

Beregnet til
Østfold fylkeskommune

Dokument type
Rapport – F-RAP-001

Dato
2017.11.13

Revisjon
0

HALDEN VGS PORSNES – BYGG C OG D **BRANNKONSEPT**



HALDEN VGS PORSNES – BYGG C OG D BRANNKONSEPT

Revisjon **01**
Dato **2017.11.13**
Utført av **Nina Tøndevold (NTO)**
Kontrollert av **Elisabeth Røine (ELR)**
Godkjent av **Lars Erik Johnsen (LEJ)**
Beskrivelse **Brannkonsept – Premisser for sikkerhet ved brann**
Oppdragsnr. **1350012278**
Oppdragsgiver **Østfold fylkeskommune**

Ref. BRANNKONSEPT HALDEN VGS PORSNES - BYGG C OG
D.DOCX

SAMMENDRAG

Rambøll Norge AS er engasjert av Østfold fylkeskommune for å utarbeide brannkonsept med tilhørende branntegninger i forbindelse med en branntechnisk tilstandsanalyse for bygg C og D ved Halden videregående skole avd. Porsnes.

Denne rapporten angir overordnede krav, forutsetninger og minimumsytelser til konstruksjoner, bygningsdeler og installasjoner. Gjeldende krav for brannsikkerheten i eksisterende bygg er Lov om brann, eksplosjon og ulykker med farlig stoff og om brannvesenets redningsoppgaver (Brann- og eksplosjonsvernloven) [1] og Forskrift om brannforebygging(FOB) [2].

Brannkonseptet vil sammen med tiltaksplan (vedlegg 1: «Tiltak Halden VGS Porsnes Bygg A-E») danne grunnlaget for hvilke tiltak som må iverksettes for at bygningsmassen skal tilfredsstillende gjeldende krav. Bygget skal oppgraderes innenfor en praktisk og økonomisk forsvarlig ramme. Tiltaksplanen skiller mellom forhold som direkte påvirker personsikkerhet, og forhold som påvirker verdisikkerhet, og slokkemannskapets innsats. Tiltak som må iverksettes for å oppnå tilfredsstillende personsikkerhet skal prioriteres og utføres umiddelbart. Verdisikringstiltakene har ikke samme prioritet og tidsramme som personsikringstiltakene.

Enkelte løsninger tilfredsstiller ikke dagens preaksepterte ytelser i VTEK [3], men er med bakgrunn i blant annet eldre regelverk, likevel vurdert som tilfredsstillende. Disse løsningene er kommentert spesielt.

Halden VGS Porsnes består hovedsakelig av ett byggverk, delt inn i 6 sammenhengende deler (bygg A, B, C, D, E og E2). Byggene er skilt med seksjoneringsvegger, foruten bygg E. Bygg E er skilt fra resterende bygningsmasse med røykventilert glassgård. Glassgården er forutsatt å ha en seksjonerende funksjon. Dette brannkonseptet omhandler bygg C og D.

Byggene er undervisningsbygg (risikoklasse 3) som blant annet inneholder klasserom, kantine, gymsal, bibliotek, tekniske rom og kontorer. I tillegg skal kantine, gymsal og auditorium i nybygg benyttes til forsamlingslokale, dvs. risikoklasse 5. Bygg E har fem tellende etasjer, bygg A og B har fire tellende etasjer, bygg C og D har tre tellende etasjer. Dette medfører at bygg A-D tilhører brannklasse 2.

Rømning i bygg C og D foregår enten til annen brannseksjon, via utganger direkte til det fri eller via trapperom og rømningsvei med utgang til det fri.

Halden VGS Porsnes nærmeste brannstasjon er Halden Brannstasjon som ligger ca. 2,5 km unna skolen. Beredskapstiden er derfor innenfor de rammer som kreves i dimensjoneringsforskriften.

INNHALDSFORTEGNELSE

1.	Innledning	1
1.1	Identifisering av tiltaket	1
1.2	Gjeldende regelverk	2
1.3	Tilleggskrav fra tiltakshaver, myndighetene, tiltakshaver eller bruker	2
2.	Grunnlag og forutsetninger for brannteknisk prosjektering	3
2.1	Grunnlagsdokumentasjon	3
2.2	Befaringer	3
2.3	Forutsetninger for byggeobjektet og virksomheten i bygget	4
2.4	Forutsetninger for beredskap	5
2.5	§ 11-2 Risikoklasse og § 11-3 Brannklasse	6
3.	Beskrivelse av branntekniske ytelseskrav	7
3.1	Oversikt over branntekniske tegninger	7
3.2	§ 11-4 Bæreevne og stabilitet	7
3.3	§ 11-5 Sikkerhet ved eksplosjon	8
3.4	§ 11-6 Tiltak mot brannspredning mellom byggverk	8
3.5	§ 11-7 Brannseksjoner	8
3.6	§ 11-8 Brannceller	10
3.7	§ 11-9 Materialer og produkters egenskaper ved brann	13
3.8	§ 11-10 Tekniske installasjoner	14
3.9	§ 11-11 Generelle krav om rømning og redning	17
3.10	§ 11-12 Tiltak for å påvirke rømnings- og redningstider	18
3.11	§ 11-13 Utgang fra branncelle	19
3.12	§ 11-14 Rømningsveier	21
3.13	§ 11-16 Tilrettelegging for manuell slokking	22
3.14	§ 11-17 Tilrettelegging for rednings- og slokkemannskap	22
4.	Beskrivelse av rømnings- og redningsforhold	25
5.	Revisjonshistorikk	26
6.	Litteraturhenvisninger	27

VEDLEGG

Vedlegg 1: «Tiltak Halden VGS Porsnes Bygg A-E»

1. INNLEDNING

Rambøll Norge er engasjert av Østfold Fylkeskommune for å utarbeide brannkonsept med tilhørende branntegninger, samt tilstandsanalyse med tiltak for bygg A-E ved Halden videregående skole, Porsnes.

Dette brannkonseptet er utarbeidet av sivilingeniør Nina Tøndevold. Kontroll er gjennomført av branningeniør Elisabeth Røine og dokumentet er godkjent av ingeniør Lars Erik Johnsen. Kontroll er dokumentert ved sjekkliste og kontrollkopi. Rambøll Norges kvalitetssystem er sertifisert etter NS-EN ISO 9001 og NS-EN 14001.

Brannkonseptet danner sammen med tiltaksplanen (vedlegg 1) grunnlag for vurdering av hvilke tiltak som må iverksettes for at bygningsmassen skal oppnå tilfredsstillende sikkerhet mot brann.

Enkelte løsninger tilfredsstiller ikke dagens preaksepterte ytelser i VTEK10 [3], men er med bakgrunn i blant annet eldre regelverk likevel vurdert som tilfredsstillende. Disse løsningene er kommentert spesielt.

Bygget skal oppgraderes innenfor en praktisk og økonomisk forsvarlig ramme, med hovedfokus på personsikkerhet.

1.1 Identifisering av tiltaket

Oppdragsgiver: Østfold fylkeskommune

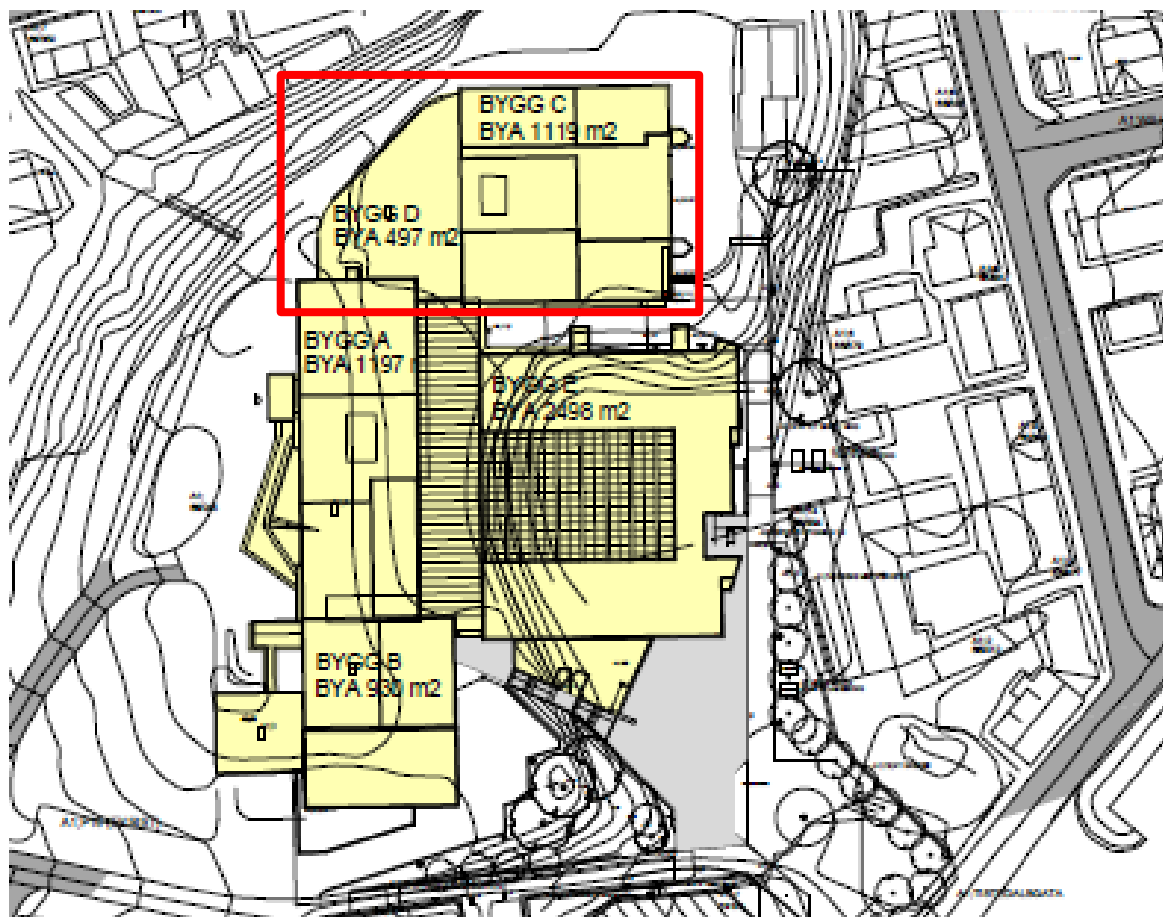
Prosjektnavn: Halden VGS Porsnes

Bygningsnavn: Bygg A-E. Dette konseptet omhandler bygg C og D

Adresse: Porsnesbakken 12, 1772 Halden

Gårds- og bruksnummer: 66/244

Særskilt brannobjekt: Halden VGS Porsnes er et særskilt brannobjekt



Figur 1-1 Situasjonsplan. Bygg C og D er markert med rød firkant.

1.2 Gjeldende regelverk

De branntekniske forhold reguleres av Lov om vern mot brann, eksplosjon og ulykker med farlig stoff og om brannvesenets redningsoppgaver av 14. juni 2002 [1]. I følge Forskrift om brannforebygging (FOB) [2] skal eksisterende byggverk oppgraderes innenfor en praktisk og økonomisk forsvarlig ramme til dagens nivå. Funksjonskrav til sikringsnivå stilles i denne rapporten i Byggeteknisk forskrift 2010 (TEK10) [4].

Veiledning til teknisk forskrift (VTEK10) [3] oppdateres jevnlig. I forbindelse med dette prosjektet er veiledning lastet ned fra www.dibk.no den 20.09.2016 lagt til grunn.

1.3 Tilleggskrav fra tiltakshaver, myndighetene, tiltakshaver eller bruker

Det er ikke kjent at det er stilt spesielle krav fra myndighetene i reguleringsplan eller rammetillatelse som setter ekstra føringer for de branntekniske løsningene for skolen.

Det er ikke kjent at det er gitt spesielle dispensasjoner i tidligere byggesaker.

2. GRUNNLAG OG FORUTSETNINGER FOR BRANNTTEKNISK PROSJEKTERING

Brannkonseptet er basert på det grunnlaget som her er redegjort for og den normale driftssituasjonen som tiltakshaver har angitt for bygningen. Spesielle driftssituasjoner og annen bruk må avklares i egen risikovurdering utenom selve brannkonseptet.

2.1 Grunnlagsdokumentasjon

Følgende dokumenter ligger til grunn for prosjekteringen:

Dokument	Hva	Datert
P.U2-Porsnes HaldenVGS	Plantegning	Ukjent
P.U1-Porsnes HaldenVGS	Plantegning	Ukjent
P.U0-Porsnes HaldenVGS	Plantegning	Ukjent
P.01-Porsnes HaldenVGS	Plantegning	Ukjent
P.02-Porsnes HaldenVGS	Plantegning	Ukjent
P.03Porsnes HaldenVGS	Plantegning	Ukjent
P.04-Porsnes HaldenVGS	Plantegning	Ukjent
Situasjonskart Porsnes	Situasjonskart	18.11.2013

2.2 Befaringer

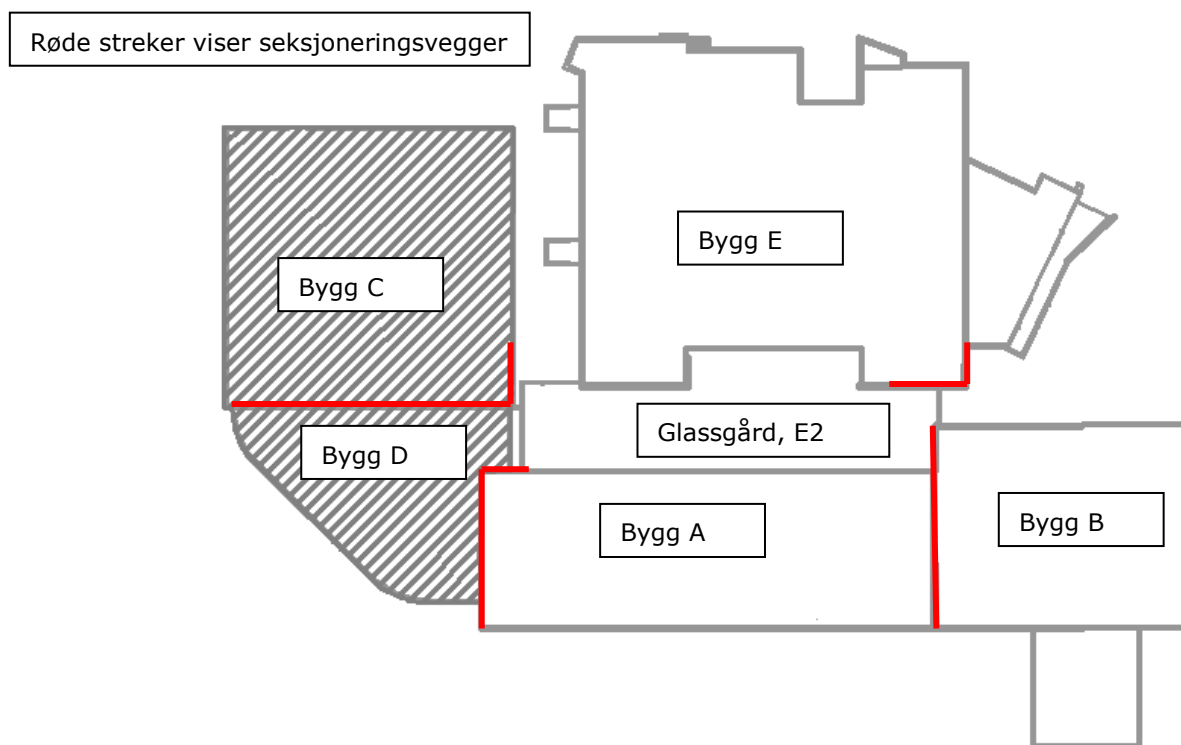
I forbindelse med tilstandsvurderingen er det gjennomført én befaring.

Dato	Utført av
06.10.2016	Elisabeth Røine Nina Tøndevold Kristian Kraabøl Magnus Torgheim Ole Andreas Raastad

2.3 Forutsetninger for byggeobjektet og virksomheten i bygget

2.3.1 Areal og virksomhet

Halden VGS Porsnes består hovedsakelig av ett byggverk, delt inn i 6 sammenhengende deler (bygg A, B, C, D, E og E2). Bygg C og D er adskilt fra hverandre med seksjoneringsvegg. Bygg D og A er skilt med seksjoneringsvegg på plan 0. I plan 1 og 2 er byggene skilt med seksjoneringsvegg og glassgård med fasadesprinkler i innvendig hjørne.



Figur 2-1 Oversikt over skolen, plan 1

Etasje	Areal (BTA)	Virksomhet	Tellende etasje
Bygg C			
Plan 0	Ca. 1150 m ²	Mekanisk verksted, sveiseverksted, bilverksted, undervisningsrom, lager, garderobe	Ja
Plan 1	Ca. 850 m ²	Mekanisk verksted, undervisningsrom, lager	Ja
Plan 2	Ca. 220 m ²	Teknisk rom, kontor	Ja
Bygg D			
Plan 0	Ca. 300 m ²	Tilfluktsrom, lager, teknisk rom, lagring av gass	Ja
Plan 1	Ca. 420 m ²	El-verksted, undervisningsrom, kontor, lager	Ja
Plan 2	Ca. 490 m ²	El-verksted, undervisningsrom, kontor, lager	Ja

Dette medfører at både bygg C og D har tre tellende etasjer.

2.3.2 Personbelastning

Beregning av personbelastning for Bygg C og D er basert på persontall i forhold til antall klasserom og kontorer. Det er gjort et overslag med utgangspunkt i et omtrentlig antall personer pr. undervisningsrom og antall kontorplasser. Det er antatt at en klasse tilsvarer 30 personer. Dette er et konservativt overslag ettersom det er lite trolig at samtlige undervisningsrom vil være fulle samtidig.

Etasje	Dimensjonerende persontall	Totalt pr. etasje
Bygg C		
Plan 0	Mekanisk verksted, sveiseverksted, bilverksted, undervisningsrom, lager, garderobe	Ca. 130
Plan 1	Mekanisk verksted, undervisningsrom, lager	Ca. 130
Plan 2	Teknisk rom, kontor	Ca. 5
SUM Bygg C		Ca. 265
Bygg D		
Plan 0	Tilfluktsrom, lager, teknisk rom, lagring av gass	Sporadisk personopphold
Plan 1	El-verksted, undervisningsrom, kontor, lager	Ca. 65
Plan 2	El-verksted, undervisningsrom, kontor, lager	Ca. 95
SUM Bygg D		Ca. 160
SUM Bygg C og D		Ca. 425

Dette medfører en total personbelastning på ca. 425 personer i bygg C og D.

2.3.3 Brannenergi

Eurokode 1-2 Tillegg E [5], angir karakteristisk verdi for variabel brannenergi ($q_{f,k}$) lik 285 MJ/m² pr. gulvflate for klasserom i skole og 420 MJ/m² pr gulvflate for kontor.

I verksteddelen oppbevares det noe gass for sveising, men ikke noe som tyder på at spesifikk brannenergi pr. omhyllingsflate overstiger 400 MJ/m².

Spesifikk brannenergi pr. omhyllingsflate mindre enn 400 MJ/m² legges til grunn for videre vurderinger.

2.3.4 Lagring og håndtering av brann- og eksplosjonsfarlig vare

Bygg C inneholder blant annet rom for sveising og for reparasjon av biler. Bygg D inneholder rom for lagring av gass. Her vil det forekomme noe brann- og eksplosjonsfarlig vare.

Brann- og eksplosjonsfarlig vare skal oppbevares og håndteres i henhold til Brannvernloven [1], og eier skal sørge for at det utarbeides egen risikoanalyse iht. krav i medhold av forskrift om brannforebygging FOB [2].

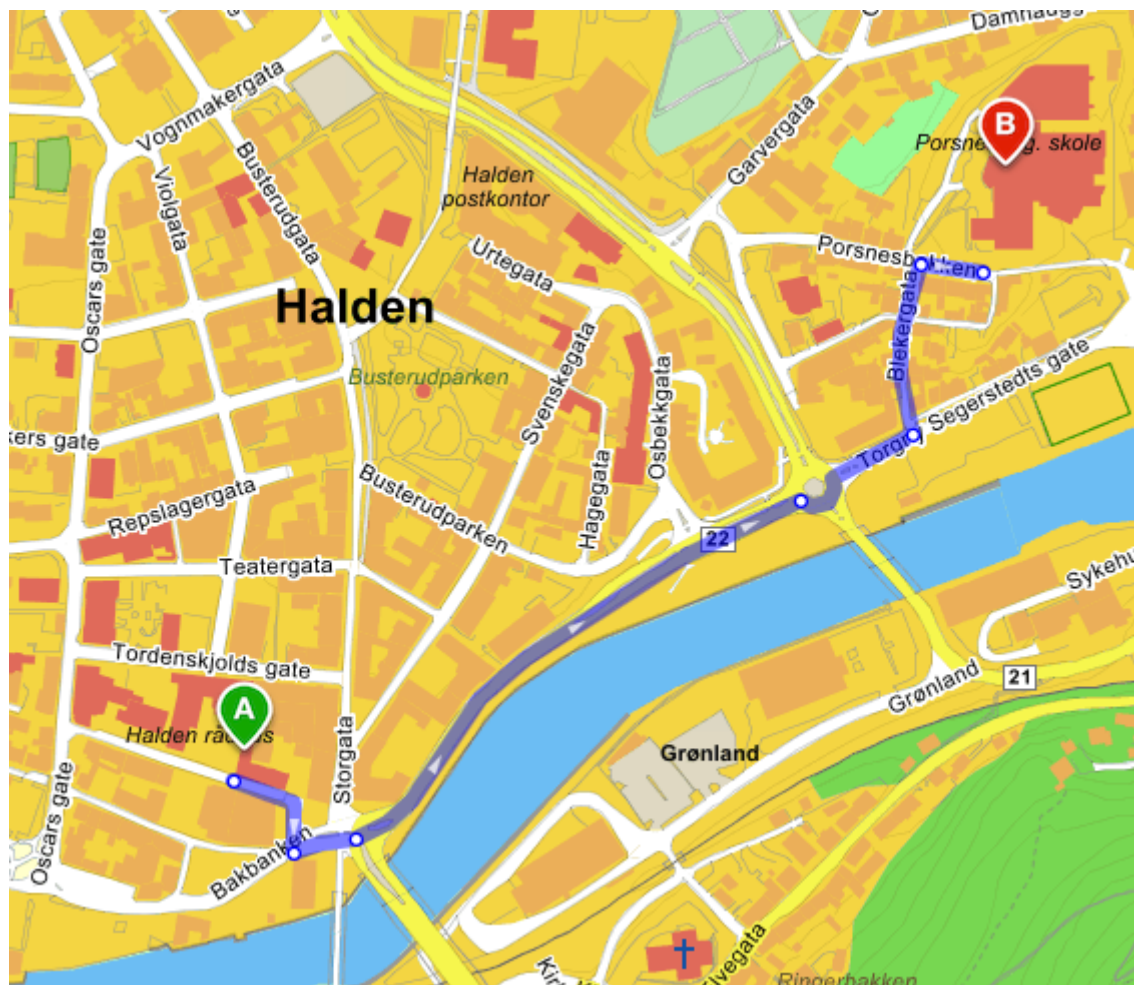
2.4 Forutsetninger for beredskap

2.4.1 Brannvesenets beredskap og innsatstid

Innsatstid for brannvesenet er generelt beskrevet i Dimensjoneringsforskriften [6].

Nærmeste brannstasjon til Halden VGS Porsnes er Halden brannstasjon, som ligger ca. 1 km unna skolen. Beredskapsavdelingen er bygd opp med en døgnbemanning på minst 5 mannskaper og vakthavende brannsjef på vakt.

Det forutsettes for tiltaket at beredskapstiden er innenfor de rammer som kreves i dimensjoneringsforskriften. [6] Til tettbebyggelse skal brannvesenet være dimensjonert slik at innsatstiden ikke overstiger 10 minutter. I henhold til www.gulesider.no er kjørestrekningen under 700 m. Det antas en innsatstid på under 10 minutter.



Figur 2-2 Kjørerute Halden brannstasjon (A) til Halden VGS Porsnes (B)

2.5 § 11-2 Risikoklasse og § 11-3 Brannklasse

Det er risikoen for skade på liv og helse som legges til grunn når byggverk deles inn i risikoklasser. Risikoklassen bestemmes ut fra den virksomheten byggverket er planlagt for og de forutsetningene menneskene i byggverket har for å bringe seg selv i sikkerhet ved brann.

Brannklasse bestemmes ut fra hvilken konsekvens en brann i byggverket kan få. Konsekvensen er avhengig av bruken av bygningen (risikoklasse), størrelse og planløsning. Underliggende etasje må i følge teknisk forskrift ha brannklasse minst som overliggende etasje.

Risikoklasse og brannklasse er bestemt på grunnlag av preaksepterte ytelser i VTEK § 11-2 og § 11-3.

Etasje	Virksomhet	Risikoklasse	Brannklasse
Bygg C			
Plan 0	Mekanisk verksted, sveiseverksted, bilverksted, undervisningsrom, lager, garderobe	3 ¹	2
Plan 1	Mekanisk verksted, undervisningsrom, lager	3 ¹	
Plan 2	Teknisk rom, kontor	2	
Bygg D			
Plan 0	Tilfluktsrom, lager, teknisk rom, lagring av gass	3	2
Plan 1	El-verksted, undervisningsrom, kontor, lager	3 ¹	
Plan 2	El-verksted, undervisningsrom, kontor, lager	3 ¹	

¹⁾ Det er valgt å plassere verksted i risikoklasse 3 på grunn av at de benyttes til undervisning.

3. BESKRIVELSE AV BRANNTEKNISKE YTELESKRAV

For at tiltaket skal oppnå tilfredsstillende sikkerhet mot brann, må ansvarlig prosjekterende for alle fag ivareta de ytelseskrav som er angitt i dette kapitlet i sin detaljprosjektering.

Ytelseskravene er basert på forutsetninger og begrensninger fastlagt i kapittel 2. Paragrafhenvisninger i dette brannkonseptet referer til veiledning til teknisk forskrift (VTEK10) [3].

Dersom forutsetninger endres underveis i byggets levetid, kan det påvirke kravet til brannsikkerhetsnivå, slik at angitte ytelseskrav ikke lenger gir tilfredsstillende sikkerhet.

Ytelseskrav angitt i dette kapitlet ledsages av branntekniske tegninger utarbeidet av RIBr.

3.1 Oversikt over branntekniske tegninger

Branntekniske tegninger er angitt i tabellen under:

Dokument	Dato	Revisjon	Utført	Kontroll
BR-TEG Halden VGS Bygg C og D Plan 0	2017-11-06	0	NTO	ELR
BR-TEG Halden VGS Bygg C og D Plan 1	2017-11-06	0	NTO	ELR
BR-TEG Halden VGS Bygg C og D Plan 2	2017-11-06	0	NTO	ELR

3.2 § 11-4 Bæreevne og stabilitet

Bygninger skal prosjekteres og utføres slik at bygningene som helhet og hver enkelt del har tilfredsstillende sikkerhet med hensyn til bæreevne og stabilitet ved brann.

I tabellen nedenfor er preaksepterte ytelser som oppfyller dagens forskrifts funksjonskrav redegjort for. Dokumentasjon og beregning av bæreevne ved brann skal utføres av RIB. Brannmotstand må dokumenteres for alle konstruksjonselementer. Dette ansvaret kan ikke overlates til utførende.

Underliggende konstruksjoner skal ha minst samme brannmotstand som overliggende konstruksjoner.

Branntekniske ytelseskrav - Brannklasse 2	
Hovedbæresystem inkl. horisontale avstivningssystem	R 60 [B 60]
Sekundære, bærende bygningsdeler, etasjeskillere og takkonstruksjoner som ikke er del av hovedbæresystem eller stabiliserende	R 60 [B 60]
Takkonstruksjon kan være uten spesifisert brannmotstand dersom takkonstruksjon er skilt fra underliggende plan med branncellebegrensende bygningsdel dimensjonert for tosidig brannpåkjenning, og at det ikke har avgjørende betydning for byggverkets stabilitet i rømningsfasen.	
Trappeløp	R 30 [B 30]
Utvendig trappeløp, beskyttet mot flammepåvirkning og strålevarme	R 30 [B 30] eller A2-s1,d0 [ubrennbart]

Utkragede bygningsdeler o.l. må ha forsvarlig innfesting for å hindre nedfall som kan skade rednings- og slokkemannskapene og deres materiell under førsteinnsatsen.

Merknad:

Multiconsult sier i sitt notat «Notat BRANN-01 rev 2 07.04.05» at eksisterende krav til bærekonstruksjoner må verifiseres. Videre står det at eventuell påvirkning på bærekonstruksjoner i glassgården fra brann i tak i bygg D må vurderes. Jfr. Tiltaksplan.

3.3 § 11-5 Sikkerhet ved eksplosjon

I bygg C og D oppbevares det gass for sveising. I bygg C oppbevares det gass for sveising på verkstedene, og i bygg D er det to egne lager for gass.

Generelt skal rom hvor det oppbevares gass eller andre stoffer som kan forårsake eksplosjon utføres i henhold til krav i tabellen under.

Branntekniske ytelseskrav	
Generelt gjelder følgende krav knyttet til sikkerhet ved eksplosjon: • Rom hvor det kan forekomme fare for eksplosjon, må utgjøre egen branncelle. • Rom hvor det kan forekomme fare for eksplosjon, må ha minst én trykkavlastningsflate når ikke andre tiltak er truffet for å sikre skader på personer og byggverket for øvrig. • Branncellebegrensende vegger må om nødvendig forsterkes for å opprettholde rømningsveiers funksjon og forhindre spredning av brann til andre brannceller.	
Dette iht. Forskrift om håndtering av brannfarlig, reaksjonsfarlig og trykksatt stoff samt utstyr og anlegg som benyttes ved håndteringen [7].	

3.4 § 11-6 Tiltak mot brannspredning mellom byggverk

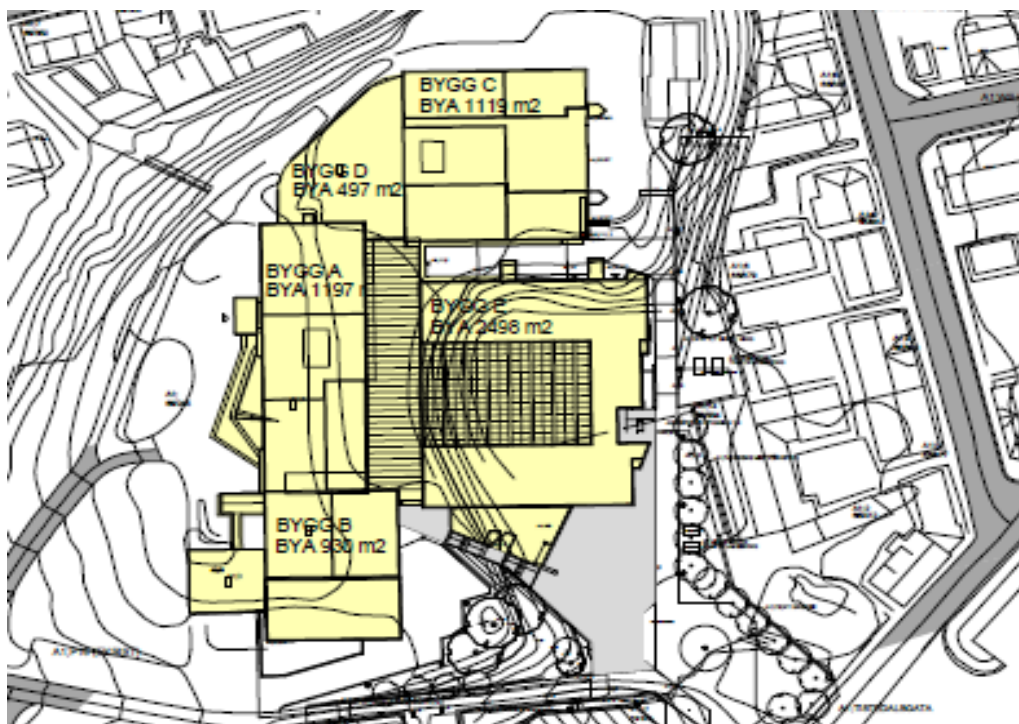
Faren for spredning av brann fra en bygning til en annen er normalt til stede når avstanden mellom bygningene er mindre enn 8,0 m. Avstand fra byggene som utgjør Porsnes vgs til nabobygg er mer enn 8 meter.

3.5 § 11-7 Brannseksjoner

Byggverk skal deles opp i brannseksjoner slik at brann innen en brannseksjon ikke gir urimelig store økonomiske eller materielle tap. En brann skal, med påregnelig slokkeinnsats, kunne begrenses til den brannseksjonen der den startet.

Spesifikk brannenergi MJ/m ²	Største bruttoareal pr. etasje uten seksjonering			
	Normalt	Med brannalarm	Med sprinkler	Med røykventilasjon
Over 400	800	1 200	5 000	Uegnet
50-400	1 200	1 800	10 000	4 000
Under 50	1 800	2 700	Ubegrenset	10 000

Bygg C og D er skilt fra resterende bygningsmasse med seksjoneringsvegger og glassgård med seksjoneringsfunksjon. Bygg C og D er adskilt hverandre med seksjoneringsvegg. Ingen ytterligere tiltak er derfor nødvendige.



Figur 3-1 Avstand til nabobygg er større enn 8 m for bygg C og D

Brannenergien i bygget ligger mellom 50-400 MJ/m², og det er preakseptert løsning med seksjonsstørrelse på inntil 1.800 m² pr. etasje da bygget har brannalarmanlegg. Bygg C og D har ingen etasjestørrelser som overstiger 1 800 m². Byggene er imidlertid seksjonert fra bygg A.

Eksisterende dører i seksjoneringsvegg kan med bakgrunn i tidligere regelverk ha brannmotstand EI 60-CS [A 60 S]. Dersom nye dører skal installeres må de ha brannmotstand i henhold dagens regelverk, EI 120 CS [A 120 S].

Ved evt. etablering av nye seksjonerings skiller gjelder følgende:

Branntekniske ytelseskrav	
Seksjoneringsveggs brannmotstand	REI 120-M A2-s1,d0 [A 120]
Dør i seksjoneringsvegg	EI 120 CS [A 120 S]
Seksjoneringsveggs avslutning mot tak og fasade må være utformet for å hindre brannspredning mellom ulike seksjoner.	
Dører og vinduer må ha tilsvarende brannmotstand som seksjoneringsveggen og må plasseres eller være beskyttet slik at de ikke blir utsatt for mekanisk påkjenning ved nedfall av andre bygningsdeler. Eventuelle vinduer i seksjoneringsvegg må ikke kunne åpnes i vanlig brukstilstand. Dører i seksjoneringsvegg må være lukket i en brukssituasjon eller ha automatikk som lukker døren ved deteksjon av røyk.	
Tekniske installasjoner skal ikke svekke brannmotstanden til seksjoneringsvegger	

Merknad:

- Kommentar er hentet fra «Notat BRANN-01 rev 2 07.04.05»: «Krav til seksjoneringsvegg er minimum brannmotstand REIM120 iht VTEK. (Alternativt kan dokumentasjon med beregning av fullstendig brannforløp muligens gi reduserte krav.) Der det er sprang mellom seksjoneringsveggene i de forskjellige etasjene, må dekket ha brannmotstand REIM 120 slik at seksjoneringen blir kontinuerlig gjennom hele bygget».

Det ble observert at seksjoneringsvegg mellom tilfluktsrom (plan 0) i bygg D, og bygg A og C er ført opp til tak og at dekke hviler på veggen. Dette fører til at seksjoneringsveggen ikke er ført som en gjennomgående vegg over tak. Der det er sprang mellom seksjoneringsveggene i de forskjellige etasjene, må dekket ha brannmotstand REIM 120 slik at seksjoneringen blir kontinuerlig gjennom hele bygget.

- Multiconsult redegjør i sitt notat «Notat BRANN-01 rev 2 07.04.05» for at personsikkerheten er ivaretatt mtp evt brannspredning mellom brannceller i Bygg A og Bygg D i plan 1 og 2. Det er også montert fasadesprinkler i innvendig hjørne i glassgård mellom byggene.

3.6 § 11-8 Brannceller

Byggverk skal deles opp i brannceller på en hensiktsmessig måte. Områder med ulik risiko for liv og helse og/eller ulik fare for at brann oppstår, skal være egne brannceller med mindre andre tiltak gir likeverdig sikkerhet.

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.

Branntekniske ytelseskrav - brannceller	
Rom som utgjør egen branncelle	
Eksempel på rom som må skilles ut som egne brannceller er: - Rømningsvei - Trapperom - Hvert enkelt undervisningsrom/verksted med tilhørende birom - Kontorer - Store hulrom, eksempel under gulv eller over tak - Tekniske rom - Rom for oppbevaring av brann- og eksplosjonsfarlig vare Det henvises for øvrig til branntegninger som viser den branntekniske inndelingen og krav til dører, luker og vinduer.	
Tekniske installasjoner skal ikke svekke brannmotstanden til branncellebegrensende bygningsdeler	
Vegger og etasjeskillere, generelt	
Branncellebegrensende konstruksjon	EI 60 [B 60]
Vinduer	
Vindu i branncellebegrensende bygningsdel må ha tilsvarende brannmotstand som veggen og må ikke kunne åpnes i vanlig brukstilstand.	

3.6.1 Brannmotstand dører og luker

Generelt skal dører i branncellebegrensende vegg utføres med samme brannmotstand som veggen.

Røyktetthet på dører og luker.

Alle dører skal utføres med tilfredsstillende røyktetthet. Røyktetthet for dører og luker angis med betegnelsen S_a . Dette betyr at røyktettheten er målt ved romtemperatur. Dersom døren oppfyller S_m , som er røyktetthet målt ved 200°C er dette også akseptert. Dette som følge av at S_m er et strengere krav enn S_a .

Branntekniske ytelseskrav – Dører og luker
Dør og luke skal generelt ha samme brannmotstand som konstruksjonen den står i og ha klasse S_a .

Branntekniske ytelseskrav – Dører og luker	
Dør til rømningsvei kan utføres med halve veggens brannmotstand, men aldri lavere enn EI₂ 30-S_a [B 30 med terskel]. Generelt skal alle dører ha klasse S_a. Dører som er klassifisert etter NS 3919 [8] (brannmotstand oppgitt som [B 30, A 60 etc.]), og som dermed ikke har S_a-klassifisering, må ha terskel/anslag og tettelisten på alle sider for å oppnå tilstrekkelig røyktetthet. Dør på magnet må lukke automatisk ved brannalarm. Eksisterende dører: Eksisterende dører i seksjoneringsvegg kan med bakgrunn i tidligere regelverk ha brannmotstand EI 60-CS [A 60 S]. Dersom nye dører skal installeres må de ha brannmotstand i henhold dagens regelverk, EI 120 CS [A 120 S]. Eksisterende dører i branncellevegg (med brannmotstand EI 60) kan med bakgrunn i tidligere regelverk ha brannmotstand EI 30-S. Dersom nye dører skal installeres må de ha brannmotstand i henhold dagens regelverk, EI 60-S, med mindre de er plassert mot rømningskorridor. Se tilhørende branntegninger for brannkrav.	
Dører og luker - spesielt	
Eksisterende dør i seksjoneringsvegg	EI 60-CS [A 60 S]
Ved montering av ny dør i seksjoneringsvegg	EI 120 CS [A 120 S]
Dør fra korridor til trapperom	E 30-CS [F 30 S]
Dør til tekniske rom (el skap)	EI 60-S [B 60]
Dør til teknisk rom (VVS og rom for eksplosjonsfarlig vare)	EI 60-CS [A 60 S]
Dør fra klasserom (eller annen branncelle) til korridor	EI 30-S [B 30]
Heisdør	E 90 [F 90]
Luke til installasjonssjakt	EI 30 [B 30]
Røykbegrensende dør i rømningsvei	E 30-CS [F 30 S]
Øvrige dører	EI 60-S [B 60]

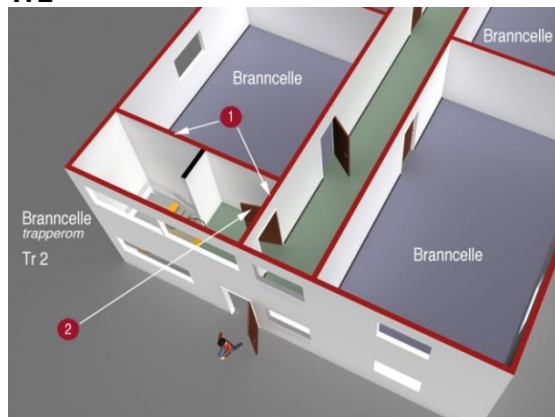
Avvik

- Det ble observert store mangler mtp. Tilstanden til dører i branncellebegrensende konstruksjoner. Alle dører som skal ha brannmotstand bør derfor gjennomgås for å sikre at de utøver tilstrekkelig brannmotstand iht. tilhørende branntegninger. Se vedlegg 1 for detaljer.

3.6.2 Krav til utforming av trapperom

Trapperom i bygg i risikoklasse 3 og med mindre enn 8 etasjer skal utformes som trapperom Tr2. Trapperom Tr 2 må ha et rom utført som egen branncelle mellom trapperommet og branncellen det skal rømmes fra.

Branntekniske ytelseskrav – Trapperom

Tr2

Figur 3-2 Trapperom Tr2

Krav til trapperom Tr 2:

- 1) Krav til branncellevegger er EI 60 [B 60] og dør fra branncelle til rømningskorridor/brannsluse skal oppfylle EI 30-S_a [B 30].
- 2) Dør fra rømningskorridor/brannsluse til trapperom skal oppfylle E 30-CS_a [F 30 S].

Røykkontroll

Trapperom som er rømningsvei i byggverk med flere enn to etasjer må røykventileres. For Tr2 er det tilstrekkelig med luke eller vindu med fri åpning minimum 1,0 m² øverst i trapperommet. Røykluke skal kunne utløses manuelt fra inngangsplan.

3.6.3 Krav til utforming av heissjakt og installasjonssjakt

Installasjonssjakter må enten utføres som egne brannceller eller støpes igjen i dekket. Krav til overflate endres ikke som følge av gjenstøpning/tetting.

Branntekniske ytelseskrav – Sjakter

Heissjakter

Det er ingen heissjakter i bygg C og D.

Installasjonssjakter

Installasjonssjakter skal utføres som egen branncelle med brannkrav EI 60 [B 60], eller tettes igjen i dekket.

3.6.4 Forebygging av utvendig brannspredning mellom brannceller i ulike plan

Branntekniske ytelseskrav – Utvendig spredning
--

Vertikal brannspredning mellom brannceller

Følgende ytelser må minst være oppfylt:

- 1) Kjøllesone (vertikal avstand) mellom vinduer minst lik høyden til underliggende vindu og utført med brannmotstand minst E 30
- 2) Annenhver etasje utført med fasade minst E 30
- 3) Inntrukne fasadepartier på minimum 1,2 m, eller utkragede bygningsdeler med samme brannmotstand som etasjeskiller minimum 1,2 m ut fra fasadelivet.

Branntekniske ytelseskrav – Utvendig spredning		
Horisontal brannspredning mellom brannceller		
Følgende ytelser må minst være oppfylt:		
Vinduer som ligger med liten innbyrdes avstand i innvendig hjørne, eller vinduer i motstående parallelle fasader må ha samme brannmotstand som veggen den står i med unntak som gitt i tabellen under.		
Innbyrdes plassering	Avstand L i meter mellom vinduer (glassflater)	Nødvendig brannmotstand
Vinduer i motstående yttervegger	$L < 3,0$	Ett vindu EI 60 eller begge EI 30
	$3,0 < L < 6,0$	Ett vindu E 60 [F 60] eller begge E 30 [F 30]
	$L > 6,0$	Uspesifisert
Vinduer i innvendige hjørner	$L < 2,0$	Ett vindu EI 60 eller begge EI 30
	$2,0 < L < 4,0$	Ett vindu E 60 [F 60] eller begge E 30 [F 30]
	$L > 4,0$	Uspesifisert

Utgang fra rømningsvei til det fri må skjermes mot flammer og strålevarme.

Det er etablert fasadesprinkling mellom bygg A og D for å forhindre brannspredning via innvendig hjørne.

3.7 § 11-9 Materialer og produkters egenskaper ved brann

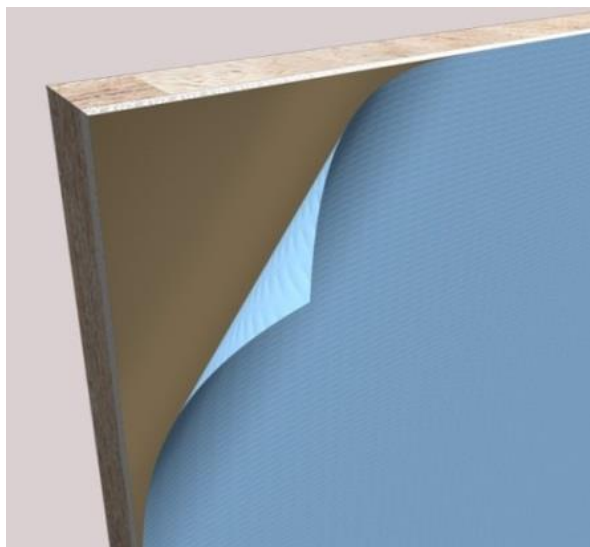
Byggverk skal prosjekteres og utføres slik at sannsynligheten for at brann skal oppstå, utvikle og spre seg er liten. Det skal tas hensyn til byggverkets bruk og nødvendig tid for rømning og redning.

Materialer og produkter skal ha egenskaper som ikke gir uakseptable bidrag til brannutviklingen. Det skal legges vekt på mulighet for antennelse, hastigheten av varmeavgivelse, røykproduksjon, utvikling av brennende dråper og tid til overtenning.

Branntekniske ytelseskrav – Materialer og produkters egenskaper ved brann	
Overflater i brannceller som ikke er rømningsvei	
Overflater på vegger og tak i branncelle inntil 200 m ²	D-s2,d0 [In 2]
Overflater på vegger og tak i branncelle over 200 m ²	B-s1,d0 [In 1]
Overflater i sjakter og hulrom	B-s1,d0 [In 1]
Overflater i brannceller som er rømningsvei	
Overflater på vegger og tak	B-s1,d0 [In 1]
Overflater på gulv	D _{fl} -s1 [G]
Kledninger	
Kledninger i branncelle inntil 200 m ² som ikke er rømningsvei	K ₂ 10 D-s2,d0 [K2]
Kledninger i branncelle 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]
Utvendige overflater generelt	

Branntekniske ytelseskrav – Materialer og produkters egenskaper ved brann	
Overflater på ytterkledning	B-s3,d0 [Ut 1]
Taktekking	B _{ROOF} (t2) [Ta]

Med overflate menes det ytterste tynne sjiktet av en bygningsdel (det man kan ta på), herunder overflatesjikt som maling, tapet mv. Underlaget som dette sjiktet er anbrakt på har stor betydning for brannegenskapene til overflaten. En klassifisering av overflate vil derfor gjelde det endelige produktet, dvs. kombinasjonen av overflaten og underlaget som denne er anbrakt på.



Figur 3-3 Overflate og kledning

3.7.1 Spesielt om isolasjon i konstruksjoner

Isoasjon må generelt tilfredsstillе klasse A2-s1,d0 [ubrennbar/begrenset brennbar], med mindre konstruksjonselementet oppfyller kravet til brannmotstand og isolasjonen er utført på en slik måte at den ikke bidrar til brannspredning. I praksis betyr det at hver eneste del av isolasjonen dekkes til, mures eller støpes inn. Isolasjonen må ikke gå gjennom branncellebegrensende konstruksjoner.

For tak kan brennbar isolasjon benyttes når følgende er oppfylt:

- Takkonstruksjonen skal ha dokumentert bæreevne under brann
- Takkonstruksjonen tilfredsstiller klasse A2-s1,d0 [ubrennbar/begrenset brennbar].
- Hvis ikke den bærende takkonstruksjonen i seg selv beskytter isolasjonen mot varmepåkjenning fra undersiden (for eksempel betongdekke), må den brennbare isolasjonen legges på et underlag av isolasjon av klasse A2-s1,d0 med tilstrekkelig tykkelse til å isolere mot varmepåkjenning fra undersiden.
- Isolasjonen må i tillegg være beskyttet på oversiden av materialer som tilfredsstiller klasse A2-s1,d0 [ubrennbar/begrenset brennbar]. Alternativt til beskyttelse på oversiden kan den brennbare isolasjonen oppdeles i arealer på inntil 400 m².
- Rundt gjennomføringer og mot yttervegg skal det være ubrennbar isolasjon.

3.8 § 11-10 Tekniske installasjoner

Tekniske installasjoner skal prosjekteres og utføres slik at installasjonen ikke øker faren vesentlig for at brann oppstår eller at brann og røyk sprer seg.

Installasjoner som er forutsatt å ha en funksjon under brann, skal være slik prosjektert og utført at deres funksjon opprettholdes i nødvendig tid. Dette omfatter også nødvendig tilførsel av vann, strøm eller signaler som er nødvendig for å opprettholde installasjonens funksjon.

3.8.1 Ventilasjonsanlegg

Branntekniske ytelseskrav - Ventilasjonsanlegg
Ventilasjonsanlegget skal gå som normalt ved utløst brannalarm.
Ved deteksjon av røyk i ventilasjonsanleggets luftinntak, skal ventilasjonsanlegget stanses. Det anbefales at deteksjonen i luftinntaket er plassert etter aggregatet for å stanse anlegget ved en røykutvikling i selve aggregatet.
Ventilasjonsanlegget skal bestå av materialer som oppfyller A2-s1,d0 [ubrennbare materialer]. For kanaler gjelder det hele tverrsnittet. Unntak kan gjøres for små komponenter.
Det må ikke være overstrømningsventilasjon mellom brannceller. Eventuelle omluftsspjeld må stenges ved brannalarm.
Spjeld med smeltesikring aksepteres mellom brannceller, men mot rømningsvei skal de stenge ved deteksjon av røyk.
Kanal som føres gjennom seksjoneringskille kan oppnå nødvendig brannmotstand ved at kanal utstyres med lukkeanordning (f.eks. brannspjeld) som har tilsvarende brannmotstand som seksjonerings skillet.
Ventilasjonsanlegg må utføres slik at de ikke bidrar til brann- og røykspredning i kanalnettet eller på grunn av utettheter mellom kanal og den bygningsdelen som kanalen går gjennom, eller brannspredning på grunn av varmeledning i kanalgodset.

- 3.8.2 Vann og avløpsrør, rørpostanlegg, sentralstøvsugeranlegg o.l.
 All tettemasse må være klassifisert for den aktuelle bruken og ha samme brannmotstand som konstruksjonen for øvrig.

Branntekniske ytelseskrav – Vann og avløpsrør, rørpostanlegg, sentralstøvsugeranlegg o.l.
Plastrør med ytre diameter ≤ 32 mm kan være ført gjennom branncellebegrensende konstruksjoner når det tettes rundt rørene med tettemasse.
Støpejernsrør med ytre diameter ≤ 110 mm kan føres gjennom murte og støpte konstruksjoner med brannmotstand når det tettes rundt rørene med tettemasse, eller støpes rundt og konstruksjonen har tykkelse ≥ 180 mm. Avstanden fra røret til brennbart materiale må være minst 250 mm.
Øvrige rørgjennomføringer i brannskillende konstruksjoner må ha dokumentert brannmotstand iht. produktdokumentasjon.

3.8.3 Rør og kanalisolasjon

Rør- og kanalisolasjon kan bidra til rask brannspredning og produksjon av store mengder røyk. Følgende ytelser må derfor minst være oppfylt:

Branntekniske ytelseskrav – Rør og kanalisolasjon	
Rør- og kanalisolasjon som utgjør mer en 20 % av tilgrensende vegg eller himlingsflate/takflate	A2 _L -s1,d0 (eller samme klasse som tilgrensende overflater)
Rør- og kanalisolasjon som utgjør mer en 20 % av tilgrensende vegg eller himlingsflate/takflate	C _L -s3,d0 [PII]
Rør- og kanalisolasjon i rømningsvei	B _L -s1,d0 [PI]

3.8.4 Elektriske installasjoner

Kabler kan bidra til brannspredning og produksjon av store mengder røyk. Følgende ytelser må derfor minst være oppfylt:

Branntekniske ytelseskrav – Elektriske installasjoner
Kabler må ikke legges over nedforet himling eller i andre hulrom i rømningsvei med mindre: 1) Kablene utgjør liten brannenergi (< 50 MJ/løpemeter), eller 2) Kablene er ført i egen sjakt med sjaktvegger som har brannmotstand tilsvarende branncellebegrensende bygningsdel, eller 3) Himlingen har brannmotstand tilsvarende branncellebegrensende bygningsdel, eller 4) Hulrommet er sprinklet
Kabler som utgjør liten brannenergi (mindre enn ca. 50 MJ/løpemeter) kan føres ubeskyttet gjennom rømningsvei. Hovedstrømforsyning bør ikke føres i rømningsvei og trapperom som følge av den brannenergien de representerer.

3.8.5 Tekniske gjennomføringer

Branntekniske ytelseskrav – Tekniske gjennomføringer
Installasjoner (elektro-, rør- og ventilasjonstekniske anlegg) som føres gjennom branncellebegrensende konstruksjoner må ikke svekke konstruksjonens brannmotstand. Alle gjennomføringer i brannklassifiserte konstruksjoner tettes med klassifiserte produkter, med minst samme brannmotstand som konstruksjonen for øvrig. Arbeidet utføres iht. godkjente monteringsanvisninger.
Installasjoner (elektro-, rør- og ventilasjonstekniske anlegg) som føres gjennom seksjoneringsvegger må ikke svekke konstruksjonens brannmotstand. Alle gjennomføringer i brannklassifiserte konstruksjoner må tettes med klassifiserte produkter med minst samme brannmotstand som konstruksjonen for øvrig. Arbeidet utføres iht. godkjente monteringsanvisninger. I forbindelse med ventilasjonsgjennomføringer er det krav om brannspjeld.
Rørgjennomføringer i brannskillende konstruksjoner må ha dokumentert brannmotstand. Generelt skal rør- og kanalisolasjon være ubrennbar.

Avvik:

- Det ble observert enkelte gjennomføringer i branncellebegrensende konstruksjoner som ikke er branntettet. Alle gjennomføringer i branncellebegrensende vegger bør derfor gjennomgås for å sikre at de utøver tilstrekkelig brannmotstand iht. vedlagt branntegninger. Gjennomføringer mot rømningsvei og i seksjoneringsvegger har høyest prioritet. Forholdet er kommentert i vedlegg 1.

3.8.6 Funksjon under brann

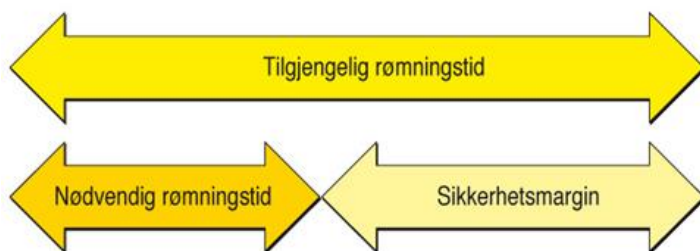
Installasjoner som skal ha en funksjon under brann, må ha tilfredsstillende og sikker strømtilførsel i den tiden installasjonen skal fungere. Dette omfatter blant annet strømforsyningen fra tavlerom til heissjakt, alarmgivere, nødlysanlegg, dørautomatikk mv. Installasjoner som skal fungere under slokking må sikres strømtilførsel i nødvendig tid.

Branntekniske ytelseskrav – Funksjon under brann
Strømforsyning til installasjoner som skal ha en funksjon under brann og slokking må sikres ved: • Beskyttelse med et automatisk slokkeanlegg, eller ved • at kabler legges i innstøpte rør med overdekning minimum 30 mm, eller • at det brukes kabler som beholder sin funksjon/driftsspenning minimum 60 minutter.

3.9 § 11-11 Generelle krav om rømning og redning

Byggverk skal prosjekteres og utføres for rask og sikker rømning og redning. Det skal tas hensyn til personer med funksjonsnedsettelse.

Den tiden som er tilgjengelig for rømning, skal være større enn den tiden som er nødvendig for rømning fra byggverket. Det skal legges inn en tilfredsstillende sikkerhetsmargin.



Bygningen skal ha slik form og innredning at varsling, rømning og redning kan skje på en rask og effektiv måte

Branntekniske ytelseskrav – Generelle krav om rømning og redning
Behov for spesielt utstyr for å ivareta rømning og redning for personer med funksjonsnedsettelse: • Evakueringsstol bør plasseres ut aktuelle steder dersom skolen har elever med nedsatt funksjonsevne. Evakueringsøvelser vil avdekke evt. behov for denne type utstyr.
Bestemte krav til belysning: • NS-EN 1838 Anvendt belysning – Nødbelysning.
Krav om tilbakerømning: • Det skal være mulig å rømme tilbake den veien man kom fra. Det vil ikke være krav om tilbakerømning fra dør direkte til det fri.

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

Avhengig av bygningens størrelse, persontall og risikoklasse stilles det krav om såkalte aktive brannsikringstiltak. Dette er tiltak som ved sin funksjon er med på enten å øke den tilgjengelige rømningstiden eller å redusere tiden som er nødvendig for å rømme fra byggverket.

Samsillet mellom de aktive brannsikringstiltakene og de passive brannsikringstiltakene gjør at man oppnår en tilfredsstillende sikkerhetsmargin mellom nødvendig og tilgjengelig rømningstid.

3.10.1 Automatisk slokkeanlegg

Det er fasadesprinkling mellom bygg D og A i plan 1 og 2. I plan 0, bygg C, er bilverksted (rom C-P003) sprinklet. Felles sprinklersentral er plassert i U1 i fyrrom i bygg E.

3.10.2 Røykkontroll

Røykkontroll kan oppnås ved termisk eller mekanisk røykventilasjon eller trykksetting. Røykkontroll i rømningsvei kan være et godt egnet tiltak for å sikre optimale forhold for personene som rømmer et byggverk (§ 11-8).

Trapperom og sjakter over tre plan skal røykventileres, se kap. 3.6.2 Krav til utforming av trapperom. Trapperom som går over flere enn to etasjer er utført med røykluke med manuell åpningsmekanisme på bakkeplan.

3.10.3 Deteksjon og varsling av brann

Utstyr for tidlig oppdagelse av brann omfatter utstyr for deteksjon og varsling. Utstyr for deteksjon og varsling må være tilpasset bruken og brukerne av byggverket. I tillegg til lydvarsling må det i byggverk for publikum og arbeidsbygninger være varsling ved lyssignal.

Branntekniske ytelseskrav - Deteksjon og varsling av brann

Byggverket er utstyrt med brannalarmanlegg kategori 2 (heldekkende brannalarmanlegg med optiske røykdetektorer i alle områder) med talevarsling og direktevarsling til brannvesenet. Brannalarmanlegg for bygg A-E er koblet sammen.

For oppfyllelse av krav om brannalarmanlegg må NS 3960 Brannalarmanlegg – Prosjektering, installasjon, drift og vedlikehold følges. HO-2/99 Brannalarmanlegg [9] legges til grunn så langt den passer og dersom ikke andre ytelser er angitt.

3.10.4 Ledesystem

Branntekniske ytelseskrav - Ledesystem

Byggverket må ha markeringsskilt over alle utganger til og i rømningsvei. Rømningsmerking skal være synlig og lesbar fra alle steder i fluktveien og rømningsveien. Avhengig av skiltstørrelse og kontrastforhold.

Rømningsveier og nødutganger skal være utstyrt med nødlis tilstrekkelig til å dekke behovet i tilfelle svikt i den ordinære belysningen. For prosjektering og utførelse av nødbelysning vises til NS-EN 1838 Anvendt belysning – Nødbelysning.

Ledesystemet må fungere i minst 60 minutter etter utløst brannalarm eller bortfall av kunstig belysning (strømbrudd).

3.10.5 Merking av installasjon for rømnings- og redningsinnsats

Branntekniske ytelseskrav – Merking av installasjon for rømnings- og redningsinnsats

Merking av installasjoner for rømnings- og redningsinnsats

Branntekniske installasjoner som har betydning for rømnings- og redningsinnsats skal være tydelig merket.

3.10.6 Evakueringsplan

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

En evakueringsplan må blant annet omfatte:

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

3.11 § 11-13 Utgang fra branncelle

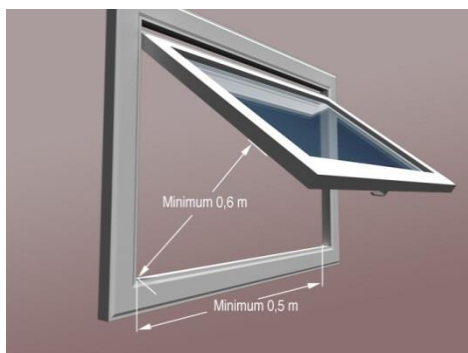
Fra branncelle skal det minst være én utgang til sikkert sted, eller utganger til to uavhengige rømningsveier. Med sikkert sted menes det i denne sammenheng utgang til det fri, men det kan også være rømning inn i annen brannseksjon. To uavhengige rømningsveier kan være to trapperom med separate utganger.

Det aksepteres også én utgang til rømningsvei som har to alternative rømningsretninger som fører videre til uavhengige rømningsveier eller sikre steder. Dette kan for eksempel være utgang fra et klasserom til en korridor som leder til to uavhengige trapperom.

Branntekniske ytelseskrav – utgang fra branncelle
Sikkert sted
Sikkert sted er definert som ute i det fri eller til annen brannseksjon.
Generelt
Utgang fra branncelle skal lede direkte til sikkert sted eller korridor/brannsluse med utganger til minst to uavhengige rømningsveier.
Det henvises til branntegninger for detaljer.
Avstand i brannceller (fluktvei)
Avstand fra ethvert sted i branncellen til utgang fra branncelle skal være maksimalt 30 m.
Utganger fra brannceller
Dør til rømningsvei må ha fri bredde på 1 cm per person, og minimum 0,9 m, samt en fri høyde på minimum 2,0 m.
Utgang fra branncelle skal ha slagretning med rømningsretningen. Tillatt unntak er dør fra grupperom, der forventet personbelastning mindre enn 10 personer, som kan slå mot rømningsretning.
Trapperom
Se kap. 3.6.2 Krav til utforming av trapperom for krav til trapperom.
Vindu som rømning
Dersom vindu skal benyttes i forbindelse med rømning, gjelder følgende:

Branntekniske ytelseskrav – utgang fra branncelle

- Rømningsvindu må ha høyde minimum 0,6 m og bredde minimum 0,5 m.
- Summen av høyde og bredde må være minimum 1,5 m.
- Svingvinduer med dreieakse, må ha tilsvarende effektiv åpning.
- Rømningsvindu må være lett å åpne uten bruk av spesialverktøy og må være hengslet slik at det er lett å komme ut av vinduet.
- Rømningsvinduene må ha markeringsskilt.
- Fra undervisningsrom og rom som elever oppholder seg i er maksimal avstand ned til terreng 2 m.
- Dersom avstanden er høyere enn 2 m, må det etableres utvendig trapp.
- Fra kontorarealer er maksimal avstand ned til terreng 5 m.
- Fra kontorer, ved avstander mer enn 5 meter må det etableres utvendig rømningsstige med ryggbøyle. Ved avstander over 7,5 meter, må det etableres utvendig trapp.
- Rømningsstige og – trapp må skjermes fra brannpåvirkning.



Figur 3-4 Rømningsvindu.

Rømning fra brannceller med sporadisk personopphold

Utganger fra brannceller skal føre til rømningsvei eller direkte til det fri. Det tillates derimot at det fra brannceller med sporadisk personopphold rømmes gjennom annen branncelle. Med branncelle for sporadisk opphold menes det rom der personer oppholder seg av og til i kortere tid. Dette kan være lagerrom, boder og tekniske rom uten faste arbeidsplasser.

For at rømningen skal foregå raskt og sikkert, må fluktveien være oversiktlig, ha god merking og belysning og det må ikke foregå brannfarlig aktivitet i nabobranncellen.

Avvik:

Plan 1:

- Korridor inn mot undervisningsrom (rom 25 i bygg C) er ikke utført som rømningsvei. Forholdet må utbedres iht krav på branntegninger. Forholdet er omtalt i vedlegg 1.
- Rømningsforhold fra undervisningsrom (rom 27 og 29 i bygg C) er ikke tilfredsstillende. Fra klasserom er det kun tilgang til en rømningsvei. Forholdet er av en slik karakter at det må vurderes nærmere. Forholdet er omtalt i vedlegg 1. Det kan se ut til at det har vært en rømningsvei gjennom klasserom 25 som har blitt endret på, slik at rømningsforholdene ikke lenger er tilfredsstillende i dette området. Det er besluttet at ny rømningskorridor skal bygges.

Kommentar:

Plan 0:

- Fra glassgård rømmes det forbi glassfasader i bygg C som ikke er utført med brannmotstand (rom C-P001/002 og C-P003). Se tiltaksliste for ytterligere informasjon.

3.12 § 11-14 Rømningsveier

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

Branntekniske ytelseskrav - rømningsveier
Lengde på rømningsvei
Avstand fra dør i branncelle til nærmeste trapp skal være maks 30 m der det finnes flere utganger eller trapper.
Avstand fra dør i branncelle til nærmeste trapp eller utgang til sikkert sted må være maksimalt 15 m når det finnes bare én trapp eller utgang.
Utforming av korridor som del av rømningsvei
Fri bredde i rømningsvei skal være 1 cm per person og minst 1,2 m. Ved dimensjonerende personbelastning regnes samtidig rømning fra begge etasjer. Der rømning kun er fra tekniske rom eller kontorer må fri bredde på korridorer være minst 0,9 m.
Det skal ikke være innsnevringer i rømningsvei. Rekkverk inntil 10 cm ut fra vegg aksepteres uten at effektiv bredde reduseres.
Rømningsvei kan inneholde mindre avgrensede nødvendige rom for bygget på inntil 20 m ² forutsatt at møbler og beliggenhet av rom ikke begrenser rømningsveiens funksjon.
Utforming av trapperom og trappeløp
Fri bredde i trapp må være som for rømningsvei generelt. Dvs. fri bredde minst 1,2 m, og minst 1 cm per person når det regnes samtidig rømning fra begge etasjer. For trapp fra teknisk rom kan fri bredde være 0,9 m.
Oppdeling av rømningsvei
Korridor som er lengre enn 30 m må deles med bygningsdel og dør minst klasse E 30-CS _a [F 30 S].

Avvik:

- I bygg C mangler enkelte dører til rom i tilknytning til rømningsvei brannmotstand. Dører må skiftes slik at de tilfredsstiller gjeldende brannkrav. Se vedlegg 1 for detaljer.

3.12.1 Krav til dører

Dører som skal anvendes til rømning skal prosjekteres og utføres slik at man sikrer rask rømning og forhindrer fare for oppstuvning. Dørene skal ha tilstrekkelig bredde og høyde, og skal kunne åpnes uten bruk av nøkkel (i rømningsretning).

Branntekniske ytelseskrav – dører
Dører til rømningsvei
- Dør til rømningsvei skal generelt ha fri bredde minst 0,9 m. - Høyde på dør til rømningsvei skal være minst 2,0 m. - Fri bredde 0,9 m tilsvarer modulmål 10 M utvendig karm. - Etter utførelse tolereres avvik på +/- 5 cm.
Dører skal slå ut i rømningsretning, men kan likevel slå mot rømningsretning derom det ikke er fare for oppstuvning. Fare for oppstuvning er generelt ikke til stede når persontallet er lavere enn 10.
Dør til rømningsvei skal ha et låsesystem som gjør det mulig å vende tilbake dersom rømningsveien skulle være blokkert.
Dører i rømningsvei
Dør i rømningsvei skal generelt ha fri bredde minst 1,2 m. Der rømningsvei kun benyttes fra tekniske rom (som ventilasjonsrom) kan fri bredde på dør i

Branntekniske ytelseskrav – dører
rømningsvei være 0,9 m. • Høyde på dør i rømningsvei skal være minst 2,0 m. • Fri bredde 1,2 m tilsvarer modulmål 13 M utvendig karm. • Etter utførelse tolereres avvik på +/- 5 cm.
Slagretning på dør i rømningsvei må være med rømningsretning.
Spesielle dører
Ved utløst brannalarm må: • dører som holdes åpne på magnet lukkes automatisk, • skyvedører i rømningsvei gå i åpen stilling, og • dører som kan være låst i vanlig brukstilstand åpnes automatisk. I tillegg må det være tydelig merket knapp for manuell åpning av dører.
For brannmotstand på dører i rømningsvei se kap 3.6.1

Kommentar:

- I bygg C plan 0 slår dør mellom korridor C-PK005 og 104 inn mot trapperom. Forholdet vurderes som tilfredsstillende siden personer som rømmer inn i trapperommet fra den andre siden kan rømme opp trapp og inn i annen brannseksjon (bygg D) i stedet for å gå gjennom trapperommet. Dersom døren snus vil den kunne sperre for rømning i korridor C-PK005 dersom den slår ut i korridoren.

3.13 § 11-16 Tilrettelegging for manuell slokking

Branntekniske ytelseskrav – tilrettelegging for manuell slokking
Områder for elever må ha brannslanger som manuelt slokkeutstyr. Brannslangene må ikke være lengre enn 30 m ved fullt uttrekk. Brannslangene skal ikke plasseres i trapperom. Kontor- og arbeidsområder for ansatte må ha enten håndslukkeapparat eller egnet brannslange som rekker inn i alle rom. I tillegg skal det monteres egnet slokkemiddel i de rom hvor slokking med vann ikke er det beste. Dette kan være CO₂-apparat, pulverapparat, skumapparat, branntepper o.l. Håndslukkeapparatene kan det være pulverapparater på minimum 6 kg med ABC-pulver, eller skum- og vannapparater på minimum 9 liter eller på minimum 6 liter og med effektivitetsklasse minst 21A etter NS-EN 3-7 Brannmaterieell - Håndslukkere Del 7: Egenskaper, ytelseskrav og prøvingsmetoder. Branntekniske installasjoner og slokkeutstyr skal være tilfredsstillende merket. Merking må være i henhold til NS-ISO 3864 [10].

3.14 § 11-17 Tilrettelegging for rednings- og slokkemannskap

Som følge av at det er et eksisterende bygg, forutsettes forhold ifm. adkomst, oppstillingsplass og tilgang på slokkevann for å være ivaretatt.

Branntekniske ytelseskrav – Tilrettelegging for rednings- og slokkemannskaper
Generelt
Byggverk skal plasseres og utformes slik at rednings- og slokkemannskap, med nødvendig utstyr, har brukbar tilgjengelighet til og i byggverket for rednings- og slokkeinnsats.
Tilgjengelighet til byggverket
Det må være tilrettelagt for kjørbart atkomst helt frem til hovedinngang og brannvesenets angrepsvei i byggverk. Brannbil skal også ha kjørbart atkomst til plasser

Branntekniske ytelseskrav – Tilrettelegging for rednings- og slokkemannskaper
bilen må stå for å tilfredsstille følgende: Det skal være maksimalt 50 meter fra brannbil til alle deler av byggets fasader. Det skal ikke være mer enn 50 meter fra brannkum/hydrant til brannbil.
Brannvesenet skal ha adkomst til bygningen via nøkkelsafe utenfor hovedangrepsvei.

Forhold	Krav
Kjørebredde minst:	3,5 m
Stigning maks:	1:8 (12,5 %)
Stigning oppstillingsplass:	1:30 (3,5 %)
Fri kjørehøyde:	4 m
Svingradius, ytterkant vei for:	14 m
Akseltrykk:	10 tonn (13 tonn tankbil)
Boggitrykk:	16 tonn
Punktbelastning støtteben:	19 tonn
Bredde oppstillingsplass:	7 m
Lengde på oppstillingsplass:	12 m

3.14.1 Oppstillingsplasser

Oppstillingsplasser skal være etablert i nærheten av angrepsveiene.

3.14.2 Tilgjengelighet i byggverket sjakter og hulrom

Branntekniske ytelseskrav – Tilrettelegging for rednings- og slokkemannskaper
Tilgjengelighet i byggverket
Hulrom må være tilgjengelig for inspeksjon. Dvs. at sjakter skal ha inspeksjonsluke i topp og bunn av sjakt. Hulrom over nedforet himling skal ivaretas med luker, der avstand mellom hver inspeksjonsluke maks er 10 m. Alternativt kan himling bestå av nedfellbare eller løse elementer.

3.14.3 Installasjoner for rednings- og slokkemannskap utenfor byggverket

Branntekniske ytelseskrav – Installasjoner for rednings- og slokkemannskap utenfor byggverket
Brannkummer skal ha kapasitet på minst 50 l/s fordelt på to uttak. Omfanget av brannkummer skal være slik at det er maksimalt 50 meter til hovedangrepsvei og maksimalt 50 meter til oppstillingsplass.
Brannkummer skal være plassert på arealer som ryddes for snø om vinteren, men ikke på biloppstillingsplasser. Brannkum skal være tydelig merket.
Røykluker i trapperom skal kunne åpnes av brannvesenet fra inngangsplan.
I forbindelse med hovedangrepsvei skal det legges inn brannmannspanel med orienteringsplan, samt nødvendig informasjon om kontaktopplysninger til sentrale personer i byggets brannvernorganisasjon.
Orienteringsplanen skal inneholde: • Hvor i bygningen du er • Byggets plassering i forhold til referansepunkter • Brannkummer/-hydranter • Angrepsvei for brannvesenet • Trapperom • Ev. fareområder • Plassering av tavlerom, ventilasjonsrom, stoppekraner • Viktige branntekniske konstruksjoner og installasjoner/utstyr

3.14.4 Merking av installasjoner for rednings- og slökkemannskap

Branntekniske ytelseskrav – Merking av installasjoner for rednings og slökkemannskap

Tekniske installasjoner skal merkes slik at rednings- og sløkkepersonell får informasjon så effektivt som mulig, og dermed kan utføre sine oppgaver raskt. Det forutsettes montert orienteringsplaner ved brannsentral/brannvesenets angrepspunkt.

3.14.5 Sikring mot nedfall av bygningsdeler

Branntekniske ytelseskrav – Sikring mot nedfall av bygningsdeler

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

4. BESKRIVELSE AV RØMNINGS- OG REDNINGSFORHOLD

Bygg C:

Plan 0

Fra verksted/undervisningsrom rømmes det direkte til det fri eller til rømningsvei som leder til annen brannseksjon (Bygg D eller A).

Fra garderobes rømmes det gjennom trapperom og videre til annen brannseksjon i bygg D eller A. Fra teorirom rømmes det til rømningsvei med sammenfallende rømningsretning med utgang til annen brannseksjon (Bygg D eller A).

Plan 1

Fra verksted/undervisningsrom rømmes det til trapperom som leder til det fri eller til rømningsvei som leder til annen brannseksjon (Bygg D).

Plan 2

Fra teknisk rom og kontor rømmes det via rømningskorridor inn i annen brannseksjon (bygg D), alternativt ut på tak og inn i trapperom som leder ned til utgang på terreng.

Bygg D:

Plan 0

Rommene brukes kun til sporadisk personopphold. Rømning foregår via rømningsvei med utgang til terreng, eller inn i annen brannseksjon (bygg A).

Plan 1

Fra undervisningsrom rømmes det via rømningskorridor med direkte utgang til det fri, eller inn i annen brannseksjon (bygg C).

Plan 2

Fra undervisningsrom rømmes det via rømningskorridor og inn i annen brannseksjon (bygg A). Det er også mulig å rømme inn i annen brannseksjon i bygg C. Herfra er det kun rømning over tak. Ved inngangen til brannseksjon i bygg C er det et markeringsskilt med skriften «brann utløst snu». Dersom dette lyser skal man dermed evakuere inn i brannseksjon i bygg A.

Fra kontor 10, er det rømning via annen branncelle før man kommer ut i rømningsvei som leder inn i annen brannseksjon (bygg C eller A). Fra kontor må det tilrettelegges med rømningsvindu.

5. REVISJONSHISTORIKK

Revisjon	Dato	Utført	Kontrollert	Godkjent	Beskrivelse
0	2016-12-16	NTO	ELR	LEJ	
01	2017-11-13	OLRA	ELR	LEJ	Gjennomgang av rømningsveier

6. LITTERATURHENVISNINGER

- [1] Justis- og beredskapsdepartementet, «Lov om vern mot brann, eksplosjon og ulykker med farlig stoff og om brannvesenets redningsoppgaver (Brann- og eksplosjonsvernloven). Sist endret LOV-2009-06-19-103,» 2002.
- [2] Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, «Forskrift om brannforebyggende tiltak og tilsyn (Forskrift om brannforebygging). Sist endret FOR-2010-04-26-604,» 2002.
- [3] Direktoratet for byggkvalitet, «Veiledning om tekniske krav til byggverk. HO-2/2011,» 2012.
- [4] Kommunal- og regionaldepartementet, «Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift). Sist endret FOR-2012-06-15-621,» 2010.
- [5] Standard Norge, «NS-EN 1991-1-2:2002+NA:2008 Eurokode 1: Laster på konstruksjoner, Del 1-2: Allmenne laster, Laster på konstruksjoner ved brann,» 2008.
- [6] Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, «Forskrift om organisering og dimensjonering av brannvesen (dimensjoneringsforskriften). Sist endret FOR-2012-09-10-875,» 2009.
- [7] Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, «Forskrift om håndtering av brannfarlig, reaksjonsfarlig og trykksatt stoff samt utstyr og anlegg som benyttes ved håndteringen (Forskrift om håndtering av farlig stoff). Sist endret FOR-2009-09-01-1142,» 2009.
- [8] Standard Norge, «NS 3919 Brannteknisk klassifisering av materialer, bygningsdeler, kledninger og overflater,» 1997.
- [9] Statens bygningstekniske etat, «Temaveiledning HO-2/98 Brannalarm,» 1998.
- [10] Standard Norge, «NS-ISO 3864 Grafiske symboler - Sikkerhetsfarger og sikkerhetsskilter - Del 1 til 4,» 2011.

VEDLEGG 1
TILTAK HALDEN VGS PORSNES BYGG A-E