

Brannkonsept



FJELLTUN SKOLE, STRAND

<p>PROSJEKTNUMMER: 207532</p>	<p>UTARBEIDET AV: Katrine Flø</p>	<p>KONTROLLERT AV: Kjartan Øvstedal</p>
<p>DATO: 23.03.2020</p>	<p>REVISJONSNUMMER: 2 – 18.05.2020</p>	<p>OPPDRAUGSGIVER: STRAND KOMMUNE</p>

1 INNLEDNING

Dette brannkonseptet angir overordnede branntekniske krav, forutsetninger og ytelseskrav til konstruksjoner, bygningsdeler og installasjoner og er underlag for alle som er involvert i prosjektet. De branntekniske løsninger som er valgt er iht. plan- og bygningslovens^[1] (PBL) samt funksjonskrav i teknisk forskrift^[3] (TEK) og/eller ytelseskrav i veiledning til teknisk forskrift^[9] (VTEK). Dette skal benyttes som grunnlag for prosjektgruppen og andre fag. Disse retningslinjene skal ivaretas ved detaljprosjektering. Det er også viktig at ansvarlig søker distribuerer denne rapporten til relevante parter i prosjektet.

Det legges til grunn at øvrige prosjekterende gjennomgår og innarbeider kravene fra brannkonseptet i sin prosjektering.

Rapporten må ses i sammenheng med brannprosjekteringstegningene.

Det må ikke avvikes fra løsninger og forutsetninger beskrevet i denne rapporten med mindre det er avklart med Rådgivende ingeniør Brann (RIBr) via formell avviksbehandling. Forutsetningene som omhandler tiltak i byggefasen må forelegges entreprenørene. Forutsetningene som omhandler tiltak i bruksfasen må forelegges eier og brukere.

Rev.	Dato	Beskrivelse	Utført av	Kontroll
1	08.05.2020	Revisjon etter utført UKPR	KF	KØ
2	18.05.2020	Revisjon etter UKPR, både revisjon 1 og 2 fremkommer med rød tekst.	KF	KØ

Utført av:

Kontrollert av:

Katrine Flø
Senioringeniør

Kjartan Øvstedal
Senioringeniør

Ved eventuelle spørsmål i forbindelse med rapporten, vennligst ta kontakt med undertegnede på telefon 98236058, e-post katrine.flo@firesafe.no eller Firesafe sentralbord 22 72 20 20.

2 INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning	2
2	Innholdsfortegnelse	3
3	Sammendrag	4
4	Grunnlag og Forutsetninger.....	5
4.1	Beskrivelse av tiltaket.....	5
4.2	Omfang og avgrensninger	5
4.3	Eiendomsdata.....	5
4.4	Lover, forskrifter, veiledninger, standarder mv. lagt til grunn	6
4.5	Prosjektgruppeavklaringen/lokale rammebetingelser	6
4.6	Bygningsbeskrivelse	6
4.7	Grunnlaget for brannkonseptet	6
4.8	Brannsikkerhet i byggeperioden iht. Plan- og bygningslovens § 28-2.....	7
4.9	Brannteknisk detaljprosjektering	7
4.10	Forutsetninger for bruk-/driftsfasen	7
5	Branntekniske ytelseskrav.....	8
5.1	Brannprosjekteringstegninger og vedlegg	8
5.2	§ 2-1 Dokumentasjonsform.....	8
5.3	§§ 11-2 og 11-3 Risiko- og brannklasse	8
5.4	§ 11-4 Bæreevne og stabilitet ved brann	9
5.5	§ 11-5 Sikkerhet ved eksplosjon.....	9
5.6	§ 11-6 Tiltak mot brannspredning mellom byggverk	9
5.7	§ 11-7 Brannseksjoner.....	9
5.8	§ 11-8 Brannceller	10
5.9	§ 11-9 Materialer og produkters egenskaper ved brann	11
5.10	§ 11-10 Tekniske installasjoner	12
5.11	§ 11-11 Generelle krav om rømning og redning	16
5.12	§ 11-12 Tiltak for å påvirke rømnings- og redningstider	16
5.13	§ 11-13 Utgang fra branncelle.....	19
5.14	§ 11-14 Rømningsvei	20
5.15	§ 11-16 Tilrettelegging for manuell slokking.....	22
5.16	§ 11-17 Tilrettelegging for rednings- og slokkemannskap	22
6	Dokumentasjon av fravik	25
6.1	Fravik 1 Redusert bærekraft til tak	25
6.2	Fravik 2 Branncelleinndeling	27
6.3	Fravik 3 Trapperomsløsning	29
6.4	Fravik 4 redusert brannmotstand på vinduer med brannmotstand	30
6.5	Fravik 5 Overflater og kledning i brannceller over 200 m2.	31
6.6	Fravik 6 ledesystem	33
6.7	Fravik 7: rømningsavstand i fluktvei.....	35
6.8	Fravik 8 Uklassifisert vindu mot rømningstrapp	36
6.9	Samlet vurdering av alle fravik	38
7	Vedlegg: ATKOMST OG SLOKKEVANN FOR ROGALAND BRANN OG REDNING IKS	39
8	Forkortelser og referanser.....	40
8.1	Forkortelser fagdisipliner	40
8.2	Referanser	40

3 SAMMENDRAG

Rapporten dokumenterer at hovedutformingen av bygningen tilfredsstillers funksjonskravene i plan- og bygningsloven^[1] (Pbl.), Teknisk forskrift^[3] (TEK).

Hovedelementer i brannkonseptet

Fjelltun er et nytt skolebygg som skal benyttes av elever fra 1. til 7. klasse. Bygget ligger i skrånende terreng slik at det er utgang på bakkeplan i flere etasjer.

Branntekniske hovedføringer:

- Risikoklasse 3
- Brannklasse 2
- Bygget skal ha automatisk slokkeanlegg iht. NS-EN 12845.
- Hvert trinn vil i hovedsak utgjøre en branncelle.
- Bygget skal ha brannalarmanlegg iht. NS 3960.
- Bygget skal ledesystem.
- Det prosjekteres uten lavtsittende ledelinjer. Ledesystem med høytsittende elektriske komponenter iht. NS-EN 1838/NS 3926.
- Rømning vil være via trapperom/utvendig trapp, noen arealer vil ha rømning direkte til det fri.
- Bygget skal ha brannslanger.

Bygget løses ikke som et tradisjonelt skolebygg. Det vil være fravik på branncelleinndeling og hvordan rømningsmønster er.

Det skal ikke avvikes fra løsninger og forutsetninger beskrevet i denne rapporten med mindre det er avklart med ansvarlig prosjekterende RIBr.

4 GRUNNLAG OG FORUTSETNINGER

4.1 Beskrivelse av tiltaket

Oppdraget omfatter brannteknisk prosjektering og ivaretagelse av funksjonene etter plan- og bygningsloven som ansvarlig brannteknisk prosjekterende (PRO) på:

- Konseptnivå
- Ytelsesnivå
- Detaljnivå innen følgende fagområder: -

Oppdraget består av utarbeidelse av:

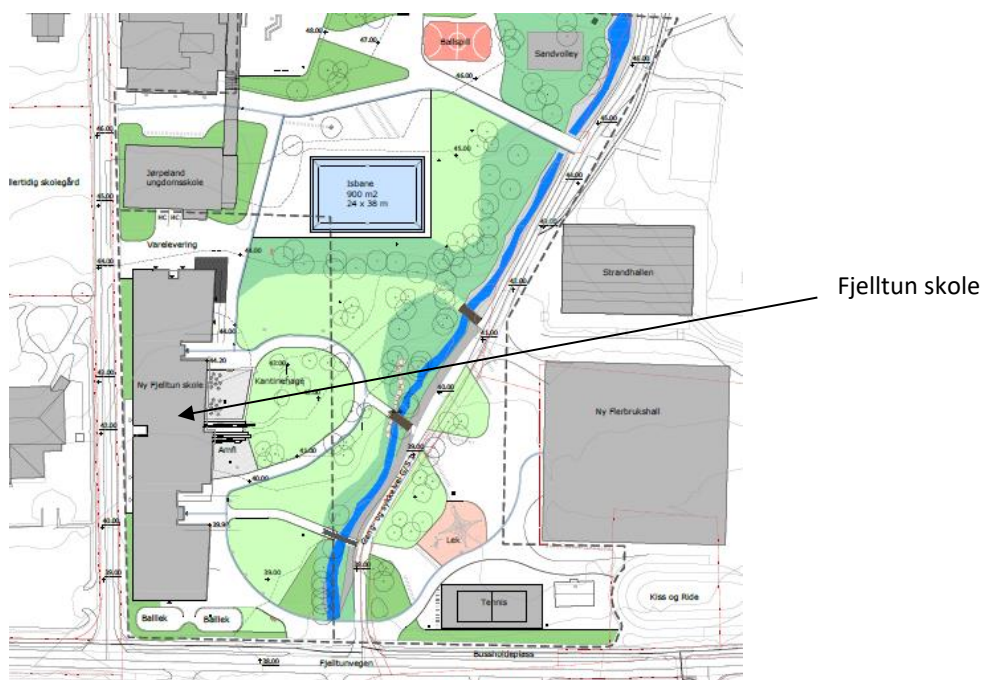
- Brannteknisk prosjekteringsrapport
- Branntekniske tegninger
- Alternativsvurdering/-analyser (ved behov og/ eller ønske) – se eget kapittel.

4.2 Omfang og avgrensninger

Rapporten omhandler hele bygget.

4.3 Eiendomsdata

Prosjekt/eiendom:	Fjelltun skole, Strand
Adresse:	Fjelltunvegen 45 4100 Jørpeland
Gårds-/bruksnummer:	44/90
Kommune:	Strand kommune



4.3.1 Grunnlagsdokumenter (Søknader, godkjenninger etc.)

Dokument	Dato(er)	Revisjon	Utarbeidet av
Rammetillatelse, melding om vedtak *			

*ikke mottatt, dersom det er forhold som har betydning for brannkonseptet, må dette tilbakemeldes til Firesafe for behandling.

4.3.2 Grunnlagstegninger

Tegninger	Dato(er)	Revisjon	Utarbeidet av
Tegningsgrunnlaget er lastet ned fra iBinder (egne branntekniske tegninger er utarbeidet basert på dette grunnlaget)			

Tegninger	Dato(er)	Revisjon	Utarbeidet av
Plan U	Udatert,	-	Arkipartner
Plan 01	mottatt	-	
Plan 02	27.02.2020	-	
Plan 03		-	

4.4 Lover, forskrifter, veiledninger, standarder mv. lagt til grunn

Brannkonseptet er utarbeidet på grunnlag av kravene i Byggeteknisk forskrift^[3] (TEK17) kapittel 11 og preaksepterte løsninger i forskriftens veiledning^[9] (VTEK). Eventuelle fravik fra preaksepterte løsninger er særskilt begrunnet og dokumentert.

Veiledning^[9] til TEK17^[3] av september 19 er lagt til grunn for prosjekteringen.

4.5 Prosjektgruppeavklaringen/lokale rammebetingelser

Det planlegges at slokkevann skal være tilgjengelig med brannhydrant.

4.6 Bygningsbeskrivelse

Bygget skal i hovedsak utføres med betong og stål. Det vil være stålplatetak. Utvendige trapper vil være åpne uten tak.

4.7 Grunnlaget for brannkonseptet

Etterfølgende oppsummerer forhold som har betydning for brannkonseptets utforming. Dette er dimensjoneringsgrunnlaget for brannkonseptet og avgjørende for de branntekniske krav og tiltak som er angitt i kapittel 5. Endringer i forutsetningene kan resultere i nye branntekniske krav og behov for andre tiltak.

Forhold	Beskrivelse
Antall tellende etasjer	4 tellende etasjer. Bygget ligger i skrånet terreng, slik at det i hovedsak vil være tre etasjer over hverandre. Ett trappeløp vil gå fra plan 1 til takterrasse, resterende trappeløp vil være via tre etasjer.
Arealsammenstilling	Se kapittel 5.3 for arealsammenstilling.
Tiltaksklasse	Tiltaksklasse for brannkonseptet i prosjektet settes til 3 jf. Forskrift om Byggesak § 9-4.
Uavhengig kontroll	Det er krav til uavhengig kontroll av brannkonsept etter Byggesaksforskriften.
Persontall	Det regnes 100 elever per trinn. 500 personer i amfi + 200 i kantine. Ved dette persontallet skal det ikke være bruk av personalrom. Musikkrom tilrettelegges for 90 personer
Brannenergi	Basert på statistiske verdier i Byggforskserien 321.051, forventes det en spesifikk brannenergi på 50-400 MJ/m ² omhyllingsflate. Dette er en forutsetning som gir grunnlag for øvrige løsninger i prosjektet.
Særskilt brannobjekt	Trolig vil bygget defineres som særskilt brannobjekt.
Innsatstid brannvesen	Ca. 5 min. Nærmeste brannstasjon er Jørpeland brannstasjon.
Særskilt brannrisiko ved drift	Oppstillingsplasser for containere, søppelbeholdere o.l. må anordnes i god avstand fra yttervegger, takutstikk mv. som kan antennes. I Maling/Keramikk er det en keramikkovn. Dette rommet er skilt ut som egen branncelle.
Brannfarlig væske/vare Brennbar gass	Oppbevaring eller håndtering av brannfarlig vare, væsker eller gasser som kan utgjøre eksplosjonsfare, vil måtte underlegges risikovurderinger i samsvar med brann- og eksplosjonsvernloven ^[2] og tilhørende forskrifter. Dette kan i tilfelle utløse behov for branntekniske tiltak ut over det som er beskrevet i denne rapporten. Det er ikke informert om håndtering av farlig stoff i bygningen, men det kan tenkes at det vil oppbevares gass i naturfagsrommene, krav fremkommer under kap. 5.5.
Nettstasjon (trafo)	Nei, ikke ved bygget. Det skal tilrettelegges ny varmesentral ved hallen som er nabobygg.
Driftskritisk utstyr	Ikke kjent.

Forhold	Beskrivelse
Arkiv	Dersom det skal være arkiv i bygget som omfattes av arkivloven, kan det være strengere krav enn det som fremkommer i denne rapporten.

4.8 Brannsikkerhet i byggeperioden iht. Plan- og bygningslovens § 28-2

Brannrisiko vil normalt være større i en byggefase enn i driftsfase. Dette gjelder særlig ved arbeid i byggverk som skal være delvis i bruk i byggeperioden. Det er viktig at sikkerheten blir tatt vare på gjennom kontroll og vurdering av risiko, og at en vurderer tiltak for hindre uønskede hendelser i de ulike byggefasene.

Dette må tas inn som en del SHA planene i prosjektet (sikkerhet, helse og arbeidsmiljø) av SHA koordinatør. Det vises til Byggherreforskriften^[6] § 7.

4.9 Brannteknisk detaljprosjektering

Brannkonseptet angir det overordnede konseptet som må velges for å ivareta funksjonskravene i TEK^[3].

Detaljprosjektering med valg av materialer/produkter inngår normalt ikke av selve brannstrategien. Det må detaljprosjekteres av de øvrige rådgivere i prosjektet - ARK, RIB, RIE, RIV osv. Detaljprosjekteringen må dokumenteres og inngå i byggets FDV dokumentasjon.

4.10 Forutsetninger for bruk-/driftsfasen

For at et byggverk skal fungere, må de som skal forvalte, drifte og vedlikeholde byggverket, ha kunnskap om byggverkets egenskaper og forutsetninger. Ved ferdigattest skal det foreligge tilstrekkelig dokumentasjon for byggverkets- og byggeproduktene egenskaper, som grunnlag for forvaltning, drift og vedlikehold av byggverket (FDV-dokumentasjon). Det stilles ikke krav til selve forvaltningen, driften eller vedlikeholdet, bare at det skal finnes nødvendig dokumentasjon som grunnlag for å utarbeide nødvendige rutiner for forvaltning, drift og vedlikehold.

Brannkonseptet er basert på at prosjektet inkludert alle brannsikkerhetstiltak ferdigstilles i sin helhet før hele bygget, eller den aktuelle delen av bygningen tas i bruk. Dersom det skulle være aktuelt å søke brukstillatelse i flere trinn, må fremdriften planlegges slik at tiltak ferdigstilles tidnok, og i nødvendig omfang, til at dette kan aksepteres.

Iht. Forskrift om brannforebygging^[4] har eier ansvar for å dokumentere at byggverket er forskriftsmessig bygget, vedlikeholdt og utstyrt iht. gjeldende lover og forskrifter om forebygging av brann. For å opprettholde et forsvarlig sikkerhetsnivå i bruksfasen må eier/virksomhet/bruker av byggverket gjennom internkontroll etter HMS- forskriften sørge for at branntekniske tiltak og innretninger alltid virker som forutsatt.

Eier har sammen med bruker ansvar for at forutsetningene som ligger til grunn for brannkonseptet etterleves og ivaretas i bruksfasen. Brannkonseptet må forelegges eier/brukere som sikkerhet for at alle forutsetninger i konseptet som har betydning for bruk av bygget oppfattes og aksepteres.

FDV dokumentasjon for bruksfasen må utarbeides og søker skal overlevere denne til eier av bygget iht. TEK^[3] § 4. Eier har ansvaret for oppbevaring av FDV dokumentasjon. Alle utførende entreprenører i prosjektet har ansvaret for at de utfører arbeidene iht. ytelseskrav i brannstrategi/brannplaner og detaljprosjektering fra de øvrige rådgiverne i prosjektet. Utførelsen og produktene som benyttes må dokumenteres iht. krav til brannteknisk FDV dokumentasjon.

Etter VTEK^[9] skal bygningenes branntekniske egenskaper dokumenteres i tre nivåer:

Nivå 1: Brannstrategi fra brannrådgiver (RIBr)

Nivå 2: Detaljprosjektering fra ARK, RIE, RIB og RIV. Den må ikke avvikes fra brannstrategi uten godkjenning fra RIBr. Detaljprosjekteringen må dokumenteres.

Nivå 3: Dokumentasjon av utførelse fra entreprenørene. Det skal dokumenteres at utførelsen er iht. spesifikasjoner på nivå 1 og 2.

Krav til brannteknisk FDV dokumentasjon

- I FDV dokumentasjonen skal ytelseskrav (brannstrategi), dokumentasjon av detaljprosjektering og monterings-/produktokumentasjon etc. blir satt opp på en systematisk og oversiktlig måte.
- Detaljprosjekteringen i nivå 2 skal dokumentere at ytelseskravene i nivå 1 blir oppfylt.
- I nivå 3 skal riktig monteringsanvisning, produktokumentasjon, virksomhetens sjekklister iht. KS-systemet etc. benyttes som dokumentasjon.
- Ved avvik i produksjonsfasen må normalt avviksmeldinger utarbeides og godkjennes av RIBr.

5 BRANNTEKNISKE YTELSESKRAV

De branntekniske løsninger som er valgt i dette konseptet er iht. Byggteknisk forskrift^[3] (TEK) og ytelseskrav i veiledning til byggteknisk forskrift^[9] (VTEK). I tilfeller hvor andre ytelseskrav enn de som står i VTEK er valgt, er disse spesifisert i det enkelte kapittel under tekst/tabeller som refererer til VTEK. Alle fravik fra VTEK dokumenteres særskilt og vanligvis i eget kapittel/vedlegg.

De branntekniske løsningene for å ivareta de gjeldende kravene er vist med referanse til paragraf i Byggteknisk forskrift (TEK). De valgte branntekniske løsningene er angitt med tilhørende kommentarer hvor det er behov.

Firesafe har med bakgrunn i forståelsen av prosjekteringsprosessen og Organisasjonen for rådgivere^[38] (RIF) sin ansvarsmatrise foreslått ansvarlige fag for de ulike ytelseskravene. Dersom aktører i prosjektet oppfatter at ansvaret er feil plassert meldes dette tilbake til Firesafe sammen med den disiplinen som er riktige ansvarlige.

5.1 Brannprosjekteringstegninger og vedlegg

Dato	Revisjon	Type	Filnavn
06.05.2020	A	Plan 1	207532-F01_Rev A
06.05.2020	A	Plan 2	207532-F02_Rev A
06.05.2020	A	Plan 3	207532-F03_Rev A
06.05.2020	A	Plan 4	207532-F04_Rev A
06.05.2020	-	Snitt	207532-FSnA

5.2 § 2-1 Dokumentasjonsform

	Løsningsform	Kommentar
<input type="checkbox"/>	Preakseptert	
<input checked="" type="checkbox"/>	Preakseptert med fravik	<ul style="list-style-type: none"> - Bærekraft til tak - Branncelleinndeling - Trapperomsløsning - Vinduer med brannmotstand - Overflater og kledning i brannceller over 200 m². - Ledesystem uten lavtsittende komponenter - Avstand i fluktvei - Uklassifisert vindu mot trapperom
<input type="checkbox"/>	Analyseløsning	

5.3 §§ 11-2 og 11-3 Risiko- og brannklasse

Plan	Areal (ca. m ²)	Risikoklasse	Brannklasse	Type virksomhet og kommentarer
1	1900	3	2	Skole
2	2820	3	2	Skole
3	2900	3	2	Skole
4	1900	3	2	Skole

5.4 § 11-4 Bæreevne og stabilitet ved brann

		Ytelseskrav	Kommentarer og referanser	Ansv.
1 ¹	Bærende hovedsystem	R 60 [B 60]	Branncellebegrensende konstruksjoner må understøttes av bærende konstruksjoner med tilsvarende eller høyere brannmotstand.	RIB
2	Sekundære bærende bygningsdeler og etasjeskillere som ikke er del av hovedbæresystem eller er stabiliserende	R 60 [B 60]	Uisolerte stålsøyler og stålplatetak på vindfang. Området er dekket av sprinkleranlegg.	RIB
3	Takkonstruksjoner som ikke er del av hovedbæresystem eller er stabiliserende	R30 [B 30] Det skal ikke være tak over utvendige trappeløp.	Dette er et fravik som behandles i fraviksdokumentasjonen.	ARK
4	Trappeløp	R 30 [B 30]		ARK
6	Utvendig trapp	A2-s1,d0 [ubrennbar]		ARK
7	Utkragede bygningsdeler	Utkragede bygningsdeler og lignende må ha forsvarlig innfesting for å hindre nedfall som kan skade rednings- og slokkemannskapene og deres materiell under førsteinnsatsen. Tyngre bygningsdeler må forankres i byggverkets hovedbæresystem.		ARK

5.5 § 11-5 Sikkerhet ved eksplosjon

		Ytelseskrav	Kommentarer og referanser	Ansv.
1	Generelt	Det er ikke oppgitt at det vil være bruk i bygget som krever særskilt vurdering med hensyn til sikkerhet ved eksplosjon.	Dersom dette ikke medfører riktighet må forhold som skal vurderes tilbakemeldes til Firesafe.	RIE

5.5.1 Utdypning av ytelseskrav

Følgende blir gjeldende for lagring av gass i naturfagrom:

- Engangsbeholdere med samlet volum på 50 liter (21 kg propan/ ett classesett) kan oppbevares i rommet, men i eget ubrennbar skap som er ventilert.
- Brannfarlig gass og ikke brennbar gass skal lagres separat (5 meter avstand eller ubrennbar skjerming)
- Alle skap skal være merket.

5.6 § 11-6 Tiltak mot brannspredning mellom byggverk

		Ytelseskrav	Kommentarer og referanser	Ansv.
1	Avstand mellom byggverk	Det er mer enn 8 meter til nabobygg. Det stilles ikke krav til ytterligere tiltak for å hindre brannspredning mellom byggverk.		RIB (ARK)

5.7 § 11-7 Brannseksjoner

		Ytelseskrav	Kommentarer og referanser	Ansv.
1	Brannseksjoner, størrelse	Bygget sprinkles og betraktes som en brannseksjon.		ARK

¹ Nummerering er kun referanse til sjekklister for internkontroll. Punkter som ikke er relevante er slettet. Nummereringen er derfor ikke alltid kontinuerlig.

5.8 § 11-8 Brannceller

		Ytelseskrav	Kommentarer og referanser	Ansv.
1	Branncelleinndeling	<p>Følgende areal skal være egne brannceller:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hver avdeling med klasserom (hvert trinn, samt avdeling med spesielle undervisningsrom)* • Trapperom • Tekniske rom • SFO • ATO <p>Fullstendig branncelleinndeling fremkommer på branntegninger.</p>	<p>*Løsningen er et fravik fra VTEK. Behandles i fraviksdokumentasjonen.</p> <p>Kantinekjøkkenet her er en naturlig del av driften av kantinen, og ikke et eget storkjøkken som trenger skilles ut som egen branncelle. Kjøkkenet vil inneholde en kombidamper, stekepanne, kokegryte og mikser (ikke frityr). Ellers vil det være lagerskap, arbeidsbenk, oppvaskmaskin o.l.. Det er planlagt en ansatt i kantine når denne settes i drift.</p>	ARK
2	Klassekrav til brannceller	EI 60 [B 60]		ARK
5	Klassekrav til dører	<p>Generelt: EI₂ 60 S_a Dør til rømningsvei/trapperom: EI₂ 30 CS_a</p> <p>Branngardin: mellom trapperom og forkontor i plan 2 skal det være branngardin med brannmotstand EI 30CS.</p>	Krav til ulike dører fremkommer på branntegninger.	ARK
6	Vindu i brannskillekonstruksjon	<p>Det vil være krav til noen vinduer med brannmotstand for å skjerme utvendig fluktvei, vindu må ivareta brannmotstand EI 30.*</p> <p>Glassvegger på innsiden kan ha brannmotstand EI 30*</p> <p>Vindu med brannmotstand skal være faste og uten åpningsmuligheter.</p>	<p>*Dette er fravik som er behandlet i fraviksdokumentasjonen.</p> <p>Vinduer/glass med brannmotstand fremkommer med på branntegninger.</p>	ARK
7	Brannspredning i fasade vertikal, horisontal og mot takfot	Sikring mot brannspredning i fasade er ivaretatt med at bygget sprinkles.		ARK
8	Sjakter	Sjakter tettes i dekke med brannmotstand EI 60.		ARK
9	Heisdør, brannsluse foran heissjakt	Heissjakt inngår i samme branncelle som trapperom.		ARK RIE
10	Trapperom, type	Trapperom Tr1.	Dette er et fravik som behandles i fraviksrapporten.	ARK
13	Røykkontroll	<p>Trapperom må røykventileres. Det er tilstrekkelig med luke i tak eller vindu med fri åpning minst 1,0 m² øverst i trapperommet. Luke eller vindu skal kunne åpnes manuelt med bryter fra inngangsplanet.</p> <p>Trapperom som er delvis åpne og uten tak, har naturlig ventilasjon.</p>		RIV

		Ytelseskrav	Kommentarer og referanser	Ansv.
14	Branncelle over flere plan	Amfi er åpen branncelle over plan 1 og 2.	Branscellen er utført med sprinkleranlegg, og det stilles ikke krav til ytterligere tiltak. Det at amfiet er åpent over to plan er ikke å anse som et fravik selv om dette er i et skolebygg. Amfiet er mer en åpen etasje og det er tilstrekkelig med rømning direkte fra arealet til det fri , samt tilgang til rømningsvei i fra begge plan.	ARK

5.9 § 11-9 Materialer og produkters egenskaper ved brann

		Ytelseskrav	Kommentarer og referanser	Ansv.
1	Overflate og kledning i branncelle med areal under 200 m ²	D-s2,d0 [In 2]/K ₂ 10 D-s2,d0 [K2]		ARK
2	Overflate og kledning i branncelle med areal over 200 m ²	B-s1,d0 [In 1]/K ₂ 10 B-s1,d0 [K1] Det er planlagt mindre områder med trespiler på «trinntorg», dette er tillatt i mindre omfang og er vurdert i fraviksdokumentasjonen.		ARK
3	Overflate og kledning i sjakter og hulrom	B-s1,d0 [In 1]/K ₂ 10 A2-s1,d0 [K1-A]		ARK
4	Overflate og kledning på vegg og tak i rømningsvei	B-s1,d0 [In 1]/K ₂ 10 A2-s1,d0 [K1-A] Utvendig trappeløp: Kledning på vegg må være som for rømningsvei. Overflaten kan være B-s3,d0 (Ut 1).		ARK
5	Gulv i rømningsvei	D(fl)-s1 [G]		ARK
7	Demonterbar himling	Overflater og kledninger i hulrom over himlingen må ha minst like gode branntekniske egenskaper som overflatene og kledningene i branscellen for øvrig.		ARK
8	Nedforet himling i rømningsvei	Himlingen må tilfredsstill 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 tilfredsstill klasse K ₂ 10 A2-s1,d0 [K1-A].		ARK

		Ytelseskrav	Kommentarer og referanser	Ansv.
9	Isolasjon i konstruksjoner	<p>Generelt: A2-s1,d0</p> <p>Tak kan ha brennbar isolasjon: brennbar isolasjonen beskyttes på undersiden av isolasjon av klasse A2-s1,d0 med tilstrekkelig tykkelse til å isolere mot varmpåkjenning. den brennbare isolasjonen er beskyttet på oversiden av isolasjon med tykkelse 30 mm og som tilfredsstillende klasse A2-s1,d0. Alternativt til beskyttelse på oversiden kan den brennbare isolasjonen oppdeles i arealer på inntil 400 m². Det vises til TPF nr. 6 for detaljering av løsning.</p>		ARK
10	Fasade, utlekting og vindsperre	<p>B-s3,d0 [Ut 1]</p> <p>Overflater og kledning i hulrom i ytterveggskonstruksjoner betraktes på samme måte som utvendig overflate og kledning, og må ha samme branntekniske egenskaper. Det vil si at lekter, vindsperre osv. i hulrommet bak fasadekledningen også må tilfredsstillende kravet angitt over.</p>	Fasade hovedsak planlagt i tegl. Det vil være mindre område med trespiler, disse må være brannimpregneret.	ARK
11	Tak	B _{roof} (t2) [Ta]	Teglstein, betongtakstein, skifertak og metallplater kan uten ytterligere dokumentasjon antas å tilfredsstillende kravet.	ARK

5.10 § 11-10 Tekniske installasjoner

		Ytelseskrav	Kommentarer og referanser	Ansv.
1	Ventilasjonsanlegg	<p>Ventilasjonsanlegg må utføres slik at de ikke bidrar til brann- eller røykspredning i byggverket via kanalnettet, på grunn av utettheter ved gjennomføringer i branntekniske bygningsdeler, eller på grunn av varmeledning i kanalgodset.</p> <p>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.</p> <p>Avtrekk fra komfyr må føres i egen kanal på grunn av fettavsetning fra matos. Avtrekk må ha fettfilter, og avtrekkskanalene må kunne rengjøres i hele sin lengde for å</p>	Ventilasjonen kan utføres med «steng inne» eller «trekk ut» funksjon.	RIV

	Ytelseskrav	Kommentarer og referanser	Ansv.
	<p>redusere faren for antennelse og brann.</p> <p>Avtrekksskanaler fra te-kjøkken, Mat og Helse-kjøkken og Personalkjøkken må utføres med brannmotstand EI 15 A2-s1,d0 hvis de ikke ligger i sjakt. I tilslutning mellom komfyrhette og avtrekksskanal kan det benyttes fleksible kanaler.</p> <p>Avtrekksskanaler fra kantinekjøkken må utføres med brannmotstand EI 30 A2-s1,d0 helt til utblåsningsristen, eventuelt føres i egen sjakt med samme brannmotstand.</p>		
2	<p>Gjennomføringer i branncelleskiller (Vann og avløpsrør, kabler, ventilasjonskanaler ol.)</p> <p>Tekniske gjennomføringer som bryter brannskillende konstruksjoner må ha dokumentert brannmotstand. Dette oppnås ved å benytte sertifisert tetteprodukt med minst samme brannmotstand som konstruksjonen den går gjennom. Produktet skal være godkjent for typen gjennomføring og kan være forskjellig for kabler, ventilasjonskanaler og vann- og avløpsrør.</p> <p>Plastrør med ytre diameter inntil 32 mm skal også tettes med godkjent brannfugemasse og ha samme brannmotstand som konstruksjonen for øvrig.</p> <p>Tetting med betong eller alminnelig støpemasse er ikke en godkjent løsning med unntak av støpejernsrør med ytre diameter til og med 110 mm. Disse kan føres gjennom murte og støpte konstruksjoner med brannmotstand inntil EI 90 A2-s1,d0 [A 90] uten klassifisert branntettemasse, dersom det støpes rundt gjennomføringen og konstruksjonen har tykkelse minst 180 mm. Dette forutsetter at avstanden fra røret til brennbart materiale må være minst 250 mm.</p> <p>Det tillattes at ventilasjonskanaler ikke brannisoleres da bygget sprinkles. Gjennomføringer må</p>	<p>Innebærer tetting/isolering med mansjett eller tetteprodukt etter dokumentert godkjent metode gitt i produktgodkjenning.</p> <p>For plastrør kreves det typisk mansjett eller ekspanderende klembånd ved diameter >32 mm. Gjennomføringer av stål eller støpejern krever normalt brannisolering.</p>	<p>RIE RIV</p>

		Ytelseskrav	Kommentarer og referanser	Ansv.
		<p>branntettes. Løsningene her er basert på forskning gjennomført av RISE «BRAVENT, Brannspredning i ventilasjonskanaler, 2019», på grunn av aktive brannsikringstiltak (eksempelvis sprinkleranlegg) vil holde temperaturene på et lavt nivå i en brann, er det ikke behov for ytterligere brannsikringstiltak.</p>		
3	Teknisk rør- og kanalisolasjon	<p>Dersom den samlede eksponerte overflaten av isolasjonen på rør og kanaler utgjør mer enn 20 prosent av tilgrensende vegg- eller himlingsflate, må isolasjonen tilfredsstillende klasse A_L-s1,d0 [ubrennbar eller begrenset brennbar] eller ha minst samme klasse som de tilgrensende overflatene.</p> <p>Dersom den samlede eksponerte overflaten av isolasjonen utgjør mindre enn 20 prosent av tilgrensende vegg- eller himlingsflate, gjelder følgende:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Isolasjon på rør og kanaler i rømningsveier må minst tilfredsstillende klasse B_L-s1,d0 [PI]. Unntak gjelder isolasjon på enkeltstående rør eller kanal med ytre diameter til og med 200 mm som minst må tilfredsstillende klasse C_L-s3,d0 [PII]. - Isolasjon på rør og kanaler som er lagt i sjakt, i hulrom og bak nedforet himling med branncellebegrensende funksjon, må minst tilfredsstillende klasse C_L-s3,d0 [PII]. - Øvrig isolasjon på rør og kanaler må minst tilfredsstillende klasse C_L-s3,d0 [PII]. 	Den flaten der rør eller kanal er innfestet, regnes som tilgrensende vegg- eller himlingsflate. For vertikale rør og kanaler er det veggflaten som skal legges til grunn.	RIV
4	Opphengssystem for tekniske installasjoner	Innfesting og oppheng for kanaler og ventilasjonsutstyr må utføres med brannklasse tilsvarende som for brannceller.	Se NBI 520.346 Brannmotstand i opphengssystemer for tekniske installasjoner.	RIV RIE
5	Strømforsyning og elektriske installasjoner	Kabler må ikke legges over nedforet himling eller i hulrom i rømningsvei med mindre ett av følgende punkter er oppfylt:		RIE

	Ytelseskrav	Kommentarer og referanser	Ansv.
	<p>- kablene representerer liten brannenergi, det vil si mindre enn ca. 50 MJ/løpemeteter hulrom</p> <p>- kablene er ført i egen sjakt med sjaktvegger som har brannmotstand tilsvarende branncellebegrensende bygningsdel</p> <p>- himlingen har brannmotstand tilsvarende branncellebegrensende bygningsdel</p> <p>- hulrommet er sprinklet.</p> <p>Strømforsyning til installasjoner som skal ha en funksjon under brann og slokking sikres ved at bygget skal fullsprinkles. I områder der sprinkling kan utelates skal det brukes kabler som beholder sin funksjon og driftsspenning minst 60 minutter.</p>		

5.11 § 11-11 Generelle krav om rømning og redning

		Ytelseskrav	Kommentarer og referanser	Ansv.
1	Forsamlingslokaler med benkerader	<p>I forsamlingslokaler må gangpassasje mellom benkerader ha fri bredde minimum 1,16 meter. Samlet fri bredde i gangpassasjene må dimensjoneres ut fra antall sitteplasser. Grunnlaget for dimensjoneringen er 1 cm per sitteplass.</p> <p>I forsamlingslokaler innredet med sitteplasser, må avstanden mellom stolrygg og seteforkant ikke være mindre enn 0,40 meter. Ved denne avstanden kan det være maksimum 30 sitteplasser per rad når det er gangpassasje på begge sider av stolraden, og maksimum 15 sitteplasser per rad når det bare er én gangpassasje.</p>		ARK
4	Fluktvei i branncellen	Innredning av branncellen må ikke være til hinder for effektiv rømning, gjøre det vanskelig å orientere seg og å finne utgangen.		ARK

5.12 § 11-12 Tiltak for å påvirke rømnings- og redningstider

		Ytelseskrav	Kommentarer og referanser	Ansv.
1	Slokkeanlegg	<p>Bygget skal ha automatisk slokkeanlegg. Automatisk sprinkleranlegg må prosjekteres og utføres i samsvar med NS-EN 12845:2015.</p> <p>Hovedtavlerom og IT i plan 1 er planlagt med gass-slokkeanlegg.</p>		RIV

		Ytelseskrav	Kommentarer og referanser	Ansv.
2	Alarmanlegg	<p>Bygget skal ha brannalarmanlegg, kategori 2.</p> <p>Brannalarmanlegg må prosjekteres og utføres i samsvar med NS 3960:2019 og NS-EN 54-serien.</p> <p>I byggverk for publikum og arbeidsbygninger må akustiske alarmorganer suppleres med optiske i de deler av byggverk som er åpent for publikum og fellesarealer i arbeidsbygninger</p> <p>I byggverk med krav om universell utforming som har mange rom med samme funksjon, må rom som er universelt utformet, jf. § 12-7 sjuende ledd, ha optiske alarmorganer i tillegg til akustiske.</p> <p style="padding-left: 20px;">I bad og toalettrom som er universelt utformet, jf. § 12-9, må akustiske alarmorganer suppleres med optiske.</p> <p>Rømningsveier trenger ikke ha optiske alarmorganer i tillegg til akustiske.</p> <p>Takterrasse beregnet for personopphold må ha utstyr for varsling av brann.</p> <p>Brannalarmanlegg må ha alarmoverføring til nødalarmsentral, alarmstasjon eller døgnbemannet vaktelskap.</p>		RIE

		Ytelseskrav	Kommentarer og referanser	Ansv.
3	Markeringskilt/nødllys og/eller ledesystem	<p>Bygget skal ha ledesystem. Ledesystem basert på høysittende elektrisk gjennomlyste skilt supplert med nødbelysning/antipanikk-belysning. Iht NS 3926/ NS-EN 1838.</p> <p>Alle dører til og i, samt retningsforandringer i rømningsvei og i fluktvei, skal merkes med elektrisk gjennomlyst markeringskilt.</p> <p>Rømningsmerking må være synlig og lesbar fra alle steder i fluktveien og rømningsveien.</p> <p>Forskrift om utforming og innretning av arbeidsplasser og arbeidslokaler (arbeidsplassforskriften) må hensyntas. Denne stiller krav om nødbelysning og merking av rømningsveier og utganger.</p> <p>Ledesystemet må fungere i den tiden som er nødvendig for rømning og redning, og i minst 60 minutter etter utløst brannalarm eller bortfall av kunstig belysning (strømbrudd).</p> <p>Antipanikk-belysning i arealer med stor personbelastning (amfi og kantinedelen).</p> <p>All nødbelysning og antipanikk-belysning skal tennes dersom brannalarm utløses.</p>	<p>Dette er et fravik som er behandlet i fraviksdokumentasjonen.</p>	<p>RIE</p>
4	Evakueringsplan	<p>Evakueringsplan skal utarbeides før bygget tas i bruk. Se utdypning av ytelseskrav under.</p>	<p>Dette er eiers ansvar.</p>	<p>Eier</p>

		Ytelseskrav	Kommentarer og referanser	Ansv.
5	Merking av branntekniske installasjoner	<p>Plasseringen av branntekniske installasjoner som har betydning for rømnings- og redningsinnsatsen skal være tydelig merket.</p> <p>Installasjoner som har betydning for rømnings- og redningsinnsats kan for eksempel være, manuelle brannmeldere, utstyr for betjening av røykluker og sentraler for slokkeinstallasjoner, brannalarmanlegg og røykventilasjon.</p> <p>I tillegg kommer sikkerhetsutstyr plassert i rømningsveiene (som 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.</p>		RIE

5.12.1 Utdypning av ytelseskrav

Evakueringsplaner

Eier har ansvar for at det foreligger evakueringsplaner før bygget tas i bruk. Evakueringsplaner inngår ikke i den branntekniske prosjekteringen, men Firesafe kan gjerne utføre dette arbeidet etter nærmere avtale.

Evakueringsplanene skal omfatte minimum:

- Prosedyrer for rapportering av brann og situasjoner som krever evakuering.
- Beskrivelse av omstendigheter/situasjoner som krever evakuering.
- Beskrivelse av kommandolinjer for intern organisasjon.
- Oppgavebeskrivelser for personer som har rolle under evakueringen.
- Planer for øvelser.
- Rømningsplaner (tegninger med rømningsveier, manuelle meldere, slokkeutstyr ol.).

5.13 § 11-13 Utgang fra branncelle

		Ytelseskrav	Kommentarer og referanser	Ansv.
1	Behov for assistert rømning	Da bygget skal benyttes til skole, må det kartlegges om det er elver eller ansatte som har behov for assistert rømning. Dette er forhold som må kartlegges hvert år og fremkomme i evakueringsplanene. Ut over dette er det ikke krav i VTEK om assistert rømning i bygget.		
	Til rømningsvei			
2	Avstand til utgang	Maksimal avstand fra hvilket som helst sted i en branncelle til nærmeste utgang skal ikke overstige 30 meter.		ARK

		Ytelseskrav	Kommentarer og referanser	Ansv.
3	Antall utganger	Hver branncelle har tilkomst til to rømningsveier. Noen brannceller har tilkomst direkte til terreng.	Løsninger for ulike brannceller fremkommer på branntegningene.	ARK
4	Utganger fra brannceller åpne over flere plan, evt. mellometasje	Amfi er åpen over to etasjer. Det er utganger i både plan 1 og plan 2.		ARK
6	Rom for sporadisk opphold	Rom for sporadisk opphold kan ha rømning via andre brannceller. Det vil typisk være tekniske rom o.l.		ARK
7	Dør til og i rømningsvei, krav til størrelse	Dør til rømningsvei må ha fri bredde minimum 0,86 meter og fri høyde minimum 2,0 meter. Dør i rømningsvei skal ha minimum 1,16 meter fri bredde og fri høyde minimum 2,0 meter.	Rømningsbredde på 1 cm per person er ivaretatt ved at hvert trinn er tilrettelagt for 100 personer og tilgang til to rømningsmuligheter. Sammenfallende rømning fra to etasjer vil dermed også være ivaretatt.	ARK
8	Dør til og i rømningsvei, åpningsfunksjon	Dør skal kunne åpnes av alle uten bruk av nøkkel. Dører amfi må tilrettelegges slik at det kan åpnes med et håndsgrep (panikkbeslag). 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. Dette gjelder også for utvendige trapper.	Åpningskraft for dører til rømningsvei må være maksimalt 67 Newton dersom det ikke følger andre krav av § 12-13. Krav til åpningskraft for dører til rømningsvei gjelder også når brannalarm er utløst, og vil vanligvis innebære at selvlukkende dører (med dørpumpe) må ha dørautomatikk og ha UPS fram til dør. UPS (Uninterruptible Power Supply) betyr avbruddsfri strømforsyning, det vil si at produktet får strømforsyning selv om den vanlige strømforsyningen forsvinner i en periode.	ARK

5.14 § 11-14 Rømningsvei

		Ytelseskrav	Kommentarer og referanser	Ansv.
1	Rømningsvei	Trapperom er definert som rømningsvei. Arealer som er definert som rømningsvei har strengere krav enn andre brannceller, disse arealene fremkommer med grønn skravur på branntegninger.	Fra dører som leder til det fri, må det være mulighet for å rømme i begge retninger, slik at en ikke blir utsatt for strålevarme.	ARK
2	Avstand fra dør i branncelle til nærmeste utgang eller trapp	Kun rømning i trapp.		ARK

		Ytelseskrav	Kommentarer og referanser	Ansv.
3	Samlet fri bredde i rømningsvei	Minimum fri bredde 1,16 meter. Minimum fri høyde 2 meter. Det må tilrettelegges dører til det fri fra amfi både i plan 1 og plan 2 med bredde på til sammen minimum 550 meter, slik at personer kan rømme direkte til det fri.		ARK
6	Automatiske dører	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 byggverket har brannalarmanlegg og døren ved alarm eller strømbrudd åpnes automatisk til den bredde som er nødvendig, eller døren manuelt kan føres til åpen stilling.		ARK
7	Selvlukkende dører	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 i samsvar med § 12-13.		ARK
8	Lås og beslag på dør til og i rømningsvei	Se krav som fremkommer under kapittel 5.13 punkt nummer 8.		ARK
10	Heis, rulletrapp, rullebånd	Heis kan ikke være del av flukt- eller rømningsvei. Heis skal stoppe på en sikker måte ved brannalarm.	Etter ankomst evakueringsetasje og dørene har åpnet for å slippe ut ev. passasjerer, skal dørene lukke. Lukking skal foregå med foranliggende lyd og/eller lyssignal og maksimalt 20 sekunder etter heisens ankomst til evakueringsetasjen. Dørene skal åpne igjen (maksimalt 20 sekunder) ved trykk på kalleknapp i evakueringsetasjen eller døråpneknapp i heisstol (kupè) og kan i tillegg åpnes manuelt med nøkkel. Etter tilbakestilling av brannsignal skal heisen automatisk returnere til normal drift.	RIE

5.15 § 11-16 Tilrettelegging for manuell slokking

		Ytelseskrav	Kommentarer og referanser	Ansv.
1	Brannslukkeutstyr type	Byggverket skal være utstyrt med brannslanger, supplert med håndslukkeapparat i teknisk rom ol.		RIV
2	Antall, plassering	Brannslanger skal være plassert slik at de er enkle å lokalisere og kan brukes i alle rom/områder i bygget. Maksimal lengde på brannslanger skal ikke overstige 30 meter. Brannslanger må ikke plasseres i trapperom, eller slik at disse trekkes igjennom dør til trapperommene.		RIV
3	Håndslukkeapparat	Det kan suppleres med håndslukkere på tekniske rom, kantine o.l.	NS-EN 3-7:2004+A1:2007.	RIV
4	Brannslanger	Brannslanger skal tilfredsstille NS-EN 671-1:2012.		RIV
5	Merking av slokkeutstyr	Stedene hvor manuelt slokkeutstyr er plassert må være tydelig markert med tilvisningsskilt som er synlige på tvers av ferdselsretningen. Skiltene må være etterlysende eller belyst med nødllys. For materiell som krever bruksanvisning, må denne finnes på eller ved materiellet, også på de mest aktuelle fremmedspråk.		RIV

5.16 § 11-17 Tilrettelegging for rednings- og slokkemannskap

		Ytelseskrav	Kommentarer og referanser	Ansv.
1	Beskrivelse av brannvesenets adkomst og innsatsmulighet	Det må være tilrettelagt for kjørbare atkomst helt fram til hovedinngangen og brannvesenets angrepsvei i byggverket. Det må være tilgjengelighet for brannvesenets høyderedskap slik at alle etasjer kan nås. Alle deler av en etasje må kunne nås med maksimalt 50 m slangeutlegg. Avstand regnes fra nærmeste brannskille.	Det har vært korrespondanse med brannvesenet. Viser til kap 7. som viser retningslinjer fra ROGALAND BRANN OG REDNING IKS. Brannkummer/brannhydrant og hvor det er mulighet for brannvesenets høyderedskap må fremkomme på utenomhusplan.	LARK
2	Dører	Inngangsdør og dører til de enkelte rommene må lett kunne åpnes ved hjelp av universalnøkkel som plasseres slik at den er lett tilgjengelig for brannvesenet.		ARK

		Ytelseskrav	Kommentarer og referanser	Ansv.
3	Tilgang til oppforede tak, loft og hulrom	<p>Hulrom må være tilgjengelige for inspeksjon. Tilgjengeligheten må sikres på følgende måter:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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
7	Tiltak ved assistert rømning ved hjelp av brannvesen	Ikke utover normal innsats.		
8	Tilgang til slukkevann (utendørs og innendørs)	<p>Brannkum/hydrant må etter preakseptert ytelse plasseres innenfor 25-50 m fra inngangen til hovedangrepsvei.</p> <p>Slokkevannskapasiteten bør etter preakseptert ytelse være minst 3000 l/min, fordelt på minst to uttak.</p>	Ansvarlig RIV/VVS må avklare krav til slukkevann med VA-etaten og evt. brannvesen før tiltaket iverksettes.	RIV/ VVS

		Ytelseskrav	Kommentarer og referanser	Ansv.
9	Tilgjengelighet til sentrale installasjoner (avstenging av strøm, vann, etc.)	<p>Branntekniske installasjoner som har betydning for rednings- og slukkeinnsatsen skal være tydelig merket.</p> <p>Formålet med merking er å gi brann- og redningspersonell nødvendig informasjon for å løse sine oppgaver på en effektiv måte. Det er dessuten vesentlig at kvalifisert personell som utfører ettersyn, service og vedlikehold av slike installasjoner, får god og lettfattelig informasjon om det enkelte system og sammenhengen mellom systemene.</p> <p>Det må være en orienteringsplan ved inngangen til hovedangrepsveien. Denne 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.</p>		
10	Eventuelle spesiell risiko for brannvesenets personell	Ingen kjente.		

6 DOKUMENTASJON AV FRAVIK

6.1 Fravik 1 Redusert bærekraft til tak

Fravik fra	TEK	VTEK	Prosjektert løsning
§11-4. Bæreevne og stabilitet ledd 1.	Byggverk skal prosjekteres og utføres slik at byggverket som helhet, og de enkelte delene av byggverket, har tilfredsstillende sikkerhet med hensyn til bæreevne og stabilitet.	Tabell 1 angir at bygg i brannklasse 2 skal ha tak med brannmotstand R 60 [B 60].	Bygget prosjekteres med brannmotstand R 30 [B 30]. Taket vil bestå av stålkonstruksjoner og lettakselement.

Vurdering av brannsikkerheten

Situasjonsbeskrivelse

Bygget prosjekteres med redusert ytelse til bærekraft på tak. Bygget planlegges med brannalarmanlegg kategori 2 og sprinkleranlegg. Det er rømningsmuligheter i begge retninger i hver branncelle med begrensende rømningsavstander. Personer som befinner seg på bygget er kjente med rømningskonseptet.

Beskrivelse av brukte modeller og beregninger

Det er gjort en kvalitativ vurdering av fraviket, da fraviket er begrenset og av mindre omfang.

Akseptkriterium

Akseptkriteriet er § 11-4 og er gjengitt i tabellen over.

Vurdering

Plan 4 blir benyttet av 7-trinn, samt naturfagsrom, teknisk rom og renholdsentral. Det er kjente personer og korte rømningsavstander i bygget. Alle brannceller har tilgang til rømningsvei i hver ende. Det vil derfor ta kort tid å evakuere arealet. Videre er skolen sprinklet om vil forsinke eller stoppe en brann tidlig i brannforløpet. Sprinkleranlegget vil dermed forhindre at taket får direkte varmpåvirkning tidlig i brannforløpet. Dette medfører forsinket kollaps av takkonstruksjonen. Videre har bygget brannalarmanlegg kategori 2 som både vil sikre at personer starter evakuering tidlig og at brannvesenet vil få tidlig varsling og kan starte sin innsats. Enkel beregning for å se på evakueringstid fra plan 4, *NBI 520.385 Nødvendig rømningstid ved brann* ligger til grunn for beregningene:

$$t_{\text{forflytning}} = t_{\text{gang}} + t_{\text{dør}} = L/v + N/F_c \text{ (s)}$$

hvor:

- L er maksimal lengde på forflytnings- eller rømningsvei (m)
- v er ganghastighet (m/s)
- N er antall personer som skal passere en dør eller åpning
- F_c er beregnet strømningsrate gjennom døra eller åpningen (pers./s)

Setter L konservativt til 30 meter.

Ganghastighet konservativt til 1 m/s (ut i fra tabell 65)

Det er 100 personer per trinn. Vi legger til at 70 personer vil bruke hovedtrappa. $N=70$ personer

$$F_c = (1-a \cdot 1,9)k \cdot 1,9 \cdot W_e \text{ (pers/s)}$$

hvor:

– a og k er angitt i pkt. 65: $a = 0,266 \text{ (m}^2\text{/pers.)}$ $k = 1,4$ horisontalt, og 1,08 nedover i trapp med stigningsvinkel $32,5^\circ$ (m/s).

– W_e er effektiv bredde på passasjen (m). Her dørbredde og trappebredde

$$F_c = (1-a \cdot 1,9)k \cdot 1,9 \cdot W_e \text{ (pers/s)} = (1-0,266 \text{ m}^2\text{/person} \cdot 1,9) \cdot 1,4 \text{ m/s} \cdot 1,9 \cdot 1,16 \text{ m} = 4,3 \text{ pers./s}$$

$$t_{\text{forflytning}} = t_{\text{gang}} + t_{\text{dør}} = L/v + N/F_c \text{ (s)} = 30\text{m}/1 \text{ m/s} + 70 \text{ p}/4,3 \text{ pers./s} = 30 \text{ s} + 16 \text{ s} = 46 \text{ s}$$

Regnestykket viser ikke et konkret bilde av situasjon. Da personer først må rømme via klasserommet og klasseromsdøren, før de rømmer via korridor og til trappen. Vi legger dermed konservativt på 2 minutter og får forflytningstid på 2 minutter og 45 sekunder. Videre må det plusses på varslingstid og reaksjonstid. Reaksjonstid settes til 1 minutt siden bygget har brannalarmanlegg og reaksjonstid settes til 1 minutt etter tabell 62. Totalt blir det da 4 minutter og 45 sekunder før personer har kommet seg til trapperommet. Noe som gir sikkerhetsmargin på 25 minutter.

Videre skal personer rømme ned tre etasjer for å komme helt til det fri. Lengde per etasje er ca. 9 meter, som gir 27 meter + litt repos og lengde til utgangsdør:

$$t_{\text{forflytning}} = t_{\text{gang}} = L/v \text{ (s)}$$

L settes til 40 meter og v settes konservativt til 0,33 etter tabell 65.

$$t_{\text{forflytning}} = t_{\text{gang}} = L/v \text{ (s)} = 40 \text{ meter} / 0,33 \text{ m/s} = 121 \text{ s.}$$

Altså i overkant av 2 minutter.

I tillegg vil det komme personer fra plan 3 som også vil benytte trappeløpet. Forflytning i trapp for alle personer settes til 10 minutter.

Totaltid for evakuering vil dermed være rundt 15 minutter.

Da evakueringen vil ta mindre enn 30 minutter anses personsikkerheten i bygget å være ivaretatt.

Verdisikkerheten ivaretas ved at bygget har sprinkleranlegg, som sannsynlig vil forhindre en brann i å påvirke taket slik at det vil falle sammen. **Personsikkerheten vil være ivaretatt med valgt løsning.**

Brannvesenet vil få direkte varsling og kunne se på brannsentralen hvilken del av bygget det er branntilløp på og drive innsats ut i fra dette. Plan 4 har tilkomst via to utvendige trappeløp og ett innvendig trappeløp. Ved utvendig trappeløp vil det ikke være tak og valgt løsning vil da gjøre at en kan drive innsats her uten fare for kollaps. Det innvendige trappeløpet er en rømningsvei og skilt med branncellebegrensede konstruksjoner slik at brann i plan 4 i begrenset grad vil kunne påvirke innsatsen til brannvesenet.

Resultat og gyldighet

Det er i det overstående verifisert at akseptkriteriet i TEK er ivaretatt.

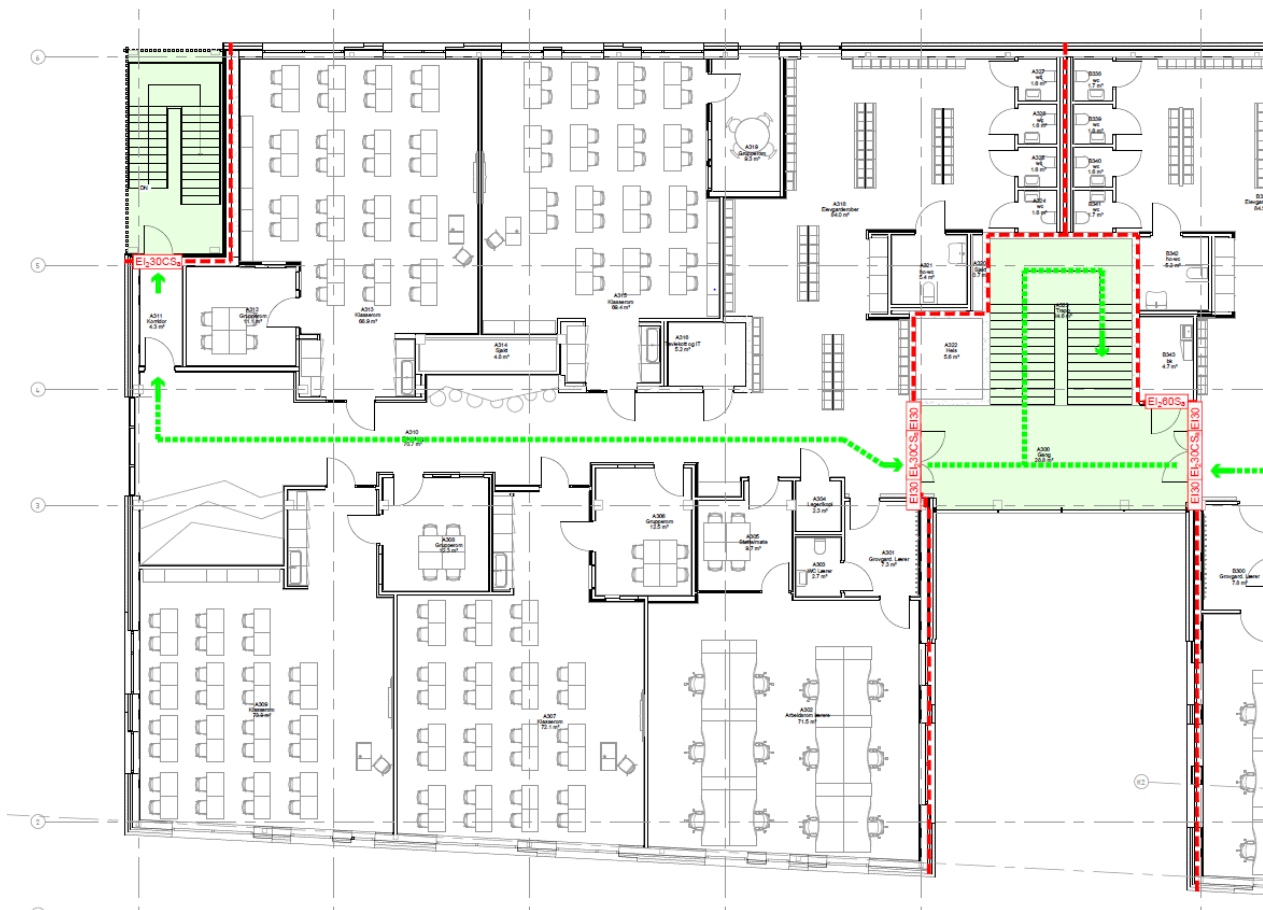
6.2 Fravik 2 Branncelleinndeling

Fravik fra	TEK	VTEK	Prosjektert løsning
§ 11-8 ledd 1	Byggverk skal deles opp i brannceller på en hensiktsmessig måte. Områder med ulik risiko for liv og helse eller ulik fare for at brann oppstår, skal være egne brannceller med mindre andre tiltak gir likeverdig sikkerhet.	Hvert enkelt undervisningsrom med tilhørende birom skal utføres som egne brannceller.	Flere klasserom med birom og tilhørende garderober inngår i samme branncelle.

Vurdering av brannsikkerheten

Situasjonsbeskrivelse

Det er et ønske at det skal være en større åpenhet og sambruk av ulike arealer, enn en finner på tradisjonelle skolebygg. Dermed vil grupper av undervisningsrom, garderober og trinntorg (ett trinn) vil samlet utgjøre en branncelle. Hver branncelle har tilgang til rømningsvei i hver ende, enten via trapperom eller dør til det fri. Rømningsavstanden er ikke lengre enn 30 meter. Figuren viser typisk inndeling i bygget:



Beskrivelse av brukte modeller og beregninger

Fraviket er av en art hvor konsekvensene er tydelige og oversiktlige. Personssikkerhet og verdissikkerhet vil være godt ivaretatt med branntekniske tiltak som utføres i bygget. Det vurderes som tilstrekkelig med en kvalitativ vurdering av forholdet.

Akseptkriterium

Akseptkriteriet er § 11-8 ledd 1 og er gjengitt i tabellen over.

Vurdering

På generelt grunnlag angir VTEK at rom som har forskjellig bruk og/eller brannenergi normalt må være egne brannceller. På Fjelltun skole vil det ligge flere klasserom i tilknytning til hverandre, sammen med garderober, og trinntorg. Alle rommene vil ha tilsvarende bruk, undervisning, og vil derfor falle inn under de generelle bestemmelsene til å kunne inngå i samme branncelle. Tilsvarende vil gjelde for arealer der kontorer for lærere inngår i samme branncelle som undervisningsareal. Arealene vil imidlertid ikke tilfredsstillende de preaksepterte særreglene som angir at hvert enkelt undervisningsrom med tilhørende birom skal utføres som en egen branncelle, og at kontorer eller kontorlandskap som utgjør en selvstendig bruksenhet skal utgjøre en egen branncelle. Hvis disse kravene skal oppfylles vil ikke ønske om åpen og fleksibel bruk av arealene i bygget kunne innfris.

Oppdeling i brannceller skal bidra til sikker rømning og redning, bidra til å forsinke og begrense brann- og røykspredningen slik at det ikke oppstår unødig store materielle skader, samt bidra til å lette slukkearbeidet. Preakseptert er det ikke satt noen begrensning til hvor stort et undervisningsrom med tilhørende birom eller kontorareal maksimalt kan være.

Bygningsmassen ligger i terreng slik at alle arealer har enten utgang direkte til det fri eller direkte til trapperom skilt ut som egen branncelle og med utgang til terreng.

Bygningen har automatisk brannalarmanlegg kategori to, slik at man raskt får varsel om brann eller røykutvikling et sted i bygget. Videre så skal det være sprinkleranlegg i bygningsmassen som vil medføre at et branntilløp vil kunne begrenses til det rommet den starter i. Iht. BSI har sprinkleranlegg opp mot 95 % pålitelighet når serviceintervaller følges som foreskrevet iht. produkt som velges. Tilsvarende pålitelighet for brannalarmanlegg er 85%. Dvs. at det er stor sannsynlighet for at begge anleggene vil virke som forutsatt i tilfellet brann. Da anleggene er uavhengige av hverandre er det fremdeles stor sannsynlighet for at ett av anleggene virker selv om det andre svikter.

Oppdeling i større brannceller vil kunne medføre at brann/røyk kan spre seg over et større areal i fasen før sprinkleranlegg utløser, men når anlegget er utløst vil skadeomfanget begrenses betraktelig. Brannalarmanlegg med direkte varsling til brannvesenet vil gi en ekstra sikring da det medfører at brannvesenet vil få varsel om brann i en tidlig fase av brannforløpet – også når skolen ikke er i bruk. Verdisikring vurderes dermed å være godt ivaretatt med de branntekniske tiltakene som utføres på bygget.

Personsikkerheten i bygget vil være godt ivaretatt ved de branntekniske tiltakene som gjøres på bygget, fulldekkende brannalarmanlegg og sprinkleranlegg i bygningsmassen. Dette er tiltak som vil gi rask deteksjon av brann, slik at evakuering kan starte tidlig i brannforløpet, samt at brannen vil bli stoppet fra å spre seg videre ut fra lokalene der den starter.

I tillegg til de branntekniske tiltakene som utføres på bygget har skoler generelt sett godt fokus på å øve på evakuering av bygget sammen med barna, og i en evakueringssituasjon vil en dermed kunne forvente en rask evakuering av bygget, noen minutter. Evakueringen vil da foregå i en tidlig fase av brannforløpet og faren for røyklagsnedbygning i fluktvei/rømningsvei vil derfor være liten. Når branncellene er evakuert, vil de som ikke har evakuert direkte til terreng fremdeles ha god margin på seg til å komme seg fra rømningsvei og ut til sikkert sted (ca. 25 minutter ved 30 minutters brannklasse på dører). Bygget har en god fordeling av utganger. Det vil dermed være mulig å evakuere skolen raskt og effektivt. Dette får dermed liten konsekvens for personsikkerheten i et bygg hvor det er tilrettelagt for rask evakuering med mulighet for flere rømningsalternativer.

Ved større brannceller i bygget vil brannvesenet kunne få et større brannareal å skulle slukke dersom sprinkleranlegget ikke fungerer som forutsatt. Virker dette anlegget som forutsatt vil ikke brannvesenets mulighet for innsats endres mye kontra en preakseptert løsning. Brannalarmanlegg med direkte varsling til brannvesenet vil gi brannvesenet varsel om brann i en tidlig fase av brannforløpet – også når skolen ikke er i bruk, slik at slukkearbeidet og eventuell redning kan starte tidlig. Bygget ligger i terreng og det er flere desentraliserte innganger i bygningsmassen, og trapperom i hver fasade. I tillegg er det tilkomst med bil til flere av byggets fasader. Dette gir brannvesenet god mulighet for innsats og redning i bygget.

Resultat og gyldighet

Prosjektert løsning vurderes som tilfredsstillende da bygget har tekniske løsninger som vil forhindre enn brann, samt gi varsling i en tidlig fase. Videre er det gode rømningsforhold i bygget. Løsning vurderes å være iht. kravet i TEK.

6.3 Fravik 3 Trapperomsløsning

Fravik fra	TEK	VTEK	Prosjektert løsning
§11-13 ledd 1	Fra en 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 uavhengige rømningsveier eller sikre steder.	Tabell 2 angir at bygg i risikoklasse 3 skal ha to trapperom med Tr2 utforming.	Trapperom utformes som Tr 1.

Vurdering av brannsikkerheten

Situasjonsbeskrivelse

På grunn av valgt branncelleinndeling vil bygget få Tr1 trapperomsløsning. Trapperom ved akse A og U er utvendige trapperom. Dette fraviket medfører fare for inntrenging av røyk til trapp. For utvendige trappeløp anses ikke dette som en fravik da eventuell røyk her vil bli ventilert bort. Noen brannceller har kun rømning direkte til det fri og ikke behov for rømning via trapperom.

Beskrivelse av brukte modeller og beregninger

Fraviket er av en art hvor konsekvensene er tydelige og oversiktlige og ikke vil medføre fare for personsikkerheten i bygget. Det vurderes som tilstrekkelig med en kvalitativ vurdering av forholdet.

Akseptkriterium

Akseptkriteriet er § 11-13 ledd 1 og er gjengitt i tabellen over.

Vurdering

I preakseptert løsning er det to stk. dører som må svikte for at det skal være fare for inntrenging av større mengder røyk til trapp, mens det i analyseløsning er en dør og sprinkler som må svikte for at det skal være fare for inntrenging av større mengder røyk.

Bygningsmassen ligger i skrått terreng. Det vil dermed være utganger i plan 1 og 2. det er kun takterrasse som må romme 4 etasjer, og dette er via en utvendig trapp.

Tr2 løsning forutsetter at det er en mekanisk ventilert rømningskorridor/sluse utskilt som egen branncelle mellom trapperom og annen branncelle. Fra denne rømningskorridoren/slusen skal personer som rømmer ha tilgang til minst to trapperom. Tr2 løsning vil gi bedre sikkerhet til trapperom så lenge brannen befinner seg inne i en branncelle, da en da vil ha to barrierer mellom brannen og trapperommet (to branncellebegrensede konstruksjoner). Dersom brannen/røyken kommer seg ut i rømningskorridor, vil mulighetene for rømning for personer i gjeldende plan forverres, da begge fluktveiene deres da kan bli blokkerte. I over-/underliggende plan til brannplanet vil det være mulig å romme tilsvarende slik en vil kunne gjøre ved en Tr1 løsning (fremdeles en barriere fra brannsonen til trapperom).

Mulighetene for at brann kan spre seg ut i korridor ved Tr2 løsning er store da det preakseptert ikke stilles krav til selvlukker på branndør ut i rømningskorridor.. Ved Tr1 løsning på trapperom vil alle dører fra branncelle til trapperom oppføres med selvlukker, slik at det ikke er behov for at personer som rømmer fra en branncelle skal huske å lukke døren etter seg. Sjansen for at en opprettholder et tett brannskille mot trapperom i 30 minutter er dermed store.

Det stilles ikke direktekrav om sprinkler i skolebygg. I dette bygget har vi sprinkleranlegg for ulike forhold, der den ene er planlagt branncelleinnleing og trapperom. Trapperommene som er i bygget er relativt uavhengige av hverandre, det vil si at brann i en branncelle har vanskelig for å sette ut to trapperom, da skal det også være svikt på to dører samtidig. Videre monteres brannalarmanlegg og sprinkleranlegg i bygningsmassen, slik at personsikkerheten vurderes å være ivaretatt med Tr1 løsning for trapperom i bygget.

Iht. verdisikring vurderes ikke en barriere mindre mot trapperom til å medføre stor konsekvens da trapperom skal være egen branncelle utført i begrenset brennbare konstruksjoner og brann skal dermed ikke kunne spre seg videre i bygget via trapperom. Når sprinkleranlegg blir aktivert vil dette med stor sannsynlighet begrense skadeområdet videre slik at ingen øvrige arealer i bygget blir påvirket av brannen. Tidlig varsling til brannvesenet via direktevarsling på brannalarmanlegget vil også gi tidlig innsats i bygget fra brannmannskaper. **Personsikkerheten vil dermed være ivaretatt.**

En barriere mindre mot trapperom vil i utgangspunktet ikke medføre noe konsekvens for brannvesenets innsats og tilkomst i bygget. Det er flere desentraliserte innganger i begge bygningsmassene, slik at det vil være andre tilgjengelige innganger til branncelle og bygningsdel uavhengig av den som eventuelt vil ha brudd i barriere mot trapperom.

Resultat og gyldighet

Valgt løsning i varetar krav til sikker rømning iht. TEK.

6.4 Fravik 4 redusert brannmotstand på vinduer med brannmotstand

Fravik fra	TEK	VTEK	Prosjektert løsning
§ 11-8 ledd 2	Brannceller skal være utført slik at de forhindrer spredning av brann og branngasser til andre brannceller i den tiden som er nødvendig for rømning og redning.	Vindu med brannmotstand må ikke kunne åpnes i vanlig brukstilstand.	Vindu har brannmotstand EI 30 i vegger med brannmotstand EI 60.

Vurdering av brannsikkerheten

Situasjonsbeskrivelse

Noen steder vil det være glassfelt på siden av dør inn til trapperom. I plan 2 er det planlagt glassfelt fra forkontor inn til korridor. Krav til brannmotstand reduseres til EI 30 [B 30] i kombinasjon med at bygningen fullsprinkles. Dette er faste glassfelter uten mulighet til å kunne åpnes.

Beskrivelse av brukte modeller og beregninger

Fraviket er av en art hvor konsekvensene er tydelige og oversiktlige da rømning vil være ivaretatt lenge før brannglass vil svikte mot rømningsvei. Det vurderes som tilstrekkelig med en kvalitativ vurdering av forholdet.

Akseptkriterium

Akseptkriteriet er § 11-8 ledd 2 og er gjengitt i tabellen over.

Vurdering

Iht. VTEK må vindu i branncellebegrensende bygningsdel ha tilsvarende brannmotstand som veggen og må ikke kunne åpnes i vanlig brukstilstand. Kravet om tilsvarende brannmotstand er også angitt for dører, men her er det tillegg angitt at dører til rømningsvei kan reduseres til EI30 klasse, og dører i rømningsvei kan reduseres til E30-klasse. Et vindusfelt som sidefelt til dør vil ikke utgjøre en større brannfare enn den brannklassifiserte døren i seg selv. Til sammenligning så er det preakseptert ikke satt noen begrensning i størrelse på selve dørfeltet som får redusert brannmotstand og en kunne således i dette tilfellet hatt et større dørfelt uten at det hadde medført krav til fraviksvurdering av forholdet. Vindu med brannklasse som vender mot rømningsvei, skal ha en funksjon i den tiden det er behov for å rømme og redning. Mht. den bruken en har i bygget her, skole, så vil rømning være

unnagjort innen 30 minutter (se beregning av evakueringstid under fravik 1) og det er således ingen fare forbundet med redusert brannklasse også på disse vinduene.

Personsikkerhet vurderes som ivaretatt med prosjektert løsning da denne ikke vil gi mindre sikkerhet i bygget enn den en vil ha med preakseptert løsning til 30 minutters brannmotstand på dører til rømningsvei. Hadde det til sammenligning ikke vært rømningsvei, men kun en annen branncelle så kunne vinduer vært uklassifisert. Verdisikkerhet vurderes derfor minst like god som sikkerhetsnivået i VTEK. Brannvesenets mulighet for innsats og redning i bygget vil ikke bli påvirket av prosjektert løsning da dette er et tiltak kun for rømning fra bygget.

Resultat og gyldighet

Totalt sett vil løsningen med bruk av glassfelt med brannmotstand EI 30 [B 30] gi tilsvarende sikkerhet mot brann- og røykspredning som preakseptert løsning med dører med brannmotstand EI 30-Sa [B30]. I kombinasjon med fullsprinkling anses løsningen å være robust både i forhold til person- og verdisikkerhet. Løsningen ivaretar krav satt i TEK.

6.5 Fravik 5 Overflater og kledning i brannceller over 200 m2.

Fravik fra	TEK	VTEK	Prosjektert løsning
§ 11-9 ledd 2	Materialer og produkter skal ha egenskaper som ikke gir uakseptable bidrag til brannutviklingen. Det skal legges vekt på muligheten for antennelse, hastigheten av varmeavgivelse, røykproduksjon, utvikling av brennende dråper og tid til overtenning.	Tabell 1A angir at overflater på vegger i brannceller over 200 m ² i brannklasse 2-bygg skal ivareta brannmotstand B-s1,d0 [In 1]	Det benyttes noe trespiler inne i brannceller. Disse ivaretar brannmotstand D-s2,d0 [In 2].
Vurdering av brannsikkerheten			
<p>Situasjonsbeskrivelse</p> <p>Det er ønskelig med noe trespiler på vegger inne i brannceller. Figuren under viser typisk omfang på vegger. Da omfanget er begrenset og bygget er sprinklet er forholdet fraviksvurdert.</p>			



Beskrivelse av brukte modeller og beregninger

Fraviket er av en art hvor omfanget er begrenset og oversiktlig. Det vurderes som tilstrekkelig med en kvalitativ vurdering av forholdet.

Akseptkriterium

Akseptkriteriet er § 11-9 ledd 2 og er gjengitt i tabellen over.

Vurdering

Iht. VTEK må overflate på vegger i brannceller over 200 m² ivareta krav til brannmotstand B-s1,d0 [In 1]. Det vil si at treverk må brannimpregneres. Her vil noen mindre vegger ha trespiler som ikke er brannimpregnert. Som figuren over viser er det begrenset omfang og veggene vil ha naturlig skiller med dører, vegger og korridorer. Spilene vil monteres oppå plater, som skal ivareta krav til materialer satt i bygget. Dermed kan dette nesten betraktes som innredning. Som sammenlikning kan er det ikke satt begrensning til innredning i branncellene. Dermed kan det være mye innredning som innebærer en større brannenergi og brannkilder. Bygget har sprinkleranlegg som vil begrense eller stoppe en brann. Ettersom omfanget er begrenset og bygget er utstyrt med brannalarmanlegg og sprinkleranlegg, vurderes verdisikkerheten å være ivaretatt.

Personikkerhet vurderes som ivaretatt med prosjektert løsning da dette kan sammenliknes med innredning. Brannalarmanlegget vil gi tidlig varsling slik at evakuering vil starte før trespilene vil ha en stor påvirkning i brannforløpet, samt effekten sprinkleranlegget har. Brannvesenets mulighet for innsats og redning i bygget vil ikke bli påvirket av prosjektert løsning da dette er et tiltak kun for rømning fra bygget.

Resultat og gyldighet

Valgt løsning ivaretar kravene som er satt i TEK.

6.6 Fravik 6 ledesystem

Fravik fra	TEK	VTEK	Prosjektert løsning
§ 11-12 ledd 3	I byggverk hvor flukt- og rømningsveiene er lange og har retningsendringer eller skal benyttes av mange personer, skal flukt- og rømningsveiene ha god belysning og være merket slik at rømning kan skje på en rask og effektiv måte. Store byggverk, byggverk beregnet for et stort antall personer og byggverk beregnet for virksomhet i risikoklasse 5 og 6 skal ha ledesystem.	<p>Preaksepterte ytelser:</p> <p>1. Ledesystem i fluktveier og rømningsveier må omfatte ledelinjer som oppfattes kontinuerlig, i form av komponenter på gulv eller lavt plasserte på vegg.</p> <p>6. Kontorbygninger med store kontorlandskap, skoler med store undervisningsbaser og byggverk eller del av byggverk som er offentlig tilgjengelig og ligger under terreng, må ha ledesystem i fluktveier og rømningsveier.</p>	<p>Ledesystem basert på høytsittende elektrisk gjennomlyste skilt supplert med nødbelysning/antipanikk-belysning. Iht NS 3926/ NS-EN 1838.</p> <p>Alle dører til og i, samt retningsforandringer i rømningsvei og i fluktvei, skal merkes med elektrisk gjennomlyst markeringsskilt. Rømningsvindu skal merkes. Her kan det benyttes etterlysende skilt.</p> <p>Forskrift om utforming og innretning av arbeidsplasser og arbeidslokaler (arbeidsplassforskriften) må hensyntas. Denne stiller krav om nødbelysning og merking av rømningsveier og utganger.</p> <p>Ledesystemet må fungere i den tiden som er nødvendig for rømning og redning, og i minst 60 minutter etter utløst brannalarm eller bortfall av kunstig belysning (strømbrudd).</p> <p>Antipanikk-belysning i arealer med mye folk (amfi og kantinedelen).</p> <p>All nødbelysning og antipanikk-belysning skal tennes dersom brannalarm utløses.</p>

Vurdering av brannsikkerheten
Situasjonsbeskrivelse

Det er et ønske om åpen, fleksibel bruk og inndelingen av lokalene i bygget. Det er derfor hovedsakelig lagt opp til at hvert klassetrinn utgjør en egen branncelle. En vil da få flere bruksrom i samme branncelle og tradisjonell korridorløsning som rømningsvei bortfaller. Med denne inndelingen og bruken av bygningsmassen vil det derfor være utfordrende å ha lavtsittende ledelinjer. Det er ønskelig fra byggherre og ARK at det ikke er lavtsittende merking på gulv.

Beskrivelse av brukte modeller og beregninger

Det gjøres en enkel kvalitativ vurdering av evakuerendes mulighet til å finne rømningsutgangene og ta seg til sikkert sted med prosjektert løsning.

Akseptkriterium

Akseptkriteriet er TEK § 11-12 ledd 3, som er gjengitt i tabellen over.

Vurdering

Det er ikke spesifikt definert i TEK om RKL 3 bygg skal prosjekteres med høysittende eller lavtsittende ledesystemer. Veiledning til TEK angir: «Et ledesystem kan omfatte markeringsskilt, retningskilt, ledelinjer og nøddlys som skal bidra til å lede personer raskt til et sikkert sted. Komponenter i ledesystemet kan være elektriske, belyste eller etterlysende. Størrelsen på brannceller og persontall legges til grunn for valg av type ledesystem.» Videre angis det at «...skoler med store undervisningsbaser..., må ha ledesystem i fluktveier og rømningsveier.»

Lavtsittende ledesystem er ikke godt egnet for områder med høy tetthet, eller i områder med store vindusflater som vestibuler og foajer m.m., eller åpne areal med stor takhøyde.

Risiko for hærverk av lavtsittende komponenter vil også være større i denne typen bygg enn i en del andre bygg. Et ledesystem basert på lavtsittende komponenter vil derfor være mindre hensiktsmessig i dette bygget.

For dette prosjektet legges følgende ytelser til grunn:

- Alle dører til og i, samt retningsforandringer i rømningsvei og i fluktvei, skal merkes med elektrisk gjennomlyst markeringsskilt.
- Forskrift om utforming og innretning av arbeidsplasser og arbeidslokaler (arbeidsplassforskriften) må hensyntas. Denne stiller krav om nødbelysning og merking av rømningsveier og utganger.
- Ledesystemet må fungere i den tiden som er nødvendig for rømning og redning, og i minst 60 minutter etter utløst brannalarm eller bortfall av kunstig belysning (strømbrudd).
- Antipanikkbelysning i arealer med mye folk (amfi og kantinedelen).
- All nødbelysning og antipanikkbelysning skal tennes dersom brannalarm utløses.

Ved prosjektering av byggverk der arbeidsplassforskriften gjelder, bør kravene i de to forskriftene (teknisk forskrift og arbeidsplassforskriften) ses i sammenheng.

Mht. personsikkerheten generelt i bygget vil løsning hvor et rent elektrisk høysittende ledesystem benyttes gi en god løsning for personsikkerheten i bygget ved normal bruk som skolebygg. Dette begrunnes med at det av branntekniske tiltak også monteres heldekkende brannalarmanlegg og sprinkleranlegg i bygningsmassen. Dette er tiltak som vil gi rask deteksjon av brann, slik at evakuering kan starte tidlig i brannforløpet, samt at brannen vil bli stoppet fra å spre seg videre ut fra lokalene der den starter. I tillegg til de branntekniske tiltakene som utføres på bygget har skoler generelt sett godt fokus på å øve på evakuering av bygget sammen med barna, og i en evakueringssituasjon vil en dermed kunne forvente en rask evakuering av bygget. Evakueringen vil da foregå i en tidlig fase av brannforløpet og faren for røyklagsnedbygning i fluktvei/rømningsvei vil derfor være liten. Høysittende ledesystem vil da gi tilstrekkelig merking ved evakuering.

Det prosjekteres med høysittende elektrisk ledesystem og antipanikkbelysning. De høysittende elektriske markeringsskiltene vil vise hvilken vei personer skal evakuere, og «ledelysene/ nødbelysningen» vil sørge for at rømningsveiene, samt fluktveier i større, uoversiktlige brannceller og i store undervisningsbaser m.m., er godt opplyst. Antipanikkbelysning i arealer med mye folk vil bidra til at disse områdene er godt opplyst.

Verdisikkerheten og sikkerheten for redningsmannskaper påvirkes ikke av løsningen.

Resultat og gyldighet

Bruk av høysittende elektrisk ledesystem vil ivareta personsikkerheten på bygget. Krav i TEK vil være ivarettatt.

6.7 Fravik 7: rømningsavstand i fluktvei

Fravik fra	TEK	VTEK	Prosjektert løsning
§ 11-13 ledd 1	Fra en 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 uavhengige rømningsveier eller sikre steder.	Tabell 1 angir 30 meter rømningsavstand i risikoklasse 3.	Plan 4 har lengste avstand 37 meter. Dette er et fravik på 7 meter. Det er rømning via takterrasse, som er ute i det fri. Bygget er sprinklet og har brannalarmanlegg.

Vurdering av brann sikkerheten
Situasjonsbeskrivelse

Det er et ønske om åpen, fleksibel bruk og inndelingen av lokalene i bygget. Det er derfor hovedsakelig lagt opp til at hvert klassetrinn utgjør en egen branncelle. En vil da få flere bruksrom i samme branncelle og tradisjonell korridorløsning som rømningsvei bortfaller. I plan 4 vil det ene klasserommet ha lengre enn 30 meter til trapperommet. Alternativ rømning er via takterrasse og utvendig trappeløp. Avstand til takterrasse er mindre enn 30 meter, men bort til trappen er det mer enn 30 meter.

Beskrivelse av brukte modeller og beregninger

Det gjøres en enkel kvalitativ vurdering av evakuerendes mulighet til å finne rømningsutgangene og hvilken konsekvens avstanden har.

Akseptkriterium

Akseptkriteriet er TEK § 11-13 ledd 1, som er gjenngitt i tabellen over.

Vurdering

En avstand på 7 meter er svært begrenset. Som vist i fravik 1 er evakueringstiden kort, her har vi en rett korridor. Dersom det ikke er mulighet å rømme i trapperommet, vil det være mulighet å rømme via takterrasse, som er utvendig, og her vil det ikke være opphoping av røyk. Person sikkerheten vil dermed være ivaretatt.

Virking av sprinkleranlegg og brannalarmanlegg er angitt i tidligere fravik.

Verdisikkerheten og sikkerheten for redningsmannskaper påvirkes ikke av løsningen.

Resultat og gyldighet

Avstanden i rømningsvei gir en begrenset økning i rømningstid, men godt innenfor tilgjengelig rømningstid i bygget. Krav i TEK vil være ivaretatt.

6.8 Fravik 8 Uklassifisert vindu mot rømningsstrapp

Fravik fra	TEK	VTEK	Prosjektert løsning
§ 11-8 ledd 2	Brannceller skal være utført slik at de forhindrer spredning av brann og branngasser til andre brannceller i den tiden som er nødvendig for rømning og redning.	Hvis byggverket eller byggverkene har automatisk sprinkleranlegg kan det benyttes vinduer uten spesifisert brannmotstand, med unntak for vinduer mot rømningsvei. Hvis byggverket eller byggverkene har automatisk sprinkleranlegg kan vindu mot utvendig rømningsvei ha brannmotstand EW 30 i brannklasse 1 og EW 60 i brannklasse 2 og 3.	Der er uklassifisert vindu i hjørne mot rømningsvei.

Vurdering av brannsikkerheten
Situasjonsbeskrivelse

Noen steder vil det være glassfelt i innvedig hjørne mot trapperom. Disse er uten brannmotstand i et fullsprinklet bygg. Dette er kun aktuelt i innvendig hjørne mot faste felt. Der trapperom har utgangsplan er minst 5 meter til uklassifisert konstruksjon.

Det er gjort beregninger for å vurdere om innfallende stråling fra uklassifiserte åpninger gir kritiske forhold ved rømningsstrapp.

Beskrivelse av brukte modeller og beregninger

Det er valgt å gjøre en strålingsberegning for å dokumentere at det ikke oppstår kritiske forhold i rømningsveien. Ved utførelse av analysen er anerkjente modeller for strålingsberegning brukt. Disse beskriver anbefalte inndata (flammetemperaturer, etc.), og metoder for beregning av konfigurasjonsfaktorer og reduksjonskoeffisienter ved evaluering av innfallende stråling.

Vurdering

For beregning av konfigurasjonsfaktoren er en grunnleggende modell basert på integrasjon blitt benyttet. Modellen er gyldig for alle typer vinkler og har som hensikt å gi konservative mål for innfallende stråling. Mot rømningsvei brukes vil innfallende stråling alltid vil treffe 90 grader rett på absorberende flate.

Modellen baserer seg på følgende formler iht. kapittel 2.4 i *An Introduction to Fire Dynamics* [1]:

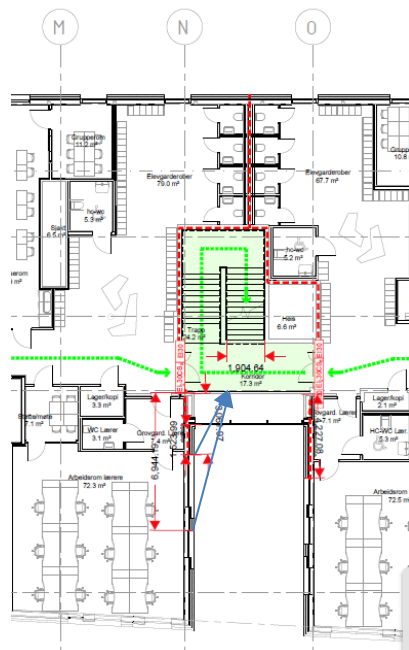
$$q'' = \phi \epsilon \sigma T^4$$

Formel 1: innfallende stråling

$$D_1 \phi = \int_0^{\pi/2} \frac{\cos \theta_1 \cos \theta_2}{\pi r^2} dA_1$$

Formel 2: beregning av konfigurasjonsfaktor.

Det er gjort en vurdering ved akse N, da dette er vindene som er nærmest rømningsveien. Figuren under viser hvilke mål er benyttet i beregningene.



Akseptkriterium:

Akseptkriteriet på 10 kW/m^2 punktstråling er hentet fra Tabell 1 i SN-INSTA/TS 950=2014 [2] som angir tålegrenser for rømmende personer.

Parameterenes sensitivitet:

Strålingsberegninger er sensitive for usikkerheter i temperatur da intensiteten av stråling er en faktor av temperatur opphøyet i fjerde. Det er iht. referansene *Brandskyddshandboken* [3] og *NKB 1994* [4] lagt til grunn temperaturer i uklassifiserte vinduer og dør på $1000 \text{ }^\circ\text{C}$ og 1,0 i emissivitet, noe som er vurdert som konservative verdier med en tilfredsstillende sikkerhetsmargin.

Resultat og gyldighet for stråling:

Strålingsberegninger som er foretatt dokumenterer at punktstrålingen er under akseptkriteriet på 10 kW/m^2 . Løsninger vurderes tilfredsstillende uten brannklassifiserte vinduer i denne delen av fasaden.

Dokumentasjonen forutsetter at utførelsen av bygget er i samsvar med tegningen, slik at reelle avstander fra åpninger til punkter langs rømningstraséer er representative.

Det presiseres at der personer rømmer ut av bygget, er preaksepterte løsninger mot skjerming ivarettatt.

Referanser:

- [1] D. Drysdale, *An introduction to fire dynamics*, vol. 3, Chichester: John Wiley & Son, 2011.
- [2] SN-INSTA/TS 950=2014, Analytisk brannteknisk prosjektering Komparativ metode for verifikasjon av brannsikkerhet i byggverk, Teknisk spesifisering, 2014.
- [3] *Brandskyddshandboken*, Rapport 3161, Lunds tekniska högskola, 2012.
- [4] NKB 1994:07, Funktionsbestemte brandkrav og teknisk vejledning for beregningsmessig eftervisning, 1994.

Resultat og gyldighet

Med bakgrunn i utført strålingsberegning, som viser at strålingen er under akseptkriteriet på 10 kW/m^2 anses løsningen å ivareta krav satt i TEK.

6.9 Samlet vurdering av alle fravik


Oversikt over fravik fra VTEK og avvik fra TEK

TEK kapittel	Fravik fra VTEK	Søknad om avvik fra TEK til kommunen (Pbl §§ 19, 31-2).
Risikoklasser (§ 11- 2)	-	-
Brannklasser (§ 11-3)	-	-
Bæreevne og stabilitet (§ 11-4)	JA	-
Sikkerhet ved eksplosjon (§ 11-5)	-	-
Tiltak mot brannspredning mellom byggverk (§ 11-6)	-	-
Brannseksjoner (§ 11-7)	-	-
Brannceller (§ 11-8)	JA	-
Materialer og produkters egenskaper ved brann (§ 11-9)	JA	-
Tekniske installasjoner (§ 11-10)	-	-
Generelle krav om rømning og redning (§ 11-11)	-	-
Tiltak for å påvirke rømnings- og redningstider (§ 11-12)	JA	-
Utgang fra branncelle (§ 11-13)	JA	-
Rømningsvei (§ 11-14)	-	-
Tilrettelegging for redning av husdyr (§ 11- 15)	-	-
Tilrettelegging for manuell slokking (§ 11-16)	-	-
Tilrettelegging for rednings- og slokkemannskap (§ 11-17)	-	-

Det er gjort flere fraviksvurderinger i dette prosjektet. De fleste vurderingene gjelder hovedsakelig urelaterte punkter som hver for seg vil tilfredsstillende ytelseskrav i TEK. Det er hovedsakelig kjente personer som vil være i bygget, med heldekkende brannalarm og sprinkleranlegg som gir robuste løsninger. Iht. BSI har sprinkleranlegg opp mot 95 % pålitelighet når serviceintervaller følges som foreskrevet iht. produkt som velges. Tilsvarende pålitelighet for brannalarmanlegg er 85% -90 % iht. BSI. Dvs. at det er stor sannsynlighet for at begge anleggene vil virke som forutsatt i tilfellet brann. Da anleggene er uavhengige av hverandre er det fremdeles stor sannsynlighet for at ett av anleggene virker selv om det andre svikter. Det er lite sannsynlig at alle barrierer for fravikene skal svikte samtidig. Personersikkerheten vil være ivaretatt med valgte løsninger.

Løsningene vurderes samlet sett å tilfredsstillende sikkerhetsnivå som er påkrevd i forskriften. Det er ikke funnet å ha blitt gjort fravik på forhold som har sammenfallende negativ innvirkning på sikkerhetsnivå fastslått i TEK 17.

7 VEDLEGG: ATKOMST OG SLOKKEVANN FOR ROGALAND BRANN OG REDNING IKS



ROGALAND
BRANN OG REDNING IKS

Sammen for en trygg og sikker framtid

Prosjekterende, ansvarlig søker og offentlige etater

Rev: 30.01.2020

▲ ATKOMST OG SLOKKEVANN FOR ROGALAND BRANN OG REDNING IKS

Krav til vannforsyning utendørs må tilfredsstilles, og må tilrettelegges for atkomst for brannvesenets biler frem til bygningene. Krav til atkomst og vannforsyning skal være i henhold til § 11-17, TEK 17, veiledning til forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift 2017).

Følgende bør legges til grunn ved prosjektering i Gjesdal, Klepp, Kvitsøy, Randaberg, Sandnes, Sola, Stavanger, Strand og Time kommuner:

Kriteria	Mannskapsbil	Lift/Stigebil
Kjørebredde	3,0 meter	3,0 meter
Svingradius ytterkant vei	***	***
Svingradius innerkant vei	***	***
Fri kjørehøyde	4,0 meter *	4,0 meter *
Oppstillingsplass	5,0 x 10,0 meter	8,0 x 12,0 meter (dim.)
Aksellast drivaksel	11,5 tonn**	13 tonn (disp.)**
Aksellast foraksel		9 tonn
Aksellast boggi		21 tonn (disp.)**
Belastning pr. labb		21 tonn/ 80 N/cm ²
Maks. stigning/helling på oppstillingsplass	1:8 (12,5 % / 7 gr.)	1:20 (5 % / 3 gr.)
Tillatt totalvekt	19,0 tonn	30,0 tonn (disp.)

- * Av hensyn til eventuell snø bør større høyde vurderes.
- ** Vanlig veitype Bk10 har et tillatt akseltrykk på 11,5 tonn og last fra to aksler (boggi) på 18 tonn, men 21 tonn blir dimensjonerende. Våre biler er innenfor akseltrykk på 11,5 tonn, unntatt liften B42 (42 meter fra 2020) som dermed har dispensasjon.]
- *** Kjørevei skal utformes og dokumenteres med sporingskurver for lastebil (L) iht. Statens vegvesens håndbok N100, se vedlegg: Sporingskurver

Atkomst for lift-/stigebil, det vil si hvor nær bygget og til hvor mange fasader, vil avhenge av bygningens størrelse og bruk, minst 3,0 meter fra fasaden eller utstikkende elementer. Atkomst og vannforsyning bør derfor avklares med brannvesenet tidligst mulig i prosjekteringsfasen. Kjørevei skal utformes og dokumenteres med sporingskurver for lastebil (L) iht. Statens vegvesens håndbok N100, se vedlegg: Sporingskurver. Men den minste liften på 32 meter blir dimensjonerende vedrørende rekkevidden.

ROGALAND
BRANN OG REDNING IKS

Brannstasjonsveien 2, 4312 Sandnes | Telefon: 51 50 22 03 | postmottak@rogbr.no | Org nr.: NO 886 88 4702

www.rogbr.no

WWW.FIRESAFE.NO

FJELLTUN SKOLE, STRAND

SIDE 39

8 FORKORTELSER OG REFERANSER

8.1 Forkortelser fagdisipliner

RIBr	- Rådgivende ingeniør brann
ARK	- Arkitekt
RIB	- Rådgivende ingeniør bygg
RIV	- Rådgivende ingeniør ventilasjon
RIE	- Rådgivende ingeniør elektro
LARK	- Landskapsarkitekt

8.2 Referanser

Love, forskrifter og veiledninger:

- [1] Plan- og bygningsloven av 27. juni 2008. nr. 71. (Pbl)
- [2] Brann- og eksplosjonsvernloven av 14. juni 2002 nr. 20. (BEL)
- [3] Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift) av 19. juni 2017 nr. 840. (TEK17)
- [4] Forskrift om brannforebygging av 17. desember 2015 nr. 1710.
- [5] Forskrift om byggesak av 26. mars 2010 nr. 488.
- [6] Forskrift om sikkerhet, helse og arbeidsmiljø på bygge- eller anleggsplasser av 03.08.2009 nr. 1028
- [7] Forskrift om organisering og dimensjonering av brannvesen av 26. juni 2002 nr. 729.
- [8] Forskrift 8. juni 2009 om håndtering av brannfarlig, reaksjonsfarlig og trykksatt stoff samt utstyr og anlegg som benyttes ved håndtering, versjon 7. september 2010.
- [9] Veiledning til Forskrift om tekniske krav til byggverk, VTEK.
- [10] Veiledning til forskrift om håndtering av brannfarlig, reaksjonsfarlig og trykksatt stoff samt utstyr og anlegg som benyttes ved håndteringen, Veiledning til forskrift om håndtering av farlig stoff

Norsk Standard/Norsk Europeiske standarder:

- [11] NS 1838:2013, Anvendt belysning, Nødbelysning, 1. utgave 2013.
- [12] NS 3926:2017 del 1-2, Visuelle ledesystemer for rømning i byggverk, 2017.
- [13] NS 3940:2012, Areal og volumberegninger av bygninger, 4. utgave 2012.
- [14] NS 3919:1997, Brannteknisk klassifisering av materialer, bygningsdeler, kledninger og overflater, 3. utgave 1997
- [15] NS 3960:2019, Brannalarmanlegg - Prosjektering, installasjon, drift og vedlikehold, 1. utgave 2013.
- [16] NS-EN 3-7, Brannmaterieill - Håndslukkere - Del 7: Egenskaper, ytelseskrav og prøvingsmetoder, 1. utgave 2007
- [17] NS-EN 54-serien Brannalarmanlegg
- [18] NS-EN 671-1:2012 Faste brannslukkesystemer, Slangesystemer - Del 1: Slangetromler med formstabil slange, 1. utgave 2012.
- [19] NS-EN 12845:2015/AC 2016 Faste brannslukkesystemer. Automatiske sprinklersystemer. Dimensjonering, installering og vedlikehold, 2015/2016.
- [20] NS-EN 13501-2:2007+A1:2009, Brannklassifisering av byggevarer og bygningsdeler - Del 2: Klassifisering ved bruk av resultater fra brannmotstandsprøving, unntatt ventilasjonssystemer, 1. utgave 2009.
- [21] NS-ISO 3864-4:2011 Grafiske symboler, sikkerhetsfarger og sikkerhetsskilter, 1. utgave 2012.

Byggforskserien:

- [22] NBI 220.300. Universell utforming. Oversikt, Planlegging november 2010
- [23] NBI 321.025. Brannsikkerhet. Dokumentasjon og kontroll av brannsikkerhet, Planlegging - september 2013.
- [24] NBI 321.026. Brannsikkerhet. Dokumentasjon av brannsikkerhetsstrategi, Planlegging - september 2013.
- [25] NBI 321.027. Brannsikkerhet. Dokumentasjon av detaljprosjektering, Planlegging - september 2013.
- [26] NBI 321.028. Brannsikkerhet. Dokumentasjon av utførelse, Planlegging - september 2013.
- [27] NBI 321.030. Brannteknisk oppdeling av bygninger, Planlegging - juni 2013.
- [28] NBI 321.033. Tilrettelegging for redning og slukkemannskap, Planløsning - sending 1-2002.
- [29] NBI 321.036. Rømning fra bygninger ved brann, Planlegging - mai 2016.
- [30] NBI 321.051. Brannenergi i bygninger. Beregninger og statistiske verdier, Planlegging - desember 2013.
- [31] NBI 520.342. Branntetting av gjennomføringer, Byggdetaljer - oktober 2014.
- [32] NBI 520.346. Brannmotstand i opphengssystemer for tekniske installasjoner, Byggdetaljer - april 2017.
- [33] NBI 520.385 Nødvendig rømningstid ved brann, Byggdetaljer - mai 2016
- [34] NBI 520.387. Tilgjengelig rømningstid ved brann, Byggdetaljer - mai 2016.

Temaveiledninger:

- [35] Branntekniske konstruksjoner for tak, TPF informerer Nr. 6, Takprodusentenes forskningsgruppe, Rev 2017.
- [36] BSI PD 7974 series Application of fire safety engineering principles to the design of buildings, BSI 2011.
- [37] Grad av utnyttning, veileder, DiBK m.fl., 20. januar 2014.
- [38] Ansvar for planlegging av brannsikkerhet, Rådgivende Ingeniørers forening, Fagutvalg for brannsikkerhet, 2005.