

Strand kommune

Superparken – bygg A og B

Brannkonsept, revisjon C04

2017-04-25 Oppdragsnr.: 5164408



Sammendrag

Norconsult er engasjert av Strand kommune for å ivareta ansvarsområdet Brannkonsept for nye skolebygg i prosjektet Superparken på Tau i Strand kommune. Denne brannkonsept-rapport og tilhørende branntegninger omhandler bygg A og B og en utvendig forbindelse til eksisterende bygg C. Fremtidige bygg som nytt bygg C, ny ungdomsskole (bygg D), samt ny svømmehall må gjennomgå brannteknisk prosjektering på et senere tidspunkt.

Dersom det er aktuelt med riving/ombygging/bygging samtidig med at skolen er i bruk må det vies spesiell oppmerksomhet til at brannsikkerheten ikke forringes i eksisterende bygg.

Videre detaljprosjektering av installasjoner og konstruksjoner forutsettes ivaretatt av andre rådgivere i henhold til tradisjonell fagdeling og anvisninger i denne rapporten.

Forskrift om tekniske krav til byggverk (TEK10) med veiledning (VTEK10) er lagt til grunn for den branntekniske prosjekteringen og for sikkerhetsnivået. Det er 4 fravik fra preaksepterte løsninger i denne revisjon (se kap. 2.17).

Tiltaket har et bruttoareal på ca. 10 000 m² fordelt på 4 og 2 tellende etasjer. Virksomheten er flerbruksskole, det vil si skolen skal både benyttes til skole og forsamlingslokale (vestibyle/allrom og idrettshall). Dette gir risikoklasse 3 og 5. Brannklasse 2 gjelder for hele bygningen.

Oppdragsleder hos Norconsult AS er Siri J. Haga. Den branntekniske prosjekteringen er utført av Birgitte Storstein og kvalitetssikret av Siri J. Haga. Øyvind Skogerbø har vært vår kontaktperson hos Strand kommune.

C04	2017-04-25	Revidert etter endringer, se kap. 4.4	SJH	BiSto	SJH
C03	2017-02-24	Revidert etter UAK, se kap.4.4	SJH	BiSto	SJH
C02	2017-02-10	Brannkonsept revidert, se kap.4.4	SJH	BiSto	SJH
C01	2016-11-04	For kontroll hos eksterne parter	BiSto	SJH	SJH
Rev.	Dato:	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult. 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.

Innhold

1	INFORMASJON OM OPPDRAGET	4
1.1	ANSVARLIG FOR PROSJEKTERING OG KONTROLL AV PROSJEKTERING	4
1.2	AVGRENSNINGER OG IDENTIFISERING AV OPPDRAGET	4
1.3	GRUNNLAGSDOKUMENTER.....	5
1.4	PROSJEKTERINGSGRUPPE OG ANSVAR FOR OPPFØLGING	5
2	BRANNTEKNISKE KRAV OG LØSNINGSBESKRIVELSER.....	6
2.1	RISIKOKLASSE OG BRANNKLASSE	6
2.2	TELENDE ETASJER, BRUK/AKTIVITET OG AREAL.....	6
2.3	DIMENSJONERENDE PERSONTALL.....	7
2.4	RAMMETILLATELSE ELLER ANDRE LOKALE RAMMEBETINGELSER	8
2.5	SÆRSKILT BRANNOBJEKT	8
2.6	SPESIFIKK BRANNENERGI.....	8
2.7	BÆREEVNE OG STABILITET VED BRANN	8
2.8	SIKKERHET VED EKSPLOSJON ELLER ANNEN SPESIELL RISIKO.....	9
2.9	TILTAK FOR Å HINDRE BRANNSPREDNING MELLOM BYGGVERK.....	9
2.10	TILTAK VED BRUK AV BYGGET SAMTIDIG MED BYGGARBEIDER	9
2.11	BRANNSEKSJONER	10
2.12	BRANNCELLER.....	10
2.13	TILTAK FOR Å HINDRE ANTENNELSE, UTVIKLING OG SPREDNING AV BRANN OG RØYK	11
2.14	RØMNING AV PERSONER.....	17
2.15	TILRETTELEGGING FOR SLOKKING AV BRANN.....	23
2.16	TILRETTELEGGING FOR REDNINGS- OG SLOKKEMANNSKAPER	23
2.17	OVERSIKT OVER FRAVIK	25
3	OPPFØLGING	26
3.1	GJENSTÅENDE OPPGAVER IFT BRANNPROSJEKTERING	26
3.2	SØKNADER OG ADMINISTRATIVE OPPGAVER	26
3.3	KRITISKE FORHOLD I PROSJEKTETS ULIKE FASER	26
4	INFORMASJON OM DOKUMENTASJON	29
4.1	DOKUMENTASJONSNIVÅ	29
4.2	TOTALOVERSIKT OVER BRANNDOKUMENTASJONEN	30
4.3	BESKRIVELSE AV KONTROLLFORM.....	30
4.4	REVISJONSHISTORIKK	30
5	REFERANSELISTE.....	32
6	VEDLEGG	33
6.1	BRANNVESENETS KRAV TIL UTVENDIGE FORHOLD	33
6.2	BEREGNING AV PERSONTALL	34
6.3	RØYKVENTILASJON VESITBYLE/ALLROM PLAN U.ETASJE OG 1.ETASJE.....	37

1 Informasjon om oppdraget

1.1 ANSVARLIG FOR PROSJEKTERING OG KONTROLL AV PROSJEKTERING

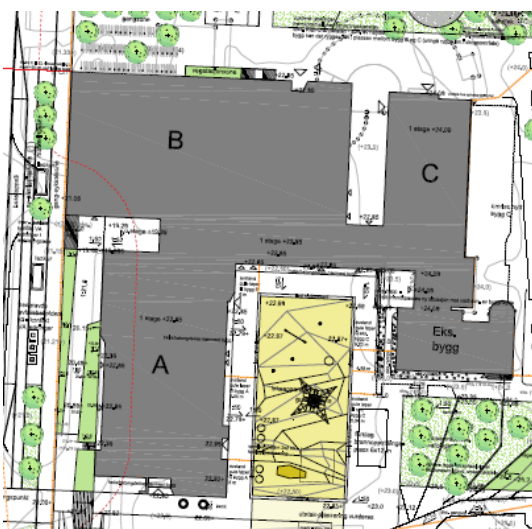
Fagområde:	Brannsikkerhet, nivå A, Brannkonsept
Tiltaksklasse for prosjektering og kontroll av prosjektering:	Tiltaksklasse 3
Ansvarlig foretak for prosjektering:	Norconsult AS
Ansvarlig foretak for uavhengig kontroll:	Prosjekttil Prosjektering, utføres av Firesafe AS

Den branntekniske prosjekteringen omfatter alternative løsninger til kravene i VTEK (kap.2.17). Med bakgrunn i SAK 2010 anbefaler vi at den branntekniske prosjekteringen plasseres i tiltaksklasse 3.

1.2 AVGRENSNINGER OG IDENTIFISERING AV OPPDRAGET

Superparken består av en barne- og ungdomsskole. Dette konseptet er avgrenset til å omfatte bygg A og B for barneskolen, se Figur 1. Fremtidige bygg som nytt bygg C, ny ungdomsskole (bygg D), samt ny svømmehall må gjennomgå brannteknisk prosjektering på et senere tidspunkt.

Oppdragsgiver:	Strand kommune
Navn på prosjekt-/byggningsnavn:	Superparken – bygg A og B
Adresse:	Bedehusvegen 2 og 4, Ryfylkevegen 192, 4120 TAU
Gårds- og bruksnummer:	Ukjent



Figur 1: Oversikt over bygningene.

1.3 GRUNNLAGSDOKUMENTER

Til grunn for prosjekteringen ligger deltagelse i prosjekteringsmøter, samtaler med og e-post fra prosjektleder og prosjektgruppen, informasjon i iBinder, samt litteratur angitt i kapittel 5 og dokumentene i tabellen under.

Dokument-nummer	Beskrivelse	Revisjon	Dato hentet fra iBinder	Utført av
15016-0U-	Superparken – ARK – Plan U.etg	28	2017-04-25	L2 Arkitekter
15016-01-	Superparken – ARK – Plan 1.etg	28	2017-04-25	L2 Arkitekter
15016-02-	Superparken – ARK – Plan 2.etg	28	2017-04-25	L2 Arkitekter
15016-0U-	Superparken – ARK – Plan 3.etg	28	2017-04-25	L2 Arkitekter
4 Snitt D-D	SNITT D-D	1	2017-02-07	L2 Arkitekter
15016_Superparken_LARK_X-001	Tau Superparken – Landskapsplan	Foreløpig 2017-02-01	2017-02-07	Gullik Gulliksen Landskapsarkitekter

1.4 PROSJEKTERINGSGRUPPE OG ANSVAR FOR OPPFØLGING

De branntekniske løsningene i kapittel 2 er utviklet i samarbeid med prosjekteringsgruppen bestående av:

Funksjon	Firma og kontaktperson
Byggherre	Strand kommune
Entreprenør	Delte entrepriser.
Prosjekteringsgruppeleder	Strand kommune v/Øyvind Skogerbø
Arkitekt	L2 Arkitekter
RiB	Procon Stavanger AS
RiE	Prosjekttil Prosjektering AS
RiV	Prosjekttil Prosjektering AS
Eier	Strand kommune
Brukere	Strand kommune

Det forutsettes at detaljering og implementering av løsningene angitt i dette dokument og tilhørende branntegninger følges opp av de respektive parter. Angitt ansvar i etterfølgende tabeller er iht. anbefaling fra RIF-Organisasjonen for rådgivere.

2 Branntekniske krav og løsningsbeskrivelser

2.1 RISIKOKLASSE OG BRANNKLASSE

Bygg A benyttes til barneskole 4.-7.klasse, personalareal og tekniske rom og plasseres i risikoklasse 3 (RKL3).

Bygg B benyttes til idrettshall, vestibyle/allrom, musikkrom, kantine og aula. Det skal tilrettelegges for større arrangementer som konserter/forestillinger/messer/etc. og bygg B plasseres i risikoklasse 5 (RKL5).

Bygg A: 4 tellende etasjer

Bygg B: 2 tellende etasjer.

Begge byggene plasseres i brannklasse 2, med unntak av idrettshall som plasseres i brannklasse 1. Idrettshall med garderober skilles fra resten av bygget med branncellebegrensede konstruksjoner tilhørende høyeste brannklasse (det er ikke krav til at ulike brannklasser skal være ulike brannseksjoner).

Risikoklasse 5 i plan U.etasje (mindre areal av vestibyle) og 1.etasje (kantinekjøkken og mindre areal av vestibyle) «dras inn under» overliggende etasjer med risikoklasse 3 i Bygg A. Det er fraviksvurdert at hele bygget kan allikevel plasseres i BKL2 (se kapittel 2.17).

2.2 TELLENDE ETASJER, BRUK/AKTIVITET OG AREAL

Plan	Bruk/aktiviteter	Tellende etasje?	Bruttoareal*:
U	Bygg A: Treningsrom, kontor, lager, teknisk, drift	Ja	Ca. 3500 m ²
	Bygg B: Idrettshall, garderober, vestibyle	Ja	
1	Bygg A: Skole og bibliotek	Ja	Ca. 3570 m ²
	Bygg B: Allrom, kantine, tribune, musikkrom	Ja	
2	Bygg A: Skole	Ja	Ca. 1740 m ²
	Bygg B: Teknisk rom og mesanin for sporadisk personopphold.	Nei	
3	Bygg A: Skole	Ja	Ca. 1420 m ²
Sum tellende etasjer og bruttoareal:		2 / 4	Ca. 10 230 m ²

*Bruttoareal er målt på dwg-tegninger.

2.3 DIMENSJONERENDE PERSONTALL

Persontall er angitt i tabell nedenfor. Rom med sporadisk personopphold medregnes ikke i persontallet. For utførlig dokumentasjon, se beregning i kap. 6.2.

Plan:	Dimensjonerende persontall	Begrunnelse og forutsetninger
U.etg	1400 personer i idrettshall 60 personer i treningsrom 20 personer i Kontor/Personalrom Totalt: 1480 personer	<p>Persontall for idrettshall er etter ønske fra eier og kan aksepteres iht. tilgjengelig fri bredde.</p> <p>Ved arrangement på 1400 p i idrettshall kan det maksimum være 190 p på tribune.</p> <p>Det vises til Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) temaveileder for sikkerhet ved store arrangementer.</p> <p>Ved arrangementer med stort persontall i idrettshall må innredning særskilt vurderes for å ivareta rømningsikkerhet.</p>
1.etg Bygg B	400 personer i aula 200 personer i vestibyle/allrom 200 personer på tribune (inngår i 1400 p, samme branncelle som idrettshall) 40 personer i musikkrom (egen utgang) Totalt: 840 personer	<p>Persontall er oppgitt av ARK/Prosjektleder.</p> <p>Musikkrom persontall er et konservativt estimat.</p>
1.etg Bygg A	6 klasserom med 30 elever hver (inkludert lærer). Totalt estimert 180 personer. Estimert 60 personer ift. dimensjonerende verdier i bibliotek.	<p>Undervisningsrom har egen utgang direkte til det fri per branncelle.</p> <p>Bibliotek har to egne utganger. Totalt 210 cm fri bredde i bibliotek (overkapasitet).</p>
2.etg	Ett klassetrinn med 100 elever og 12 lærere Personalavdeling med 100 ansatte Totalt: 212 personer	<ul style="list-style-type: none"> • Persontall er oppgitt av ARK/Prosjektleder. • Grupperom har ikke fullt personbelegg samtidig som klasserom har fullt personbelegg. • Kvelds/helgebruk har ikke større personbelastning enn skolebruk.
3.etg	To klassetrinn med 100 elever per trinn To klassetrinn med 12 lærere per trinn Totalt: 224 personer	<ul style="list-style-type: none"> • Persontall er oppgitt av ARK/Prosjektleder.

Plan:	Dimensjonerende persontall	Begrunnelse og forutsetninger
		<ul style="list-style-type: none"> • Grupperom har ikke fullt personbelegg samtidig som klasserom har fullt personbelegg. • Kvelds/helgebruk har ikke større personbelastning enn skolebruk.

Tilgjengelig fri bredde er større enn nødvendig fri bredde.

Den tilgjengelige rømningsbredden for samtidig rømning fra to plan, er høyere enn dimensjonerende persontall som er angitt i tabellen over.

2.4 RAMMETILLATELSE ELLER ANDRE LOKALE RAMMEBETINGELSER

Når rammetillatelse foreligger må den oversendes Norconsult for implementering i brannkonsept.

2.5 SÆRSKILT BRANNOBJEKT

Bygningen er en flerbruksskole og vil normalt bli definert som ett særskilt brannobjekt. Det vises til Forskrift om brannforebygging for krav til dokumentasjon i bruksfasen.

2.6 SPESIFIKK BRANNENERGI

Spesifikk brannenergi er vurdert ut fra Sintef Byggforsk 321.051 "Brannenergi i bygninger. Beregninger og statiske verdier" til å være i intervallet 50-400 MJ/m² totalt omhyllingsareal. Dette er normal brannenergi og ikke utløsende for særskilte brannkrav.

Vestibyle i plan U må ha begrenset møblering iht. rapport F003 for røykventilasjon.

2.7 BÆREEVNE OG STABILITET VED BRANN

Konstruksjon	Ytelseskrav	Ansvar	Fravik
Hovedbæring:	R60 [B60]	RIB	<input type="checkbox"/>
Sekundærbæring:	R60 [B60]	RIB	<input type="checkbox"/>
Trappeløp	R30 [B30]	RIB	<input type="checkbox"/>
Tak, generelt	Takkonstruksjon kan oppføres uten spesifisert brannmotstand, forutsatt at denne ikke har avgjørende betydning for byggverkets stabilitet i rømningsfasen, dersom takkonstruksjon er skilt fra underliggende plan med branncellebegrensende bygningsdel dimensjonert for tosidig brannpåkjenning.	RIB	<input type="checkbox"/>
Tak bygg A	R60 [B60]	RIB	<input type="checkbox"/>
Tak idrettshall	R0 A2-s1,d0.	RIB	<input type="checkbox"/>

Konstruksjon	Ytelseskrav	Ansvar	Fravik
	Alle materialer i takkonstruksjonen, inkludert isolasjon, må tilfredsstille klasse A2-s1,d0 [ubrennbar materiale]		
Tak bygg B, vestibyle	Min. R 10 iht HO-3/2000. Isolasjon må være ubrennbar.	RIB	<input type="checkbox"/>
Tak bygg B, aula, musikkrom og teknisk rom	R 60 [B60]	RIB	<input type="checkbox"/>
Utvendig trappeløp, beskyttet mot flammepåvirkning og strålevarme med branncellebegrensende konstruksjoner	R30 [B30] eller A2-s1,d0 [ubrennbar]	RIB	<input type="checkbox"/>
Takoverbygg mellom bygg B og eksisterende bygg C	A2-s1,d0 [ubrennbar] For å unngå brannmotstand på motstående fasader må tak utføres i ubrennbare materialer. Røyk og varme må kunne slippe uhindret ut til det fri og ikke oppsamles under tak.	ARK	<input type="checkbox"/>

2.8 SIKKERHET VED EKSPLOSJON ELLER ANNEN SPESELL RISIKO

Ny trafostasjon planlegges oppført sør for bygg A. Dette utgjør normalt spesiell risiko ved brann og kan medføre eksplosjon. Dette inngår ikke i Norconsults ansvarsområde og må detaljprosjekteres av part med rette godkjenning. Dersom det kan forekomme fare for eksplosjon må trafo ha minst én trykkavlastningsflate når ikke andre tiltak er truffet for å sikre mot skader på personer og byggverket forøvrig. Bærende og branncellebegrensende bygningsdeler må om nødvendig forsterkes for å opprettholde rømningsveiers funksjon og forhindre spredning av brann til andre brannceller.

Norconsult er ikke kjent med andre forhold vedrørende virksomhet eller bruk som medfører fare for eksplosjon.

Eventuelle spesielle brannkrav fra annet regelverk må videreformidles til brannrådgiver av detaljprosjekterende av tiltaket/installasjonen for vurdering og implementasjon i dette brannkonseptet.

2.9 TILTAK FOR Å HINDRE BRANNSPREDNING MELLOM BYGGVERK

Bygningen er plassert minimum 8 meter fra andre byggverk. Eksisterende bygg C er plassert ca. 8 meter fra bygg B.

2.10 TILTAK VED BRUK AV BYGGET SAMTIDIG MED BYGGARBEIDER

Dersom det er aktuelt med riving/ombygging/bygging i eksisterende bygg samtidig med at skolen er i bruk må det vies spesiell oppmerksomhet til at brannsikkerheten ikke forringes (ref. Plan- og Bygningsloven § 28-2 og Byggherreforskriften § 7).

2.11 BRANNSEKSJONER

	Ytelseskrav	Ansvar	Fravik
Tiltak for å sikre verdier	Sprinkleranlegg	RIV	<input type="checkbox"/>
Tillatt areal pr brannseksjon	10 000 m ² per etasje	ARK	<input type="checkbox"/>

2.12 BRANNCELLER

	Ytelseskrav	Ansvar	Fravik
Brannceller generelt:	EI60 [B60] Se branntegningene for branncelleinndeling. For tak er det kun aktuelt at tak i bygg A er branncellebegrensende. For andre tak er inntilliggende fasade branncellebegrensende. Fravik er beskrevet i kap. 2.17 Kantinekjøkken defineres ikke som storkjøkken og kan inngå i overbygd gård.	ARK	<input checked="" type="checkbox"/>
Dører, porter, gardiner	Dører og porter må generelt ha samme brannmotstand som konstruksjonen de står i og ha klasse S _a . Fra branncelle til trapperom Tr1: EI ₂ 30 CSa [B30S] Fra branncelle til korridor: EI 30 Sa [B30] Til røykventilert overbygd gård: E30 CSa [F30S] (iht. HO-3/2000) Se branntegningene for brannmotstand til dører porter og gardiner. Branngardin i plan 2.etasje må ha godkjenning for brannmotstand EI ₂ 60 CSa [B60S] Fravik er beskrevet i kap. 2.16	ARK	<input checked="" type="checkbox"/>
Vinduer	Vindu i branncellebegrensende bygningsdel må preakseptert ha tilsvarende brannmotstand som veggen og må ikke kunne åpnes i vanlig brukstilstand. Se branntegningene for brannmotstand til vinduer. Fravik er beskrevet i kap. 2.16	ARK	<input checked="" type="checkbox"/>
Sjakt	Sjakter skal tettes i dekket/etasjeskiller (ikke krav til å utføres med branncellebegrensende konstruksjon minst EI60 [B60] i hele sjaktens fulle lengde.)	ARK / RIV	<input type="checkbox"/>
Trapperom	EI60 [B60]	ARK	<input type="checkbox"/>

	Ytelseskrav	Ansvar	Fravik
Heis	Heissjakt må utføres som egen branncelle med brannmotstand EI60 [B60] (kan være åpen mot noen etasjer, se branntegningene). Det kan benyttes heisdør minst E90 [F90]. Heisdør kan utføres uten klasse Sa. Heissjakt må røykventileres eller det må etableres luftsluse (mellomliggende rom) utført som egen, ventilert branncelle, mellom heissjakt og tilstøtende rom.	ARK / RIV	<input type="checkbox"/>
Risiko for horisontal brannspredning	Ivaretas ved sprinkleranlegg	ARK	<input type="checkbox"/>
Risiko for vertikal brannspredning	Ivaretas ved sprinkleranlegg	ARK	<input type="checkbox"/>
Skjerming av utvendig trapp	Brannmotstand på fasade, se branntegninger.	ARK	<input type="checkbox"/>

2.13 TILTAK FOR Å HINDRE ANTENNELSE, UTVIKLING OG SPREDNING AV BRANN OG RØYK

2.13.1 Brannklasse 1 (idrettshall): Materialer og overflater i brannceller som ikke er rømningsvei

	Overflatekrav	Materialkrav/Kledningskrav	Ansvar	Fravik
Vegger og himlinger i brannceller	D-s2,d0 [In2]	K ₂ 10 D-s2,d0 [K2]	ARK	<input type="checkbox"/>
Sjakter og hulrom:	B-s1,d0 [In1]	K ₂ 10 B-s1,d0 [K1]	ARK	<input type="checkbox"/>
Isolasjonsmaterialer i vegger og etasjeskillere	-	A2-s1,d0 [Ubrennbar] Se vurdering.	ARK	<input type="checkbox"/>

2.13.2 Brannklasse 2: Materialer og overflater i brannceller som ikke er rømningsvei

	Overflatekrav	Materialkrav/Kledningskrav	Ansvar	Fravik
Vegger og himlinger i brannceller <u>under 200 m²</u>	D-s2,d0 [In2]	K ₂ 10 D-s2,d0 [K2]	ARK	<input type="checkbox"/>
Vegger og himlinger i brannceller <u>over 200 m²</u>	B-s1,d0 [In1]	K ₂ 10 B-s1,d0 [K1]	ARK	<input type="checkbox"/>
Sjakter og hulrom:	B-s1,d0 [In1]	K ₂ 10 A2-s1,d0 [K1-A]	ARK	<input type="checkbox"/>
Isolasjonsmaterialer i vegger og etasjeskillere	-	A2-s1,d0 [Ubrennbar] Se vurdering.	ARK	<input type="checkbox"/>

2.13.3 Brannklasse 2: Materialer og overflater i brannceller som er rømningsvei

	Overflatekrav	Materialkrav/Kledningskrav	Ansvar	Fravik
Rømningsvei (her trapperom, rømningstrapp til vestibyle, rømningskorridorer og vestibyle/allrom plan 1.etasje og plan U.etasje)	B-s1,d0 [In1]	K ₂ 10 A2-s1,d0 [K1-A] Se særskilt informasjon om vestibyle.	ARK	<input type="checkbox"/>
Sjakter og hulrom	B-s1,d0 [In1]	K ₂ 10 A2-s1,d0 [K1-A]	ARK	<input type="checkbox"/>
Gulv	-	D _{fl} -s1 [G] Slipt betong i vestibyle ivaretar dette.	ARK	<input type="checkbox"/>
Isolasjonsmaterialer i vegger og etasjeskillere	-	A2-s1,d0 [Ubrennbar] Se vurdering.	ARK	<input type="checkbox"/>
Nedforet himling	Nedforet himling i rømningsvei må ikke bidra til økt fare for brannspredning. Himling må ikke falle ned på et tidlig tidspunkt og dermed vanskeliggjøre rømning og redning. Følgende ytelser må derfor minst være oppfylt: 1. Himlingen må tilfredsstillе 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 2. Himlingen må bestå av kledning som tilfredsstillе klasse K ₂ 10 A2-s1,d0 [K1-A]. 3. Overflater og kledninger i hulrom over himlingen må ha minst like gode branntekniske egenskaper som overflatene og kledningene i rømningsveien for øvrig. Se særskilt informasjon om vestibyle.		ARK	<input type="checkbox"/>

Særskilt informasjon om vestibyle:

Brannkonsept vurderes ivaretatt med valgt løsning som er:

Vegg: Spiler (B -s1, d0) + duk (A2-s1, d0) + gips (A2-s1,d0).

Himling: Spiler (B -s1, d0) + duk (A2-s1, d0) + ubrennbar isolasjon + oppheng himling (R10).

Særskilt vurdering: isolasjon

Det kan finnes aksepterte bruksområder for brennbar isolasjon, men dette er forbundet med mange konsekvenser og forutsetninger. Inntil RIBr eventuelt får det forelagt for særskilt vurdering, forutsettes det at det bare benyttes ubrennbare isolasjonsmaterialer.

2.13.4 Utvendige kledninger og overflater

	Overflatekrav	Materialkrav/Kledningskrav	Ansvar	Fravik
Utvendig kledning:	B-s3,d0 [Ut1]	-	ARK	<input type="checkbox"/>
Taktekking:	B _{ROOF} (t2) [Ta]	-	ARK	<input type="checkbox"/>

2.13.5 Tekniske installasjoner

	Ytelseskrav	Ansvar	Fravik
Generelt	Tekniske installasjoner skal ikke svekke brannskillenes funksjon ved brann. 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 den tiden som skal være tilgjengelig for rømning. Samtidig må disse ikke direkte eller indirekte bidra til uakseptabel brann- eller røykspredning.	RIV/RIE	<input type="checkbox"/>
Branntetting	Føringsveier for tekniske installasjoner må brannsikres der de perforer brannskillevegger. Godkjente produkter og metoder må anvendes av kvalifisert personell og dokumentasjon må være sporbar. Eventuell reserveplass for ettertrekking må avklares.	RIV/RIE	<input type="checkbox"/>
Installasjoner som skal ha en funksjon under brann	Må ha tilfredsstillende og sikker strømtilførsel i den tiden installasjonen skal fungere (her 60 minutter). Dette kan ivaretas med sprinkleranlegg.	RIE	<input type="checkbox"/>

Ventilasjon	Ytelseskrav	Ansvar	Fravik
Ventilasjonsanleggets funksjon ved brann	Ventilasjonsanlegg må utføres slik at de ikke bidrar til brann- og røykspredning i kanalnettet eller på grunn av utettheter mellom kanal og den bygningsdelen som kanalen går gjennom, eller brannspredning på grunn av varmeledning i kanalgodset. Det er bestemt i prosjektet at anlegget skal gå ved brannalarm (strategi «Trek ut») I sprinklede bygg sikres lave temperaturer slik at branntrykket ikke blir høyere enn kanaltrykket. Komponenter i anlegget må ikke være godkjent for å tåle høye temperaturer. Det vurderes som forsvarlig å utelate både by-pass, brannisolering av kanaler og temperaturtålig vifte i denne bygningen, under følgende forutsetninger:	RIV	<input type="checkbox"/>

Ventilasjon	Ytelseskrav	Ansvar	Fravik
	<ul style="list-style-type: none"> Ventilasjonsanleggene går med full balansert drift på tilluft og avtrekk ved brannalarm (100% av prosjektert luftmengde). Romregulering/ tilstedeværelses-sensor skal overstyres. Alle VAV-spjeld må åpne på signal fra brannalarm. Avkastluft går til det fri. Røyksmitte mellom avtrekk og tilluft er ikke aktuelt (røykdetektor i tilluft vil stanse aggregat.) Gjennomføringer i branncellebegrensende konstruksjoner er branntettet minst E 60 A2-s1,d0 Opphengsystem for kanaler har hele veien brannmotstand minst R 60 A2-s1,d0. <p>Byggforsk-bladet <i>Brann- og røyksikring av ventilasjonsanlegg</i> (Norconsult ved Stefan Andersson, 2016) er per i dag på høring men forventes tilgjengelig i Sintef Byggforsks Kunnskapssystemer i løpet av 2017. Angitte lempelser vurderes derfor ikke som fravik.</p>		
Materialbruk	A2-s1,d0 [ubrennbare materialer].	RIV	<input type="checkbox"/>
Innfesting	Kun ubrennbare festemidler [A2-s1,d0]	RIV	<input type="checkbox"/>
Isolasjon på kanaler	A2-s1,d0	RIV	<input type="checkbox"/>
Kjøkkenavtrekk	<p>Avtrekkskanaler fra kantinekjøkken og fra Mat og Helse må utføres med brannmotstand EI30 A2-s1,d0 helt til utblåsningsrist, eventuelt føres i sjakt med samme brannmotstand.</p> <p>Avtrekkskanaler fra mindre kjøkken (pauserom) 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.</p> <p>Kjøkkenavtrekk må ha fettfilter, og avtrekkskanalene må kunne rengjøres i hele sin lengde for å redusere faren for antennelse og brann.</p>	RIV	<input type="checkbox"/>

Rør	Ytelseskrav	Ansvar	Fravik
Rørisolasjon	<p>A2L-s1,d0 [ubrennbar eller begrenset brennbar] der eksponert overflate er >20 %</p> <p>For eksponert overflate < 20 % gjelder:</p> <p>BL-s1,d0 i rømningsvei, sjakter og hulrom</p>	RIV	<input type="checkbox"/>

Rør	Ytelseskrav	Ansvar	Fravik
	C _L -s3,d0 i øvrige areal		

Vann og avløp	Ytelseskrav	Ansvar	Fravik
Rørgjennomføring	<p>Rørgjennomføringer i brannskillende konstruksjoner må ha dokumentert brannmotstand tilsvarende konstruksjonen de går gjennom med unntak som angitt:</p> <p>1) 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.</p> <p>2) 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. Avstanden fra røret til brennbart materiale må være minst 250 mm.</p> <p>Tettemasse må være klassifisert for den aktuelle bruken og ha samme brannmotstand som konstruksjonen for øvrig.</p>	RIV	<input type="checkbox"/>

Elektriske anlegg	Ytelseskrav	Ansvar	Fravik
Tavleskap og tavlerom	EI-tavler og IT-rom skal skilles fra øvrig areal med branncellebegrensende konstruksjon. Se branntegning.	RIE	<input type="checkbox"/>
Kabler	<p>Kabler må ikke legges over nedforet himling eller i andre hulrom i rømningsvei med mindre</p> <p>a. kablene representerer liten brannenergi (mindre enn ca. 50 MJ/løpemeter hulrom), eller</p> <p>b. kablene er ført i egen sjakt med sjaktvegger som har brannmotstand tilsvarende branncellebegrensende bygningsdel, eller</p> <p>c. himlingen har brannmotstand tilsvarende branncellebegrensende bygningsdel, eller</p> <p>d. hulrommet er sprinklet</p> <p>Kabler som utgjør liten brannenergi (mindre enn ca. 50 MJ/løpemeter korridor/hulrom), kan</p>	RIE	<input type="checkbox"/>

<i>Elektriske anlegg</i>	<i>Ytelseskrav</i>	<i>Ansvar</i>	<i>Fravik</i>
	føres ubeskyttet gjennom rømningsvei. Dette er et spesifikt unntak som gjelder kabler. Det kan ikke brukes som begrunnelse for andre fravik fra preaksepterte ytelser.		

2.14 RØMNING AV PERSONER

2.14.1 Rømningskonsept

Plan U.etasje har utgang direkte til det fri og via utvendige trapper, samt via vestibyle. Utvendige trapper må ha tilsvarende fri bredde som utgangsdør. Rom med sporadisk personopphold kan rømme via annen branncelle. I henhold til HO-3/2000 kap. 6.3.2 kan brannceller under 150m² ha begge rømningsveier via vestibylen («røykventilert gård»).

Plan 1.etasje har utgang direkte til det fri, samt via vestibyle. Langs fasade mot riksveien er det en landgang med to utvendige trapper i motstående retninger, dvs. to uavhengige rømningsretninger (jf. svalgangsløsning).

Plan 2. etasje og 3.etasje har rømning via trapperom Tr1 med utgang til det fri og via trapp med utgang via vestibyle (tilsvarende røykventilert gård iht HO 3/2000, trappen anses som en intertrapp i røykventilert gård). Mesanin har kun sporadisk personopphold og rømning kan foregå via underliggende plan.

2.14.2 Tiltak for å lette rømning og slokking

Teknisk tiltak	Ytelseskrav	Ansvar	Fravik
Automatisk sprinkleranlegg	<p>Sprinkleranlegg iht. NS 12845 <i>Faste brannslukkesystemer. Automatiske sprinklersystemer. Dimensjonering, installering og vedlikehold.</i></p> <p>I bygg A skal det benyttes hurtigutløsende (QR) sprinklerhoder for økt person- og verdisikkerhet.</p> <p>Dersom bruk av gardin i branncellebegrensende skille mellom skolebygg og vestibyle skal alle rom på hver side av gardin sprinkles, selv om de tradisjonelt faller inn under tillatte unntak.</p> <p>Produktdokumentasjon til gardin kan ha særskilte krav til plassering av sprinklerhoder.</p> <p>Eventuelle areal som ikke sprinkles, eller utføres med annen type slokkemiddel (eksempelvis slokkegass) må vurderes og dokumenteres som fravik.</p> <p>Ett fravik er dokumentert av RIV: Fordelingstavler og undersentraler unntas sprinkler.</p>	RIV	<input type="checkbox"/>
Brannalarmanlegg	<p>Kategori 2 iht. NS 3960 og NS-EN 54-serien med direktevarsling til brannvesen.</p> <p>Eksisterende brannalarmanlegg i bygg C skal kobles sammen med brannalarmanlegg i bygg A og B.</p> <p>Idrettshallen, auditoriet, og vestibylen skal ha talevarsling iht. <i>NS-EN 54-16 Brannalarmanlegg Del 16: Kontroll- og</i></p>	RIE	<input type="checkbox"/>

Teknisk tiltak	Ytelseskrav	Ansvar	Fravik
	<p><i>signalutstyr for talealarmer og NS-EN 54-24 Brannalarmanlegg – Komponenter i stemmevarslingssystemer - Del 24: Høytalere.</i></p> <p>Akustiske signalgivere skal iht. VTEK suppleres med optiske signalgivere i</p> <ul style="list-style-type: none"> • de deler som er åpent for publikum, fellesarealer og rom med arbeidsplasser, jf. § 12-5 4. ledd, • rom som er universelt utformet i samsvar med § 12-7 5. ledd, • bad og toalett utformet i samsvar med § 12-9 2. og 3. ledd. 		
Røykventilasjon	<p>Vestibyle/allrom prosjekteres som overbygd gård og skal røykventileres. Egen rapport (F003) i forbindelse med detaljprosjektering, ikke del av uavhengig kontroll av brannkonsept.</p> <p>Alle trapperom må røykventileres. Det må minst være luke eller vindu med fri åpning minimum 1,0 m² øverst i trapperommet. Luke eller vindu må kunne åpnes manuelt fra inngangsplan.</p> <p>Heissjakter må røykventileres.</p> <p>Det vises til HO-3/2000 <i>Røykventilasjon</i> og Sintef Byggforsk 520.380 <i>Røykkontroll i bygninger</i>.</p>	RIE/RIV	<input type="checkbox"/>
Ledesystem	<p>Ledesystem iht. NS 3926 og NS-EN 1838. Funksjonstid skal være minst 60 minutter. Rømningsmerking skal være synlig og lesbar fra alle steder i fluktveien og rømningsveien. Det må være markeringsskilt plassert over alle utganger til og i rømningsvei. Se vurdering.</p>	RIE	<input type="checkbox"/>
Evakueringsplan	<p>Evakueringsplan iht. VTEK § 11-12.4. Evakueringsplan skal foreligge før det søkes om brukstillatelse og ferdigattest. Se vurdering.</p>	Eier	<input type="checkbox"/>
Merking av installasjoner	<p>Branntekniske installasjoner som har betydning for rømnings- og redningsinnsats skal være tydelig merket.</p>	RIE/RIV	<input type="checkbox"/>

Vurderinger: Ledesystem

Ledesystem prosjektering er skilt ut som eget ansvarsområde iht. SAK10 § 13-5. punkt r og SAK10 §9-4 (tidligere inkludert i brannalarm og nødlys).

Ledesystem som prosjekteres og utføres i samsvar med NS 3926 *Visuelle ledesystemer for rømning i byggverk* vil tilfredsstillende forskriftens krav til ledesystem.

Forskrift om utforming og innretning av arbeidsplasser og arbeidlokaler (arbeidsplassforskriften) stiller krav om nødbelysning der arbeidstakere kan bli utsatt for fare ved svikt i den kunstige belysningen, og krav om at rømningsveier og nødutganger skal være utstyrt med nødlys tilstrekkelig til å dekke behovet i tilfelle svikt i den ordinære belysningen. For prosjektering og utførelse av nødbelysning vises til NS-EN 1838 *Anvendt belysning – Nødbelysning*.

Ved prosjektering av byggverk der arbeidsplassforskriften gjelder, bør kravene i de to forskriftene ses i sammenheng. Ledesystem og nødbelysning bør prosjekteres slik at disse installasjonene samlet sett gir de beste forutsetningene for rask og effektiv rømning. Både NS 1838 og NS 3926 beskriver at det skal foretas risikovurdering. Det vises til Figur 1 - Individuelle typer av nødbelysning i NS 1838.

Kontorbygninger med store kontorlandskap, skoler med store undervisningsbaser og byggverk eller del av byggverk som er offentlig tilgjengelig og ligger under terreng, må ha ledesystem i fluktveier og rømningsveier.

Størrelse på brannceller og persontall skal legges til grunn for valg av type ledesystem. Et ledesystem kan omfatte markeringskilt, retningskilt, ledelinjer og nødlys som skal bidra til å lede personer raskt til et sikkert sted. Komponenter i systemet kan være elektriske, belyste eller etterlysende.

I henhold til VTEK10 må ledesystem i fluktveier og rømningsveier omfatte ledelinjer i form av lavtsittende komponenter på golv eller vegg som oppfattes kontinuerlig. Rømningsmerking skal være synlig og lesbar fra alle steder i fluktveien og rømningsveien. Lesbarheten bestemmes av skiltstørrelse og kontrastforhold.

Eventuelt fravær av lavtsittende komponenter må vurderes og dokumenteres som fravik.

Vurderinger: Evakueringsplan og assistert rømning

Det er i brannkonseptet ikke prosjektert med at brannvesenet skal avsette slokkemannskaper til å bistå med assistert rømning, utover det som normalt kan forventes ved innsats. De fleste brukerne av bygget forutsettes å ha normal førlighet. Tidvis vil det imidlertid kunne være personer med redusert funksjonsevne i bygget. I de tilfeller hvor elever, besøkende eller ansatte har redusert funksjonsevne må skolen etablere rutiner for å ivareta sikker rømning for disse personene.

For byggverk i risikoklasse 5, øvrige byggverk for publikum, samt arbeidsbygninger, skal det foreligge evakueringsplaner før byggverket tas i bruk. En evakueringsplan er ett levende dokument og skal som minimum omfatte:

- Prosedyrer for rapportering av brann og andre situasjoner som krever evakuering.
- Beskrive hvilke omstendigheter og situasjoner som krever evakuering.
- Beskrive kommandolinjer for intern organisasjon.

- Beskrive oppgavefordeling for personer som har en rolle i evakueringen, inkludert de som har oppgaver i forhold til eventuell assistert rømning (særskilt risiko).
- Plan for øvelser. Øvelsene må gi en realistisk situasjon.
- Rømningsplaner (tegninger med instruksjer).

2.14.3 Utgang fra branncelle

	Ytelseskrav	Ansvar	Fravik
Avstand til utgang	Inntil 30 meter (RKL3 og RKL5) Personalarealer defineres som RKL2 areal og kan ha avstand inntil 50 m.	ARK	<input type="checkbox"/>
Type trapperom	Tr1-trapperom Fravik er beskrevet i kap. 2.17 Intertrapp i røykventilert gård.	ARK	<input checked="" type="checkbox"/>
Slagretning og plassering av dør til rømningsvei	Dører skal slå ut i rømningsretningen. Rom for mindre enn 10 personer kan ha motsatt slagretning.	ARK	<input type="checkbox"/>
Sporadisk personopphold	Fra brannceller som bare er beregnet for sporadisk personopphold kan utgang gå gjennom annen branncelle (f.eks. fra tekniske rom).	ARK	<input type="checkbox"/>
Bredde og høyde på dør til det fri	Minst 90 cm for RKL3 areal og minst 120 cm for RKL5 areal. Se branntegning for angivelse av dører hvor kravet er bredere enn 90 cm.		
Bredde og høyde på dør til rømningsvei	Minst 90 cm for RKL3 areal og minst 120 cm for RKL5 areal. Se branntegninger for angivelse av dører hvor kravet er bredere enn 90 cm og 120 cm. Minst 2 meter høyde.	ARK	<input type="checkbox"/>
Fluktvei, oversiktighet	Fluktvei fra oppholdssted til utgang fra branncelle skal være oversiktlig og tilrettelagt for rask og effektiv rømning. På grunn av store brannceller forutsettes det store glassfelt i innvendige vegger. Eventuell foliering av glass for å hindre direkte innsyn kan redusere den totale oversikten mellom rommene og må vurderes i samråd med RIBr. Bygg A må ha fri bredde i fluktvei på minimum 112 cm (iht persontall). Trinnareal og garderober må ha fast møblering. Ingen møblering er tillatt på mesanin. Vestibyle i plan U.etg må ha begrenset møblering iht rapport F003 for røykventilasjon. Scene og sceneteppe i aula må ikke være hinder i fluktvei. Når fremre sceneteppe er i bruk og/eller scene sperrer fluktvei/utgang direkte til det fri må	ARK	<input type="checkbox"/>

	Ytelseskrav	Ansvar	Fravik
	maks persontall i aula reduseres med 140 personer.		
Forsamlingslokaler	<p>I forsamlingslokaler må gangpassasje mellom benkerader ha fri bredde minimum 1,2 m. Samlet fri bredde i gangpassasjene må dimensjoneres ut fra antall sitteplasser. Grunnlaget for dimensjoneringen er 1 cm pr. sitteplass.</p> <p>For aula/amfi må trapp på hver side av benkerader ha fri bredde min. 130 cm, se kap. 6.2.2.</p> <p>Anbefalinger: I forsamlingslokaler innredet med sitteplasser bør avstanden mellom stolrygg og seteforkant ikke være mindre enn 0,4 m. Ved denne avstand bør det være maksimum 30 sitteplasser pr. rad, når det er gangpassasje på begge sider av stolraden og maksimum 15 sitteplasser pr rad når det bare er én gangpassasje.</p>	ARK	<input type="checkbox"/>
Dør i fluktvei og låsesystem	<p>Dør skal være lett å åpne uten bruk av nøkkel. Det skal være mulig å rømme tilbake.</p> <p>Låste dører i fluktvei skal åpnes automatisk ved brann og de skal i tillegg ha merket knapp (vrider eller bryter) for manuell åpning. Maks 10 sekunder forsinkelse.</p>	ARK	<input type="checkbox"/>
Selvlukkede dører	<p>Selvlukkende dør, benevnt C [S], kan settes i åpen stilling ved hjelp av elektromagnetiske holdere som utløses og lukker døren ved brannalarm.</p> <p>Døren må kunne åpnes igjen med dørautomatikk eller manuelt med åpningskraft i samsvar med VTEK § 12-15. Dette kan innebære krav om dørautomatikk og prioritert strøm eller UPS fram til dør.</p>	ARK	<input type="checkbox"/>
Foldevegger	<p>Forsamlingslokaler, klasserom o.l. 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.</p>	ARK	<input type="checkbox"/>

2.14.4 Rømningsvei

	Ytelseskrav	Ansvar	Fravik
Type rømningsvei	Trapperom, korridor plan U og plan 1.etasje bygg A, røykventilert gård med internt trapp.	ARK	<input type="checkbox"/>

	Ytelseskrav	Ansvar	Fravik
Avstand i rømningsvei	Inntil 30 meter	ARK	<input type="checkbox"/>
Fri bredde i rømningsvei	Minst 120 cm Rømningsvei må ikke ha innsnevring, men rekkverk m.m. kan stikke inntil 10 cm ut fra vegg.	ARK	<input type="checkbox"/>
Bredde på dør i og ut av rømningsvei	Minst 120 cm Se branntegning for angivelse av dører hvor kravet er bredere enn 120 cm.	ARK	<input type="checkbox"/>
Tilrettelegging av hovedatkomst	Må tilrettelegges for sikker rømning.	ARK	<input type="checkbox"/>
Åpningsfunksjon	Dør skal være lett å åpne uten bruk av nøkkel. Dører som skal benyttes til rømning i RKL5-areal må kunne åpnes med ett grep. <i>Anbefalinger:</i> Dør som skal kunne åpnes med ett grep uten bruk av nøkkel bør utføres med panikkbeslag i samsvar med NS-EN 1125:2008 <i>Bygningsbeslag - Panikkbeslag som betjenes med horisontal stang, til bruk på rømningsveger - Krav og prøvingsmetoder.</i>	ARK	<input type="checkbox"/>
Åpningskraft	Krav er gitt i VTEK § 12-15.	ARK	<input type="checkbox"/>
Automatisk skyvedør, rotasjonsgrind, dør med dørautomatikk eller dør med annet elektromagnetisk åpne- og lukkesystem	Når disse ikke har brann- eller røykskillende funksjon, for eksempel er dør til det fri, kan de benyttes til rømning dersom de har sikker funksjon ved bortfall av strøm og: -døren ved brannalarm eller strømbrydd åpnes automatisk til den bredde som er nødvendig, eller -døren manuelt kan føres til åpen stilling. Krav til åpningskraft for dører er gitt i § 12-15.	ARK	<input type="checkbox"/>
Skjerming av rømningsvei	Se branntegningene.	ARK	<input type="checkbox"/>
Heis	Heis kan ikke være del av rømningsvei og må stoppe på en sikker måte ved brannalarm.	ARK	<input type="checkbox"/>

2.15 TILRETTELEGGING FOR SLOKKING AV BRANN

	Ytelseskrav	Ansvar	Fravik
Generelle krav	Bygningen må ha manuelt slokkeutstyr i form av brannslange supplert med slokkeapparat hvor vann ikke er egnet. Alle arealer skal dekkes.	RIV	<input type="checkbox"/>
Merking	Stedene hvor manuelt slokkeutstyr er plassert skal være tydelig markert med skilt. Skiltene bør være etterlysende eller belyst med nødlys. Tilvisningsskilt for slokkeutstyr må stå på tvers av ferdselsretningen.	RIV/RIE	<input type="checkbox"/>
Brannslanger	Maks 30 meter, innredning må hensynstas. Slinger skal ikke monteres i trapp. Det vises til <i>NS-EN 671-1:2012 Faste brannsløkkesystemer - Slangesystemer - Del 1: Slangetromler med formstabil slange</i>	RIV	<input type="checkbox"/>
Håndslukker	Effekt minst 21A iht. <i>NS-EN 3-7 Brannmateriell - Håndslukkere Del 7: Egenskaper, ytelseskrav og prøvingsmetoder.</i>	RIV	<input type="checkbox"/>

2.16 TILRETTELEGGING FOR REDNINGS- OG SLOKKEMANNSKAPER

	Ytelseskrav	Ansvar	Fravik
Atkomst til bygget	Se brannteknisk situasjonsplan for kjørbare adkomst og angrepsveier. Se vedlegg i kapittel 6.1 vedrørende brannvesenets krav til utvendige forhold.	ARK	<input type="checkbox"/>
Oppstillingsmulighet	Avklart med Strand brannvesen ved brannsjef Asgeir Gjerde iht. møte 2016-12-14. Ref. brannteknisk situasjonsplan (dokumentnr. F.3.00).	ARK	<input type="checkbox"/>
Tilgjengelighet for høydeberedskap	Det må være mulig å nå alle plan med høydeberedskap, helst slik at alle brannceller beregnet for personopphold kan nås.	ARK	<input type="checkbox"/>
Radiokommunikasjon	Ingen særskilt behov for tilrettelegging med teknisk installasjon iht. møte med brannvesen 2016-12-14.	ARK	<input type="checkbox"/>
Assistert rømning	Ikke forutsatt utover normal innsats.	ARK	<input type="checkbox"/>
Atkomst i bygget	Det må etableres nøkkelboks ved hovedangrepsvei.	ARK	<input type="checkbox"/>
Atkomst til hulrom og sjakter	Brannvesenet skal ha atkomst til alle sjakter og hulrom i bygget. Det må installeres inspeksjonsluke til alle sjakter og hulrom. Lukene skal ha samme brannmotstand som	ARK	<input type="checkbox"/>

	Ytelseskrav	Ansvar	Fravik
	konstruksjonen de står i. Avstand mellom to inspeksjonsluker i fast himling bør ikke være større enn 10 m. Det er ikke behov for luker mot hulrom over nedsenket himling med nedfellbare plater.		
Merking for brannvesenet	Atkomst til sentrale branntekniske installasjoner skal merkes.	ARK	<input type="checkbox"/>
Utkragede bygningsdeler	Må ha forsvarlig innfesting for å hindre nedfall	RIB	<input type="checkbox"/>
Vannforsyning utendørs	Minst 50 l/s, fordelt på minst to uttak.	RIVA	<input type="checkbox"/>
Orienteringsplan	Ved inngangen til hovedangrepsveien må det være en plan som inneholder nødvendig informasjon om branntekniske bygningsdeler, rømnings- og angrepsveier, slokkeutstyr, branntekniske installasjoner, brannvernleder og annet viktig personell samt oversikt over særskilte farer i sammenheng med brann og ulykker. Det skal også være egen merking som viser vei til sentrale installasjoner som eksempelvis sprinklersentral.	Eier	<input type="checkbox"/>

Informasjon om lokalt brannvesen

Strand brannvesen består av deltidsmannskap og brannstasjon er lokalisert i Jørpeland sentrum ca. 10 km fra Superparken. Beredskapen forutsettes å være i henhold til *Forskrift om dimensjonering av brannvesen*. Møte med brannvesen ved brannsjef Asgeir Gjerde er gjennomført 2016-12-14, deltagende var brannsjef, RIVA, LARK og RIBr.



Figur 2: Kjørerute fra lokalt brannvesen til Superparken. (www.gulesider.no).

2.17 OVERSIKT OVER FRAVIK

Dette kapittelet inneholder en oversikt over fravik fra VTEK og behøver ikke å leses av aktører som kun har behov for kjenne løsningene. Fravik er dokumentert i egen fraviksrapport F002.

Fravik nr.:	Fravik	Vurdering
Fravik 1	Branncelleinndeling	Forutsetningene for inndeling som ulik fare for at brann oppstår, ulik brannenergi eller ulik fare for tap av liv er ikke tilstede. Det er lik brannenergi, lik bruk, samt at bygget er sprinklet med QR-sprinklerhoder.
Fravik 2	Trapperom utformes som Tr1.	Sprinkleranlegget erstatter en barriere mot trapperommet. Pålitelighet til sprinkler er større enn påliteligheten til branncellebegrensende skiller og dører.
Fravik 3	Redusert brannmotstand til vinduer og dører	Halvering av brannmotstand for dører som benyttes til rømning er en akseptert lempelse i VTEK. Krav til brannmotstand på disse settes til EI 30 [B 30] i kombinasjon med at bygningen fullsprinkles. Vinduer er faste glassfelt uten mulighet til å kunne åpnes. Dører uten krav til isolasjon (klasse I) er et etablert fravik i sprinklede bygg på grunn av sprinkleranlegg vil redusere temperaturen. Dører med kun integritet (klasse E) utføres i glass som er fordelaktig for oversikten i brannceller.
Fravik 4	Brannklasse 2 i hele bygningen	Marginalt fravik. Det vurderes at fraviket ikke medfører brannklasse 3 på grunnlag av: <ul style="list-style-type: none"> • Mindre areal. • Arealbruk har tilsvarende risiko som RKL 3. • Lydvegger medfører motstand mot brann/røykspredning selv om de ikke angitt som branncellebegrensende vegger. • Sprinkler vil forhindre brannspredning. • Skoler har tradisjonelt kort evakueringstid.

3 Oppfølging

3.1 GJENSTÅENDE OPPGAVER IFT BRANNPROSJEKTERING

Eventuell revisjon og/eller ytterligere fraviksvurdering kan utføres etter tilbakemelding fra andre aktører/ansvarlige.

Detaljprosjektering av løsninger (Nivå B) forutsettes ivaretatt av de øvrige prosjekterende.

Ansvarlig søker skal samordne de ansvarlige prosjekterende, utførende og kontrollerende, og påse at alle oppgaver er belagt med ansvar.

3.2 SØKNADER OG ADMINISTRATIVE OPPGAVER

Norconsult kan erklære ansvarsrett for brannkonsept.

Norconsult kan levere samsvarserklæring ved fullført brannteknisk prosjektering.

3.3 KRITISKE FORHOLD I PROSJEKTETS ULIKE FASER

I dette kapittelet angis spesielle forhold som er relevant for detaljprosjekterende, utførende og eier/bruker. Dette er forhold som erfaringsmessig ofte glemmes eller faller mellom ulike fagområder, men er ikke en komplett liste. Alle branntekniske forhold er kritiske, så således er kun et begrenset omfang tatt med.

3.3.1 *Kritiske forhold - detaljprosjektering*

Ved detaljprosjektering og kontroll av branntekniske forhold må det legges særlig vekt på bygningsdeler og detaljer som erfaringsmessig er kritiske og kan gi store konsekvenser. Det vil si forhold som kan medføre rask og eller omfattende brannspredning, og grenseområder mellom ulike fag. Eksempler på slike deler og detaljer er (kun relevante områder er tatt med):

- Automatisk brannalarmanlegg (type, dekningsgrad, deteksjon hulrom og sjakter, installasjoner forriglet til brannalarmanlegget, type varsling etc.).
- Slokkeanlegg
- Ledesystem
- Låssystem, inklusive skallsikring.
- Plassering av manuelt slokkeutstyr, samt dekningsgrad.
- Alle konstruksjoner med branncellebegrensende krav.
- Glasskonstruksjoner med krav til brannmotstand (dører, vinduer etc.).
- Himlinger og opphengssystem, inspeksjonsluker i faste himlinger.
- Overflate og kledning i hulrom.
- Tilslutninger og gjennomføringer i brannklassifiserte konstruksjoner.
- Sikring mot brann- og røykspredning via ventilasjonsanlegget (også kanalnett).
- Kun bruk av godkjente/sertifiserte løsninger iht. Forskrift om dokumentasjon av byggevarer.
- Isolasjonsmateriale (kun ubrennbar isolasjon er tillatt).

Det henvises også til Byggdetalj 321.027.

3.3.2 **Kritiske forhold - byggefasen**

Plan og bygningsloven § 28-2 *Sikringstiltak ved byggearbeid mv.* må ivaretas. Før oppstart av arbeidet på byggeplassen skal byggherren påse at det utarbeides en skriftlig plan for sikkerhet, helse og arbeidsmiljø (SHA-plan, ref. Byggherreforskriften §7) som beskriver hvordan risikoforholdene i prosjektet skal håndteres.

I byggefasen er det spesielt viktig at det gjennomføres en tilfredsstillende kontroll av utførelse (KUT). Alle forhold som berører branntekniske krav skal for ettertiden fremstå som sporbar dokumentasjon. 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:

- Materialbruk stemmer overens med prosjekterte løsninger og brannteknisk konsept.
- Brannmotstand på brannklassifiserte dører og glasskonstruksjoner.
- Reell fri bredde og åpningsmekanisme/låsesystem på dører.
- Branntekniske installasjoner (slokkeanlegg, brannalarm, ledesystem).
- Styring av eventuelle brannspjeld og/eller branngassventilasjon.
- Skilting (stemmer denne med branntegninger/rømningsplaner).
- Gjennomføringer (kabler, rør, ventilasjonskanaler etc.).
- Dører, porter, luker etc. tilfredsstiller krav til røyktetthet (S_a).
- Montering av brannklassifiserte konstruksjoner/bygningsdeler.
- Bruk av godkjente/sertifiserte løsninger, produkter etc.
- Følge monteringsanvisning.
- Overflate/kledning i hulrom.
- Beslag på brann- og rømningsdører, samt i forhold til skallsikring.
- Montering av ventilasjonskanaler og funksjonssikkert bypassanlegg for ventilasjon.
- Oppgradering av eksisterende konstruksjoner med krav til brannmotstand.
- Varme arbeider generelt.

Kontrollen kan gjennomføres som dokumentert egenkontroll eller uavhengig kontroll (egenpålagt uavhengig kontroll eller pålagt av kommunen). Kvalitetssikring skal gjennomføres og dokumenteres av prosjekterende og utførende i samsvar med foretakenes kvalitetssystemer (prosedyrer, rutiner, sjekklister etc.).

Norconsult kan engasjeres for å gjennomføre en ansvarsbelagt tverrfaglig kontroll av utførelse. Denne kontrollen fritar ikke den enkelte utførende og tiltakshaver for ansvar.

3.3.3 **Kritiske forhold - bruksfasen**

Dette brannkonseptet definerer branntekniske ytelser til tiltaket i henhold til Plan- og bygningsloven med tilhørende forskrifter og veiledninger. Fra første dag bygget tas i bruk gjelder Brann- og eksplosjonsvernloven med tilhørende forskrifter og veiledninger. I tillegg gjelder relevante krav til sikkerhet og brannforebygging i bruksfasen i henhold til Lov om arbeidsmiljø, arbeidstid og stillingsvern mv. (arbeidsmiljøloven) med tilhørende Internkontrollforskriften.

Tiltakshaver skal senest ved søknad om ferdigattest ha fått overlevert FDV-dokumentasjon. Det er svært viktig å planlegge overtakelsesfasen i god tid før avslutning av byggeprosjektet. Herunder å sikre at nødvendig brannverndokumentasjon er kjent av både byggeier og bruker(e).

Funksjonen til alle brannsikringstiltak er avhengig av at det utføres tilstrekkelig kontroll, ettersyn og vedlikehold. Det er derfor viktig at det etableres avtaler med kompetent foretak for alle branntekniske installasjoner. Manglende vedlikehold og kontroll av branntekniske installasjoner kan forringe brann sikkerheten i bygget. Det må også opprettes et system for internkontroll av disse tiltakene, som også må inkludere den passive brann sikkerheten. Regelmessige opplæring, øvelser og kontroller er viktige deler av arbeidet med å vedlikeholde et høyt sikkerhetsnivå.

I henhold til Forskrift om brannforebygging har eier hovedansvar for å dokumentere at byggverket er forskriftsmessig bygget og utstyrt. For å opprettholde et forsvarlig sikkerhetsnivå for byggverket i dets driftsfase kreves det at virksomhet/bruker av byggverket gjennom internkontroll etter HMS – forskriften sørger for at branntekniske tiltak og innretninger alltid virker som forutsatt. Det må derfor opprettes en brann dokumentasjon for objektet (omtales gjerne som «brannbok») for å sikre at de relevante kravene etterleves og at sikkerheten i bygget blir tilstrekkelig ivaretatt. Denne må foreligge for bygningen tas i bruk. Her vil alle relevante forhold fra prosjekteringsfasen måtte innarbeides. Dette inkluderer, men er ikke begrenset til, forhold som:

- Spesielle forhold rundt passive, aktive og organisatoriske tiltak inkludert vedlikehold.
- Brukerveiledninger med beskrivelse av løsninger/installasjoner.
- Tiltak under unormale driftsforhold for eksempel sprinkleranlegget ute av funksjon, økt persontall, overnatting, arrangementer med økt brannenergi.
- Tilgjengelighet i fluktteier og rømningsveier (innvendig og utvendig).
- Snøfjerning/issmelting/strøing av utvendige trapper.
- Oppbevaring og bruk av brannfarlig vare.
- Særskilt vurdering av innredning og rømnings sikkerhet ved arrangementer med stort persontall i idrettshall.

I tillegg er det viktig at alle endringer som påvirker brannkonsept blir forelagt brannrådgiver for vurdering. Tiltak som påvirker brann sikkerheten er søknadspliktig.

4 Informasjon om dokumentasjon

4.1 DOKUMENTASJONSNIVÅ

Dokumentasjonen i denne rapporten er en overordnet beskrivelse (nivå A) som angitt i Sintef Byggforsk blad 321.026 *Brannsikkerhet. Dokumentasjon av brannsikkerhetsstrategi*. Prinsipper for oppbygning av brandokumentasjon er vist i Figur 3.



Figur 3: Figur 01 fra Byggforsk blad 321.026.

De retningslinjer som er gitt i denne rapporten skal ivaretas med hensyn til detaljprosjektering og utførelse. Det er viktig at ansvarlig søker distribuerer rapporten til relevante parter i prosjektet. Det anbefales å gjennomføre tverrfaglig kontroll av både detaljprosjektering og utførelse i prosjektet for å sikre at branntekniske krav blir tilfredsstillende ivaretatt.

4.1.1 Kravreferanser og prosjekteringsmodell

De branntekniske forhold reguleres av lov av 27. juni 2008 nr. 71 om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven). Videre fastlegges brannsikkerhetsnivået av *Lov om vern mot brann, eksplosjon og ulykker med farlig stoff og om brannvesenets redningsoppgaver* av 14. juni 2002.

Brannteknisk prosjektering er utført for å ivareta krav som er beskrevet i Byggeteknisk forskrift (TEK) § 11. Preaksepterte løsninger for ivaretagelse av forskriftskrav er beskrevet i Veiledning til byggeteknisk forskrift (VTEK). Valgt prosjekteringsmodell for dette prosjektet er i hovedsak basert på forenklet prosjektering med unntak av 4 fravik i denne revisjonen.

4.2 TOTALOVERSIKT OVER BRANNDOKUMENTASJONEN

På nåværende tidspunkt består den gyldige branntekniske dokumentasjonen av:

Dokument	Beskrivelse	Rev. nr.	Revisjonsdato	Utført av
F001	Brannkonsept (dette dokument)	C03	2017-04-25	Norconsult AS
F002	Dokumentasjon av fravik	C01	2017-02-10	Norconsult AS
F.1.U1	Branntegning plan U.etasje	Ref. iBinder	Ref. iBinder	Norconsult AS
F.1.01	Branntegning plan 1.etasje	Ref. iBinder	Ref. iBinder	Norconsult AS
F.1.02	Branntegning plan 2.etasje	Ref. iBinder	Ref. iBinder	Norconsult AS
F.1.03	Branntegning plan 3.etasje	Ref. iBinder	Ref. iBinder	Norconsult AS
F.2.DD	Brannteknisk snitt D-D	Ref. iBinder	Ref. iBinder	Norconsult AS
F.3.01	Brannteknisk situasjonsplan	Ref. iBinder	Ref. iBinder	Norconsult AS

4.3 BESKRIVELSE AV KONTROLLFORM

Rapporten er et prosjekteringsdokument som er en del av en offentlig byggesak. Norconsult skal erklære offentlig ansvarsrett og avgi samsvarserklæring. For å tilfredsstille myndighetens krav til kontroll er det utført kvalitetssikring av resultatdokumenter. Kvalitetssikringen er dokumentert med sjekklister og signert sjekkekopi av resultatdokumenter.

I tillegg vil det være krav til uavhengig kontroll av brannteknisk prosjektering. Denne utføres av Firesafe AS.

4.4 REVISJONSHISTORIKK

Revisjon C01: Første utsendelse.

Revisjon C02 inneholder:

- Rømning via vestibyle som anses som røykventilert gård iht HO-3/2000.
- Persontallberegning
- Møte med brannvesen
- Trafo
- Automatiske skyvedører

- Tilrettelegging av hovedatkomst
- Sjakter
- Talevarsling og brannalarmanlegg eksisterende bygg
- Gardin i branncelleskille
- Bredde utvendige trapper
- Ventilasjonsanleggets funksjon ved brann
- Nye arkitekttegninger
- Reviderte branntegninger
- Egen fravikrapport.

Revisjon C03 inneholder:

- Informasjon om særskilt fokus på rømningsikkerhet ved arrangement med store persontall.
- Bredde på dører større enn 90 cm og 120 cm angitt på branntegning.
- Plan og bygningsloven § 28-2 *Sikringstiltak ved byggearbeid mv.* og SHA-plan er omtalt.
- Informasjon om at kjøkken ikke er storkjøkken.
- Informasjon om standard for brannslanger.
- Tak vestibyle endret.
- Informasjon om møblering i vestibyle plan U.
- Liten feilretting persontallberegning.
- Mer informasjon om aula frie bredder.

Revisjon C04 inneholder:

- Nye arkitekttegninger
- Sprinklerfravik
- Vestibyle: Materialkrav/kledningskrav.
- Aula: Sceneteppe.
- Lavtsittende ledesystem.

5 Referanseliste

1. TEK, Byggteknisk forskrift 2010, Kommunal- og regionaldepartementet.
2. VTEK, veiledning til TEK 2010, Lastet ned fra Direktoratet for byggkvalitet (dato jfr. datert rapport).
3. VSAK, veiledning til SAK 2010, Lastet ned fra Direktoratet for byggkvalitet (dato jfr. datert rapport).
4. RIF Ansvar for planlegging av brannsikkerhet, 2005, RIF Organisasjonen for rådgivere.
5. Byggforsk 321.051 Brannenergi i bygninger. Beregninger og statistiske verdier. 12-2013.
6. NS 3926-1:2009: Visuelle ledesystemer for rømning i byggverk - Del 1: Planlegging og utforming.
7. Forskrift om brannforebygging (2016) tilhørende Brann og eksplosjonsvernloven.
8. Veiledning til Forskrift om brannforebygging.
9. Byggforsk 321.026 Brannsikkerhet. Dokumentasjon av brannsikkerhetsstrategi. 9-2013.

6 Vedlegg

6.1 BRANNVESENETS KRAV TIL UTVENDIGE FORHOLD

Følgende er mottatt fra brannsjef på e-post 2016-11-03.



ADKOMST BRANNBILER

Alle data er minimumsverdier.

MANNSKAPSBIL

Kjørebredde	3 meter
Svingradius ytterkant vei	8,5 meter
Svingradius innerkant vei	4,1 meter
Fri kjørehøyde	4 meter
Akseltrykk	11,5 tonn
Maks stigning på oppstillingsplass	1:8 / 12,5%
Tillatt totalvekt	19 tonn

LIFT / STIGEBIL

Kjørebredde	3 meter
Svingradius ytterkant vei	10 meter
Svingradius innerkant vei	5 meter
Fri kjørehøyde	4 meter
Oppstillingsplass	6 X 12 meter
Akseltrykk	11,5 tonn
Maks stigning på oppstillingsplass	1:20 / 5 %
Tillatt totalvekt	20,2 tonn

Asgeir Gjerde
brannsjef

6.2 BEREGNING AV PERSONTALL

Dørbredder benyttet i beregning er hentet fra dørliste mottatt av ARK 2017-02-10. Dørbredder samsvarer ikke med måling på dwg-tegning. Eksakt bredde er leverandøravhengig og bør kontrollmåles etter fullført montering.

6.2.1 U.etasje

Minimum fri bredde 1 cm per person.

Persontall (ønske fra eier) for arrangement: 1400 p

Fri bredde fra idrettshall:

Direkte til det fri: 5x210 cm

Til vestibyle: 190 cm

Via garderobe og direkte ut til det fri: 160 cm

Sum: 1400 cm ut fra idrettshall

Ut fra vestibyle slagdør: 150 cm

Ut fra vestibyle automatisk dør: 120 cm

Sum ut fra vestibyle: 270 cm

Estimert 190 p tilført fra idrettshall til vestibyle i plan U.etasje. Det vil si resterende 80 p (270 p – 190 p) kan tilføres fra øvrig areal i U-etasje.

Garderobe: Inkludert i idrettshall persontall (ikke fullt belegg samtidig som fullt belegg i hall).

Treningsrom: 60 p. Øvrig areal: 20 p (konservativt) Tekniske rom: Sporadisk (0 p)

Treningsrom skal brukes til dans/kampsport e.l., ikke fast utstyr som sykkel og tredemølle. VTEK angir ingen dimensjonerende persontetthet for treningscenter. Iht. VTEK § 11-13 Tabell 3 benyttes 2,5 m² som en anslått verdi ettersom denne typen rom ikke er direkte angitt med dimensjonerende verdi: 149 m²/2,5 m²/p = 60 p.

Intertrapp opp til 1. etasje: 170 cm ikke medregnet, rømning skal hovedsakelig foregå på plan U.etasje, men plan 1.etasje har overkapasitet på fri bredde i utgangsdører.

(Ikke kapasitet i U-etasje til tilførsel fra 1.etasje).

Utvendig hovedtrapp 7000 cm, ingen begrensende faktor. Utvendige trapper fra hall 220 cm, ingen begrensende faktor.

Persontall (ønske fra eier) tribune 200 p (inngår i de 1400 p for branncellen som helhet). Til vestibyle: 190 cm. Til underliggende plan: 120 cm. Ingen begrensende faktor. Ved arrangement på 1400 p i idrettshall kan det maksimum være 190 p på tribune.

Dør fra garderobegang til vestibyle 120 cm ikke medregnet på grunn av vestibyle er begrensende faktor.

6.2.2 1.etasje

Minimum fri bredde 1 cm per person.

Tribune: 200p (131 m²/0,6 m²/p = 218 p iht. VTEK). OK fra tribune pga. til vestibyle 190 cm og til underliggende idrettshall 120 cm.

Aula og amfi (opplysninger fra ARK):

13 rader i amfi. 12 rader bruker trappen (1. regnes ikke med, øverste rad er noe kortere pga. miksepult) 2x130 cm trappebredde fører til 760 cm sitteamfi. 760 cm /35 cm = 22 personer per rad. 22 personer x 11 rader + 18 personer i øverste rad = 260 personer. 2x130 cm trappebredde er tilstrekkelig.

260 + 22 (1. rad) personer på amfi. 70 personer på stoler. 30 personer på scene

SUM: Ca. 400 personer totalt i aula og amfi.

Egne dører 2 x 140 cm = 280 cm. Det vil si 120 p må tilføres vestibyle (400 cm - 280 cm = 120 cm).

Vestibyle/allrom: 200 p oppgitt av ARK.(300m²/1,4 iht VTEK = 214). Kjøkkenpersonale inkludert.

Sum ut hovedinngang: 190 p+ 120 p + 200 p = 510 p. Tilførsel fra bygg A 4 p (se kap. 6.2.4.)

Det vil si fri bredde i hovedinngang må være minimum 514 cm.

Fra vestibyle (hovedinngang) er det fri bredde på: 3 x 190 cm + 1 x 120 cm = 690 cm.

Overkapasitet på 176 cm/176 p (690-514). En dør som vender mot eksisterende bygg C ikke medregnet.

Eventuell tilførsel fra underliggende plan via internt trapp estimert maks 170 p, ikke begrensende faktor.

Musikkrom: Egen utgang. Konservativt anslag 40 p. Fri bredde utgang min. 120 cm.

6.2.3 2.etasje

Kun sporadisk personopphold på mesanin og i teknisk rom, det vil i beregningen si tilførsel av 0 personer.

6.2.4 Beregning av persontall Bygg A

Fri bredde i trapperom akse AB 220 cm. Utgang fra trapperom 220 cm

Tilførsel fra 3.etasje: 112 p.

Tilførsel fra 2.etasje: 112 p

SUM: 224 p. Det vil si 4 p tilføres vestibyle via internt trapp (teoretisk)

Fri bredde i trapperom akse AF 220 cm. Utgang fra trapperom 220 cm.

Tilførsel fra 3.etasje: 112 p.

Tilførsel fra 2.etasje: 100 p (kun personal).

SUM: 212 p. Det vil si 0 p tilføres vestibyle via internt trapp (teoretisk).

Undervisningsrom med direkte utgang til det fri i plan 1.etasje: Minimum fri bredde dør til det fri 90 cm, ikke begrensende faktor ift anslått persontall.

Bibliotek: NFPA 101 Life Safety Code angir persontetthet 9,3 m²/person i vanlige bibliotekrom og 4,6 m²/person for leserom. Dersom disse verdiene legges det til grunn gir det et persontall på henholdsvis $272 \text{ m}^2 / 9,3 = 30 \text{ p}$ og $272 \text{ m}^2 / 4,6 = 60 \text{ p}$.

Fri bredde til dører fra bibliotek: 1 x 120 cm = 210 cm. Ikke begrensende faktor.

Kommunikasjonsareal har kun sporadisk personopphold, det vil i beregningen si tilførsel av 0 personer.

6.3 RØYKVENTILASJON VESITBYLE/ALLROM PLAN U.ETASJE OG 1.ETASJE

Egen rapport (F003) i forbindelse med detaljprosjektering, ikke del av uavhengig kontroll av brannkonsept.