

Stiftelsen Ringerike Kultureiendom

▶ **Alles Hus**

Brannkonsept

Ombygging/bruksendring

Oppdragsnr.: **52101259** Dokumentnr.: **F_NO_001** Versjon: **C03** Dato: **2022-12-21**



Oppdragsgiver: Stiftelsen Ringerike Kultureiendom
Oppdragsgivers kontaktperson: Dagfinn Aslaksrud
Rådgiver: Norconsult AS, Vestfjordgaten 4, NO-1338 Sandvika
Oppdragsleder: Knut Roland
Fagansvarlig: Einar Domaas
Andre nøkkelpersoner: Gulleik Bjotveit (fagkontroll), Malin Salvesen (fraviksdokumentasjon dørbredder), Stefan Andersson (fraviksdokumentasjon bypass på ventilasjonsaggregat)

C03	2022-12-21	Implementert fravik vedrørende utelatelse av brannisolasjon på ventilasjonskanaler og utelatelse av bypass på aggregater.	Einar Domaas, Stefan Andersson	Gulleik Bjotveit	Knut Roland
C02	2022-01-25	Revidert etter kommentarer fra UKPR	Einar Domaas	Gulleik Bjotveit	Håvard Fagernes
C01	2021-11-10	For ekstern gjennomgang.	Einar Domaas	Gulleik Bjotveit	Håvard Fagernes
C02	2022-01-25	Revidert etter kommentarer fra UKPR	Einar Domaas	Gulleik Bjotveit	Håvard Fagernes
C01	2021-11-10	For ekstern gjennomgang.	Einar Domaas	Gulleik Bjotveit	Håvard Fagernes
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

► Sammen drag

Dette brannkonseptet er en beskrivelse av de branntekniske tiltak som skal ivaretas i forbindelse med ombygging/bruksendring på plan 1. – 3. etasje av Hønefoss Bru 3 på Hønefoss i Ringerike kommune. Eksisterende bygg har tidligere hatt flere utvidelser, bruksendringer og ombygginger.

De planlagte endringene er delt i to faser. Dette brannkonseptet gjelder fase 1. Fase 2 vil omfatte noe mere utvidelser enn fase 1. Fase 2 vil bli beskrevet i en senere revisjon av brannkonseptet.

Dagens bruk i de arealer som omfattes av tiltaket er kontor og forsamling på plan 1. etasje, kontorer i 2. og 3. etasje. Ny bruk vil være kulturvirksomhet som kulturskole etc. Underetasje og kjellerplan er forsamling, tekniske rom, studioer og kontorer. I 4. og 5. etasje er det leiligheter. Områder som omfattes av tiltaket plasseres i risikoklasse 5 med unntak av kontorer, møterom, tekniske rom og lagre. Bygningen har 7 tellende etasjer og er plassert i brannklasse 3.

Brannkonseptet er etablert for å ivareta krav som er beskrevet i Byggteknisk forskrift (TEK17) § 11, og er således dokumentasjonen på hvordan dette kapitlet skal ivaretas i prosjektet.

De viktigste tiltak er:

- innvendig brannteknisk oppdeling i brannceller
- brannalarmanlegg (NS 3960)
- ledesystem (NS 1838/NS EN 3926)
- sprinkler (NS-EN 12845)

Innhold

1	Om brannkonseptet	7
1.1	Generelt	7
1.2	Om tiltaket	7
1.3	Prosjekteringsmodell og oversikt over fravik og særskilte vurderinger	13
1.4	Oversikt over dokumentasjonen	13
2	Om prosjektet og branntekniske forutsetninger	14
2.1	Organisering	14
2.2	Styrende dokumenter	14
2.3	Identifisering av byggverket	14
2.4	Om bygningen	15
2.5	Branntekniske rammebetingelser og forutsetninger	15
2.6	Dimensjonerende antall personer	15
2.7	Utgang fra branncelle	16
3	Grunnlag for detaljprosjektering	17
3.1	Bæreevne og stabilitet ved brann	17
3.2	Sikkerhet ved eksplosjon	17
3.3	Brannspredning mellom byggverk	17
3.4	Brannseksjoner	18
3.5	Brannceller	18
3.6	Materialer og produkters egenskaper ved brann	19
3.6.1	<i>Isolasjonsmaterialer</i>	19
3.6.2	<i>Overflater og kledninger</i>	19
3.7	Tekniske installasjoner	20
3.8	Tilrettelegging for rømning	22
3.8.1	<i>Generelle krav til rømning og redning</i>	22
3.9	Tiltak for å påvirke rømnings- og redningstider	22
3.9.1	<i>Stasjonært slokkeanlegg</i>	22
3.9.2	<i>Automatisk brannalarmanlegg</i>	23
3.9.3	<i>Ledesystem</i>	24
3.9.4	<i>Evakueringsplan</i>	24
3.10	Utgang fra branncelle	25
3.11	Rømningsvei	26
3.12	Tilrettelegging for manuell slokking	27
3.13	Tilrettelegging for rednings- og slokkemannskaper	28
3.14	Forutsetninger og muligheter for brannvesenets innsats	29
3.14.1	<i>Innsats ved bygningene</i>	29

3.14.2	<i>Brannvesenets beredskap, utstyr og innsatstid</i>	29
4	Forhold som skal ivaretas i byggefasen	30
4.1	Bygging under drift	30
4.2	Kontroll i byggefasen	30
5	Forhold som skal ivaretas i bruksfasen	31
5.1	Dokumentasjonskrav til brannobjekt ved ferdigstillelse	31
6	Fravik	32
6.1	Avstand (fluktvei) til nærmeste utgang > 30 meter	32
6.1.1	<i>Beskrivelse av fravik og tilhørende forskrifts- og veiledningskrav</i>	32
6.1.2	<i>Vurdering av verifikasjonsbehov og kvalitativ vurdering</i>	32
6.1.3	<i>Konklusjon</i>	32
6.2	Fri bredde til og i rømningsvei < 1,16 meter	33
6.2.1	<i>Beskrivelse av fravik</i>	33
6.2.2	<i>Tilhørende forskrifts- og veiledningskrav</i>	33
6.2.3	<i>Vurdering av verifikasjonsbehov</i>	34
6.2.4	<i>Konklusjon</i>	37
6.3	Trapperom utført som TR1.	38
6.3.1	<i>Innledning</i>	38
6.3.2	<i>Beskrivelse av forskrifts- og veiledningskrav</i>	38
6.3.3	<i>Verifikasjonsbehov</i>	38
6.3.4	<i>Vurdering</i>	38
6.3.5	<i>Konklusjon</i>	38
6.4	Utelatelse av brannisolasjon på ventilasjonskanaler	40
6.4.1	<i>Krav/ytelser i TEK17 § 11-10 Tekniske installasjoner:</i>	40
6.4.2	<i>Alternativ løsning uten brannisolering av ventilasjonskanaler:</i>	40
6.4.3	<i>Vurdering</i>	40
6.4.4	<i>Konklusjon</i>	41
6.5	Utelatelse av by-pass på ventilasjonsanlegg	42
6.5.1	<i>Krav/ytelser i TEK17 § 11-10 Tekniske installasjoner:</i>	42
6.5.2	<i>Vurdering</i>	42
6.6	Bypass	44
6.7	Oppsummering	45
6.8	Konklusjon	45
6.9	Samlet vurdering av prosjekterte fravik	46
7	Referanser	47

1 Om brannkonseptet

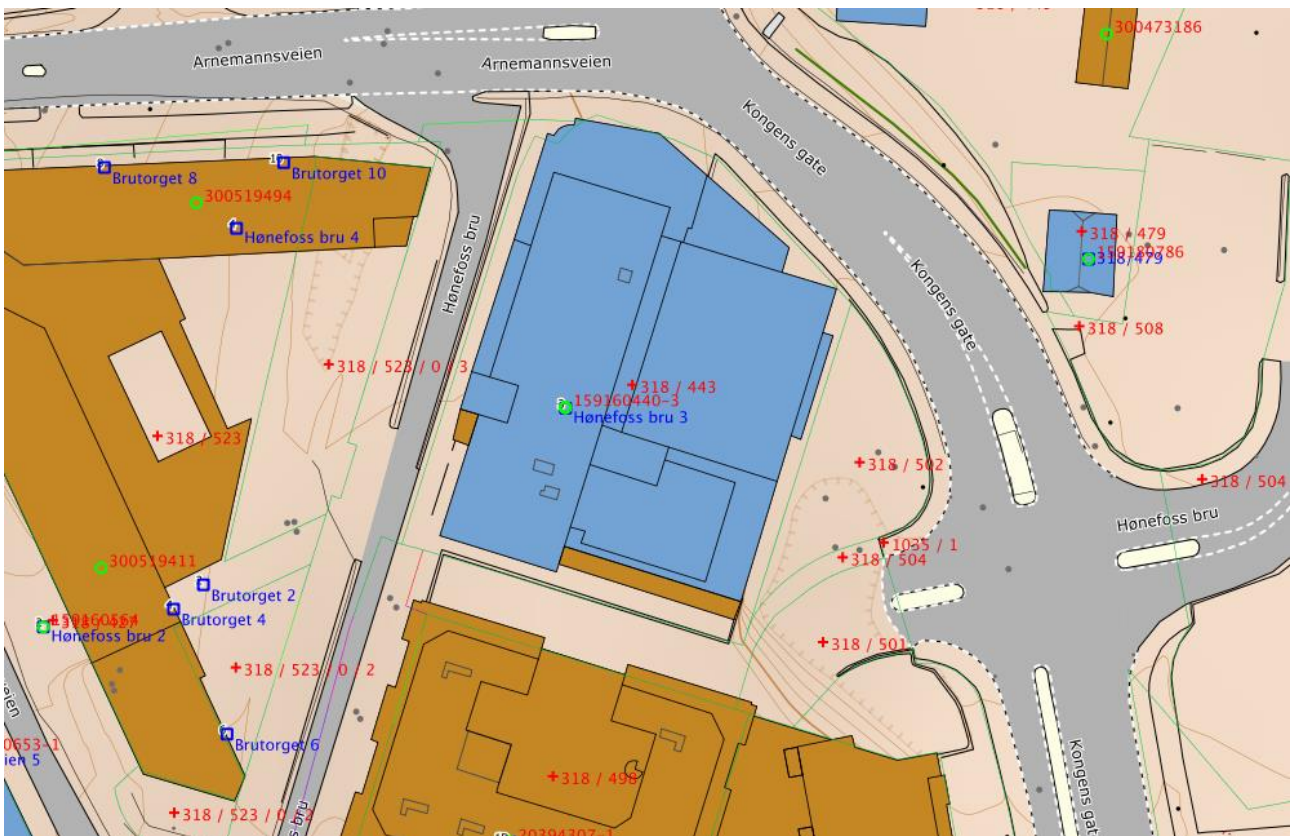
1.1 Generelt

Brannkonseptet er en beskrivelse av de branntekniske tiltak som skal ivaretas i forbindelse med prosjektet. Brannkonseptet er etablert for å ivareta krav som er beskrevet i Byggeteknisk forskrift (TEK 17) § 11, og er således dokumentasjonen på hvordan dette kapitlet skal ivaretas i prosjektet.

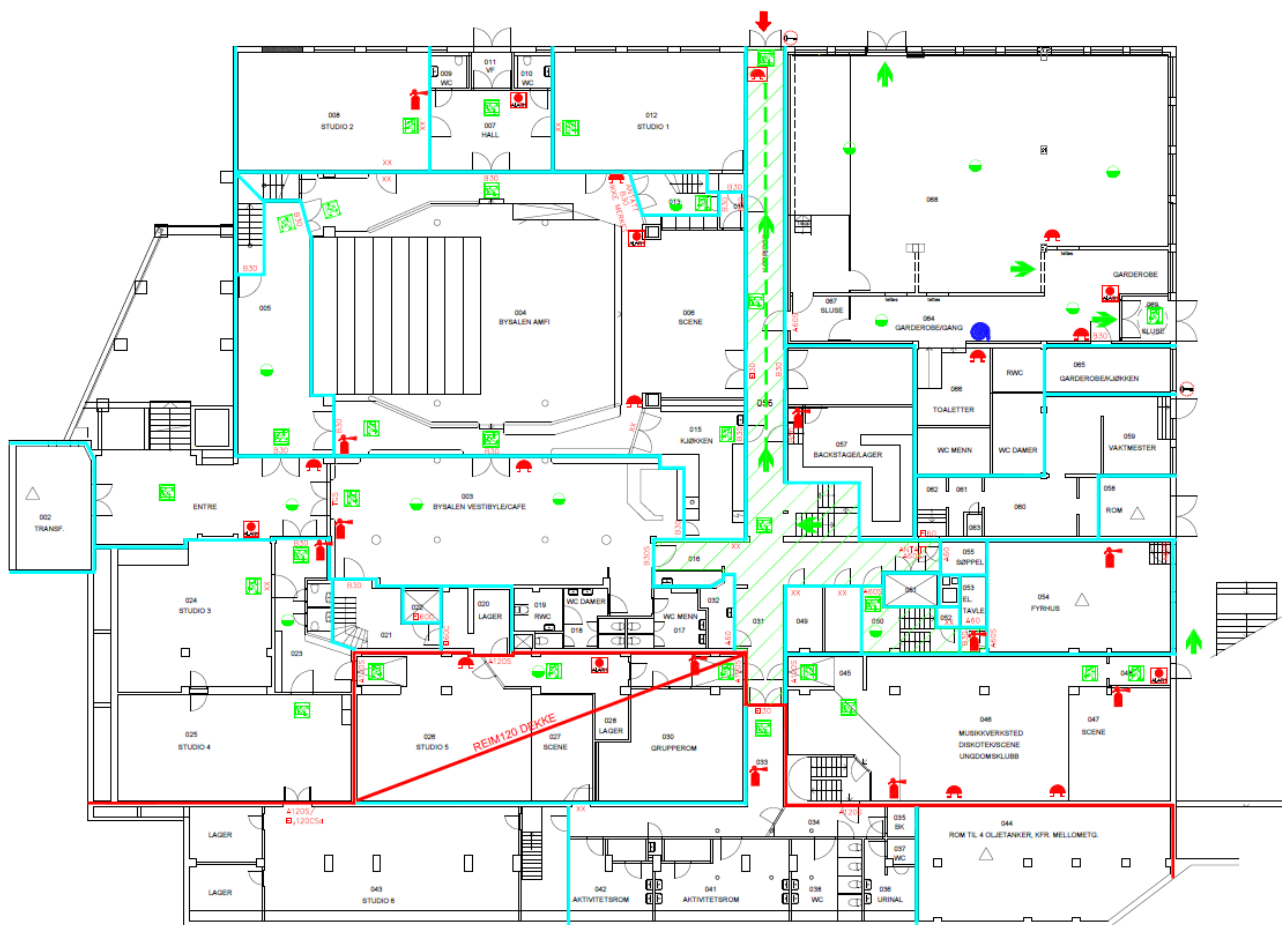
1.2 Om tiltaket

Dagens bruk i de arealer som omfatter av tiltaket er kontor og forsamling på plan 1. etasje, kontorer i 2. og 3. etasje. Ny bruk vil være virksomhet som f.eks. kulturskole etc. Virksomheten som omfattes av tiltaket plasseres i risikoklasse 5 med unntak av kontorer, møterom, tekniske rom, lagre etc.

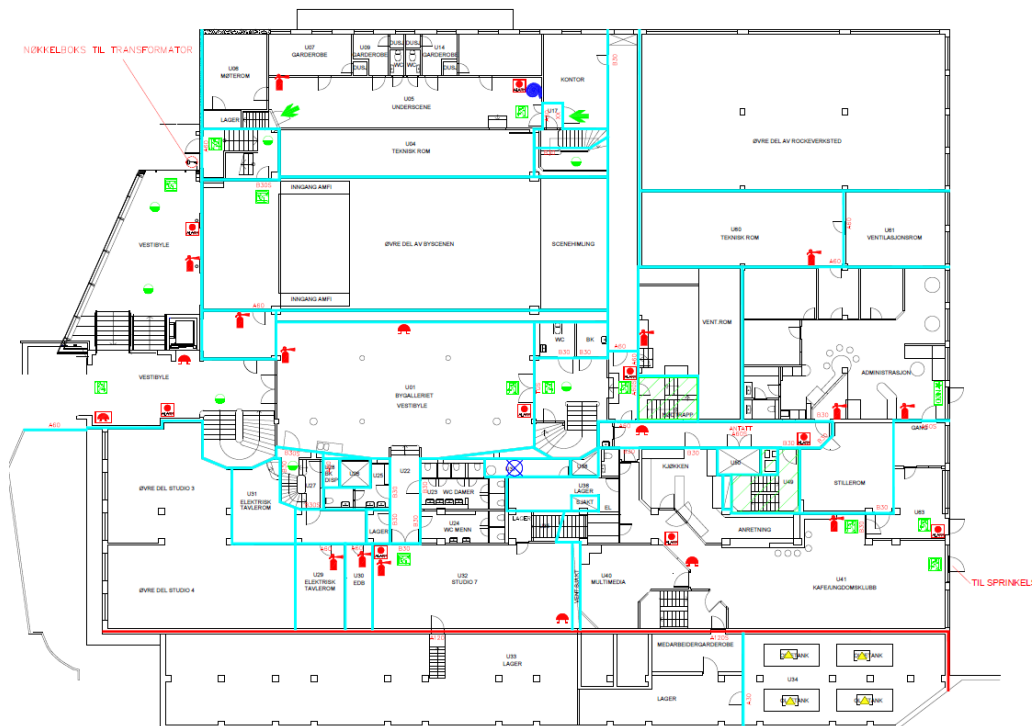
Bygningen har 7 tellende etasjer og er plassert i brannklasse 3.



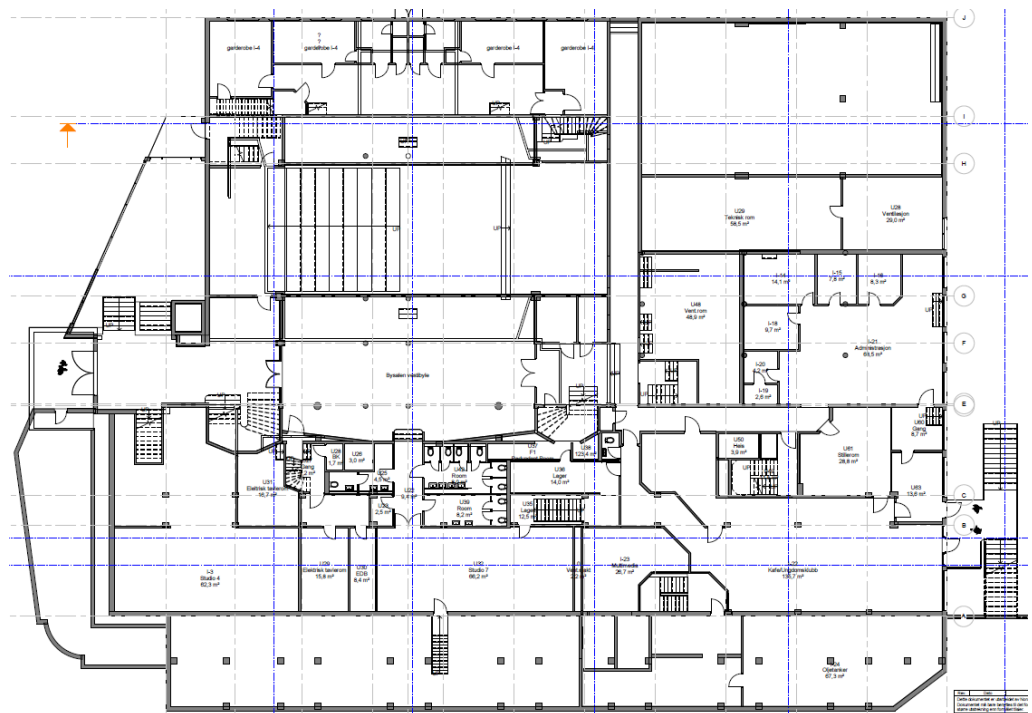
Figur 1: Kartutsnitt over Hønefoss Bru 3 (kilde Norgeskart)



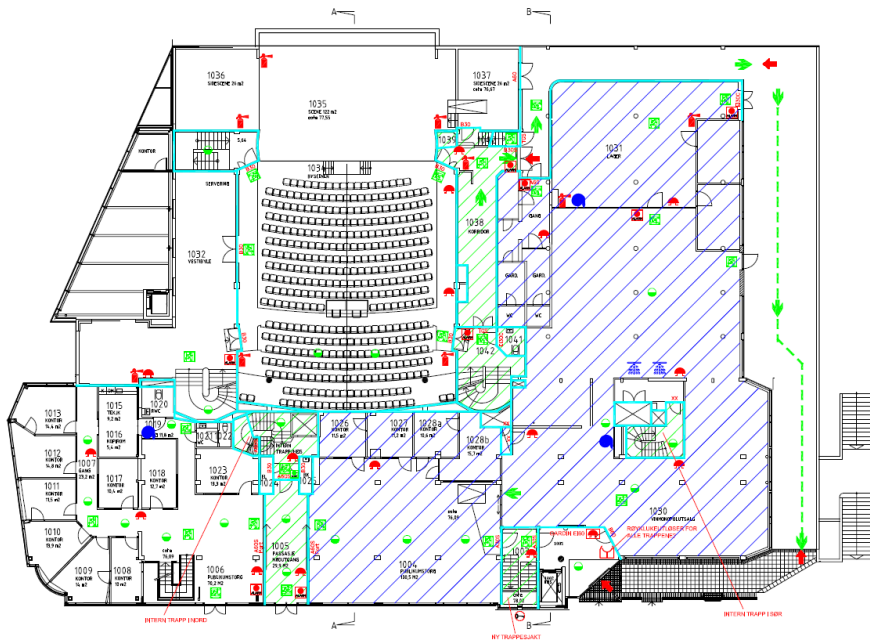
Figur 2: Eksisterende situasjon plan kjeller.



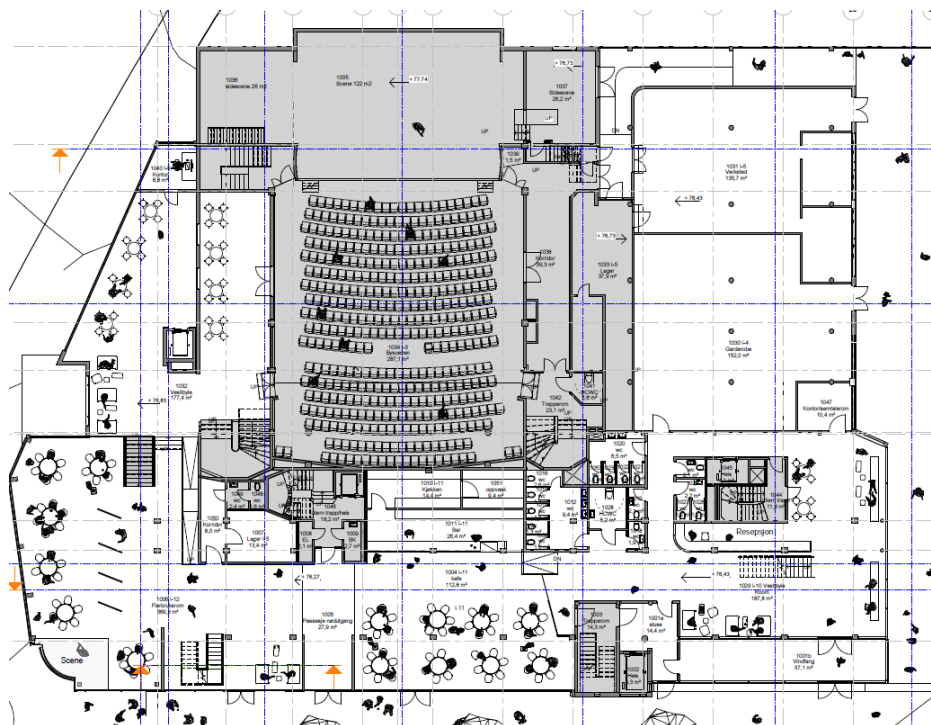
Figur 3: Eksisterende situasjon plan underetasje.



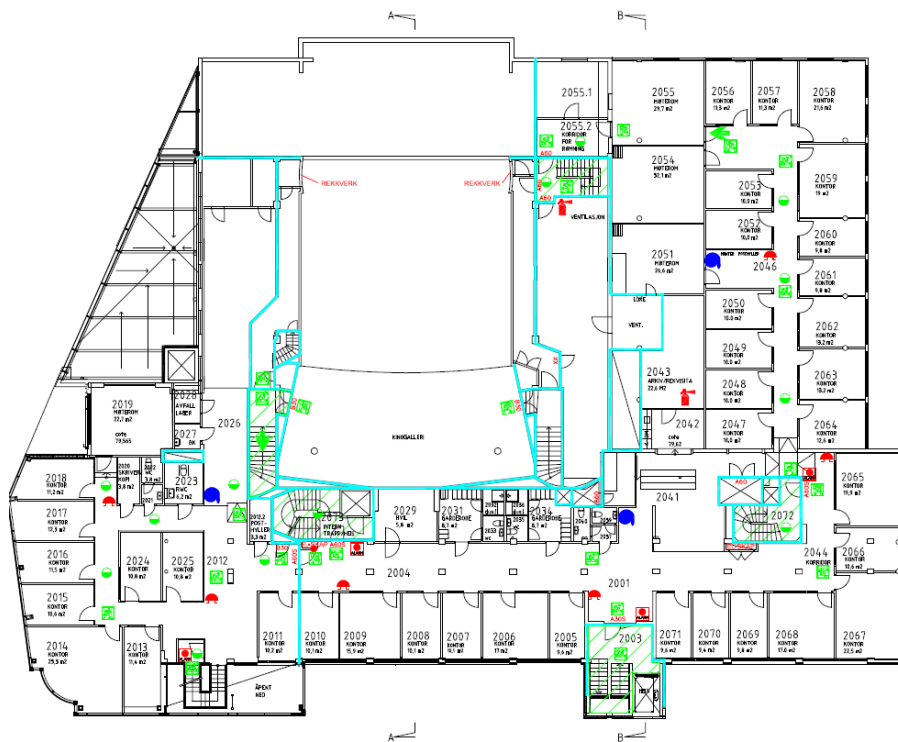
Figur 4: Ny situasjon plan underetasje (fase 1).



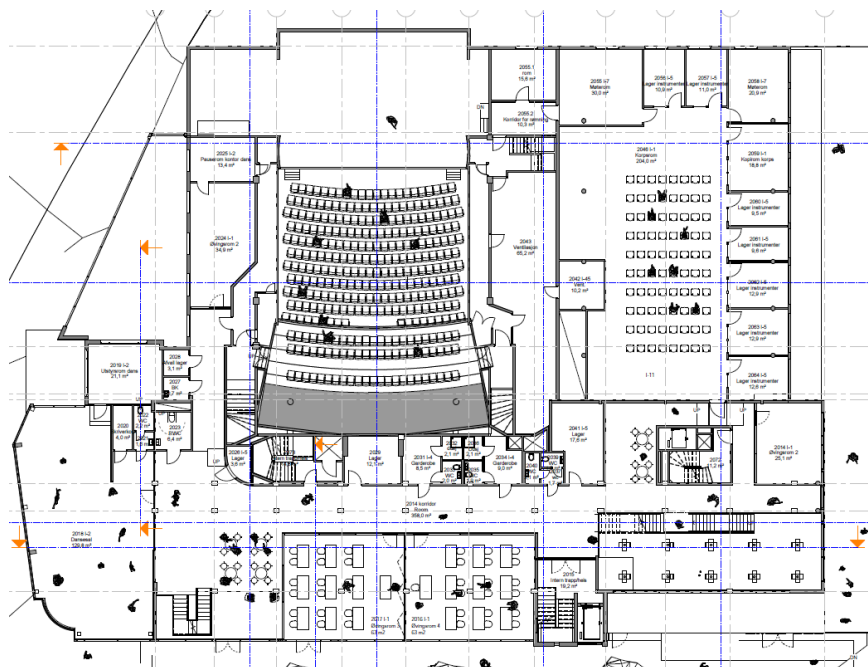
Figur 5: Eksisterende situasjon plan 1. etasje.



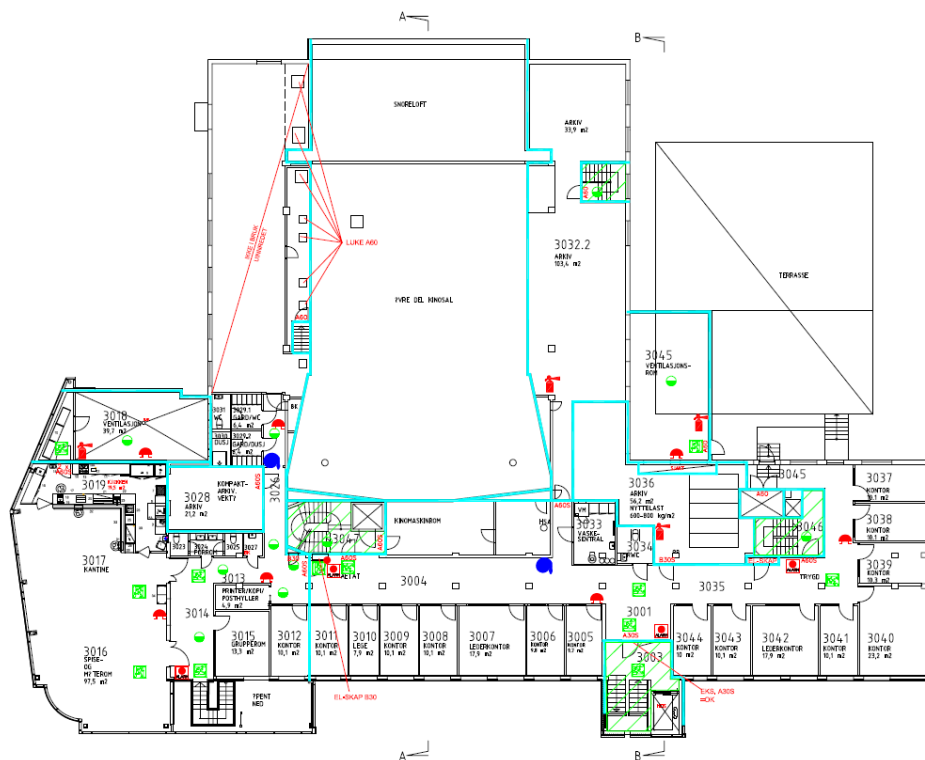
Figur 6: Ny situasjon plan 1. etasje (fase 1).



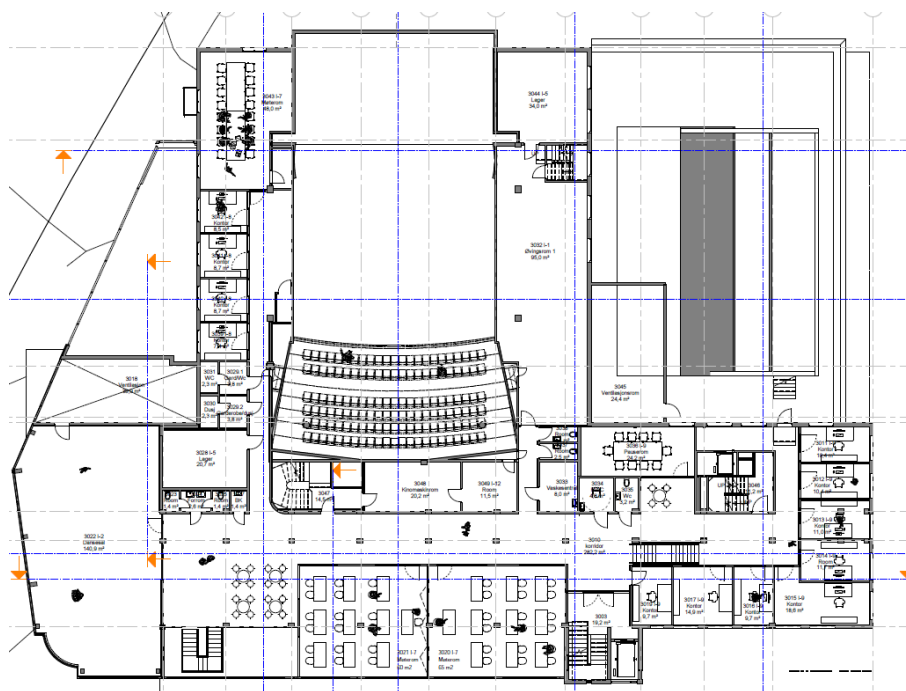
Figur 7: Eksisterende situasjon plan 2. etasje.



Figur 5: Ny situasjon plan 2. etasje (fase 1).



Figur 6: Eksisterende situasjon plan 3. etasje.



Figur 7: Ny situasjon plan 3. etasje (fase 1)

1.3 Prosjekteringsmodell og oversikt over fravik og særskilte vurderinger

De branntekniske løsningene i prosjektet er i all hovedsak basert på preaksepterte løsninger, med unntak av de tre fravikene som angitt under. Prosjekteringsmodellen er således en blandingsløsning. Tabell under viser fravik som er prosjektert.

Fravik	Beskrivelse	Kort begrunnelse for aksept	Henvisning til dokumentasjon
1	Lengde på fluktvei overstiger 30 meter.	Dokumenteres med bakgrunn i at området sprinkles og dermed gir bedre tid til rømning.	Dokumentert i kapittel 6.
2	Fri bredde til og i rømningsvei er < 1,16 m	Dokumenteres med bakgrunn i at området sprinkles og dermed gir bedre tid til rømning.	Dokumentert i kapittel 6.
3	Trapperom utføres som TR1 trapperom.	Dokumenteres med bakgrunn i at området sprinkles.	Dokumentert i kapittel 6.
4	Utelatelse av brannisolasjon på ventilasjonskanaler.	Dokumenteres med bakgrunn i at området sprinkles og dermed gir så lav temperatur at det vil være liten fare for brannspredning via kanalnettet.	Dokumentert i kapittel 6.
5	Utelatelse av bypass på ventilasjonsanlegg	Dokumenteres med at ventilasjonsanleggene betjener sprinklede arealer.	Dokumenteres i kapittel 6.

1.4 Oversikt over dokumentasjonen

Dokumentnr	Type	Tittel	Dato	Rev.
F_NO_001	Rapport	Brannkonsept	2022-12-21	C03
F.20.U1.01	Tegning	Branntegning plan U1	2022-02-14	C02
F.20.01.01	Tegning	Branntegning plan 01	2022-02-14	C02
F.20.02.01	Tegning	Branntegning plan 02	2022-02-14	C02
F.20.03.01	Tegning	Branntegning plan 03	2022-02-14	C02
F.40.0101	Tegning	Branntegning snitt	2022-02-14	C02

2 Om prosjektet og branntekniske forutsetninger

2.1 Organisering

Ansvar	
Oppdragsgiver	Stiftelsen Ringerike Kultureiendom
Oppdragsgivers kontaktperson	Dagfinn Aslaksrud
Ansvarlig prosjekterende for brannteknisk prosjektering (RIBr)	Norconsult AS v/Einar Domaas
Ansvarlig for sidemannskontroll og kvalitetssikring	Gulleik Bjotveit
Ansvarlig for uavhengig kontroll av brannkonsept	Roar Jørgensen AS v/Tore Bratvold
Tiltaksklasse for brannteknisk prosjektering	Tiltaksklasse 3

2.2 Styrende dokumenter

Følgende dokumenter virker styrende for valg av branntekniske løsninger:

Kortnavn	Fullt navn	Utgiver	Ver.	Kommentar
SAK	Byggesaksforskriften	Kommunal og Moderniseringsdepartementet	2010	Regulerer krav til byggesaken, herunder krav om uavh. kontroll
TEK17	Byggteknisk forskrift	Kommunal og Moderniseringsdepartementet	2017	Regulerer de tekniske forskriftskrav som gjelder i prosjektet.
VTEK17	Veiledning om tekniske krav til byggverk	Direktoratet for byggkvalitet	2017	Angir preaksepterte løsninger

Bruk av standarder, byggdetaljer etc. er henvist til i de relevante kapitler. Dette gjelder også for regelverk som regulerer bare enkeltdeler av prosjekteringen.

2.3 Identifisering av byggverket

Beskrivelse	
Prosjektnavn	Alles Hus
Adresse	Hønefoss Bru 3, 3510 Hønefoss
Kommune	Ringerike
Gårds- og Bruksnummer	318/443

2.4 Om bygningen

Bruk/aktivitet og areal er vist i tabellene under.

Etg:	Bruk/virksomhet:	Bruttoareal	Areal av tiltaket:	Areal tilbygg	Tellende etg:
Kjeller		2 300 m ²	-		Ja
U.etg.		2 300 m ²	-		Ja
01	Flerbruksrom, forsamlingsal, garderobe	2 020 m ²	910 m ²	35 m ²	Ja
02	Dansesal, øvingsrom, forsamlingsal	1 960 m ²	795 m ²	60 m ²	Ja
03	Kontorer, øvingsrom	1 610 m ²	915 m ²	60 m ²	Ja
04	Leiligheter	1 280 m ²	-		Ja
05	Leiligheter	650 m ²	-		Ja
Sum:		12 120 m²	2 620 m²	155 m²	7

2.5 Branntekniske rammebetingelser og forutsetninger

		Kommentar
Tiltaksklasse	3	Utløser obligatorisk krav om uavh. kontroll
Bruttoareal	12 120 m ²	Bruksendringen/ombyggingen omfatter ca. 2 775 m ²
Spesifikk brannenergi	50-400 MJ/m ²	Normal belastning.
Risikoklasse	RKL 2 RKL 5 RKL 4	Kontorer, møterom, lagre og tekniske rom plasseres i risikoklasse 2. Forsamling, Kafé og flerbruksareal og øvingslokaler plasseres i risikoklasse 5. Boenheter (leilighet) plasseres i risikoklasse 4
Tellende etasjer	7	
Brannklasse	BKL 3	

2.6 Dimensjonerende antall personer

VTEK §11-13 tabell 3 angir persontall for dimensjonering av fri bredde på utganger til og i rømningsvei. I VTEK angis dimensjonerende persontall som følger:

- Forsamlingslokaler uten faste sitteplasser til 0,6 m²/person.
- Kontorlokaler 15 m²/person

Rømning fra områder som omfattes av tiltaket påvirker i liten grad rømning fra eksisterende forsamlingslokaler. Tiltaket her kan ikke direkte sammenlignes med de ytelsene som er angitt over. Det velges derfor å se på persontall i forhold til faktiske sitteplasser, forventet persontall opp mot eksisterende rømningskapasitet.

Plan 1. etasje: I arealet som omfattes av tiltaket er det tatt høyde for inntil 420 personer samtidig.

Plan 2. etasje: I arealet som omfattes av tiltaket er det tatt høyde for inntil 300 personer samtidig.

Plan 3. etasje: I arealet som omfattes av tiltaket er det tatt høyde for inntil 185 personer samtidig.

2.7 Utgang fra branncelle

Fra branncelle skal det minst være én utgang til sikkert sted, eller utganger til to uavhengige rømningsveier eller én utgang til rømningsvei som har to alternative rømningsretninger som fører videre til uavhengige rømningsveier eller sikre steder. Fra brannceller med sporadisk personopphold kan det rømmes via annen branncelle.

Plan 1. etasje: Det er basert på utganger direkte til det fri.

Plan 2. etasje: Fra lokalene vil det være tilgang til 4 trapperom og 2 intertrapper.

Plan 3. etasje: Fra lokalene vil det være tilgang til 4 trapperom og 2 intertrapper.

Ved samtidig rømning vil plan 2. etasje og 3. etasje være dimensjonerende for trapper og utganger på plan 1. etasje vil være dimensjonerende ved samtidig rømning for plan 1. etasje og 2. etasje.

3 Grunnlag for detaljprosjektering

3.1 Bæreevne og stabilitet ved brann

Ref.	Bygningsdel	Brannmotstand	Ansvar
§11-4	Bærende hovedsystem	Dersom det gjøres endringer i bæresystemet så skal bygningsdeler tilfredsstillende: R 90 A2-s1,d0 Understøttende og sidestøttende bygningsdeler må ha minst samme brannmotstand som de konstruksjonene de skal støtte.	RIB ARK
	Sekundære, bærende bygningsdeler, etasjeskillere og takkonstruksjoner som ikke er del av hovedbæresystem eller stabiliserende	Dersom det gjøres endringer i bæresystemet så skal bygningsdeler tilfredsstillende: R 60 A2-s1,d0 Understøttende og sidestøttende bygningsdeler må ha minst samme brannmotstand som de konstruksjonene de skal støtte.	
	Trappeløp	R 30 A2-s1,d0	
	Balkonger og utkragede bygningsdeler	Tyngre bygningsdeler, som for eksempel balkonger, må forankres i byggverkets hovedbæresystem	
	Utvendig trapp	A2-s1,d0 (ubrennbar)	

3.2 Sikkerhet ved eksplosjon

Ref.	Forhold	Løsning	Ansvar
§ 11-5	Sikkerhet ved eksplosjon	Der det kan oppstå eksplosjon skal konstruksjonen være tilstrekkelig robust til å tåle et dimensjonerende trykk, gitt forutsatte eksplosjonsavlastningsflater. Eksisterende trafo omfattes ikke av tiltaket.	RIB/RIE

Dersom det skal lagres brennbare gasser og væsker i bygningen, forutsettes det at disse mengdene er innenfor det som aksepteres uten søknad om oppbevaring i henhold til Forskrift om håndtering av brannfarlig, reaksjonsfarlig og trykksatt stoff samt utstyr og anlegg som benyttes ved håndteringen

3.3 Brannspredning mellom byggverk

Ref.	Forhold	Løsning	Ansvar
§ 11-6	Brannspredning mellom byggverk	Bruksendringen endrer ikke på eksisterende forhold med hensyn på brannspredning mellom byggverk.	ARK

3.4 Brannseksjoner

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

Ref.	Forhold	Løsning	Ansvar
§ 11-7	Størrelse på brannseksjon	Største bruttoareal pr. etasje er 2300 m ² . Iht. §11-7 tabell 1 kan største bruttoareal pr. etasje være inntil 1 800 m ² når det er heldekkende brannalarmanlegg kategori 2 med direkte overføring til 110 sentral. Det er etablert brannseksjonering i kjeller og U1, denne vil ikke berøres av tiltaket. Plan 01 har et bruttoareal på 2020 m ² . Her er det ikke brannseksjonering. Løsningen aksepteres da områder som berøres av tiltaket skal sprinkles og skilles fra øvrige arealer med brannmotstand minst EI 60 A2-s1,d0.	ARK

3.5 Brannceller

Ref.	Forhold	Løsning	Ansvar
§ 11-8	Rom med krav til branncelle	Branncelleinndelingen er vist på branntegninger. Typiske brannceller vil være: <ul style="list-style-type: none"> – Forsamling – Kulturskole – Teknisk rom – Rømningsvei / trapperom – Skille mellom sprinklet og usprinklet areal. 	ARK
	Brannmotstand på vegger og dekker	Branncellebegrensende konstruksjoner skal tilfredsstille klasse: EI 60 A2-s1,d0	ARK
	Brannmotstand dører og branngardin	Normalt EI 60 S _a Dører mellom sprinklet og usprinklet areal skal ha brannklasse EI 60 CS _a . Branngardin skal ha brannklasse EI 60CS _a . Øvrige eksisterende dører har brannklasse B30 – A60S og beholdes som på branntegningene med mindre det er vist annen brannklasse. Dører som i normalsituasjon skal holdes åpne på holdemagnet, må utstyres med selvlukker og lukkes ved utløst brannalarm.	ARK (RIE)
	Branntetting	Branntetting av gjennomføringer i branncelle begrensende konstruksjoner skal utføres med og iht. godkjente løsninger.	RIV, RIE

Ref.	Forhold	Løsning	Ansvar
	Utvendig brannspredning i fasade	Arealer som berøres av tiltaket skal sprinkles. Det vil da ikke være krav om å gjøre ytterligere tiltak for å hindre vertikal brannspredning via fasaden. Vegger i innvendige hjørner utføres med branncellebegrensende skiller EI 60 A2-s1,d0.	ARK / RIV
	Trapperom	Eksisterende trapper i bygget er i prinsippet utformet som Tr1 trapper. Iht. preaksepterte ytelser skal trapperom i risikoklasse 5 være utformet som Tr2 trapper. Forholdet dokumenteres som fravik fra preakseptert ytelse i kapittel 6.	ARK
	Branncelle over flere plan	I de områdene som omfattes av tiltaket vil det være en branncelle med åpen forbindelse over tre plan. Samlet bruttoareal for branncellen vil være > 800 m ² . Dette kan aksepteres da branncellen sprinkles. Branncellen vil ha utganger fra alle plan.	ARK

3.6 Materialer og produkters egenskaper ved brann

3.6.1 Isolasjonsmaterialer

Ref.	Forhold	Løsning	Ansvar
§11-9	Bygningsmessig isolasjon	All bygningsmessig isolasjon skal være ubrennbar og tilfredsstillende klasse A2-s1,d0.	ARK
§11-10	Rør- og kanalisolasjon	All rør- og kanalisolasjon skal være ubrennbar og tilfredsstillende klasse A2 _L -s1,d0, eller ha minst samme klasse som de tilgrensende overflatene. Dersom den samlede eksponerte overflaten av isolasjonen utgjør mindre enn 20 % av tilgrensende vegg- eller himlingsflate/ takflate kan likevel følgende legges til grunn: <ul style="list-style-type: none"> - Isolasjon på rør og kanaler i rømningsvei må minst tilfredsstillende klasse B_L-s1,d0 [PI]. - Isolasjon på rør og kanaler i branncelle som ikke er rømningsvei, samt enkeltstående rør eller kanal i rømningsvei med ytre diameter til og med 200 mm kan tilfredsstillende klasse C_L-s3,d0 [PII]. Som tilgrensende vegg- eller himlingsflate/takflate regnes den flaten der rør eller kanal er innfestet. For vertikale rør og kanaler er det veggflaten som skal legges til grunn.	RIV

3.6.2 Overflater og kledninger

Overflater og kledninger skal kunne dokumentere ytelser som angitt under:

Ref.	Bygningsdel	Krav til ytelse	Ansvar
§ 11-9	Vegger, himling/tak i brannceller < 200 m ² som ikke er rømningsvei	Overflate: D-s2,d0 Kledning: K ₂ 10 D-s2,d0	ARK
	Vegger, himling/tak i brannceller > 200 m ² som ikke er rømningsvei	Overflate: B-s1,d0 Kledning: K ₂ 10 B-s1,d0	
	Vegger, himling/tak i brannceller som er rømningsvei	Overflate: B-s1,d0 Kledning: K ₂ 10 A2-s1,d0	
	Overflater og kledninger i sjakter og hulrom	Overflate: B-s1,d0 Kledning: K ₂ 10 A2-s1,d0	
	Overflater på ytterkledning	B-s3,d0 Hulrom bak ytterkledning skal ha samme brannklasse som kledningen.	
	Taktekking	B _{ROOF} (t2)	
	Nedforet himling i rømningsvei	A2-s1,d0 med opphengssystem med dokumentert brannmotstand i 10 min.	

3.7 Tekniske installasjoner

Ref.	Forhold	Løsning	Ansvar
§ 11-10	Gjennomføringer i branncelle-konstruksjon	<p>Kanaler, rør, kabler og andre installasjoner som føres gjennom branncellebegrensende konstruksjoner, må ikke svekke konstruksjonens brannmotstand.</p> <p>Plastrør med ytre diameter til og med 32 mm kan føres gjennom murte/støpte konstruksjoner med brannmotstand inntil klasse EI 90 A2-s1,d0 [A 90] og isolerte lettvegger med brannmotstand inntil klasse EI 60 A2-s1,d0 [A 60], når det tettes rundt rørene med tettemasse. Tettemasse må være klassifisert for den aktuelle bruken og ha samme brannmotstand som konstruksjonen for øvrig.</p> <p>Støpejernsrør med ytre diameter til og med 110 mm kan føres gjennom murte og støpte konstruksjoner med brannmotstand inntil klasse EI 60 A2-s1,d0 [A 60] når det tettes rundt rørene med tettemasse, eller støpes rundt og konstruksjonen har tykkelse minst 180 mm. Tettemasse må være klassifisert for den aktuelle bruken og ha samme brannmotstand som konstruksjonen for øvrig. Avstanden fra røret til brennbart materiale må være minst 250 mm.</p> <p>Det planlegges å benytte plastrør for avløp her. Det tilsier at rørene må påmonteres brannmansjett eller rørstruper i alle brannskiller og branntettes med godkjent branntetteprodukt.</p> <p>Det skal bare benyttes dokumenterte og/eller godkjente løsninger for branntetting.</p>	RIV RIE ARK
	Ventilasjonsanleggets	Ventilasjonsanlegg må utføres slik at de ikke bidrar til brann- og røykspredning i kanalnettet.	RIV RIE

Ref.	Forhold	Løsning	Ansvar
	funksjon under brann	<p>Det er planlagt å benytte trekk ut prinsipp i prosjektet.</p> <p>«Trekk ut» prinsipp skal normalt sikres vha. bypassfunksjon og egne røykgassvifter (trekk-ut system som sikres drift i 60 minutter). Her er det planlagt å utelate bypass med bakgrunn i at aggregater enten betjener kun en branncelle eller at det betjener en stor branncelle over flere plan og med noen få tilliggende underordnede brannceller. Forholdet dokumenteres i kapittel 6.</p> <p>Det etableres et ventilasjonsaggregat i teknisk rom og som skal betjene 4 brannceller. I tillegg er det 2 eksisterende aggregater som også skal betjene områder som omfattes av tiltaket. Aggregatene er plassert henholdsvis i 3. etasje og 2. etasje. Disse to aggregatene vil kun betjene en branncelle.</p> <p>Det forutsettes at det gjøres tiltak for å hindre brannspredning mot tilliggende arealer (annen branncelle) og at anleggene ikke betjener arealer utenfor tiltaksområdet.</p> <p>Ventilasjonskanaler utføres uten brannisolering. Dette forholdet er dokumentert som fravik fra preakseptert ytelse i kapittel 6.</p>	
	Materialbruk	<p>Kanaler skal i hele tverrsnittet være utført av ubrennbare materialer klasse A2-s1,d0. Unntak kan gjøres for små komponenter som ikke bidrar til brannspredning.</p> <p>Kanaler og ventilasjonsutstyr må være festet slik at de ikke faller ned og bidrar til økt fare for brann- og røyk spredning.</p>	RIV
	Brannmotstand	<p>Innfesting og oppheng for kanaler og ventilasjonsutstyr må utføres slik at forutsatt funksjonstid og brannmotstand blir opprettholdt.</p> <p>Avtrekkskanaler fra kjøkken må utføres med brannmotstand EI 30 A2-s1,d0 helt til utblåsningsristen, eventuelt føres i egen sjakt med samme brannmotstand.</p>	RIV
	Elektriske installasjoner	<p>Installasjoner som er forutsatt å ha en funksjon under brann, skal være prosjektert og utført slik at deres funksjon opprettholdes i den tiden som er nødvendig.</p>	
	Strømforsyning	<p>Strømforsyning til installasjoner med funksjon under brann skal sikres i minimum 60 minutter.</p> <p>Sikres ved installasjon av funksjonssikker kabel eller UPS.</p>	RIE

3.8 Tilrettelegging for rømning

3.8.1 Generelle krav til rømning og redning

Ref.	Forhold	Løsning	Ansvar
§11-11	Forflytning, - hensyn til personer med funksjons nedsettelse	For virksomheter i risikoklasse 2 og 5 kan det forekomme personer med nedsatt funksjonsevne. Det må etableres rutiner som sikrer at disse personene kan få assistanse ved evakuering.	Eier/ Bruker
	Fluktvei - oversiktighet, med hensyn til aktuell virksomhet.	Innredning må ikke hindre rømning. Utforming og innredning må være slik at personer lett kan oppdages eller bli varslet om brann. Dette betyr at alle personer på en enkel og rask måte skal bli varslet ved brann, samt kunne orientere og forflytte seg til nærmeste rømningsvei. I forsamlingslokaler og korpsrom/korrom 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. Gangpassasjen mellom benkerader må 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.	ARK
	Skilt, symbol og tekst	Tilfredsstillende belysning og merking må etableres. Dette er tiltak som vil bidra til at personer kan rømme eller bli reddet uten at de påføres skader.	RIE

3.9 Tiltak for å påvirke rømnings- og redningstider

3.9.1 Stasjonært slokkeanlegg

Ref.	Forhold	Løsning	Ansvar
§11-12	Automatisk slokkeanlegg	Arealene som omfattes av tiltaket er delvis sprinklet. Nå skal sprinkleranlegget utvides til å omfatte hele området som omfattes av tiltaket sprinkles. Eksisterende sprinkler må tilpasses ny planløsning. Det etableres brannskille minst EI 60 A2-s1,d0 mellom sprinklet og usprinklet område. Dører i dette skillet skal ha selvlukking. Sprinkler skal utføres iht. NS-EN 12845. FG-1100:1 stiller krav til at det for kommersielle kjøkken skal ha automatisk slokkeanlegg hvor det benyttes olje eller fett for	RIV

Ref.	Forhold	Løsning	Ansvar
		frityranslegg eller koke- og stekeinnretninger iht. NFPA 17A. Sløkkeanlegget skal kunne løse ut både automatisk og manuelt. Strøm og gasstilførsel skal frakobles automatisk ved aktivisering av anlegget, se FG-1100:1 for ytterligere detaljer.	
	Type sprinklere	Sprinklere kan være standard sprinklere.	RIV
	Merking	Sprinklersentral(er) skal være tydelig merket fra hovedangrepsvei.	RIV

3.9.2 Automatisk brannalarmanlegg

Ref.	Forhold	Løsning	Ansvar
§11-12	Brannalarm-anlegg	Det er installert brannalarmanlegg i byggverket. Anlegget skal tilfredsstillende brannalarmanlegg kategori 2. Anlegget må tilpasses ny planløsning. Strøm og gasstilførsel skal frakobles automatisk ved aktivisering ved utløst brannalarm og/eller automatisk sløkkeanlegg i ventilasjonshettene over frityr, koke- og stekeinnretningene, ref. FG-1100:1. Endringer må prosjekteres og utføres iht. NS 3960:2019 og NS-EN 54-serien.	RIE
	Varsling	Det skal være talevarsling i de deler av bygget som omfattes av tiltaket og det skal suppleres med optiske signalgivere. Øvingsrom, flerbruksrom, kafé og dansesal må tilrettelegges slik at lydanlegg slås av ved utløst brannalarm. Utløst brannalarm skal varsle alle.	RIE
	Brannalarm-panel	Brannalarmpanel skal være plassert ved brannvesenets hovedangrepsvei (ved hovedinngang).	RIE
	Alarmoverføring	Det skal være direkte alarmoverføring til nødmeldesentral.	RIE
	Merking	Brannalarmanlegget samt andre branntekniske installasjoner som har betydning for rømning og redningsinnsats skal være tydelig merket. Ved brannalarmanlegget skal det inngå orienteringsplan som kan benyttes for å identifisere hvor brannalarmen er utløst.	RIE

3.9.3 Ledesystem

Ref.	Forhold	Løsning	Ansvar
§11-12	Ledesystem	Lokalene skal utføres med ledesystem iht. NS 3926 og nødbelysning iht. NS-EN 1838.	RIE
	Ledesystem - utforming generelt	<p>Et ledesystem kan omfatte markeringsskilt, retningsskilt, ledelinjer og nødlys som skal bidra til å lede personer raskt til et sikkert sted. Komponenter i systemet kan være elektriske, belyste eller etterlysende.</p> <p>Alle utganger til, i og ut fra rømningsvei markeres med relevant markeringsskilt. Videre stiller arbeidsplassforskriften krav om nødbelysning iht. NS-EN 1838:2013 Anvendt belysning Nødbelysning.</p> <p>Rømningsmerking skal være synlig og lesbar fra alle steder i fluktveien og rømningsveien. Lesbarheten bestemmes av skiltstørrelse og kontrastforhold.</p> <p>Det må etableres nødbelysning i lokalene</p> <p>Nødbelysning skal sikre tilstrekkelig belysning ved brann og strømutfall.</p>	RIE

3.9.4 Evakueringsplan

Ref.	Forhold	Løsning	Ansvar
§11-12	Generelt	Evakueringsplan må tilpasses ombyggingen/bruksendringen.	EIER
	Innhold	<p>Evakueringsplanen må være tilpasset det enkelte byggverk ut fra bruk, virksomhet og enkeltpersoner som har behov for assistanse.</p> <p>En evakueringsplan må blant annet omfatte:</p> <ol style="list-style-type: none"> Prosedyrer for rapportering av brann og andre situasjoner som krever evakuering. Beskrivelse av hvilke omstendigheter eller situasjoner som krever evakuering. Beskrivelse av kommandolinjer for intern organisasjon. Oppgavebeskrivelser for personer som har en rolle under evakueringen, inklusiv de som skal assistere personer som har behov for hjelp til å komme ut av byggverket. Oppgavebeskrivelsen må være definert med hensyn til personer med ulike typer funksjonsnedsettelse. Det kan være behov for spesielt utstyr som vil gjøre evakuering av personer med funksjonsnedsettelse lettere og raskere. Plan for øvelser. Øvelsene må være realistiske med hensyn til assistert rømning. 	EIER

Ref.	Forhold	Løsning	Ansvar
		f. Rømningsplaner. Dette er tegninger som viser planlagte fluktveier og rømningsveier og utganger, og plassering av sløkkeutstyr og manuelle brannmeldere. Rømningsplaner er beregnet for personer som oppholder seg i bygget og inneholder ofte også en kort branninstruks, forklaring av symboler og en markering for "Her står du".	

3.10 Utgang fra branncelle

Ref.	Forhold	Løsning	Ansvar
ARK §11-13	Utgang fra branncelle	Fra brannceller skal det være utgang til to uavhengige rømningsveier, utgang til rømningsvei som har to alternative rømningsretninger som fører videre til uavhengige rømningsveier eller sikre steder, eller direkte til sikkert sted. I 1. etasje er det utgang direkte til det fri. I 2. etasje er det utganger til fire trapperom samt to interntrapper. I 3. etasje er det utganger til tre trapperom samt to interntrapper. Rom beregnet kun for sporadisk personopphold kan ha rømning via annen branncelle.	ARK
	Avstand til utgang	Avstand fra et hvert sted i en branncelle til nærmeste utgang/rømningsvei skal ikke overstige 30 meter i risikoklasse 5. I risikoklasse 2 skal avstanden ikke overstige 50 meter. Det kan være steder hvor avstanden overskrider 30 meter. Forholdet er dokumentert som fravik fra preakseptert ytelse i VTEK i kapittel 6.	ARK
	Trapperom	Trapperommene er i prinsippet utført som Tr1 trapper. Dette forholdet endres ikke som følge av tiltaket. Forholdet er dokumentert som fravik fra preakseptert ytelse i VTEK i kapittel 6.	
	Utforming av dører	I risikoklasse 2 skal dører til rømningsvei ha fri bredde minst 0,86 m. I risikoklasse 5 skal dører til rømningsvei ha fri bredde minst 1,16 m. Fri høyde skal være minst 2,0 m. Flere av de eksisterende dørene til rømningsvei tilfredsstiller ikke fri bredde 1,16 m. Dette gjelder også bredde på trappeløp. Dette er fravik fra preakseptert ytelse og er dokumentert i kapittel 6. Selvlukkende dører kan holdes åpne av elektromagnetiske holdere som lukker ved utløst brannalarm. Dører til rømningsvei skal slå ut i rømningsretning. Unntak for dører fra rom som er beregnet for maksimalt 10 personer.	ARK

Ref.	Forhold	Løsning	Ansvar
	Kraft til å åpne dører	Dører må kunne åpnes med dørautomatikk eller med åpningskraft som angitt i TEK17 § 12-13. TEK17 §12-13: I hovedrømningsvei er maksimal åpningskraft 30 N. Alle dører til hovedrømningsvei skal ha maksimal åpningskraft 30 N. Dører i øvrige rømningsveier skal kunne åpnes med normalkraft (67N). Dørautomatikk skal normalt tilknyttes UPS.	RIE
	Låssystem	Dør til rømningsvei skal være lett å åpne uten bruk av nøkkel og ha et låssystem som tillater rømning tilbake til branncellen.	ARK

3.11 Rømningsvei

Ref.	Forhold	Løsning	Ansvar
§11-14	Utforming	Rømningsvei skal ikke benyttes til andre formål. Hovedatkomst skal være tilrettelagt for sikker rømning. Dører til og i rømningsvei fra lokaler beregnet for risikoklasse 5 skal kunne åpnes med ett grep. Utadslående dør i yttervegg som er utgang eller rømningsvei, må ikke kunne blokkeres av snø eller is. Takoverbygg, snøfangere på tak og lignende vil kunne forhindre dette.	ARK
	Bredde	Rømningsveier i risikoklasse 2 skal være minimum 0,86 m brede. Rømningsveier i risikoklasse 5 skal være minimum 1,16 m brede. Fri høyde skal være minst 2,0 m. Flere av de eksisterende dørene i rømningsvei tilfredsstillende ikke fri bredde 1,16 m. Dette gjelder også bredde på trappeløp. Dette er fravik fra preakseptert ytelse og er dokumentert i kapittel 6. Rømningsveier skal ikke ha innsnevring.	ARK
	Avstander	Avstand fra dør i branncelle til nærmeste trapp eller utgang til sikkert sted må være: - Maksimum 15 meter der det er tilstrekkelig med en trapp eller sammenfallende rømningsretning. - Maksimum 30 meter der det finnes flere trapper eller utganger. Korridor lenger enn 30 m må deles med bygningsdel og dør minst E 30-CS _a .	ARK
	Dører	Dører i rømningsvei i skal ha minimum bredde 1,16 m og høyde 2,0 m.	ARK

Ref.	Forhold	Løsning	Ansvar
		<p>Flere av de eksisterende dørene i rømningsvei tilfredsstill ikke fri bredde 1,16 m. Dette gjelder også bredde på trappeløp. Løsningen utgjør et fravik fra VTEK17, og er fraviksdokumentert i kapittel 6.</p> <p>Dører i rømningsvei skal slå i rømningsretning. Unntak for dører i brannceller for inntil 10 personer.</p>	
	Dørautomatikk	<p>Automatiske dører og dører der det er krav om maksimalt 30 N åpningskraft skal ha dørautomatikk tilknyttet UPS.</p> <p>Typisk skyvedører og dører med selvlukker.</p>	RIE
	Låssystem	Rømningsveiene skal kunne benyttes uten løs nøkkel og være lette å åpne.	ARK
	Samtidig rømning fra to plan	<p>Rømning fra de områdene som berøres av tiltaket vil være uavhengige av rømning fra eksisterende forsamlingslokaler med unntak av utgang fra trapperom (akse C-d/18-19) som har utgang i kjelleretasjen. Siden utgangen fra dette trapperommet er i kjelleretasjen så vil ikke dette påvirke den samtidige rømningen på plan 02. og 03. etasje. Det dimensjoneres ikke med rømning fra plan 1 til trapperommet som har utgang i plan kjeller.</p> <p>Rømningsveier skal ha kapasitet for samtidig rømning fra 2 etasjer. Det er 1. etasje som har det høyeste persontallet, men etasjen har utganger direkte til det fri uavhengig av trapperommene og tas derfor ikke med i beregningen i denne sammenheng. I forhold til tiltaket her så vil det være plan 2. og 3. etasje som vil ha det høyeste persontallet i tilknytning til trapper. Det beregnes derfor samtidig rømning fra disse to etasjene.</p> <p>Det er tilgjengelig fire trapperom og to interntrapper i de aktuelle etasjene. Den samlede rømningsbredden på trappene og utgangene er ca. 580 cm.</p> <p>Plan 3. etasje vil ha inntil 185 personer samtidig. Plan 2. etasje vil ha inntil 300 personer samtidig.</p> <p>Rømningskapasiteten pr. rømningsvei tilsvarer minst 1 cm/person.</p>	ARK
	Heis	Heis skal ikke benyttes ved rømning. Heisene skal gå ned til inngangsplan (plan 01) ved utløst brannalarm. Heisdører skal der åpnes for så å lukke dører. Heis skal videre ikke kunne benyttes.	RIE

3.12 Tilrettelegging for manuell slokking

Ref.	Forhold	Løsning	Ansvar
------	---------	---------	--------

§11-16	Brannslanger	<p>Det skal være brannslanger plassert slik at alle deler av bygget nås. Håndslukkeapparater kan benyttes som supplement der hvor vann ikke er egnet slökkemiddel.</p> <p>Brannslanger skal være formfaste og ha innvendig diameter minst 19 mm og må ikke være lenger enn 30 m ved fullt uttrekk.</p> <p>Det vises til NS EN 3-7 for håndslukkere og NS EN 671-1:2012 for brannslanger.</p>	RIV
	Merking	<p>Slokkeutstyr skal være tydelig merket.</p> <p>Skiltene bør være etterlysende eller belyst med nødlys. Tilvisningsskilt for slokkeutstyr må stå på tvers av ferdselsretningen.</p> <p>Bruksanvisning skal finnes på eller ved materiellet, også på de mest aktuelle fremmedspråk.</p>	RIV

3.13 Tilrettelegging for rednings- og slökkemansskaper

Ref.	Forhold	Løsning	Ansvar
§ 11-17	Adkomst	Det er kjørbart adkomst frem til hovedinngangen og angrepsveier. Eksisterende forhold endres ikke som følge av bruksendringen.	
	Tilgjengelighet for høyderedskap	Det skal være oppstillingsplass for brannvesenets høyderedskap slik at alle etasjer og brannseksjoner nås.	LARK
	Hovedangrepsvei	Forholdet anses ikke å påvirke eksisterende situasjon.	
	Hulrom	<p>Hulrom må være tilgjengelige for inspeksjon.</p> <p>Tilgjengelighet til sjakter kan sikres med luker i topp og bunn av sjakten.</p> <p>Tilgjengelighet til hulrom over nedforet himling kan ivaretas med luke i himling, eller ved at himling består av nedfellbare eller løse elementer. Avstand mellom to inspeksjonsluker i himling bør ikke være større enn 10 m.</p>	ARK
	Vannforsyning	<p>Brannvann:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Brannvannsuttak skal normalt ligge 25-50 meter fra angrepsvei • Slokkevannskapasitet gjelder minst 50 liter i sekundet fordelt på minst 2 uttak <p>Tiltakene anses ikke å påvirke eksisterende forhold.</p>	RIVA
	Orienteringsplan	Det må være en lett synlig orienteringsplan som inneholder nødvendig informasjon om brannskillende bygningsdeler, rømnings- og angrepsveier, slokkeutstyr og branntekniske installasjoner (alarm- og sløkkeanlegg) ved alle angrepsveier.	RIBR/RIE

3.14 Forutsetninger og muligheter for brannvesenets innsats

3.14.1 Innsats ved bygningene

Brannvesenet har kjørbart atkomst til byggverket og tilkomst til alle fasader. Det vurderes at bruksendringen ikke endrer på eksisterende forhold.

3.14.2 Brannvesenets beredskap, utstyr og innsatstid

Nærmeste brannstasjon er Hønefoss brannstasjon ca. 2 km fra Hønefoss Bru 3. Innsatstid antas å være innenfor kravene i Forskrift om organisering av brannvesen. Brannstasjonen har kasernert vakt.

4 Forhold som skal ivaretas i byggefasen

4.1 Bygging under drift

Det er viktig at det etableres gode rutiner for byggeprosesser som innehar brannfare, slik som varme arbeider og bruk av brennbare stoffer. Videre at det er gode rutiner for avfallshåndtering og rydding.

En egen risikoanalyse bør utarbeides. Denne bør også ha fokus på tilgjengelige rømningsveier, slokkevann for brannvesenet, atkomst for brannvesenet i og rundt bygningsmassen, midlertidige tiltak, etc.

4.2 Kontroll i byggefasen

I byggefasen er det spesielt viktig at det gjennomføres en tilfredsstillende kontroll av utførelse (KUT). Tilfeller som erfaringsmessig anses som viktig å kontrollere er beskrevet i, for eksempel, Byggdetaljer 321.025, Byggdetaljer 321.028 og "Brandskyddshandboken". Her blir for eksempel følgende forhold nevnt:

- Grensesnitt mellom bygg i bruk og byggeplass.
- Brannmotstand på brannklassifiserte dører og konstruksjoner.
- Reell fri bredde og åpningsmekanisme på dører.
- Branntekniske installasjoner (sprinkler, brannalarm, ledesystem, ventilasjonsanlegg) og tilhørende styringer.
- Styring av branndører, spjeld, etc.
- Skilting (stemmer denne med branntegninger).
- Gjennomføringer, ventilasjonskanaler, etc.

5 Forhold som skal ivaretas i bruksfasen

Det vises til forskrift om brannforebygging krav til regelmessig vedlikehold og ettersyn av utstyr og installasjoner som er viktige for å ivareta brannsikkerheten.

5.1 Dokumentasjonskrav til brannobjekt ved ferdigstillelse

Bygningen er registrert som et særskilt brannobjekt iht. Brann og Eksplosjonsloven med tilhørende forskrift (Forskrift om brannforebygging). Forhold avklares med brann- og redningsetaten.

Brann og Eksplosjonslovens paragraf § 13 setter krav til utvelgelse og registrering av særskilte brannobjekter og om at kommunen skal føre tilsyn med disse.

Uavhengig av om bygget er å betrakte som et særskilt brannobjekt, påhviler det eier og bruker ansvar og forpliktelser med hensyn til drift og vedlikehold av brannteknisk utstyr og installasjoner samt organisatorisk brannvern. Dette ansvaret er beskrevet i Forskrift om brannforebygging hhv. kap. 2 § 4-10 for eier og kap. 3 § 11-13 for bruker.

Eierens dokumentasjon av objektet må foreligge før bygningen tas i bruk. Brannkonsept og branntegninger skal overleveres til eier av bygget og vil være en del av denne dokumentasjonen.

6 Fravik

6.1 Avstand (fluktvei) til nærmeste utgang > 30 meter

6.1.1 Beskrivelse av fravik og tilhørende forskrifts- og veiledningskrav

For garderobe på plan 02 er avstanden innerst i rommet til dør til trapperom ca. 32 meter. Dette er en marginal overskridelse av veiledningskravet på 30 meter.

TEK17 § 11-13. Utgang fra branncelle stiller følgende funksjonskrav:

(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.

Veiledningen til TEK17 § 11-14 første ledd angir følgende:

Avstanden fra et hvilket som helst sted i en branncelle til nærmeste utgang må ikke være lengre enn angitt i tabell 1 og som angir at i risikoklasse 5 skal maksimal lengde på fluktvei ikke overstige 30 meter.

6.1.2 Vurdering av verifikasjonsbehov og kvalitativ vurdering

Fraviket påvirker kun personsikkerheten. I henhold til TEK skal rømning kunne foregå på en oversiktlig og lettfattelig måte til sikkert sted. Videre skal den tiden som er tilgjengelig for rømning være større enn den tiden som er nødvendig for rømning fra byggverket.

Den maksimale avstanden på 30 meter som beskrevet i VTEK er uavhengig av om byggverket er sprinklet eller ikke. I dette tilfellet er lokalene sprinklet, noe som vil bidra til økt tilgjengelig rømningstid. At avstanden overstiges med mindre enn 7 % vurderes dermed å ikke ha noen innvirkning på personsikkerheten.

Forskriftskravet vurderes som ivaretatt. Fraviket anses som lite, og det vurderes at verifikasjonsbehovet tilfredsstilles av en enkel analyse i form av en faglig vurdering.

6.1.3 Konklusjon

Det vurderes at funksjonskrav i TEK ivaretas med prosjektert løsning.

6.2 Fri bredde til og i rømningsvei < 1,16 meter

6.2.1 Beskrivelse av fravik

Fri bredde til og i rømningsvei fraviker fra preaksepterte ytelser i VTEK17. Tiltaket medfører bruksendring av arealene i plan 2 og plan 3 fra RKL 2 til RKL 5, og kravet til fri bredde i og til rømningsveier blir dermed strengere i VTEK17. Fraviket oppstår som følge av tilgjengelig fri bredde på eksisterende trappeløp og eksisterende dører i og til rømningsvei fra plan 2 og plan 3. Rømningsveien fra plan 2 og plan 3 er dimensjonert for den tidligere bruken (RKL 2). Bakgrunnen for fraviket er kostnadsbesparelser ved å beholde eksisterende trapper og dører.

Fraviket gjelder fri bredde på trappeløp i internt trapp, fri bredde på trappeløp i trapperom, fri bredde på dør til trapperom og fri bredde på dør fra trapperom og til det fri.

6.2.2 Tilhørende forskrifts- og veiledningskrav

Det prosjekterte fraviket med redusert fri bredde til og i rømningsvei berører krav i tre kapitler i TEK17 (§ 11-11, § 11-13 og § 11-14).

Funksjonskravet i § 11-11 *Generelle krav om redning og rømning*, regulerer kravene til utforming av fluktvei, og relevant funksjonskrav i fjerde ledd lyder som følger:

«Fluktvei fra oppholdssted til utgang fra en branncelle skal være oversiktlig og tilrettelagt for rask og effektiv rømning».

Tilhørende preakseptert ytelse til funksjonskravet i § 11-11 angir:

«Det må være fluktsveier som har tilstrekkelig bredde for det dimensjonerende persontallet».

Kapittel § 11-13 *Utgang fra branncelle* regulerer krav som stilles for dimensjonering av fri bredde på dører til rømningsvei. I dette bygget vil dette si dører til trapperommene og dørene til det fri direkte fra branncellene i plan 1. Relevant funksjonskravet i § 11-13 gis i syvende ledd, og lyder som følger:

«Dør til rømningsvei skal prosjekteres og utføres slik at det sikrer rask rømning og slik at det ikke oppstår fare for oppstuvning. Følgende ytelser skal minst vær oppfylt:

- a) *Døren skal ha tilstrekkelig bredde og høyde, og skal være lett å åpne uten bruk av nøkkel.*
- b) *Døren skal slå ut i rømningsretning. Dør til rømningsvei kan likevel skal mot rømningsretning dersom det ikke er fare for oppstuvning ved rømning.»*

Preaksepterte ytelser til bestemmelsen angir krav om at dør til rømningsvei i byggverk i RKL 5 må ha fri bredde minimum 1,16 meter. For øvrige risikoklasser er preakseptert ytelse fri bredde 0,86 m på dør til rømningsvei.

Kapittel § 11-14 regulerer krav for dimensjonering av fri bredde i rømningsvei. I dette bygget vil det si dører i rømningsvei (trapperommene) og selve trappeløp i trapperommene. Relevant funksjonskrav i § 11-14 gis i første og femte ledd. Funksjonskravet i § 11-14 femte ledd har lik ordlyd som funksjonskravet i § 11-13 syvende ledd, og gjengis ikke.

Ordlyden i § 11-14, første ledd er som følger:

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

Preakseptert ytelse til første ledd i § 11-14 angir at samlet fri bredde i rømningsvei må minimum være 1 cm per person, men uansett ikke mindre enn 1,16 m i risikoklasse 5. Rømningsveier må dimensjoneres for samtidig rømning fra de to etasjene som ligger over hverandre og har størst persontall. Fri bredde i trapp angis å måtte være som for rømningsvei generelt, men minst som angitt i § 12-14.

Preakseptert ytelse til femte ledd i § 11-14 angir at dør i rømningsvei må ha fri bredde som minst tilsvarer den nødvendige frie bredden i rømningsvei jf. første ledd (det vil her si minst 1,16 m fri bredde på dør i rømningsvei).

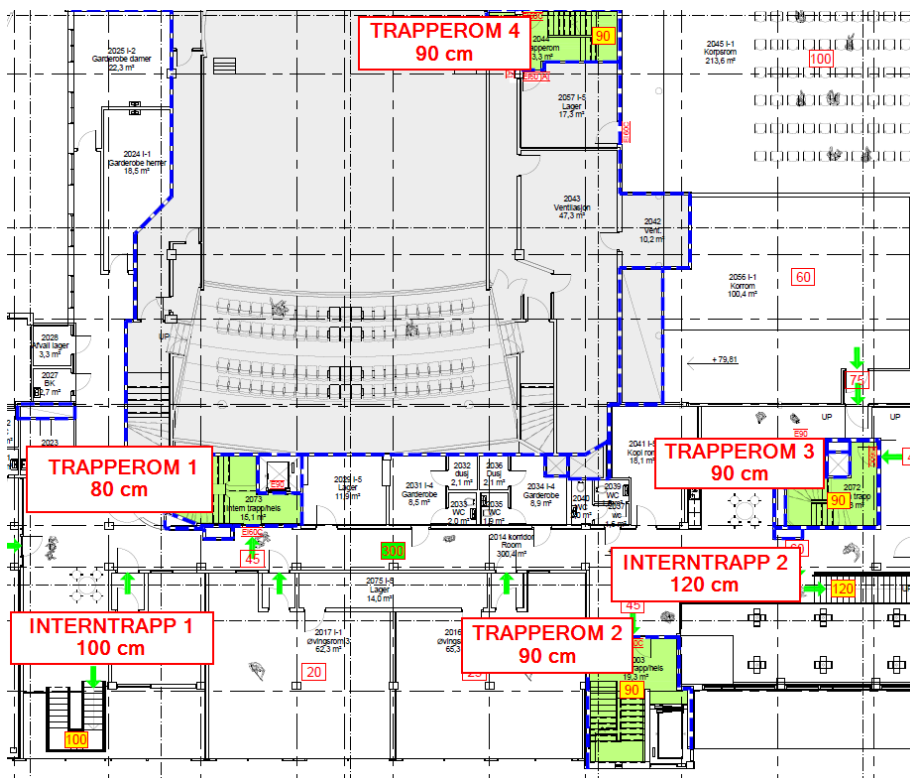
6.2.3 Vurdering av verifikasjonsbehov

Hensikten med kravet om 1,16 m fri bredde i og til rømningsvei i risikoklasse 5 arealer er å sikre nødvendig tid til rømning og forhindre oppstuvning. Slik ordlyden i funksjonskravet angir skal det være dimensjonert for at rømning kan skje raskt og effektivt.

Bakgrunnen til at det i RKL 5 er krav om mer tilgjengelig fri bredde enn i RKL 2 arealer er at RKL 5 tilsier at personene som oppholder seg i bygget ikke er kjent med rømningsforholdene og bygget. I et RKL 2 bygg er det forutsatt at personene er kjent med rømningsveiene og kan bringe seg selv i sikkerhet.

Fraviket fra preaksepterte ytelser medfører, isolert sett, en redusert personsikkerhet i planet. Den materielle sikkerheten og sikkerheten for rednings- og slokkemannskaper anses som upåvirket av fraviket og vil ikke bli vurdert ytterligere.

Figur 6-1 er et utsnitt fra branntegning for plan 2 og er ment for å illustrere fordelingen og nummerering av trapperommene og interntreppene i etasjene samt fri bredde på smaleste punkt i/til rømningsveiene.



Figur 6-1. Utsnitt av branntegning for plan 1 for å illustrere fordeling og nummerering av trapperom og interntrepper.

En sammenstilling av fri bredde i de ulike rømningsveiene sammen med en fordeling av antall personer det er dimensjonert for til hver rømningsvei er gitt i Tabell 1:

Tabell 1. Oversikt over rømningsveiene, tilgjengelig fri bredde og antall personer dimensjonert til hver rømningsvei

Nr.:	Beskrivelse	Antall pers. fra plan 2	Antall pers. fra plan 3	cm/pers
Trapperom 1	Trapperom 1 ledes til det fri i plan 1. Flaskehals er dører til trapperommet i plan 2 og 3 med fri bredde 80 cm.	25	25	1,6
Trapperom 2	Trapperom 2 ledes til det fri i plan 1. Flaskehals er dører til trapperommet med fri bredde 90 cm.	45	45	1
Trapperom 3	Trapperom 3 ledes til det fri i kjeller. Det rømmes ikke til trapperom 3 fra plan 1. Flaskehals er dører til trapperommet og dør i trapperommet i plan kjeller med fri bredde 90 cm.	45	45	1
Trapperom 4	Trapperom 4 ledes til det fri i plan 1. Det er ikke dimensjonert med rømning til trapperom 4 fra plan 3, kun fra plan 2. Flaskehals er dører til og fra trapperommet med fri bredde 90 c m.	85	0	1,05
Intertrapp 1	Intertrapp 1 går til «flerbruksrom» i plan 1. I plan 1 er fri bredde på dør til det fri 150 cm og persontallet i arealet i plan 1 er satt til 150 cm. Det er derfor ikke kapasitet med samtidig rømning fra plan 2 til plan 1 via intertrapp 1. Det er ikke dimensjonert med personer fra plan 2 via intertrapp 1. Flaskehals i rømningsveien er trappeløpet med fri bredde 100 cm.	0	50	2
Intertrapp 2	Intertrapp 2 etableres i forbindelse med tiltaket og fri bredde på intertrappen er iht. preaksepterte ytelser i VTEK 17. Fri bredde på trappeløpet er 120 cm. Intertrappen leder til vestibyle i plan 1. Fri bredde fra vestibyle i plan 1 er > 1 cm pr. person og er ikke dimensjonerende for persontallet ned intertrapp 2. Det er fri bredde i intertrapp 2 som er dimensjonerende, og det er kapasitet for 120 personer i intertrappen.	100	20	1
Totalt pr. etasje		300 pers	185 pers	

Forhold som vurderes å virke kompenserende på fraviket er som følger:

- Branncellen som omfattes av fraviket skal utføres med heldekkende sprinkleranlegg. Et heldekkende sprinkleranlegg har til hensikt å bekjempe og redusere en brann i tidlig brannforløp. Dette er et anerkjent og godt dokumentert brannsikringstiltak som hever sikkerhetsnivået i bygget. En initiert brann forventes å bli bekjempet på et tidlig stadium av sprinkleranlegget, og vil sikre mer tilgjengelig tid til rømning. Temperatur i branngasser, mengden branngasser og faren for oppsamling av branngasser reduseres vesentlig i bygg med automatisk sprinkleranlegg. RISE gjennomførte i 2017 en studie av dødsbranner i Norge i perioden fra 2005-2014. Ved 91% av tilfellene som er analysert var det ikke installert sprinkleranlegg. Kun 0,9% av tilfellene hadde sprinkleranlegg og ved 8,1 % av tilfellene er det ukjent om det var installert sprinkleranlegg. Resultatene fra analysen underbygger at sikkerhetene er høyere i bygg hvor det er installert automatisk slokkeanlegg.
- Rømningsveiene er godt fordelt i etasjene og det er flere mulige rømningsveier dersom det oppstår litt ventetid foran dør til rømningsvei. Etasjene skal normalt i hovedsak benyttes som kulturskole, og mange personer vil være kjent i arealene og med rømningsveiene. Brannalarmanlegg med talevarsling sammen med flere mulige rømningsveier vurderes til å sikre for at alle personene er ute i god tid før en brann vil kunne utvikle seg til å bli kritisk for personsikkerheten.
- Rømningsveiene er dimensjonert med minst 1 cm/person. Man utnytter ikke fri bredde fullstendig med tanke på den preaksepterte ytelsen om minst 1 cm/person på enkelte rømningsveier. Fri bredde < 1,16 m medfører at det ikke er kapasitet for at to personer kan rømme i bredden samtidig, og dette vil kunne medføre noe lenger nødvendig rømningstid. Det vurderes imidlertid til at sprinkleranlegget øker den tilgjengelige rømningstiden betraktelig sammenlignet med et bygg uten sprinkleranlegg.

Slik Tabell 1 viser er trapperom 2 og 3 dimensjonert for 90 personer og fri bredde er 90 cm, dette vil si 1 cm/person. Trapperom 1 er dimensjonert for 50 personer, og fri bredde er 80 cm, dette vil si 1,6 cm/person.

For å vurdere fraviket er det gjort en overordnet håndberegning av strømningsrate F_c ved følgende forhold:

- a) 90 personer gjennom innsnevring på 90 cm (Trapperom 2 og trapperom 3).
- b) 50 personer gjennom innsnevring på 80 cm (Trapperom 1).
- c) Preakseptert løsning med 116 personer gjennom innsnevring på 116 cm.

Strømningsraten F_c er antall personer som kan passere en dør, innsnevring eller passasje per sekund.

Beregningen er gjort iht. Byggforsk bladet 520.385 *Nødvendig rømningstid ved brann*. Strømningsraten gjennom dørene er gitt ved følgende formel (punkt 66 i byggforskbladet):

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

Inngående parametere er som følger:

- $a=0,266 \text{ m}^2/\text{pers}$ (hentet fra byggforskbladet)
- $k=1,4$ horisontalt (hentet fra byggforskbladet)
- Effektiv bredde W_e er fri bredde korrigert for passasjebredden som følge av balanseavstanden til vegg/dør. Dette innebærer at det trekkes fra 0,3 m i balanseavstand. Med fri bredde 0,9 m er W_e lik 0,6 m, med fri bredde 0,8 m er W_e lik 0,5 m og med preakseptert fri bredde 1,16 m er W_e lik 0,86 m.

Strømningsraten F_c i en dør med preakseptert fri bredde 1,16 m er 1,13 pers/sek. Med et preakseptert persontall på 116 personer vil dette si at det tar **102,6** sekunder før alle 116 har passert punktet.

En oversikt over strømningsraten F_c i situasjon a) og b) beskrevet ovenfor er gitt i tabellen nedenfor. Tiden før alle personene har passert punktet er gitt i tabellen. Det er også beregnet hvor mange personer som kan passere punktet i situasjonene i løpet av tiden 102,6 sekunder som det tar i det preaksepterte tilfellet for å få alle gjennom punktet.

Situasjon	Strømningsraten F_c (pers/sek)	Tid før alle har passert punktet	Antall personer som vil passere på 102,6 sek
90 personer gjennom innsnevring på 90 cm.	0,79	114 sekunder	81 personer
50 personer gjennom innsnevring på 80 cm.	0,66	76 sekunder	67 personer

Slik den overordna beregningen viser vil det ta 11,4 sekunder mer før 90 personer har passert et punkt på 90 cm enn det tar at 116 personer passerer et punkt på 116 cm (114 sekunder – 102,6 sekunder = 11,4 sekunder). Det vurderes til at sprinkleranlegget kompenserer for den økte nødvendige rømmingstiden som følge av smalere bredde.

Det vurderes til at den korte kvalitative vurderingen sammen med den overordnede håndberegningen som er gjort dokumenterer fraviket på en tilfredsstillende måte med bakgrunn i forholdene beskrevet ovenfor, og fravikets omfang.

6.2.4 Konklusjon

Sikkerhetsnivået i bygget vurderes som ivaretatt med den prosjekterte løsningen. Den prosjekterte løsningen vurderes å ivareta aktuelle funksjonskrav i TEK 17.

6.3 Trapperom utført som TR1.

6.3.1 Innledning

Begrunnelsen for å fravike preakseptert ytelse er at løsningen er en eksisterende situasjon og at lokalene er sprinklet.

6.3.2 Beskrivelse av forskrifts- og veiledningskrav

Funksjonskrav i TEK §11-13 første ledd:

«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».

Preakseptert ytelse i VTEK §11-13 tabell 2

Tabellen angir at trapperom i risikoklasse 5 skal utføres som Tr2 trapperom.

6.3.3 Verifikasjonsbehov

Prosjektert løsning vil være et relativt lite fravik fra preakseptert ytelse og det anses derfor tilstrekkelig med en kvalitativ vurdering.

6.3.4 Vurdering

Hensikten med slusen/mellomliggende rom mellom branncellen og trapperommet er å hindre brann- og røykspredning fra branncelle og direkte inn i trapperommet.

Denne røykspredningen vil skje som følge av at en brann får vokse, lokalene fylles med røyk slik at røyklaget synker ned til under overkant dør til trapperom og videre inn i trappen. Dette vil videre medføre at trapperommet er blokkert.

Et sprinkleranlegg som fungerer, vil i 90-95% av tilfellene enten slukke brannen eller begrense brannveksten. Dette vil videre begrense brann og røykspredningen som oppstår inne i startbranncellen. I tillegg vil volumet av startbranncellen føre til at brannen vil kunne vokse en del før røyklaget blir så tykt at det når ned til døren og dermed videre ut i trapperommet. Med tanke på at det ikke vil være krav om selvlukker på dør til sluse/korridor så er det fare for at disse dørene kan bli stående åpne og hensikten med den ekstra barrieren vil ikke ha funksjon. Sannsynligheten for at døren til slusen står åpen er høyere enn at sprinkleranlegget ikke vil fungere under brann.

Det er i tillegg verdt å nevne at det er selvlukkere på dører inn til trapperommene. Ved en evakueringssituasjon vil det være såpass mange personer som skal evakuere at man kan forvente at dører både til sluse og inn til trapperom vil stå åpne i den tid det tar å tømme etasjene. Effekten av den ekstra døren er dermed begrenset. Det viktigste er at selvlukkeren fungerer som den skal slik at døren inn til trappen lukker når evakueringen av etasjen er fullført. Sannsynligheten for dette er den samme både for Tr1 og Tr2 trappene.

6.3.5 Konklusjon

Personersikkerhet: Sprinkleranlegget vurderes å gi høyere sikkerhetsnivå enn en ekstra barriere i form av sluse. Sikkerhetsnivået for personer anses minst like godt som preakseptert med Tr2.

Sikkerhet for brannvesen: En sluse bidrar ikke til å redusere brannvekst innad i branncellen, men det vil et sprinkleranlegg. Ved sprinklersvikt og svikt i dør til trapperom vil en brann kunne spre seg inn i trapperommet. Med mulighet for ventilasjon av trapperom vurderes ikke dette å medføre økt risiko for brannvesenet.

Verdisikkerhet: Sannsynligheten for at et sprinkleranlegg vil fungere ved brann er høyere enn for at en dør uten selvlukker vil være lukket ved brann. Effekten av et sprinkleranlegg som fungerer vurderes også å være høyere enn en dør som er lukket ved at brannveksten reduseres. Verdisikkerheten vurderes å være bedre i analysebygget enn i referansebygget.

Totalt sett vurderes prosjektert løsning å gi minst like godt sikkerhetsnivå som preakseptert iht VTEK17. Aktuelle funksjonskrav i TEK17 vurderes å være ivaretatt.

6.4 Utelatelse av brannisolasjon på ventilasjonskanaler

På grunn av at bygningsmassen blir fullsprinklet, er faren for brannspredning gjennom branncellebegrensende bygningsdel via ventilasjonskanaler vurdert særskilt i forhold til behov for brannisolasjon.

6.4.1 Kravlytelser i TEK17 § 11-10 Tekniske installasjoner:

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

Preakseptert løsning iht. VTEK til ventilasjonskanaler:

Preaksepterte løsninger for tekniske installasjoner/ventilasjonsanlegg

- Ventilasjonskanal som føres gjennom en brannskillende bygningsdel, må utføres slik at bygningsdelens brannmotstand blir opprettholdt.
- Avtrekkskanaler fra storkjøkken, frityranlegg og lignende må utføres med brannmotstand EI 30 A2-s1,d0 helt til utblåsningsristen, eventuelt føres i egen sjakt med samme brannmotstand.
- Avtrekkskanaler fra kjøkken i boenheter må utføres med brannmotstand EI 15 A2-s1,d0 hvis de ikke ligger i sjakt.

Dette vil i praksis si at ventilasjonskanaler skal brannisoleres ved gjennomføringer i branncellebegrensende bygningsdel.

6.4.2 Alternativ løsning uten brannisolasjon av ventilasjonskanaler:

De deler av byggverket som skal betjenes av de aktuelle ventilasjonsaggregater skal fullsprinkles. Det vurderes da at kanalisolasjon kan sløyfes i de sprinklede områdene. Sprinkleranlegget kompensere for isolasjonskravet i sprinklet sone, og gjelder også for sjakter. Gjennomføringer i branncellebegrensende konstruksjoner må ellers branntettes på sertifisert måte.

6.4.3 Vurdering

Sprinkleranlegget dimensjoneres for å kontrollere/slokke en eventuell brann og dermed hindre brannspredning. Sammen med brannalarmanlegg bidrar sprinkleranlegget til at personsikkerheten er ivaretatt. Personsikkerheten anses også å være ivaretatt selv ved en svikt i sprinkleranlegget, med tilhørende økt mulighet for brann- og røykspredning via kanaler, da brannalarmanlegget vil sikre tidlig varsling sett opp mot tid til utløsning av sprinkleranlegget. Personer vil dermed raskt kunne varsles og starte evakuering og komme seg i sikkerhet, samtidig som brannvesenet varsles. Dette er også en anerkjent løsning i tidligere NBI-blad.

Ved sprinkling av bygninger er det en del branntekniske forhold som gis automatisk «fritak». Man slipper f.eks. krav om kjølesone i fasaden og man kan slippe brannmotstand på vinduer i innvendige hjørner. Det må da forstås slik at ved sprinkling så vil ikke faren for brannspredning i disse tilfellene være uakseptabelt høy. For å hindre brannspredning via ventilasjonskanaler så brannisoleres man normalt kanalene på grunn av varmeledningen i kanalgodset.

Normal (standard) nominell aktiveringsstemperatur for sprinkler 68 °C (iht. NS – EN 12845:2015 + A:2019 punkt 14.4). Ved sprinkling vil man unngå så høy temperatur i kanalgodset at det vil være fare for brannspredning til annen branncelle uten brannisolasjon av kanalene.

Dette er samme filosofi som for hvordan man preakseptert kan få akseptabelt lav fare for brannspredning selv når man ikke har kjølesoner eller sikring mot brannsmitte i innvendige hjørner.

Når det gjelder forholdet mellom sprinkling og ventilasjonskanaler, skal sprinklerhodene plasseres slik at ventilasjonskanalene ikke hindrer sprinkleranlegget i å slokke brann under disse. Dette gjelder spesielt for store ventilasjonskanaler (> Ø800).

Ved svikt i sprinkleranlegg vil verdisikkerheten kunne bli noe forringet ift. en løsning med isolering av kanal ved gjennomføring i branncellebegrensende konstruksjoner. Tidlig varsling av brann via brannalarmanlegget vil imidlertid føre til god mulighet for rask slokkeinnsats. Ift. pålitelighetsdata (f.eks. i BSI) for sprinkleranlegg i denne typen bygninger vurderes sannsynlighet for svikt å være lav (0,1 eller lavere kan antas iht. BS PD 7974-7). Samtidig svikt i både sprinkleranlegg og brannalarmanlegg (tilnærmet samme pålitelighet kan antas iht. BS PD 7974-7) vurderes som svært usannsynlig.

Avtrekkskanaler fra kjøkken må utføres med brannmotstand EI30 A2-s1,d0 helt til utblåsningsristen med mindre den føres i egen med samme brannmotstand.

6.4.4 Konklusjon

Funksjonskravet i TEK17 anses å være ivaretatt gjennom de tiltak som er iverksatt.

I sprinklede arealer kan derfor brannisolering av ventilasjonskanaler som går gjennom branncellebegrensende konstruksjoner sløyfes, da prosjektert løsning ikke medfører vesentlig økning i faren for at brann oppstår og sprer seg.

Det er viktig at sprinkleranlegget prosjekteres slik at ikke store ventilasjonskanaler kan hindre sprinkleranlegget i å slokke brann under kanalen. For ventilasjonskanaler fra Ø800 mm og større må dette forholdet prosjekteres særskilt hvis brannisolasjon skal kunne sløyfes.

Det nevnes at denne løsningen angis i Brandskyddshandboken som et løsningsalternativ ved fulldekkende sprinkleranlegg.

Sikkerheten i forhold til rømning, verdisikring og slokkemannskapers innsats vil med den løsningen være ivaretatt i henhold til kravene i TEK17.

6.5 Utelatelse av by-pass på ventilasjonsanlegg

På grunn av at bygningsmassen som omfattes av tiltaket blir fullsprinklet, er behovet for by-pass på ventilasjonsanlegget vurdert særskilt i forhold.

6.5.1 Kravlytelser i TEK17 § 11-10 Tekniske installasjoner:

Forskriftskravet i TEK17 som er relevant for vurderingen er angitt i § 11-10 (1):

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

Under følger et utdrag fra veiledningen til dette leddet [3]:

Tilfredsstillende sikkerhet i et byggverk er betinget av at sentrale tekniske installasjoner opprettholder sin funksjon og brannmotstandsevne under hele eller deler av brannforløpet, og minst i den tiden som skal være tilgjengelig for rømning. Samtidig må slike installasjoner heller ikke, direkte eller indirekte, bidra til uakseptabel brann- eller røykspredning.

De preaksepterte løsningene om brannsikring av ventilasjonsanlegg tar ikke spesifikt opp at det er nødvendig med bypass på ventilasjonsanlegg. Det som imidlertid fremkommer, er at tekniske installasjoner ikke skal øke faren vesentlig for at brann og røyk sprer seg.

For at et akseptabelt sikkerhetsnivå skal oppnås med en løsning uten bypass på ventilasjonsanleggene, må disse prosjekteres og utføres slik at de ikke øker faren vesentlig for at brann oppstår eller at brann og røyk sprer seg. I dette notatet gjøres det derfor en vurdering av om denne funksjonen kan anses å være ivarettatt for en løsning uten bypass på ventilasjonsanleggene.

6.5.2 Vurdering

Ventilasjonsanlegg i Norge har tradisjonelt blitt utført uten noen spesielle brannsikringstiltak, utover at de ventilasjonsanleggene skulle stanses ved røyk detektert i tilluften. Det vil si at man ikke har brukt bypass eller temperaturtålige vifter. Man har derfor et relativt stort erfaringsgrunnlag relatert til hvordan vanlige ventilasjonsanlegg yter ved en brann. Med utgangspunkt i dette erfaringsgrunnlaget er det gjennomført en kartlegging av hvordan «vanlige» ventilasjonsanlegg uten spesielle brannsikkerhetstiltak har fungert i virkelige branner.

For å få en oversikt over hvordan ventilasjonsanlegg historisk sett har bidratt til brannspredning under branner, vises det til RISEs rapport BRAVENT – Delrapport 1 Teori- og kunnskapssammenstilling. I denne RISE-rapporten oppsummeres funn fra granskningsrapporter for en rekke branner, der formålet blant annet har vært å undersøke i hvor stor grad ventilasjonsanlegget har bidratt til brann- og røykspredning. Under følger et utdrag fra rapporten:

Det finnes en rekke branner som ofte trekkes fram som eksempler der ventilasjonsanlegget skal ha bidratt i stor grad til at brann og røyk har spredt seg i en bygning [42]. Når man imidlertid går gjennom granskningsrapporter for disse brannene, kommer det fram at i de fleste tilfellene har ventilasjonsanlegget ikke bidratt til brann- og røykspredning, mens i et fåtall av brannene har ventilasjonsanlegget kun bidratt i mindre grad. I de tilfellene der ventilasjonsanlegget har spilt en rolle, har i hovedsak ventilasjonsanlegget blitt avstengt, og på den måten vært trykkløst. I andre tilfeller har det blitt dratt røyk inn i tilluftsanlegget, eksempelvis under brann på taket, uten at det var installert røykdetektor i tilluftsinntaket som kunne ført til at inntaket ble stengt.

Dette viser at ventilasjonsanlegg normalt kan anses å ha en ganske god motstand mot brann- og røykspredning, selv uten brannsikkerhetstiltak. Dette forutsetter imidlertid at ventilasjonsanlegg går som normalt ved brann (normal balansert drift). Ventilasjonsanlegg som er avstengt har dårlig motstand mot spesielt røykspredning og medfører en potensiell fare for omfattende røykspredning ved brann.

Selv om det som regel ikke er store utfordringer relatert til brann- og røykspredning via ventilasjonsanlegg ved brann så finnes det eksempler på branner hvor man har fått røykspredning via kanalnettet. Branner i aggregater er også relativt vanlig og forebyggende vedlikehold er viktig. Branner på kjøkken i restauranter har også noen ganger ført til brannspredning.

Kartleggingen fra RISE-rapporten og egne erfaringer viser at brann- og røykspredning via ventilasjonsanlegg generelt sett ikke er en stor brannmessig problemstilling, men en viktig del av kartleggingen vil imidlertid være å undersøke årsaken til brann- og røykspredningen i de tilfellene der ventilasjonsanlegget synes å ha spilt en vesentlig rolle. Spredning av røyk synes å være den dominerende problemstillingen. I tilfellene hvor ventilasjonsanlegget har spilt en stor rolle for røykspredningen, synes dog dette å skyldes anlegg som har vært skrudd av, eller gått på svært lav hastighet ved brann, alternativt at de har blitt skrudd av under brann.

Derfor er det veldig viktig at ventilasjonsanlegg hvor det ikke brukes røykdetektorstyrte brann- og røykspjeld styres slik at de automatisk går på full balansert drift ved brann og at sikringer deaktiveres slik at den ikke stopper tidlig i en brann.

I NoU 1991:1 om brannen på Scandinavian Star så la man, for eksempel, stor vekt på at det var viktig at man lot ventilasjonsanlegg gå ved brann og at man ikke skrudde av disse ettersom det å stenge av ventilasjonsanlegg ved brann kan føre til ukontrollert spredning av røyk over store områder.

De bygningskategorier hvor man finner branner som har fått store konsekvenser for mennesker og hvor ventilasjonsanlegg har vært en betydelig faktor i forhold til det er i det som vi i dag kaller risikoklasse 6 (hotell, passasjerskip, fengsel/varetekt og sykehjem), hvor man har hatt sovende mennesker og/eller mennesker med nedsatt funksjonsevne som ikke kan bringe seg selv i sikkerhet ved brann. Årsaken til de store konsekvensene har da, i de tilfeller som vi kjenner til, vært røykspredning via kanaler i anlegg som har vært skrudd av, eller gått på svært lav hastighet ved brann, alternativt at de har blitt skrudd av under brannen, kombinert med det at det ikke har vært installert noe automatisk sprinkleranlegg.

Det er ikke funnet noen eksempler på at røykspredning via kanalnettet har ført til dødsfall i bygninger i risikoklasse 1, 2, 3, 4 eller 5. I risikoklasse 6 så finnes det eksempler på dødsfall, men altså da kun i bygninger hvor det ikke har vært installert automatisk sprinkleranlegg og hvor man har hatt ventilasjonsanlegg som har som har vært skrudd av, eller gått på svært lav hastighet ved brann, alternativt at de har blitt skrudd av under brannen.

Det er ikke funnet eksempler på store konsekvenser i verken risikoklasse 6 eller i andre risikoklasser når ventilasjonsanlegg har gått på full/normal balansert drift ved brann.

I bygninger som har vært utstyrt med fulldekkende automatisk sprinkleranlegg har vi heller ikke funnet noen eksempler på at det har vært noen problemer med verken brann- eller røykspredning via ventilasjonsanlegg i noen type bygninger.

Det synes derfor å være slik at man kan unngå vesentlige problemer med røykspredning via kanaler dersom man enten har ventilasjonsanlegg som automatisk går på full/normal balansert drift ved brann og/eller dersom man har automatisk slokkeanlegg. Det eneste unntaket fra dette er for avtrekk fra kjøkken hvor spesielle hensyn bør tas for å hindre brannspredning ved brann.

6.6 Bypass

Behov for bypass kan i teorien oppstå dersom det genereres mer sot og høyere temperatur enn det filter og avtrekksvifter kan håndtere. Mange av de mindre komponentene i aggregatene er ikke dimensjonert for en spesielt høy temperatur, og brann kan også i teorien risikere å føre til at ventilasjonsaggregatene slutter å virke grunnet det at aggregat utsettes for høy temperatur ved brann. Det har imidlertid vært vanskelig å finne eksempler på at dette har skjedd i virkelige branner.

Filter kan dog altså i teorien gå tett og filter i aggregatene tåler i utgangspunktet en begrenset mengde med sot. Det kan igjen føre til at man ikke får nok luftgjennomstrømming i aggregatet og at røyk da kan spre seg ut gjennom ventiler på andre steder i bygningen. Tetting av filter kan eventuelt også føre til det at filteret revner. Dersom det skjer så kan det i teorien føre til at avtrekket blir opprettholdt hvilket er positivt, men det kan i teorien også føre til det at aggregatet blir ødelagt.

Hvis filtrere samler opp for mye sot eller viften utsettes for en for høy temperatur, er det altså en mulig fare for at aggregatene stanser. Hvis dette skjer blir ventilasjonsanlegget trykkløst, og brann- og røygasser kan spre seg i kanalnett. Vi kjenner dog ikke til kjente tilfeller hvor dette har skjedd i virkelige branner. Vi kjenner til tilfeller der ventilasjonsanlegg har stoppet, men da som følge av at aggregatene manuelt eller automatisk blitt skrudd av. Det er derfor viktig å sikre at det ikke skjer noen slik avstenging ved brann, men at man heller altså automatisk sikrer at anleggene går på full/normalt balansert drift.

Varme i kanalnett kan i teorien bli et problem etter en viss tid og kan i teorien føre til at avtrekksviften stopper. Avtrekksvifter har normalt en termisk sikring på ca. 55°C, men tåler normalt minst 70°C ved overstyring av denne. Vi har fått opplysninger om at enkelte produsenter har testet sine aggregater og vist at de tåler vesentlig mer enn det. Det kan være forklaringen til at man ikke synes å finne eksempler på at aggregater har sviktet grunnet varmeeksponering i virkelige branner. Det anbefales dog at man overstyrer det som er av termiske sikringer og annet ved brann slik at aggregatet går lengst mulig.

Bruk av den såkalte trekk-ut prinsippet gjøres som regel i bygninger hvor ventilasjonsanlegget forsyner flere brannceller. Branngasser i avtrekkskanalene vil derfor, før de trekkes inn i aggregatet, normalt også bli betydelig fortynnet og nedkjølt ved at normaltemperert luft (20°C) trekkes inn fra de rom som ikke brenner og blander seg med branngasser fra brannrommet. Det fører til at den temperatur som avtrekksviftene blir eksponert for som regel er betydelig lavere enn branntemperaturene og vil medvirke til å øke sannsynligheten for at aggregatene vil tåle den eksponering som de utsettes for ved brann.

Når det gjelder sot så er det heller ikke slik at all sot som genereres i en brann avsettes i filter. Mye sot vil avsettes på vegger og tak i brannrommet og inne i kanalene (spesielt ved retningsendringer i kanalene). De minste sotpartiklene vil også kunne passere gjennom filteret. Dersom brannen fører til at vinduer går til brudd, vil også dette kunne føre til at betydelige mengder røyk (og sot) ventileres ut av bygningen. Det vil da tilsvarende føre til at mindre sot kommer frem til aggregatet og at det tar lenger tid før filter og slikt går tett. Jo større filtervegger man har, jo lenger tid vil det også ta å få problemer med tetting av filter.

Det betyr det at det normalt må produseres mye sot før det trekkes inn nok i kanalene til at filtrere kan tenkes å kunne bli tette. Avtrekkseffekten vil normalt reduseres gradvis over tid ettersom filteret går tett. Den mengden sot som et filter kan ta opp/håndtere er avhengig av en rekke forhold som, for eksempel, når filteret sist ble byttet. Et nytt filter vil kunne oppta mer enn et gammelt filter.

Det er betydelig usikkerhet knyttet til hvor gammelt eller nytt et filter er ved en brann og dermed også betydelig usikkerhet knyttet til hvor stor problematikken relatert til tetting av filter grunnet sot kan være. Men igjen så er vi da ikke kjent med tilfeller hvor tetting av filter som ført til at anlegg stoppet ved brann. Det anbefales dog at styringen av aggregatet er organisert slik at temperatur- og trykkvakter med tilhørende avstengingsautomatikk deaktiveres ved brann.

6.7 Oppsummering

Vi kjenner ikke tilfeller hvor røykspredning via ventilasjonsanlegg har ført til dødsfall i bygninger uansett om anlegget har gått ved brann eller ikke, med unntak av i usprinklede bygninger i risikoklasse 6.

Vi kjenner til tilfeller hvor det har skjedd omfattende røykspredning via ventilasjonsanlegg, men da kun i tilfeller med usprinklede bygninger hvor ventilasjonsanlegget har vært stengt av, eller gått på veldig lav hastighet, ved brann.

For ventilasjonsanlegg som går som normalt ved brann så synes det å være liten fare for brann- og røykspredning via kanalnettet selv i usprinklede bygninger. I sprinklede bygninger så synes det å være liten fare for brann- og røykspredning via kanalnettet uavhengig av om ventilasjonsanlegget går eller ikke.

Ved sprinkling så medfører ventilasjonsanlegg ikke noen vesentlig økt fare for brann- og røykspredning og de kan, etter vår vurdering, som regel trygt utføres uten bypass. Forutsetningen for dette er at aggregatene har en brannstyring som sikrer automatisk full normal balansert drift ved brann, og at brannstyringen sikrer at overopphetningsvern og trykkvakter, etc. deaktiveres ved brann slik at anleggene går ved brann. Man bør også sikre at det er ordentlig branntettet rundt kanalene og at det brukes brannklassifiserte oppheng.

Her vil det hovedsakelig være virksomhet i risikoklasse 5, og det skal i tillegg installeres automatisk sprinkleranlegg. Det er ikke funnet noen eksempler på at røykspredning via kanalnettet har ført til store konsekvenser for mennesker i hverken denne risikoklasse eller i sprinklede bygninger uavhengig av risikoklasse, og dermed heller ingen eksempler på tilfeller hvor ventilasjonsanlegg uten bypass har vært et problem i slike bygninger.

Den overordnede vurderingen er at en løsning med ventilasjonsanlegg uten bypass trygt skal kunne brukes.

6.8 Konklusjon

På bakgrunn av erfaringer, historikk og litteraturgjennomgang som er utført, vurderes ikke en løsning med ventilasjonsanlegg uten bypass å øke faren vesentlig for at brann oppstår eller at brann og røyk sprer seg, selv om aggregatene utføres uten bypass. Forutsetningen for en slik løsning er at aggregatene har brannstyring som sikrer at aggregatene automatisk går på full normal balansert drift ved brann og at brannstyringen sikrer at overopphetningsvern og trykkvakter, etc. deaktiveres ved brann, slik at anleggene går på full balansert drift ved brann.

6.9 Samlet vurdering av prosjekterte fravik

Hvert enkelt fravik er vurdert hvert for seg, og vurderes å oppfylle funksjonskravene i forskriften, og å ha tilfredsstillende sikkerhet.

Det er vurdert at fravikene enten ikke påvirker hverandre, eller at det er tatt hensyn til i de enkelte fraviksvurderingene hvordan disse virker inn på hverandre.

På bakgrunn av ovenstående vurderes risikoakseptkriteriene å være oppfylt, og det er ikke behov for ytterligere risikoreduserende tiltak.

7 Referanser

Analyse av dødsbranner i Norge i perioden 2005-2014. s.l. : RISE, 2017.

Forskrift om brannforebygging . (2016). Justis- og beredskapsdepartementet.

NE-EN 12845 Faste brannslukkesystemer — Automatiske sprinklersystemer — Dimensjonering, installering og vedlikehold. (2015). Standard Norge.

NS 3926 Visuelle ledesystemer for rømning i byggverk. (2017). Standard Norge.

NS 3960 Brannalarmanlegg - Prosjektering, installasjon, drift og vedlikehold. (2019). Standard Norge.

NS-EN 1838 Anvendt belysning - Nødbelysning. (2013). Standard Norge.

Teknisk Forskrift til byggverk. (2017). Direktoratet for byggkvalitet.

Veiledning om tekniske krav til byggverk . (2017). Direktoratet for byggkvalitet.

520.385 Nødvendig rømningstid ved brann. (2016) SINTEF, Byggforskserien