

Brannkonsept



OPPVEKSTSENTER PÅ GIMSØYA - VÅGAN KOMMUNE

PROSJEKTNUMMER: 216667	UTARBEIDET AV: Jonas Melsom	KONTROLLERT AV: Øystein Anfinsen
DATO: 07.10.2020	REVISJONSNUMMER: 01 – 03.02.2021	OPPDRAGSGIVER: Vågan Eiendom KF

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^[7] (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
01	03.02.2021	Fullstendig prosjekteringsrapport.	JM	ØA

Utført av:

Kontrollert av:

Jonas Melsom
Branningeniør

Øystein Anfinsen
Senioringeniør

Ved eventuelle spørsmål i forbindelse med rapporten, vennligst ta kontakt med undertegnede på telefon, 932 63 929, e-post Oystein.Anfinsen@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	Grunnlaget for brannkonseptet	6
4.6	Brannsikkerhet i byggeperioden iht. Plan- og bygningslovens § 28-2	7
4.7	Brannteknisk detaljprosjektering	7
4.8	Forutsetninger for bruk-/driftsfasen	7
5	Branntekniske ytelseskrav	9
5.1	Brannprosjekteringstegninger og vedlegg	9
5.2	§ 2-1 Dokumentasjonsform	9
5.3	§§ 11-2 og 11-3 Risiko- og brannklasse	9
5.4	§ 11-4 Bæreevne og stabilitet ved brann	10
5.5	§ 11-5 Sikkerhet ved eksplosjon	10
5.6	§ 11-6 Tiltak mot brannspredning mellom byggverk	10
5.7	§ 11-7 Brannseksjoner	10
5.8	§ 11-8 Brannceller	11
5.9	§ 11-9 Materialer og produkters egenskaper ved brann	12
5.10	§ 11-10 Tekniske installasjoner	14
5.11	§ 11-11 Generelle krav om rømning og redning	16
5.12	§ 11-12 Tiltak for å påvirke rømnings- og redningstider	17
5.13	§ 11-13 Utgang fra branncelle	19
5.14	§ 11-14 Rømningsvei	20
5.15	§ 11-16 Tilrettelegging for manuell slokking	21
5.16	§ 11-17 Tilrettelegging for rednings- og slokkemannskap	22
6	Dokumentasjon av fravik	24
6.1	Fravik 1 – Skjerming av utvendig rømningstrasé	24
6.2	Fravik 2 – Branncelle over 2 plan og redusert brannkrav mellom grupperom og korridor plan 2	26
6.3	Samlet vurdering av alle fravik	27
7	Forkortelser og referanser	28
7.1	Forkortelser fagdisipliner	28
7.2	Referanser	28

3 SAMMENDRAG

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

Hovedelementer i brannkonseptet

Tiltaket gjelder oppføring av nytt oppvekstsenter på Gimsøya. Hele bygningsmassen inngår som del av tiltaket, samt de deler utenfor bygningen som vil være av betydning for prosjekteringen.

Branntekniske hovedføringer:

- Bærende hovedsystem: R 30 [B 30]
- Sekundære bærende bygningsdeler og etasjeskillere som ikke er del av hovedbæresystem eller er stabiliserende: R 30 [B 30]
- Takkonstruksjoner som ikke er del av hovedbæresystem eller er stabiliserende: R 30 [B 30]
- Klassekrav til brannceller:
 - Generelt EI 30 [B 30]
 - Røykskillende funksjon E 30 [F 30]
- Heldekkende brannalarmanlegg, kategori 2, med optiske røykdetektorer i alle områder, i samsvar med NS 3960:2019 og NS-EN 54-serien. Brannalarmanlegg må ha alarmoverføring til nødalarmsentral, alarmstasjon eller vaktelskap.
- Bygget skal ha ledesystem. Det vises til NS-EN 1838:2013 og NS 3926-1:2017.
- Evakueringsplan og orienteringsplan skal utarbeides og foreligge før bygget tas i bruk.
- Byggverket skal være utstyrt med brannslanger. Det vises til NS-EN 671-1:2012.

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

Oppdraget består av utarbeidelse av:

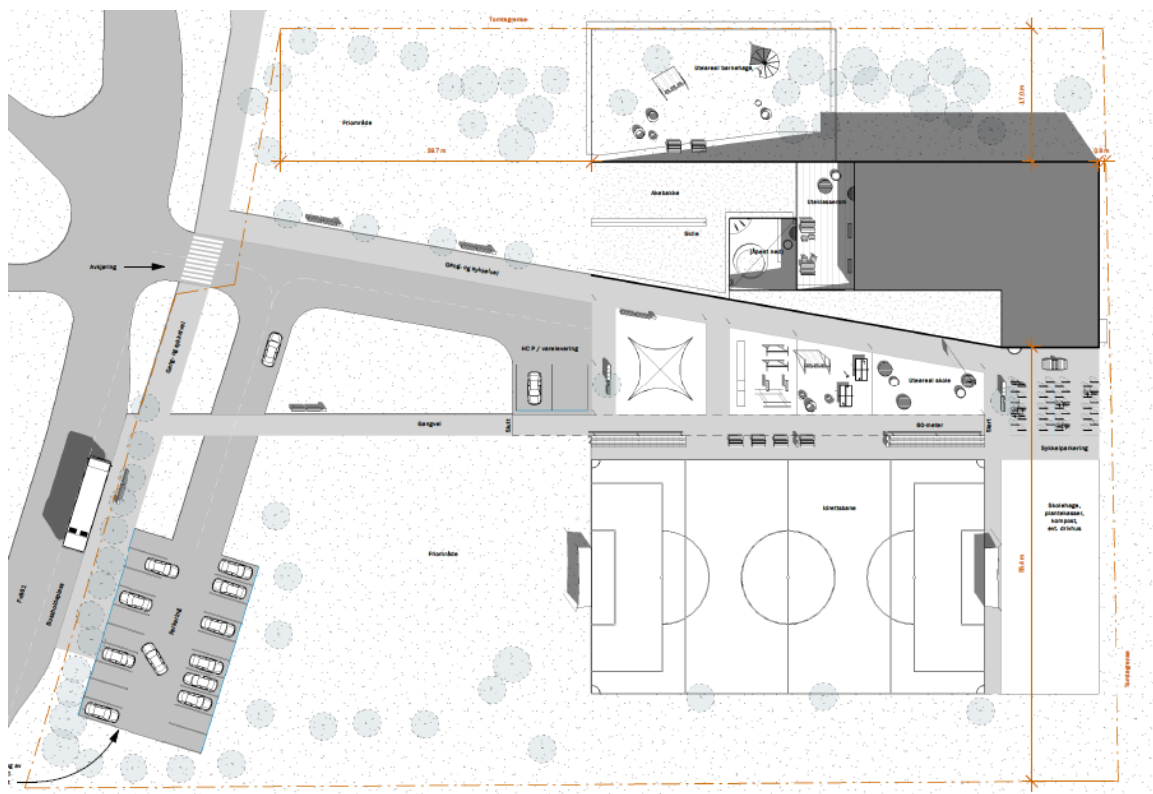
- ☒ Brannteknisk prosjekteringsrapport
- ☒ Branntekniske tegninger
- ☐ Alternativsvurdering/-analyser – se eget kapittel.

4.2 Omfang og avgrensninger

Tiltaket gjelder oppføring av nytt oppvekstsenter på Gimsøya. Hele bygningsmassen inngår som del av tiltaket, samt de deler utenfor bygningen som vil være av betydning for prosjekteringen. Prosjekteringsrapporten gjennomføres på bakgrunn av tidligere utarbeidet brannteknisk notat, datert 25.09.2020. Det forutsettes at ytelser som fremkommer i nevnte notat videreføres i prosjektet.

4.3 Eiendomsdata

Prosjekt/eiendom:	Oppvekstsenter på Gimsøya - Vågan kommune
Adresse:	Statsveien 654
Gårds-/bruksnummer:	52/53
Kommune:	Vågan



Figur 1: Utklipp situasjonsplan

4.3.1 Grunnlagsdokumenter (Søknader, godkjenninger etc.)

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

* Eventuell rammetillatelse for tiltaket er ikke mottatt. Dersom det gis føringer i denne som påvirker brannkonseptet må Firesafe informeres.

4.3.2 Grunnlagstegninger

Tegninger	Dato(er)	Revisjon	Utarbeidet av
Tegningsgrunnlaget er mottatt fra Tind Arkitektur AS (egne branntekniske tegninger er utarbeidet basert på dette grunnlaget)			
110920 Gimsøy Oppvekstsenter - A-20-01-1 - PLAN 1 AREALER	11.09.2020	UA	Tind
110920 Gimsøy Oppvekstsenter - A-20-02-1 - PLAN 2 AREALER	11.09.2020	UA	Tind
110920 Gimsøy Oppvekstsenter A-10-01-0 – SITUASJONSPLAN	11.09.2020	UA	Tind
GIMSØY OPPVEKSTSENTER_KONKURRANSEFORSLAG_TIND	April 2020	-	Tind
A-20-01 Plan 1	08.12.20	1	Tind
A-22-01 Plan 2	08.12.20	1	Tind
A-40-01 Lengde snitt A-A del 1	08.12.20	1	Tind
A-40-02 Lengde snitt A-B del 2	08.12.20	1	Tind
A-40-03 Tverrsnitt B-B	08.12.20	1	Tind
A-42-01 Tverrsnitt C-C	08.12.20	1	Tind
A-43-01 Tverrsnitt D-D	08.12.20	1	Tind
A-44-01 Tverrsnitt E-E	08.12.20	1	Tind
A-45-01 Fasade nordøst del 1	08.12.20	1	Tind
A-45-02 Fasade nordøst del 2	08.12.20	1	Tind
A-46-01 Fasade nordvest	08.12.20	1	Tind
A-46-02 Fasade nordvest BH	08.12.20	1	Tind
A-47-01 Fasade sørøst BH	08.12.20	1	Tind
A-48-01 Fasade sørøst	08.12.20	1	Tind
A-49-01 Fasade sørvest del 1	08.12.20	1	Tind
A-49-02 Fasade sørvest del 2	08.12.20	1	Tind

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

Brannkonseptet er utarbeidet på grunnlag av kravene i Byggteknisk forskrift^[3] (TEK17) kapittel 11 og preaksepterte løsninger i forskriftens veiledning^[7] (VTEK). Eventuelle fravik fra preaksepterte løsninger er særskilt begrunnet og dokumentert.

Veiledning^[7] til TEK17^[3] av Jan 2021 er lagt til grunn for prosjekteringen.

4.5 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	2
Arealsammenstilling	Se kapittel 5.3 for arealsammenstilling.
Samfunnsinteresser	Oppvekstsenter.
Tiltaksklasse	Tiltaksklasse for brannkonseptet i prosjektet settes til 3 jf. Forskrift om Byggesak § 9-4.
Uavhengig kontroll	Det er krav til uavhengig kontroll.
Persontall	Basert på tilgjengelig fri bredde i to rømningsutganger i hver etasje, settes persontallet per plan som illustrert under. Det tas ikke høyde for samtidig rømning fra to plan da rømningsstrategien for plan 1 og 2 er uavhengige av hverandre. Totalt persontall for bygget settes til 464 personer, som er å anse som høyt tatt tilgjengelig areal i betraktning. *Se føringer og forutsetninger for fastsettelse av persontall i kap. 5.13.
Brannenergi	Basert på statistiske verdier i Byggeforskeren 321.051, forventes det en spesifikk brannenergi på 50-400 MJ/m ² omhyllingsflate. Dette er en forutsetning som gir grunnlag for øvrige løsning i prosjektet.
Innsatstid brannvesen	Brannvesenet i Vågan ligger 35 km unna Statsveien 654. Brannvesenet estimerer ca. 40 minutter innsatstid.

Forhold	Beskrivelse
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.

4.6 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 koordinator. Det vises til Byggherreforskriften^[5] § 7.

4.7 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.

4.8 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^[7] 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-/produkt dokumentasjon 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, produktdokumentasjon, virksomhetens sjekkliste 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^[7] (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^[41] (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
07.01.2021	-	Plan	216667-F01
07.01.2021	-	Plan	216667-F02

5.2 § 2-1 Dokumentasjonsform

	Løsningsform	Kommentar
☐	Preakseptert	
☒	Preakseptert med fravik	Fravik 1) Skjerming av utvendig rømningstrasé plan 2. Fravik 2) Branncelle over 2 plan og redusert brannkrav mellom grupperom og korridor plan 2.
☐	Analyseløsning	

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

Plan	Areal (ca. m ²)	Risikoklasse	Brannklasse	Type virksomhet og kommentarer
Plan 1	700 m ²	3	1	Oppvekstsenter / Skole.
Plan 2	700 m ²	3	1	Oppvekstsenter / Skole.

5.4 § 11-4 Bæreevne og stabilitet ved brann

		Ytelseskrav	Kommentarer og referanser	Ansv.
1 ¹	Bærende hovedsystem	R 30 [B 30] 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 30 [B 30] Branncellebegrensende konstruksjoner må understøttes av bærende konstruksjoner med tilsvarende eller høyere brannmotstand.		RIB
3	Takkonstruksjoner som ikke er del av hovedbæresystem eller er stabiliserende	R 30 [B 30] Branncellebegrensende konstruksjoner må understøttes av bærende konstruksjoner med tilsvarende eller høyere brannmotstand.		ARK
6	Utvendig trapp	Utvendig trappeløp må være beskyttet mot flammepåvirkning og strålevarme.		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

5.6 § 11-6 Tiltak mot brannspredning mellom byggverk

		Ytelseskrav	Kommentarer og referanser	Ansv.
1	Avstand mellom byggverk	Avstanden til nærmeste nabobygg må være minimum 8 meter.	Ivaretatt på mottatt underlag.	RIB (ARK)

5.7 § 11-7 Brannseksjoner

		Ytelseskrav	Kommentarer og referanser	Ansv.
1	Brannseksjoner, størrelse	Største tillatte areal per etasje er 1800 m ² da bygget er utstyrt med brannalarmanlegg, se kap. 5.12. Det vil ikke være krav til brannseksjonering.		ARK

¹ Nummerering er kun referanse til sjekkliste 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	Følgende arealer skal utgjøre selvstendige brannceller; • Rømningsveier/korridorer. • Hvert undervisningslokale. • Hvert forsamlingslokale. • Tekniske rom. • Sjakter inkl. heis. I tillegg skal etasjeskillere utføres branncellebegrensende, samt takrampe ned fra terrasse plan 2.	Se brannskisser for branncelleinndelingen.	ARK
2	Klassekrav til brannceller	EI 30 [B 30]		ARK
5	Klassekrav til dører	Generelt: EI₂ 30-Sa [B 30] Dør/skillemellom korridor og atrium plan 1: EI 30-CSa [B 30 S] Dør/gardin mellom korridor og trapp/atrium plan 2: EI 30-CSa [B 30 S] Dør mellom branncelle og korridor: EI₂ 30-Sa [B 30]	Se brannskisser for henvisning.	ARK
6	Vindu i brannskillekonstruksjon	Vindu i branncellebegrensende vegger må ha tilsvarende brannmotstand som veggen de står i. Vindu med brannmotstand må ikke kunne åpnes i vanlig brukstilstand.		ARK
7	Brannspredning i fasade vertikal, horisontal og mot takfot	Sannsynligheten for brannspredning mellom brannceller i ulike plan, reduseres ved at kjølesone (vertikal avstand) mellom vinduer som ligger over hverandre er minst lik høyden til underliggende vindu og utført med brannmotstand minst E 30. Det er ikke behov for å skjerme utvendig rømningstrasé da man etter utgangen har 180° bevegelighet i starten av passasjen. For utvendig rømningstrasé ved takterrasse plan 2, vil det ikke være behov for brannklassifiserte vinduer.	Se fraviksdokumentasjon i kap. 6.1.	ARK

		Ytelseskrav	Kommentarer og referanser	Ansv.
8	Sjakter	Installasjonssjakt må utføres som en egen branncelle og med dør og luke klasse Sa [anslag og tetteliste på alle sider]. Alternativt til Sa - klasse kan installasjonssjakten røykventileres. Dør og luke må ha samme brannmotstand som veggen den står i. Eventuelt kan sjakter tettes i dekke med tilsvarende brannmotstand som dekke den går gjennom.		ARK
9	Heisdør, brannsluse foran heissjakt	Heissjakten må røykventileres. Heisdør: EI₂ 30-Sa [B 30]		ARK RIE
10	Trapperom, type	Kun kommunikasjonstrapp.		ARK
11	Trapper, utforming	Trapper med rømningsfunksjon (plan 2 nordøstre side) skal utformes i samsvar med TEK § 12-14.		ARK
14	Branncelle over flere plan	Atrium og gymsal har stor takhøyde og brannskilles mot tilgrensende arealer. Amfi og grupperom plan 2 inngår i samme branncelle under 800 m².	Se fraviksdokumentasjon i kap. 6.	ARK

5.9 § 11-9 Materialer og produkters egenskaper ved brann

		Ytelseskrav	Kommentarer og referanser	Ansv.
1	Overflater i branncelle som ikke er rømningsvei	D-s2,d0 [In 2]		ARK
	Kledning i branncelle som ikke er rømningsvei	K ₂ 10 D-s2,d0 [K2]		
3	Overflater i branncelle som er rømningsvei	B-s1,d0 [In 1]		ARK
	Kledning i branncelle som er rømningsvei	K ₂ 10 B-s1,d0 [K1]		ARK
4	Overflate i sjakter og hulrom	B-s1,d0 [In 1]		ARK
	Kledning i sjakter og hulrom	K ₂ 10 B-s1,d0 [K1]		ARK
5	Gulv i rømningsvei	D _{fi} -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 rømningsveien for øvrig.		ARK
8	Nedforet himling i rømningsvei	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

		Ytelseskrav	Kommentarer og referanser	Ansv.
9	Isolasjon i konstruksjoner	Generelt: A2-s1,d0 [Ubrennbar] Brennbar isolasjon kan benyttes i isolerte takflater forutsatt at • isolasjonen legges på et bærende underlag som tilfredsstillende klasse A2-s1,d0 og som har dokumentert bæreevne under brann (R-klasse i samsvar med § 11-4) • det bærende underlaget beskytter isolasjonen mot varmpåkjønning fra undersiden. Alternativt kan den brennbare isolasjonen beskyttes på undersiden av isolasjon av klasse A2-s1,d0 med tilstrekkelig tykkelse til å isolere mot varmpåkjønning. • 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 400m².	Se TPF informerer Nr. 6 Rev. 2017, for fullstendig oversikt over krav, samt detaljløsninger.	ARK
10	Fasade, utlekting og vindsperre	D-s3,d0 [Ut 2] 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.		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	Ventilasjonsanlegg må utføres slik at de ikke bidrar til brann- eller røykspredning i byggverket via kanalnettet, på grunn av utettheter ved gjennomføringer i brannskillende bygningsdeler, eller på grunn av varmeledning i kanalgodset. Ventilasjonsanlegg må utføres i materialer som tilfredsstiller 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. 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 redusere faren for antennelse og brann. Avtrekkskanaler fra kjøkken må utføres med brannmotstand EI 15 A2-s1,d0 hvis de ikke ligger i sjakt. I tilslutning mellom komfyrhette og avtrekkskanal kan det benyttes fleksible kanaler.		RIV
2	Gjennomføringer i branncelleskiller (Vann og avløpsrør, kabler, ventilasjonskanaler ol.)	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. Plastrør med ytre diameter inntil 32 mm skal også tettes med godkjent brannfugemasse og ha samme brannmotstand som konstruksjonen for øvrig. 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	Innebærer tetting/isolering med mansjett eller tetteprodukt etter dokumentert godkjent metode gitt i produktgodkjenning. For plastrør kreves det typisk mansjett eller ekspanderende klembånd ved diameter >32 mm. Gjennomføringer av stål eller støpejern krever normalt brannisolering.	RIE RIV

		Ytelseskrav	Kommentarer og referanser	Ansv.
		gjennom murte og støpte konstruksjoner med brannmotstand inntil EI 60 A2-s1,d0 [A 60] 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.		
3	Teknisk rør- og kanalisolasjon	Dersom den samlede eksponerte overflaten av isolasjonen på rør og kanaler utgjør mer enn 20 prosent av tilgrensende vegg- eller himlingsflate må isolasjonen minst tilfredsstille samme klasse som de tilgrensende overflatene. Dersom den samlede eksponerte overflaten av isolasjonen på rør og kanaler utgjør mindre enn 20 prosent av tilgrensende vegg- eller himlingsflate, gjelder følgende: • I rømningsveier: 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]. • Øvrig isolasjon: CL-s3,d0 [PII].	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.	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: • 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. Strømforsyning til installasjoner som skal ha en funksjon under brann og slokking må sikres ved at		RIE

		Ytelseskrav	Kommentarer og referanser	Ansv.
		kabler legges i innstøpte rør med overdekning minimum 30 mm, eller ved at det brukes kabler som beholder sin funksjon og driftsspenning minst 30 minutter.		

5.11 § 11-11 Generelle krav om rømning og redning

		Ytelseskrav	Kommentarer og referanser	Ansv.
3	Foldevegger	Forsamlingslokaler, klasserom og lignende 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
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.	Forbindelsen fra ethvert arbeids- eller oppholdssted til rømningsvei må være oversiktlig, uten hindringer og ha færrest mulige retningsforandringer.	ARK

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

		Ytelseskrav	Kommentarer og referanser	Ansv.
2	Alarmanlegg	Heldekkende brannalarmanlegg, kategori 2, med optiske røykdetektorer i alle områder. Brannalarmanlegg må prosjekteres og utføres i samsvar med NS 3960:2019 og NS-EN 54-serien. Akustiske alarmorganer må suppleres med optiske i de deler av byggverket som er åpent for publikum og i fellesarealer. Rømningsveier trenger ikke ha optiske alarmorganer i tillegg til akustiske. 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. Unntak gjelder i rom som i hovedsak benyttes av én person om gangen, som for eksempel kontorer, hvor det kan benyttes mobile, optiske alarmorganer. I bad og toalettrom som er universelt utformet, jf. § 12-9, må akustiske alarmorganer suppleres med optiske. Takterrasse beregnet for personopphold må ha utstyr for varsling av brann. Brannalarmanlegg må ha alarmoverføring til nødalarmsentral, alarmstasjon eller vaktelskap.		RIE

		Ytelseskrav	Kommentarer og referanser	Ansv.
3	Markeringskilt/nødlis og/eller ledessystem	Bygget skal ha fullverdig ledessystem iht. NS 3926-1:2017 og NS-EN 1838:2013. Ledessystem i fluktveier og rømningsveier må omfatte ledelinjer som oppfattes kontinuerlig, i form av komponenter på gulv eller lavt plassert på vegg. Rømningsmerking må være synlig og lesbar ifra alle steder i fluktveien og rømningsveien. Det skal være markeringskilt plassert over alle utganger til og i rømningsvei, med unntak fra små rom der slike åpenbart er unødvendig. Nødbelysningen må fungere i den tiden som er nødvendig for rømning og redning, og i minst 30 minutter etter utløst brannalarm eller bortfall av normal belysning.		RIE
4	Evakueringsplan	Evakueringsplan skal utarbeides før bygget tas i bruk.	Se utdypning av ytelseskrav under. Dette er søkers ansvar. DiBk anbefaler at RiBr engasjeres for å utarbeide denne, men det er ikke innenfor RiBr sitt normale ansvarsområde å lage planen.	ARK
5	Merking av branntekniske installasjoner	Plasseringen av branntekniske installasjoner som har betydning for rømnings- og redningsinnsatsen skal være tydelig merket. Installasjoner som har betydning for rømnings- og redningsinnsats kan for eksempel være manuelle brannmeldere, utstyr for betjening av røykluker og sentraler for brannalarmanlegg og røykventilasjon. I tillegg kommer sikkerhetsutstyr plassert i rømningsveiene (som brannslanger, håndslukkeapparater, branntepper og spesielle verktøy som har en funksjon ved rømning), og spesielt utstyr som er plassert i byggverket for å gjøre evakuering av personer med nedsatt funksjonsevne lettere og raskere.		RIE

	Ytelseskrav	Kommentarer og referanser	Ansv.
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, sløkkeutstyr ol.).			

5.13 § 11-13 Utgang fra branncelle

	Ytelseskrav	Kommentarer og referanser	Ansv.
	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
3	Antall utganger	Begge plan har to utganger i hver enda av korridor.	ARK
4	Dimensjonerende persontall	Plan 1: 232 personer. Plan 2: 232 personer. Totalt for bygget: 462 personer. Persontall er fastsatt med forutsetning om at samtlige dører i rømningsvei har en fri bredde på 1,16m.	ARK
7	Rom for sporadisk opphold	For rom som bare er beregnet for sporadisk personopphold kan utgang gå gjennom annen branncelle. Dette kan f.eks. være lagerrom og tekniske rom uten faste arbeidsplasser.	ARK
8	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. Gjelder samtlige dører til korridorer. Dør i rømningsvei skal ha minimum 1,16 meter fri bredde og fri høyde minimum 2,0 meter. Gjelder samtlige dører i korridorer inkludert utgangsdører fra disse.	ARK

		Ytelseskrav	Kommentarer og referanser	Ansv.
9	Dør til og i rømningsvei, åpningsfunksjon	Dør til og i rømningsvei må kunne åpnes raskt og enkelt, uten bruk av nøkkel, slik at den er enkel å bruke for alle personer. Åpningskraft for dører til rømningsvei må være maksimalt 67 Newton dersom det ikke følger andre krav av § 12-13. Dør til rømningsvei må ha et låsesystem som gjør det mulig å vende tilbake dersom rømningsveien skulle være blokkert. Det skal altså ikke benyttes smekklås eller lignende. Nattlåser må utføres slik at de ikke kommer i strid med kravene til sikker rømning. Dører som skal benyttes til rømning fra brannceller beregnet for et lite antall personer kan slå mot rømningsretning. Med et lite antall personer menes inntil 10. 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.	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.	ARK

5.14 § 11-14 Rømningsvei

		Ytelseskrav	Kommentarer og referanser	Ansv.
1	Rømningsvei	Rømningsvei skal utføres som en egen branncelle, og skal lede til sikkert sted. Det tillates at mindre rom som angitte grupperom og toaletter kan inngå i samme branncelle som rømningskorridoren da de er av begrenset størrelse uten vesentlig brennbart materiale som skal kunne øke faren for brannspredning.	Se brannskisser for hvilke arealer som defineres som rømningsvei.	ARK
2	Avstand fra dør i branncelle til nærmeste utgang eller trapp	Maksimalt 30 meter.		ARK
3	Samlet fri bredde i rømningsvei	Samlet fri bredde i rømningsvei må minimum være 1,16 m. Rømningsvei skal ikke ha innsnevring. Det tillates imidlertid at rekkverk, håndløper mv. i rømningsvei kan stikke inntil 10 cm ut fra vegg uten at den frie bredden må økes.		ARK

		Ytelseskrav	Kommentarer og referanser	Ansv.
5	Oppdeling av korridorer	Korridor skilles fra atrium i plan 1 med brannklassifisert dør/skille: EI 30-CSa [B 30 S]. Korridor skilles fra trapp/atrium i plan 2 med brannklassifisert dør: EI 30-CSa [B 30 S].		ARK
6	Automatiske dører	Eventuell dør med dørautomatikk eller dør med 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 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 angitt i kap. 5.13. pkt. 9.		ARK
10	Heis, rulletrapp, rullebånd	Heis kan ikke være del av flukt- eller rømningsvei. Heis skal stoppe på en sikker måte ved brannalarm.		RIE

5.14.1 Utdypning av ytelseskrav

Tilrettelegging for rømning via takrampe fra plan 2:

- Benker, utstyr etc. på terrasse må ikke forringe rømning eller gjøre slik at fri passasje på noe sted blir smalere enn 1,16m.
- Det må være port e.l. i eventuelt rekkverk slik at det blir mulig å ta seg videre ned takrampen bort fra terrassen.

Helningen på passasjen er målt til ca. 8,3°. Stigningsforhold er omtrentlig 1:7 og vurderes som tilfredsstillende for trygg rømning.

5.15 § 11-16 Tilrettelegging for manuell slokking

		Ytelseskrav	Kommentarer og referanser	Ansv.
1	Brannslukkeutstyr type	Byggverket skal være utstyrt med brannslanger.	Brannslangene kan suppleres med hånslokkeapparat, men håndslokkeapparat kan ikke erstatte brannslanger.	RIV
2	Antall, plassering	Slokkeutstyr skal være plassert slik at det er enkelt å lokalisere og bruke i alle deler av byggverket. Maksimal lengde på brannslanger skal ikke overstige 30 meter. Brannslanger må ikke plasseres i trapperom.		RIV

		Ytelseskrav	Kommentarer og referanser	Ansv.
3	Håndslukkeapparat	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+A1:2007.	Dersom aktuelt.	RIV
4	Brannslanger	Brannslanger skal tilfredsstillende NS-EN 671-1:2012.		RIV
5	Merking av slukkeutstyr	Stedene hvor manuelt slukkeutstyr er plassert må være tydelig markert med tilvisningsskilt som er synlige på tvers av ferdselsretningen. Skiltene må være etterlysende eller belyst med nødlys. 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	Brannvesenet skal ha kjørbart adkomst helt frem til bygget. Det må avklares med lokalt brannvesen hvorvidt det er tilstrekkelig med fri kjørevei frem til handicap-parkering/varelevering litt bortenfor angrepspunkt. Bygget må være tilgjengelig for brannvesenets høyderedskap slik at alle etasjer kan nås. Alle deler av en etasje må kunne nås med maksimalt 50 m slangeutlegg. Oppstillingsplasser og kjørevei må dimensjoneres for å tåle påkjenninger av brann- og stigebil.		LARK

		Ytelseskrav	Kommentarer og referanser	Ansv.
3	Tilgang til oppforede tak, loft og hulrom	Eventuelt oppforet tak må være tilgjengelig for brannvesenet via utvendig eller innvendig atkomst. Takflater større enn 400 m² må ha flere atkomster og ikke mindre enn en atkomst for hver 400 m² takflate. For oppforede tak med takflate inntil 23 m over oppstillingsplass, kan brannvesenets høyderedskap være slik atkomst. Hulrom må være tilgjengelige for inspeksjon. Tilgjengeligheten må sikres på følgende måter: • åpne sjakter kan sikres med luker i topp og bunn av sjakten. Inspeksjonsluker i topp og bunn av sjakten må ikke svekke sjaktveggen brannmotstand. • hulrom over nedforet himling kan ivaretas med luker i himlingen, eller ved at himlingen består av nedfellbare eller løse elementer.	Dersom aktuelt.	ARK
8	Tilgang til slukkevann (utendørs og innendørs)	Brannkum/hydrant bør etter preakseptert ytelse plasseres innenfor 25-50 m fra inngangen til hovedangrepsvei. Slukkevannskapasiteten bør etter preakseptert ytelse være minst 3000 l/min, fordelt på minst to uttak.	Ansvarlig RIV/VVS må avklare krav til slukkevann med VA-etaten og evt. brannvesen før tiltaket iverksettes.	RIV/VVS
9	Tilgjengelighet til sentrale installasjoner (avstenging av strøm, vann, etc.)	Branntekniske installasjoner som har betydning for rednings- og slukkeinnsatsen skal være tydelig merket. Det må være en orienteringsplan ved inngangen til hovedangrepsveien. Denne må inneholde nødvendig informasjon om brannskillende bygningsdeler, rømnings- og angrepsveier, slukkeutstyr, branntekniske installasjoner og viktig personell, samt oversikt over særskilte farer i sammenheng med brann og ulykker.		

6 DOKUMENTASJON AV FRAVIK

6.1 Fravik 1 – Skjerming av utvendig rømningstrasé

Fravik fra	TEK	VTEK	Prosjektert løsning
11-14 Rømningsvei	(1) Rømningsvei skal på en oversiktlig og lettfattelig måte føre til et sikkert sted. Den skal ha tilstrekkelig bredde og høyde og være utført som egen branncelle tilrettelagt for rask og effektiv rømning.	-	Det prosjekteres uten brannklassifisert angitt vindu ved utgang til takterrasse plan 2.
§ 11-8 Brannceller	(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.	

Vurdering av brannsikkerheten

Situasjonsbeskrivelse

Ved utgangen til takterrasse plan 2 er det et større vindusfelt langs fasaden bestående av to vindusfelt som peker mot den utvendige rømningstraséen. Preakseptert skal rømningsveier i et bygg ha brannskiller mot andre rom, og utvendig rømning som forgår nærmere fasade enn 5 meter der en må forbi skal ha brannklasse.

Beskrivelse av brukte modeller og beregninger

Situasjonen berører kun rømningssikkerhet. Verdisikkerhet og sikkerhet for redning påvirkes ikke.

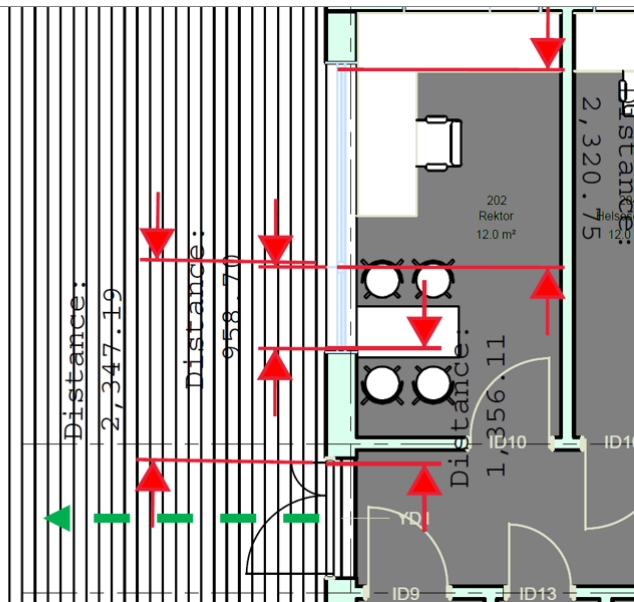
Det er gjennomført strålingsberegning for å tilse at utvendig rømningstrasé er tilstrekkelig sikret uten å skille den med branncellebegrensende konstruksjoner. VTEK angir ikke konkret hva sikker rømning er ifm. eksponering av varmestråling, foruten mer generelle krav for selve utforming av rømnings-/fluktveien, hvilket vil si etablering av branncelleskille. For å kunne dokumentere hva sikker rømning er iht. eksponering av varmestråling, benyttes SN-INSTA/TS 950, hvor det presiseres konkrete verdier av hva som aksepteres og ikke i disse situasjonene. Analysen er derfor gjort for å underbygge ivaretagelse av krav i TEK vedr. «sikker rømning» med verifikasjon i bakenforliggende standard.

Akseptkriterium

Prosjektert løsning skal følge krav gitt i TEK ifm. sikker rømning uten etablering av branncelleskille. Akseptkriterium for stråling mot rømmende personer settes til 10 kW/m², verdien baseres på en kort eksponeringstid. Kumulativ stråling skal ikke overskride 60 kJ for rømmende personer. Verdiene er hentet fra SN-INSTA/TS 950^[18].

Situasjon

For strålingsberegningene er det benyttet 2 strålingsavgivende flater ved to vindusfelt. Målene for vinduene (hxb) benyttet i beregningen er 1,6m x 0,9m og 1,6m x 2,3m. Målingspunktet ut fra fasaden som er benyttet er valgt på bakgrunn av hvor den mest kritiske strålingsverdien vil oppstå, i en avstand på henholdsvis 1,35m fra det første vinduets ytterkant, og 2,3m fra det andre vinduets ytterkant. Selve rømningstraséen vil ha en lengde på ca. 7 meter hvor det rømmes bort fra vindusfeltene.



Sensitivitetsvurdering

Rømningsvei skal føre til sikkert sted og trasé skal være skjermet. Det er her sammenlignet en situasjon som for svalganger hvor rømningspassasje skal skjermes i en avstand på 5,0 meter. Det er undersøkt gjennom strålingsberegninger om rømmende personer er tilstrekkelig skjermet ift. vindusflater som peker mot traséen.

Ved utførelse av analysen er anerkjente modeller for strålingsberegninger brukt. Disse beskriver anbefalte inndata (flammetemperaturer, etc.), og metoder for beregning av konfigurasjonsfaktorer og reduksjonskoeffisienter ved evaluering av innfallende stråling.

For beregning av konfigurasjonsfaktoren er en grunnleggende modell basert på integrasjon benyttet. Modellen er gyldig for alle typer vinkler og har som hensikt å gi konservative mål for innfallende stråling. Modellen baserer seg på følgende formler iht. kapittel 2.4 i *An Introduction to Fire Dynamics*^[43].

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

Formel 1: Innfallende stråling

$$\int_0^{A_1} \frac{\cos \theta_1 \cdot \cos \theta_2}{\pi r^2} dA_1$$

Formel 2: Beregning av konfigurasjonsfaktor

Strålingsberegningene er sensitive for usikkerheter i temperaturer da intensiteten av stråling er en faktor av temperatur opphøyd i fjerde. Det er iht. referansene NS-EN 1991-1-2 lagt til grunn temperatur i åpninger i fasaden som vinduer på 842 °C og 0,8 i emissivitet, noe som er vurdert som konservative verdier med en tilfredsstillende sikkerhetsmargin. Denne temperaturen er utviklet etter 30 minutter.

Resultat og gyldighet for situasjonen

Tabellen under viser strålingsverdier for situasjonen fra vindusflatene ved høyeste strålingsverdi.

Beregnet situasjon nr. 1:	Avgivende stråling til punkt:
Flate 1	Ca. 3,79 kW/m ²
Flate 2	Ca. 2,83 kW/m ²
Totalt	Ca. 6,62 kW/m ²

Iht. strålingsberegning situasjon 1 vil en person kunne motta omtrent 6,62 kW/m² ved det mest utsatte punktet. Resultatet viser at strålingen en person utsettes for er godt innenfor akseptkriteriet på 10 kW/m².

Lengden på gjeldende trasé er som nevnt ca. 7 meter. Ved en konservativ vurdering, vil personer med en ganghastighet på 1 m/s bli utsatt for stråling i totalt 7 sekunder. Dette tilsvarer en total stråling på ca. 46 kJ, som er innenfor akseptkriteriet for kumulativ stråling. Den faktiske totale strålingen vil likevel være noe lavere gjennom hele traséen, da strålingsintensiteten vil avta iht. avstand og vinkel.

6.2 Fravik 2 – Branncelle over 2 plan og redusert brannkrav mellom grupperom og korridor plan 2

Fravik fra	TEK	VTEK	Prosjektert løsning
§ 11-8 Brannceller	(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.	I – pkt. 2 Vinduer må ha samme brannmotstand som veggene de står i. K. Branncelle over flere plan. 1. Brannceller i risikoklasse 1,2,4 og 5 kan ha åpen forbindelse over inntil tre plan, forutsatt at branncellen er tilrettelagt for at rømning og slokking av brann kan skje på en rask og effektiv måte, dersom følgende ytelser er oppfylt: a. Det må installeres automatisk sprinkleranlegg når samlet bruttoareal for plan om har åpen forbindelse er over 800 m ² , jf. også §11-12 første ledd.	Vindu i branncellebegrensende konstruksjon mellom grupperom og korridor plan 2 kan ha klasse E 30 [F 30]. Det aksepteres også at to mindre grupperom i plan 2 kan inngå i samme branncelle som atrium.

Vurdering av brannsikkerheten

Situasjonsbeskrivelse

Vindu i branncellebegrensende konstruksjon mellom grupperom og korridor plan 2 skal ha klasse E 30 [F 30]. De to grupperommene i plan 2 kan også inngå i samme branncelle som atrium.

Beskrivelse av brukte modeller og beregninger

Fraviket er av en art hvor konsekvensene er tydelige og oversiktlige. Det vurderes som tilstrekkelig med en kvalitativ vurdering av forholdet.

Akseptkriterium

Prosjektert løsning skal følge krav angitt i TEK, gjengitt over.

Sensitivitetsvurdering

VTEK løsninger for vindu er generelt oppgitt å skulle ivareta samme brannmotstand som veggene de står i. I dette tilfellet tilsvarer dette EI 30 [B 30]. Brannmotstanden skal altså ivareta 30 minutter, hvilket her vil være tilfelle foruten konstruksjonens isolasjonsevne. Bakgrunn for krav til brannmotstand er å forhindre spredning av brann og branngasser til andre brannceller i den tiden som er nødvendig for rømning og redning. Basert på byggets generelle utforming og oversiktlige rømningsveier, vurderes ikke prosjektert løsning å komme i konflikt med forskriftskravet. Rømning forventes å være ferdig i god tid innen en tidsramme på 30 minutter.

Gjeldende bygg er ikke av stor størrelse med et begrenset antall personer tatt risikoklassen i betraktning. Da preakseptert løsning for branncelle over flere plan gjelder eksempelvis risikoklasse 5, hvor det kan være bygg av vesentlig større størrelse og høyere personbelastning, vurderes den preaksepterte ytelsen å være tilfredsstillende for også dette bygget, ref. §11-8, ledd K, punkt 1. De to grupperommene som inngår i samme branncelle som atrium er omtrentlig 20 m². Det nevnes også at de rommer svært lite brennbare materialer, hvilket hentyder at en brannstart i et av grupperommene er lite sannsynlig. Dersom en brann mot formodning skulle oppstå i atrium og spre seg til grupperommene, er korridoren fremdeles adskilt med E 30 konstruksjoner. Før det eventuelt skulle oppstått kritiske forhold i rømningskorridoren vil rømning med høyeste sannsynlighet være unnagjort.

Det nevnes også at § 11-14 ledd 1.a. punkt 1 gir aksept for at mindre rom opptil 20 m² kan inngå i rømningsvei.

Prosjektert løsning vurderes ikke å gå på bekostning av hverken personsikkerheten eller verdisikkerhet ved bygget. Rømning vil være raskt unnagjort basert på enkle og oversiktlige rømningsveier, samt brannalarmanlegg som vil sørge for tidlig varsling.

Resultat og gyldighet

Prosjektert løsning vurderes å være iht. akseptkriteriet i TEK17.

6.3 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)	-	-
Sikkerhet ved eksplosjon (§ 11-5)	-	-
Tiltak mot brannspredning mellom byggverk (§ 11-6)	-	-
Brannseksjoner (§ 11-7)	-	-
Brannceller (§ 11-8)	JA	NEI
Materialer og produkters egenskaper ved brann (§ 11-9)	-	-
Tekniske installasjoner (§ 11-10)	-	-
Generelle krav om rømning og redning (§ 11-11)	-	-
Tiltak for å påvirke rømnings- og redningstider (§ 11-12)	-	-
Utgang fra branncelle (§ 11-13)	-	-
Rømningsvei (§ 11-14)	JA	NEI
Tilrettelegging for redning av husdyr (§ 11- 15)	-	-
Tilrettelegging for manuell slokking (§ 11-16)	-	-
Tilrettelegging for rednings- og slokkemannskap (§ 11-17)	-	-

7 FORKORTELSER OG REFERANSER

7.1 Forkortelser fagdisipliner

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

7.2 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 sikkerhet, helse og arbeidsmiljø på bygge- eller anleggsplasser av 03.08.2009 nr. 1028
- [6] Forskrift om organisering og dimensjonering av brannvesen av 26. juni 2002 nr. 729.
- [7] Veiledning til Forskrift om tekniske krav til byggverk, VTEK.

Norsk Standard/Norsk Europeiske standarder:

- [8] NS 1838:2013, Anvendt belysning, Nødbelysning, 1. utgave 2013.
- [9] NS 3926:2017 del 1-2, Visuelle ledesystemer for rømning i byggverk, 2017.
- [10] NS 3919:1997, Brannteknisk klassifisering av materialer, bygningsdeler, kledninger og overflater, 3. utgave 1997
- [11] NS 3960:2013, Brannalarmanlegg - Prosjektering, installasjon, drift og vedlikehold, 1. utgave 2013.
- [12] NS-EN 3-7, Brannmaterieell - Håndslukkere - Del 7: Egenskaper, ytelseskrav og prøvingsmetoder, 1. utgave 2007
- [13] NS-EN 54-serien Brannalarmanlegg
- [14] NS-EN 671-1:2012 Faste brannslukkesystemer, Slangesystemer - Del 1: Slangetromler med formstabil slange, 1. utgave 2012.
- [15] NS-EN 1991-1-2:2002+NA:2008, Eurokode 1: Laster på konstruksjoner - Del 1-2: Allmenne laster - Laster på konstruksjoner ved brann, 1. utgave 2008
- [16] 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.
- [17] NS-ISO 3864-4:2011 Grafiske symboler, sikkerhetsfarger og sikkerhetsskilter, 1. utgave 2012.
- [18] SN-INSTA/TS 950:2014 Analytisk brannteknisk prosjektering, 2014.

Byggforskserien:

- [19] NBI 321.026. Brannsikkerhet. Dokumentasjon av brannsikkerhetsstrategi, Planlegging - september 2013.
- [20] NBI 321.030. Brannteknisk oppdeling av bygninger, Planlegging - juni 2013.
- [21] NBI 321.033. Tilrettelegging for redning og slokkemannskap, Planløsning - sending 1-2002.
- [22] NBI 321.036. Rømning fra bygninger ved brann, Planlegging - mai 2016.
- [23] NBI 321.051. Brannenergi i bygninger. Beregninger og statistiske verdier, Planlegging - desember 2013.
- [24] NBI 324.301. Utforming av trapper, Planlegging - september 2015.
- [25] NBI 520.310. Brannspredning via fasader, Byggdetaljer - sending 2-2006.
- [26] NBI 520.339. Bruk av brennbar isolasjon i bygninger, Byggdetaljer - mai 2009.
- [27] NBI 520.342. Brannetting av gjennomføringer, Byggdetaljer - oktober 2014.
- [28] NBI 520.346. Brannmotstand i opphengssystemer for tekniske installasjoner, Byggdetaljer - april 2017.
- [29] NBI 520.380. Røykkontroll i bygninger, Byggdetaljer - sending 1-2006.
- [30] NBI 520.385. Nødvendig rømningstid ved brann, Byggdetaljer - mai 2016
- [31] NBI 520.387. Tilgjengelig rømningstid ved brann, Byggdetaljer - mai 2016.
- [32] NBI 525.106. Skrå tretak med kaldt loft, Byggdetaljer - sending 2-2005.
- [33] NBI 543.613. Nedfôret himling. Byggdetaljer - sending 1-2006.
- [34] NBI 626.102. Dokumentasjon av brannsikkerhet for bygninger i bruk, Byggforvaltning - september 2013.

Temaveiledninger:

- [35] Melding HO-2/98, Brannalarmanlegg, 24. februar 1998.
- [36] Branntekniske konstruksjoner for tak, TPF informerer Nr. 6, Takprodusentenes forskningsgruppe, Rev 2017.
- [37] Brandskyddshandboken, Rapport 3161, Lunds tekniska högskola, 2012.
- [38] Installationsbrandskydd (ventilasjon - rør - el). Brandskyddslaget, 2008.
- [39] BSI PD 7974 series Application of fire safety engineering principles to the design of buildings, BSI 2011.
- [40] Grad av utnytting, veileder, DiBK m.fl., 20. januar 2014.
- [41] Ansvar for planlegging av brannsikkerhet, Rådgivende Ingeniørers forening, Fagutvalg for brannsikkerhet, 2005.
- [42] Kollegiet for brannfaglig terminologi. www.kbt.no
- [43] D.Drysdale, An introduction to fire dynamics, vol. 3, Chichester: John Wiley & Son, 2011.