

Brannkonsept

Fosen videregående skole - tilbygg

I forbindelse med tilbyggprosjekt på Fosen videregående skole er det utarbeidet brannkonsept bestående av brannteknisk rapport og tilhørende branntegninger som del av anbuds dokumentasjon.



Dokumentinformasjon

Oppdragsgiver:	Trøndelag Fylkeskommune
Tittel på rapport:	Brannkonsept
Oppdragsnavn:	Fosen VGS Flyfag Permanente lokaler
Oppdragsnummer:	621066-15
Utarbeidet av:	Martin Dragland Granum
Oppdragsleder:	Per Eero Øyasæter
Tilgjengelighet:	Åpen

Sammendrag

Asplan Viak har på oppdrag fra Trøndelag fylkeskommune utarbeidet brannkonsept for oppføring av nytt tilbygg for flyfag på Fosen videregående skole i tillegg til ny driftsgarasje. Brannkonseptet er utviklet i forprosjektfase og gjelder for søknad om rammetillatelse iht. plan- og bygningsloven med gjeldende byggt teknisk forskrift (TEK17). Både forenklet prosjektering og analyse er lagt til grunn som prosjekteringsmodell for oppdraget, hvorav forenklet prosjektering nytter preaksepterte ytelser av forskriftens veiledning (VTEK17). Analyse skal benyttes der prosjekteringen fraviker preaksepterte ytelser og dokumentasjon skal foreligge før søknad om igangsettingstillatelse.

Hovedtrekk brannkonsept:

- Risikoklasse 3
- Brannklasse 2
- Brannceller EI60
- Hoved- og sekundærbæresystem R60
- Spesifikk brannenergi 50-400 MJ/m²
- Brannalarmanleggs kategori 2
- Direktevarsling nødsentral
- Automatisk sløkkeanlegg
- Ledesystem
- Sikring av solcelleanlegg på tak
- **Kombinert steng-inne og trekk-ut løsning for brannsikker ventilering**

Preaksepterte ytelser jfr. VTEK er lagt til grunn med unntak av følgende fravik

- Redusert brannmotstand for branncelleskille mot rømningsvei
- Flere klasserom inngår i samme branncelle
- Trapperom utføres delvis som Tr 1
- Vindusrømning >2,0 m
- Redusert brannmotstand for eksisterende trapperom

Versjoner

Brannkonsept

Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet av	Kontrollert av
01	09.11.22	Brannkonsept til søknad om rammetillatelse	MDG	JHM
02	12.01.23	Beskrivelse av strategi for brannsikker ventilering	MDG	JHM

Branntegninger

Rev.	Dato	Tegningsnr.	Beskrivelse	Utarbeidet av	Kontrollert av
F-02	12.01.23	FB 01 101	Branntegning 3. etasje	MDG	JHM
F-02	12.01.23	FB 02 101	Branntegning 4. etasje	MDG	JHM

Innholdsfortegnelse

1.	Prosjektbeskrivelse, grunnlag og forutsetninger	5
1.1.	Prosjektbeskrivelse	5
1.2.	Prosjekteringsgrunnlag	7
1.3.	Gjeldende regelverk	7
1.4.	Dokumentasjonsform	8
1.5.	Detaljprosjektering	8
2.	Branntekniske krav og ytelser	10
2.1.	§11-2 Risikoklasse	10
2.2.	§11-3 Brannklasse	10
2.3.	§11-4 Bæreevne og stabilitet	10
2.4.	§11-5 Sikkerhet ved eksplosjon	11
2.5.	§11-6 Tiltak mot brannspredning mellom bygg	12
2.6.	§11-7 Brannseksjoner	12
2.7.	§11-8 Brannceller	12
2.8.	§11-9 Materialer og produkters egenskaper ved brann	16
2.9.	§11-10 Tekniske installasjoner	17
2.10.	§11-11 Generelle krav om rømning og redning	21
2.11.	§11-12 Tiltak for å påvirke rømnings- og redningstider	21
2.12.	§11-13 Utgang fra branncelle	24
2.13.	§11-14 Rømningsvei	26
2.14.	§11-15 Tilrettelegging for redning av husdyr	28
2.15.	§11-16 Tilrettelegging for manuell slokking	28
2.16.	§11-17 Tilrettelegging for redning og slokkemannskap	29
3.	Spesielt i forhold til utførelsesfasen	31
4.	Spesielt i forhold til driftsfasen	32
5.	Fravik fra ytelser i VTEK 17	34

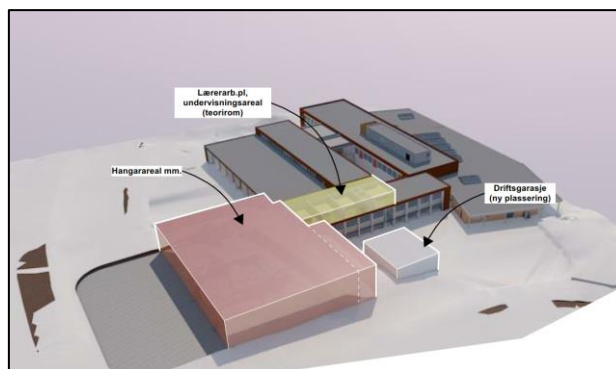
1. Prosjektbeskrivelse, grunnlag og forutsetninger

1.1. Prosjektbeskrivelse

Det skal oppføres tilbygg som undervisningslokaler for flyfag og driftsgarasje på Fosen videregående skole i Trøndelag kommune. Asplan Viak er engasjert av Trøndelag fylkeskommune for utarbeidelse av brannsikkerhetsstrategi for tiltaket. Brannsikkerhetsstrategien beskriver tiltaket, angir prosjekteringsgrunnlag og forutsetninger samt utgjør brannkonseptet som sammen med branntegninger beskriver relevante krav og ytelser jfr. byggt teknisk forskrift (TEK17) til plan- og bygningsloven med tilhørende veiledning (VTEK17).

Undervisningslokalene skal oppføres i to etasjer bestående hovedsakelig av klasserom, verksted og hangarhall. Hangarhallen planlegges med plass til opptil tre luftfartøy og oppføres med takhøyde som spenner over to plan. Eksisterende skolebygg har installert automatisk sprinkleranlegg og tilgrenser tilbygget. Det er planlagt kommunikasjon mellom byggene og installasjon av automatisk sløkkanlegg skal videreføres for tilbygget. Til sammen vil største BTA for én etasje utgjøre ca. 8 200 m² når tilbygget er oppført og være innenfor maksimalt tillatte brannseksjonsstørrelse når bygget er dekket av sløkkanlegg.

Driftsgarasjen oppføres i én etasje og skal benyttes for lagring av typisk driftsutstyr for skolen. Figur 1 illustrer tilbyggene sin plassering i forhold til eksisterende bygningsmasse.



Figur 1 - Planlagt og eksisterende bygg

Tabell 1 beskriver aktuelle forutsetninger for tiltaket.

Tabell 1 – Forutsetninger for tiltak

Tema	Beskrivelse	
Adresse	Alf Nebbs gate 14, 7160 Bjugn	
Kommune	Ørland	
Gårds- og bruksnummer	20/94	
Tiltakshaver	Trøndelag fylkeskommune	
Ansvarlig søker	Asplan Viak	
Type tiltak	Tilbygg/påbygg	
Tiltaksklasse	3	
Krav om uavhengig kontroll	UKPR skal foreligge før søknad om igangsettingstillatelse	
Ansvarlig prosjekterende	Martin D. Granum	
Ansvarlig for faglig kontroll	Jon Helge Martinsen	
Etasjeantall	Tilbygg	2 tellende etasjer
	Driftsgarasje	1 tellende etasje
	Eksisterende bygg	4 tellende etasjer
Bruttoareal tilbygg	3. etasje	Ca. 1470 m ²
	4. etasje	Ca. 780 m ²
	Driftsgarasje	Ca. 225 m ²
Største samlet etasjestørrelse for eksisterende- og tilbygg	< 10 000 m ² (ca. 8 200 m ²)	
Avstand til nabobygg	Over 8,0 m	
Avstand til tomtegrense	Over 4,0 m	
Møne-/gesimshøyde	Hangarhall	> 9,0 m
	Bygning for øvrig	< 9,0 m
Virksomhet	Undervisningslokaler, verksted og garasje	
Brukere	Elever og ansatte ved Fosen videregående skole	
Personbelastning tilbygg	Det er planlagt personopphold for 60 elever i tillegg til et fåtall ansatte per etasje. Personbelastningen vil ikke være dimensjonerende for bygningsutformingen.	
Risikoklasse	2 (teknisk, lagring, kontor mv.) og 3 (areal for elevopphold)	
Brannklasse	2	
Brannseksjonering	Tilbygget oppføres i samme brannseksjon som eksisterende bygg	
Automatisk slokkeanlegg	Heldekkende automatisk slokkeanlegg	
Brannalarmanlegg	Brannalarmanleggskategori 2	
Spesifikk brannenergi	Hangar skal utgjøre lokale for oppbevaring av- og mekking på fly og helikopter. Dette er å sammenligne med verksteds- virksomhet. Øvrig deler av tiltaket vil hovedsakelig bestå av lokaler som utgjør klasserom, garderober, møterom og tekniske rom. Slik virksomhet tilfaller iht. til temaveiledning HO-3/200[1] en brannenergi på 50 - 200 MJ/m ² og omtales som middels brannbelastning jfr. VTEK17. Ved oppbevaring av store mengder drivstoff i/til skal dimensjonerende brannenergi nærmere vurderes.	
Lagring av brannfarlig vare	Batterirom skal behandles som rom med fare for eksplosjon	
Særskilt risiko	Ingen kjente	

<i>Brannvesenet</i>	Bygningen er underlagt Fosen brann- og redningstjeneste IKS og innsatstiden forutsettes å være iht. dimensjoneringsforskriften for brannvesen [2]. Det er ikke satt som forutsetning at brannvesenets innsats skal legges til grunn i analyser eller for å tillate fravik fra VTEK.
<i>Særskilt brannobjekt</i>	Det er grunn til å anta at byggverket registreres som særskilt brannobjekt for lokale brannvesen. Registrering som særskilt brannobjekt påvirker ikke brannprosjektering av tiltaket, men forutsetter hvordan bygningen blir fulgt opp av brannvesenet under driftsperioden. Fosen brann- og redningstjeneste IKS tar stilling til dette.
<i>Spesielle rammebetingelser</i>	Asplan Viak er ikke opplyst om at det foreligger øvrige myndighetsbestemmelser som gjelder for tiltaket, ei heller andre bestemmelser pålagt fra oppdragsgiver.

1.2. Prosjekteringsgrunnlag

Den branntekniske prosjekteringen er basert på informasjon fra Trøndelag fylkeskommune, brann- og bygningsteknisk dokumentasjon for eksisterende bygg og tegninger produsert av Asplan Viak. Tabell 2 lister mottatt grunnlagsdokumentasjon.

Tabell 2 – Grunnlagsdokumenter

Rev.	Dato	Dokumentnr.	Beskrivelse	Utarbeidet av
-	09.12.22	AP-03	Plantegning 3. etasje	Asplan Viak AS
-	09.12.22	AP-04	Plantegning 4. etasje	Asplan Viak AS
Ver. 04	14.01.05	TT-03017-04	Brannsikkerhetsstrategi	Teknoconsult AS
F	17.09.07	BR10-01 ref F	Branntegning plan 1	Spets Consulting Group AS
F	17.09.07	BR10-02 ref F	Branntegning plan 2	Spets Consulting Group AS
F	17.09.07	BR10-03 ref F	Branntegning plan 3	Spets Consulting Group AS
F	17.09.07	BR10-04 ref F	Branntegning plan 4	Spets Consulting Group AS

1.3. Gjeldende regelverk

Brannteknisk prosjektering av tiltaket tilfaller tiltaksklasse 3 på bakgrunn av fravik fra preaksepterte ytelser. I henhold til forskrift om byggesak, SAK 10 [3], er det

obligatorisk krav til uavhengig kontroll av prosjektering i tiltaksklasse 3 og kontrollerklæring må foreligge før søknad om igangsettingstillatelse.

Prosjekteringen er utført med bakgrunn i følgende myndighetskrav:

- Plan- og bygningsloven (PBL) [4]
- Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift, TEK17) [5]
- Veiledning om tekniske krav til byggverk (VTEK) [6]

1.4. Dokumentasjonsform

To metoder benyttes for å dokumentere brannsikkerhet for byggverk:

- Forenklet prosjektering
- Analytisk prosjektering

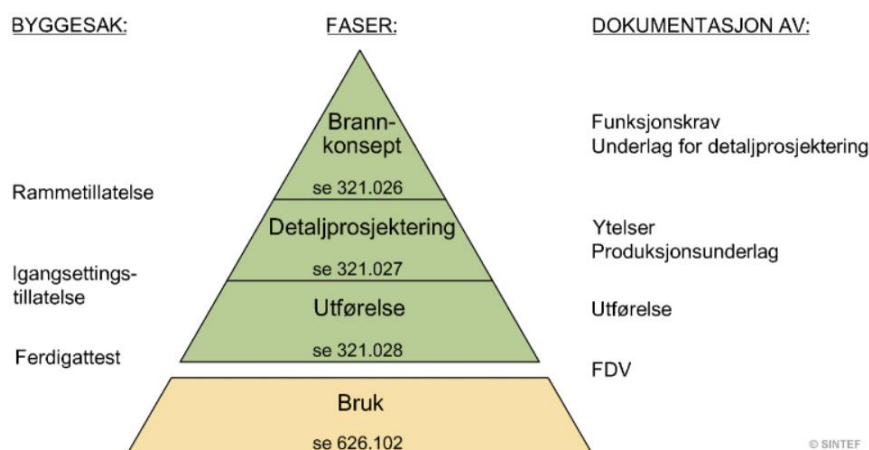
Forenklet prosjektering ved bruk av preaksepterte ytelser iht. VTEK17 er hovedsakelig benyttet, med unntak av ett identifisert fravik som skal dokumenteres ved analytisk prosjektering. Sikkerhetsnivået for fravikene vurderes mot forskriftskravet i TEK17. Det er prosjektert med følgende fravik:

- Redusert brannmotstand for branncelleskille mot rømningsvei
- Flere klasserom inngår i samme branncelle
- Trapperom utføres delvis som Tr 1
- Vindusrømning >2,0 m
- Redusert brannmotstand for eksisterende trapperom

Dokumentasjon av fravik skal foreligge før søknad om igangsettingstillatelse. Typisk beskriver brannkonsept i forprosjektfase overordnet løsning for fraviket som blir nærmere dokumentert ved analyse i detaljprosjektfase.

1.5. Detaljprosjektering

I den branntekniske prosjekteringen fastsettes ytelseskrav til passive og aktive brannverntiltak, til bygningsutforming, konstruksjoner og installasjoner. I detaljprosjekteringen i de enkelte fag, dimensjoneres konstruksjoner og installasjoner på grunnlag av fastsatt ytelseskrav. Tilfredsstillelse av ytelsesnivåer kan dokumenteres ved å bruke sertifiserte eller godkjente løsninger, eller ved løsninger beskrevet i Byggforskserien sine anvisninger, standarder m.m.



Figur 2 – Faser i byggeprosjektet som krever dokumentasjon av brannsjkerhet

For å sikre at den branntekniske detaljprosjekteringen blir iht. brannkonseptet, må ansvaret for grenseområder mellom fagene være klare. Feil i branntekniske utførelser kan bero på manglende beskrivelser av grensesnitt. Det vises ellers til ansvarsfordeling beskrevet i RIFs ansvarfordelingsmatrise [6].

De enkelte prosjekterende må sørge for at de overordnede funksjonene og ytelsene i denne rapporten blir lagt til grunn for den faglige detaljprosjekteringen. Detaljer som ligger i grensesnittet mellom ulike fagdisipliner må vies spesiell oppmerksomhet og ansvaret for disse fordeles.

Detaljprosjekteringen må være ferdigstilt når det søkes om igangsettingstillatelse.

2. Branntekniske krav og ytelser

Etterfølgende kapitler sammenstiller aktuelle branntekniske krav og ytelser for tiltaket tabellarisk, og følger samme kapittelinnndeling som TEK17. Tabellen angir ansvarlig aktør for de ulike branntekniske føringene. Kolonnen for ansvarsfordeling er i henhold til RIFs ansvarsmatrise [6]. Fravik angis i aktuelle rader og er nærmere beskrevet i kapittel 6.

2.1. §11-2 Risikoklasse

Beskrivelse	Ytelseskrav	Ansvar
Risikoklasse (2.0)	Areal der det forutsettes opphold av skoleelever skal plasseres i risikoklasse 3. Øvrige areal som teknisk rom, lager, garasje og kontor plasseres i risikoklasse 2.	RIBr

2.2. §11-3 Brannklasse

Beskrivelse	Ytelseskrav	Ansvar
Brannklasse (3.0)	Tilbygg skal delvis oppføres over eksisterende bygg som til sammen vil utgjøre tre tellende etasjer. Byggverk i risikoklasse 3 oppført i tre etasjer skal iht. VTEK plasseres i brannklasse 2. Driftsgarasje i risikoklasse 2 oppføres i én tellende etasje og skal iht. VTEK plasseres i brannklasse 1.	RIBr

2.3. §11-4 Bæreevne og stabilitet

Beskrivelse	Ytelseskrav		Ansvar
Bæresystem (4.1)	Tilbygg	Hoved- og sekundærbæresystem: R60	RIB
	Driftsgarasje	Hoved- og sekundærbæresystem: R15	
Trappeløp (4.1)	Trappeløp må ivareta brannmotstand R30.		RIB
Utvendig trappeløp (4.1)	Utvendig trappeløp må ivareta brannmotstand R 30 eller materialklassifisering A2-s1,d0.		RIB/ ARK

Beskrivelse	Ytelseskrav	Ansvar
Sikring mot nedfall av bygningsdeler (4.2)	Utkragede bygningsdeler må ha forsvarlig innfesting for å hindre nedfall som kan skade rednings- og slukke-mannskapene og deres materiell under førsteinnsats. Tyngre bygningsdeler må forankres i byggverkets hoved-bæresystem.	RIB
Understøttelse av branncelle-begrensende konstruksjon (4.3) Eksisterende bæresystem	Branncellebegrensende konstruksjoner må understøttes av bærende konstruksjoner med tilsvarende eller høyere brannmotstand. Brannkonsept for eksisterende bygg angir redusert brannmotstand R15 for bæresystem i plan 2-4. Tilbygget skal plasseres delvis over eksisterende bygnings-masse og det må påses at krav til brannmotstand ivaretas av underliggende konstruksjoner. Enten ved at nytt bæresystem utføres uavhengig fra eksisterende bæresystem eller at eksisterende utbedres til å ivareta samme brannmotstand.	RIB
Takkonstruksjon (4.3)	Generelt skal takkonstruksjon oppføres med brannmotstand R60 for tilbygget og R15 for driftsgarasje. Unntaksvis kan takkonstruksjon oppføres uten spesifisert brannmotstand, forutsatt at denne ikke har avgjørende betydning for byggverkets stabilitet i rømningsfasen, og ett av følgende kriterier er tilstede: a) Takkonstruksjon er skilt fra underliggende plan med branncellebegrensende bygningsdel dimensjonert for tosidig brannpåkjenning b) Byggverket er i brannklasse 1 og alle materialer i takkonstruksjonen, inklusiv isolasjon, tilfredsstillende klasse A2-s1,d0 c) Byggverket er i brannklasse 1 og takkonstruksjon er beskyttet nedenfra med kledning K ₂ 10 B-s1,d0. Byggverk i risikoklasse 4 kan ha kledning K ₂ 10 D-s2,d0. Isolasjonen må tilfredsstillende klasse A2-s1,d0	RIB

2.4. §11-5 Sikkerhet ved eksplosjon

Beskrivelse	Ytelseskrav	Ansvar
Sikkerhet ved eksplosjon (5.0)	Det er planlagt rom for lagring av batterier som kan utgjøre eksplosjonsfare. Rommet må nærmere vurderes i senere prosjekteringsfase og tiltak som nevnt under kan være aktuelle.	RIE/ RIB

	Rom hvor det kan forekomme fare for eksplosjon, må utgjøre en egen branncelle. Vegger, tak og gulv skal være gasstette mot resten av bygningen. Pusset murvegg regnes som gasstett. Dører skal være selvlukkende og ha slagretning i rømningsretningen. Det skal være minst én trykkavlastningsflate for å sikre mot skader på personer og byggverket forøvrig. Avlastet trykk må ledes bort i sikker retning. Trykkavlastningsflater må ikke plasseres i takflater og lignende med mindre det dokumenteres at snølast ikke er til hinder for avlastningsflatens funksjon. Bærende og branncellebegrensende bygningsdeler må om nødvendig forsterkes for å opprettholde rømnings-veiers funksjon og forhindre spredning av brann til andre brannceller. Det vises ellers til <i>Forskrift om håndtering av farlig stoff</i>[10].	
--	--	--

2.5. §11-6 Tiltak mot brannspredning mellom bygg

Tilbyggene plasseres med avstand >8,0 m til nabobebyggelse og >4,0 m til tomtengrense. Det er derav ingen krav om tiltak mot brannspredning mellom bygg og kapittel §11-6 utgår.

2.6. §11-7 Brannseksjoner

Største bruttoareal for én etasje etter etablert tiltak er under 10 000 m² og er innenfor største brannseksjonsstørrelse for én etasje når byggverket er utstyr med heldekkende automatisk sprinkleranlegg iht. NS-EN 12845 eller et likeverdig anlegg. Det er ingen krav om brannseksjonering av bygget og kapittel §11-7 utgår.

2.7. §11-8 Brannceller

Beskrivelse	Ytelseskrav	Ansvar
Branncelle-inndeling (8.1)	Følgende rom må være egen branncelle: - Rømningsvei - Trapperom	ARK

Beskrivelse	Ytelseskrav	Ansvar
Fravik	- Driftsgarasje - Klasserom m/ birom - Grupperom - Verksted m/ hangarhall - Lab - Teknisk rom som betjener flere brannceller - Varmesentral - Heismaskinrom - Garderobe - Hulrom over nedforet himling i rømningsvei hvor det er kabler som utgjøre en brannenergi på mer enn 50 MJ per løpemeteter hulrom/korridor, må utføres som egen branncelle. - Tavlerom som plasseres i tilknytning til rømningsvei må utføres som egen branncelle. Se tilhørende branntegninger for nærmere beskrivelse av branncelleinndelingen. På grunn av brukerfunksjonalitet er det planlagt flere klasserom i samme branncelle. Løsningen fraviker pre-aksepterte ytelser og må dokumenteres ved analyse.	
Branncelle-begrensende vegg og etasjeskiller (8.2.B) Underliggende konstruksjoner Fravik	Branncellebegrensende konstruksjon skal utføres med brannmotstand EI60. Driftsgarasjen oppføres som én branncelle med avstand > 8,0 m til andre bygg og det stilles ikke krav til branncellebegrensende konstruksjon garasjen. Branncelleskiller må generelt gå opp til dekke/yttertak. Brannkonsept for eksisterende bygg angir redusert brannmotstand EI30 for branncellebegrensende skiller. Tilbygget skal plasseres delvis over eksisterende bygningsmasse og det må påses at krav til brannmotstand ivaretas av underliggende konstruksjoner. Enten ved at nytt bæresystem utføres uavhengig fra eksisterende bæresystem eller at eksisterende brannceller utbedres til å ivareta samme brannmotstand som overliggende. Konstruksjon som tilgrenser tilbygget skal uansett ivareta brannmotstand EI60. Eksisterende trapperom (beskrevet som trapp 259 i eksisterende tegningsunderlag) er utført med redusert brannmotstand i brannklasse 2. Personer i tilbygget skal rømme via trapperommet som av tidligere prosjekterings-	ARK

Beskrivelse	Ytelseskrav	Ansvar
	grunnlag fraviker preaksepterte ytelser, og utgjør derav også et fravik i prosjekteringsgrunnlaget for tilbygget.	
Dør og luke i branncelle-begrensende bygningsdel (8.2.C)	Dører og luker skal generelt ha samme brannmotstand som veggen den står i og ha klasse S_a, med unntak av - branncelle - rømningsvei: $El_{230}-S_a$ - branncelle - trapperom: $El_{230}-CS_a$ - rømningsvei - trapperom: $E30-CS_a$ - røykskille i rømningsvei: $E30-CS_a$ Dør som er klassifisert etter NS 3919:1997 [13] [B30, A60 osv.] må ha anslag, terskel og tettelister på alle sider dersom de ikke har S_a-klasse. Brannklassifisert dør som skal være selvlukkende (C) og ha dørautomatikk, må være klassifisert med slikt utstyr. C-klasse (C1-C5) velges ut fra forventede påkjenninger og ønsket levetid.	ARK
Vindu i branncelle-begrensende bygningsdel (8.2.D) Fravik	Vindu i branncellebegrensende konstruksjon skal utføres med sammen brannmotstand som konstruksjonen det er plassert i. Vinduer med brannmotstand skal ikke kunne åpnes under vanlige driftsforhold. På grunn av konstasjonsbesparelser er vinduer mellom brannceller og rømningsvei i plan 3 planlagt med brannmotstand El_{30}. Se aktuelle vinduer i tilhørende branntegninger. Løsningen fraviker preaksepterte ytelser og må dokumenteres ved analyse.	ARK
Installasjonssjakt (8.2.E)	Dør og luke i installasjonssjakt må ha klasse S_a [anslag og tetteliste på alle sider]. Alternativt til S_a-klasse kan installasjonssjakten røykventileres. Dør og luke må ha samme brannmotstand som veggen den står i. Sjakter som ikke tettes i dekket skal utføres som egne brannceller.	ARK/ RIB/ RIV
Trapperom (8.2.F)	Trapperom skal hovedsakelig utføres som trapperom Tr 2. Se fravik beskrevet under. Trapperom Tr 2 må ha et rom utført som egen branncelle mellom trapperommet og branncellen det skal rømmes fra. Dersom trapperommet ikke leder direkte til det fri eller sikkert sted, må rømningsveien videre utføres som trapperommet med hensyn til omsluttende konstruksjoner, mellomliggende rom, dører mv.	ARK

Beskrivelse	Ytelseskrav	Ansvar
Fravik	Mellomliggende rom må ha tilstrekkelig størrelse, og må kunne passeres ved å åpne bare én dør om gangen. Kommunikasjon mellom hangarhall og trapperom utføres uten mellomliggende rom. Eksisterende trapperom tilfredsstiller ikke krav til trapperom Tr 2 som vil påvirke rømningssikkerheten for personer som rømmer fra plan P3 ut til trapperommet. Løsningene fraviker preaksepterte ytelser og må dokumenteres ved analyse.	
Undervisningsrom 331	Undervisningsrom 331 i plan P2 som er plassert under planlagt tilbygg, har per d.d. dør direkte ut til trapperom (trapp 259) uten mellomliggende rom og utgang direkte til det fri i nordvendt fasade. Utgang direkte til det fri vil utgå ettersom tilbygget blir etablert og døren vil lede til tilbyggets vestibyle. Løsningen utgjør en svakhet da undervisningsrommet vil ha direkte tilgang til begge trapperom som benyttes ved rømning fra plan P3. Det må enten a) etableres mellomliggende rom mellom undervisningsrom og vestibyle, eller b) rømningsstrategi fra undervisningsrommet må vurderes på nytt og utgang til vestibyle blendes	
Røykkontroll (8.2.G)	Trapperom som går > 2 etasjer skal røykventileres med luke eller vindu med fri åpning minimum 1,0 m² øverst i trapperommet. Luke eller vindu skal kunne åpnes manuelt med bryter fra inngangsplanet. Mellomliggende rom knyttet til Tr 2 må ha mekanisk balansert ventilasjon. Støtte til prosjektering og utførelse av brannventilasjons-systemer finnes i <i>NS-EN 12101-serien</i> [12] og Byggforskserien sin anvisning <i>520.380 Røykkontroll i bygninger</i> [12].	RIV/ ARK
Forebygging av utvendig brannspredning (8.2.H) (8.2.I)	Sannsynligheten for brannspredning mellom brannceller i ulike plan og horisontal spredning via vinduer i fasade er tilfredsstillende redusert når det er installert automatisk sprinkleranlegg.	ARK/ RIV

2.8. §11-9 Materialer og produkters egenskaper ved brann

Beskrivelse	Ytelseskrav		Ansvar
Branncelle < 200 m ² (9.2.B)	Overflate	D-s2,d0	ARK
	Kledning	K ₂ 10 D-s2,d0	
	Gulvoverflate	Ingen krav	
Branncelle > 200 m ² (9.2.B)	BKL1	Overflate	ARK
		Kledning	
		Gulvoverflate	
	BKL2	Overflate	
		Kledning	
		Gulvoverflate	
Rømningsvei (9.2.B)	Overflate	B-s1,d0	ARK
	Kledning	K ₂ 10 A2-s1,d0	
	Gulvoverflate	D _{fl} -s1	
Sjakter og hulrom (9.2.B)	BKL1	Overflate	ARK
		Kledning	
	BKL2	Overflate	
		Kledning	
Utvendige overflater (9.2.E)	BKL1	Overflate på ytterkledning: D-s3,d0 [Ut 1]	ARK
		Overflater i hulrom i ytterveggkonstruksjoner kan være uklassifisert.	
	BKL2	Overflate på ytterkledning: B-s3,d0 [Ut 1]	
		Overflater i hulrom i ytterveggkonstruksjoner betraktes på samme måte som utvendig overflate og må ha minst like gode brann-tekniske egenskaper. Yttervegg i byggverk i brannklasse 2 kan ha utvendig overflate som tilfredsstiller klasse D-s3,d0 [Ut 2], når ytterveggen er utformet slik at den hindrer brannspredning i fasaden.	
Rom med brannfarlig virksomhet (9.2.B)	Rom med brannfarlig virksomhet må ha kledning som tilfredsstiller klasse K ₂ 10 A2-s1,d0 [K1-A]. Eksempel på rom med brannfarlig virksomhet er rom hvor det oppbevares brannfarlig væske kategori 1 og 2, eller rom hvor det utføres varme arbeider som sveising, sliping samt rom hvor det arbeides med åpen varme.		ARK
Nedforet himling i rømningsvei (9.2.C)	Himlingen må tilfredsstille klasse A2-s1,d0 [In 1 på begrenset brennbart underlag] og ha et opphengssystem med dokumentert brannmotstand minst 10 minutter for den aktuelle eksponering, eller himlingen må bestå av kledning som tilfredsstiller klasse K ₂ 10 A2-s1,d0 [K1-A].		ARK

Beskrivelse	Ytelseskrav	Ansvar
	Overflater og kledninger i hulrom over himlingen må ha minst like gode branntekniske egenskaper som overflatene og kledningene i rømningsveien for øvrig.	
Isolasjon i bygningsdeler (9.2.C)	Isolasjon skal generelt tilfredsstillende A2-s1,d0 [Ubrennbar eller begrenset brennbar materiale]. Dersom det planlegges å benytte brennbar isolasjon må dette avklares med RIBr.	ARK
Tak (9.2.F)	Ett-sjikt tak av duk og folie må tilfredsstillende klasse B-s3,d0 (Ut1).	ARK

2.9. §11-10 Tekniske installasjoner

Beskrivelse	Ytelseskrav	Ansvar
Ventilasjonsanlegg (10.1.A)	Ventilasjonskanal som føres gjennom en brannskillende bygningsdel, må utføres slik at bygningsdelens brannmotstand blir opprettholdt. Innfesting og oppheng for kanaler og ventilasjonsutstyr må utføres slik at forutsatt funksjonstid og brannmotstand blir opprettholdt. Ventilasjonsanlegg må utføres i materialer som tilfredsstillende klasse A2-s1,d0 [ubrennbare materialer]. For kanaler gjelder dette hele tverrsnittet (kanalgodset). Unntak kan gjøres for små komponenter som ikke bidrar til spredning av brann.	RIV
Strategi for brannsikker ventilering (10.1)	RIV har i samråd med RIBr bestemt at strategi for brannsikker ventilering skal utføres etter kombinert trekk-ut og steng-inne løsning. Plan 3 skal prosjekteres etter steng-inne prinsipp og plan 4 med trekk-ut. Dette innebærer bruk av brannspjeld i branncellebegrensende skiller i plan 3 og by-pass i tilknytning med aggregat i plan 4. Det vises til Byggforskserien sin anvisning 520.352 <i>Brannsikring og røyksikring av balanserte ventilasjonsanlegg</i> [15].	RIV
Steng inne	Steng inne-strategi er basert på at man lukker brannen inne i den enkelte branncelle. Røydetektorstyrte EI-klassifiserte spjeld monteres i alle kanalgjennomføringer i branncellebegrensende konstruksjoner. Noen fordeler og utfordringer ved løsningen:	

Beskrivelse	Ytelseskrav	Ansvar
Trekk ut	- Metoden krever ikke beregninger - Med korrekt utførelse og riktige komponenter får man vanligvis god sikring mot at røyk og brann spres i bygningen via ventilasjonskanalene - Kanaler trenger ikke brannisoleres - Det er ikke behov for bypass og egen vifte for evakuering av branngasser - Det er svært viktig at anleggene programmeres og styres korrekt ved brann - Løsningen kan medføre behov for mange spjeld med tilhørende behov for automatisk kontroll, overvåking og testing Trekk ut-løsningen er basert på at man ved brann kjører opp hastigheten i tilluft og avtrekk til full balansert drift, og at man lar røyken trekkes inn i avtrekkslufta og transporteres ut av bygningen på en trygg måte. Alle de kanaler som eksponeres for brann og varme, må være ubrennbare og formfaste i den tid som anlegget skal virke. Det kreves normalt også brannisolering av tillufts- og avtrekkskanaler, i tillegg til by-pass som opprettholder sin funksjon for aktuell temperatur. Redusert behov kan vurderes basert på sprinklerdekte areal. Trekk ut-løsninger kan utformes og styres på forskjellige måter. Det er avgjørende at ventilasjonsanlegget prosjekteres og utformes for å gå på normal eller full balansert hastighet på tilluft og avtrekk i nødvendig tid ved en brann. Det innebærer blant annet at aggregatet alltid må ha en særskilt utforming. Det er viktig at man opprettholder balansert tilluft og avtrekk – også ved brann.	
Røykventilering av hangarhall	På bakgrunn av steng-inne løsning for brannsikker ventilasjon i hangarhallen, skal det vurderes installasjon av røykgassvifte på yttervegg/-takkonstruksjon som kan driftes av brannvesenet under innsats. RIV tar med viften som opsjon i sine beskrivelser.	
Gjennomføringer (10.1)	Kanaler, kabler og andre installasjoner som føres gjennom branncellebegrensende konstruksjoner, må ikke svekke konstruksjonens brannmotstand. Brannmotstand for installasjoner som føres gjennom brannskillende bygningsdeler må dokumenteres ved prøving eller beregning.	RIV/ RIE

Beskrivelse	Ytelseskrav	Ansvar
	Det vises til Byggforskserien sine anvisninger 520.342 <i>Gjennomføringer i brannskiller</i> og 520.346 <i>Brannmotstand i opphengssystemer for tekniske installasjoner</i> [22].	
Rørgjennomføringer (10.1.B)	Rørgjennomføringer i brannskillende konstruksjoner må ha dokumentert brannmotstand, med unntak av følgende: - Plastrør med ytre diameter til og med 32 mm kan føres gjennom murte eller støpte konstruksjoner og gjennom isolerte lettvegger når det tettes rundt rørene med tettemasse. Tettemassen må være klassifisert for den aktuelle bruken og ha samme brannmotstand som konstruksjonen for øvrig. - Støpejernsrør med ytre diameter til og med 110 mm kan føres gjennom murte eller støpte konstruksjoner når det tettes rundt rørene med tettemasse, eller støpes rundt, og konstruksjonen har tykkelse minst 180 mm. Tettemassen må være klassifisert for den aktuelle bruken og ha samme brannmotstand som konstruksjonen for øvrig. Avstanden fra røret til brennbart materiale må være minst 250 mm.	RIV
Rør- og kanalisolasjon (10.1.C)	Den flaten der rør eller kanal er innfestet, regnes som tilgrensede vegg- eller himlingsflate. For vertikale rør og kanaler er det veggflaten som skal legges til grunn. Dersom den samlede eksponerte overflaten av isolasjonen på rør og kanaler utgjør mer enn 20 prosent av tilgrensede vegg- eller himlingsflate, må isolasjonen tilfredsstille klasse A2L-s1,d0 [ubrennbar eller begrenset brennbar] eller ha minst samme klasse som de tilgrensede overflatene. Dersom den samlede eksponerte overflaten av isolasjonen utgjør mindre enn 20 prosent av tilgrensede vegg- eller himlingsflate, gjelder følgende: - Isolasjon på rør og kanaler i rømningsveier må minst tilfredsstille klasse BL-s1,d0 [PI]. Unntak gjelder isolasjon på enkeltstående rør eller kanal med ytre diameter til og med 200 mm som minst må tilfredsstille klasse CL-s3,d0 [PII]. - Isolasjon på rør og kanaler som er lagt i sjakt, i hulrom og bak nedforet himling med branncellebegrensende funksjon, må minst tilfredsstille klasse CL-s3,d0 [PII] - Øvrig isolasjon på rør og må minst tilfredsstille klasse CL-s3,d0 [PII].	RIV

Beskrivelse	Ytelseskrav	Ansvar
Elektriske installasjoner (10.2)	Klasser for ulike bruksområder for kabler er angitt i NEK 400 Elektriske lavspenningsinstallasjoner [17]. For installasjoner for elektronisk kommunikasjon gjelder NEK 702 Informasjonsteknologi - Installasjon av kabling [18]. Kabler må ikke legges over nedforet himling eller i hulrom i rømningsvei med mindre ett av følgende punkter er oppfylt: - kablene representerer liten brannenergi, det vil si mindre enn ca. 50 MJ/løpemeter hulrom - kablene er ført i egen sjakt med sjaktvegger som har brannmotstand tilsvarende branncellebegrensende bygningsdel - himlingen har brannmotstand tilsvarende branncellebegrensende bygningsdel - hulrommet er sprinklet Kabler som utgjør liten brannenergi, det vil si mindre enn ca. 50 MJ/løpemeter korridor eller hulrom, kan føres ubeskyttet gjennom rømningsvei.	RIE
Installasjoner med funksjon under brann (10.2)	Strømforsyning til installasjoner som skal ha en funksjon under brann og slokking, må sikres på en av følgende måter: - ved beskyttelse med et automatisk sprinkleranlegg - ved at kabler legges i innstøpte rør med overdekning minimum 30 mm - ved at det brukes kabler som beholder sin funksjon og driftsspenning minst 60 minutter Bestemmelsen vil blant annet gjelde for strømforsyningen fra tavlerom til heissjakt, motordrevet røykluke, alarmgivere, nødløslanlegg, dørautomatikk mv.	RIE
Solcelleanlegg (321.231 Prosjektering av solcelleanlegg på bygninger)	Det er planlagt solceller på taket til hangarhallen. Med hensyn på brannsikkerhet skal solceller utføres iht. kapittel 5 i Byggforskserien sin anvisning <i>321.231 Prosjektering av solcelleanlegg på bygninger</i> [19] og ellers følge god praksis og byggenorm. Utførelse som går utover dette skal avklares med RIBr.	RIE/ ARK/ Leverandør

2.10. §11-11 Generelle krav om rømning og redning

Beskrivelse	Ytelseskrav	Ansvar
Personer med funksjonsnedsettelse (11.1)	Bruker må i samråd med ARK vurdere type spesielt utstyr for å ivareta kravet om rask og sikker rømning, og redning av personer med funksjonsnedsettelse.	Bruker/ ARK
Utforming og innredning av brannceller (11.3)	Forbindelsen fra ethvert arbeids- eller oppholdssted til rømningsvei må være oversiktlig, uten hindringer og ha færrest mulige retningsforandringer. Klasserom kan deles opp i mindre rom med uklassifiserte foldevegger. For å sikre rask rømning fra de enkelte rom når foldeveggen er trukket ut, må hvert rom ha rømningsveier som angitt for en branncelle. Ingen av rømningsveiene kan gå via åpninger i foldeveggene.	ARK
Fluktvei (11.4)	Maksimal avstand fra et hvilket som helst sted i en branncelle til nærmeste utgang skal ikke overskride 30 m for areal plassert i risikoklasse 3, og 50 m for areal plassert i risikoklasse 2. Planløsningen i en branncelle må være slik at det er enkelt å orientere seg og finne utgangene. Det må være fluktveier som har tilstrekkelig bredde for det dimensjonerende persontallet.	ARK
Merking (11.6)	Skilt, symbol og tekst som viser rømningsveier og sikkerhetsutstyr skal kunne leses og oppfattes under rømning når det er brann- eller røykutvikling. Generelle prinsipper for ledesystemer med elektriske og etterlysende komponenter framgår av NS 3926 [20].	RIV/ RIE

2.11. §11-12 Tiltak for å påvirke rømnings- og redningstider

Beskrivelse	Ytelseskrav	Ansvar
Slokkeanlegg (7.1)	På bakgrunn av brannseksjonsstørrelse skal det installeres heldekkende automatisk sprinkleranlegg i samsvar med NS-EN 12845:2015 [21] eller anlegg med tilsvarende pålitelighet og slokkeeffekt.	RIV/ ARK
Driftsgarasje (7.1)	Driftsgarasjen kan unnlates sprinkling når det plasseres med avstand > 8,0 m til annet bygg eller utføres med brannseksjoneringsvegg mot bygg med avstand < 8,0 m.	

Beskrivelse	Ytelseskrav	Ansvar
Brannalarmanlegg (12.2a)	Tilbyggene må være utstyrt med brannalarmanlegg i kategori 2. Det vil si at brannalarmanlegget skal være heldekkende med optiske røykdetektorer i alle områder. Det kan benyttes annen detektorteknologi i driftsmiljøer hvor dette er dokumentert å være bedre egnet. Brannalarmanlegget prosjekteres og utføres etter NS 3960:2019 [12] og NS-EN 54 -serien [23]. Anlegget skal kobles opp mot eksisterende anlegg. Akustiske alarmorganer skal suppleres med optiske i fellesarealer og i rom med universell utforming (også bad/toalett). Følgende areal trenger likevel ikke suppleres med optiske alarmorgan - rom som i hovedsak benyttes av én person (eks. kontor) - rømningsveier Brannalarmanlegg for tilbyggene må som eksisterende anlegg, ha direktevarsling til døgnbemannet brannalarmsentral (110-sentral).	RIE
Brannalarm-organisering (12.2a)	Det skal utarbeides brannalarmorganisering for tilbyggene. Alarmorganisering skal hensynta både eksisterende og planlagt bygningsmasse og utgjøre en helhetlig organisering for det endelige byggverket.	RIBr
Ledesystem (12.3)	Det er krav om ledesystem i tilbygg som undervisningslokaler. Krav om ledesystem gjelder i rømningsvei, samt fluktvei i større, uoversiktlige brannceller. RIBr kan bistå RIE med vurdering av hvilke brannceller utover rømningsvei som skal ha ledesystem. Ledesystem i fluktveier og rømningsveier må omfatte ledelinjer som oppfattes kontinuerlig, i form av komponenter på gulv eller lavt plasserte på vegg. Rømningsmerking må være synlig og lesbar fra alle steder i fluktvei og rømningsvei. I store brannceller der det ikke er spesielt tilrettelagte fluktveier i branncellen fram til rømningsveiene, må det vurderes om hele branncellen må utstyres med ledesystem tilsvarende som for rømningsveiene. Det kan være nødvendig at ledesystemet omfatter automatisk taleinformasjon. Ledesystem må fungere i den tid som er nødvendig for rømning og redning, og minst 60 min. etter utløst alarm eller bortfall av kunstig belysning (strømbrudd). Forskrift om utforming og innretning av arbeidsplasser og arbeidslokaler (arbeidsplassforskriften) [26] stiller krav	RIE

Beskrivelse	Ytelseskrav	Ansvar
Driftsgarasje (12.3)	om nødbelysning der arbeidstakere kan bli utsatt for fare ved svikt i den kunstige belysningen. Denne forskriften stiller også krav om at rømningsveier og nødutganger skal være utstyrt med nødlys som er tilstrekkelig til å dekke behovet i tilfeller med svikt i den ordinære belysningen. For prosjektering og utførelse av nødbelysning vises til NS-EN 1838 [27]. Ved prosjektering av byggverk der arbeidsplassforskriften gjelder, bør kravene i de to forskriftene ses i sammenheng. Ledesystem og nødbelysning bør prosjekteres slik at disse installasjonene samlet sett gir de beste forutsetningene for rask og effektiv rømning [24]. For prosjektering og utførelse av ledesystem vises til NS 3926 [20]. Standarden skal anses som en veileder og trenger ikke bli fulgt fullstendig ut der andre løsninger er mer hensiktsmessig. Det er ikke krav til ledesystem for driftsgarasje, men det skal plasseres markeringsskilt over utganger til det fri.	
Evakueringsplaner (12.4)	Det skal foreligge ajourført evakueringsplan for den endelige bygningsmassen før anlegget tas i bruk. 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, og 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	Eier/ RIBr

Beskrivelse	Ytelseskrav	Ansvar
	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". Plassering av rømningsplaner bør være ved utganger og i rømningsveier	
Merking av branntekniske installasjoner (12.5)	Branntekniske installasjoner som har betydning for rømnings- og redningsinnsats skal være tydelig merket. Aktuelle installasjoner som har betydning for rømnings- og redningsinnsats vil blant annet være brannmannsheis, manuelle meldere, utstyr for betjening av røykluker, sentraler for slukkeinstallasjoner, brannalarmanlegg og røykventilasjon. I tillegg kommer sikkerhetsutstyr plassert i rømningsveier for eksempel brannslanger, håndslukkeapparater, branntepper, spesielle verktøy som har en funksjon ved rømning og nøkkelbokser, og spesielt utstyr som er plassert i byggverket for å gjøre evakuering av personer med nedsatt funksjonsevne lettere og raskere.	RIV/ RIE

2.12. §11-13 Utgang fra branncelle

Beskrivelse	Ytelseskrav		Ansvar
Generell rømningsstrategi	Hangarhall-/verksted	Utgang direkte til det fri eller via trapperom og ut hovedadkomst.	
	Klasserom-/garderober	Utgang til rømningsvei med to alternative rømningsretninger som videre leder til trapperom som føres til sikkert sted.	
	Klasserom mot hangarhall	Utgang til rømningsvei med to alternative rømningsretninger som leder enten til utvendig- eller innvendig trappeløp som føres til sikkert sted.	
	Driftsgarasje	Utgang direkte til sikkert sted.	
	For nærmere beskrivelse av rømningsstrategi, se tilhørende branntegninger.		

Beskrivelse	Ytelseskrav	Ansvar
Utgang fra branncelle (13.1)	Fra branncelle skal det minst være én utgang til sikkert sted, eller utganger til to uavhengige rømningsveier eller én utgang til rømningsvei som har to alternative rømningsretninger som fører videre til uavhengig rømningsveier eller sikre steder.	ARK
Dør til rømningsvei (13.7)	Dør til rømningsvei: - må ha maksimal åpningskraft 30 newton - må ha minimum fri bredde 0,86 m og minimum fri høyde 2,0 m - skal slå med rømningsretning. Unntak gjelder for branncelle beregnet for inntil 10 personer - må ha et låsesystem som gjør det mulig å vende tilbake dersom rømningsveien skulle være blokkert - skal være enkle å åpne uten bruk av nøkkel - kan være låst når byggverket har brannalarmanlegg og låsesystemet åpnes automatisk ved alarm. I tillegg må det være tydelig merket knapp for manuell åpning av døren. Det kan aksepteres inntil 10 sekunder tidsforsinkelse på den manuelle åpningsmekanismen. Selvlukkende dør, benevnt C [S], kan settes i åpen stilling ved hjelp av elektromagnetiske holdere som utløses og lukker døren ved brannalarm. Døren må kunne åpnes igjen med dørautomatikk eller manuelt med åpningskraft maksimalt 30 newton. Avbruddsfri strømforsyning til dører med dørautomatikk må fungere i minst 60 minutter. Nattlåser må utføres slik at de ikke kommer i strid med kravene til sikker rømning. Utadslående dør i yttervegg som er utgang eller rømningsvei, må ikke kunne blokkeres av snø eller is. Takoverbygg, snøfangere på tak og lignende vil kunne forhindre dette.	ARK
Vindu som rømningsvei (fravik/kompenserende tiltak)	På grunn av plassbesparelse har møterom i plan P4 dør direkte ut til trapperom i tillegg til rømning via vindu med underkant > 2,0 m over terreng. Se tilhørende branntegning for plan P4 for nærmere beskrivelse av rømningsstrategien. Løsningen fraviker preaksepterte ytelser og må dokumenteres ved analyse.	ARK/ RIE

Beskrivelse	Ytelseskrav	Ansvar
	Som kompenserende tiltak for flere klasserom i samme branncelle skal minimum ett vindu i hvert aktuelle klasserom være rømningsvindu. Følgende gjelder for utførelse av rømningsvindu - Avstand mellom underkant av vindusåpningen og terreng må være maksimalt 5,0 m - Avstand fra gulv til underkant av vindusåpningen må være maksimalt 1,0 m med mindre det er truffet tiltak for å lette rømning - 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 - Rømningsvindu må være lett å åpne uten bruk av spesialverktøy og må være hengslet slik at det er lett å komme ut av vinduet - Rømningsvindu må ha rømningskilt	
Rømning via annen branncelle (13.6)	Fra brannceller som bare er beregnet for sporadisk personopphold kan utgang gå gjennom annen branncelle. Med branncelle som bare er beregnet for sporadisk opphold, menes branncelle der personer oppholder seg av og til i kortere tid. Dette kan for eksempel være lagerrom og tekniske rom uten faste arbeidsplasser. For å ivareta generelle krav om tilrettelegging for rask og sikker rømning, må fluktveien være oversiktlig og ha god belysning og merking. Det må heller ikke foregå brannfarlig aktivitet i nabobranncellen det skal rømmes gjennom.	ARK

2.13. §11-14 Rømningsvei

Beskrivelse	Ytelseskrav	Ansvar
Utførelse av rømningsvei	Rømningsvei skal være utført som egen branncelle og ha utgang til terreng eller trapp som fører ut til terreng. Samlet fri bredde i rømningsvei skal være 1,16 m. Fri bredde i trapp må være som rømningsvei generelt. Rømningsvei må ikke ha innsnevring. Rekkverk, håndløper mv. i rømningsvei kan stikke inntil 10 cm ut fra vegg uten at den frie bredden må økes.	ARK

Beskrivelse	Ytelseskrav	Ansvar
Fravik	Avstand fra dør i branncelle til nærmeste trapp eller utgang til sikkert sted må være a) maksimum 15 m der det er utgang til korridor (som rømningsvei) med sammenfallende rømningsretning b) maksimum 30 m der det finnes flere trapper eller utganger Rømningsvei over 30 meter må deles med bygningsdel og dør minst klasse E30-CS_a med innbyrdes avstand på høyst 30 meter. Oppholdsrom inntil 50 m² kan være del av rømningsvei når arealet har automatisk sprinkleranlegg og er skilt fra rømningsvei med konstruksjoner med brannmotstand minst E30. På grunn av kostnadsbesparelser er det planlagt redusert brannmotstand for branncelleskiller mot rømningsvei i plan P4. Løsningen fraviker krav om brannmotstand EI 60 for vegger/vinduer og EI₂ 30-S_a for dører mot rømningsvei, og må dokumenteres ved analyse. Se aktuelle bygningsdeler i tilhørende branntegninger.	
Dør i rømningsvei	Dør i rømningsvei må ha fri bredde som minst tilsvarer den nødvendige frie bredden i rømningsveien og fri høyde 2,0 m. Dør skal ivareta maksimum åpningskraft 30 newton. Vanligvis innebærer dette at dører utstyres med dørautomatikk og avbruddsfri strømforsyning. Dør skal kunne benyttes uten bruk av nøkkel. Automatisk skyvedør, rotasjonsgrind, dør med dørautomatikk eller dør med annet elektromagnetisk åpne- og lukkesystem som ikke har brann- eller røykskillende funksjon, for eksempel dør til det fri, kan benyttes som dør i rømningsvei dersom døren har sikker funksjon ved bortfall av strøm, og a) byggverket har brannalarmanlegg og døren ved alarm eller strømbrydd åpnes automatisk til den bredde som er nødvendig, eller b) døren manuelt kan føres til åpen stilling.	ARK/ RIE
Utvendig trappeløp (14.1.B)	Utvendig trappeløp skal være beskyttet mot strålevarme med branncellebegrensende konstruksjon inntil 5,0 m fra trappeløpet.	ARK
Hovedadkomst (14.4)	Hovedadkomst for tilbygg som undervisningslokaler skal være tilrettelagt for sikker rømning.	ARK

Beskrivelse	Ytelseskrav	Ansvar
Heis (14.7)	Heis må stoppe på en sikker måte ved brannalarm og gå til inngangsplan.	RIE

2.14. §11-15 Tilrettelegging for redning av husdyr

Ikke aktuelt for tiltaket.

2.15. §11-16 Tilrettelegging for manuell slokking

Beskrivelse	Ytelseskrav	Ansvar
Manuelt slokkeutstyr (14.2)	Tilbygg som utgjøre risikoklasse 3 skal utstyres med brannslanger. Driftsgarasje i risikoklasse 2 skal minimum dekkes av håndholdt slokkeapparat. Maksimal avstand fra hvor som helst i en branncelle til nærmeste slokkeutstyr skal være 30 m. Håndslukkeapparater kan 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 3-7:2004 [31]. For brannslanger henvises til NS-EN 671-1:2012 [31]. Brannslangeskap må ikke plasseres i trapperom. Brannslange må ikke være lengre enn 30 m ved fullt uttrekk.	RIV
Merking av slokkeutstyr (14.4)	Stedene hvor manuelt slokkeutstyr er plassert, må være tydelig markert med skilt. Skiltene må være etterlysende (fotoluminiserende) eller belyst med nødlys. Tilvisningsskilt for slokkeutstyr må stå på tvers av ferdselsretningen. For materiell som krever bruksanvisning, må denne finnes på eller ved materiellet, også på de mest aktuelle fremmedspråk.	RIV/ RIE

2.16. §11-17 Tilrettelegging for redning og slokkemannskap

Beskrivelse	Ytelseskrav	Ansvar								
Atkomst (17.1)	Brannvesenet har tilgjengelighet til tilbyggene med bærbar stige og kjørbare atkomst må tilrettelegges for mannskapsbil. Det må være tilrettelagt for kjørbare atkomst helt fram til brannvesenets angrepsvei i byggverket. Alle deler av en etasje må kunne nås med maksimalt 50 m slangeutlegg. Avstand regnes fra nærmeste brannskille. I byggverk hvor brannvesenet vil måtte søke gjennom mer enn 50 rom, må inngangsdør og dører til de enkelte rommene lett kunne åpnes ved hjelp av universalnøkkel som plasseres slik at den er lett tilgjengelig for brannvesenet. Følgende føringer gjelder for tilretteleggelse av kjørbare atkomst for Fosen brann- og redningstjeneste [24] <table><tr><td>Fri kjørebredde</td><td>3,5 m</td></tr><tr><td>Fri kjørehøyde</td><td>4,0 m</td></tr><tr><td>Vekt mannskapsbil</td><td>15 tonn</td></tr><tr><td>Akseltrykk mannskapsbil</td><td>9 tonn</td></tr></table>	Fri kjørebredde	3,5 m	Fri kjørehøyde	4,0 m	Vekt mannskapsbil	15 tonn	Akseltrykk mannskapsbil	9 tonn	LARK
Fri kjørebredde	3,5 m									
Fri kjørehøyde	4,0 m									
Vekt mannskapsbil	15 tonn									
Akseltrykk mannskapsbil	9 tonn									
Hulrom (17.2)	Hulrom må være tilgjengelige for inspeksjon. Tilgjengeligheten må sikres på følgende måter: - Tilgjengelighet til sjakter kan sikres med luker i topp og bunn av sjakten. Inspeksjonsluker i topp og bunn av sjakten må ikke svekke sjaktveggenes brannmotstand - Tilgjengelighet til hulrom over nedforet himling kan ivaretas med luker i himlingen, eller ved at himlingen består av nedfellbare eller løse elementer	ARK								
Vannforsyning (17.2)	Det må være tilstrekkelig antall brannkummer eller hydranter, plassert slik at alle deler av tilbyggene dekkes. Slokkevannskapasiteten må være minst 50 l/s, fordelt på minst to uttak. Det regnes ikke med samtidig uttak av slokkevann til sprinkleranlegg og brannvesen.	RIVA								
Orienteringsplan (17.3)	Orienteringsplan plassert ved hovedangrepsvei for skolebygget skal oppdateres etter endelig løsning.	RIE/ RIBr								

Beskrivelse	Ytelseskrav	Ansvar
	Orienteringsplan må inneholde nødvendig informasjon om brannskillende bygningsdeler, rømnings- og angrepsveier, slukkeutstyr, branntekniske installasjoner (blant annet alarm- og slukkeanlegg) og viktig personell, samt oversikt over særskilte farer i sammenheng med brann og ulykker. Se også orienteringsplan for parkeringskjellere.	

3. Spesielt i forhold til utførelsesfasen

I henhold til TEK17 § 4-1 [5] skal de ansvarlige prosjekterende og ansvarlig utførende, innenfor sitt ansvarsområde, fremlegge nødvendig dokumentasjon som skal gi grunnlag for hvordan igangsetting, forvaltning, drift og vedlikehold av byggverket, tekniske installasjoner og anlegg skal utføres på en tilfredsstillende måte, bl.a. for å ivareta branntekniske forhold.

Det må dokumenteres at utførelsen er i samsvar med ytelseskrav, tegninger og beskrivelser. Dokumentasjon fra detaljprosjekteringen og utførelsen, må blant annet omfatte:

- Oppbygging (skjemategninger) av og funksjonalitet til branntekniske installasjoner, inklusiv oversikt over forutsetninger relatert til ettersyn, kontroll og vedlikehold
- Produktdokumentasjon (sertifikater, godkjenninger, produktatablader)

4. Spesielt i forhold til driftsfasen

4.1.1. Eiers ansvar

Etter plan- og bygningsloven [5] § 31-3 plikter eier å holde bygningen og installasjonene i slik stand at det ikke oppstår fare for skade for personer, eiendom eller miljø. Dette betyr f.eks. at eier må sørge for at de branntekniske installasjonene fungerer som forutsatt.

Iht. Forskrift om brannforebygging (Forebyggendeforskriften)[22] §§ 4 og 5 skal eier av et byggverk blant annet kjenne kravene til brannsikkerhet som gjelder for byggverket.

Dokumentasjon for driftsfasen skal overleveres til og oppbevares av eier av bygget [1]. Eier må sørge for at dokumentasjonen oppbevares på en betryggende måte og at den holdes oppdatert ved endringer i bruksforutsetning, eller ved fysisk utførelse, i løpet av byggverkets levetid [2].

4.1.2. Brukers ansvar

Iht. Forskrift om brannforebygging (Forebyggendeforskriften) §11 [22] skal den som har rett til å bruke et byggverk

- a) sørge for at byggverket brukes i samsvar med kravene til brannsikkerhet som gjelder for byggverket
- b) unngå unødig risiko for brann, og sørge for at rømningsveiene opprettholder sin funksjon, herunder at fremkommeligheten ikke reduseres
- c) informere eieren om endringer, forfall og skader i byggverket eller sikkerhetsinnretningene som kan påvirke sikkerheten mot brann
- d) ved forhold som vesentlig reduserer brannsikkerheten, straks gjennomføre ekstraordinære tiltak inntil risikoen er normalisert.

4.1.3. Begrensninger/forholdsregler i forhold til brannenergi

Avfallsbeholdere forutsettes plassert på en av følgende måter:

- i egne avlåste brannceller
- i 4- 8 m fra bygningen avhengig av størrelsen (>600 l) og antall avfallsbeholdere
- 2,5 m fra bygningen for mindre beholdere

Avfallsbeholdere må ikke stå fast utenfor bygningen eller slik at de kan transporteres bort til bygningen, slik at antennelse kan medføre brannspredning til bygningen. Det vises ellers til veiledningen «*Temaveiledning fra Norsk brannvernforening. Plassering av containere og avfallsbeholdere*» [23].

4.1.4. Tiltak under unormale driftsforhold

Ved unormale driftsforhold må det utføres en vurdering med angivelse av eventuelle tiltak. Eksempler på unormale driftsforhold kan være utkobling av aktivt tiltak eller hulltaking i passivt tiltak.

4.1.5. Spesielle forhold knyttet til bruk

For at de branntekniske installasjonene skal fungere som forutsatt og for at personsikkerheten ikke skal forringes er det viktig at følgende forhold vies ekstra oppmerksomhet i den daglige bruken:

- Rømnings-utganger må ikke blokkeres.
- Rømnings-utganger skal kunne brukes hele året.
- Slokkeutstyr må ikke blokkeres
- Brannklassifiserte dører må ikke holdes åpne med kile, tau eller lignende
- Evakueringsplan må justeres og oppdateres i forbindelse med endringer i virksomheten

4.1.6. Bruksendringer

På bakgrunn av at de branntekniske løsningene baserer seg på oppgitte bruksområder er det viktig at brannsikkerheten i bygningen vurderes på nytt hvis noen forutsetninger endres. Endringer kan medføre at de branntekniske løsningene og installasjonene må justeres og tilpasses de nye forholdene. Hvis ikke dette blir gjort kan det få konsekvenser for både verdi- og personsikkerheten. Følgende forhold kan for eksempel få innvirkning på de branntekniske løsningene:

- endret bruk av lokalene
- endret planløsning, også internt i brannceller
- ny leietaker
- ombygging og ominnredning

5. Fravik fra ytelser i VTEK 17

På områder hvor det ikke er gitt spesifikke, målbare krav eller ytelser direkte i TEK17, er preaksepterte ytelser gitt i veiledningen. Dersom det gjøres fravik fra preaksepterte ytelser i veiledningen til TEK17, skal ansvarlig prosjekterende verifisere at den alternative utformingen, eventuelt sammen med kompenserende tiltak, er minst like god (gir minst like høy kvalitet og sikkerhet) som den som beskrives i veiledningen.

Det er prosjektert med følgende fravik fra preaksepterte ytelser

- Redusert brannmotstand for branncelleskille mot rømningsvei
- Flere klasserom inngår i samme branncelle
- Trapperom utføres delvis som Tr 1
- Vindusrømning >2,0 m

Dokumentasjon av fravik skal foreligge før søknad om igangsettingstillatelse og blir typisk utarbeidet i detaljprosjektfase.

Referanser

- [1] HO-3/2000: Temaveiledning for røykventilasjon, Statens bygningstekniske etat, 2000.
- [2] Direktoratet for brann- og elsikkerhet (nå DSB), *Forskrift om organisering og dimensjonering av brannvesen*, Justis- og beredskapsdepartementet, 2002.
- [3] Direktoratet for byggkvalitet, *Byggesaksforskriften (SAK10)*, 2010.
- [4] Kommunal- og moderniseringsdepartementet, *Lov om planlegging og byggesaksbehandling (Plan- og bygningsloven, PBL)*, 2017.
- [5] Direktoratet for byggkvalitet, *Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift, TEK17)*, 2017.
- [6] Direktoratet for byggkvalitet, *Veiledning til byggteknisk forskrift*, 2017.
- [7] Rådgivende Ingeniørers Forening RIF ved ekspertgruppe brannsikkerhet., «RIBR. Ytelser fra rådgiver. Veileder for rådgivere, arkitekter, kontrollforetak, prosjekteringsledere og oppdragsgivere.», 2020.
- [8] Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, *Forskrift om håndtering av brannfarlig, reaksjonsfarlig og trykksatt stoff samt utstyr og anlegg som benyttes ved håndteringen*, 2009.
- [9] Standard Norge, *NS 3919:1997 Brannteknisk klassifisering av materialer, bygningsdeler, kledninger og overflater*, 1997.
- [10] Standard Norge, *NS-EN 12101-serien*.
- [11] SINTEF Byggforsk Kunnskapssystemer, *520.380 Røykkontroll i bygninger*, 2016.
- [12] SINTEF Byggforsk Kunnskapssystemer, *520.352 Brannsikring og røyksikring av balanserte ventilasjonsanlegg*, 2018.
- [13] Norsk Elektriske Komite, *NEK 400:2018*, 2018.
- [14] Norsk Elektronisk Komite, *NEK 702:2020*, 2020.
- [15] SINTEF Byggforsk Kunnskapssystemer, «321.231 Prosjektering av solcelleanlegg på bygninger», Juni 2021.

- [16] Standard Norge, *NS 3926-1:2017 Visuelle ledesystemer for rømning i byggverk-Del 1, 2 og 3.*, 2017.
- [17] Standard Norge, *NS-EN 12845:2015 Faste brannslukkesystemer – Automatiske sprinklersystemer – Dimensjonering, installering og vedlikehold.*, 2015.
- [18] Standard Norge, *NS 3960:2019 Brannalarmanlegg-Prosjektering, installasjon, drift og vedlikehold.*, 2019.
- [19] Standard Norge, *NS-EN 54 Brannalarmanlegg, del 1-25.*.
- [20] Arbeidsdepartementet, *Forskrift om utforming og innretning av arbeidsplasser og arbeidslokaler (arbeidsplassforskriften)*, 2013.
- [21] Standard Norge, *NS-EN 1838-2013 Anvendt belysning - Nødbelysning*, 2013.
- [22]
- [23] Standard Norge, *NS-EN 3-7:2004 Brannmateriell - Håndslukkere - Del 7: Egenskaper, ytelseskrav og prøvingsmetoder*, 2005.
- [24] J. Uthus, «Fosen brann- og redningstjeneste sine hjemmesider,» 2 mai 2017. [Internett]. Available: <https://fbrt.no/skjema-og-kontrakter/>. [Funnet 06 12 2022].
- [25] Justis- og beredskapsdepartementet, *Forskrift om brannforebygging*, 2016.
- [26] Norsk brannvernforening, *Temaveiledning - Plassering av containere og avfallsbeholdere.*, 2010.
- [27] Justis- og beredskapsdepartementet, *Forskrift om elektriske forsyningsanlegg*, 2006.
- [28] Follo Brannvesen IKS, *Retningslinjer for tilrettelegging for rednings- og slukkemannskaper i Enebakk, Frogn, Nesodden, Oppgård, Ski og Ås kommuner*, 2018.





Brann

EW 60 Vinduer EW 60

Revisjon

F-02

Revisjon

F-02

#Bikubeegenskaper;Oppdrag=621066-15;Dokumentnavn=FB 03 101;Tittel=Tilbygg Branntegnning, Plan P3;Revision=F-02;Revisjonsdato=12.01.23;Revisjonskommentar=Justert brannkonsept;Målestokk=1:100#

