
VEDLEGG 6 - BRANNKONSEPT

NIA – NORSK INDUSTRIARBEIDERMUSEUM

Vernebygg over Tungtvannskjelleren – Hydrogenfabrikken på Vemork

KONKURRANSEGRUNNLAG

Vedlegg 6 - Brannkonsept



[ENDELIG]

10.02.2020

PER A. BREKKE

SWECO NORGE AS

NORSK INDUSTRIARBEIDERMUSEUM

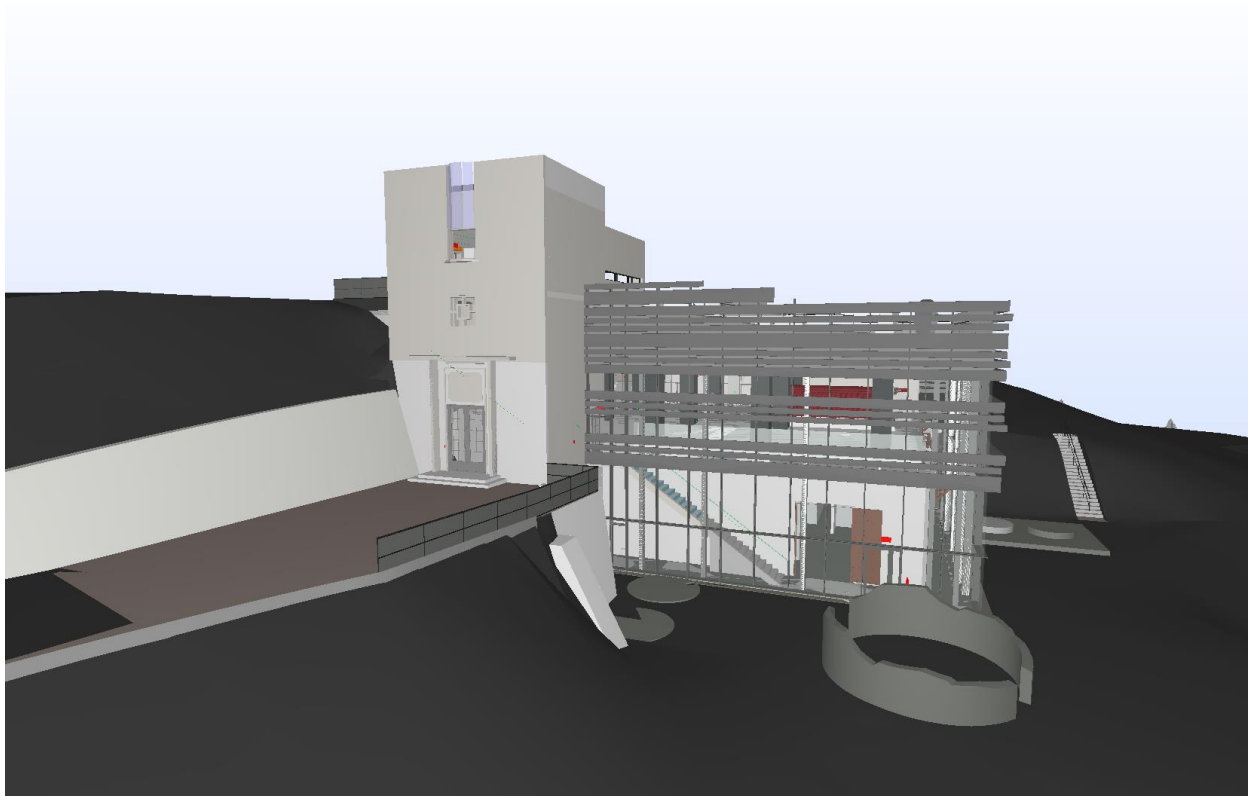
Brannkonsept

Tungtvannsmuseet, Norsk Industriarbeidermuseum

Rapport nr.: RIBr01	Oppdrag nr.: 10209159	Dato: 10.02.2020
------------------------	--------------------------	---------------------



Kunde:
Norsk Industriarbeidermuseum

Vernebygg over Tungtvannskjelleren – Hydrogenfabrikken på Vemork



Oppdragsinformasjon:

Sweco Norge AS er engasjert for å utarbeide et brannkonsept i forbindelse med nytt tungtvannsmuseum på Vemork. Det søkes tilhørende ansvarsrett for brannteknisk prosjektering for tiltaket.

Rev.	Dato	Revisjonen gjelder	Sign.
Utarbeidet av: Per A Brekke		Sign.: 	
Kontrollert av: Ole André Råen		Sign.: 	
Oppdragsansvarlig / avd.: Kai Slåkvik / 3221 Bygg, VVS, Elektro		Oppdragsleder / avd.: Helene Noraberg / 3221 Bygg, VVS, Elektro	

Innhold

1	GRUNNLAG	4
	1.1 Formelle forhold	4
	1.2 Brannstrategi	4
	1.3 Prosjekteringsforutsetninger	5
2	BRANNTÉKNISK KONSEPT	6
	2.1 Overordnet brannstrategi	6
	2.2 Fravik fra VTEK	6
	2.3 Kravspesifikasjoner	6
	§ 11-4 Bæreevne og stabilitet	7
	§ 11-5 Sikkerhet ved eksplosjon	7
	§ 11-6 Tiltak mot brannspredning mellom byggverk	7
	§ 11-7 Brannseksjoner	7
	§ 11-8 Brannceller	8
	§ 11-9 Materialer og produkters egenskaper ved brann	9
	§ 11-10 Tekniske installasjoner	10
	§ 11-12 Tiltak for å påvirke rømnings- og redningstider	11
	§ 11-11 / § 11-13 / § 11-14 Tilrettelegging for rømning og redning	13
	§ 11-16 Tilrettelegging for manuell slokking	15
	§ 11-17 Tilrettelegging for rednings- og slokkemannskap	16
3	Dokumentasjon av fravik	17
	3.1 INNLEDNING	17
	3.2 Mandat	17
	3.3 Beskrivelse av analysebyggverket og forutsetninger for analysen	17
	3.3.1 Fravik fra preaksepterte ytelser	17
	3.3.2 Kompenserende tiltak/ Grovanalyse	18
	3.4 Sensitivitetsanalyse og vurdering av usikkerheter	19
4	DETALJPROSJEKTERING, BYGGE- OG BRUKSFASE	20
	4.1 Detaljprosjektering	20
	4.2 Byggefase	21
	4.3 Brann tekniske forhold i bruksfasen	21
5	REVISJONSHISTORIKK	23
6	Referanser	23

1 GRUNNLAG

Følgende informasjon danner grunnlag for denne rapporten:

- Korrespondanse med Point Arkitekter AS og prosjektgruppen
- Mottatt tegningsrunnlag / dokumenter fra Sweco Portal

1.1 Formelle forhold

Byggteknisk forskrift 2017 (TEK17) [1] er benyttet i prosjekteringen. For å dokumentere de branntekniske løsningene kan en av 3 modeller benyttes:

- Preaksepterte løsninger angitt i veiledning til teknisk forskrift (VTEK) [2]
- Dokumentasjon av løsningene ved bruk av branntekniske analyser og beregninger.
- Bruk av blandingsmodellen.

Dette prosjekteringsgrunnlaget er basert på at preaksepterte løsninger med enkelte fravik (blandingsmodell). Fravik dokumenteres ved bruk av brannteknisk analyse.

For dette bygget er følgende benyttet og lagt til grunn:

Prosjekteringsmodell	Bruk av blandingsmodell, da det er valgt å fravike fra VTEK på enkelte forhold.
Risikoklasse	Museum: 5
Brannklasse	2
Tiltaksklasse for brann	3 iht. Byggesaksforskriften (SAK) [3].
Kontrollform	Egenkontroll og sidemannskontroll samt uavhengig kontroll.
VTEK [2]	Med oppdatert 15.09.2017

Dette branntekniske prosjekteringsgrunnlaget inneholder brannteknisk prosjektering på ytelsesnivå og angir branntekniske løsninger og krav som de øvrige prosjekterende og utførende aktørene må ivareta videre i detaljprosjektering og utførelse.

1.2 Brannstrategi

Prosjektet Tungtvannsmuseet på Vemork er å betrakte som nybygg. 21.juni 1977 ble hydrofabrikken, også kalt «vannstoff», på Vemork sprengt og jevnet med jorden. Siden har man regnet med at kjelleren, hvor sabotasjeaksjonen fant sted i 1943 gikk tapt med resten av bygningen. Kjelleren blir nå gravd frem og bygges inn som museum. Kjelleren skal i størst mulig grad beholde sin opprinnelige stand og er i en etasje og består av solide betongkonstruksjoner.

Museet skal oppføres med bæresystem og dekker i betong over opprinnelig tungtvannskjeller. Det skal etableres en glassfasade som har bæresystem i stål. Ettersom stålet kun er bæresystem for glassfasaden settes det ikke branntekniske krav til denne med unntak av ubrennbare innfestinger til fasaden.

Bygget betraktes som en to-etasjes bygning i brannklasse 2. Museet tilknyttes en «trappesjakt» for intern kommunikasjon mellom etasjene. Videre er det åpent mellom kjeller og 1 etasje med internt trapp som kan benyttes som rømning. «Trappesjakten har utgang i plan 3 – men denne betraktes ikke som etasje, ut fra at det kun er adkomst til museet fra dette planet.

Areal med åpne forbindelse skal iht VTEK begrenses til 800 m² dersom det ikke skal være krav til sprinkling. Målt areal med åpen forbindelse er på 850 m². Dette betraktes som et mindre fravik fra

preaksepterte ytelser som ikke vil ha betydning for den totale brannsikkerheten av bygget ut fra begrenset overskridelse. Dette forholdet blir dermed ikke ytterligere dokumentert.

Det fravikes krav til sluse mot trapperom. I plan kjeller er utgang dirkete til det fri. Størst avstand til ytterdør er på ca 26 m. Arealet er begrenset og forholdvis oversiktlig.

Fra plan 1 er det som nevnt åpent til underliggende plan. Det er mulig å rømme direkte til det fri fra dette planet også, men for å komme til sikkert sted bort fra bygget, må man inn i trappesjakt fra utsiden for å komme opp til plan 3 til det fri. Alternativt kan det rømmes via underliggende plan via intertrapp. Videre etableres rømning via trapperom til det fri i plan 3 (se branntegning).

Hulrom under gulv mellom kjeller og plan 1 har en høyde på ca 35 cm. Her ligger stådragere som bæring for Plattendekke over hulrommet. Disse bjelkene har kun som funksjon som bæring for oppført gulv og er ikke en del av bæresystemet for bygget. Det settes dermed ikke krav til brannmotstand på disse. Hulrommet skal detekteres. Dette kan gjøres med aspirasjonsdeteksjon.

Det etableres høysittende ledesystem i bygget. (NS-EN 1838).

Følgende kriterier legges derfor til grunn:

- Dette prosjektet skal tilfredsstillere Forskrift om tekniske krav til byggverk 2017 (TEK17), med tilhørende veiledning (VTEK17).
- VTEK med siste oppdatering 15.09.2017 legges til grunn.

1.3 Prosjekteringsforutsetninger

Prosjekteringsforutsetninger	Kriterier
Tiltakshaver	Norsk Industriarbeidermuseum
Gårds- og bruksnummer	133/1
Adresse	Vemork
Ansvarlig prosjekterende	Sweco Norge AS
Ansvarlig kontrollerende	Ikke avklart
Ansvarlig søker	Sweco Norge AS
Risikoklasse	5
Brannklasse	2
Plassering til nabobebyggelse	Mer enn 8/4 meter til nabobygg/-grense.
Tiltaksklasse	3
Antall tellende etasjer	2 + inngang i plan 3 (medregnes ikke som en del av etasjeantallet)
Areal pr. etasje / Totalt	Plan Kjeller ca 490 m ² , Plan 1: 450 m ² , Mellomplan og plan 3 medregnes ikke som etasje. Arealet på disse planene er på hhv 107 m ² og 120 m ² .
Bruksområde	Museum.
Personbelastning	Ca 140 personer basert på 70 sitteplasser i formidlingsrom med antatt dobling av dette antallet (to grupper av 70 personer samtidig).
Spesifikk brannenergi	50 – 400 MJ/m ² omh.flate [4].
Særskilt brannobjekt	Vemork industriarbeidermuseum er registrert som særskilt brannobjekt. Det legges til grunn at dette også er gjeldene for tungtvannskjelleren.
Innsatstid brannvesenet	Innenfor 30 minutter (kasernert), Tinn brannvesen
Særskilte vedtekter i kommunen	Eksisterende tungtvannskjeller er fredet, og ved inngrep her skal dette godkjennes av vernemyndighet.

Prosjekteringsforutsetninger	Kriterier
Dokumentasjonsform	Blandingsmodell – dokumentasjon av enkelte forhold.

2 BRANNTTEKNISK KONSEPT

I dette kapitlet er branntekniske løsninger angitt tabellarisk. Som vedlegg til denne rapporten foreligger det branntegninger som viser brannteknisk inndeling av bygget.

2.1 Overordnet brannstrategi

Løsningene som presenteres i denne rapport er basert på følgende hovedstrategi:

- Tiltaket består av etablering av nytt Museumsbygg over eksisterende tungtvannskjeller.
- Bygget skal tilfredsstillere krav angitt for risikoklasse 5 brannklasse 2.
- Kjeller og 1. etasje har åpen forbindelse mellom etasjene.
- Bæresystemet skal tilfredsstillere R 60 [B 60]
- Branncelleinndelingen skal tilfredsstillere EI 60 [B 60]
- Det installeres heldekkende brannalarmanlegg i alle områder.
- Det etableres ledesystem iht NS-EN 1838 (høytsittende system)
- Rømning skjer direkte til det fri eller via underliggende plan eller via trapperom til plan 3 til det fri.
- Det installeres utstyr for manuell slokking.
- Det tilrettelegges for slokkemannskaper via hovedinngang i plan 3.

2.2 Fravik fra VTEK

Det gjøres fravik fra krav om tr2 trapperom i bygget. Videre overskrider den åpne forbindelsen til underliggende areal 800 m². Arealoverskridelsen er ca 50 m² som er under 10 % overskridelse forhold til preaksepterte krav. Dette vil ikke ha noen sikkerhetsmessig betydning i forhold verdi eller personsikkerhet og ansees som neglisjerbart. Dette forholdet blir ikke ytterligere dokumentert. Videre skal det etableres høytsittende ledesystem. Dette defineres som fravik fra preaksepterte ytelser.

For øvrig forutsettes det at det benyttes preaksepterte løsninger mht. brannsikring for alle fag-områdene (utforming/arkitekt-, bygg-, VVS- og elektrofagene) der intet annet er avklart med og godkjent av RIBr (Sweco).

2.3 Kravspesifikasjoner

Videre er det angitt hvilken dokumentasjonsmetode som er benyttet, og hvilket fagområde som har ansvar for å videreføre disse ytelseskravene i videre prosjektering av bygget.

Følgende forkortelser er benyttet:

Forkortelse	Fagområde
ARK	Arkitekt
LARK	Landskapsarkitekt
RIB	Rådgivende ingeniør bygg
RIE	Rådgivende ingeniør elektro
RIV	Rådgivende ingeniør VVS

RIBR	Rådgivende ingeniør brann
------	---------------------------

Dersom detaljprosjekterende og utførende har spørsmål knyttet til det branntekniske prosjekteringsgrunnlaget innenfor eget fagområde, eller i grensesnittet mot andre fagområder, forutsettes det at RIBr (Sweco) kontaktes. Det forutsettes videre at roller og samspillet mellom brannrådgiver og de øvrige impliserte foretak skjer slik det fremgår av SINTEF Byggforsk Byggdetaljbladene 321.025-028 [5] [6] [7] [8] samt RIF ansvarsmatrise [5].

Tabellene er splittet opp tilsvarende oppbyggingen av TEK, der angivelsene med § er samsvarende med kravreferansene. Spesielt viktige branntekniske installasjoner har fått egne tabeller.

§ 11-4 Bæreevne og stabilitet

Kravspesifikasjon	Ansvar	Kommentar
Bærende hovedsystem <ul style="list-style-type: none"> R 60 [B 60] 	RIB	Konstruksjoner som understøtter branncellebegrensende konstruksjoner skal ha tilsvarende brannmotstand som konstruksjonen de understøtter.
Sekundærbæresystem og etasjeskillere: <ul style="list-style-type: none"> R 60 [B 60] 	RIB	
Innvendig trappeløp: <ul style="list-style-type: none"> R30 [B30] 	RIB	
Utvendig trappeløp: A2-s1,d0 [ubrennbar]. Trappeløp beskyttes mot innvendig påvirkning	RIB/ ARK	
Takkonstruksjonen <ul style="list-style-type: none"> R 60 [B 60] 	RIB	
Bæresystem for glassfasade A2-s1,d0 [ubrennbar]	RIB	
Sikring mot nedfall av bygningsdeler		Innfestingen av glassfasade samt utkraga bygningsdeler skal være av ubrennbare festemidler.

§ 11-5 Sikkerhet ved eksplosjon

Kravspesifikasjon	Ansvar	Kommentar
Det er ikke opplyst om forhold i bygningsmassen som medfører særskilt eksplosjonsfare.	RIB / ARK / RIE	

§ 11-6 Tiltak mot brannspredning mellom byggverk

Kravspesifikasjon	Ansvar	Kommentar
Det er sikret mot brannspredning mellom byggverk da avstand til nabobygg/-grense er mer enn hhv. 8/4 m.	ARK	Forholdet endres ikke som følge av ombyggingen.

§ 11-7 Brannseksjoner

Kravspesifikasjon	Ansvar	Kommentar

Bygget oppføres uten seksjonering.	ARK	Totalt areal overskrider ikke krav om seksjonering.
------------------------------------	-----	---

§ 11-8 Brannceller

Kravspesifikasjon	Ansvar	Kommentar
Følgende må være egne brannceller: <ul style="list-style-type: none"> • Trappesjakt/kommunikasjonsareal • Heissjakt • Tekniske rom 	ARK	Branncelleinndeling fremgår av vedlagte branntegninger.
Brannmotstand branncellebegrensende bygningsdeler: <ul style="list-style-type: none"> • EI 60 [B 60] 	ARK	Dette gjelder også for bygningsdel som omslutter eventuelle installasjonssjakter over flere plan.
Dør, luke og vindu i branncellebegrensende bygningsdel		
Dør og luke i branncellebegrensende bygningsdel skal generelt ha samme brannmotstand som konstruksjonen den står i og ha klasse Sa.	ARK	Se branntegninger for eksakt brannmotstand for dørene. Dører som ikke tilfredsstillers Sa-klassifisering skal dører ha anslag og tettelister på alle fire sider.
Dør i eller til rømningsvei i branncellebegrensende vegg kan ha brannmotstand: <ul style="list-style-type: none"> • EI₂ 30-Sa [B 30]. 	ARK	
Dører til trapperom <ul style="list-style-type: none"> • EI₂ 30 C-Sa [B 30 S]. 	ARK	Det etableres trapperom Tr1 – fravik fra preaksepterte ytelser
Dør i branncellebegrensende vegg skal ha brannmotstand EI ₂ 60-Sa [B 60]. Teknisk rom og brannceller som ikke er tilknyttet rømningsvei.	ARK	Se branntegning.
Dør som er klassifisert etter NS 3919:1997 [B 30, A 60 osv.] må ha anslag, terskel og tettelister på alle sider for å oppnå tilstrekkelig røyktetthet. Dette gjelder ikke dører og luker som er testet og oppfyller kriteriene for Sa-klassifisering etter NS-EN 1634-3:2004 (inkludert rettelsesblad AC:2006).	ARK	
Dør til og i hovedatkomst og hovedrømningsvei skal kunne åpnes med åpningskraft på maksimum 30 N.	ARK	
Vindu i branncellebegrensende bygningsdel må ha tilsvarende brannmotstand som veggen den står i.	ARK	Vindu med brannmotstand må ikke kunne åpnes i vanlig brukstilstand.
Brannceller med innvendige hjørner som utgjør fare for brannsmitte skal sikres med branncellebegrensning 4 m ut fra hjørne.	ARK	Se branntegninger.
Sikring av spredning vertikalt er ivaretatt ved bygnings utforming.	ARK	Ingen problemstilling i branncelle med åpen forbindelse til underliggende plan.

Kravspesifikasjon	Ansvar	Kommentar
Installasjonssjakt må utføres med dør og luke klasse S _a [anslag og tettelist på alle sider] der disse ikke tettes i dekke. Da er det ikke lenger å definere som sjakt.	ARK	
Heissjakt utformes som egen branncelle. Dør til heissjakt skal tilfredsstillende E 90 C. Grunnet at heisen forbinder branncelle og trapperom må heissjakt røykventileres i topp av heis-sjakten. Røykventilasjon av heis-sjakt kan utformes termisk eller mekanisk.	RIE/ RIV	Røykventilasjon av heissjakt skal aktiveres ved deteksjon av brannalarm.

§ 11-9 Materialer og produkters egenskaper ved brann

Kravspesifikasjon	Ansvar	Kommentar
Innvendige overflater og kledninger		
Overflater og kledninger på vegger og i himling / tak i brannceller inntil 200 m ² som ikke er rømningsvei: Overflate <ul style="list-style-type: none"> D-s2, d0 [In 2] Kledninger: <ul style="list-style-type: none"> K₂10 D-s2, d0 [K2] Overflater og kledninger på vegger og i himling/tak i branncelle over 200 m ² . Overflate <ul style="list-style-type: none"> B-sa, d0 [In 1] Kledninger: <ul style="list-style-type: none"> K₂10 B-s1, d0 [K1] 	ARK	
Overflater i eventuelle sjakter og hulrom: <ul style="list-style-type: none"> B-s1, d0 [In 1] Kledninger: <ul style="list-style-type: none"> K₂10 A2-s1, d0 [K1-A]. 	ARK	
Nedforet himling i rømningsvei		
Eventuell nedforet himling i rømningsvei må ha brannmotstand: <ul style="list-style-type: none"> A2-s1, d0 [In1 på begrenset brennbart underlag] og Må ha et opphengssystem med brannmotstand minst 10 minutter. Eller: Himlingen må bestå av kledning som tilfredsstillende klasse: <ul style="list-style-type: none"> K₂10 A2-s1, d0 [K1-A]. 	ARK	
Overflater og kledninger i eventuelle hulrom over himlingen må ha minst like gode branntekniske	ARK	

Kravspesifikasjon	Ansvar	Kommentar
egenskaper som overflatene og kledningene i branncellen for øvrig.		
Utvendige overflater og ytterkledning		
Overflate på ytterkledning og hulrom bak ytterkledning: <ul style="list-style-type: none"> B-s3,d0 [Ut 1] 	ARK	
Taktekking: <ul style="list-style-type: none"> B_{Roof}(t2) [Ta] 	ARK	
Isolasjon		
Isolasjon som benyttes i tak med uspesifisert brannmotstand (dvs ikke dokumentert R klasse) må tilfredsstillende klasse: <ul style="list-style-type: none"> A2-s1, d0 [ubrennbar/begrenset brennbar] 	ARK	
Isolasjon i konstruksjoner må tilfredsstillende klasse: <ul style="list-style-type: none"> Klasse A2-s1, d0 [ubrennbar/begrenset brennbar] 	ARK	

§ 11-10 Tekniske installasjoner

Kravspesifikasjon	Ansvar	Kommentar
<p>Gjennomføring av kanaler, kabler og andre installasjoner gjennom branncellebegrensede konstruksjoner, må branttettes.</p> <p>Ved trekk ut prinsipp settes det krav til brannisolering av ventilasjonskanaler.</p> <p>Avtrekkskanaler brannisoleres inntil blandingstemperaturen for røykgasser inne i kanalen er under 160 °C.</p> <p>Tilluftskanaler brannisoleres 1 m på hver side av brannskille.</p> <p>Ved steng inne prinsipp etableres brannspjeld på kanaler som bryter branncellebegrensning. Aggregatet skal da stoppe ved brannalarm.</p>	RIV/ RIE	<p>Gjennomføringer i branntekniske skiller skal utføres iht. <i>Byggforskserien 520.342 Gjennomføringer i brannskiller [10].</i> Brannisolering skal utføres i samsvar med produktgodkjenninger.</p> <p>Strategi for ventilasjonsprinsipp avklares.</p> <p>Det kreves ikke bypass selv om trekk ut prinsippet velges. Dette grunnet store brannceller og rømning direkte til det fri fra begge plan.</p>
Ventilasjonsanlegg		
Kanaler og ventilasjonsutstyr mv. må være festet slik at de ikke faller ned og bidrar til økt fare for brann- og røykspredning og at forutsatt funksjonstid og brannmotstand blir opprettholdt.	RIV/ RIE	
Ventilasjonsanlegg må utføres i materialer som tilfredsstiller A2-s1,d0 [ubrennbare materialer]. For kanaler gjelder dette hele tverrsnittet.	RIV/ RIE	Unntak kan gjøres for små komponenter som ikke bidrar til spredning av brann.
Vann- og avløpsrør, sentralstøvsugeranlegg o.l.		

Kravspesifikasjon	Ansvar	Kommentar
<p>Rørgjennomføringer i brannskillende konstruksjoner må tettes med tettemasse som er klassifisert for den aktuelle bruken og har samme brannmotstand som konstruksjonen for øvrig</p> <p>Unntak gjelder for støpejernsrør med ytre diameter til og med 110 mm som føres gjennom murte og støpte konstruksjoner med brannmotstand inntil klasse EI 60 A2-s1, d0 [A60] når det tettes rundt rørene med tettemasse, eller støpes rundt og konstruksjonen har tykkelse minst 180 mm. Tettemasse må være klassifisert for den aktuelle bruken og ha samme brannmotstand som konstruksjonen for øvrig. Avstanden fra røret til brennbart materiale må være minst 250 mm.</p>	RIV	<p>Hvis flere brennbare rør med diameter inntil 32 mm føres gjennom branncellebegrensede konstruksjon, må avstand mellom de enkelte rørene være minst 100 mm.</p> <p>Ved gjennomføringer av brennbare rør som er større enn 32 mm, må det i tillegg til branntetting monteres brannklassifiserte rørmansjetter. Alternativt godkjente løsninger for formålet.</p>
Rør- og kanalisolasjon		
Rør og kanalisolasjon skal generelt utføres med klasse A2L-s1, d0 [ubrennbare eller begrenset brennbare materialer] eller ha minst samme klasse som de tilgrensende overflatene.	RIV	
Elektriske installasjoner		
Kabler som utgjør liten brannenergi (mindre enn ca. 50 MJ/løpemeteter korridor/hulrom), kan føres ubeskyttet gjennom rømningsvei.	RIE	
Kabler som utgjør mer enn ca. 50 MJ/løpemeteter korridor / hulrom må føres i egen sjakt med sjaktvegger som har brannmotstand tilsvarende branncellebegrensede bygningsdel.	RIE	
Installasjoner som skal ha en funksjon under brann, må ha tilfredsstillende og sikker strømtilførsel i den tiden installasjonen skal fungere. Det skal sikres uavhengig strømforsyning for minst 60 minutter.	RIE	<p>Dette gjelder for:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Brannalarmanlegget • Alarmgivere • Nøddlysanlegg • Dørautomatikk

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

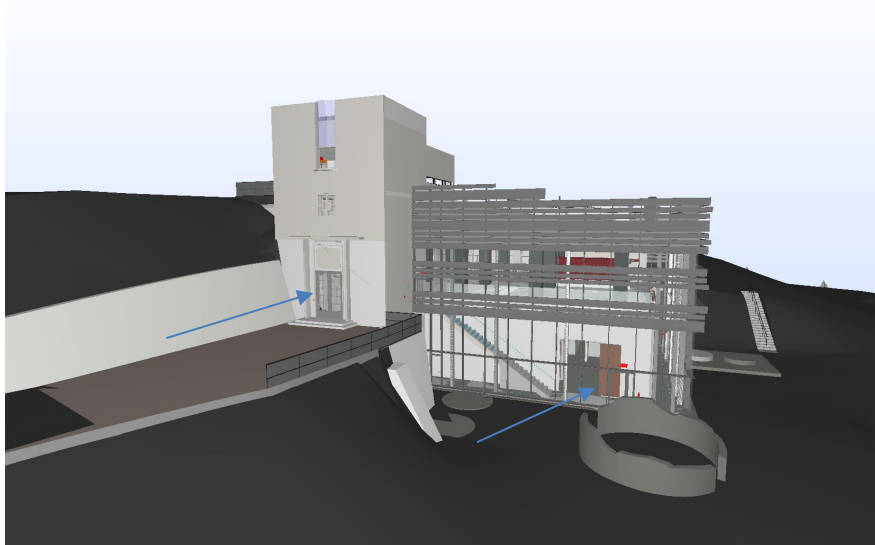
Kravspesifikasjon	Ansvar	Kommentar
Brannalarmanlegg / varsling / strømforsyning		
<p>Det skal installeres brannalarmanlegg i bygget i alle områder.</p> <p>Dette må være i kategori 2, dvs. heldekkende med optiske røykdetektorer i alle områder.</p> <p>Hulrom mellom dekkene (mellom kjeller og plan 1) må detekteres dersom hulrommet overskrider 200 m² (høyde på hulrommet er ca 35 cm). Det anbefales aspirasjonsdeteksjon i dette området.</p>	RIE	Brannalarmanlegget må utføres iht. gjeldende regelverk for brannalarmanlegg (NS-EN 54) [11] og NS 3960:2013 [12].
Brannalarmanlegg må ha alarmoverføring til nødalarmsentral, alarmstasjon eller vaktsselskap.	RIE	Det anbefales at Nøkkelsafe og brannmannspanel plasseres ved hovedadkomsten.

Kravspesifikasjon	Ansvar	Kommentar
Brannalarmanlegget skal ha batteribackup som sikrer drift i minimum 60 minutter iht NS-EN 3960.	RIE	
Akustiske alarmorganer må suppleres med optiske i: a) I byggverk med krav om universell utforming som har mange rom med samme funksjon. b) Bad og toalettrom der det er krav om universell utforming.	RIE	Unntak gjelder: I rom som i hovedsak benyttes av en person om gangen Gjelder ikke rømningsvei
Manuell melder		
Manuell melder må installeres ved hovedinngang.	RIE	Ellers vises det til NS 3960 vedr plassering av manuelle meldere.
Nøddlys / ledelys		
Det må være markeringsskilt plassert over alle utganger til og i rømningsvei. Arbeidsplassforskriften skal legges til grunn for dimensjonering av nøddlys. Der svikt i strømforsyningen kan medføre risiko for arbeidstakere, skal det installeres nøddlys. For prosjektering og utførelse av nøddbelysning vises til NS-EN 1838. Merking av rømningsveier og nøddbelysning skal prosjekteres slik at disse installasjonene samlet sett gir de beste forutsetningene for rask og effektiv rømning.	RIE	Dette gjelder for utganger. Det legges opp til høysittende system. Tekniske spesifikasjoner for ledesystem må være iht. NS 3926 [13] samt for nøddlys NS EN 1838 [14]
Branntekniske installasjoner som har betydning for rømnings- og redningsinnsats skal være tydelig merket. Dette gjelder f.eks. manuelle brannmeldere og sentraler for brannalarm og nøddlys, håndslukkeapparater, branntepper, spesielle verktøy som har en funksjon ved rømning og nøkkelbokser. I tillegg kommer sikkerhetsutstyr plassert i rømningsveiene (som branntøler, håndslukkeapparater, branntepper, spesielle verktøy som har en funksjon ved rømning og nøkkelbokser) og spesielt utstyr som er plassert i byggverket for å gjøre evakuering av personer med nedsatt funksjonsevne lettere og raskere.	ARK/ RIE/ RIV	Det skal merkes med etterlysende skilt fortrinnsvis av type plogskilt. Merking skal tilfredsstille NS-ISO 3864-1, NS-ISO 3864-3 og NS-ISO 3864-4 samt NS-EN ISO 7010
Rømningsmerking skal være synlig og lesbar fra alle steder i fluktveien og rømningsveien. Lesbarheten bestemmes av skiltstørrelse og kontrastforhold.	RIE	
Evakueringsplaner		
Det må utarbeides evakueringsplaner for bygget. 1. Evakueringsplanen må være tilpasset byggverket samt at virksomheten er museum. Det skal tas høyde for i evakueringsplanen at enkeltpersoner kan ha behov for assistanse. 2. En evakueringsplan må blant annet omfatte: a. Prosedyrer for rapportering av brann og andre situasjoner som krever evakuering.	Eier	

Kravspesifikasjon	Ansvar	Kommentar
<p>b. Beskrivelse av hvilke omstendigheter eller situasjoner som krever evakuering.</p> <p>c. Beskrivelse av kommandolinjer for intern organisasjon.</p> <p>d. Oppgavebeskrivelser for personer som har en rolle under evakueringen, inklusiv de som skal assistere personer som har behov for hjelp til å komme ut av byggverket.</p> <p>Oppgavebeskrivelsen må være definert med hensyn til personer med ulike typer funksjonsnedsettelse. Det kan være behov for spesielt utstyr som vil gjøre evakuering av personer med funksjonsnedsettelser lettere og raskere.</p> <p>e. Plan for øvelser. Øvelsene må være realistiske med hensyn til assistert rømning.</p> <p>f. Rømningsplaner. Dette er tegninger som viser planlagte fluktveier og rømningsveier og utganger, og plassering av slukkeutstyr og manuelle brannmeldere. Rømningsplaner er beregnet for personer som oppholder seg i bygget og inneholder ofte også en kort branninstruks, forklaring av symboler og en markering for "Her står du".</p>		

§ 11-11 / § 11-13 / § 11-14 Tilrettelegging for rømning og redning

Kravspesifikasjon	Ansvar	Kommentar
Utforming og innredning		
Forbindelsen fra ethvert arbeids- eller oppholdssted til rømningsvei skal være oversiktlig, uten hindringer og ha færrest mulige retningsforandringer.	ARK	
Utgang fra branncelle		

Kravspesifikasjon	Ansvar	Kommentar
		
Fra hver branncelle skal det være: <ul style="list-style-type: none"> • minst en utgang til sikkert sted eller • utganger til to uavhengige rømningsveier eller • en utgang til rømningsvei som har to alternative rømningsretninger som fører videre til uavhengige rømningsveier eller sikre steder 	ARK	Det tilrettelegges for rømning – direkte til det fri fra hvert plan. Fra kjeller er det utgang til det fri, fra plan 1 er det utgang til det fri – ut til utvendig trapp med dør inn til trappegang som fører til det fri i plan 3. Det er videre rømning via underliggende plan, samt via trappesjakt internt i bygget.
Avstand fra et hvilket som helst sted i en branncelle til nærmeste utgang må ikke være lengre enn 30 meter.	ARK	Dette er ivare tatt med bygnings utforming.
Avstand fra et hvilket som helst sted i en branncelle til nærmeste utgang må ikke være lengre enn 30 meter.	ARK	
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.	ARK	
Dører til rømningsvei		
Dør skal slå ut i rømningsretningen.	ARK	
Dør til rømningsvei fra branncelle som er beregnet for et lite antall personer kan slå mot rømningsretning.	ARK	Med et lite antall personer menes inntil 10.
Dør til rømningsvei skal ha tilstrekkelig bredde og høyde, og den skal være lett å åpne uten bruk av nøkkel.	ARK	
Dør til rømningsvei må ha fri bredde minimum 1,16 m.	ARK	
Dør til rømningsvei må ha fri høyde på minimum 2,0 m.	ARK	
Dør til rømningsvei må lett kunne åpnes slik at den er enkel å bruke for alle personer.	ARK	
Selvlukkende dør, benevnt C [S], kan settes i åpen stilling ved hjelp av elektromagnetiske holdere som utløses og lukker døren ved brannalarm. Døren må	ARK	

Kravspesifikasjon	Ansvar	Kommentar
kunne åpnes igjen med dørautomatikk eller manuelt med åpningskraft i samsvar med § 12-15, dersom denne står i hovedrømningsvei/adkomst for bygget.		
Dør til rømningsvei må ha et låsesystem som gjør det mulig å vende tilbake, dersom rømningsveien skulle være blokkert, med mindre andre tiltak gir tilsvarende sikkerhet. Dette gjelder dør til trapperom. Gjelder ikke dører til det fri.	ARK	
Dør til rømningsvei kan være låst når byggverket har brannalarmanlegg og låsesystemet åpnes automatisk ved alarm. I tillegg må det være tydelig merket knapp for manuell åpning av døren. Det kan aksepteres inntil 10 sekunder tidsforsinkelse på den manuelle åpningsmekanismen.	ARK	
Avbruddsfri strømforsyning må fungere i minst 60 minutter.	RIE	
Heis skal ikke benyttes for rømning og skal gå til hovedinngang ved brannalarm.	RIE	
Generelle krav rømningsvei		
Samlet fri bredde til og i rømningsvei må være minimum 1,16 cm. Gjelder lysåpning på dørene.	ARK	
Røykventilasjon av trapperom settes det ikke krav til. Dette med bakgrunn i at innsatsvei er i plan 3, og det kan gjøres innsats fra utsiden i hvert plan.	ARK	Dette forholdet ansees ikke som fravik.

§ 11-16 Tilrettelegging for manuell slokking

Kravspesifikasjon	Ansvar	Kommentar
Tiltaket må installeres med brannslanger som rekker inn i alle rom. Brannslangene skal være i henhold til NS-EN 671-1:2012 Faste brannslukkesystemer - slangesystemer - Del 1: Slangetromler med formstabil slange.	ARK / RIV	Det plasseres en brannslange i hvert plan. Det må suppleres med håndslukkere i tekniske rom. Håndslukkeapparater kan være pulverapparater på minimum 6 kg med ABC-pulver, eller skum- og vannapparater på minimum 9 liter eller på minimum 6 liter og med effektivitetsklasse minst 21A.
Brannslange må ikke være lengre enn 30 m ved fullt uttrekk.	ARK / RIV	
Brannslukkeutstyret skal være tydelig markert med skilt. Skiltene må være etterlysende (fotoluminiserende) eller belyst med nødlys.	RIV	For materiell som krever bruksanvisning, skal denne finnes på eller ved materialet.

Kravspesifikasjon	Ansvar	Kommentar
Tilvisningsskilt for slokkeutstyr må stå på tvers av ferdstreningen.		

§ 11-17 Tilrettelegging for rednings- og slokkemannskap

Kravspesifikasjon	Ansvar	Kommentar
Utvendige forhold: adkomstvei og oppstillingsplass		
Det må være tilrettelagt for kjørbare atkomst helt frem til hovedinngang og brannvesenets angrepsvei i byggverk.	ARK/ LARK	Bygge vil ha samme tilkomst for brannbil som for eksisterende Vemork industriarbeidermuseum.
Atkomstveier for høyderedskap må avklares med Brannvesenets retningslinjer for beredskap.	ARK / LARK	Ikke behov for høydeberedskap for dette prosjektet.
Utforming av oppstillingsplass for høyderedskap må avklares med Brannvesenets retningslinjer for beredskap.	ARK / LARK	Ingen endring av eksisterende situasjon
Tilkomst inne i bygning		
Alle deler av en etasje må kunne nåes med maksimalt 50 m slangeutlegg. Avstand regnes fra nærmeste brannskille.	ARK	Det er tilgang til bygget utvendig for hvert plan. Hovedadkomst ligger i plan 3.
Hulrom må være tilgjengelige for inspeksjon på følgende måter: <ul style="list-style-type: none"> Sjakter kan sikres med luker i topp og bunn av sjakten. Inspeksjonsluker i topp og bunn av sjakten må ikke svekke sjaktveggenes brannmotstand. Hulrom over nedforet himling installeres med luke i himling, eller ved at himling består av nedfellbare eller løse elementer. Avstand mellom to inspeksjonsluker i himling bør ikke være større enn 10 m. 	ARK	
Vannforsyning		
Brannkum/hydrant bør være innenfor 25-50 m fra inngangen til hovedangrepsvei. Det må være tilstrekkelig antall brannkummer/hydranter slik at alle deler av bygningsmassen dekkes.	RIV	
Slokkevannskapiteten må være minimum 50 l/s, fordelt på minst to uttak, og ha kapasitet for minst 1 times tapping.	RIV	
Merking av utstyr og orienteringsplan		
Det må være en orienteringsplan ved inngangen til hovedangrepsveien.	ARK	Denne må inneholde nødvendig informasjon om brannskillende bygningsdeler, rømnings- og angrepsveier, slokkeutstyr, branntekniske installasjoner (blant annet alarm- og slokkeanlegg) og viktig personell, samt oversikt over særskilte farer i sammenheng med brann og ulykker.
Branntekniske installasjoner som har betydning for rednings- og slokkeinnsats skal være tydelig merket.	ARK	

3 Dokumentasjon av fravik

3.1 INNLEDNING

I denne delen inneholder dokumentasjon av branntekniske ytelser, og behøver ikke å leses av aktører som kun har behov for å kjenne løsningene. Dokumentasjonen er basert på kvantitative og kvalitative analyser, med formål å verifisere at funksjonskrav gitt av TEK tilfredsstilles. Alle branntekniske krav som er angitt for dette prosjektet fremkommer i ytelsesbeskrivelsen i kap. 2.

Analysen utføres i hovedsak etter NS 3901. De angitte ytelser er først vurdert ut fra en grovanalyse. Denne konkluderer hvilke ytelser som kan dokumenteres tilfredsstillende ved bruk av ren kvalitativ analyse, og hvilke ytelser som må dokumenteres kvantitativt.

Følgende regelverk danner grunnlag for analysen:

- TEK17 /VTEK 17 med siste revisjon 15.09.2017 [2] [1]
- NS 3901:2012 [15]

Det vises til kap.1 vedr grunnlaget for rapporten.

Analysen gjøres på bakgrunn av statistisk materiale, erfaring, samt forskningsmateriale og anerkjent faglitteratur.

3.2 Mandat

Sweco Norge AS er engasjert som brannteknisk rådgiver i prosjektet med ansvar for utarbeidelse av brannkonsept og dokumentasjon av løsninger som fraviker preakseptert ytelsesnivå. Sweco erklærer ansvarsrett i tiltaket som ansvarlig prosjekterende for brannsikkerhet.

3.3 Beskrivelse av analysebyggverket og forutsetninger for analysen

Det vises til kap 1 vedr beskrivelse av bygget. Kort oppsummert skal eksisterende tungtvannskjeller bygges inn til et museum, publikumsbygg.

3.3.1 Fravik fra preaksepterte ytelser

Det er prosjektert med følgende fravik fra VTEK som dokumenteres særskilt i dette notatet:

Det gjøres fravik fra krav om tr2 trapperom i bygget.

Som angitt vil overskridelse av areal på ca 50 m2 ikke dokumenteres ytterligere på grunn av at overskridelsen er marginal og får ingen betydning for person eller verdisikkerhet.

For bygg i risikoklasse 5 er det krav til tr2 trapperom. Dette fravikes for dette prosjektet.

Det settes videre ikke krav til lavtsittende ledesystem. Dette på bakgrunn av at rømning kan foregå direkte til det fri, samt at det er liten fare for at rømningsveier skal bli sperret som følge av røyk. Det er

kun rømning via trapperom fra plan 1. I kjeller kan rømning foregå direkte til det fri. Fra plan 1 via underliggende plan, eller utgang til det fri, eller via trapperom til plan 3. NS-EN 1838 legges til grunn for dette prosjektet. For utforming av rømningsskilt skal NS EN 3926 være tilfredsstillt.

3.3.2 Kompenserende tiltak/ Grovanalyse

For bruk av høytsittende system kompenseres ved rømning direkte til det fri fra hvert plan. Fraviket blir ikke ytterligere dokumentert. Fravik fra trapperom Tr2 kompenseres ved at det kun er rømning til trapperom fra ett plan (1.etasje).

Fravikene ansees ikke å ha betydning for sikkerhetsnivå selv om det ikke settes inn kompensierende tiltak i form av aktive eller passive brannverntiltak. Bygningsutformingen er kompensierende i seg selv i form av at rømning foregår direkte til det fri i begge plan. Dette selv om utgang til det fri i plan 1 må ta utvendig trapp opp til plan 3 med inngang inn til hovedadkomst (se tegninger). Fra dette planet tilrettelegges det for rømning via underliggende plan (internt trapp til kjeller) eller via trapperom opp til plan 3 til det fri. I tillegg kan det rømmes via utvendig trapp opp til hovedadkomsten i plan 3.

Et av hovedpunktene med hensyn til verifiseringsbehovet er å studere endring i beskyttelsesfunksjon eller -effekt ved at tiltak endres eller utgår, sett i forhold til det/de kompensierende tiltak som er satt i verk. Minustegn forteller at en funksjon i angitt kapittel blir redusert, 0 at funksjonsnivå er uforandret, + at funksjonsnivå er økt.

Tabell 1: Sammenstilling, vurdering av effekt på ulike funksjoner mht. endrede ytelser.

Funksjoner	Endring i ytelser	
	Redusert krav til sluser mot trapp (TR1)	Høytsittende ledesystem
Bæreevne og stabilitet (§11-4)	0	0
Sikkerhet ved eksplosjon (§11-5)	0	0
Tiltak mot brannspredning mellom byggverk (§ 11-6)	Ikke relevant for denne analysen	
Brannseksjoner (§ 11-7)	Ikke relevant for denne analysen	
Brannceller (§11-8)	0	0
Materialer og produkters egenskaper ved brann (§11-9)	0	0
Tekniske installasjoner (§11-10)	0	0
Rømning av personer (§11-11)	0	0
Tiltak for å påvirke rømnings- og redningstider (§11-12)	0	0
Rømningsvei (§11-13 og 11-14)	0	0
Tilrettelegging for redning av husdyr (§ 11-15)	Ikke relevant for denne analysen	
Tilrettelegging for manuell slokking (§11-16)	0	0
Tilrettelegging for rednings- og slokkemannskap (§11-17)	0	0

Kommentarer til tabell 1:

I denne sammenstillingen angis at ingen krav blir påvirket av fravikene.

Tr1 vs Tr2.

Intensjonen med krav til Tr2, er å etablere flere barrierer mot trapperom for å sikre at personer kommer seg trygt ut av bygget. Tr2 løsningen gir imidlertid begrenset effekt når det kun er fra en etasje. Dette kan da sammenlignes med en korridor til det fri. Det er kun eventuell røyk fra den branncellen man rømmer fra som påvirker rømningssituasjonen, ved at rømning foregår vertikal kan termiske oppdriftskrefter forverre situasjonen for rømningen. Dette oppveies mot at det er mulig å rømme til det fri fra dette planet eller via underliggende plan til det fri. Ut fra nevnte forhold ansees forholdet å være verifisert.

NS EN 1838 vs 3926

Det angis i tabell at høytsittende system ikke vil ha negativ effekt for personsikkerhet. Dette ut fra samme argumentasjon som for fraviket fra Tr2. Avstand til utgang (til det fri) er mindre enn 30 m uansett hvor du oppholder deg i bygget, det er lite sannsynlig at opphopning av røyk i rømningsveier der lavtsittende system har en effekt, vil ha betydning ettersom det kun er tilgang til trapperom fra ett plan, samt at det tilrettelegges for rømning både til underliggende plan og til det fri fra plan 1. Ut fra nevnte forhold ansees forholdet å være verifisert.

3.4 Sensitivitetsanalyse og vurdering av usikkerheter

Hvert enkelte fravik vurderes fortløpende med hensyn på sensitivitet og usikkerheter, og i forhold til den totale brannsikkerheten.

Sensitivitetsanalyse og vurdering av usikkerheter må normalt foreligge der det gjøres beregninger, men kan også være aktuelt dersom løsningen kan påvirke den totale brannsikkerheten. Alle fravik har ikke nødvendigvis påvirkning på andre fravik gjennom at for eksempel alternative (kompenserende tiltak) har blitt valgt, men visse løsninger kan være sårbare ved for eksempel svikt av system. Derfor har Sweco valgt å behandle slike momenter særskilt, gjennom sensitivitetsanalyse også der det ikke foreligger beregninger, for å sikre at personsikkerheten oppfylles under alle omstendigheter.

For dette prosjektet vil det ikke være behov for en sensitivitetsanalyse ut fra at fravikene hver for seg er kompensert med bygnings utforming. Svikt i en barriere har dermed ikke samtidig effekt på fravikene som er gjort.

Konklusjon

Ut fra overnevnte forhold ansees fravikene fra preaksepterte ytelser dokumentert at sikkerhetsnivå iht forskrift opprettholdes.

4 DETALJPROSJEKTERING, BYGGE- OG BRUKSFASE

4.1 Detaljprosjektering

De enkelte prosjekterende (arkitekt, RIB, RIV, RIE, LARK, evt. med flere) må utarbeide oversiktlig og lett tilgjengelig dokumentasjon som viser at angitte ytelsesnivå i brannstrategien er oppfylt. Detaljprosjektering (tegninger og beskrivelser) må gi godt nok underlag for det arbeid som skal utføres på byggeplass, slik at de branntekniske kravene tilfredsstilles.

Det må legges særlig vekt på funksjoner og bygningsdeler/detaljer hvor svikt kan gi større konsekvenser enn nødvendig. Eksempler på slike deler og detaljer er:

- Lås, beslag og dørautomatikk (skallsikring sett mot rømningsfunksjoner)
- Røykventilering
- Himling med overliggende kanal- og kabelføringer
- Gjennomføringer i branntekniske konstruksjoner

De forhold som er relevante i prosjektet må tas inn i kontrollplaner/sjekklistor for detaljprosjekteringen. Videre er det viktig at grenseområder mellom ulike fag avklares, f.eks.

- Gjennomføringer i branntekniske bygningsdeler
- Ansvar for tilslutninger mellom bygningsdeler
- Brannisolering av bærende konstruksjoner
- Brannslangeskop i branncellebegrensede vegger

Forslag til kontrollpunkter/sjekklistor og frekvenser finnes bl.a. i NBI blad 321.027 [7]

Dokumentasjon på detaljprosjektering vil typisk omfatte tegninger og beskrivelser, beregninger og/eller sertifikat og godkjenningsskjema for bygnings- og installasjonsdeler. Dokumentasjon på at ytelsesnivåer er tilfredsstilt kan gjøres ved å følge:

- Sertifiserte eller godkjente løsninger, eksempelvis:
 - Byggforskserien – aksepteres normalt uten ytterligere dokumentasjon
 - Sertifiserte løsninger. Godkjenning og dokumentasjon fins bl.a. hos:
 - Norges byggforskningsinstitutt: NBI Teknisk Godkjenning og NBI Produktsertifisering
 - NEMKO Certification Service AS: Produktsertifisering
 - SINTEF, Norges branntekniske laboratorium: Produktdokumentasjon
- Standardiserte eller godkjente prøve- og beregningsmetoder
- Norske standarder (NS), europeiske standarder (EN), FG-regelverk, osv.
- Andre prøve- og beregningsmetoder
 - Metoder som ikke er sertifisert eller godkjent og ikke er basert på standardiserte eller anerkjente prøve- og beregningsmetoder kan benyttes, men da med et vesentlig større dokumentasjonsbehov (bør være restriktiv).
- Dokumentasjon av kvalitative ytelsesnivåer
 - For områder hvor ytelsesnivåer er gitt med kvalitative utsagn må fagkyndig vurdering fra prosjekterende legges til grunn for valg av løsning (eksempel - utforming av rømningsveier).

4.2 Byggefase

Kontroll av kritiske områder må tas inn i kontrollplaner/sjekklister for utførelsen. Forslag til kontrollpunkter/sjekklister og frekvenser finnes bl.a. i NBI blad 321.028.

Entreprenører/utførende (UTF) skal utføre kontroll på egne fagområder (KUT). I dette inngår kontroll og dokumentasjon av branntekniske krav sett opp mot branntegninger og beskrivelser. Alle forhold som berører branntekniske krav skal for ettertiden fremstå som sporbar dokumentasjon. Type sporbar dokumentasjon kan være sjekklister, bilder, henvisninger til godkjenninger etc. Eksempel på forhold som må dokumenteres:

- Oppbygging og utførelse av branntekniske konstruksjoner, f.eks. bærekonstruksjoner og branncellevegger.
- Dører i brannskiller ref godkjenning / monteringsanvisning.
- Sikring av gjennomføringer eller arbeider på/i forbindelse med brannskiller.
- Funksjonstest av brannalarmanlegg og andre branntekniske installasjoner.

Eksempel på dokumentasjon av branntetting

Merking av gjennomføringer skal utføres med tanke på krav til sporbarhet fra leverandør. Med sporbarhet inngår mulighet å kontrollere:

- At benyttet produkt samsvarer med de branntekniske forutsetningene (EI 30 / EI 60 osv).
- Når gjennomføringen er tettet
- Hvilket firma og montør som har utført arbeidet.
- At det via tegninger eller arbeidsrapporter skal være mulig å finne den bestemte gjennomføringen.

Tverrfaglig kontroll av brannverntiltak

Dette innebærer kontroll av utførelse mht. overordnede branntekniske funksjoner på tvers av de enkelte ansvarsområdene, og er en egen funksjon som kommunen kan kreve ivarettatt for byggverket.

En tverrfaglig uavhengig kontroll av utførelse utover den KUT det enkelte fag skal ivareta vil ikke erstatte entreprenørens egenkontroll.

Kontrollen innbefatter gjennomgang av konstruksjonsmåter, utførelseskontroll og eventuelt etterkontroll med hensyn på at passive og aktive brannverntiltak blir utført som forutsatt, funksjonskontroll av aktive brannverntiltak og kontroll av at gjennomføringer gjennom skillekonstruksjoner blir systematisk tettet etter klassifisert tetningsmetode og dokumentert som bygget.

4.3 Branntekniske forhold i bruksfasen

Dette brannkonseptet definerer branntekniske ytelser til tiltaket i henhold til Plan- og bygningsloven med tilhørende forskrifter og veiledninger. Fra første dag bygget tas i bruk gjelder Brann- og eksplosjonsvernloven [16] med tilhørende forskrifter og veiledninger. I tillegg gjelder relevante krav til sikkerhet og brannforebygging i bruksfasen i henhold til Lov om arbeidervern og arbeidsmiljø med den tilhørende Internkontrollforskriften [17].

Tiltakshaver skal senest ved søknad om ferdigattest ha fått overlevert FDV-dokumentasjon. Dette fremgår av Byggteknisk forskrift § 4-1 første ledd og Byggesaksforskriften. Denne dokumentasjonen må tiltakshaver / byggeier gjøre seg kjent med. Byggeier plikter å formidle til brukeren de opplysninger som er avgjørende for en brannsikker bruk av bygget, hvilket innebærer at brukeren må vite hva byggverket kan brukes til, begrensninger og hvordan sikkerhetsinnretningene fungerer.

Det er svært viktig å planlegge overtakelsesfasen i god tid før avslutning av byggeprosjektet. Herunder for å sikre at nødvendig brannverndokumentasjon er kjent av både byggeier og bruker(e) ved overtakelse. Eksempelvis vil forutsetninger i brannkonseptet om: maksimalt persontall, brannenergi,

brannfarlig vare, romfunksjoner/bruk, definerte rømningsveier, prosjekterte brannverntiltak inkl. styring/alarmorganisering med mer utgjøre viktige premisser som byggeier og bruker(e) av bygget må være kjent med.

Krav til branndokumentasjon

Branndokumentasjonen som skal utarbeides for driftsfasen skal i tillegg ivareta organisatoriske og driftskrav som fremkommer av forskriftene nevnt ovenfor. Denne rapporten (Brannkonseptet) legges inn som del av FDV-dokumentasjonen, sammen med oppdaterte brannplaner og snittegning som viser «Som bygget» tegninger inkludert brannceller, rømningsveier, brannslanger, håndslukkere m.m.

Blant annet skal følgende forhold ivaretas i branndokumentasjonen (omtales gjerne som «*Brannbok*»):

- Beskrivelse av tekniske installasjoner og bygningsmessige konstruksjoner.
- Nødvendige instruksjoner og planer.
- Rutiner for å ivareta forskriftenes krav til drift og vedlikehold av branntekniske tiltak.
- Rutiner for service av teknisk brannsikringsutstyr og egenkontroller.
- Rutiner for unormal eller varierende risiko.
- Brannøvelser og opplæring.
- Dispensasjoner, bruksforutsetninger, samt ferdigattester.

For byggverk i risikoklasse 5 og 6, øvrige byggverk for publikum, samt arbeidsbygninger, skal det foreligge evakueringsplaner før byggverket tas i bruk. En evakueringsplan må blant annet inneholde:

- Prosedyrer for rapportering av brann og andre situasjoner som krever evakuering.
- Beskrive hvilke omstendigheter eller situasjoner som krever evakuering.
- Oppgavebeskrivelse for personer som har en rolle under evakuering.
- Rømningsplaner som viser planlagte fluktveier, rømningsveier og utganger, samt plassering av slukkeutstyr og manuelle brannmeldere. Normalt har rømningsplanene en kort branninstruks, symbolliste og en markering for «*Her står du*»

Utarbeidelse av brannverndokumentasjon og evakueringsplaner inngår i Sweco sitt tjenestetilbud, og vi samarbeider med aktører som leverer web-baserte FDV-systemer. Ettersom Sweco har utført brannkonseptet for dette bygget, vil vi ha svært gode forutsetninger for å bistå både byggeier og bruker(e) med å legge til rette for et tilpasset og velfungerende brannsikkert bygg i bruksfasen.

5 REVISJONSHISTORIKK

Dette dokumentet er ikke revidert.

6 Referanser

- [1] Kommunal- og moderniseringsdepartementet, «Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift),» FOR-2017-06-19-840, 2017.
- [2] Direktoratet for byggkvalitet, Byggteknisk forskrift (TEK17) med veiledning. Ikrafttredelse 1. juli 2017, Direktoratet for byggkvalitet.
- [3] Kommunal- og moderniseringsdepartementet, «Forskrift om byggesak (byggesaksforskriften),» FOR-2010-03-26-488, 2010.
- [4] SINTEF Byggforsk, «321.051 Brannenergi i bygninger. Beregninger og statistiske verdier,» 2013.
- [5] SINTEF Byggforsk, «321.025 Brannsikkerhet. Dokumentasjon av prosjektering, utførelse og kontroll - oversikt,» 2013.
- [6] SINTEF Byggforsk, «321.026 Brannsikkerhet. Dokumentasjon av brannsikkerhetsstrategi,» 2013.
- [7] SINTEF Byggforsk, «321.027 Brannsikkerhet. Dokumentasjon av detaljprosjektering,» 2013.
- [8] SINTEF Byggforsk, «321.028 Brannsikkerhet. Dokumentasjon av utførelse,» 2013.
- [9] Rådgivende Ingeniørers Forening (RIF) , «Ansvar for planlegging av brannsikkerhet,» 2013.
- [10] SINTEF Byggforsk, «520.342 Branntetting av gjennomføringer,» 2014.
- [11] Standard Norge, NS-EN 54-11,16,24 Brannalarmanlegg, 2001, 2008, .
- [12] Standard Norge, *NS 3960:2013 Brannalarmanlegg - Prosjektering, installasjon, drift og vedlikehold.*
- [13] Standard Norge, «NS 3926-1:2017 Visuelle ledesystemer for rømning i byggverk - Del 1: Planlegging, utforming og kontroll».
- [14] Standard Norge, *NS-EN 1838:2013 Anvendt belysning - Nødbelysning*, 2013.
- [15] Norsk Standard, «NS 3901:2012 Risikovurdering av brann i byggverk,» ICS 13.220.01; 91.120.01.
- [16] Justis- og beredskapsdepartementet, «Lov om vern mot brann, eksplosjon og ulykker med farlig stoff og om brannvesenets redningsoppgaver (brann- og eksplosjonsvernloven),» 01 07 2002. [Internett]. Available: <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2002-06-14-20>. [Funnet 25 09 2018].
- [17] Arbeids- og sosialdepartementet, «Forskrift om systematisk helse-, miljø- og sikkerhetsarbeid i virksomheter (Internkontrollforskriften),» FOR-1996-12-06-1127, 1997.
- [18] SINTEF, *520.342 Branntetting av gjennomføringer*, 2014.
- [19] Byggforsk, *520.346 Brannmotstand i opphengssystemer for tekniske installasjoner*, SINTEF, 2006.
- [20] SINTEF Byggforsk, «520.387 Tilgjengelig rømningstid ved brann,» 2016.
- [21] BSI, «Application of fire safety engineering principles to the design of buildings - Part 7: Probabilistic risk assessment,» PD 7974-7, 2003.
- [22] Lovdata, *Brann- og eksplosjonsvernloven*, Lovdata, 2002.
- [23] Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB), «Brannstatistikk,» 2017.
- [24] Takprodusentenes Forsikringsgruppe, *Branntekniske konstruksjoner for tak*, 2017.
- [25] Lovdata, *Forskrift om brannforebygging*, Oslo: Lovdata, 2015.
- [26] Justis- og beredskapsdepartementet, «Forskrift om brannforebygging,» FOR-2015-12-17-1710, 2016.
- [27] Justis- og beredskapsdepartementet, «Forskrift om brannforebygging,» FOR-2015-12-17-1710.

- [28] Kommunal- og moderniseringsdepartementet, «Forskrift om byggesak (byggesaksforskriften),» FOR-2010-03-26-488.
- [29] Justis- og beredskapsdepartementet, Forskrift om elektrisk forsyningsanlegg, FOR-2005-12-20-1626.
- [30] Lovdata, «Forskrift om elektriske forsyningsanlegg,» 01.01.2006. [Internett]. Available: [https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2005-12-20-1626?q=forskrift om elektriske forsyningsanlegg](https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2005-12-20-1626?q=forskrift%20om%20elektriske%20forsyningsanlegg).
- [31] Lovdata, *Forskrift om organisering av brannvesen*, 2002.
- [32] Standard Norge, NS-EN 12845:2015 Faste brannslukkesystemer, Automatiske sprinklersystemer Dimensjonering, installering og vedlikehold, 2015/AC:2016.
- [33] Standard Norge, NS-EN 1991-1-2:2002+NA:2008, Almenne laster på konstruksjoner ved brann.
- [34] Standard Norge, «NS-EN 671-1:2012 Faste brannslukkesystemer - Slangesystemer - Del 1: Slangetromler med formstabil slange».
- [35] European Council Regulation, *NS-EN-3-7 Brannmateriell, håndslukkere. Del 7, Egenskaper, ytelseskrav og prøvingsmetoder*, 2000.