



Ratio arkitekter as  
MOE A/S  
Erichsen & Horgen as  
Ing Per Rasmussen as  
Ark Kristine Jensens Tegnestue A/S

STATSBYGG  
NOTAT 1004501  
LIVSVITENSKAPSBYGGET

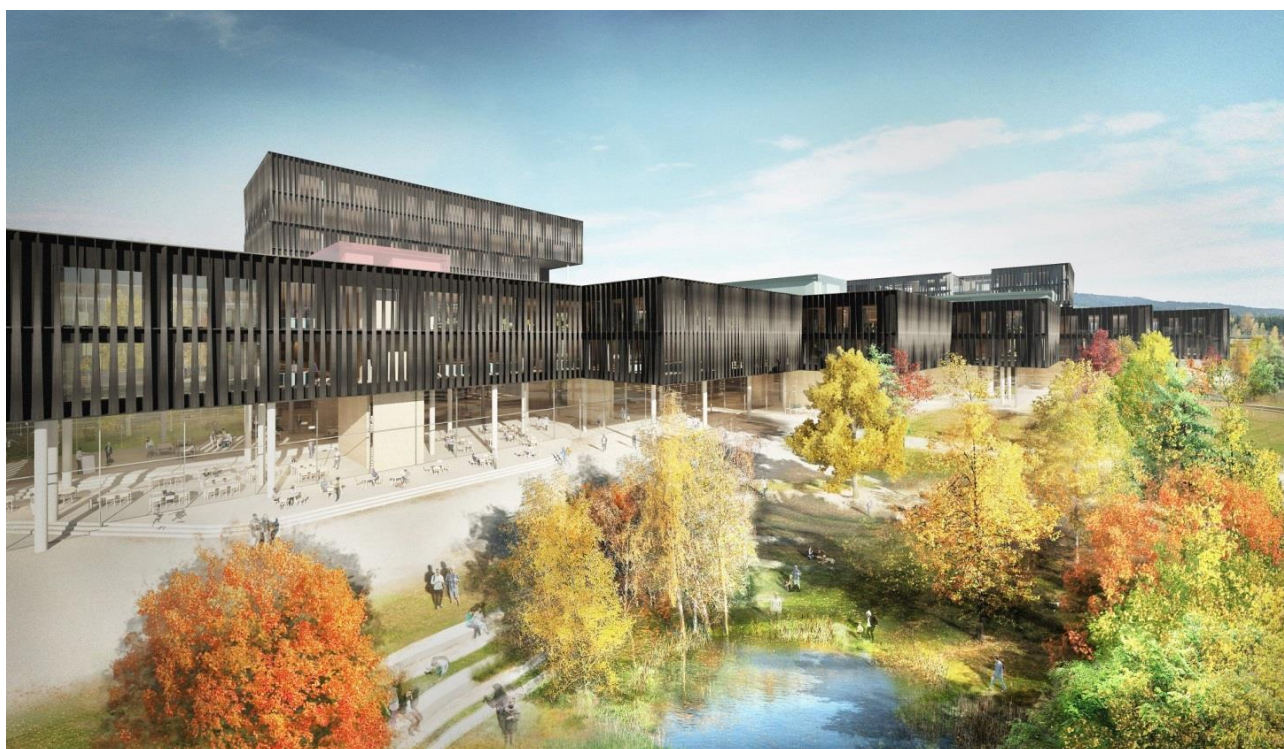
1004501 UiO Livsvitenskapsbygget H003  
NO-RIBr-20-01  
Brannkonsept forprosjekt

Forprosjekt

Dato: 24.06.2016

Rev./status:03

## 1004501 UiO Livsvitenskapsbygget *Brannkonsept forprosjekt*



Rev.	Beskrivelse	Rev. dato	Utarbeidet av:	Kontrollert av.	Godkjent av:
03	Forprosjekt	24.06.2016	GD	MK	GD
02	Forprosjekt	15.04.2016	FS	JRG	FS
01	Til TFK	11.03.2016	FS/EM	JRG	FS
00	Foreløpig til SB	11.02.2016	FS/EM	JRG	FS
PGL	Ratio Arkitekter as	<b>RIBr</b>	<b>Erichsen &amp; Horgen as / Høyer Finseth as</b>		
ARK	Ratio Arkitekter as / CUBO AS	RIBfy	Erichsen & Horgen as		
IARK	Ratio Arkitekter as	RIAKu	Brekke & Strand as		
RIB	MOE AS / Høyer Finseth as	RIG	MOE AS / Grunn Teknikk as		
RIV	Erichsen & Horgen as	RIEn	Erichsen & Horgen as		
RIE	Ing. Per Rasmussen as	Breeam AP	Erichsen & Horgen as		
LARK	Ark Kristine Jensens Tegnestue AS Bjørbeek & Lindheim AS	BIM	SWECO BIM-lab		

**INNHOLD**

<b>1. FORMÅL .....</b>	<b>4</b>
1.1. Beskrivelse av hva notatet gjelder .....	4
1.2. Oversikt over brannteknisk dokumentasjon .....	4
<b>2. BAKGRUNN OG GENERELT .....</b>	<b>5</b>
2.1. Omfang og avgrensinger .....	5
2.2. Ansvarlig for prosjektering og kontroll .....	5
2.3. Forhold som må ivaretas av øvrige prosjekterende .....	5
<b>3. SAMMENDRAG .....</b>	<b>6</b>
<b>4. REGULERENDE KRAV .....</b>	<b>7</b>
4.1. Beskrivelse av lover, forskrifter, standarder mv. som er lagt til grunn .....	7
4.2. Dokumentasjonsmodell .....	7
4.3. Forhold som må ivaretas ved detaljprosjektering .....	7
<b>5. GRUNNLAG OG FORUTSETNINGER .....</b>	<b>8</b>
5.1. Beskrivelse av tiltaket .....	8
5.2. Grunnlagsdokumenter .....	8
5.3. Beskrivelse av bygning og virksomhet .....	8
5.3.1. Bygningen .....	8
5.3.2. Etasjeantall, arealer, virksomhet, risikoklasse og brannklasse .....	15
5.3.3. Personbelastning .....	18
5.3.4. Brannfarlig vare .....	22
5.3.5. Spesifikk brannenergi .....	22
5.3.6. Brannvesenets beredskap og innsatstid .....	23
5.3.7. Spesiell risiko .....	23
<b>6. BESKRIVELSE AV BRANNTEKNISKE YTELSESR .....</b>	<b>24</b>
6.1. Bæreevne og stabilitet ved brann § 11-4 .....	24
6.2. Sikkerhet ved eksplosjon § 11-5 .....	25
6.3. Brannspredning mellom byggverk § 11-6 .....	25
6.4. Seksjonering § 11-7 .....	25
6.4.1. Parkeringskjeller .....	26
6.4.2. Nanolab .....	26
6.5. Brannceller § 11-8 .....	27
6.5.1. Branncelleinnndeling .....	27
6.5.2. Sjakter .....	28
6.5.3. Trapperom .....	28
6.5.4. Heis .....	29
6.5.5. Lysgårder .....	30
6.5.6. Krav til branncellebegrensende bygningsdeler .....	32
6.5.7. Utvendig brannspredning mellom brannceller – vertikalt i fasaden .....	34
6.5.8. Utvendig brannspredning mellom brannceller – horisontalt via vinduer .....	34
6.6. Røykventilasjon/røykkontroll .....	35
6.6.1. Heis- og installasjonsjakter .....	35
6.6.2. Trapperom Tr 1 og Tr 2 .....	35
6.6.3. Trapperom Tr 3 .....	36
6.6.4. Lysgårder .....	36
6.6.5. Parkeringskjeller .....	37
6.7. Materialer og produkters egenskaper ved brann § 11-9 .....	38
6.7.1. Overflater og kledninger .....	38
6.7.2. Isolasjon i konstruksjoner .....	41
6.8. Tekniske installasjoner § 11-10 .....	41
6.8.1. Ventilasjonsanlegg .....	41
6.8.2. Elektriske installasjoner og strømforsyning .....	43
6.8.3. Solcelleanlegg .....	43
6.8.4. Isolering og tetting av gjennomføringer i brannskillende konstruksjoner .....	43
6.8.5. Rør- og kanalisolasjon .....	45
6.9. Generelle krav om rømning og redning § 11-11 .....	46
6.9.1. Evakueringsevne av personer i bygget .....	46
6.9.2. Tilgjengelig og nødvendig rømningstid .....	46



6.9.3.	Innredning.....	46
6.10.	Tiltak for å påvirke rømnings- og redningstider § 11-12 .....	47
6.10.1.	Automatisk sløkkeanlegg .....	47
6.10.2.	Brannalarmanlegg .....	49
6.10.3.	Ledesystem .....	50
6.10.4.	Evakueringsplan .....	51
6.10.5.	Merking.....	51
6.11.	Utgang fra branncelle § 11-13.....	51
6.11.1.	Utganger.....	51
6.11.2.	Avstand til utgang i en branncelle.....	53
6.11.3.	Utforming av trapperom .....	53
6.11.4.	Utforming av dør til rømningsvei og dør til det fri/sikkert sted .....	54
6.11.5.	Personkapasitet.....	54
6.12.	Rømningsvei § 11-14 .....	54
6.12.1.	Rømningsveier generelt.....	55
6.12.2.	Dør i rømningsvei .....	55
6.12.3.	Automatiske dører .....	55
6.12.4.	Heis .....	55
6.13.	Tilrettelegging for redning av husdyr § 11-15 .....	56
6.14.	Tilrettelegging for manuell sløkking § 11-16 .....	56
6.15.	Tilrettelegging for rednings- og sløkkemannskap § 11-17 .....	57
6.15.1.	Utvendig adkomst.....	57
6.15.2.	Tilgjengelighet i bygningen .....	57
6.15.3.	Utlufting av brannrøyk.....	58
6.15.4.	Brannmannsheis.....	58
6.15.5.	Vannforsyning til brannsløkking .....	58
6.15.6.	Stigeledning/våtopplegg .....	59
6.15.7.	Merking og informasjon .....	59
6.15.8.	Parkeringskjeller .....	59
6.15.9.	Spesielle risikoer for brannvesen.....	59
<b>7.</b>	<b>REFERANSER OG LITTERATUR .....</b>	<b>60</b>



## 1. FORMÅL

### 1.1. Beskrivelse av hva notatet gjelder

Dette notatet med tilhørende tegninger beskriver de overordnede branntekniske funksjons- og ytelseskravene som er lagt til grunn for Livsvitensbygget. Hensikten med notatet er å beskrive bygningens helhetlige konsept for sikkerhet ved brann. Notatet har til hensikt å dokumentere at hovedutformingen av bygget tilfredsstillende funksjonskravene gitt i TEK10 [3]. Vårt arbeid tar utgangspunkt i nivå A iht. SINTEF Byggforskserie 321.026 "Brannkonsept. Dokumentasjon og kontroll" [1]. Brannkonseptet er et premissdokument for alle som er involvert i prosjektet.

### 1.2. Oversikt over brannteknisk dokumentasjon

Den branntekniske prosjekteringen består foreløpig av følgende dokumenter.

tabell 1 Oversikt brannteknisk dokumentasjon

Dokument	Dato	Rev.	Utarbeidet av
NO-RIBR-20-01-Brannkonsept forprosjekt	24.06.16	03	Erichsen & Horgen AS og Høyer Finseth AS
NO-RIBR-20-02-Dokumentasjon fravik	15.04.16	02	Erichsen & Horgen AS og Høyer Finseth AS
NO-RIBR-20-03-Risikoanalyse brann- og røykspredning	15.04.16	02	PiD Solutions AS, Høyer Finseth AS og Erichsen & Horgen AS
NO-RIBR-20-04-Rømningsanalyse	15.04.16	02	Erichsen & Horgen AS og Høyer Finseth AS
NO-RIBR-20-05-Grovanalyse brannfarlige og trykksatte stoffer	15.04.16	02	SWECO AS, Erichsen & Horgen AS og Høyer Finseth AS
NO-RIBR-20-06- Brannteknisk vurdering av solcelleanlegget	15.04.16	02	Erichsen & Horgen AS og Høyer Finseth AS
NO-RIBR-20-07- Preaksepterte branntekniske premisser for referansebygget	15.04.16	02	Erichsen & Horgen AS og Høyer Finseth AS
GA24-002-F-200-20-D01 – Brannplan PLAN 002	24.06.16	02	Erichsen & Horgen AS og Høyer Finseth AS
GA24-001-F-200-20-D01 – Brannplan PLAN 001	24.06.16	02	Erichsen & Horgen AS og Høyer Finseth AS
GA24-01_-F-200-20-D01 – Brannplan PLAN 01	24.06.16	02	Erichsen & Horgen AS og Høyer Finseth AS
GA24-02_-F-200-20-D01 – Brannplan PLAN 02	24.06.16	02	Erichsen & Horgen AS og Høyer Finseth AS
GA24-03_-F-200-20-D01 – Brannplan PLAN 03	24.06.16	02	Erichsen & Horgen AS og Høyer Finseth AS
GA24-04_-F-200-20-D01 – Brannplan PLAN 04	24.06.16	02	Erichsen & Horgen AS og Høyer Finseth AS
GA24-05_-F-200-20-D01 – Brannplan PLAN 05	24.06.16	02	Erichsen & Horgen AS og Høyer Finseth AS
GA24-06_-F-200-20-D01 – Brannplan PLAN 06	24.06.16	02	Erichsen & Horgen AS og Høyer Finseth AS
GA24-07_-F-200-20-D01 – Brannplan PLAN 07	24.06.16	02	Erichsen & Horgen AS og Høyer Finseth AS
GA24-08_-F-200-20-D01 – Brannplan PLAN 08	24.06.16	02	Erichsen & Horgen AS og Høyer Finseth AS



## 2. BAKGRUNN OG GENERELT

Vi er engasjert av Statsbygg for å utarbeide brannteknisk konsept i forbindelse med forprosjekt for Livsvitenskapsbygget, som skal bygges i Problemveien i Oslo (Gnr. / Bnr.: 42/1). Konseptet omfatter nybygging av et undervisnings- og laboratoriebygg for UiO med areal på ca. 66.700 m<sup>2</sup>.

### 2.1. Omfang og avgrensinger

Oppdraget består i å utarbeide et brannkonsept for å dokumentere at funksjonskravene i Teknisk forskrift er tilfredsstillt. Brannkonseptet, notat med dokumentasjon av fravik og branntegninger er utarbeidet i forbindelse med forprosjekt for å beskrive hvordan brannsikkerheten i bygget kan ivaretas på et overordnet nivå.

Notatet gir en oversikt over branntekniske forutsetninger, krav og ytelsesnivåer som stilles i forbindelse med nybygging av Livsvitenskapsbygget. I forprosjektet er det identifisert enkelte fravik fra preaksepterte løsninger i VTEK10 [4]. Fravikene dokumenteres i notat *NO-RIBR-20-02*. Avhengig av konsekvensen og omfanget av fravikene, dokumenteres fravikene i ulike detaljeringsgrad og -omfang. Detaljeringsgraden og omfanget av fraviksdokumentasjonen er i henhold til det vi anser som nødvendig og tilstrekkelig for innsendelse av rammesøknad og for å ivareta sikkerheten i videre prosjekteringsarbeid i detaljprosjekteringsfasen. Komplette prosjekteringsgrunnlag og fullstendig fraviksdokumentasjon utarbeides ifm. detaljprosjekteringsfasen og søknad om igangsettingstillatelse.

### 2.2. Ansvarlig for prosjektering og kontroll

De branntekniske løsningene er utviklet i samarbeid med medlemmene i prosjekteringsgruppa og byggherre. Ansvarlig for brannprosjekteringen er følgende:

tabell 2 Prosjektansvarlige

Funksjon	Firma og kontaktperson
RIBR	Erichsen & Horgen AS og Høyer Finseth AS
* Disiplin- og prosjektleder	Høyer Finseth AS v/ Felix Schrader
* Prosjektmedarbeider brannkonsept og KPR-brann	Erichsen & Horgen AS v/ Jan Rachid Gjendem Høyer Finseth AS v/ Emil Melby Høyer Finseth AS v/ Gudrun Dyrseth
* Prosjektmedarbeider for brann- og røyksimulering	PiD Solutions AS v/ Audun Borg
* Prosjektmedarbeider for trykksatte gasser og farlige stoffer	SWECO AS v/ Ole André Råen
UK-RIBR	Ikke bestemt ennå

### 2.3. Forhold som må ivaretas av øvrige prosjekterende

Rapporten og tegningene beskriver krav som de øvrige prosjekterende må ivareta ved detaljprosjektering. Ansvar for ivaretagelse, valg og utførelse av løsninger som tilfredsstillt krav angitt i denne rapport tilfaller de øvrige prosjekterende fagområdene. Ansvarsfordelingen er definert i Rådgivende ingeniørers forening (RIF) sin veileder for arkitekter og tekniske rådgivere, "Ansvar for planlegging av brannsikkerhet" [2], som fordeler ansvaret på følgende rådgivere:

- Arkitekt (ARK)
- Bygningsteknisk rådgiver (RIB)
- Elektroteknisk rådgiver (RIE)
- VVS-tekniske rådgiver (RIV)



- Landskapsarkitekt (LARK)

Prosjekteringen utført av brannteknisk rådgiver begrenses således til et overordnet nivå og omfatter normalt ikke brannteknisk detaljprosjektering. Brannteknisk rådgiver vil imidlertid kunne bistå ved valg og kontroll av detaljløsninger, men ansvaret for løsningene vil ligge hos de øvrige prosjekterende.

### 3. SAMMENDRAG

Forskrift om tekniske krav til byggverk, TEK10 [3] er lagt til grunn for den branntekniske prosjekteringen og for sikkerhetsnivået. Løsningene følger i hovedsak anbefalinger gitt i veiledning til forskrift om tekniske krav til byggverk, VTEK10 [4]. De preaksepterte løsningene vil i hovedsak bli lagt til grunn men fravikes på noen områder (se tabell 3 for oversikt).

De branntekniske løsningene for bygningen er kort oppsummert som følger:

- Antall tellende etasjer: 9
- Største grunnflate areal (i plan 01): ca. 13.900 m<sup>2</sup> + ca. 2.000 m<sup>2</sup> (økonomigård)
- Risikoklasse: 2 og 5
- Brannklasse: 3
- Spesifikk brannenergi på 50-400 MJ/m<sup>2</sup>
- Brannmotstand for bærende konstruksjoner: R 90 A2-s1, d0
- Brannmotstand for brannceller: EI 90 for vertikal brannsmitte, EI 60 for horisontal brannsmitte
- Brannceller utføres i hovedsak i henhold til preaksepterte ytelser, med blant annet forsamlingsområde, grupperom, laboratorier, kontor, lager og tekniske rom som egne brannceller
- Det skal installeres brannalarmanlegg kategori 2, automatisk slokkeanlegg, røykventilasjon og ledesystem
- Fra plan 01 og deler av plan 02 rømmes det direkte til det fri. Fra plan 001 og 03-08 rømmes det via trapperom og opp/ned til plan 01 eller 02 og ut til det fri
- I trapperommene i det nordvestlige tårnet (25 m over oppstillingsplass) og i annethvert trapperom installeres det stigeledning med våtopplegg
- I det nordvestlige tårnet (25 m over oppstillingsplass) installeres det en brannmannsheis

Det prosjekteres med store brannceller. Dette for å ivareta fleksibiliteten i undervisnings-, laboratorie- og kontorarealene.

I kjeller skal det være tekniske rom og laboratorier.

Allmenningen i plan 01, galleriet i plan 02 og lysgården i plan 03 og 04 røykventileres via de lukkede glassgårdene. De åpne og kalde lysgårdene prosjekteres som uteareal.

Ventilasjonsanlegget utføres for å gå ved brann, og skal sikres slik at det ikke bidrar til spredning av røyk- og branngasser mellom brannceller.



## 4. REGULERENDE KRAV

### 4.1. Beskrivelse av lover, forskrifter, standarder mv. som er lagt til grunn

Prosjektet er utført på grunnlag av:

- Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift, TEK10) [3].
- Veiledning om tekniske krav til byggverk (VTEK) [4].

Øvrige standarder, rapporter og litteratur som er lagt til grunn er oppgitt i kap.7.

### 4.2. Dokumentasjonsmodell

Direkte ytelser som er gitt i forskriften skal oppfylles. Der ytelseskrav ikke er gitt i forskriften skal oppfyllelsen av forskriftens funksjonskrav verifiseres, enten ved at bygningen prosjekteres i samsvar med preaksepterte ytelser i VTEK [4], eller ved bruk av analyse.

For dette prosjektet er det valgt å bruke en blandingsmodell. De preaksepterte løsningene vil i hovedsak bli lagt til grunn, men fravikes på noen områder. Sikkerhetsnivået for fravikene er vurdert separat og samlet mot forskriftskravet i TEK10 [3]. Prosjektet fraviker de preaksepterte løsningene på følgende områder:

tabell 3 Oppstilling fravik

Kap. nr.	Fravik Nr.	Beskrivelse
Kap. 6.4	fravik 01	Brannseksjon >10.000 m <sup>2</sup>
Kap. 6.5.6	fravik 02	Branncellebegrensende vegger EI60/EI90 kan utføres med brennbare materialer i noen områder.
Kap. 6.5.6	fravik 03	Brannglass/brannvinduer mot lysgårder med brannmotstand E30
Kap. 6.7.1	Fravik 04	Brennbare overflater og kledninger i brannceller >200m <sup>2</sup> i noen områder
Kap. 6.8.4	fravik 05	Ventilasjonskanaler utføres uten brannisolasjon
Kap. 6.10.3	fravik 06	Ledesystem iht. NS-EN 1838 uten lavtsittende ledelinjer
Kap. 6.11.2	fravik 07	Avstanden til utganger i branncellen på galleriet
Kap. 6.11.3	fravik 08	Tr 1 istedenfor Tr 2 i noen etasjer på trapperom i akse C/8, V/7 og V/11
Kap. 6.12.1	fravik 09	Lengde på korridor >30 m
Kap. 6.5.4	fravik 10	Heissjakt over 9 etasjer uten sluse foran i plan 05-08

Tabellen ovenfor gir en oversikt over fravikene i Livsvitenskapsbygget. For ytterligere dokumentasjon av fraviksløsningene vises det til notat *NO-RIBR-20-02 - Dokumentasjon av fravik*.

### 4.3. Forhold som må ivaretas ved detaljprosjektering

De enkelte prosjekterende må sørge for at de overordnede funksjonene og ytelsene i denne rapporten blir lagt til grunn for den faglige detaljprosjekteringen. Detaljer som ligger i grensesnittet mellom ulike fagdisipliner må vies spesiell oppmerksomhet og ansvaret for disse fordeles. Videre må det legges særlig vekt på detaljer og installasjoner som erfaringsmessig er kritiske for brannsikkerheten. For denne bygningen kan følgende detaljer og installasjoner trekkes frem som særskilt viktige:

- Gjennomføringer
- Manuelt slokkeutstyr
- Brannalarmanlegg
- Sprinkleranlegg



- Røykventilasjon
- Trykksetting
- Ledesystem
- Merking av utganger for rømning

## 5. GRUNNLAG OG FORUTSETNINGER

### 5.1. Beskrivelse av tiltaket

Tiltaket består i oppføring av et nytt laboratorie- og undervisningsbygg for universitetet i Oslo.

Oppdraget omfatter brannteknisk prosjektering i forbindelse med ovennevnte tiltak.

### 5.2. Grunnlagsdokumenter

Følgende dokumenter er grunnlag for den branntekniske prosjekteringen:

*tabell 4 Grunnlagsdokumenter*

Nr.	Dokument	Dato	Rev.	Rev. Dato	Utarbeidet av
	<u>ARK-grunnlag:</u>				
[D1]	Plan 002	24.06.2016			Ratio Arkitekter
[D2]	Plan 001	24.06.2016			Ratio Arkitekter
[D3]	Plan 01	24.06.2016			Ratio Arkitekter
[D4]	Plan 02	24.06.2016			Ratio Arkitekter
[D5]	Plan 03	24.06.2016			Ratio Arkitekter
[D6]	Plan 04	24.06.2016			Ratio Arkitekter
[D7]	Plan 05	24.06.2016			Ratio Arkitekter
[D8]	Plan 06	24.06.2016			Ratio Arkitekter
[D9]	Plan 07	24.06.2016			Ratio Arkitekter
[D10]	Plan 08	24.06.2016			Ratio Arkitekter
	<u>UiO-grunnlag:</u>				
[D11]	Dimensjonerende antall ansatte og studenter	27.09.2013			UiO

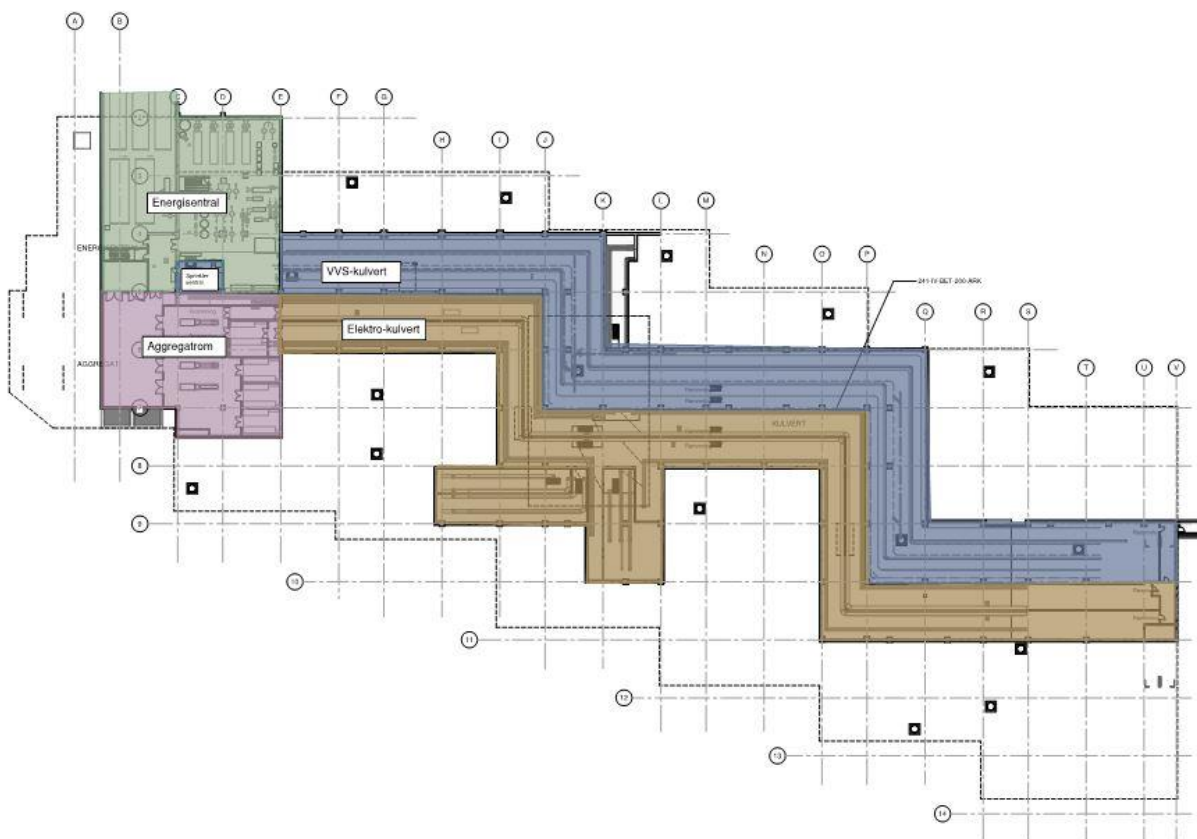
I tillegg er informasjon fra samtaler og korrespondanse lagt til grunn.

### 5.3. Beskrivelse av bygning og virksomhet

#### 5.3.1. Bygningen

Tiltaket består i oppføring av nytt forsknings- og undervisningsbygg – Livsvitenskapsbygget, for Universitetet i Oslo. Livsvitenskapsbygget skal i kjernevirksomheten benyttes av Kjemisk- og Farmasøytisk institutt, men skal i tillegg brukes av ytterligere livsvitenskapsfag ved UiO. En oversikt over de ulike bruksområdene i Livsvitenskapsbygget vises i figur 1 til figur 8.

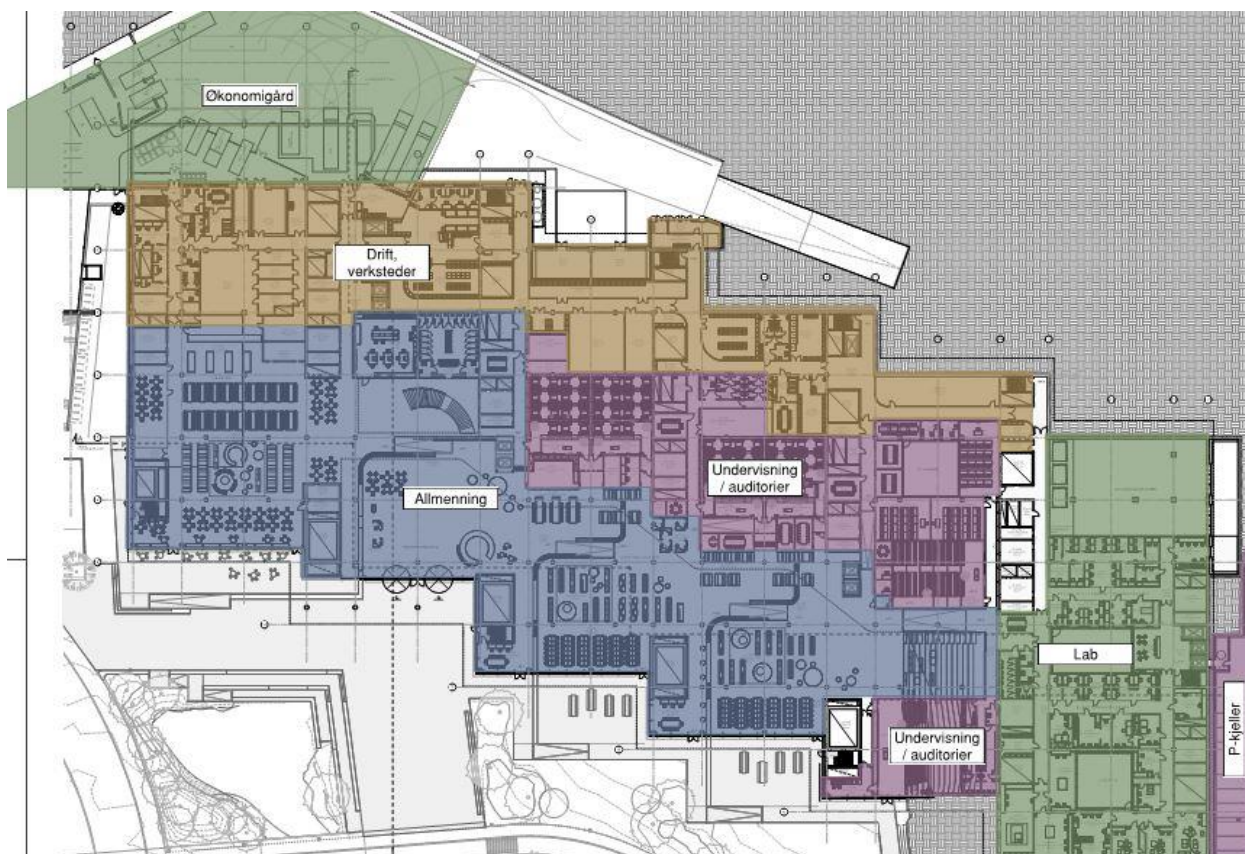




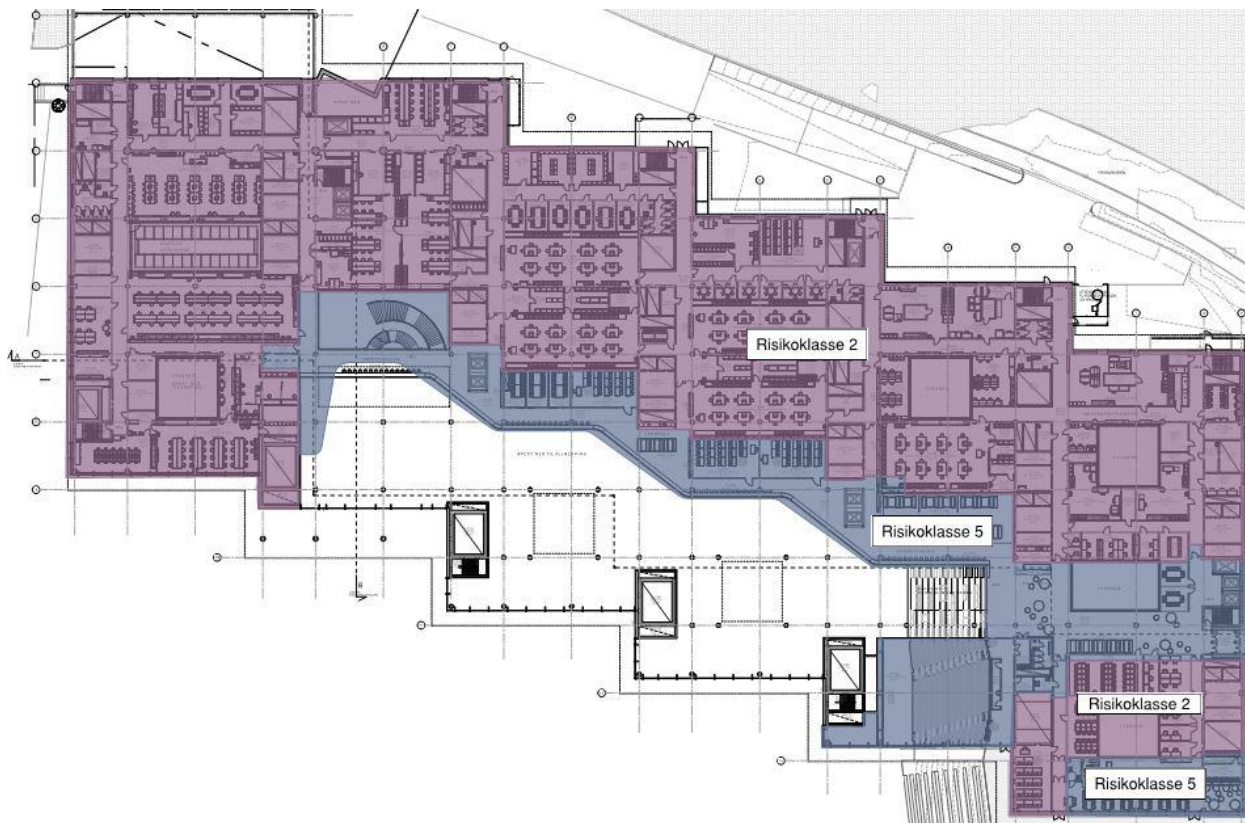
figur 1 Bruksområder i plan 002



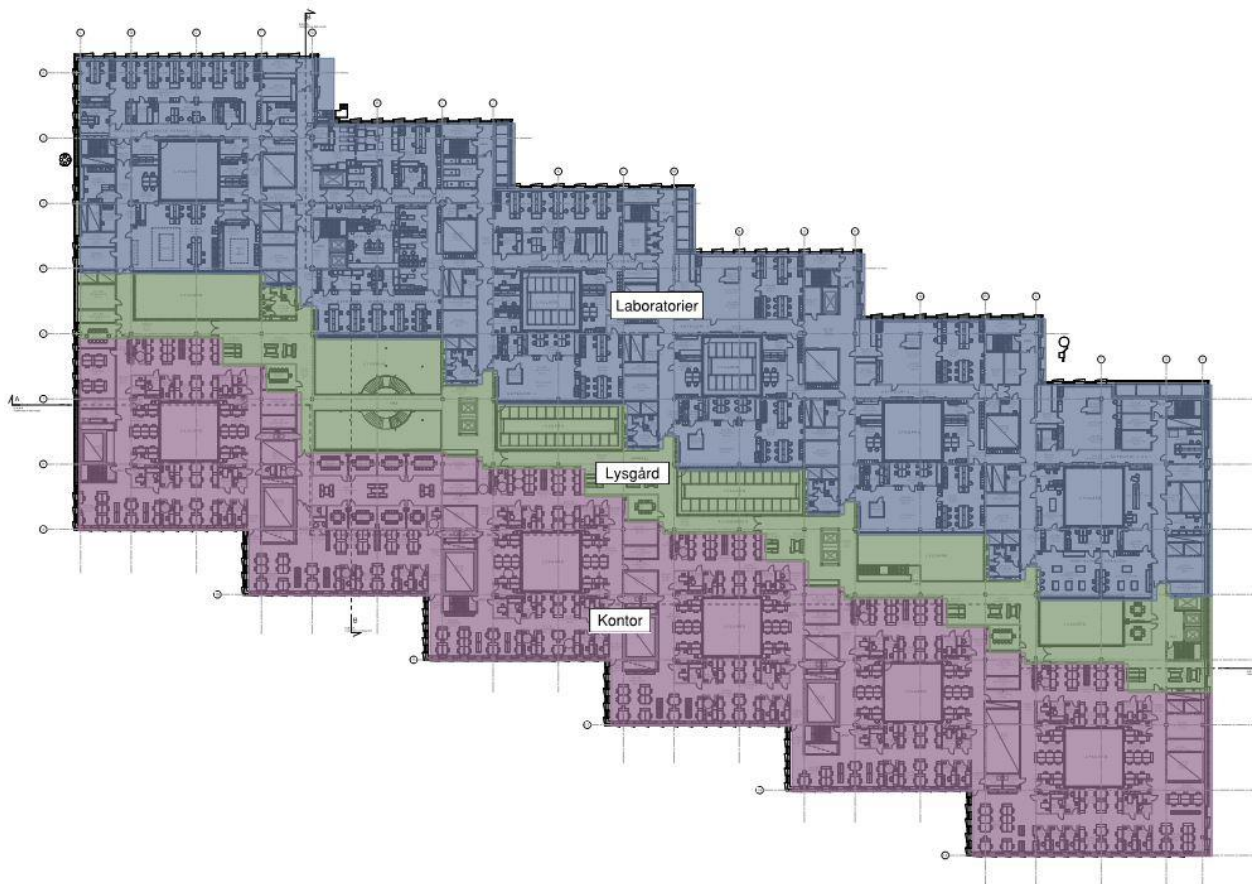
figur 2 Bruksområder i plan 001



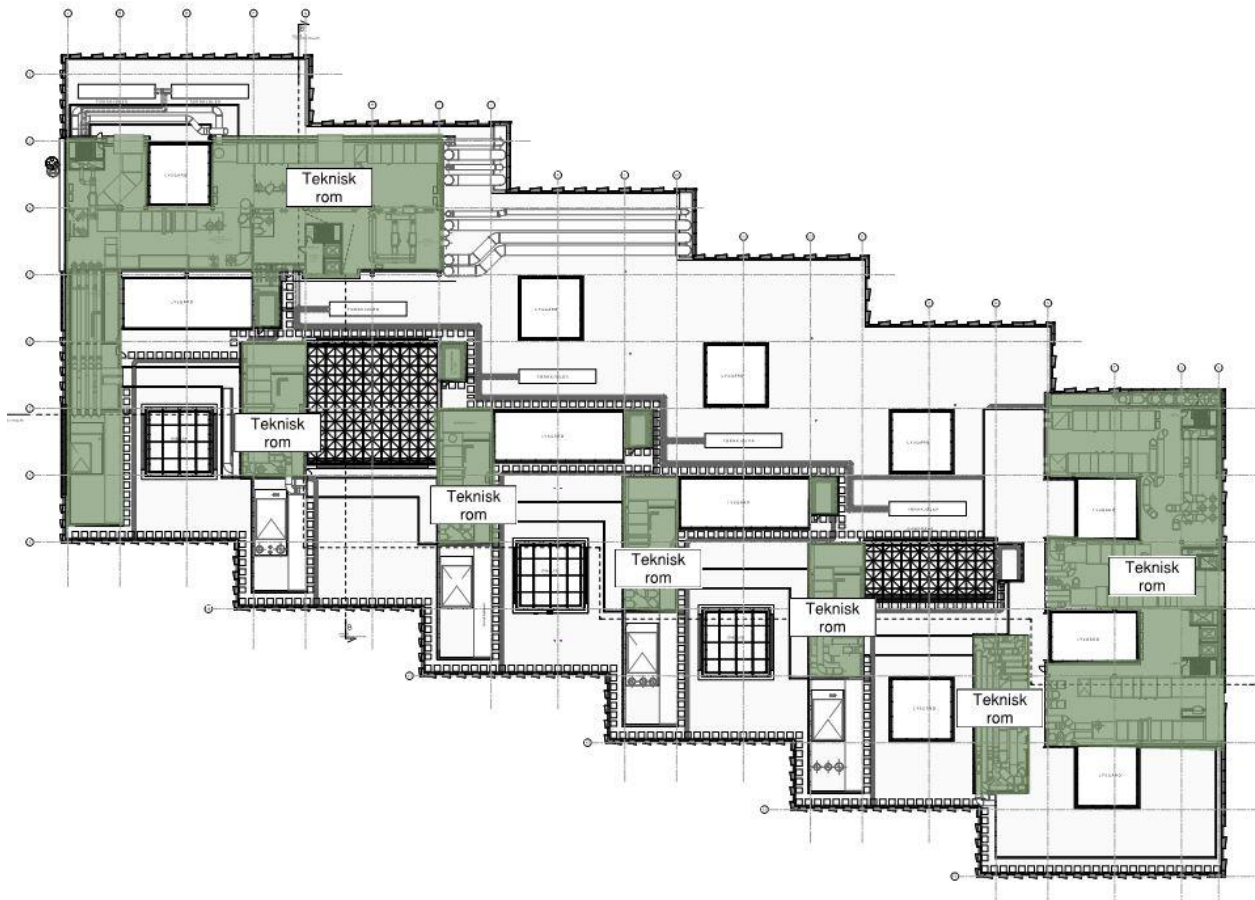
figur 3 Bruksområder i plan 01



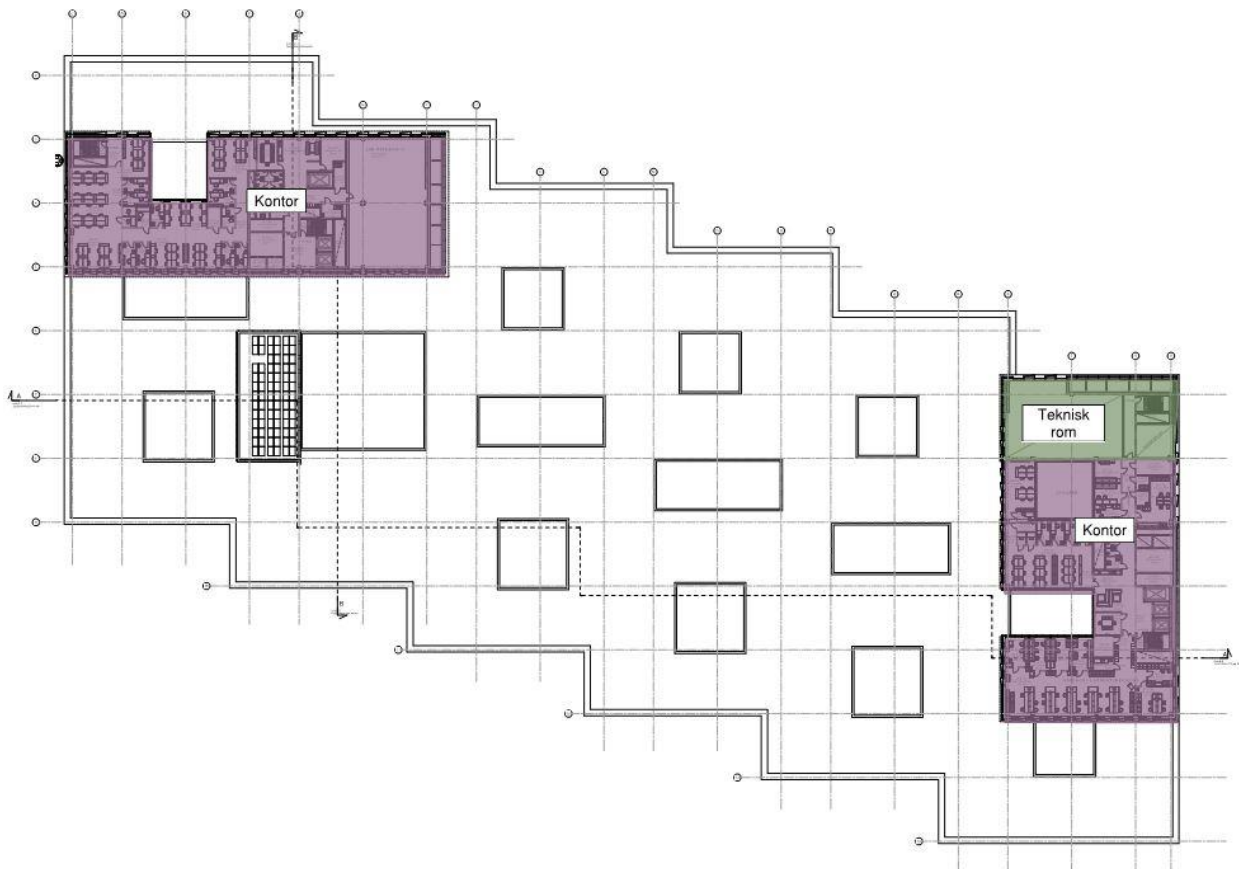
figur 4 Bruksområder i plan 02



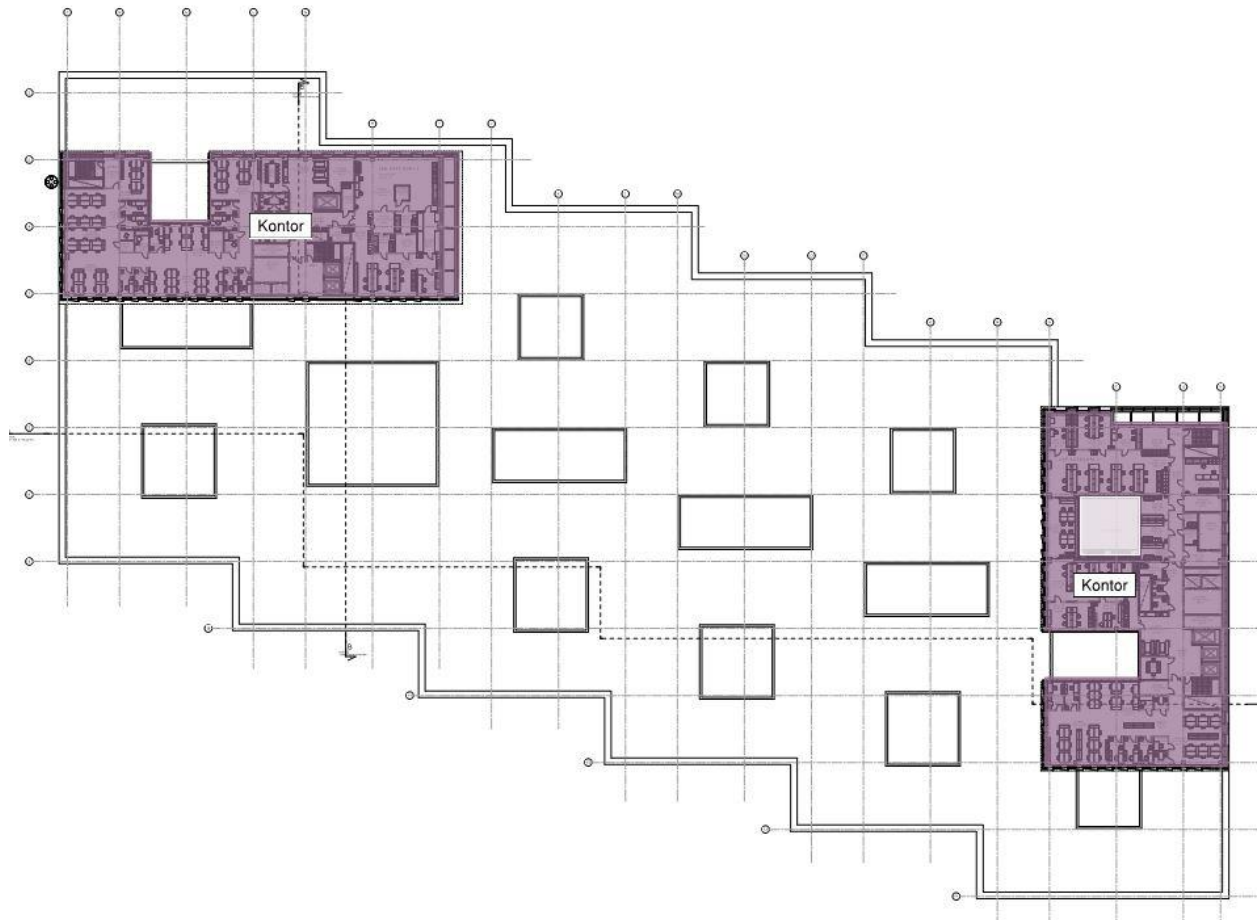
figur 5 Bruksområder i plan 03 og 04



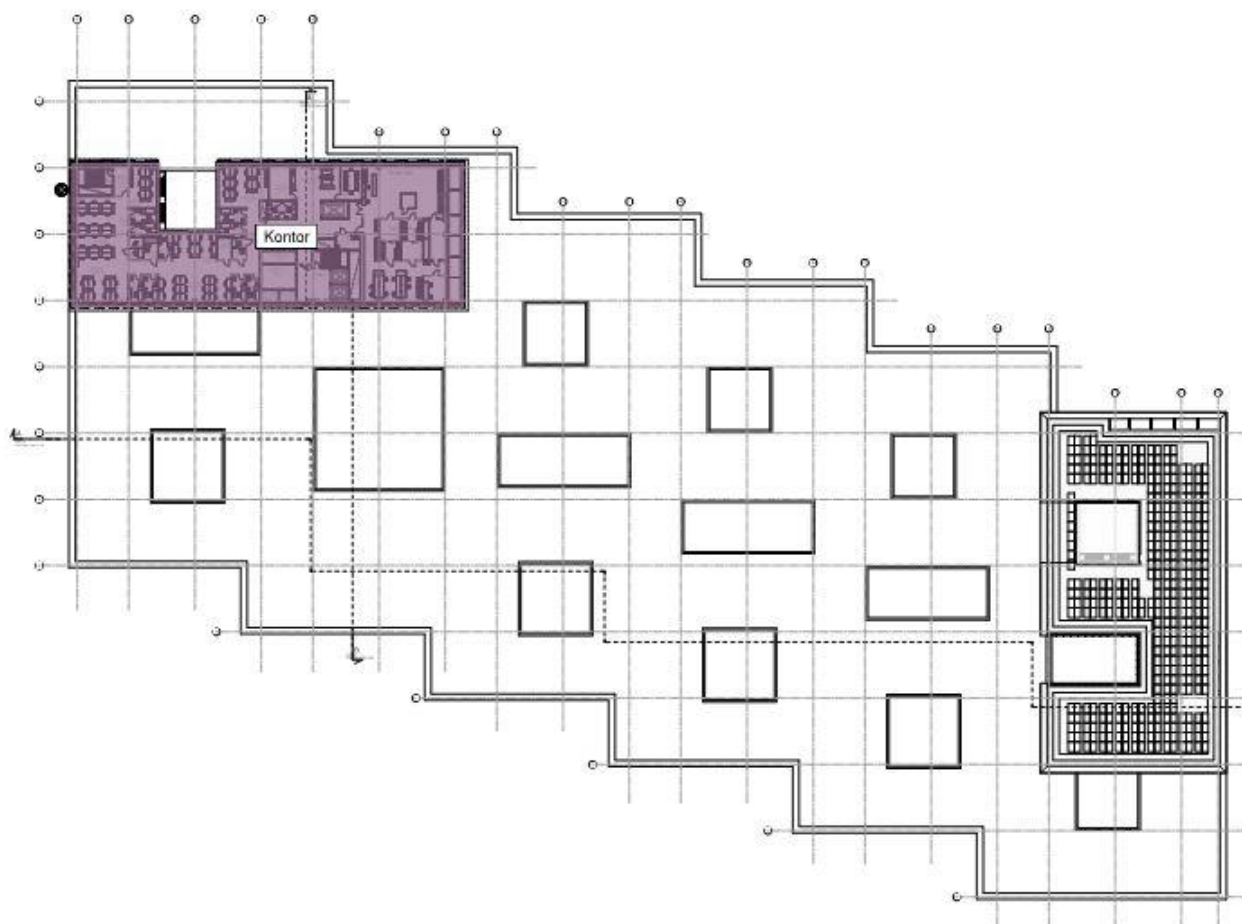
figur 6 Bruksområder i plan 05



figur 7 Bruksområder i plan 06



figur 8 Bruksområder i plan 07



figur 9 Bruksområder i plan 08

Livsvitenskapsbygget utføres med totalt 16 lysgårder. Lysgårdene utformes enten åpent mot det fri eller lukket med glasstak på toppen. De lukkede lysgårdene skal røykventileres. En oversikt over lysgårdene vises i figur 17 på side 30.

Bygningen har områder hvor det lagres gasser og farlige stoffer og har rom med eksplosjonsfare (se kap.5.3.4). Disse områdene behandles i notat *NO-RIBR-20-05*.

Det skal også etableres en parkeringskjeller i forbindelse med tiltaket. Parkeringskjelleren skilles ut som egen brannseksjon, men det skal være mulig å gå fra parkeringskjelleren og inn i hovedbygget gjennom en sluse i seksjoneringsvegg.

Bygningen vil i hovedsak ha bærende konstruksjoner i stål og betong.



### 5.3.2. Etasjeantall, arealer, virksomhet, risikoklasse og brannklasse

Beskrivelse av bygningen er oppsummert i tabell 5.

tabell 5 Bygningsbeskrivelse

Etasje	Virksomhet/Bruk	Bruttoareal	Tellende <sup>1</sup>	RKL <sup>2</sup>	BKL <sup>3</sup>
002	Kulvert	ca. 7.500 m <sup>2</sup>	Nei	2	3
001	Teknisk rom, laboratorier	ca. 14.100 m <sup>2</sup>	Ja	2	3
01	Forsamling, auditorier, kontor, driftsavdeling, økonomigård	ca. 13.900 m <sup>2</sup> + ca. 2.000 m <sup>2</sup> (økonomigård)	Ja	5/2 <i>Se figur 10  for oversikt.</i>	3
02	Grupperom, laboratorier, lager, teknisk rom, galleri med forsamling	ca. 10.300 m <sup>2</sup>	Ja	5/2. <i>Se figur 11 for oversikt.</i>	3
03	Grupperom, laboratorier, kontor, lager, teknisk rom	ca. 13.400 m <sup>2</sup>	Ja	2	3
04	Grupperom, laboratorier, kontor, lager, teknisk rom	ca. 13.400 m <sup>2</sup>	Ja	2	3
05	Teknisk rom	ca. 3.200 m <sup>2</sup>	Ja	2	3
06-07	Kontor	ca. 2.830 m <sup>2</sup>	Ja	2	3
08	Kontor	ca. 1.360 m <sup>2</sup>	Ja	2	3
01	Parkeringskjeller	ca. 1 500 m <sup>2</sup>	Ja	2	2*

<sup>1</sup> iht. VTEK § 6-1 og Veileder Grad av utnyttning [5][5], <sup>2</sup> iht. VTEK § 11-2, <sup>3</sup> iht. VTEK § 11-3

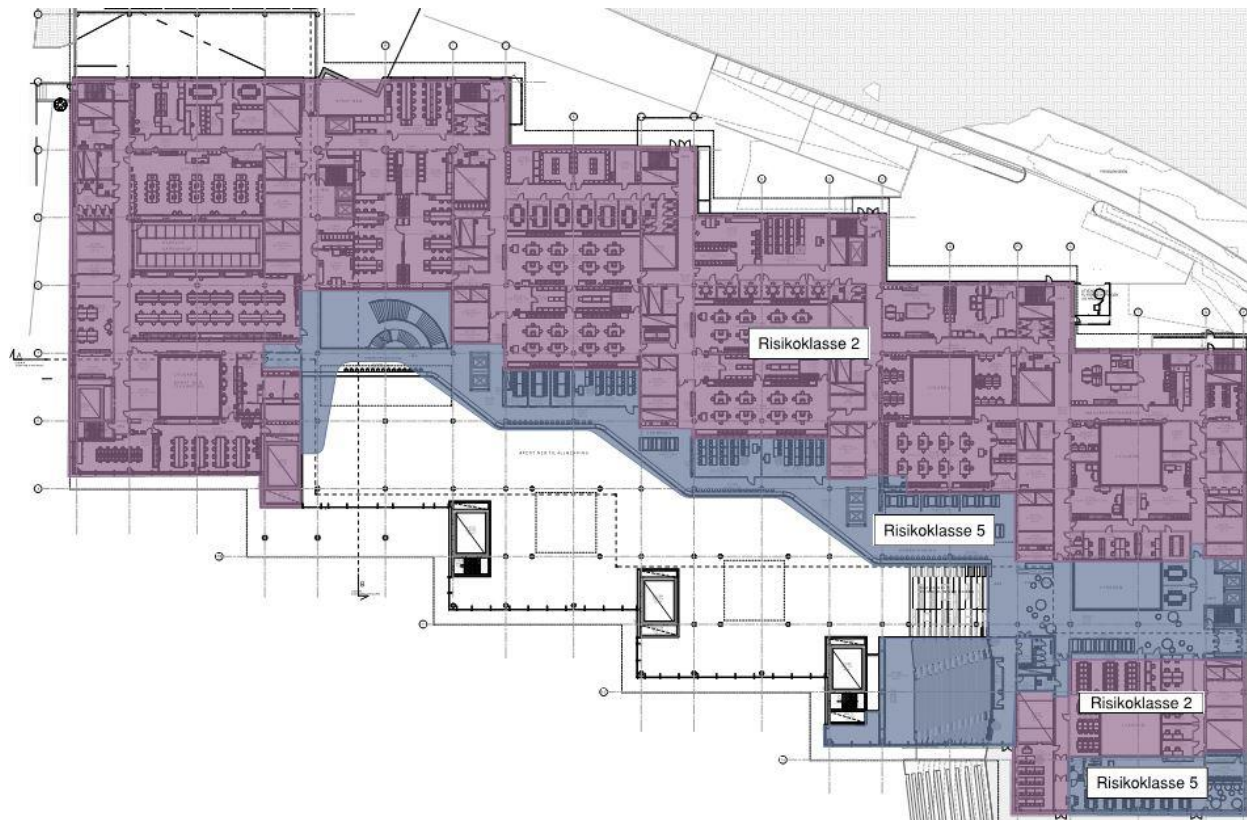
Risikoklasse 3 blir ikke brukt. Studentene som vil oppholde seg i bygget anses som unge voksne som er kjent med rømningsforhold. Arealer hvor det bare kan forventes studenter prosjekteres derfor på samme måte som kontorarealer i risikoklasse 2. Arealer hvor det vil være personer som ikke er kjent med rømningsforhold, f. eks. ifm. arrangementer, prosjekteres i risikoklasse 5. De ulike risikoklasse 2 og risikoklasse 5 områdene vises i figur 10 og figur 11.

\*Parkeringskjelleren utføres som egen brannseksjon. I henhold til §11-3 kan parkeringskjelleren plasseres i brannklasse 1 som følge av at den er risikoklasse 2 og har kun 1 etasje. Det vurderes som lite sikkert for slokkemannskapene å utføre arbeidet i en underjordisk parkeringskjeller med de brannkravene som er gjeldende for bæresystem i brannklasse 1. På bakgrunn av dette plasseres parkeringskjelleren i brannklasse 2.





figur 10 Oversikt over risikoklasser i plan 1



figur 11 Oversikt over risikoklasser i plan 2



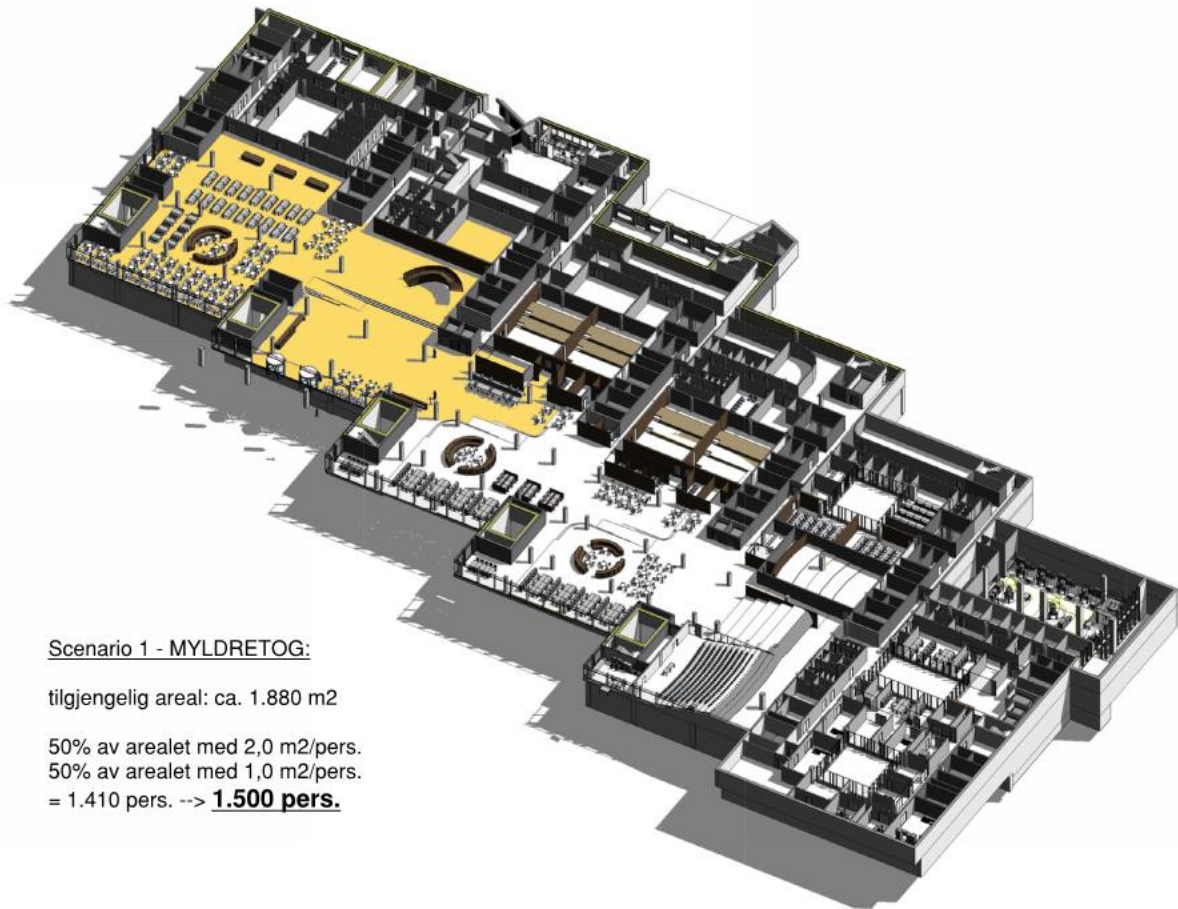
### 5.3.3. Personbelastning

Livsvitenskapsbygget prosjekteres iht. [D11] med utgangspunkt i 941 ansatte og 1.625 studenter. I den daglige driften kan det dermed være maksimalt ca. 2.570 personer i bygget, når man går ut ifra et scenario hvor alle ansatte og studenter er tilstede samtidig. De ansatte og studentene kan forventes å kunne bringe seg selv i sikkerhet og å være godt kjent med rømningsveiene.

I allmenningen er det forventet fem ulike bruksscenarioer som illustreres i figur 12 til figur 16. For de ulike bruksscenarioene skal allmenningen legges til rette for en personbelastning som angitt i tabell 6 og som beskrevet nedenfor.

tabell 6 Bruksscenarioer i allmenningen

Bruksscenario	Personbelastning	Kommentarer / merknader
1 - MYLDRETORG	1.500 personer	Tilgjengelig areal: ca. 1.880 m <sup>2</sup> . 50 % av arealet med 2,0 m <sup>2</sup> /pers. og 50 % av arealet med 1,0 m <sup>2</sup> /pers. Det legges opp til vanlig drift i resten av bygget.
2 - KONFERANSE	900 personer Auditorium 1: 150 pers. + 100 pers. (ståplasser) Auditorium 2: 300 pers. + 220 pers. (ståplasser) Allmenning: 130 pers. (ved samtidig bruk av auditoriene)	Det legges opp til vanlig drift i resten av bygget.
3 - TALKSHOW	Ikke dimensjonerende, samme som konferanse.	Det legges opp til vanlig drift i resten av bygget.
4 - FOLKEFEST	3.000 personer	Tilgjengelig areal: ca. 3.700 m <sup>2</sup> i plan 01 (inkl. kantineareal) + 1.110 m <sup>2</sup> på galleriet i plan 02 = 4.810 m <sup>2</sup> . 100 % av arealet med 2,0 m <sup>2</sup> /pers. + 25 % reserve. Det regnes <u>ikke</u> med samtidig bruk av auditoriene. Det legges opp til at det <u>ikke</u> er vanlig drift i resten av bygget, dvs. at bruken i resten av bygget er redusert slik at den ikke er dimensjonerende for personbelastningen i allmenningen.
5 - KONSERT	3.000 personer	Tilgjengelig areal: ca. 1.580 m <sup>2</sup> (kantine/ inngang) + 660 m <sup>2</sup> (amfi) = 2.240 m <sup>2</sup> . 35 % av arealet med 2,0 m <sup>2</sup> /pers. + 65 % av arealet med 0,6 m <sup>2</sup> /pers. = 2.818 pers. Det regnes <u>ikke</u> med samtidig bruk av auditoriene. Det legges opp til at det <u>ikke</u> er vanlig drift i resten av bygget, dvs. at bruken i resten av bygget er redusert slik at den ikke er dimensjonerende for personbelastningen i allmenningen.
6 – FEST I STUDENTKJELLER	600 personer	Tilsvare ca. 0,4m <sup>2</sup> /pers.

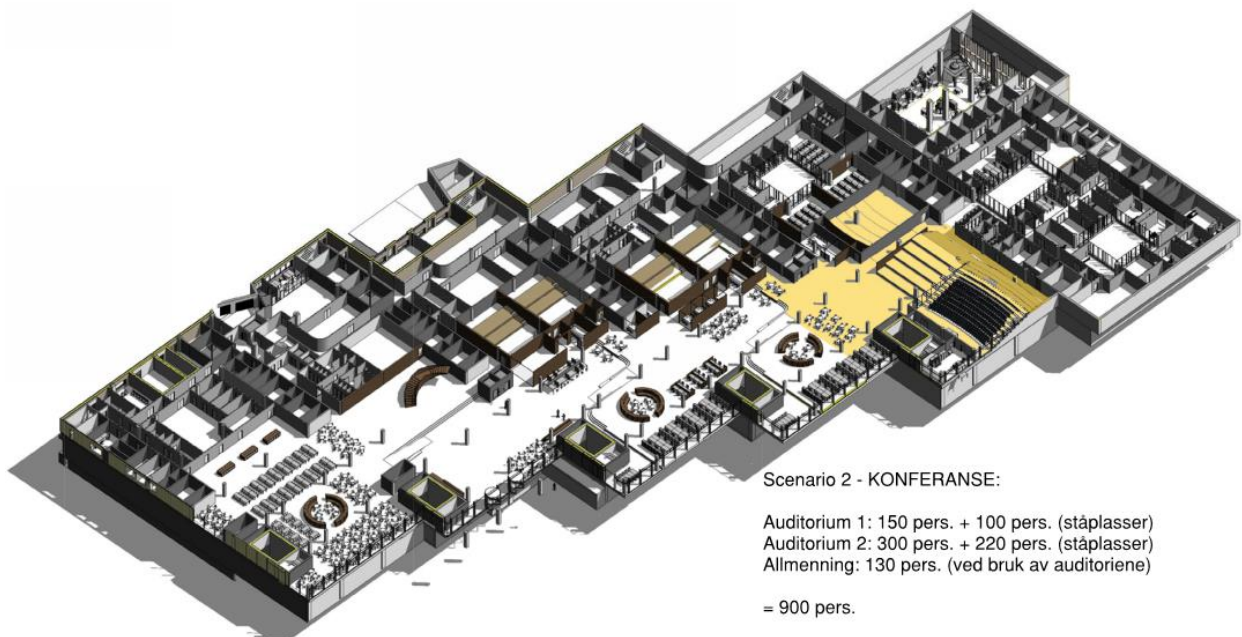


Scenario 1 - MYLDRETOG:

tilgjengelig areal: ca. 1.880 m<sup>2</sup>

50% av arealet med 2,0 m<sup>2</sup>/pers.  
50% av arealet med 1,0 m<sup>2</sup>/pers.  
= 1.410 pers. --> **1.500 pers.**

figur 12 Bruksscenario 1 – MYLDRETOG

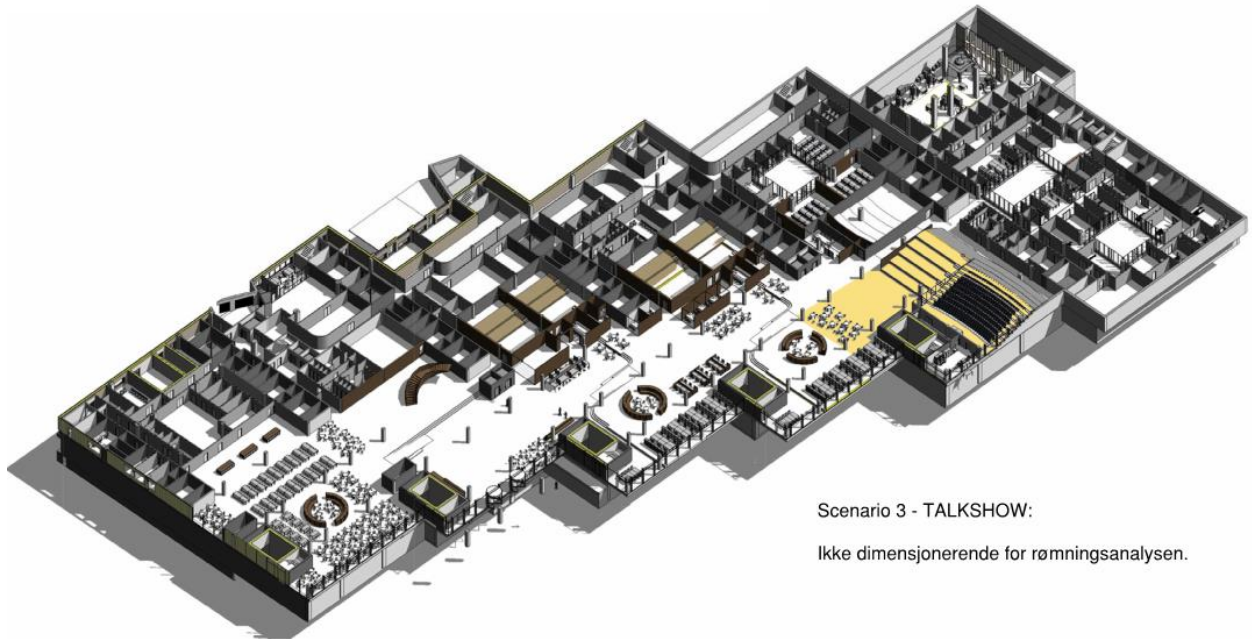


Scenario 2 - KONFERANSE:

Auditorium 1: 150 pers. + 100 pers. (ståplasser)  
Auditorium 2: 300 pers. + 220 pers. (ståplasser)  
Allmenning: 130 pers. (ved bruk av auditoriene)

= 900 pers.

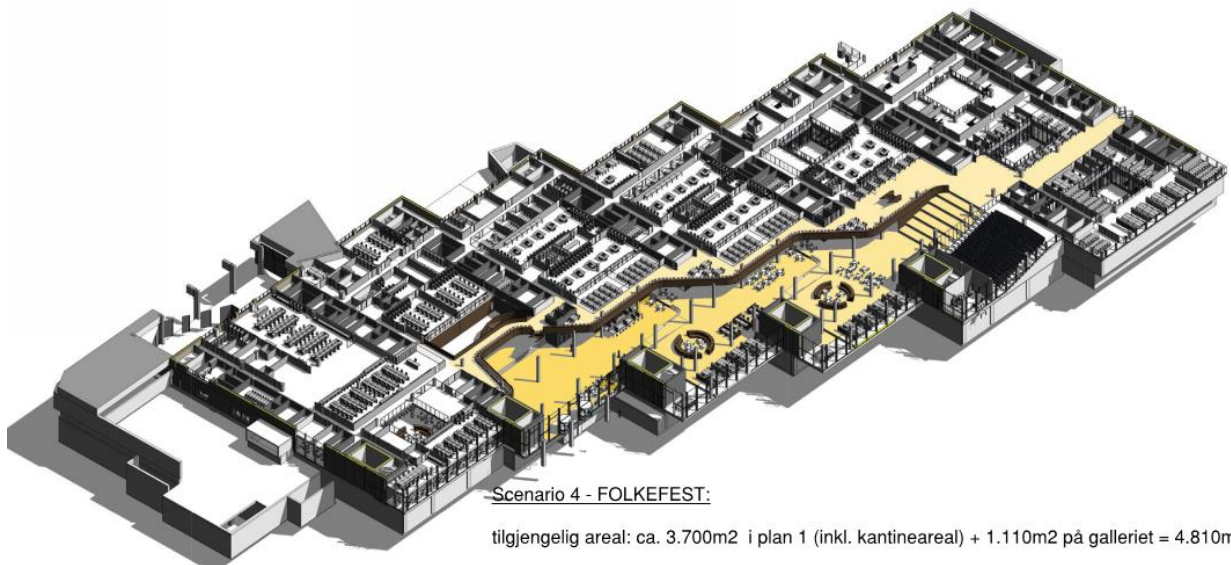
figur 13 Bruksscenario 2 – KONFERANSE



Scenario 3 - TALKSHOW:

Ikke dimensjonerende for rømningsanalysen.

figur 14 Bruksscenario 3 – TALKSHOW



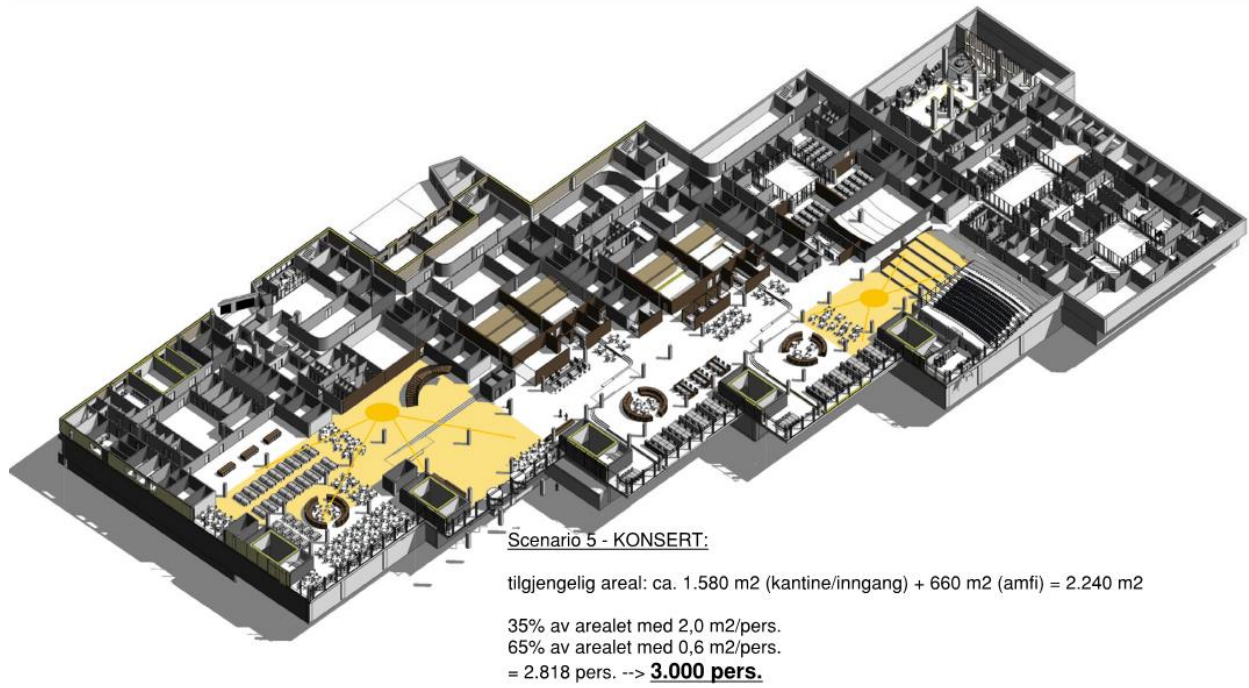
Scenario 4 - FOLKEFEST:

tilgjengelig areal: ca. 3.700m<sup>2</sup> i plan 1 (inkl. kantineareal) + 1.110m<sup>2</sup> på galleriet = 4.810m<sup>2</sup>

100% av arealet med 2,0 m<sup>2</sup>/pers.

= 2.405 pers., anbefalt reserve: 25% --> **3.000 pers.**

figur 15 Bruksscenario 4 – FOLKEFEST



figur 16 Bruksscenario 5 – KONSERT



#### 5.3.4. Brannfarlig vare

Det forutsettes at det ikke skal oppbevares eller lagres brannfarlig gass eller væske i bygningen i større mengder enn det som angis i Forskrift om håndtering av brannfarlig, reaksjonsfarlig og trykksatt stoff samt utstyr og anlegg som benyttes ved håndtering [6]. Forutsetningene i notat NO-RIBR-20-05 skal legges til grunn for videre prosjektering av oppbevaring og lagring av gasser og farlige stoffer.

#### 5.3.5. Spesifikk brannenergi

Spesifikk brannenergi er vurdert på bakgrunn av statistiske verdier hentet fra ulike kilder:

- SINTEF Byggforskserie 321.051 «Brannenergi i bygninger. Beregninger og statistiske verdier», tabell 42 og 43, [7].
- Brandrisikobewertung - Berechnungsverfahren; SIA Dok 81.

Den spesifikke brannenergien som er oppgitt i tabell 42 i SINTEF Byggforskserie 321.051 er representativ for 80 % av alle undersøkte brannceller. Det er derfor ikke behov for å justere verdiene. Verdiene som er oppgitt i tabell 43 i SINTEF Byggforskserie 321.051 er gjennomsnittsverdier som må multipliseres med en korreksjonsfaktor på 1,25-1,50. Middelveien mellom 1,25 og 1,50 er 1,375. Det er valgt å bruke en korreksjonsfaktor som rundes opp til 1,4.

I brannkonseptet brukes, på samme måte som i tabellene i SINTEF Byggforskserie 321.051, brannenergi per m<sup>2</sup> gulvareal istedenfor brannenergi per m<sup>2</sup> omhyllingsflate. Brannenergien omregnes fra omhyllingsflate (areal av alle vegger, gulv og tak i branncellen) til gulvareal eller omvendt med en faktor 1/3 - 1/5.

tabell 7 Statistiske verdier for spesifikk brannenergi per m<sup>2</sup> golv og per m<sup>2</sup> omhyllingsflate

Kategori	MJ/m <sup>2</sup> (gulvflate)	MJ/m <sup>2</sup> (omhyllingsflate – faktor 1/3)	MJ/m <sup>2</sup> (omhyllingsflate – faktor 1/5)	Kommentar
Preakseptert iht. VTEK	1.200 – 2.000 <sup>1)</sup>	400	400	
Kontor	511	170	102	fra tabell 42 i [7].
Klasserom i skoler	347	115	70	fra tabell 42 i [7].
Laboratorier kjemisk	500x1,4 = 700	230	140	fra tabell 43 i [7].
Laboratorier biologisk	200x1,4 = 280	95	56	fra SIA Dok 81.
Kantine restaurant	300x1,4 = 420	140	85	fra tabell 42 i [7].
Tekniske rom	200x1,4 = 280	95	56	fra SIA Dok 81.

<sup>1)</sup> 1.200 for faktor 1/3, 2.000 for faktor 1/5.

Med utgangspunkt i at Livsvitenskapsbygget brukes som laboratorie- og universitetsbygg, og med brannenergi i henhold i tabell 7, kan det konkluderes med at den spesifikke brannenergien for bygget vil ligge betydelig under 400 MJ/m<sup>2</sup> omhyllingsflate. De oppgitte verdiene tilskriver seg i hovedsak inventar og brennbare materialer i de ulike virksomhetene. Permanent eller immobil brannenergi er ikke tatt med i beregningen. I noen områder er det planlagt å bruke vegger i tre og/eller overflater/kledninger i tre (se kap. 6.5.6 og 6.7.1). Bidraget brennbare vegger og/eller overflater/kledninger i tre medfører til brannenergien, tas hensyn til i de respektive fraviksanalysene. Overslagsberegningene som ble gjort i fraviksanalysene viser nok



margin, men bør verifiseres i detaljprosjekteringsfase når det foreligger mer informasjon om omfanget av brennbare vegger og eller overflater/kledninger i tre.

### **5.3.6. Brannvesenets beredskap og innsatstid**

Livsvitenskapsbygget ligger i Oslo kommune og faller dermed inn under Oslo brann- og redningsetat, med nærmeste brannstasjon på Smestad. Stasjonen ligger 3 km unna og innsatstid beregnes til å ligge innenfor de 10 minutter som er gitt i Forskrift om organisering og dimensjonering av brannvesen [8]. I tillegg er det tre brannstasjoner i nærheten med tilsvarende kjøretid.

### **5.3.7. Spesiell risiko**

Med unntak av det følgende er det ingen forhold som tilsier at det vil være unormal risiko knyttet til virksomheten i bygningen.

Ved utarbeidelse av dette brannkonseptet er vi kjent med følgende spesielle risikoer som kan utgjøre en spesiell brann- eller eksplosjonsfare i bygget:

- Gassentraler for brennbare og ubrennbare gasser
- Sentrallager kjemikalier
- Traforom
- P2- og P3-laboratoriet
- Isotoplaboratoriet
- NMR-laboratoriet
- Rom for spesialavfall

Risikoene mht. eksplosjon og lagring av trykksatte og eksplosjonsfarlige stoffer er behandlet i notat *NO-RIBR-20-05*.



## 6. BESKRIVELSE AV BRANNTEKNISKE YTELSE

Hvert underkapittel begynner med en oppsummering av forskriftskravet i TEK10 [3], plassert i grå boks. Hensikten med dette er økt fokus på de funksjonskrav som stilles direkte i forskriften for denne aktuelle bygningen, og som ikke kan fravikes uten dispensasjon.

### 6.1. Bæreevne og stabilitet ved brann § 11-4

Bæresystem i bygninger i brannklasse 3 skal dimensjoneres for å kunne opprettholde tilfredsstillende bæreevne og stabilitet gjennom et fullstendig brannforløp. Sekundære konstruksjoner og konstruksjoner som kun er bærende for én etasje, eller for tak, skal dimensjoneres for å kunne opprettholde tilfredsstillende bæreevne og stabilitet i den tid som er nødvendig for rømning og redning.

For alle bygningsdeler må det legges merke til at brannmotstanden til vedkommende bygningsdel i noen tilfeller kan bli fastsatt av brannmotstanden til andre bygningsdeler. Bygningsdeler som er bærende eller medvirker til å stabilisere den vedkommende bygningsdelen, må ha minst den samme brannmotstanden som den vedkommende bygningsdelen. Denne interaksjonen er ikke tatt hensyn til i tabellene nedenfor og må legges til grunn for de øvrige prosjekterende i detaljprosjektering (særsilt byggt teknisk prosjektering).

Bæresystemet i bygningen utføres med noe høyere krav enn det som er angitt som preaksepterte løsninger på bakgrunn av størrelsen til brannseksjonen. Brannmotstanden er angitt i tabellen nedenfor.

tabell 8 Brannmotstand for bærende bygningsdeler

Bygningsdel	Brannmotstand	Merknader
Hovedbæresystem og sekundært bæresystem	R 90 A2-s1, d0	Kravet til sekundært bæresystem går utover kravet i VTEK. Det økte kravet brukes som kompenserende tiltak til fravik 01 – størrelsen på brannseksjonen (se kap.6.4).
Innvendig Trappeløp	R 30 A2-s1, d0	
Utvendig Trappeløp	A2-s1, d0	Må beskyttes mot flammepåvirkning og strålevarme. Ellers R 30 A2-s1, d0. Foreløpig er det ikke planlagt utvendige trappeløp.
Bærende bygningsdeler under øverste kjeller	R 120 A2-s1, d0	Kravet gjelder kulvert som ligger under plan 001.
Konstruksjoner som bærer eller stabiliserer seksjoneringsvegg	R 120-M A2,s1-d0	





## 6.2. Sikkerhet ved eksplosjon § 11-5

Bygninger der forutsatt bruk kan medføre fare for eksplosjon, skal prosjekteres og utføres med avlastningsflater slik at personsikkerhet og bæreevne opprettholdes på et tilfredsstillende nivå.

Sikkerhet ved eksplosjon og lagring av trykksatte og eksplosjonsfarlige stoffer er behandlet i notat *NO-RIBR-20-05*.

## 6.3. Brannspredning mellom byggverk § 11-6

Brannspredning mellom bygninger skal forebygges slik at personsikkerheten ivaretas, og slik at brann ikke kan føre til urimelige store økonomiske tap eller samfunnsmessige konsekvenser.

Høye bygninger skal ha minimum 8,0 m avstand til annen bygning, med mindre andre tiltak hindrer brannspredning gjennom et fullstendig brannforløp.

Avstanden til nabobygning er mer enn 8 meter. Faren for brannsmitte mellom bygningene anses således å være liten og det vil ikke være behov for ekstra sikkerhetstiltak. Sikkerheten er i henhold til preaksepterte løsninger.

## 6.4. Seksjonering § 11-7

Bygninger skal deles i brannseksjoner slik at en brann i en seksjon ikke gir urimelig store økonomiske eller materielle tap.

Med påregnelig slokkeinnsats skal en brann kunne begrenses til den seksjonen hvor den startet.

I henhold til preaksepterte løsninger kan bygningens største bruttoareal pr. etasje være 10.000 m<sup>2</sup> uten seksjonering når den spesifikke brannenergien er mellom 50-400 MJ/m<sup>2</sup> og det installeres sprinkler.

Etasjen med størst bruttoareal er 15.900 m<sup>2</sup> og dermed større enn 10 000 m<sup>2</sup>. Det er dermed i henhold til VTEK krav om å seksjonere bygget. Bygget skal imidlertid oppføres som én brannseksjon. Dette er et fravik fra preaksepterte ytelser og er dokumentert i [fravik 01](#) i notat *NO-RIBR-20-02*.

Følgende tiltak iverksettes for å kompensere fraviket (for nærmere dokumentasjon, se notat *NO-RIBR-20-02*):

- Brannmotstand R 90 A2-s1, d0 for både primært og sekundært bæresystem, se kap.6.1.
- Brannmotstand for dekker og branncellebegrensende vegger som har betydning for vertikal brannspredning utføres med brannmotstand EI 90 (A 90 og B 90) istedenfor EI 60 (A60), se kap.6.5.6.
- Røykventilerte lysgårder og åpne lysgårder diagonalt langs bygget i plan 3 og 4, se kap.6.5.5 og kap.6.6.4. I plan 02 (galleri), plan 03 og plan 04 brukes lysgårdene bare som kommunikasjonsareal med redusert møblering med lav brannenergi.
- Tettere branncelleinndeling: i plan 03 og 04 (i kontorområdet utføres to felt som én branncelle), i kulverten (plan 002) og ventilasjonssentralen (plan 001, se branntegningene (størrelsen på branncellene begrenses til ca. 1.800 m<sup>2</sup>).
- Selvlukkende branndører mellom allmenningen/galleriet og de tilgrensende branncellene, samt mellom den røykventilerte lysgården diagonalt langs bygget i plan 03 og plan 04 og de tilgrensende branncellene.



- Stigeledning med våtopplegg for brannvesenet i hver andre trapp i bygget (se kap.6.15.6).

#### **6.4.1. Parkeringskjeller**

Parkeringskjelleren som bygges inntil Livsvitenskapsbygget utføres som egen brannseksjon for ikke å øke seksjoneringsarealet til hovedbygget og for å få fleksibilitet ifm. med eventuelle utvidelser i framtiden.

Seksjoneringsvegg må ha brannmotstand REI 120-M A2-s1,d0 [A 120] og må i sin helhet bestå av materialer som tilfredsstillende klasse A2-s1,d0. Isolasjonsmateriale som ikke tilfredsstillende klasse A2-s1,d0 kan likevel benyttes når det er dokumentert ved prøving at materialet ikke blir involvert i brannen i den forutsatte brannmotstandstiden. Seksjoneringsveggen må utføres i tunge materialer som mur, betong eller lignende dersom den mekaniske brannmotstanden (M) ikke er dokumentert ved prøving. Seksjoneringsveggen må være slik utformet at den blir stående selv om byggverket på den ene eller andre siden raser sammen, og må føres minst 8 meter forbi innvendige hjørner langs fasaden.

Seksjoneringsveggen skal føres til dekket av parkeringskjelleren. Dekket skal utføres med brannmotstand REI 120 A2,s1-d0 [A120] minst 8 m inn på dekket for å hindre vertikal brannspredning. For å oppnå en tilsvarende brannmotstand som REI 120-M, skal dekket utføres i betong.

Dører, porter og luker i seksjoneringsveggen/-dekket må være lukket i en brukssituasjon eller ha automatikk som lukker døren ved deteksjon av røyk. Dermed må døren ha brannmotstand EI<sub>2</sub> 120-CS<sub>a</sub>.

Seksjoneringsskillene er vist på vedlagte branntegninger.

#### **6.4.2. Nanolab**

Nanolaboratoriet i plan 001 i felt 7 skal utføres som egen brannseksjon, siden det ikke skal installeres et automatisk sløkkeanlegg på bakgrunn av den sensitive virksomheten i laboratoriet.

Seksjoneringsveggen med brannmotstand REI 120-M A2-s1,d0 [A 120] skal føres til dekket i plan 001. Dekket over laboratoriet mot plan 01 utføres heldekkende med brannmotstand REI 120 A2,s1-d0 [A120] på samme måte som beskrevet under kap. 6.4.1. Angående dører, porter og luker, se kap. 6.4.1.

Seksjoneringsskillene er vist på vedlagte branntegninger.



## 6.5. Brannceller § 11-8

Områder med ulik risiko for liv og helse og/eller fare for at brann oppstår skal være egne brannceller, med mindre andre tiltak gir likeverdig sikkerhet. Brannceller skal forhindre brann- og røykspredning til andre brannceller i den tiden som er nødvendig for rømning og redning.

Ytelser knyttet til branncelleinndelingen er i henhold til preaksepterte løsninger. I noen områder prosjekteres det med en tettere branncelleinndeling enn det som er påkrevd i VTEK. Unntatt allmenningen begrenses størrelsen på branncellene til ca. 1.800 m<sup>2</sup>. Dette for å kompensere fravik 01 (brannseksjonens størrelse), Fravik 04 (brennbare overflater og kledninger) og fravik 05 (brannisolering ventilasjonskanaler).

### 6.5.1. Branncelleinndeling

Branncelleinndelingen er beskrevet nedenfor og er vist på vedlagte branntegninger. Med sjakter menes det i det følgende både installasjonssjakter og heissjakter.

#### **Branncelleinndeling i kulvert:**

VVS-kulverten sammen med energisentralen, elektrokulverten og aggregatrom sammen med tanklager (dieselreservekraft), utføres som egne brannceller.

Brannskillet mellom VVS-kulverten og elektrokulverten er ikke påkrevd iht. TEK10/VTEK, men kreves fra UiO ifm. krav til redundans og driftssikkerhet av den generelle strømforsyningen i bygget. Av samme grunn kreves det også et brannskille langs elektrokulverten for å skille de to parallelle strømforsyningstraséer, som skal være uavhengig av hverandre mht. krav til redundans og driftssikkerhet. De gjeldende skillene mellom VVS- og elektrokulverten, og i elektrokulverten, er dermed ikke et offentlig krav, og kan derfor behandles annerledes enn offentlig påkrevde vegger, med hensyn til behov fra byggherren.

#### **Branncelleinndeling i plan 001:**

Sjakter, rømningskorridorer, trapperom, NMR-rommet, laboratorieareal i felt 7, sprinklersentralen, ventilasjonssentralen, energisentralen (står i åpen forbindelse med VVS-kulvert), aggregatrom sammen med tanklager, IKT-rom, hovedtavlerom og øvrige tekniske rom utføres som egne brannceller. Som kompenserende tiltak til [fravik 01](#) utføres det branncellebegrensende vegger i akse J, M og P i ventilasjonssentralen.

#### **Branncelleinndeling i plan 01:**

Sjakter, rømningskorridorer, trapperom, varemottak, traforom, lagerrom, kontor, laboratorie- og instrumentrom felt 7 og teknisk rom utføres som egne brannceller. Allmenningen med kantineareal, ekspedisjons-/informasjons-/velkomstsenter, visualiseringsområde, læringscenter, bibliotek, lesesal, amfi og auditoriene som er knyttet til allmenning utføres som en stor branncelle.

#### **Branncelleinndeling i plan 02:**

Sjakter, rømningsvei, teknisk rom, trapperom, laboratoriearealer i hvert felt og kontorarealer i hvert felt/hvert annet felt og noen av lagerrommene utføres som egne brannceller. Flere rom av samme type inngår noen steder i samme branncelle (f. eks. i laboratoriearealer og kontorarealer). Galleriet inngår i samme branncelle som allmenningen.

#### **Branncelleinndeling i plan 03 og 04:**

Sjakter, rømningsvei, teknisk rom, trapperom, laboratoriearealer i hvert felt og kontorarealer i hvert felt/hvert annet felt og noen av lagerrommene utføres som egne brannceller. Flere rom av samme type inngår noen steder i samme branncelle (f. eks. i laboratoriearealer og kontorarealer).

**Branncelleinndeling i plan 05:**

Sjakter, tekniske rom og trapperom utføres som egne brannceller. Flere tekniske rom av samme type inngår i samme branncelle.

**Branncelleinndeling i plan 06-08:**

Sjakter, tekniske rom, trapperom og laboratorie- og kontorarealer utføres som egne brannceller. Flere kontor-/laboratorierom av samme type inngår i samme branncelle.

**Laboratorier i plan 02-04:**

Planløsningen i laboratoriene utformes slik at det er én laboratoriebase/-enhet i hvert felt. Branncelleinndelingen av laboratoriene følger i alminnelighet denne utformingen ved at hver laboratoriebase/-enhet utformes som en felles branncelle per felt. Så lenge det ikke er enkelte laboratorierom i branncellen som bruker større mengder brannfarlige stoffer, oppfyller denne branncelleinndelingen kravene i Arbeidstilsynets publikasjon nr. 449, *Laboratoriet – Sikkerhet og arbeidsmiljø*, og *Temaveiledningen om bruk av farlig stoff, del 2*. Dersom det er laboratorierom som bruker større mengder brannfarlige stoffer, må disse utformes som egen branncelle inne i den større branncellen med selvluukkende dører. Når bruken av brannfarlige stoffer i laboratoriene er nærmere avklart i detaljprosjekteringsfase, må det gjennomføres risikoanalyser for å avdekke eventuelle behov for at enkelte laboratorierom må utformes som egen branncelle.

P2- og P3-laboratoriene, isotoplaboratoriet og NMR-laboratoriet utføres som egne brannceller på bakgrunn av virksomheten i laboratoriene.

**6.5.2. Sjakter**

Installasjonssjaktene vil hovedsakelig utføres åpne med branncellebegrensende sjaktvegger. Sjaktene må dermed røykventileres (se kap. 6.6.1) og alle gjennomføringer i konstruksjoner som omslutter sjakter må branntettes.

Det er planlagt fra RIV og RIE at VVS og elektro skal føres i egne sjakter hver for seg. Elektrosjaktene skilles ifølge RIE i to brannceller på bakgrunn av krav fra UiO til redundans og driftssikkerhet av den generelle strømforsyningen i bygget. De gjeldende skillene i elektrosjaktene er ikke et offentlig krav og kan derfor behandles annerledes enn offentlig påkrevde vegger, med hensyn til behov fra byggherren.

For de sjaktene som støpes/branntettes i hvert etasjeskille og kanalgjennomføringer som brannisoleres, slik at etasjeskillet brannmotstand ikke svekkes, kan veggene utføres uten brannmotstand og man trenger ikke å røykventilere sjakten.

**6.5.3. Trapperom****Trapperom Tr 1 og Tr 2:**

Der hvor det øverste gulvet ikke er høyere enn 23 m over laveste punkt på oppstillingsplassen, kan trapperommene utføres som trapperom Tr 1 og Tr 2. Dette gjelder samtlige trapperom i Livsvitenskapsbygget unntatt de to trapperommene i det nordvestlige tårnet.

Trapperom Tr 1 kan ha dør direkte fra trapperom til bruksenhet. Trapperom Tr 2 må i tillegg ha et rom utført som egen branncelle foran trapperommet (mellom trapperommet og branncellen det rømmes fra). I utgangspunktet skal dette rommet være utformet som rømningskorridor (vegger EI 60 og dører EI<sub>230</sub>-S<sub>a</sub>/ E30-CS<sub>a</sub>).

Med hensyn til når trapperom skal utformes som Tr 1 eller Tr 2, se kap.6.11.3.

Trapperommene Tr 1 og Tr 2 må røykventileres (se kap. 6.6.2).



### **Trapperom Tr 3:**

Trapperommene til tårnet i nordvestre del av Livsvitenskapsbygget skal utføres som type Tr 3, siden det øverste gulvet er høyere enn 23 m over laveste punkt på oppstillingsplassen. Trapperom Tr 3 må, på samme måte som i trapperom Tr 2, ha et rom utført som egen branncelle foran trapperommet (rømningskorridor). Ettersom denne rømningskorridoren mellom bruksenhet og trapperommet ikke skal være åpen mot det fri, må trapperommet trykksettes (se kap.6.6.3).

### **6.5.4. Heis**

#### **Person- og vareheiser:**

Heissjaktene må utføres som egne brannceller. Heissjakter som ligger i samme branncelle som trapperommet, kan inngå i branncellen av trapperommet og må ikke utføres som egen branncelle.

Heissjakter med inntil 8 etasjer må røykventileres (se kap.6.6.1), eller det må etableres sluse utført som egen, ventilert branncelle mellom heissjakt og tilstøtende rom. Dette gjelder for alle heissjakter i Livsvitenskapsbygget med unntak for vareheisen i det nordvestlige tårnet. Heiser som går over mer enn 8 etasjer skal i utgangspunktet, i tillegg til røykventilasjonen, utføres med sluse som beskrevet ovenfor. Vareheisen i det nordvestlige tårnet utføres med røykventilasjon og med sluse foran mellom plan 001-04, men uten sluse mellom plan 04-08. Utformingen av vareheisen er et fravik fra preaksepterte ytelser og er dokumentert i [fravik 10](#) i notat *NO-RIBR-20-02*. Som kompensasjon for fravik 10 skal åpningsarealet for røykventilasjon av vareheisen økes med 50 % og branndør til slusen i plan 001 være selvlukkende (se *NO-RIBR-20-02*).

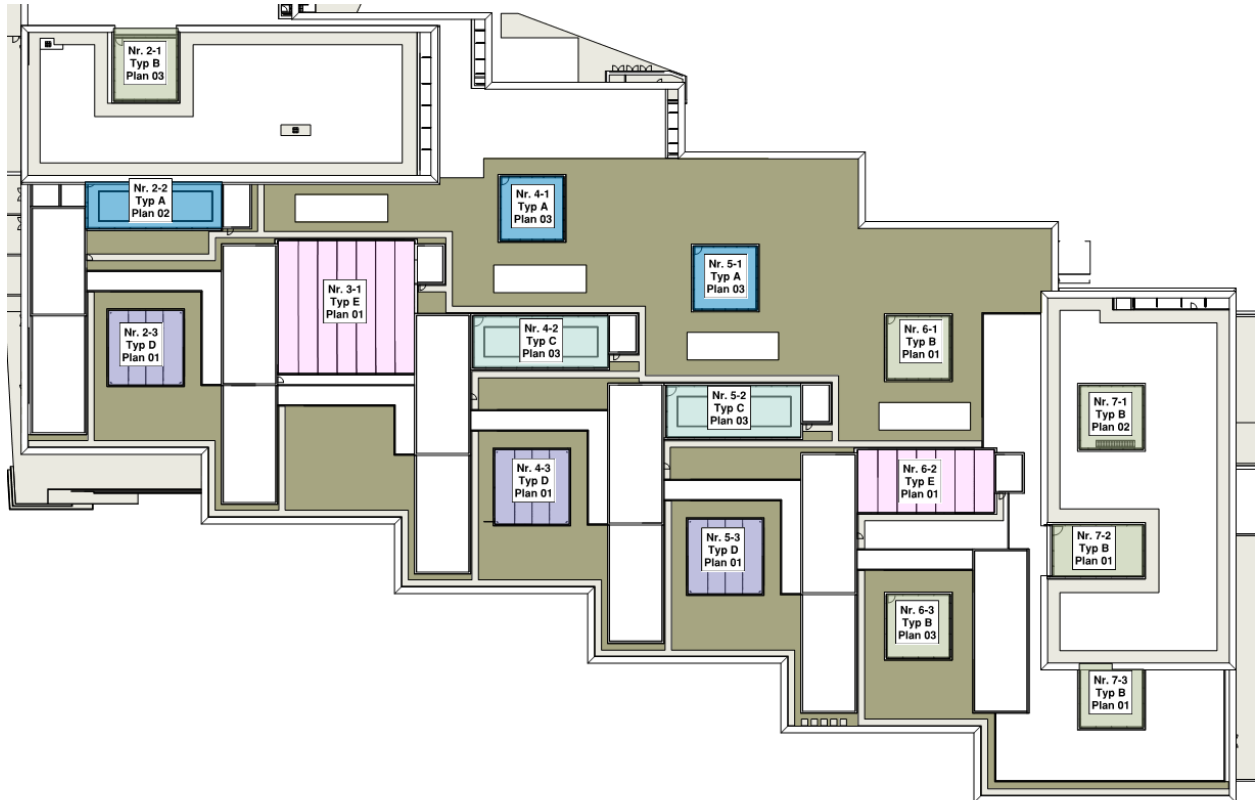
#### **Brannmannsheiser:**

Trapperom Tr 3 må ha brannmannsheis med sluse foran. Brannmannsheisen og trapperommet kan ha en felles sluse. Kravene til brannmannsheisen angis i kap. 6.15.4. Alle deler av etasjene i tårnet kan nås med maksimalt ca. 50 m slangeutlegg fra begge trapperom. Derfor er det tilstrekkelig at det etableres én brannmannsheis i ett av de to trapperommene.



### 6.5.5. Lysgårder

Livsvitenskapsbygget prosjekteres med totalt 16 lysgårder. Lysgårdene utformes enten åpent mot det fri eller lukket med glasstak på toppen. I plan 02 (galleri), plan 03 og plan 04 utføres lysgårdene med åpne repos og balkonger som en åpen og lettere møblert kommunikasjons- sone med lav brannenergi. De lukkede lysgårdene skal røykventileres. En oversikt over lysgårdene vises i figur 17.



figur 17 Oversikt over lysgårdene

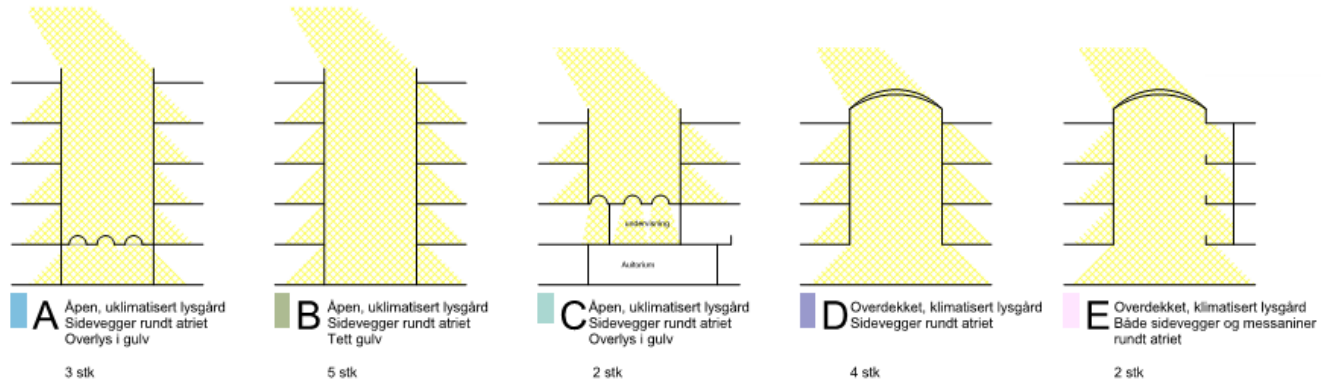
I figur 18 vises de fem prinsippene for lysgårder som er i Livsvitenskapsbygget. Brannteknisk sett kan de fem typene samles i to typer hovedtyper lysgårder:

#### Type A/B/C – åpen lysgård:

Lysgårdene A til C i figur 18 er åpne mot det fri og vurderes på bakgrunn av sin størrelse med minimum 9,6 m x 9,6 m på samme måte som et vanlig åpent uteareal. Typene A og C er lysgårder med tett dekke i betong nederst i lysgården, og med lyskupper i dekket for å gi lys til rommet nedenfor. Lyskuppene vurderes i kap. 6.5.7. Type B er den samme som type A og C, men har ingen lyskupper nederst i dekket.

#### Type D/E – lukket lysgård:

Lysgårdene D og E i figur 18 er lukkede, dvs. overdekket med tak i plan 05. Lysgårdene av type D og E skal røykventileres og vurderes ikke som branncelle, men som røykventilert glassgård som utgjør et avgrenset røykventilert volum (røykcelle). Lysgården i plan 03 og plan 04, som ligger diagonalt midt i bygget, hinder brannspredning horisontalt mellom det sørlige kontorområdet og det nordlige laboratorieområdet. Disse egenskapene er av særlig betydning ifm. vurderingen av brannseksjonens størrelse.



figur 18 Prinsippskisse lysgårder



### 6.5.6. Krav til branncellebegrensende bygningsdeler

Som kompensierende tiltak for fravik 01 (brannseksjonens størrelse) og fravik 02 (branncellebegrensende vegger B 60 / B 90 istedenfor A 60) skilles det i brannkonseptet mellom branncellebegrensende bygningsdeler som har betydning for vertikal brannsmitte (dekker, sjakter, trapperom o.l.), og branncellebegrensende bygningsdeler som har betydning for horisontal brannsmitte. Bygningsdeler som har betydning for vertikal brannsmitte utføres med en høyere brannmotstand (EI 90) enn det som er preakseptert i VTEK (EI 60). Dører i vegger med en høyere brannmotstand (EI 90) skal allikevel ikke utføres med en høyere brannmotstand og utføres med preakseptert brannmotstand iht. VTEK (se tabell 9 og branntegninger). Branncelleinndelingen med brannmotstand vises på prosjekteringstegningene.

#### Branncellebegrensende dekker, vegger og dører:

Ytelser for branncellebegrensende vegger, dekker og dører er gitt i tabell 9.

tabell 9 Brannmotstand til skillende vegger, dekker og dører.

Bygningsdel	Brannmotstand	Merknader
Branncellebegrensende vegger og dekker som har betydning for vertikal brannsmitte: <ul style="list-style-type: none"><li>- Trapperom og heissjakter</li><li>- Dekker (etasjeskiller)/tak</li><li>- Installasjonssjakter i kjeller (plan 001) og kulvert (plan 002).</li><li>- Installasjonssjakter i plan 01 til plan 02</li></ul>	EI 90 [A2-s1, d0]	EI 90 istedenfor EI 60 som kompensasjon for fravik 01
Branncellebegrensende vegger som har betydning for horisontal brannsmitte: <ul style="list-style-type: none"><li>- Vegger mellom brannceller og mellom brannceller og rømningskorridor i kjeller (plan 001) og kulvert (plan 002)</li><li>- Vegger mellom brannceller og mellom brannceller og rømningskorridor i plan 01 til plan 02</li><li>- Sluse i parkeringskjeller</li></ul>	EI 60 [A2-s1, d0]	Preakseptert iht. VTEK
	EI 60 [D-s2, d0 - brennbar] (B60)	EI 60 [D-s2, d0 - brennbar] er et fravik fra preaksepterte ytelser og er dokumentert i <a href="#">fravik 02</a> i notat NO-RIBR-20-02.
	EI 60 [A2-s1, d0]	Preakseptert iht. VTEK
Branncellebegrensende bygningsdeler av rom med brannfarlig lagring eller brannfarlig virksomhet (f. eks. gasslager, kjemilager, NMR-lab o.l.)	EI 90 [A2-s1, d0]	





Bygningsdel	Brannmotstand	Merknader
Branncellebegrensende dører og luker:		
- Dører og luker i EI 90 vegger	EI <sub>2</sub> 60-S <sub>a</sub> [B 60]	Preakseptert iht. VTEK
- Dører og luker i EI 60 vegger	EI <sub>2</sub> 60-S <sub>a</sub> [B 60]	Preakseptert iht. VTEK
- Dører fra brannceller til rømningskorridor	EI <sub>2</sub> 30-S <sub>a</sub> [B 30]	Preakseptert iht. VTEK OBS! Noen dører må være selvluukkende pga. fravik 09, se notat NO-RIBr-20-02 og branntegninger.
- Dører fra branncelle til trapperom Tr 1	EI <sub>2</sub> 30-CS <sub>a</sub> [B 30 S]	Preakseptert iht. VTEK
- Dører fra rømningskorridor til trapperom	E 30-CS <sub>a</sub> [F 30 S]	Preakseptert iht. VTEK
- Dører branncelle til sluse	EI <sub>2</sub> 60-CS <sub>a</sub> [B 60 S]	Preakseptert iht. VTEK
- Dører fra sluse til trapperom og til Tr 3	EI <sub>2</sub> 60-CS <sub>a</sub> [B 60 S]	Preakseptert iht. VTEK
- Røykskillende dører i korridor (30 m avstand)	E 30-CS <sub>a</sub> [F 30 S]	Preakseptert iht. VTEK
- Heisdører	EI <sub>2</sub> 60 [A 60] eller E 90 [F 90]	Preakseptert iht. VTEK
- Dører til sluse foran heis	EI <sub>2</sub> 30-S <sub>a</sub> [B 30]	Preakseptert iht. VTEK
- Øvrige dører / luker	Samme brannmotstand som veggen de står i	Preakseptert iht. VTEK

Dører og luker som er klassifisert etter gammelt nasjonalt system (NS 3919 [9]) kan benyttes der hvor ny betegnelse stiller krav til røyktetthet (S<sub>a</sub>-klassifisering, se tabell 9) forutsatt at de har terskel/anslag og tettelister på alle sider for å oppnå tilstrekkelig røyktetthet.

Mellom parkeringskjelleren og plan 01 må det være en brannsluse for å hindre røykspredning. Slusen skal være ventilert og ventilasjon skal ikke foregå gjennom åpninger til de rom som betjenes av slusen. Slusen må være så stor at man skal kunne gå gjennom den uten at begge dørene må være åpne samtidig.

#### **Branncellebegrensende vinduer/glass:**

Vinduer og glass som står i vegger med brannmotstand må utføres med samme brannmotstand som veggen de står i med unntak som angitt i tabell 10. Vinduer med brannmotstand må ikke kunne åpnes i vanlig brukstilstand.



tabell 10 Brannmotstand til skillende vinder / glass

Bygningsdel	Brannmotstand	Merknader
Vegger mot røykventilerte lysgårder type D og E	E 30 [F30]	E 30 [F30] er et fravik fra preaksepterte ytelser og er dokumentert i <a href="#">fravik 03</a> i notat <i>NO-RIBR-20-02</i> .
Vegger i plan 03 og plan 04 fra kontorlandskapet i felt 2, 4, 5 og 7 mot de ikke røykventilerte lysgårdene type A, B og C	E 30 [F30]	Veggene kunne i utgangspunktet utføres uten brannmotstand. Mht. verdisikkerhet settes det krav til E 30, for å oppnå et kontinuerlig konsept av en diagonal gjennomgående lysgård i bygget med brannseksjonerende egenskaper. I neste fase kan det vurderes om kravet kan reduseres på noen steder til herdet glass/ sikkerhetsglass med E 30-tilsvarende egenskaper. For dette er ytterligere undersøkelser og mer detaljerte simuleringer nødvendig.

### 6.5.7. Utvendig brannspredning mellom brannceller – vertikalt i fasaden

Risikoen for brannspredning vertikalt i fasaden og mellom vinduer reduseres tilfredsstillende ved at det installeres automatisk slokkeanlegg i bygningen.

De åpne lysgårdene type A, B og C vurderes på bakgrunn av størrelsen med minimum 9,6 m x 9,6 m på samme måte som for vanlig åpent uteareal. Risikoen for brannspredning vertikalt i disse lysgårdfasadene vurderes derfor like stor som for de utvendige fasadene av bygget.

Risikoen for brannspredning vertikalt via lyskuppene i betongdekket i de åpne lysgårdene type A og C, vurderes på samme måte som tilfredsstillende redusert som for fasadene av bygget, ved at det installeres automatisk slokkeanlegg i bygningen.

På bakgrunn av fravikene i Livsvitenskapsbygget, ventilasjonsanleggets kompleksitet og ventilasjonsanleggets funksjon ifm. trekk ut-strategien, er det svært viktig for brannsikkerheten i Livsvitenskapsbygget at anlegget fungerer under brann. Slokkeanlegget kan derfor ikke benyttes mot brannspredning vertikalt i fasaden mellom plan 04 og plan 05. Risikoen for brannspredning vertikalt i fasaden mot ventilasjonsrommene i plan 05 reduseres med følgende tiltak:

- Kjølesone mellom vinduer/åpninger som er minst like høy som vindushøyden i plan 04 og utført med brannmotstand E 30, eller
- ved at dekket over plan 04 krager ut mer enn 1,2 m fra fasaden i plan 05 (med samme brannmotstand som etasjeskillet)

### 6.5.8. Utvendig brannspredning mellom brannceller – horisontalt via vinduer

Risikoen for brannspredning mellom brannceller i innvendige hjørner reduseres tilfredsstillende ved at det installeres automatisk slokkeanlegg i bygningen, slik at vinduer kan utføres uten spesifisert brannmotstand. Dette gjelder ikke for vinduer som beskytter rømningsvei. Vinduer i innvendig hjørne mot rømningsvei må utføres med branncellebegrensende konstruksjoner som angitt i tabell 11. Løsningen vises på prosjekteringstegningene.



tabell 11 Brannmotstand til vinduer mot rømningsvei i branncellebegrensende yttervegg

Innbyrdes plassering	Avstand L mellom vinduer	Brannmotstand
Vinduer i motstående parallelle yttervegger	$L \leq 3,0$ m	Ett vindu EI 60 eller begge EI 30
	$3,0$ m < $L < 6,0$ m	Ett vindu E 60 eller begge E 30
	$L \geq 6,0$ m	Uspesifisert
Vinduer i innvendig hjørne	$L \leq 2,0$ m	Ett vindu EI 60 eller begge EI 30
	$2,0$ m < $L < 4,0$ m	Ett vindu E 60 eller begge E 30
	$L \geq 4,0$ m	Uspesifisert

## 6.6. Røykventilasjon/røykkontroll

### 6.6.1. Heis- og installasjonsjakter

Installasjonssjakter og heissjakter som utføres som egen branncelle skal røykventileres ved at sjaktene settes i moderat undertrykk. Undertrykk kan skapes ved at det lages en kanal eller et rør ved toppen av sjakten som alltid er åpen (som en skorstein eller annen ventilasjon), en røykluke som åpnes eller en avtrekksvifte. Røykventilasjonen skal prosjekteres iht. kap.6 i SINTEF Byggforskserie 520.380 [12] og/eller iht. kap. 10.1 i Temaveiledning HO-3/2000 [13]. Som kompensasjon til fravik 10 skal åpningsarealet for vareheisen i det nordvestlige tårnet økes med 50 % (se NO-RIBR-20-02).

Dersom røykventilasjonsåpningene skal utføres som røykluke (lukket i vanlig drift) må den åpnes automatisk ved deteksjon av røyk. Åpningen av røyklukene skal foregå mekanisk, hydraulisk, pneumatisk eller elektrisk. Ved elektrisk åpning av luke må denne sikres slik at luken åpnes minst én gang ved svikt i den generelle strømforsyningen. Dette kan løses ved å ha nødstrømsforsyning som beholder sin funksjon og driftsspenning i minst 60 minutter, eller ved batteristrømforsyning som sikrer at luken åpnes minst én gang.

Heissjakter som ligger i samme branncelle som trapperommet, kan inngå i branncellen til trapperommet, og må ikke røykventileres utover den røykventilasjonen som kreves for trapperommet.

### 6.6.2. Trapperom Tr 1 og Tr 2

Trapperommene må kunne røykventileres slik at røyk som kommer inn i trapperommet kan ventileres ut. Dette skal gjøres ved å etablere en røykluke/vindu på minst 1 m<sup>2</sup> i toppen av trapperommene, i henhold til SINTEF Byggforskserie 520.380 [12].

Røyklukene må tilrettelegges slik at disse kan åpnes manuelt av brannvesenet ved hjelp av utløser på inngangsplanet.

Røyklukene må kunne åpnes under de aktuelle driftsforhold, bl.a. ved vind og snølast, og skal være godkjent iht. NS-EN 12101-2:2003 [15]. Åpningen av røyklukene skal foregå mekanisk, hydraulisk, pneumatisk eller elektrisk. Det kreves ikke at strømtilførsel og driftsmekanisme skal kunne opereres når luken først er åpnet. Ved elektrisk åpning innebærer dette at det må sikres minst en åpningshendelse ved svikt av den generelle strømforsyningen. Alternativt til nødstrømsforsyning som beholder sin funksjon og driftsspenning i minst 60 minutter kan dette også foregå gjennom batteristrømforsyning som sikrer minst en åpningshendelse.



### 6.6.3. Trapperom Tr 3

Trapperommene til tårnet på nordvestsiden av Livsvitenskapsbygget skal utføres som type Tr 3. Ettersom rømningskorridoren mellom bruksenhetene og trapperommet ikke skal være åpne mot det fri, må trapperommet trykkesettes og rømningskorridoren ha trykkavlastning slik at røyk hindres fra å trenge inn i trapperommet.

Trykksetting skal dimensjoneres og utformes iht. kap. 9 i Temaveiledning HO-3/2000 [13] og iht. NS-EN 12101-6 [14]. Temaveiledning HO-3/2000 gjelder som veiledende, mens NS-EN 12101-6 gjelder som kravdokument. Vifter må ha sikker strømforsyning i minimum 60 minutter. Ventilasjon av rømningskorridoren foran trapperommene må ikke foregå gjennom åpninger til de rom som betjenes av rømningskorridoren.

### 6.6.4. Lysgårder

De åpne lysgårdene type D og E skal røykventileres, for å redusere brannkrav til vinduene og glassveggene mot lysgårdene og for å ivareta rømning fra galleriområdet i plan 02 og lysgårdene generelt.

På bakgrunn av den komplekse utforming av det åpne volumet mellom plan 01 og plan 04, med flere lysgårder og atrium, ble brann- og røykspredning analysert i en numerisk strømningsmodell (CFD) for simulering av relevante brannscenarier. Analysen av brann- og røykspredning er behandlet i notat *NO-RIBR-20-03*.

I det følgende presenteres kort resultatene av simuleringen som er relevante for ytelsene til røykventilasjonen av lysgårdene. For detaljert informasjon om analysen av brann- og røykspredning, se notat *NO-RIBR-20-03*.

Røykventilasjonen av lysgårdene skal være termisk. Det skal være totalt 28 m<sup>2</sup> geometrisk røyklukeareal fordelt mellom de aktuelle lysgårdene. I tabell 12 vises det antallet og størrelsen på røyklukene som ble lagt til grunn i brann- og røyksimuleringen. Røyklukene skal ha en aerodynamisk virkningsgrad på minst  $C_v = 0,60$ .

tabell 12 Røykluker

Lysgård nr.	Antall og størrelse
3-1	4 luker á 2 m <sup>2</sup>
6-2	4 luker á 2 m <sup>2</sup>
2-3	2 luker á 2 m <sup>2</sup>
4-3	2 luker á 2 m <sup>2</sup>
5-3	2 luker á 2 m <sup>2</sup>

Tilluftsarealene må ha samme åpningsareal som røyklukenes åpningsareal, dvs. 28 m<sup>2</sup> jevnt fordelt i glassfasaden mot syd og vest i allmenningen i plan 01.

Røykluker skal utløses automatisk ved deteksjon av røyk, og ikke ved termisk aktivering. Det legges ikke opp til betingelser knyttet til aktivering av røykluker og sprinkleranlegget, da dette er to uavhengige systemer.

Det er et viktig moment i brannkonseptet til bygget at røykventilasjonen og sprinkleranlegget er uavhengige systemer som begge bidrar med å fjerne energi fra en brann i atriet.

Sprinkleranlegget kontrollerer brannstørrelsen og kjøler brannen, mens røyklukene ventilerer ut varme branngasser og bidrar i tillegg til å bedre sikten til personer som evakuerer. Utformingen av atriet medfører at varme gasser fraktes opp i lysgårdene. Dette innebærer at det ikke akkumuleres varm røyk i området over brannen som kunne bidratt til raskere utløsning av



sprinkleranlegget. Det er med andre ord varme fra brannplumen direkte som utløser sprinkleranlegget ved en brann. Det legges derfor ikke opp til betingelser knyttet til aktivering av sprinkleranlegget og røyklukene med hensyn til rekkefølge. For å sikre tilstrekkelig hurtig utløsning av sprinklerhoder er det benyttet hurtig respons-sprinkler i RKL 5 områder i atriet. Denne effekten er inkludert i simulering av brann i plan 1, som viser at sprinklerhoder aktiveres på linje med hva som forventes ut fra HO-3/2000.

Røyklukene i bygget skal styres av brannalarmanlegget, men løser kun ut når røyk detekteres i sjakt. Ved deteksjon av røyk og/eller varme i et område av en lysgård skal kun røyklukene i den aktuelle lysgården utløses og ikke i de andre lysgårdene hvor røykventilasjon ikke har noen effekt. Dette for å redusere risikoen for at ugunstige utvendige forhold kan påvirke røyksjiktet i bygget negativt når f. eks. vind trenger inn via en åpen lysgård hvor det ikke er røyk og termisk oppdrift. På grunn av fravikene i Livsvitenskapsbygget stilles det krav til redundant utløsningssignal til åpningsenheten av røyklukene. Det skal derfor komme et redundant utløsningssignal via et lokalt deteksjonssystem lokalt på hver lysgård som er uavhengig av brannalarmanlegget. Det skal også legges opp til at brannvesenet kan åpne røyklukene manuelt med bryter plassert ved hovedangrepsvei.

Det prosjekteres med en regulerbar horisontalspent solskjermingsduk på undersiden av tak over lysgårdene. Solskjermingsdukene må ha en styring som gjør at de åpnes automatisk ved utløsning av røyklukene.

Angående utførelsen og åpningsmekanisme av røyklukene gjelder de samme kravene som oppgitt i kap. 6.6.2. Tilluftsåpninger i fasaden må tilrettelegges slik at disse åpnes automatisk senest ved utløst åpning av røykluker.

#### **6.6.5. Parkeringskjeller**

På bakgrunn av at parkeringskjelleren skal sprinklerbeskyttes er det tilstrekkelig med normal ventilasjon (klima- og eksosventilasjon). Hvis parkeringskjelleren ikke sprinkles, må det installeres mekanisk røykventilasjon.



## 6.7. Materialer og produkters egenskaper ved brann § 11-9

Materialer og produkter som brukes skal ikke gi uakseptable bidrag til brannutviklingen og røykspredning.

Preaksepterte ytelser legges til grunn for valg av materialer og produkter, men fravikes på noen punkter.

### 6.7.1. Overflater og kledninger

Overflater og kledninger må tilfredsstille ytelsene som angis i tabell 13.

Med overflate menes det ytre tynne sjiktet som finnes på en kledning eller bygningsdel, herunder overflatesjikt som maling, tapet mv. Underlaget som dette sjiktet er anbrakt på har stor betydning for brannegenskapene til overflaten. En klassifisering vil derfor gjelde det endelige produktet, dvs. kombinasjonen av overflaten og underlaget som denne er anbrakt på.

tabell 13 Ytelser for overflater og kledninger

Bygningsdel	Klassifisering	Merknad
Overflater på vegger og himling i: - Brannceller inntil 200 m <sup>2</sup> (risikoklasse 2 og 5)	D-s2,d0 [In 2]	Preakseptert iht. VTEK
Overflater på vegger og himling i: - Brannceller i risikoklasse 5 områder over 200 m <sup>2</sup> - Brannceller som er rømningsvei (rømningskorridor/trapperom) - Sjakter og hulrom	B-s1,d0 [In 1]	Preakseptert iht. VTEK
Overflater på himling i: - Brannceller i risikoklasse 2 områder over 200 m <sup>2</sup>	B-s1,d0 [In 1]	Preakseptert iht. VTEK
Overflater på vegger i: - Brannceller i risikoklasse 2 områder over 200 m <sup>2</sup>	D-s2,d0 [In 2]	Overflater D-s2, d0 i brannceller over 200 m <sup>2</sup> er et fravik fra preaksepterte ytelser og er dokumentert i <a href="#">Fravik 04</a> i notat <i>NO-RIBR-20-02</i> . <u>Se under vedrørende ytterligere opplysninger, kompenserende tiltak og begrensinger.</u>
Overflater på gulv i: - Branncelle som er rømningsvei (rømningskorridor/trapperom)	D <sub>n</sub> -s1 [G]	Preakseptert iht. VTEK
Utvendige overflater	D-s3,d0 [Ut 2]	Preakseptert iht. SINTEF Byggforskserie 520.310, pkt. 431-432 <u>Se under vedrørende ytterligere opplysninger!</u>
Kledning i brannceller inntil 200 m <sup>2</sup> (risikoklasse 2 og 5)	K <sub>2</sub> 10 D-s2,d0 [K2]	Preakseptert iht. VTEK
Kledning i brannceller i risikoklasse 5 områder over 200 m <sup>2</sup>	K <sub>2</sub> 10 B-s1,d0 [K1]	Preakseptert iht. VTEK
Kledning på himling i brannceller i risikoklasse 2 områder over 200 m <sup>2</sup>	K <sub>2</sub> 10 B-s1,d0 [K1]	Preakseptert iht. VTEK



Bygningsdel	Klassifisering	Merknad
Kledning på vegger i brannceller i risikoklasse 2 områder over 200 m <sup>2</sup>	K <sub>2</sub> 10 D-s2,d0 [K2]	Kledninger D-s2, d0 i brannceller over 200 m <sup>2</sup> er et fravik fra preaksepterte ytelser og er dokumentert i <a href="#">fravik 04</a> i notat NO-RIBR-20-02. <u>Se under vedrørende ytterligere opplysninger, kompenserende tiltak og begrensinger!</u>
Kledning i: - Branncelle som er rømningsvei - Sjakter og hulrom	K <sub>2</sub> 10 A2-s1,d0 [K1-A]	Preakseptert iht. VTEK. OBS!: For sjaktvegger EI 90 [D-s2, d0 - brennbar] kreves det allsidig kledning med klassifikasjon A2-s1,d0 - K <sub>2</sub> 45 (se kap.6.5.6, tabell 9).
Branncellebegrensende bygningsdeler av rom med brannfarlig lagring eller brannfarlig virksomhet (f. eks. gasslager, kjemilager, NMR-lab o.l.)	A2-s1,d0	
Nedforet himling i rømningsvei	A2-s1, d0 [In 1 på begrenset brennbart underlag] og oppheng med 10 min. brannmotstand eller utføres som kledning	Preakseptert iht. VTEK.
Taktekking	B <sub>ROOF</sub> (t2) [Ta]	Preakseptert iht. VTEK.

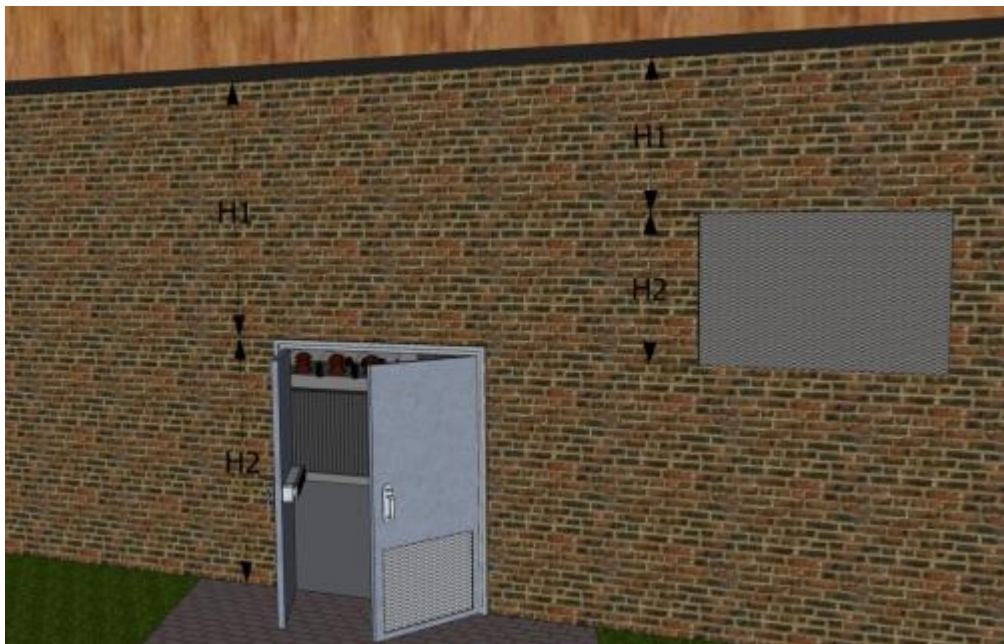
#### Utvendige overflater - generelt:

Utvendige overflater i brannklasse 2 og 3 skal i utgangspunktet være B-s3,d0 [Ut 1]. Utvendige overflater kan utføres i klasse D-s3,d0 [Ut 2] når ytterveggen er utformet slik at den hindrer brannspredning i fasaden. Fasaden skal utformes med luftet kledning av solceller på fasader mot sørøst og sørvest og med metallplatekledning på øvrige fasader. Metallplatekledning tilfredsstiller B-s3,d0 [Ut 1], men det kan være at solcellemodulene oppfyller kun D-s3,d0 [Ut 2] (se notat NO-RIBr-20-06).

Risikoen for brannspredning via fasaden kan anses som liten iht. SINTEF Byggforskserie 520.310 pkt. 431-432, dersom hele bygningen sprinklerbeskyttes. SINTEF Byggforskserie viser preaksepterte løsninger på lik linje som VTEK. Etter vår vurdering kan utvendige overflater D-s3,d0 [Ut 2] derfor anses som preakseptert når en bygning er sprinklerbeskyttet og når fasaden er tilgjengelig for brannvesenets slokkeinnsats. Dette er ivarettatt for fasaden i plan 01 til plan 04. For fasaden i plan 05 til plan 08 må det iverksettes ytterligere tiltak for å hindre brannspredning via fasaden, blant annet mot brannspredning via eventuelle hulrom bak kledningen. Hvilke konkrete tiltak som må treffes, må vurderes i neste fase av prosjektet.

Utvendige overflater – ved traforommet:

For å hindre brannspredning til overliggende/motstående fasade ved traforommet vises det til REN – NR 6038 [17]. I kjølesonen over åpninger i fasade  $H_1 > H_2$  (se figur 19) skal fasaden tilfredsstillende E 30 og ha ubrennbare [A2-s1,d0] kledninger og overflater. Erfaringer viser at flammer som kommer ut av fasadeåpninger har en høyde på ca. 3-4m. Krav E 30 i kjølesonen over traforommene vurderes ikke tilstrekkelig mht. til brannbelastningen som kan forventes fra traforommet. I brannkonseptet stilles det derfor krav om at fasadene må være ubrennbare [A2-s1,d0] og tilfredsstillende E 60 inntil 4 m over åpninger.



figur 19 Krav til fasade ved traforommet

For andre rom med tilsvarende bruk som traforom (f. eks. gasslager for brennbare gasser, lager for brennbare stoffer), settes det samme krav som beskrevet ovenfor.





### Brennbare overflater og kledninger i områder i risikoklasse 2:

Når overflater og kledninger utføres brennbare (D-s2,d0 [In 2] og K<sub>2</sub>10 D-s2,d0 [K2]), gjelder følgende kompensierende tiltak og begrensninger:

- Himlingen kan ikke utføres med overflater D-s2,d0 [In 2] og kledninger K<sub>2</sub>10 D-s2,d0 [K2]. Overflater og kledninger på himling må tilfredsstille B-s1,d0 [In 1] og K<sub>2</sub>10 B-s1,d0 [K1].
- Kledningen må være tett uten spalter i kledningsflaten. Bak kledningen skal det ikke være hulrom. Eventuelt må hulrom være fullstendig fylt med ubrennbar isolasjon med tetthet på minst 40 kg/m<sup>3</sup>. Bak kledning med hulrom (fylt med ubrennbar isolasjon) må det være en minst 12,5 mm gipsplate (tett flate uten spalter).
- Andel brennbare vertikale overflater/kledninger begrenses til 2/3 av det totale arealet.
- Påliteligheten til sprinkleranlegget må økes (se kap.6.10.1).
- Påliteligheten til alarmgiverne for brannalarmanlegget må økes (30 minutters funksjonsikring se kap.6.8.2).
- Tettere branncelleinndeling enn preakseptert i VTEK (se kap. 6.5.1 og vedlagte prosjekteringstegninger).

#### **6.7.2. Isolasjon i konstruksjoner**

Isolasjon som benyttes i bygningen skal i utgangspunktet tilfredsstille klasse A2-s1,d0 [ubrennbar/begrenset brennbar]. Isolasjon som ikke tilfredsstillende A2-s1,d0 [ubrennbar/begrenset brennbar] kan likevel benyttes så fremt bygningsdelen oppfyller sin branntekniske funksjon, og isolasjonen ikke bidrar til brannspredning. Dette kan f.eks. ivaretas ved at alle flater av isolasjonen tildekkes, mures eller støpes inn, samt at den brytes ved branncellebegrensende konstruksjoner. Eventuell bruk av brennbar isolasjon må avklares med RIBr.

#### **6.8. Tekniske installasjoner § 11-10**

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

Installasjoner som er forutsatt å ha en funksjon under brann skal opprettholde sin funksjon i nødvendig tid. Dette omfatter også nødvendig tilførsel av vann, strøm eller signaler som er nødvendig for å opprettholde installasjonens funksjon.

Preaksepterte ytelser legges hovedsakelig til grunn for tekniske installasjoner i bygningen, men fravikes i noen områder.

##### **6.8.1. Ventilasjonsanlegg**

Ventilasjonsanlegg må utføres i materialer som tilfredsstillende A2-s1,d0 [ubrennbare materialer]. Kanaler og ventilasjonsutstyr må være festet slik at det ikke faller ned og bidrar til økt fare for brann- og røykspredning. Ventilasjonsanlegg må utføres i materialer som tilfredsstillende A2-s1,d0 [ubrennbare materialer]. For kanaler gjelder dette hele tverrsnittet (unntak kan gjøres for små komponenter som ikke bidrar til spredning av brann).

Avtrekkskanaler fra kjøkkenet i plan 01 må utføres med brannmotstand EI 30 A2-s1, d0 [A 30] hvis de ikke ligger i sjakt. Tilknytning mellom komfyrhette og avtrekkskanal i småkjøkken kan være fleksibel kanal, typegodkjent for slik bruk. Kjøkkenavtrekk må ha fettfilter og avtrekkskanalene må kunne rengjøres i hele sin lengde.

Ventilasjonsanlegg må utføres slik at det ikke bidrar til brann- og røykspredning via kanalnettet. BV Netts «Veileder for brannsikker ventilering» [18] skal legges til grunn for brannsikker dimensjonering av anlegget. For Livsvitenskapsbygget velges det følgende grunnprinsipper:



Med unntak for nanolaboratoriet (egen brannseksjon) velges trekk ut-strategi for Livsvitenskapsbygget. Ventilasjonsanlegget skal gå ved brann (trekk ut-strategi). Trekk ut-prinsippet skal følges med bypass på filter og gjenvinner. Varme og røyk som kommer inn i kanalnett trekkes ut til det fri uten å sperres inne:

- Anlegget skal ha automatikk som sikrer at det går for tilluft og avtrekk når brannalarmen er utløst. Avslått ventilasjon slås på. Anlegget må ved utløst brannalarm gå i balansert drift ved brann, med minst 1 m/s i utblås (evt. 50 Pa). Dette for å hindre at røyk kommer inn i tilluften. All form for omluft mellom brannceller stanses. Ved bruk av denne strategien må det sørges for at anlegget fungerer i den tid som er nødvendig for rømning og redning, i dette tilfellet 60 minutter. Dette vil si at det kan være behov for by-pass forbi filter og eventuelle gjenvinnere. Man må også ha en uttrekksvifte som fungerer i angitt tid ved brann. Det kan derfor være behov for en temperaturløst vifte. Sprinkler vil være med på å kjøle ned røykgassene. Der viftene i hovedsak trekker luft fra en stor branncelle skal vurderinger om røykgasstemperatur gjøres av RIV.
- Ved detektert røyk i tilluft skal anlegget stoppe. Røyk i tilluft kan komme fra nabobygg i brann, brann i filter eller luftlekkasje i varmegjenvinner.
- Rømningsveier skal ha balansert ventilasjon der luften kommer fra egne kanalsystemer. Dette slik at røyk ikke kommer inn i rømningsveier dersom ventilasjonsaggregatene slutter å gå. Eventuelt kan ventilasjonskanaler inn til rømningsveier påmonteres brannspjeld.
- I detaljprosjekteringsfasen bør det vurderes behov for motstrømspjeld i tilluft som hindrer tilbakestrøm av røyk dersom branntrykket i branncellen blir så høyt at luftstrøm snur (avhengig av dimensjonert trykk i tilluftskanalnettet).

For nanolaboratoriet som utføres som egen brannseksjon velges det stenge inn-strategi. Røyk og varme stenges inne i startbranncellen av kanaler (med spjeld og gjennomføringer med brannmotstand i brannskiller, og at spjeld stenges ved brann). Der hvor det etableres brannspjeld (mot rømningsvei uten egne kanalsystemer ved trekk ut-strategi og ved stenge inn-strategi) gjelder følgende krav til brannspjeldene:

- Spjeld må ha samme brannmotstand som veggen det er plassert i, samt tilfredsstillende S-kravet for røyktetthet.
- Mellom rom som ikke er oppholdsrom (f. eks. mellom lagerrom og teknisk rom) må det ikke forebygges smitte av kaldrøyk. For spjeld mellom slike rom er det derfor tilstrekkelig med termisk utløsning med smeltesikring.
- Mellom oppholdsrom eller mellom oppholdsrom og rom for ikke varig opphold må det i tillegg forbygges smitte av kaldrøyk. Spjeld mellom slike rom må utløse minst termoelektrisk og skal styres til å åpne eller lukke på røykdetektorsignal og må ha anordning for dette. Det må plasseres minst en røykdetektor i ventilasjonsaggregatet. Behov for ytterligere detektorer/koblinger må vurderes i detaljprosjekteringsfasen.

Dersom det velges stenge inn-strategi også for andre brannceller, så gjelder de samme kravene som beskrevet ovenfor.

I brannceller med eget lokalt ventilasjonssystem hvor ingen ventilasjonskanaler føres gjennom branncellebegrensende vegger eller dekker, må det ikke treffes tiltak mot brann- og røykspredning.

Ventilasjonsanlegg som skal betjene flere brannceller og ventilasjonsaggregat må plasseres i teknisk rom utført som egen branncelle.

Om det skal benyttes overstrømningsventilasjon mellom ulike brannceller må det monteres brannspjeld med samme brannmotstand som branncellebegrensende skiller. Spjeldet må lukke



ved detektert røyk slik at ventilasjon kuttes kun for aktuelle branncelle, men opprettholdes for øvrige deler av bygget.

Vedrørende isolering og brannetting av ventilasjonsrør, se kap. 6.8.4.

### **6.8.2. Elektriske installasjoner og strømforsyning**

På grunn av faren for brannspredning og røykproduksjon kan kun kabler som utgjør liten brannenergi, dvs. mindre enn 50 MJ/løpemetre, føres ubeskyttet gjennom rømningsvei. Kabler som representerer større brannenergi kan føres i rømningsvei hvis de enten føres i egen sjakt (utført som branncelle), plasseres over branncellebegrensende himling eller i sprinklet hulrom.

Strømforsyning må sikres til de installasjoner som skal fungere under brann og slokking. Dette omfatter bl.a. strømforsyningen fra tavlerom til heissjakt, motordrevne røykluker, alarmgivere, ledesystem, eventuell trykkforsterkningspumpe til sprinkleranlegg, automatiske dører o.l.

På bakgrunn av fravikene i Livsvitenskapsbygget, og at svært mange funksjoner i bygget avhenger av at brann tekniske anlegg fungerer under brann, så kan ikke slokkeanlegget benyttes for å sikre strømforsyningen i bygget. Strømforsyningen må dermed sikres på en av følgende måter:

- Heiser, brannmannsheiser, sprinklerpumper, ventilasjonsanlegg (med trekk ut-strategi) og røykluker beholder sin funksjon og driftsspenning i minst 60 minutter.
- Alarmgivere for brannalarmanlegget, styring av heisene, nødbelysning og dørautomatikk beholder sin funksjon og driftsspenning i minst 30 minutter. Rømning (evakuering) kan anses å være avsluttet senest etter 30 minutter (se rømningsanalyse i notat *NO-RIBR-20-04*). Kravet til 30 minutters funksjonssikring er ikke et fravik fra VTEK, siden kravet brukes som kompensierende tiltak og siden kravet går utover kravene i VTEK (ingen funksjonssikring ved sprinkler).

Sikker strømforsyning prosjekteres av RIE på følgende måte:

Det utføres prefabrikkerte strømskinner i kulvert under hele bygget. Kulverten etableres med parallelle løp med brannmotstand EI 90 og i tillegg sikret med sprinkleranlegg. Strømskinnene føres henholdsvis med nettsystemet i det ene løpet og reservekraft/UPS i det andre løpet. I tillegg er det primært også ført fiberkabler. De horisontale strømskinnene avgrenses vertikalt opp i de respektive sjaktene til toppen av bygget. De vertikale skinnene føres i separate sjakter med brannmotstand (EI 90), og primært med avgreninger til underfordelinger i etasjene. Fra underfordelingene benyttes prefabrikkert skinner eller funksjonssikre kabler (30/60 minutter) frem til utstyret/ny underfordeling. For nett- og reservekraft/UPS-systemene vises det til notat «Lavspent forsyningsstruktur». Eventuelt behov for nødstrøm må vurderes i neste fase av prosjektet. RIEs prosjektering av sikker strømforsyning vurderes i samsvar med kravene VTEK.

### **6.8.3. Solcelleanlegg**

Brannsikkerheten til solcelleanlegget vurderes i notat *NO-RIBR-20-06*.

### **6.8.4. Isolering og tetting av gjennomføringer i brannskillende konstruksjoner**

Plastrør for vann, avløp, rørpostanlegg, sentralstøvsuger o.l. med diameter inntil 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 godkjent/klassifisert tettemasse.

Støpejernsrør med diameter inntil 110 mm kan føres gjennom murte/støpte konstruksjoner med brannmotstand inntil klasse EI 60 A2-s1,d0 [A 60] når det tettes rundt rørene med godkjent/klassifisert tettemasse, eller støpen rundt rørene og konstruksjonen har en tykkelse på minimum 180 mm. Avstand fra røret til brennbart materiale må være minst 250 mm.



### Branntetting gjennomføringer av ventilasjonskanaler:

Ventilasjonsanlegg må utføres slik at det ikke bidrar vesentlig til spredning av brann og røyk. Det må tas forholdsregler for å begrense:

- Brann og røykspredning på grunn av utettheter mellom kanal og bygningsdel. (Utsparinger/utettheter i brannskillekonstruksjoner tettes med godkjent tettesystem).
- Brannspredning pga. varmeledning, nødvendig avstand mellom kanal og brennbart materiale er avhengig av kanaldimensjon.
- Røykspredning mellom brannceller gjennom ventilasjonskanaler og via overstrømsventilasjon.
- Spredning av brann i ventilasjonsanlegget.

Kravene som beskrevet ovenfor innebærer at gjennomføringene av ventilasjonskanalene i utgangspunktet må branntettes med samme brannmotstand som brannskillet de står i (dvs. EI 60, EI 90, EI 120). Siden bygget blir fullsprinklet må gjennomføringer av ventilasjonskanaler i brannskiller med brannmotstand EI 60 og EI 90 ikke brannisoleres. Gjennomføringene må branntettes med brannmotstand E 60 og E 90 istedenfor EI 60 og EI 90. Denne lempningen er et fravik fra preaksepterte ytelser og er dokumentert i [fravik 05](#) i notat *NO-RIBR-20-02*. [Fravik 05](#) forutsetter at sprinklerhoder er slik montert at vann treffer kanalene der disse går gjennom branncelleskiller. [Fravik 05](#) gjelder ikke for rom med brannfarlig lagring eller virksomhet. I disse rommene må ventilasjonskanalene brannisoleres. Alternativt må det påmonteres brannspjeld i brannskillet.

### Øvrige gjennomføringer:

Alle øvrige gjennomføringer i branncellebegrensende konstruksjoner må branntettes i henhold til godkjent metode og med godkjente produkter, slik at bygningsdelens brannmotstand ikke svekkes. Av samme grunn må kanaler som føres gjennom branncellebegrensende konstruksjoner brannisoleres i henhold til godkjente løsninger.



### 6.8.5. Rør- og kanalisolasjon

Rør- og kanalisolasjon kan bidra til rask brannspredning og produksjon av store mengder røyk, derfor gjelder følgende:

Dersom den samlede eksponerte overflaten av isolasjonen utgjør mer enn 20 % av tilgrensende vegg- eller himlingsflate/takflate må isolasjonen tilfredsstillende klasse A<sub>2L</sub>-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 gjelder tabell 14.

*tabell 14 Ytelser for rør- og kanalisolasjon (eksponert overflate mindre enn 20 %)*

<b>Plassering av rør/kanal</b>	<b>Klassifisering</b>
I rømningsvei	B <sub>L</sub> -s1,d0 [PI]
I rømningsvei og hvor et av følgende er oppfylt: - enkeltstående og med ytre diameter ≤ 200 mm i sjakt - over nedforet himling med branncellebegrensende funksjon	C <sub>L</sub> -s3,d0 [PII]
I rom som ikke er rømningsvei	C <sub>L</sub> -s3,d0 [PII]
I rom som ikke er rømningsvei og hvor et av følgende er oppfylt: - i sjakt - i hulrom - bak nedforet himling med branncellebegrensende funksjon	C <sub>L</sub> -s3,d0 [PII]



## 6.9. Generelle krav om rømning og redning § 11-11

Byggverk skal prosjekteres og utføres for rask og sikker rømning og redning. Det skal tas hensyn til personer med funksjonsnedsettelse.

Den tiden som er tilgjengelig for rømning, skal være større enn den tiden som er nødvendig for rømning fra byggverket. Det skal legges inn en tilfredsstillende sikkerhetsmargin.

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

Brannceller skal ha slik form og innredning at varsling, rømning og redning kan skje på en rask og effektiv måte.

I den tid branncelle eller rømningsvei skal benyttes til rømning av personer, skal det ikke kunne forekomme temperaturer, røykgasskonsentrasjoner eller andre forhold som hindrer rømning.

Skilt, symbol og tekst som viser rømningsveier og sikkerhetsutstyr skal kunne leses og oppfattes under rømning når det er brann- eller røykutvikling.

### 6.9.1. Evakueringsevne av personer i bygget

Det forventes i utgangspunktet at personer og besøkende i bygningen kan bringe seg selv i sikkerhet hvis det er behov for å evakuere bygningen. Områdene i risikoklasse 5 i plan 01 og plan 02 har utgang direkte til terreng. Funksjonskravene i § 11-11 (1) TEK10 oppfylles ved at det velges risikoklasser iht. VTEK (jf. VTEK til § 11-11 (1) TEK10: «... Risikoklassene fremgår av § 11-2, og skal legges til grunn for prosjektering av rømningsforholdene.»).

Det kan imidlertid være besøkende i bygningen med funksjonsnedsettelse som hindrer dem å rømme for eksempel ned trapper. Det vurderes ikke å være behov for spesialutstyr for å sikre rask og sikker rømning av personer med funksjonsnedsettelse, annet enn optisk varsling i tillegg til lydsignal ved utløst brannalarm, som nevnt i kapittel 6.10.2. Behovet må imidlertid vurderes av brukeren (UiO) selv i forbindelse med utarbeidelse av evakueringsplaner, jf. kapittel 6.10.4. RIBr kan bidra til dette.

### 6.9.2. Tilgjengelig og nødvendig rømningstid

En beregning av rømningstidene kreves iht. VTEK kun dersom det velges å verifisere forskriftens funksjonskrav ved analyse. Dersom det velges å følge de preaksepterte løsningene i VTEK, kan det forutsettes at funksjonskravene iht. TEK10 § 11-11 (2) er oppfylt når ytelseskravene vedrørende rømning iht. VTEK oppfylles.

I brannsikkerhetsstrategien for Livsvitenskapsbygget er det valgt å legge primært de preaksepterte løsningene i VTEK til grunn. Med unntak for rømning fra galleriet (fravik 07, se kap.6.11.2, fravik 08, se kap.6.11.3 og fravik 09, se kap.6.12.1) oppfylles samtlige ytelseskrav i VTEK vedrørende rømning. Som vist i vurderingene i notat *NO-RIBR-20-02* påvirker ikke fravik 08 og fravik 09 rømningsmulighetene i bygget, og med den planlagte løsningen oppnås det samme sikkerhetsnivået som med de preaksepterte løsningene i VTEK. Tilgjengelig og nødvendig rømningstid må dermed ikke vurderes ifm. analyse for fravik 08 og fravik 09. Fravik 07 påvirker rømningsmulighetene i bygget og sikkerhetsnivået gitt i VTEK. Tilgjengelig og nødvendig rømningstid fra galleriet redegjøres i rømningsanalysen i notat *NO-RIBR-20-04*.

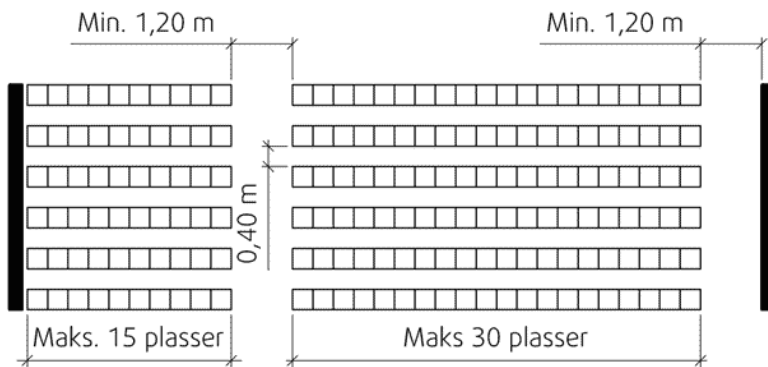
### 6.9.3. Innredning

Innredningen av branncellene skal være slik at personsikkerheten blir ivaretatt. Den skal utformes slik at den ikke gjør det vanskelig å orientere seg i branncellen og å finne utgangene. Fluktveien til rømningsvei må være oversiktlig, være uten hindringer og ha færrest mulige retningsforandringer. Det må være fluktsoner som har tilstrekkelig bredde i forhold til dimensjonerende persontall.

For auditoriene og øvrige arealer med et større antall sitteplasser anbefales følgende:



- Gangpassasje mellom benkerader må ha fri bredde på minimum 1,2 m. Samlet fri bredde i gangpassasjene må dimensjoneres ut fra antall sitteplasser. Grunnlaget for dimensjoneringen er 1 cm pr. sitteplass.
- Avstanden mellom stolrygg og seteforkant bør ikke være mindre enn 0,4 m. Ved denne avstand bør 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 (se figur 20)



figur 20 Dimensjonering av sitteplasser

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

Deler av bygningen med og uten slokkeanlegg skal være ulike brannseksjoner. Utstyr for tidlig oppdagelse av brann skal finnes i alle bygninger. Brannalarmanlegg skal finnes i bygninger for virksomhet i:

- risikoklasse 2 til 6

I bygninger med mange personer eller lange flukt- og rømningsveier skal rømningsveiene ha god belysning og være merket for rask og effektiv rømning. Ledesystem skal finnes i:

- store bygninger med mange personer
- bygninger i risikoklasse 5 og 6

Evakueringsplaner skal finnes i bygninger:

- i risikoklasse 5 og 6
- for publikum
- arbeidsbygninger

Installasjoner av betydning for rømning og redning skal merkes tydelig.

### 6.10.1. Automatisk slokkeanlegg

På bakgrunn av brannseksjonens størrelse og fravikene i Livsvitenskapsbygget skal det etableres et sprinkleranlegg som automatisk slokkeanlegg. Sprinkleranlegget må prosjekteres og utføres etter NS-EN 12845 [19].

Sprinkleranlegget skal være heldekkende uten ytterligere unntak enn de unntakene som er angitt under kap. 5.1.1, 5.1.2 og 5.4 i NS-EN 12845. Økonomigården, kulverten og tekniske rom skal også dekket av sprinkleranlegget. Tavlerom kan ikke anses som rom med nødvendig unntak iht. punkt c) i kap. 5.1.2 i NS-EN 12845 og skal derfor også tas med i dekningsomfanget av sprinkleranlegget. Nanolaboratoriet i plan 001 i felt 7 skal ikke beskyttes av sprinkleranlegg eller annet automatisk slokkeanlegg på bakgrunn av den sensitive virksomheten i laboratoriet. Områder som nanolaboratoriet, uten sprinklerbeskyttelse (uten automatisk slokkeanlegg), skal



skilles ut som egen brannseksjon (jf. kap. 5.3 i NS-EN 12845). Dette gjelder ikke unntakene iht. punkt a) og b) i kap. 5.1.1 i NS-EN 12845, hvor brannskillene kan være branncellebegrensende. Det er i utgangspunktet ikke krav om å sprinkle parkeringskjelleren som følge av at den er mindre enn 1.800 m<sup>2</sup> og er dekket av brannalarmanlegget. Det anbefales allikevel å installere sprinkleranlegg som følge av at normal ventilasjon (klima- og eksosventilasjon) da vil være tilstrekkelig som røykventilasjon.

I tabell 15 vises kravene til fareklassene for dimensjonering av sprinkleranlegget til Livsvitenskapsbygget.

tabell 15 Fareklasser slokkeanlegg

Område	Fareklasse	Merknader
Livsvitenskapsbygget - generelt	OH1	Tillegg A, tabell A.2 i NS-EN12845: Diverse: bibliotek, restaurant, skole, kontor.
Allmenningen i plan 01 og plan 02 (galleri)	OH2	Tillegg A, tabell A.2 i NS-EN12845. Tilsvarende som museum på bakgrunn av planlagte arrangementer. Det forutsettes at de planlagte arrangementene (se kap. 5.3.3) ikke finner sted så ofte at disse utløser krav til fareklasse OH4.
Laboratorier	OH2	Tillegg A, tabell A.2 i NS-EN12845
Parkeringskjeller og økonomigård	OH2	Tillegg A, tabell A.2 i NS-EN12845

Dersom det skal installeres alternative automatiske slokkesystemer til sprinkleranlegg (f. eks. inert gass-, inert luft- eller vanntåkeanlegg, må disse oppfylle følgende ytelseskrav:

- Slokkeevne for det alternative slokkeanlegget må tilsvare fareklassene som angitt i tabell 15.
- Det alternative slokkeanlegget må være fullskalltestet og godkjent for sitt bruksområde av et akkreditert sertifiseringsorgan (f. eks. SINTEF, SP-Fire, VdS, FM-global e.l.).
- Vanntåkeanlegget skal dimensjoneres og utføres iht. 'CEN/TS 14972 - Fixed firefighting systems – Watermist systems – Design and installation' eller 'NFPA-750 – Standard on water mist fire protection systems'.
- Prosjekteringsstandarder for andre slokkesystemer må avklares med RIBr.

Ifølge byggeprogrammet settes det krav fra Statsbygg og UiO om at slokkeanlegget også skal ivareta personsikkerheten. Det er ikke nærmere definert hvordan dette skal ivaretas. RIBr sin fortolkning er at hurtigutløsende (QR – quick response) sprinklerhoder skal benyttes i publikumsarealer og arealer med varig personopphold. Standard sprinklerhoder skal benyttes i skjulte hulrom (himling, sjakter o.l.) og rom uten varig personopphold (lager, teknisk rom og lignende underordnede rom).

Vannforsyningen skal være slik at anlegget opprettholder sin funksjon i det nødvendig tidsrom, dvs. 60 minutter (jf. forskriftsteksten i kapittel 6.8). Det regnes ikke med samtidig uttak av slokkevann til sprinkleranlegg og brannvesen (jf. kapittel 6.15.5).

På bakgrunn av Livsvitenskapsbyggets verdi, kompleksitet og størrelse uten brannseksjonering, samt fravik 03, fravik 04 og fravik 05 er påliteligheten til sprinkleranlegget svært viktig for brannsikkerheten i bygget. I samråd med RIV ble det derfor bestemt følgende kompensierende tiltak for å øke påliteligheten til sprinkleranlegget (for nærmere dokumentasjon, se notat NO-RIBR-20-02). Hovedfokuset for tiltakene legges på vannforsyningen (sprinklersentralen), siden de fleste tilfeller av sprinkleranleggets ineffektivitet eller svikt er at vannet ikke når brannen eller fordi det ikke frigjøres nok vann.





- I. Det velges forbedret enkel vannforsyning iht. kap. 9.6.2 i NS-EN 12845:  
Kommunal hovedledning som forsynes via en ringledning fra begge sider skal oppfylle følgende vilkår:
  - a) Hver side skal ha kapasitet til å kunne tilfredsstill systemets krav til vannmengde fullstendig.
  - b) Den kommunale hovedledningen skal forsynes fra to eller flere vannkilder.
  - c) Det skal ikke på noe punkt være avhengighet av én enkelt kommunal hovedledning.
  - d) Hvis bare én side sikrer nødvendig trykk, skal en enkel trykkøkingspumpe monteres.
  - e) Hvis ingen av sidene sikrer nødvendig trykk, skal to eller flere pumper monteres.
- II. Separate pumpesystemer og kombinert forsyning:
  - a) Separate trykkøkingspumper for sprinkleranlegg og stigeledningene med våtopplegg i trapperommene.
  - b) Det velges kombinert vannforsyning iht. kap. 9.6.4 i NS-EN 12845 for slokkesystemene (sprinkler og stigeledning).
- III. Redundant pumpesett med redundant energiforsyning:  
Det skal installeres et redundant pumpesett for sprinkleranlegget, hvor hvert pumpesett er dimensjonert for full kapasitet, slik at det redundante pumpesettet kan overta 100 % av funksjonen til det primære pumpesettet. Iht. kap. 10.2 i NS-EN 12845 skal et av de to pumpesettene drives med elektrisk motor og det andre skal drives med dieselmotor.

### **6.10.2. Brannalarmanlegg**

Det stilles krav om installasjon av brannalarmanlegg i bygningen som følge av risikoklasse 2 og 5. Anlegget må være heldekkende, kategori 2. Økonomigården inngår også i dekningsområdet av brannalarmanlegget. Valg av egnede detektorer gjøres av RIE. Fraviksvurderingene legger til grunn at anlegget må ha direkte alarmoverføring til brannvesenet. Brannalarmanlegget skal prosjekteres og utføres i henhold til NS 3960:2013 [20]. Ved utløst brannalarm må brannalarmanlegget styre minst følgende funksjoner (flere kan bli aktuelle):

#### Nødvendige styringer:

- Alarmgiverne (lydvarsling/talevarsling, 30 minutters funksjonssikkert se kap.6.8.2)
- Alarmgiving ved utløst sprinkler
- Alarmoverføring til brannvesenet
- Ventilasjonsaggregatene (se kap.6.8.1)
- Røyklukene og tilluftslukene (se kap.6.6.2 og kap. 6.6.4)
- Åpning av solskjermene i lysgårder med røykventilasjon (se kap. 6.6.4)
- Trykksettingsanleggene (se kap.6.6.3)
- Åpning av automatiske låser på dører til/i rømningsvei uten nødåpner
- Åpning av skyvedører og andre automatiske dører til/i rømningsvei uten nødåpner
- Heis (se kap.6.12.4)

#### Valgfrie styringer:

- Lukking av dører som holdes åpne ved hjelp av elektromagnetiske holdere (anbefales lokalt)
- Åpning av automatiske låser på dører til/i rømningsvei med nødåpner
- Åpning av skyvedører og andre automatiske dører til/i rømningsvei med nødåpner



I tillegg til lydvarsling må det i byggverk for publikum og arbeidsbygninger være varsling med lyssignal. Dette gjelder for følgende områder (kravene til lydvarsling er under revisjon og det kan regnes med redusert dekningsomfang):

- Deler av bygningen som er åpne for publikum (jf. TEK10 § 12-5, fjerde ledd)
- Fellesarealer og rom med arbeidsplasser i arbeidsbygninger (jf. TEK10 § 12-5, femte ledd)
- Rom som er universelt utformet (jf. TEK10 § 12-7, femte ledd)
- Bad og toalett (jf. TEK10 § 12-9, annet og tredje ledd)

Den røykventilerte åpne allmenningen i plan 01 og galleriet i plan 02 (risikoklasse 5) prosjekteres for mer enn 1.000 personer. Det er derfor behov for talevarsling i disse områdene.

For brannalarmanlegg ellers vises det til NS-EN 54 Brannalarmanlegg, del 1-25 [21].

### 6.10.3. Ledesystem

Basert på størrelsen og at bygget er beregnet på et stort antall personer, stilles det iht. TEK10/VTEK krav om ledesystem i følgende områder av Livsvitenskapsbygget:

- Risikoklasse 5 områder (allmenningen samt auditoriene i plan 01 og galleriet i plan 02, se figur 10 og figur 11).
- Store brannceller større enn 600 m<sup>2</sup> i risikoklasse 2 områder der det ikke er spesielt tilrettelagte fluktveier.

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. Forskrift om sikkerhetsskilting og signalgivning på arbeidsplassen [22] § 11 første ledd stiller krav til at rømningsveier på arbeidsplasser skal være varig merket med sikkerhetsskilt.

Livsvitenskapsbygget skal prosjekteres med et ledesystem iht. NS-EN 1838 [23] i de områdene som beskrevet ovenfor. Ledesystemet skal etableres i rømningsveiene og langs fluktveiene i branncellen fram til rømningsveiene. Et ledesystem iht. NS-EN 1838 inneholder bare høytsittende markeringsskilt i kombinasjon med nødlys, men ingen lavtsittende komponenter (ledelinjer). Ledesystemet iht. NS-EN 1838 utgjør derfor [fravik 06](#) av de preaksepterte ytelser gitt i VTEK, og dokumenteres i notat *NO-RIBR-20-02*.

Ledesystemet skal fungere i minst 30 minutter etter utløst brannalarm eller strømbrudd (se kap.6.8.2).

Eventuelt behov for antipanikkbelysning i forbindelse med laboratorier med høyrisikoområder må vurderes i neste fase av prosjektet.



#### 6.10.4. Evakueringsplan

Det skal foreligge en evakueringsplan for bygningen før den tas i bruk. Evakueringsplanen skal sikre at alle personer i bygningen kommer seg til sikkert sted før kritiske forhold oppstår. Evakueringsplanen må tilpasses bygningen, bruken, virksomheten, behov for assistert evakuering, personer med funksjonsnedsettelse osv., og må blant annet omfatte:

- Prosedyrer for rapportering av brann og andre situasjoner som krever evakuering
- Beskrivelse av når bygningen skal evakueres
- Beskrivelse av kommandolinjer for intern organisasjon
- Oppgavebeskrivelse for personer med særskilt ansvar under evakuering
- Plan for evakueringsøvelser
- Rømningsplaner

#### 6.10.5. Merking

Branntekniske installasjoner som har betydning for rømnings- og redningsinnsats skal være tydelig merket. Derfor skal også sikkerhetsutstyr plassert i rømningsveiene, og annet spesielt utstyr plassert i bygningen for å lette evakuering av personer med nedsatt funksjonsevne, merkes.

#### 6.11. Utgang fra branncelle § 11-13

Fra en branncelle skal det være minst én utgang til sikkert sted, eller utgang til to uavhengige rømningsveier eller én utgang til rømningsvei med to rømningsretninger som fører til uavhengige rømningsveier eller sikre steder.

Brannceller som består av flere etasjer skal ha minst én utgang fra hver etasje. For bygning i risikoklasse 1, 2, 3 og 4 kan dette være rømningsvindu.

Brannceller for et stort antall personer skal ha tilstrekkelig antall, og minst to, utganger til rømningsvei.

Fra brannceller med sporadisk opphold kan utgang gå gjennom annen branncelle.

Dør til rømningsvei skal være lett å åpne uten bruk av nøkkel.

Preaksepterte ytelser legges hovedsakelig til grunn for rømningsikkerheten.

##### 6.11.1. Utganger

Bygningen er prosjektert slik at det fra alle brannceller med varig opphold vil være utgang direkte til det fri, to uavhengige rømningsveier (trapperom eller rømningskorridorer), eller til én rømningsvei (rømningskorridor) med to alternative rømningsretninger som fører videre til uavhengige rømningsveier (trapperom) eller sikre steder.

Fra tekniske rom som kun har sporadisk opphold kan rømning gå gjennom annen branncelle. Fluktveien fra teknisk rom må være oversiktlig og ha god belysning og merking. Dette betyr at utgangsdøren må merkes med markeringsskilt. Det må heller ikke foregå brannfarlig aktivitet i branncellen det rømmes gjennom.

Rømning fra branncellene er ivaretatt med den aktuelle planløsningen. Rømningsveier og rømningsretninger vises på prosjekteringstegningene og oppsummeres i det følgende:

##### **Rømning i plan 002:**

Fra aggregatrommet (ikke varig opphold) er det rømning via annen branncelle (energisentral). Fra energisentral er det utgang direkte til det fri (utvendig sjakt mot det fri med trapp).

Energisentralen har i tillegg utgang via annen branncelle til trapperom i plan 001. Fra VVS- og EL-kulvert er det to utganger til annen branncelle (utganger i akse C til aggregatrommet og energisentral, samt via de adskilte trappene mellom akse K-O til plan 001), og en utgang via en utvendig sjakt med stige ved akse V/9.

**Rømning i plan 001:**

Fra ventilasjonssentralen (ikke varig opphold) nås det flere trapperom Tr 2 og en rømningskorridor med to rømningsretninger (akse S). IKT-sentralen og hovedtavlerommet (ikke varig opphold) har en utgang til annen branncelle (ventilasjonssentralen). På bakgrunn av at det regnes med hyppigere betjening av IKT-sentralen sammenliknet med de andre tekniske rommene og på bakgrunn av kravene for tilkomsten for brannvesen, etableres det en ekstra utgang fra IKT-rom og fra hovedtavlerom til et trapperom via en rømningskorridor. Fra NMR-laboratoriet og in-vivo-laboratoriet er det utganger til en rømningskorridor med to rømningsretninger som fører videre til to uavhengige trapperom.

**Rømning i plan 01:**

Fra allmenningen og auditoriene er det flere utganger direkte til det fri eller via allmenningen til det fri (i sør- og vestfasaden), og flere utganger til rømningskorridorer mot nord som fører videre direkte til det fri eller til trapperom. Fra branncellene som ligger diagonalt langs den nordlige delen i plan 01 og fra branncellene i felt 7 nås det utganger til rømningskorridorer mot nord som fører videre direkte til det fri eller til trapperom.

**Rømning i plan 02:**

Fra risikoklasse 2-områdene i plan 02 (undervisningsrom og -laboratorier, kontorer) er det utganger til rømningskorridorer med enten en eller to rømningsretninger som fører videre til trapperom. I tillegg, utover kravene i TEK10/VTEK, er det rømning via galleriet med utgang til det fri (jf. kap.6.3.2 i Melding HO-3/2000 Røykventilasjon [13]). Fra galleriet nås totalt sju utganger: Fire utganger til rømningskorridorer med enten en eller to rømningsretninger som fører videre til trapperom eller utganger direkte til det fri, én utgang direkte til det fri (akse V), og to interntrapper som fører til utganger i plan 01. De fire undervisningsrommene (risikoklasse 2) i felt 4 og 5 ved akse 7 og 8 inngår i samme branncelle som galleriet. Rømning fra disse rommene via galleriet kan anses som preakseptert, analogt til kap.6.3.2 i Melding HO-3/2000 Røykventilasjon [13]. Rommene må ikke utformes som egen branncelle siden de er blindrom. Manglende lukt-, sikt- og lydsans mot galleriet bak veggen erstattes av brannalarmanlegget.

**Rømning i plan 03 og 04:**

Laboratoriebranncellene og kontorbranncellene har utgang til minst to trapperom. Det prosjekteres med en tettere branncelleinndeling for å kompensere for fravik 01 (brannseksjonens størrelse), fravik 04 (brennbare overflater og kledninger) og fravik 05 (brannisolering ventilasjonskanaler). Dette fører i noen av branncellene til at det andre trapperommet kun nås via nabobranncellen. Forholdet vurderes allikevel ikke som rømning/utgang via annen branncelle. De ekstra brannskillene utgjør et kompensierende tiltak for å redusere branncellens størrelse og løser ikke ut krav til ytterligere rømningsvei.

Lysgården vurderes ikke som branncelle, men som røykventilert glassgård som utgjør et avgrenset røykventilert volum (røykcelle), og som hindrer horisontal brannspredning mellom det sørlige kontorområdet og det nordlige laboratorieområdet. Lysgårdene i plan 03 og 04 utføres med åpne repos og balkonger som en åpen og lettere møblert kommunikasjonsone uten varig opphold eller med begrenset opphold. Rømning kan derfor foregå via utgang til de tilgrensende laboratoriebranncellene og kontorbranncellene.

**Rømning i plan 05:**

Fra de tekniske rommene (ikke varig opphold) i plan 05 nås to trapperom.

**Rømning i plan 06, 07 og 08:**

Laboratoriebranncellene og kontorbranncellene har utgang til minst to trapperom.



### Parkeringskjeller:

Fra parkeringskjeller er det to utganger direkte til det fri (rampen til parkeringskjelleren og utgangen på sørsiden).

#### **6.11.2. Avstand til utgang i en branncelle**

Avstanden fra et hvilket som helst sted i branncellene til utgang må ikke være lengre enn 50 m i risikoklasse 2-områdene, og 30 meter i risikoklasse 5-områdene. Med unntak for galleriet er dette ivare tatt med den aktuelle planløsningen.

På galleriet er avstanden til utgangen i noen områder ca. 43 m istedenfor 30 m (se figur 21). Overskridelsen av avstanden er et fravik fra preaksepterte ytelser og er dokumentert i [fravik 07](#) i notatene NO-RIBR-20-02 og NO-RIBR-20-04.



figur 21 Avstand til utganger på galleriet

#### **6.11.3. Utforming av trapperom**

Trapperom som brukes for rømning bare fra risikoklasse 2-områder og som ikke brukes for rømning av risikoklasse 5-område kan utføres som trapperom Tr 1. Dette gjelder primært trapperommene på sørsiden av Livsvitenskapsbygget (se vedlagte branntegninger). Trapperom som utgjør en rømningsvei fra risikoklasse 5-områder (eller kombinert fra risikoklasse 5 og 2) skal i utgangspunktet utføres som trapperom Tr 2. Dette gjelder primært trapperommene på nordsiden av Livsvitenskapsbygget (se vedlagte branntegninger).

Krav til Tr 2 trapperom fravikes på trapperommene i akse C/8, V/7 og V/11:

- Trapperommet i akse C/8 utformes ikke som Tr 2 med rømningskorridor foran i plan 01, 03 og 04.
- For trapperommet i akse V/7 mangler det rømningskorridor foran i plan 03 og 04.
- Trapperommet i akse C/8 utformes ikke som Tr 2 i plan 02, 05 og 06. Lysgården foran trapperommet vurderes lignende som en rømningskorridor.

Utformingen av de gjeldende trapperommene er et fravik fra preaksepterte ytelser og er dokumentert i [fravik 08](#) i notat NO-RIBR-20-02. Som kompensasjon for [fravik 08](#) etableres automatisk utløsende røykluker i de gjeldende trapperommene (se kap.6.6.2)



#### **6.11.4. Utforming av dør til rømningsvei og dør til det fri/sikkert sted**

Ytelseskravene i dette avsnittet gjelder for utforming av følgende dører fra en branncelle:

- Dør til rømningsvei
- Dør beregnet for rømning til det fri

Samtlige dører som angitt over må:

- Lett kunne åpnes uten bruk av nøkkel, slik at de er enkle å bruke for alle personer
- Ha fri bredde minimum 0,9 m fra brannceller i risikoklasse 2
- Ha fri bredde minimum 1,2 m fra brannceller i risikoklasse 5. Noen dører må være bredere enn 1,2 m mht. personkapasiteten (se notat *NO-RIBR-20-04*). Dører med bredde 1,2 m eller bredere vises i branntegningene. For doble dører forutsettes at disse oppfyller 1,2 m. Dobbelt dører merkes kun med nødvendig dørbredde dersom kravet er høyere enn 1,2 m.
- Ha fri høyde minimum 2,0 m.
- Slå ut i rømningsretningen, men fra brannceller med inntil 10 personer kan den slå mot rømningsretningen.
- Ha et låsesystem som gjør det mulig å vende tilbake dersom rømningsveien er blokkert. Alternative løsninger i områder med særskilt krav for adgangskontroll må vurderes i neste fase av prosjektet.

Selvlukkende dører kan settes i åpen stilling ved hjelp av elektromagnetiske holdere som utløses og lukker døren ved brannalarm.

I bygning med krav om universell utforming stilles det i tillegg krav til at dør som er beregnet for manuell åpning skal kunne åpnes med en åpningskraft på maksimum 30 N (jf. TEK10 § 12-15 tredje ledd, bokstav b). Dette innebærer vanligvis at selvlukkende dører med dørpumpe må ha dørautomatikk og prioritert strøm eller UPS fram til dør, slik at den fungerer i minst 30 minutter som beskrevet under kap. 6.8.2.

Dør til rømningsvei kan være låst men må åpnes automatisk ved utløst brannalarm (se kap.6.10.2). I tillegg må det være tydelig merket knapp for manuell åpning av døren. Det kan aksepteres inntil 10 sekunder forsinkelse på den manuelle åpningsmekanismen. Eventuelle nattlåser må utføres slik at de ikke kommer i strid med kravene til sikker rømning.

#### **6.11.5. Personkapasitet**

Personkapasiteten vurderes i notat *NO-RIBR-20-04*.



## 6.12. Rømningsvei § 11-14

Rømningsvei skal være utført som egen branncelle tilrettelagt for rask og effektiv rømning.  
Rømningsvei som inneholder to rømningsretninger skal deles opp hensiktsmessig slik at røyk ikke blokkerer begge rømningsretningene.  
Hovedatkomsten til bygninger for større persontall skal være tilrettelagt for sikker rømning.  
Dør i rømningsvei skal bl.a. være lett å åpne uten bruk av nøkkel og slå i rømningsretningen.  
Overbygget gård/gate kan benyttes som rømningsvei dersom den er tilrettelagt for sikker rømning og det finnes alternativ rømningsvei utenom det overbygde arealet.  
Heis og rulletrapp skal stoppe på en sikker måte ved brannalarm.

Preaksepterte ytelser legges til grunn for utforming av bygningens rømningsveier.

### 6.12.1. Rømningsveier generelt

Avstand i rømningsvei (rømningskorridor), fra dør i branncelle til nærmeste trapp eller utgang til sikkert sted må være maksimum 30 m der det finnes flere trapper eller utganger fra en branncelle. Med unntak for rømningskorridorene i akse J, M og S i plan 01 og i akse M og S i plan 02 er dette ivare tatt med den aktuelle planløsningen. Her ligger avstanden mellom 35 m til 43 m. Overskridelsen av avstanden er et fravik fra preaksepterte ytelser og er dokumentert i [fravik 09](#) i notat *NO-RIBR-20-02*. [Fravik 09](#) kompenseres med selvlukker på noen av branddørene til og i de gjeldende rømningskorridorene.

Avstanden skal maksimalt være 15 m når det bare finnes én utgang fra en branncelle til en rømningskorridor med to rømningsretninger, men med sammenfallende rømningsretning (blindkorridor). Dette er tilfredsstillt med den aktuelle planløsningen.

Samlet fri bredde i rømningsvei må være 1 cm per person og minst 0,9 m i risikoklasse 2-områder og minst 1,2 m i risikoklasse 5-områder. Noen rømningskorridorer må være bredere enn 1,2 m på bakgrunn av den planlagte personbelastningen i allmenningen og på galleriet (se vedlagte branntegninger).

Korridorer som er lengre enn 30 m må deles med vegg minst klasse E 30 og dør minst klasse E 30-CS<sub>a</sub> [F 30S], med innbyrdes avstand på høyst 30 m.

### 6.12.2. Dør i rømningsvei

For dør i rømningsvei gjelder de samme ytelsene som for dør til rømningsvei angitt i kapittel 6.11.4. I tillegg gjelder at dører i rømningsvei i bygning i risikoklasse 5 må kunne åpnes med ett grep. Derfor bør dører til og i rømningsvei i plan 01 og 02 utføres med panikkbeslag i samsvar med NS-EN 1125:2008 [25].

### 6.12.3. Automatiske dører

Automatiske dører i rømningsvei, som ikke har brann- eller røykskillende funksjon, må ved alarm eller strømbrudd åpnes automatisk til 1,2 m fri bredde eller utføres slik at den manuelt kan føres i åpen stilling med en åpningskraft på maksimum 30 N.



#### 6.12.4. Heis

Heis kan ikke brukes som rømningsvei. Ved utløst brannalarm skal heisen stoppe på en sikker måte, slik at eventuelle personer i heisen kommer ut. Dette skal gjøres ved at heisen styres av brannalarmanlegget på følgende måte:

- Heisen stopper på plan 01 og dørene åpnes.
- Ved detektert brann i plan 01 skal heisen stoppe i nærmeste plan som ikke er rammet av branddeteksjonen (branncelle uten detektert brann) og dørene åpnes.
- Funksjonen må ivaretas minst 30 minutter.

#### 6.13. Tilrettelegging for redning av husdyr § 11-15

Bygninger for husdyrhold skal prosjekteres og utføres for rask og sikker redning av husdyr.

Ingen bestemmelser i TEK10 § 11-15 er relevante for prosjektet.

#### 6.14. Tilrettelegging for manuell slokking § 11-16

Alle bygninger der brann kan oppstå skal ha manuelt brannslukkeutstyr for effektiv slokkeinnsats i brannens startfase. Slokkeutstyret skal være tydelig merket, med mindre det bare er beregnet for personer i én bruksenhet og de er kjent med plasseringen.

Preaksepterte ytelser legges til grunn for slokkeutstyr i bygningen.

Bygningen skal være utstyrt med brannslanger i plan 01 og 02 der det er risikoklasse 5. I resterende etasjer som er risikoklasse 2 skal det være enten brannslanger eller håndslukkeapparater.

Brannslangene må ikke være lenger enn 30 meter ved fullt uttrekk og bør tilfredsstillende NS-EN 671, som omhandler slangetromler med formstabil slange [26] og [27].

Håndslukkeapparat må minst tilfredsstillende effektivitetsklasse 21A etter NS-EN 3-7 [28]. Slokkeutstyret må være plassert slik at brukerne lett kan finne fram til det.

Arbeidsmiljølovens [29] "Forskrift om sikkerhetsskilting" [22] § 11 stiller krav til at slokkeutstyret skal være merket med sikkerhetsskilt og/eller varselfarger, slik at det er enkelt å finne og identifisere. Tydelig merking vil kunne gi brukerne nødvendig informasjon slik at de kan utføre en effektiv slokkeinnsats og forhåpentligvis slokke brannen.

Skiltene bør være etterlysende eller belyst med nødlys. Tilvisningsskilt må stå på tvers av ferdselsretningen. For slokkeutstyr som krever bruksanvisning skal denne finnes på eller ved utstyret, også på de mest aktuelle fremmedspråk.





## 6.15. Tilrettelegging for rednings- og slokkemannskap § 11-17

Det skal være brukbar tilgjengelighet til og i bygningen for rednings- og slokkeinnsats. Bygningen skal tilrettelegges slik at en brann lett kan lokaliseres og bekjempes. Branntekniske installasjoner med betydning for rednings- og slokkeinnsats skal merkes tydelig.

Preaksepterte ytelser i kombinasjon med retningslinjer og møter med Oslo brann- og redningsetat [30] legges til grunn for tilrettelegging i og utenfor bygningen.

### 6.15.1. Utvendig adkomst

Det må være kjørbart adkomst frem til hovedinngang og brannvesenets angrepsvei. I samtale med brannvesen ble trapperommet i det nordvestlige tårnet ved akse G/4-5 bestemt som hovedangrepsvei. På bakgrunn av Livsvitenskapsbyggets størrelse skal det etableres en kjørevei rundt hele bygget. Brannvesenets adkomstmuligheter vises på situasjonsplanen.

For god tilgjengelighet frem til bygningen må forholdene legges til rette i henhold til tabell 16.

tabell 16 Krav til adkomstvei og oppstillingsplass

	Parameter	Krav
Adkomstvei	Kjørebredde, minst	3,5 meter
	Svingradius (ytterkant vei)	14 meter
	Stigning, maks.	1:8 (12,5 %)
Oppstillingsplass	Bredde x lengde	7 x 12 meter
	Boggitrykk	16 tonn
	Akseltrykk	10 tonn
	Punktbelastning støtteben	19 tonn (belastningsflate 60 x 60 cm)

### 6.15.2. Tilgjengelighet i bygningen

Tilkomst for brannvesenet inn i bygget til de enkelte planene tilrettelegges generelt via trapperommene eller direkte fra terreng. Plan under øverste kjellergulv må være tilgjengelig uavhengig av byggets rømningsveier og være adskilt med bygningsdeler EI 60 A2-s1,d0. Tilkomsten i plan 002 til sprinklersentralen, aggregatrommet og energisentralen etableres via en utvendig sjakt med trapp på vestsiden. I tillegg finnes et trapperom som fører til energisentralen. Kulverten nås av brannvesen via energisentralen eller aggregatrommet.

Inngangsdører og andre dører som forutsettes benyttet for rednings- og slokkeinnsats må lett kunne åpnes av brannvesenet, f.eks. ved bruk av universalnøkkel som plasseres lett tilgjengelig for brannvesenet i en nøkkelboks ved hovedangrepsveien.

På bakgrunn av at det kan bli behov for røykdykking i bygningen må det være innvendig radiodekning slik at brannvesenets radiokommunikasjon fungerer. Hvis det ikke er dekning må det tilrettelegges med tekniske installasjoner slik at brannvesenet kan benytte eget samband. For å sikre at brannvesenet raskt kan starte slokking må alle hulrom og sjakter utføres med inspeksjonsmuligheter.

Tilgjengelighet til sjakter kan sikres med luker i topp og bunn av sjakten. Dersom sjaktveggen er branncellebegrensende skal lukene ha samme brannmotstand, slik at ikke veggen svekkes. Brann i hulrom, f.eks. over nedforet fast himling, er ofte vanskelig å oppdage og slokke. Disse hulrommene må derfor være tilgjengelig for inspeksjon. Dette kan ivaretas med inspeksjonsluker i himlingen. Avstand mellom slike luker bør ikke overstige 10 m.



### **6.15.3. Utlufting av brannrøyk**

Brannrøyk fra branncellene i plan 01- 08 kan utluftes via lysgårdene samt via dører og vinduer i fasaden.

I plan 001 kan brannrøyken i felt 7 utluftes via de utvendige sjaktene ved akse V og i ventilasjonssentralen via dører i tilluftssjaktene. Energisentralen og aggregatrommet i plan 002 kan røykventileres via nedfiringssjaktene. EL- og VVS-kulverten tilrettelegges for røykutlufting via den utvendige rømningssjakten ved akse V/9. Brannvesenets vifter kan da plasseres i dørene i akse C. Sammenlagt åpningsareal for røykutlufting skal dimensjoneres for ca. 0,1 % per branncelle (med sprinkling).

Parkeringskjelleren (uten mekanisk røykventilasjon) må tilrettelegges for utluftning av røyk via en åpning (luke/sjakt/dør) på minimum 2 m<sup>2</sup>, hensiktsmessig plassert i forhold til innkjøringsport.

### **6.15.4. Brannmannsheis**

På bakgrunn av bygningens høyde må det tilrettelegges med brannmannsheis i bygningen. Heis i akse G/4-5 utføres som brannmannsheis. Heisen skal sikre at brannvesenet raskt kan gjøre en innsats, også høyt opp i etasjene, og må derfor oppfylle følgende:

- Heissjakten må være egen branncelle og beskyttes mot brann i 90 minutter, dvs. utføres med brannmotstand REI 90.
- Heisen må være røykventilert slik at den fungerer under aktuelle brannforhold.
- Heisen må kun ha dør mot sluse utført som egen branncelle i hver etasje.
- Strømforsyningen til heisen må være beskyttet mot brann i 60 minutter. Dette på bakgrunn av at hensikten med heisen er at brannvesenet skal kunne drive slokkeinnsats i tårnet, og kravet om 90 minutter brannmotstand er angitt som kompenserende tiltak for størrelsen til brannseksjonen. I tårnet er ikke etasjene så store, så den preaksepterte ytelsen på 60 minutter vurderes tilstrekkelig.
- Heisen må ha nødlys og være tydelig merket.

For konstruksjon og installasjon av brannmannsheis vises det til NS-EN 81-72 [31]. I tillegg skal OBRE-retningslinjer [30] legges til grunn.

### **6.15.5. Vannforsyning til brannsløkking**

Brannhydrant/brannkum må plasseres innenfor 25-50 m fra inngangen til hovedangrepsvei, og antallet kummer/hydranter må være slik at alle deler av bygningen dekkes. På bakgrunn av Livsvitenskapsbyggets størrelse bør det være brannkum/brannhydrant innenfor 50 meter fra de øvrige angrepsveiene også. Det skal ikke være mer enn 50 m + 50 m slangeutlegg fra kum/hydrant til alle deler av fasadene. Med dette menes 50 m fra kum/hydrant til brannbil og videre 50 m til fasade.

Slokkevannsuttak på privat grunn eller tilknyttet private vannledninger skal være brannhydranter. På offentlig grunn kan slokkevannsuttakene være brannkummer, men brann- og redningsetaten foretrekker brannhydranter fremfor brannkummer.

Kapasiteten i kum må være minimum 50 l/s fordelt på minst to uttak. Brannkummer må være tilgjengelige for bruk uavhengig av årstid.

RIV må kontrollere at det er tilfredsstillende dekning av kummer i området og at det er tilstrekkelig vannforsyning til å dekke behovet for slokkevann. Det regnes ikke med samtidig uttak av slokkevann til sprinkleranlegg og brannvesen. Dersom avstanden fra fasaden til vannuttaket er mindre enn 25 meter bør vannuttaket beskyttes mot strålevarme.



### **6.15.6. Stigeledning/våtopplegg**

I høye bygninger må det installeres stigeledning med innendørs uttak av slokkevann. I dette bygget skal det etableres våtopplegg i tårnet som følge av høyden, samt i annethvert trapperom, som et kompensierende tiltak for størrelsen på brannseksjonen (fravik 01). Alle deler av en etasje må kunne nås med 50 m slangeutlegg og vannuttakene bør plasseres i trapperom. Stigeledningen må være dimensjonert for trykkøkning og kunne stå tom eller være tilknyttet vannettet.

Det må være mulig å koble til brannvesenets pumper på bakkeplanet. Tilkoblingen må fortrinnsvis være på utsiden av bygningen og i umiddelbar nærhet til inngang. For å muliggjøre sikker vannforsyning ved røykdykkerinnsats må det være 2 parallelle tilkoblinger med egne stengeventiler til hver stigeledning. Tilkoblingspunkt og vannuttak må være godt synlig og merket.

Stigeledningen må beregnes hydraulisk. For denne bygningen må stigeledningen dimensjoneres for 750 l/min (3 strålerør à 250 l/min). Trykktap fra brannvesenets pumpe til strålerør, inklusive slangeutlegg, må beregnes. Vannuttakene til stigeledningene bør plasseres i skap som låses med firkantnøkkel for å hindre hæververk.

I tillegg skal OBRE-retningslinjer [30] legges til grunn.

### **6.15.7. Merking og informasjon**

Ved inngangen til hovedangrepsvei må det være en orienteringsplan som inneholder nødvendig informasjon om bl.a. brannskillende bygningsdeler, rømnings- og angrepsveier, slokkeutstyr, branntekniske installasjoner, brannvernleder og oversikt over særskilte farer i sammenheng med brann og ulykker. Hensikten er å gi brann- og redningspersonell nødvendig informasjon for å løse sine oppgaver på en effektiv måte.

Det er også viktig at personell som utfører ettersyn, service og vedlikehold får god og lettfattelig informasjon om systemene og sammenhengen mellom dem.

For lett å kunne bekjempe brann skal områder/rom med gassbeholdere o.l. merkes, slik at brannvesenet blir oppmerksomme på dette ved innsats.

### **6.15.8. Parkeringskjeller**

Brannvesenets angrepsvei til parkeringskjelleren må være uavhengig av rømningsveiene. Angrepsveien må være skilt med murte eller støpte bygningsdeler med brannmotstand EI 60 A2-s1,d0.

Brannvesenets angrepsveier til parkeringskjelleren må være plassert slik at alle deler kan nås med 50 meter slangeutlegg fra angrepsvei. Angrepsveier er vist på vedlagte situasjonsplan.

### **6.15.9. Spesielle risikoer for brannvesen**

Det skal oppbevares og lagres gasser og farlige stoffer i Livsvitenskapsbygget. Risikoene og forutsetningene presenteres i notat *NO-RIBR-20-05*.

Risikoene som er knyttet til solcelleanlegget beskrives i notat *NO-RIBR-20-06*.

Instrumentrommet i NMR-laboratoriet er planlagt for 10 NMR-spektrometre. Spektrometrene grupperes i mindre grupper og fylles med flytende nitrogen og helium. Nitrogen og helium er ikke brannfarlige gasser. Det som er risikoen for brannvesen, er at spektrometrene skaper et veldig sterkt magnetfelt som virker også utenfor selve spektrometeret, og som ikke kan slås av. Magnetfeltet og tiltrekningskreftene til spektrometrene er innenfor en sikkerhetssone så sterk at en brannmann med røykdykkerutstyr eller magnetisk utstyr på kroppen kan henge fast på magnetene når han kommer innenfor sikkerhetssonen. I detaljprosjekteringsfasen må innsatstaktiske tiltak avklares med brannvesen.



## 7. REFERANSER OG LITTERATUR

- [1] Sintef Byggforskserien 321.027 «Brannteknisk detaljprosjektering. Dokumentasjon og kontroll». 2003. SINTEF Byggforsk Kunnskapssystemer.
- [2] Ansvar for planlegging av brannsikkerhet, veileder for arkitekter og tekniske rådgivere. 2005, revidert 2013. Oslo: Rådgivende ingeniørers forening.
- [3] Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift, TEK10) av 01.07.2010.
- [4] Veiledning om tekniske krav til byggverk (VTEK) av 01.07.2015. Publikasjonsnummer HO-2/2011. Statens bygningstekniske etat.
- [5] Veileder T-1459 Grad av utnyttning. 2007. Oslo: Statens bygningstekniske etat.
- [6] Forskrift om håndtering av brannfarlig, reaksjonsfarlig og trykksatt stoff samt utstyr og anlegg som benyttes ved håndtering av 8.juni 2009.
- [7] Sintef Byggforskserien 321.051 «Brannenergi i bygninger. Beregninger og statistiske verdier». 2013. SINTEF Byggforsk Kunnskapssystemer.
- [8] Forskrift om organisering og dimensjonering av brannvesen av 26. juni 2002.
- [9] NS 3919:1997 Brannteknisk klassifisering av materialer, bygningsdeler, kledninger og overflater. Standard Norge.
- [10] Sintef Byggforskserien 520.339 «Bruk av brennbar isolasjon i bygninger». 2009. SINTEF Byggforsk Kunnskapssystemer.
- [11] TPF-informasjonsblad Nr. 6 – Branntekniske konstruksjoner for tak. 2011. Takprodusentenes Forskningsgruppe.
- [12] Sintef Byggforskserien 520.380 «Røykkontroll i bygninger». 2006. SINTEF Byggforsk Kunnskapssystemer.
- [13] Melding HO-3/2000 Røykventilasjon Temaveiledning. 2000. Statens Bygningstekniske etat.
- [14] NS-EN 12101-6: 2005 Brannventilasjonssystemer - Del 6: Spesifikasjon for differansetrykksystemer – Byggesett. Standard Norge.
- [15] NS-EN 12101-2: 2003 Brannventilasjonssystemer - Del 2: Spesifikasjon for naturlige brannventilasjonsanlegg. Standard Norge.
- [16] Lignum-Dokumentation Brandschutz 7.1: Aussenwände – Konstruktion und Bekleidungen. Beat Bart, Ingolf Kotthoff, Reinhard Wiederkehr; SIA, MFPA, BFH AHB, VSH. 2009. Lignum Holzwirtschaft Schweiz.
- [17] REN-blad – NR 6038: Nettstasjon – I bygg – branntekniske krav. 04-2012. REN – Rasjonell Elektrisk Nettvirksomhet.
- [18] BV Nett - Veileder for brannsikker ventilering. Versjon 4, 12.11.2015. BV Nett.
- [19] NS-EN 12845:2004+A2:2009 Faste brannslukkesystemer – Automatiske sprinklersystemer – Dimensjonering, installering og vedlikehold. Standard Norge.
- [20] NS 3960: 2013 Brannalarmanlegg - Prosjektering, installasjon, drift og vedlikehold. Standard Norge.
- [21] NS-EN 54 Brannalarmanlegg, del 1-25. Standard Norge.
- [22] Forskrift om sikkerhetsskilting og signalgivning på arbeidsplassen (Forskrift om sikkerhetsskilting) av 6. oktober 1994 (Sist endret 30. juni 2003). Direktoratet for arbeidstilsynet.
- [23] NS-EN 1838: 2013 Anvendt belysning – Nødbelysning. Standard Norge.
- [24] NS 3926-1:2009 Visuelle ledesystemer for rømning i byggverk-Del 1, 2 og 3. Standard Norge.
- [25] NS-EN 1125:2008 Bygningsbeslag – Panikkbeslag som betjenes med horisontal stang, til bruk på rømningsveger – Krav og prøvningsmetoder. Standard Norge.
- [26] NS-EN 671-1:2001 Faste brannslukkesystemer – Slangesystemer-Del 1: Slangetromler med formstabil slange. Standard Norge.



- [27] NS-EN 671-2:2001 Faste brannslukkesystemer – Slangesystemer-Del 2: Slangesystemer med flatslange. Standard Norge.
- [28] NS-EN 3-7 Brannmateriell – Håndslukkere del 7: Egenskaper, ytelseskrav og prøvingsmetoder. Standard Norge.
- [29] Lov om arbeidsmiljø, arbeidstid og stillingsvern mv. (Arbeidsmiljøloven) av 17. juni 2005.
- [30] Veiledning - Tilrettelegging for rednings- og slukkemannskap. 4. utgave høsten 2014. Oslo Brann- og redningsetaten.
- [31] NS-EN 81-72:2003 Sikkerhetsregler for konstruksjon og installasjon av heiser – Spesielle løsninger for personheiser og vare- og personheiser-Del 72: Brannmannsheiser. Standard Norge.