør ha en kapasitet på minst 50 l/s fordelt på minst to uttak. Åpne vannkilder bør ha kapasitet for 1 times tapping.

Dersom avstanden fra fasaden til vannuttaket er mindre enn 25 meter bør vannuttaket beskyttes mot strålevarme. All vannforsyning må kunne benyttes uavhengig av årstid.

Kommentar:

Bygningen er frittliggende og det vil være adkomstmuligheter på alle sider av bygningen. Ved eventuell etablering av pullerter i kjørevei skal disse utstyres med låsesystem etter avtale med brannvesenet. Det er sikret adgang direkte fra terreng i det fri via trapperom som kun betjener kjelleretasjen. For plassering av bygningen i terrenget og plassering av innganger til bygningen, vises det til situasjonsplane for prosjektet.

Det må avholdes møte med brannvesenet for gjennomgang av prosjektet med hensyn til plassering av brannkummer, tilgjengelighet og angrepsveier, slik at forholdene blir tilrettelagt lokale ressurser og kapasitet. Brannvesenets hovedangrepsvei vil være til bygningens to hovedinnganger plassert i øst- og vestfasade, to trappenedganger til kjeller samt dører i fasade til trapperom A, B, C og D. Videre til sprinklersentral.

Foruten den merking som skal gi ansatte og publikum nødvendig informasjon under brann, skal det være særskilt merking som gir brann- og redningspersonell nødvendig informasjon for å løse sine oppgaver på en effektiv måte.

Dette innebærer blant annet henvisninger til vannkilder, stoppekran, brannalarmsentral etc., samt også etasjeangivelser i trapperom og heisvestibylar. Merking foretas iht NS 4504 og NS 4210. Oversiktsplan plasseres ved brannsentral i hovedangrepsvei.

Sprinklersentralen må være godt merket slik at brannvesenet enkelt finner frem til denne fra angrepsveier. Sprinklersentralen er plassert ved bygningens nordlige fasade med dør i fasade direkte til sprinklersentralen.

- **Sikring mot nedfall av bygningsdeler**

Balkonger, vinduer, fasadeplater og utkragede bygningsdeler bør festes med ubrennbare festemidler for å hindre nedfall som kan skade rednings- og slokkepersonell.

8.1 Forholdet til forskrift om organisering og dimensjonering av brannvesen

§ 4-8 Innsatstid

Til tettbebyggelse med særlig fare for rask og omfattende brannspredning, sykehus/sykehjem m.v., strøk med konsentrert og omfattende næringsdrift o.l., skal innsatstiden ikke overstige 10 minutter.

Innsatstiden kan i særskilte tilfeller være lengre dersom det er gjennomført tiltak som kompenserer den økte risiko. Kommunen skal dokumentere hvordan dette er gjennomført.

Innsatstid i tettsteder for øvrig skal ikke overstige 20 minutter. Innsats utenfor tettsteder fordeles mellom styrkene i regionen, slik at fullstendig dekning sikres. Innsatstiden i slike tilfeller bør ikke overstige 30 minutter.

Kommentar:

Innsatstiden til objektet er innenfor kravene.

9. Brannteknisk dokumentasjon -driftsfase.

For å sikre at brannsikkerheten opprettholdes på det nivået som er forutsatt i prosjekteringen, er det nødvendig å viderebringe til eier/bruker de forutsetningene som er lagt til grunn for byggverket. Dokumentasjonen som er utarbeidet under prosjekteringen og byggefasen danner grunnlag for den dokumentasjonen som er nødvendig for drift og vedlikehold av bygningen. Det er nødvendig å tilpasse dokumentasjonen for driftsfasen slik at den er egnet for de som skal bruke den. Denne tilretteleggingen er vanligvis ikke en del av den ordinære branntekniske prosjekteringen. Nødvendig underlag for drift, ettersyn og vedlikehold av bygninger inneholder blant annet følgende:

- Tegninger som viser branntekniske installasjoner og bygningsdeler
- Tilstrekkelig underlag for drift og vedlikehold som kan utføres av eier og bruker
- Oversikt over installasjoner som krever service- og kontrollavtaler. Dette vil i utgangspunktet gjelde alle tekniske sikringstiltak som er forutsatt som del av brannsikkerheten (for eksempel sprinkler- og brannalarmanlegg, ledelys etc)
- Forutsetninger eller begrensninger som er lagt til grunn ved prosjekteringen og som berører bruk, drift og vedlikehold samt forhold som må ivaretas ved endringer i byggverket

Kravene til brannteknisk dokumentasjon i driftsfasen er gitt i Forskrift om brannforebyggende tiltak og tilsyn. I tillegg til dokumentasjonen for den fysiske utførelsen skal det redegjøres blant annet for:

- Organisering av brannvernarbeidet
- Målsetting for brannvernarbeidet/ROS-analyse av virksomheten
- Opplæring, øvelse og informasjon
- Kontroll og vedlikeholdsrutiner

Eier/bruker skal iht. Forskrift om brannforebyggende tiltak og tilsyn påse at den påkrevde dokumentasjonen foreligger. Det er vanlig at brannteknisk prosjekterende bistår med å etablere dokumentasjonen til driftsfasen.

Denne dokumentasjonen skal være tilgjengelig på byggverket når det tas i bruk.

10. Referanser

- Teknisk forskrift til plan- og bygningsloven 1997 (TEK), ajourført med endringer senest ved forskrift 26. januar 2007 nr. 96
- Veiledning til Teknisk forskrift til Pbl 1997, 4. utgave 2007 (VTEK)
- Veiledning for byggesakstilsyn, Prosjektering-brannsikkerhet utgitt av Statens bygningstekniske etat
- Håndbok i brannteknisk prosjektering, Moestue, Norges branntekniske laboratorium, 2002
- Forskrift om brannfarlig og trykksatt stoff (2004)
- Temaveiledning om gassanlegg (2004).
- NS 12845
- HO - 3/2000 Temaveiledning Røykventilasjon
- HO - 2/98 Temaveiledning Brannalarm

Oslo, 01. mai 2009
NORSK BRANNVERNFORENING

Hilde N. Bjørkeng
Brannteknisk rådgiver

Kvalitetssikret av:

Trond S. Andersen
Fagsjef

Brannklasse 3

Konstruksjon m.v.	Krav	Merknad
Bærende hovedsystem: Sekundærbærende bygn.deler, etasjeskillere som ikke er stabiliserende: Trappeløp: Utvendig trappeløp:	R90 (A90) R60 (A60) R30 (A30) A2-s1,d0	Ubrennbare materialer Ubrennbare materialer Ubrennbare materialer Ubrennbare materialer
Skillende konstruksjoner: -branncellebegr. Konstr.: -Trapperom, heissjakt, installasjonssjakter over flere plan:	EI 60 (A60) EI 60 (A60)	Ubrennbare materialer Ubrennbare materialer
Trapper (rømningsveier):	Tr2	TR1 som sprinkles aksepteres
Dørklasser: -Branncelle -korridor -Branncelle - trapperom -mellom andre brannceller:	EI 30S (B30) EI30CS (B30S) Som vegg	Dørene skal normalt utføres med terskel og ha anslag på alle sider.
Overflater I rømningsvei: - Vegger og tak - Gulv Utenom rømningsvei: -i branncelle inntil 200 m ² -i branncelle over 200 m ² -i sjakter og hulrom Utvendig overflate: Taktekking: Kledninger I rømningsvei: Utenom rømningsvei i -branncelle inntil 200m ² : -branncelle over 200m ² : -i sjakter og hulrom: Isolasjon Rør- og kanalisolasjon: -I rømningsvei -For øvrig Isolasjonsmaterialer	In1 G In2 In1 In1 Ut1 Ta K1-A K2 K1 K1-A PI PII I utgangspunktet ubrennbare	

Vedlegg

Tr 1 trapperom + sprinkler

1.1 Fravik fra VTEK

Bygningsmassen har virksomhet i risikoklasse 5. Iht. VTEK skal bygninger i risikoklasse 5 ha Tr 2 trapperom. Bygningen er imidlertid utformet med Tr 1 trapperom. Dette er et fravik fra VTEK.

1.2 Mål

Målet er å tilfredsstille kravene i Teknisk forskrift 1997 (TEK) ved å bevisføre at sikkerhet blir minst tilsvarende forslag til løsning som er gitt i REN.

1.3 Metode

Kvalitativ analyse, om nødvendig supplert med kvantifisering/beregninger, skal vise at målet tilfredsstilles med den planlagte utførelsen. Analysen er i hovedsak brannfaglig kvalifiserte vurderinger, utført av godkjent foretak. Der disse påviser usikkerhet vil det bli forsøkt detaljert analyse (grundigere kvalitativ vurdering) og om nødvendig, hvis mulig og hensiktsmessig utføres beregninger (kvantifisering) for å avklare usikkerheten.

Dokumentasjon (dokumentere = bevisføre (f.eks. at en løsning fyller sikkerhetsmål)) av et alternativt løsning til VTEK tilfredsstiller kravene til brannsikkerhet iht. TEK, kan prinsipielt gjøres med følgende metoder:

1. Bevis ved statistikk
2. Bevis ved kvalitativ analyse
3. Bevis ved kombinert kvalitativ/kvantitativ analyse
4. Bevis ved kvantitativ analyse (fullstendig beregnede brann- og skadeforløp)

I denne analysen har vi brukt metode 1 og 2 sammen. Det er ikke påvist usikkerhet som gjør det nødvendig med metode 3 – utover de pålitelighetsberegninger som inngår her.

Det er i denne analysen tatt utgangspunkt i komparative risikovurderinger. Dette innebærer at brannrisikoen i et bygg oppført fullstendig etter VTEK sammenlignes med brannrisikoen i vårt bygg. Komparative analyser har den fordel at sikkerhetsnivået i VTEK ivaretas i analyseobjektet (Helleren) på en god måte med enkle midler. Andre analyseformer har en tendens til å bli kompliserte fordi alle mulige realistiske utfall av brannen må tas hensyn til. I den komparative analysen behøver vi bare dokumentere likeverdig sikkerhet på de områder løsningen fraviker den preaksepterte løsningen.

Dette gjøres ved å undersøke sannsynlige konsekvenser av brann i både VTEK- bygget og i analysebygget under mest mulig sammenlignbare forhold. De forholdene/-konsekvensene som er lik i både VTEK- bygget og i analysebygget behøver ikke særskilt vurdering, ettersom myndighetene har akseptert VTEK sin måte å håndtere disse på. Dersom analyseløsningen gir lik eller bedre sikkerhet enn VTEK løsningen, vil lovpålagt sikkerhetsnivå være ivaretatt i analyseløsningen.

Ettersom de samme forutsetningene gjelder i både VTEK- scenariet og analyse-scenariet reduseres usikkerheten i beregningene og dermed sannsynligheten for feil. F.eks. dimensjonerende brann kan være noe mindre, eller utvikler seg noe annerledes, enn den virkelige brannen. Dersom den komparative analysen er utført riktig, skal i prinsippet analyseløsningen yte samme sikkerhet som VTEK-løsningen ville gjort. Det poengteres at en analyseløsning kan gi noe dårligere sikkerhet enn VTEK i et tenkt brannscenario, og vesentlig bedre sikkerhet i et annet scenario. Dersom det gjøres en risikovurdering av dette, kan likevel sikkerhetsnivået totalt i bygningen dokumenteres å være minst det samme som i VTEK. Det er derfor viktig å se på helheten.

I den grad analysen omfatter bruk av tilgjengelige tiltak, skal tiltakenes pålitelighet og sikkerhetsytelse inngå. Påliteligheten til tiltaket avhenger av tiltakets evne til å oppfylle sin tiltenkte funksjon. For å forutsi tiltakets evne til å fungere dersom det skulle brenne i bygget, benyttes statistikk fra tidligere branner. Statistikk vil aldri gi et helt korrekt bilde av et virkelig brannforløp, men er likevel det beste tilgjengelige verktøyet. Utfordringen ligger i å beskrive realistiske brannforløp i statistiske termer. For å ta høyde for usikkerheten i denne type analyser, benyttes konservative input som teller til VTEK sin fordel.

Sikkerhetsytelsen til et tiltak kan f.eks. uttrykkes i tiltakets evne til redusere verditap, forlenge tilgjengelig rømningstid eller sørge for at en større andel personer med større sikkerhet klarer å rømme.

1.4 Komparativt akseptkriterie

Sikkerhet skal minst tilsvare VTEK.

2.0 Trapperom Tr 1

Det er ikke sluse/mellomliggende rom foran trapperommet. Det er krav om at rømningstrapper i risikoklasse 5 utføres som Tr 2 trapperom, dersom etasjeantallet er mindre enn 8 etasjer.

Det skal installeres sprinkleranlegg i hele bygget. Sluse foran trapperommet skal forhindre røyk inn i trapperommet. Ved branntilløp vil økt temperatur gi økt trykk og dermed rask røykspredning. Dersom sprinkleranlegget utløses vil temperaturøkningen bli betydelig mindre og røykspredningen blir derfor også begrenset. Røyken vil dermed ikke trykkes inn i trapperommet på samme måte.

I en komparativ analyse mellom trapperom Tr 2, og trapperom Tr1 sprinkling vil det være påliteligheten og sikkerhetsytelsen til en brannsluse, kontra sprinkling som er aktuelt sammenligningsgrunnlag, da det er dette som er forskjellen mellom preakseptert løsning og analyseløsning. Det er påliteligheten og sikkerhetsytelsen til tiltak som påvirker brannrisikoen. Det er derfor disse to faktorene sammenlignes.

Sikkerhetsytelsen kan uttrykkes gjennom den tilgjengelige rømningstid som oppnås når tiltaket virker. Nødvendig rømningstid antas å være likt som VTEK. Pålitelighet uttrykkes som en statistisk prosentandel av branner der tiltaket forventes å virke.

I følge British Standard PD 7974, 2004 kan vi benytte disse tallene ved beregning av pålitelighet til ulike løsninger:

- Sannsynligheten for at selvlukkende dør er lukket= 80%
- Sannsynligheten for at vanlig dør er lukket = 70%
- Sannsynligheten for at sprinkler virker= 95%

Påliteligheten til en preakseptert løsning vil derfor være 94% $(1-(0,2 \times 0,3))$

Påliteligheten til en løsning uten mellomliggende rom, men med sprinkler og selvlukkende dør vil være 99%. $(1-(0,05 \times 0,2))$.

Selv om påliteligheten til konseptløsningen (installering av sprinkler, fjerning av mellomliggende rom) er bedre enn VTEKs løsning med mellomliggende rom er det en sannsynlighet for at sprinkler kan svikte, eller at døren mot trapperommet står åpen.

- Sannsynligheten for at både sprinkler og selvlukkende dør virker er: 76% $(0,95 \times 0,8)$
- Sannsynligheten for at sprinkler virker, men dør svikter er: 19% $(0,95 \times 0,2)$
- Sannsynligheten for at sprinkler svikter, men dør virker er: 4% $(0,05 \times 0,8)$
- Sannsynligheten for at både sprinkler og dør svikter er: 1%. $(0,05 \times 0,2)$

Sannsynligheten for at både sprinkler og dør svikter er liten, og mindre enn sannsynligheten for at en trapperom tr2 løsning svikter. Det må sikres at det ikke oppstår kritiske forhold i trapperommet dersom døren står åpen og sprinkler virker. Da sikkerhetsytelsen til sprinkler er bedre enn den brannklassifiserte døren som vi fjerner fra slusen.

SINTEF rapport nr NBL A02117 beskriver en analyse av brann i rom med åpen forbindelse til rømningsveg. Det oppsto ikke kritiske forhold i rømningsvegen de første 15 minuttene. Til sammenligning ble sikt i korridor for dårlig etter ca. 6 minutter uten sprinkler, men med lukket dør mot brannrom. Brannklassifiserte dører er

ikke røyktette. Analyseløsningen vil derfor sannsynligvis ikke gi kritiske forhold i trapperommet raskere enn lukket branndør, selv om døren står oppe dersom sprinkler virker.

4.1 Konklusjon Tr 1

Analysen viser at sprinkleranlegget kan kompensere for en selvslukkende dør som har en pålitelighet på 80 %. NBF vurderer derfor at rømmingssikkerheten er ivaretatt da Tr I + sprinkling er et bedre tiltak enn en Tr 2 løsning uten sprinkling.

Det overordnede akseptkriteriet for denne branntekniske vurderingen er at krav til sikkerhet ved brann jf. Tekniske forskrifter til plan og bygningsloven 1997 (TEK) skal tilfredsstilles. Dette skal medføre en løsning og utførelse som gir tilfredsstillende sikkerhet ved brann for personer som oppholder seg i eller på byggverket, for materielle verdier og for miljø- og samfunnsmessige forhold, jf. TEK §7-2.