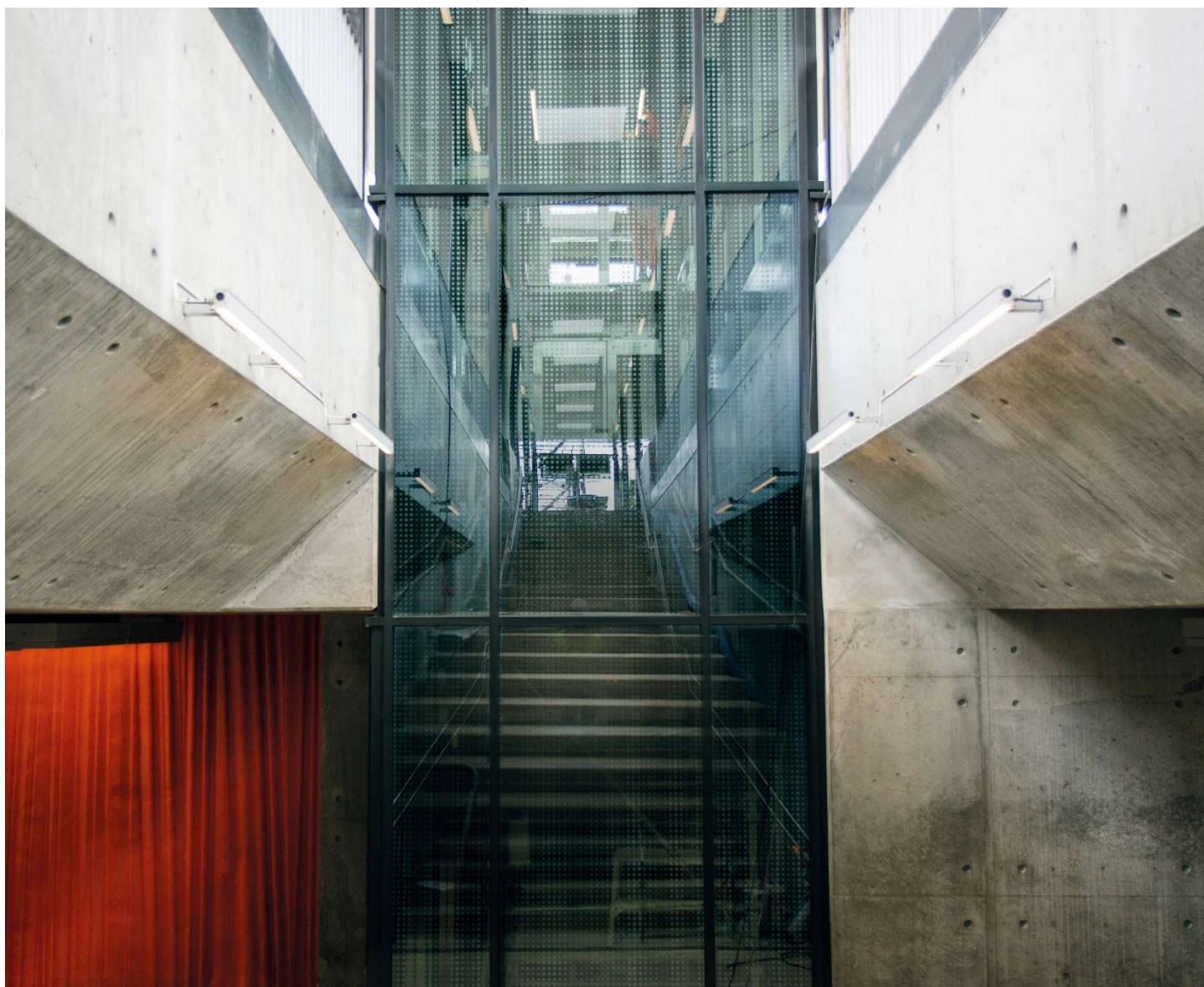


Forsvarsbygg

► Brannkonsept/ dokumentasjon av brannsikkerhet

Ramsund sentrallager

Oppdragsnr.: 52100809 Dokumentnr.: F001 Versjon: J01 Dato: 2021-05-05



Oppdragsgiver: Forsvarsbygg
Oppdragsgivers kontaktperson: Gøran Nilssen
Rådgiver: Norconsult AS, Skoleveien 1, NO-9407 Harstad
Oppdragsleder: Stein Olav Utmo
Fagansvarlig: Jan Tore Lilleng
Fagkontroll: Ane Sofie Lilleng
Objektnavn: Ramsund sentrallager
Adresse: Strandveien 18, 9442 Ramsund
Gårds- og bruksnummer: 175/17
Kommune: Tjeldsund kommune

J01	2021-05-05	For bruk	JTL	AneLil	SOU
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

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

► Sammendrag

Norconsult er engasjert av Forsvarsbygg til å utarbeide brannkonsept / dokumentasjon av brannsikkerhet for Ramsund sentrallager i Tjeldsund kommune. Dette bygget er et eldre byggverk, men byggets 2. etasje og tak mellom akse 1 – 6 er revet og oppført med nye konstruksjoner. Gjenoppbygd areal i 2. etasje er utført i samme stil som tidligere lager med saltak.

Brannkonsept

Definisjon av brannkonsept er: «*Sammenstilling av krav og ytelse som er grunnlaget for detaljprosjektering. Benyttet i SAK10. Vil vanligvis også omfatte branntegninger. Et brannkonsept er altså en kortfattet beskrivelse av bygningens hovedutforming. Beskrivelsen må dekke paragrafene som omhandler brannsikkerhet i TEK17*» [1].

For de nye bygningskonstruksjonene i 2. etasje akse 1-6 gjelder Forskrift om tekniske krav til byggverk (TEK17) med veiledning (VTEK17), og den er lagt til grunn for den branntekniske prosjekteringen og for sikkerhetsnivået. I tillegg benyttes Forsvarsbyggs prosjekteringsveiledning for implementering av enkelte byggherrestyrte krav.

Største bruttoareal per etasje i bygningen er ca. 2900 m². Bruttoareal av akse 1-6 i 1. etasje er ca. 1550 m². Bygningen har to tellende etasjer. Virksomheten i akse 1-6 i 1. etasje er kontor- og lagervirksomhet, samt ett forlegningsrom. Dette gir risikoklasse 2 og 4, samt brannklasse 1.

Videre detaljprosjektering av nye installasjoner og konstruksjoner forutsettes ivaretatt av andre rådgivere i henhold til tradisjonell fagdeling og anvisninger i denne rapporten (kapittel 3).

Brannkonseptet består av forenklet prosjektering. Det er foretatt to særskilte vurderinger. Med bakgrunn i SAK 2010 anbefaler vi at den branntekniske prosjekteringen plasseres i tiltaksklasse 1. Grunnet tiltaksklassen vil det ikke være krav til uavhengig kontroll.

Norconsult har erklært ansvarsrett for brannprosjektering av nye konstruksjoner og signert samsvarserklæring.

Branndokumentasjon

Ut over brannkonsept for rehabilitert del av byggverket skal brannsikkerheten for eksisterende byggverk dokumenteres i henhold til forskrift om brannforebygging. Brannsikkerhetsnivået skal minimum være i henhold til byggeforskrift 1985 (BF-85) [2].

Vi takker for oppdraget og et hyggelig samarbeid.

Innhold

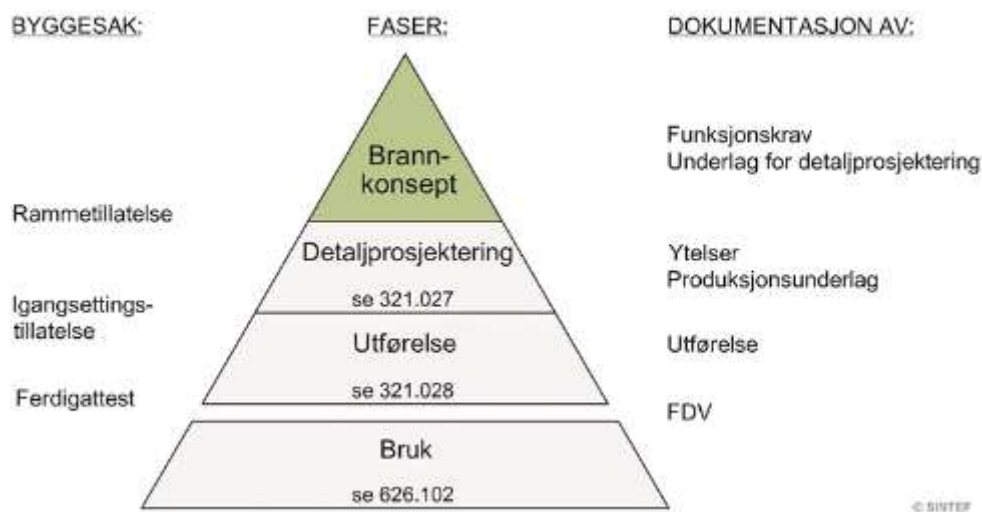
1	Innledning	6
1.1	Dokumentasjonsnivå	6
1.2	Kravreferanse og prosjekteringsmodell for nye bygningskonstruksjoner	6
1.3	Kravreferanse for eksisterende bygningskonstruksjoner	7
1.4	Totaloversikt over branndokumentasjonen	7
2	Informasjon om oppdraget og byggverket	8
2.1	Ansvarlig for prosjektering og kontroll av prosjektering	8
2.2	Grunnlagsdokumenter	8
2.3	Beskrivelse av tiltaket	9
2.3.1	<i>Bruk</i>	9
2.3.2	<i>Konstruksjoner</i>	10
2.3.3	<i>VVS</i>	10
2.3.4	<i>Elkraft</i>	10
2.3.5	<i>Utomhus</i>	10
2.4	Dimensjonerende persontall i tiltaket	11
2.5	Risikoklasse og brannklasse	12
2.6	Spesifikk brannenergi	12
2.7	Spesiell risiko og spesielle brannkrav i annet regelverk	12
2.8	Universell utforming	12
2.9	Brannvesenets beredskap, utstyr og innsatstid	13
2.10	Særskilt brannobjekt og krav til dokumentasjon i bruksfase	13
2.11	Assistert rømning og evakueringsplaner	13
3	Branntekniske krav og løsningsbeskrivelser for tiltaket	14
3.1	Bæreevne og stabilitet ved brann	14
3.2	Sikkerhet ved eksplosjon	14
3.3	Tiltak for å hindre brannspredning mellom byggverk	14
3.4	Brannseksjoner	15
3.5	Brannceller	17
3.6	Materialer og produkters egenskaper ved brann	20
3.6.1	<i>Materialer og overflater i brannceller som ikke er rømningsvei</i>	20
3.6.2	<i>Materialer og overflater i brannceller som er rømningsvei</i>	20
3.6.3	<i>Utvendige kledninger og overflater</i>	20
3.7	Tekniske installasjoner	21
3.8	Rømning av personer	24
3.8.1	<i>Tiltak for å lette rømning og slokking</i>	24
3.8.2	<i>Utgang fra branncelle</i>	26

3.8.3	<i>Rømningsvei</i>	27
3.9	Tilrettelegging for slokking av brann	28
3.10	Tilretteleggelse for rednings- og slokkemannskaper	28
4	Særskilt vurdering	31
4.1	Stråling fra vinduer mot takutstikk i akse A/3-4	31
4.2	Branncellebegrensende konstruksjon i himling for brannpåvirkningen nedenfra	31
5	Oppfølging	32
5.1	Gjenstående oppgaver ift. brannprosjektering	32
5.2	Krav til oppfølging i byggefase	32
5.3	Krav til oppfølging i bruksfase	32
5.3.1	<i>Brannverndokumentasjon</i>	32
5.3.2	<i>Ettersyn og vedlikehold</i>	32
5.3.3	<i>Kontroll</i>	33
6	Referanser	34

1 Innledning

1.1 Dokumentasjonsnivå

Dokumentasjonen i denne rapporten er en overordnet beskrivelse som angitt i Byggforsk datablad 321.026 *Brannsikkerhet. Brannsikkerhetsstrategi og brannkonsept*. Prinsipper for oppbygning av branndokumentasjon er vist i Figur 1.



Figur 1: Figur fra Byggforsk datablad 321.026 [1].

De retningslinjer som er gitt i denne rapporten skal ivaretas med hensyn til detaljprosjektering og utførelse av de enkelte fag. Ansvarlig detaljprosjekterende skal også påse at det foreligger tilstrekkelig produktinformasjon og godkjenning for de produktene som skal benyttes. Det er derfor viktig at ansvarlig søker distribuerer rapporten til relevante parter i prosjektet.

Det anbefales å gjennomføre tverrfaglig kontroll av både detaljprosjektering og utførelse i prosjektet for å sikre at relevante og viktige branntekniske krav blir tilfredsstillende ivarettatt.

1.2 Kravreferanse og prosjekteringsmodell for nye bygningskonstruksjoner

De branntekniske forhold for nye konstruksjoner reguleres av Plan- og bygningsloven av 25. juni 2010 nr. 48 [3] med endringer.

Brannteknisk prosjektering er utført for å ivareta krav som er beskrevet i Byggeteknisk forskrift 2017 (TEK17) § 11 [4]. Videre medtas øvrige forskrifter i det omfang som er relevant. Oppsummering av forskrifter som inngår i vurderingen fremkommer av referanselisten, samt henvisning i aktuelle kapitler.

Preaksepterte løsninger for ivaretagelse av forskriftskrav er beskrevet i Veiledning til byggeteknisk forskrift 2017 (VTEK17) [5]. Valgt prosjekteringsmodell for dette prosjektet er basert på forenklet

prosjektering. Det er foretatt to særskilte vurderinger, jf. kapittel 4. I tillegg benyttes Forsvarsbyggs prosjekteringsveiledning for implementering av enkelte byggherrestyrte krav.

1.3 Kravreferanse for eksisterende bygningskonstruksjoner

Kravreferansen for eksisterende bygningskonstruksjoner er Forskrift brannforebygging § 8 [6]:
"Eieren av et byggverk skal sørge for å oppgradere sikkerhetsnivået i byggverket slik at det minst tilsvarende nivået som fremkommer av de samlede kravene gitt i byggeforskrift 15. november 1984 nr. 1892 eller senere byggeregler. Oppgraderingen kan skje ved bygningstekniske tiltak, andre risikoreduserende tiltak eller ved en kombinasjon av slike. Oppgraderingsplikten gjelder så langt den kan gjennomføres innenfor en praktisk og økonomisk forsvarlig ramme."

Sikkerhetsnivået i Byggeforskrift av 1985 [2] legges til grunn for vurdering av mangler.

1.4 Totaloversikt over branndokumentasjonen

På nåværende tidspunkt består den gyldige branntekniske dokumentasjonen av:

Dok.nr.	Beskrivelse	Rev.nr.	Rev. dato	Utført av
F001	Brannkonsept (dette dokumentet)	J01	2021-05-05	Norconsult AS
F-20-01-01	Branntegning 1. etasje del 1	J01	2021-05-05	Norconsult AS
F-20-01-02	Branntegning 1. etasje del 2	J01	2021-05-05	Norconsult AS
F-20-01-01	Branntegning 2. etasje del 1	J01	2021-05-05	Norconsult AS
F-20-01-02	Branntegning 2. etasje del 2	J01	2021-05-05	Norconsult AS
F-40-00-01	Branntegning snitt	J01	2021-05-05	Norconsult AS

2 Informasjon om oppdraget og byggverket

2.1 Ansvarlig for prosjektering og kontroll av prosjektering

Rapporten er både et prosjekteringsdokument, som er en del av en byggesak som er unntatt offentligheten, og branndokumentasjon i henhold til Forskrift om brannforebygging. Norconsult har erklært ansvarsrett og signert samsvarserklæring prosjektering av nye konstruksjoner. For å tilfredsstille myndighetens krav til kontroll er det utført kvalitetssikring av resultatdokumenter. Kvalitetssikringen er dokumentert med sjekklister og signert sjekkekopi av resultatdokumenter.

Den branntekniske prosjekteringen av nye konstruksjoner (heretter tiltaket) omfatter ikke alternative løsninger til kravene i VTEK17. Med bakgrunn i SAK 2010 anbefaler vi at den branntekniske prosjekteringen plasseres i tiltaksklasse 1.

Grunnet tiltaksklassen vil det ikke være krav til uavhengig kontroll av brannteknisk prosjektering.

2.2 Grunnlagsdokumenter

Til grunn for prosjekteringen ligger deltagelse i prosjekteringsmøter, befaring, samtaler med prosjekteringsleder og prosjekteringsgruppa, samt litteratur angitt i kapittel 6 og dokumentene i tabellen under:

Dok. type	Beskrivelse	Dok. Nr:	Rev./dato	Utført av:
BIM-modell	Arkitektens BIM-modell	-	-/April 2021	Norconsult AS
Rapport	Brannteknisk notat for ombygging lager og kontor i plan 01	5191385/ F001	J01/2019-11-15	Norconsult AS
Tegning	Branntegning plan 01	5191385/ F-20-01-01	J01/2019-11-15	Norconsult AS
Tegning	Branntegning snitt	5191385/ F-40-00-01	J01/2019-11-15	Norconsult AS
Rapport	Brannkonsept for klimaskall og tak på kontorbygning	5208392/ F001	J02/2020-12-16	Norconsult AS
Tegning	Branntegning plan 01	5208392/ F-20-01-01	J03/ 2021-04-09	Norconsult AS
Tegning	Branntegning snitt	5208392/ F-40-00-01	J03/ 2021-04-09	Norconsult AS
Rapport	Brannsynsrapport	-	-/1996-02-22	Brannsynskurs nr. 1 Norges brannskole
Rapport	Tilbudsgrunnlag for totalentreprise. Ramsund sentrallager. Oppføring yttervegger/tak. Del III E – Teknisk beskrivelse.	T03-2	F05/2020-07-08	Norconsult AS

Dok. type	Beskrivelse	Dok. Nr:	Rev./dato	Utført av:
Rapport	Brannkonsept klimaskall og tak på kontorbygning	F001	J02/ 2020-12-16	Norconsult AS
Tegning	Tilbudsgrunnlag for totalentreprise. Plan 01	A-21-01-21	F01/2020-07-01	Norconsult AS
Tegning	Tilbudsgrunnlag for totalentreprise. Riveplan 01.	A-23-01-21	F01/2020-07-01	Norconsult AS
Tegning	Tilbudsgrunnlag for totalentreprise. Fasader og snitt.	A-41-00-01	F01/2020-07-01	Norconsult AS
Tegning	Takkonstruksjon	200805-10	-/2020.08.05	Takstolfabrikken AS

2.3 Beskrivelse av tiltaket

Tiltaket gjelder rehabilitering av deler av et depotbygg i Ramsund. Bygningen, og hvilken del som inngår i tiltaket, er vist i Figur 2 i kapittel 2.3.5. Bygningen går over to etasjer, og tiltaket berører deler av 1. etasje. Underetasjen berøres ikke. Delen av bygget som skal rehabiliteres ble oppført i perioden 1940-1945. Øvrig del av bygningen, som ikke er del av tiltaket, ble oppført i 1973 og 1980, og ble trolig rehabilitert i perioden 1994-1996.

Tiltaket gjelder oppføring av følgende i akse 1-3 og 4-6 i 1. etasje:

- Yttervegger.
- Nytt tak.
- Bærende konstruksjoner.
- Ny bygningsteknisk oppdeling spesielt i aksene 1-3
- Ventilasjonsanlegg.
- Sanitæranlegg.
- Varmeanlegg.
- Sprinkleranlegg.
- Brannalarmanlegg og ledesystem.

2.3.1 Bruk

Aktivitet i bygget, areal og tellende etasjer:

Etasje	Bruk/aktivitet	Tellende etasje	Bruttoareal
01	Lager og kontor	Ja	Ca. 2900 m ² *
02	Lager og kontor	Ja	Ca. 2260 m ²
03	Kaldt loft i akse 1-3 og 4-6	Nei**	-
Sum tellende etasjer og bruttoareal:		To	Totalt: ca. 5160 m ²

*Målt ved hjelp av måleverktøyet til norgebilder.no.

**Loftet har i dag ikke måleverdig areal. Ny oppbygging av takkonstruksjonen med W-takstoler, som vist på tegning fra takstolleverandør, tilsier at arealet ikke blir måleverdig i henhold til TEK17 § 6-1 bokstav c.

2.3.2 Konstruksjoner

Underetasjen, akse 1-6, består i stor grad av bærende vegger i plasstøpt betong. Etasjeskille opp til 1. etasje er også utført i betong. I første etasje, akse 1-6, etableres det et nytt bæresystem med søyler og dragere av stål i akse B og C. I akse A og D (yttervegger) skal det etableres søyle-/bjelkesystem av limtre. Yttervegger utføres i bindingsverk i tre, som er kledd med stålplater på fasaden. Over 1. etasje er det kaldt loft oppført med takstoler av tre. Yttertaket er tekket med asfalt takbelegg.

Første lager nord-vest for akse 6 har bærende vegger i betong.. Takkonstruksjonen er fagverksdragere i stål med stålplatetak. Andre lager nord-vest for akse 6 har bærende vegger i Leca-blokker. Taket er utført i betong av DT-elementer. Nærmere beskrivelse er gitt i kapittel 3.4

2.3.3 VVS

I henhold til brannteknisk notat fra 2019, skal ventilasjonssystemets styring under brann i arealet i akse 1-3 følge «trekk ut»-prinsippet.

Akse 4-6 og mellombygget skal ventileres av et ventilasjonsaggregat som er plassert i teknisk rom i 2. etasje ved akse 6. Aggregatet betjener også arealer i 1. etasje. «Steng-inne» prinsippet vil bli benyttet for dette anlegget, med dette menes det brannspjeld der ventilasjonskanaler krysser branncellebegrensende konstruksjoner.

De to lagrene nord-vest for akse 6 ventileres av egne aggregater som står inne i hvert av lagrene. Det betyr at disse ventilasjonsaggregatene kun betjener én branncelle og da ikke trenger å ha noen særskilt funksjon ved brann.

Bygningen er i dag dekket av automatisk sprinkleranlegg. Sprinkleranlegget avvikles i 2. etasje og loft akse 1-6. Mer informasjon, og forutsetninger for vurderingen, er gitt i kapittel 3.8.1.

2.3.4 Elkraft

Eksisterende el-hovedtavle er plassert i 1. etasje mellom akse 3 og 4. I forbindelse med oppgradering av lageret i akse 4-6 plasseres det en fordelingstavle i trapperom mellom akse 3 og 4.

Det er ikke kjent hvor resterende el-tavler er plassert.

Eventuelle nye el-tavler må plasseres i egen branncelle dersom de står i tilknytning til rømningsvei.

2.3.5 Utomhus

Figur 2 viser en brannteknisk situasjonsplan. Det er asfaltert rundt store deler av bygningen. Forslag til oppstillingsplass for brannvesenet er nedenfor eller på øvre side av tiltaket.

Det forutsettes at slokkevannsforsyningen er tilstrekkelig siden tiltaket gjelder en eksisterende bygning.



Figur 2: Brannteknisk situasjonsplan.

2.4 Dimensjonerende persontall i tiltaket

Dimensjonerende persontall er et mål for hvor mange personer som maksimalt kan oppholde seg i bygget. Beregningen har stor betydning i forhold til dimensjonering av fri bredde til og i rømningsvei. VTEK17 angir verdier for beregning av persontallet for visse type virksomheter. I de tilfeller hvor det ikke finnes verdier for fastsetting av persontall legges opplysninger om antall ansatte, sitteplasser, rimelighetsbetraktninger osv. til grunn ved dimensjonering.

I tabellen under er dimensjonerende persontall i for de ulike etasjene oppsummert.

Sted:	Grunnlag:	Persontall	Begrensinger:
Akse 1-3 i 2. etasje	Kontor og lager	76	Tilgjengelige rømningsbredder er

Sted:	Grunnlag:	Persontall	Begrensinger:
Akse 4-6 i 2. etasje	Oppgitt på befaring	Mindre enn 10 personer	minst like store som persontallet.
1. etasje	Ikke oppgitt av Forsvarsbygg.	Forutsatt lavt, mindre enn 50 personer	Tilgjengelige rømningsbredder er minst like store som persontallet.

2.5 Risikoklasse og brannklasse

Virksomheten i byggverket plasseres i risikoklasse 2. Ett rom i 2. etasje, akse 1-3, skal benyttes som soverom for vakthavende person (forlegningsrom). Dette rommet plasseres i risikoklasse 4.

Med to tellende etasjer plasseres delen av bygningen som omfatter tiltaket i brannklasse 1.

Bygningen utenom tiltaket faller inn under bygningsbrannklasse 3 iht. BF-85, dette tilsvarer dagens brannklasse 1.

2.6 Spesifikk brannenergi

Spesifikk brannenergi i akse 1-3 er vurdert på bakgrunn av verdier hentet ut fra tabell 42 i byggforskladet 321.051 *Brannenergi i bygninger. Beregninger og statistiske verdier* [7]. Kontorlokaler har forventet brannenergi på ca. 115 MJ/m² omhyllingsflate. Det forventes at brannenergien i akse 4-6 er lik eller noe høyere. Brannenergien i delen av bygningen som er del av tiltaket forventes å være i intervallet 50-400 MJ/m² omhyllingsflate (normalområdet).

Brannenergien i bygning utenom tiltaket vurderes også til å være i området 50-400 MJ/m² omhyllingsflate.

2.7 Spesiell risiko og spesielle brannkrav i annet regelverk

Arbeidsplassforskriften

Lokalene inneholder arbeidsplasser og er derfor underlagt Arbeidsplassforskriften. Denne stiller blant annet krav til nødbelysning. Det vises til kapittel 3.8.1 for oversikt over disse kravene.

Brannfarlig, reaksjonsfarlig og trykksatt stoff

Norconsult har ikke fått opplysning om at det planlegges håndtering eller lagring av brann- og eksplosjonsfarlig vare. Hvis dette blir aktuelt, må det innmeldes til brannrådgiver for særskilt vurdering.

Håndvåpen og ammunisjon

Lagring av eventuelle håndvåpen og ammunisjon må være i henhold til retningslinjer for ammunisjonstjenesten i Forsvaret.

2.8 Universell utforming

Bygningen er primært beregnet for operativt personell.

I akse 1-3 er enkelte arealer tilrettelagt for at forflytningshemmede besøkende har tilgang. Det gjelder vaktrom, oppholdsrom, undervisningsrom, HCWC, dusj, kontorkorridorer og møterom/pauserom.

2.9 Brannvesenets beredskap, utstyr og innsatstid

Det lokale brannvesenet er Ramsund brannstasjon. Brannvesenet består av 16 deltidsmannskaper og 2 biler. Det forutsettes at beredskapen er i henhold til de krav som stilles i forskrift om organisering og dimensjonering av brannvesen [8].

2.10 Særskilt brannobjekt og krav til dokumentasjon i bruksfase

Bygningen er en lager- og kontorbygning og vil normalt ikke bli definert som et særskilt brannobjekt.

Forskrift om brannforebygging [6] stiller krav til eiers og brukers dokumentasjon i bruksfasen, samt til utveksling av informasjon og samarbeid om det brannforebyggende arbeidet. Det vises til veiledning til Forskrift om brannforebygging [9] del 2 (eiers plikter) og del 3 (brukers plikter) for nærmere beskrivelse av krav til dokumentasjon og samhandling i bruksfasen.

2.11 Assistert rømning og evakueringsplaner

For byggverk i risikoklasse 5 og 6, øvrige byggverk for publikum, samt arbeidsbygninger, skal det foreligge evakueringsplaner før byggverket tas i bruk. En evakueringsplan er ett levende dokument og skal som minimum omfatte:

- Prosedyrer for rapportering av brann og andre situasjoner som krever evakuering
- Beskrive hvilke omstendigheter og situasjoner som krever evakuering
- Beskrive kommandolinjer for intern organisasjon
- Beskrive oppgavefordeling for personer som har en rolle i evakueringen, inkludert de som har oppgaver i forhold til eventuell assistert rømning (særskilt risiko).
- Plan for øvelser. Øvelsene må gi en realistisk situasjon.
- Rømningsplaner (tegninger med instruksjoner).

Evakueringsplaner må foreligge før det kan søkes om ferdigattest og brukstillatelse. Det kravet gjelder for de nye tiltakene og er eiers ansvar.

3 Branntekniske krav og løsningsbeskrivelser for tiltaket

3.1 Bæreevne og stabilitet ved brann

Konstruksjon	Ytelseskrav	Ansvar	Fravik
Hovedbæring*	R 30 [B 30]	RIB	☐
Sekunderbæring*	R 30 [B 30]	RIB	☐
Tak	I byggverk med loft som bare kan benyttes som lager, kan takkonstruksjon oppføres uten spesifisert brannmotstand, forutsatt at denne ikke har avgjørende betydning for byggverkets stabilitet i rømningsfasen, og at følgende kriterie er til stede: Takkonstruksjon er beskyttet nedenfra med kledning K₂10 B-s1,d0 [K1]. Isolasjonen må tilfredsstillende klasse A2-s1,d0 [ubrennbart materiale].	RIB	☐
Utkragede bygningsdeler	Må ha forsvarlig innfesting for å hindre nedfall	RIB	☐

*Bæring for brannskillende konstruksjoner skal minst ha samme brannmotstand som skillet (jf. punkt 3.3 tom. 3.5).

Løsninger i bygget:

Renoveret areal i 2. etasje, akse 1-6: Oppført med nytt bæresystem med søyler og dragere av stål i akse B og C. I akse A og D (yttervegger) skal det etableres søyle-/bjelkesystem av limtre. Bæresystemet må tilfredsstillende krav gitt i tabellen over.

Det skal monteres fast gipshimling som beskytter brennbare takstoler for brann fra underside, det vil si kledning K₂10 A2-s1,d0 [K1-A]. Det skal benyttes standard 12,5 mm gipsplate type A eller 12,5 mm gipsplate type hard. Denne løsningen gir en høyere brannklasse enn preakseptert krav gitt i tabellen over. Det skal benyttes Rockwool isolasjon klasse A2-s1,d0 [ubrennbart materiale].

Akse 1-6, 1. etasje: Bærende konstruksjoner og etasjeskille i plaststøpt betong. Vurdert til å ha brannklasse minimum A60. Seksjonering i akse 3-4 se kapittel 3.4, brannseksjoner.

Lager mot nord-vest: Vegg og takkonstruksjoner er beskrevet i kapittel 3.4.

3.2 Sikkerhet ved eksplosjon

Norconsult er ikke kjent med forhold vedrørende virksomhet eller bruk som medfører fare for eksplosjon for noen deler av bygget, jf. kapittel 2.7.

3.3 Tiltak for å hindre brannspredning mellom byggverk

Ytelseskrav

Bygningen defineres som lav siden gesims- eller mønehøyde er mindre enn 9,0 meter. Lave byggverk skal ha minimum 8,0 meter avstand til annet byggverk, eller byggverkene må være skilt med branncellebegrensende bygningsdel eller bygningsdeler i hvert av byggverkene som til sammen gir samme brannmotstand.

Valgt løsning

Avstanden til nærmeste nabobygning er ca. 11 m, og mer enn preaksepterte krav. Det utløses ikke krav til tiltak for å hindre brannspredning mellom byggverk.

3.4 Brannseksjoner

Referanse	Spesifikk brannenergi [MJ/m ² omhyllingsflate]	Største bruttoareal i m ² pr. etasje uten seksjonering		
		Normalt	(1) Brannventilasjon (2) Brannalarmanlegg	Sprinkleranlegg
BF-85	50-200 / 200-400	1200	(1) Ingen krav / 1800	Ingen krav
VTEK17	50-400	1200	(2) 1800	10 000

Vurdering eksisterende trapperomsvegger i akse 3-4

Eksisterende trapperomsvegger skal ha sikkerhetsnivå i henhold til Byggeforskrift 1985. Derfor henvises det i dette kapitlet til både TEK17 og BF-85. Det ble utgitt en veiledning til BF-85 men denne var gyldig så kort tid at den ikke finnes i DIBKs arkiv. Veiledning til Byggeforskrift 1987 benyttes derfor der det trenges å vise til veiledningstekst eller figurer.

Forskriftskrav i BF-85

Tabell 34:23 i BF-85 angir største tillatte bruttoareal pr. etasje uten oppdeling med brannvegg i industri-, håndverk- og lagerbygninger basert på om bygningen har brannventilasjon, sprinkleranlegg eller ingen av delene. Til sammenligning angir VTEK17 § 11-7 kriteriene brannalarmanlegg, sprinkleranlegg eller røykventilasjon. En oppsummering av krav er gitt i tabellen over.

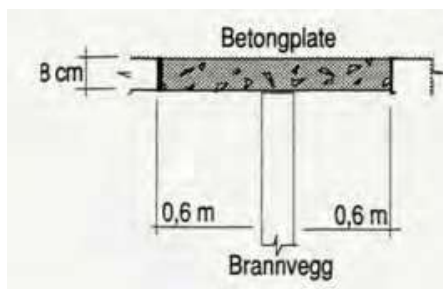
Bygget har ikke brannventilasjon/røykventilasjon, men det er montert automatisk sprinkleranlegg og brannalarmanlegg kategori 2 med direktevarsling til militær vakt. Spesifikk brannenergi i bygningen er vurdert til å være 50-400 MJ/m² omhyllingsflate.

BF-85 satte krav til at brannveggen skulle ha brannklasse A120. Dører i veggen kunne ha brannklasse A60S dvs. med dørlukker. Forskriften sa videre at dersom taket var utført med brannklasse A60 skulle brannveggen føres opp til underkant tak.

Der tak var utført i A 60, skulle brannvegg føres opp under tak. Ved forskjell i takhøyden, førtes brannveggen opp under høyeste tilstøtende del av tak. Dersom takene ikke var utført i A60 skulle brannvegg føres minst 500 mm over høyeste tilstøtende tak.

Veiledning til BF-87:

Veiledningen til byggeforskrift 1987 sa at alternativet til A60 tak var å støpe på en betongplate som stakk 0,6 meter ut på hver side av vegg.



Figur 30:62c

Alternativt kan brannveggen påstøpes med betongplate som vist på figuren. Tykkelse minst 8 cm. det må sørges for fast forbindelse med brannveggen og effektiv tetning mellom tak og brannvegg.

Figur 30:62c fra Rett og slett veiledning til byggeforskrift 1987

Trapperommet i akse 3-4 er oppført med vegger og tak i plasstøpt betong. Det vurderes at vegger og tak har brannmotstand henholdsvis REI 120-M A2-s1,d0 [A 120] og minimum REI 60 A2-s1,d0 [A 60]. Dører til trapperommet har brannklasse EI 60 C [A] [A 60 S]. Trapperommet er en «betongboks», og betongtaket har samme veggprofil som taket for øvrig. Trapperommet vurderes å være tilsvarende seksjonering i henhold til BF-85.

Løsninger som må ivaretas i tiltaket ifm. konstruksjoner inntil og rundt trapperomsvegger i akse 3-4

Det må påses at det ikke er hulrom kontinuerlig langs fasaden slik at brannstart i den ene brannseksjonen kan spre seg til den andre brannseksjonen via fasaden.

Trapperomsvegger støter mot tak av plasstøpt betong i akse 3 og 4. Betongtaket har samme takprofil som taket for øvrig. Det må påses at det ikke er hulrom kontinuerlig langs betongtaket slik at brannstart i den ene brannseksjonen kan spre seg til den andre brannseksjonen via taket.

Vurdering av veggkonstruksjoner i lager nord-vest for akse 6

Øst for akse 6 er det et lavt mellombygg, deretter er det to separate lager som er bygget i forskjellige tidsrom. Det nyeste lagret som er oppført i 1980 ligger lengst mot øst.

Første lager mot øst er utført med bærende vegger i plasstøpt betong. Brannklassen vurderes til å være A120. Veggene holder sannsynligvis krav til mekanisk motstand [M]. Takkonstruksjonen er fagverksdragere i stål som ikke er brannmalt, brannklasse vurderes til å være A10. Over dette ligger selvbærende takplater av stål. Isolasjonstype over takplater er ikke kjent. Forsvarsbygg er forespurt, men det er ikke funnet noe dokumentasjon på utførelsen. Det er høydeforskjell mellom overkant tak på mellombygg og nærmeste lager mot øst som er større enn 0,5 meter.

Lageret lengst mot øst er oppført i bærende Leca (lettklinker) konstruksjoner som er pusset. I tillegg består veggene som vender mot nabolager av plasstøpt betong. Veggtykkelsen er målt til 350 mm. Brannklasse vurderes til å være A120. Takkonstruksjonen består av DT-elementer (forspente ribbeplater i betong). Ribbeplatene har klasse A1-s1,d0 (ubrennbart materiale) og har brannklasse som sannsynligvis er minimum A30. Brannklassen avhenger av overdekning av armering og ribbebredde. Forsvarsbygg har opplyst at takteking og isolasjon ble skiftet ut i 2016. Det ble da montert et sjikt med 50 mm tykk Rockwool HardRock Energy over den gamle isolasjonen, deretter asfalt takbelegg.

Vår vurdering er at veggene mellom lagrene har brannmotstand tilsvarende kravene til brannvegg A120 gitt i BF-85. Avviket på at veggene ikke går min. 0,5 meter over tak kompenseres med

sprinkleranlegget i denne delen av bygget. Bygget anses derfor å være brannseksjonert med arealer som er vesentlig mindre enn 1800 m².

3.5 Brannceller

Konstruksjon	Ytelseskrav	Ansvar	Fravik
Brannceller i 1. etasje	I hovedsak EI 60 A2-s1,d0. Branncelleinndeling vist på branntegninger.	ARK	☐
Brannceller i 2. etasje:	EI 30 [B 30]. Branncelleinndeling er vist på branntegninger.	ARK	☐
Branncellebegrensende vegg i akse 6	EI 60 [B60]. Skille mellom sprinklet og usprinklet område.	ARK	☐
Himling/Brannskille mellom 1. etasje og loft i akser 1-6.	EI 30 [B30] for ensidig brannbelastning fra undersiden. Sparkling av skjøter iht. produsentens beskrivelse. EI60 for ensidig brannbelastning fra undersiden i et mindre område ved akse 6. Se kapittel 4.2.	ARK	☐
Branncellebegrensede vegg på kaldt loft i akser 1-6.	Loft skal deles opp i arealer som er mindre enn 400 m ² . Se kommentarer under.	ARK	☐
Dør og luke	Brannklasse er angitt på branntegning.	ARK	☐
Risiko for horisontal brannspredning	Ivaretas av sprinkleranlegg.	ARK	☐
Risiko for vertikal brannspredning	Sannsynligheten for brannspredning mellom brannceller i ulike plan, reduseres ved at hele 1. etasje har automatisk sprinkleranlegg. Beskyttelse mot brannspredning via takfot gjøres ved at takfoten utføres som brannskillende konstruksjon, se kommentarer under.	ARK	☐

*Krav til brannmotstand gjelder også tilslutninger, overganger, og gjennomføringer for aktuelle bygningsdeler.

Kommentarer:

En eksisterende pipe skal demonteres i akse 4-6. Utsparing i dekke etter riving må tettes med produkter i brannklasse EI 60 A2-s1,d0 [A 60].

Tekniske rom som betjener flere andre brannceller skal være egen branncelle, se branntegning.

Risiko for horisontal brannspredning

Det er foretatt en særskilt vurdering som viser at det ikke trengs brannklassifisert vindu i rom 9 (A-1) for å hindre horisontal brannspredning mot takutstikk i etasjen under.

Brannteknisk oppdeling av kaldt loft.

Loftet deles opp med branncellebegrensende vegg EI30 slik at hulrommene er maksimalt 400 m². Dette kan gjøres ved å montere et lag med 13 mm gips på hver side av en takstol. Forutsatt at

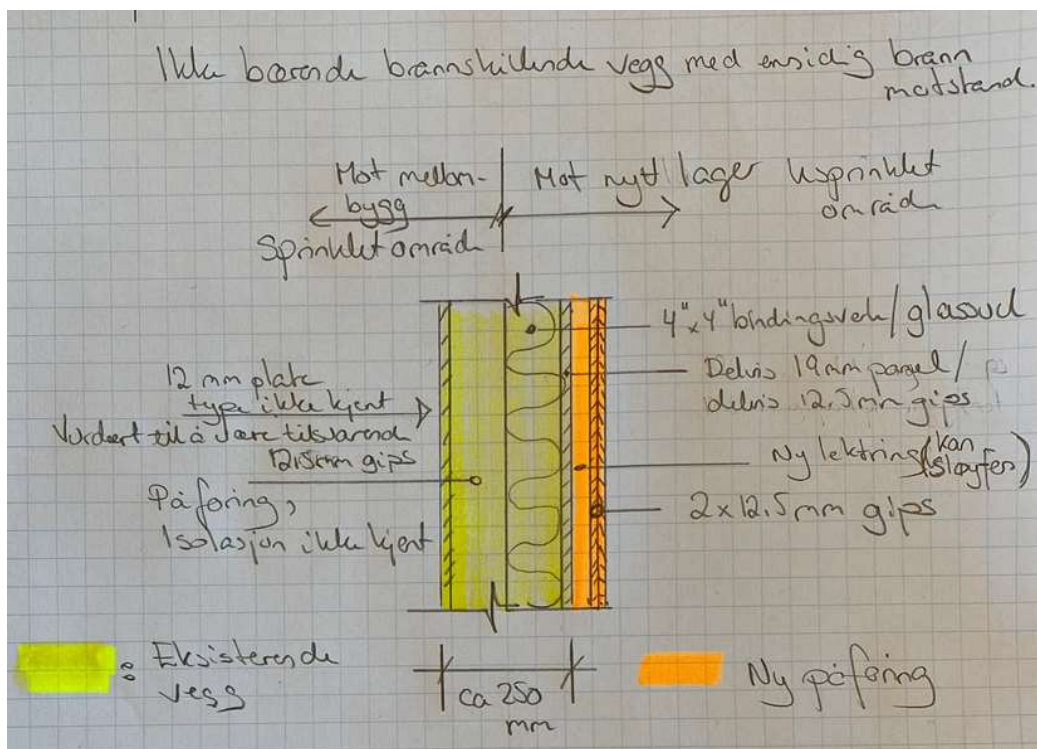
gipsplatene understøttes av spikerslag på alle fire sider trengs det ikke å sparkle skjøtene på disse veggene.

Oppgradering av vegg i akse 6 til brannmotstand EI60

Eksisterende vegg i akse 6 i 2. etasje skal oppgraderes til brannmotstand EI60 [B60] på grunn av at sprinkling skal fjernes i 2. etasje og loft mellom aksene 1 til 6, jf. kapittel 3.8.1.

For å oppnå brannmotstand EI60 er det vurdert at det på veggen må påmonteres 2 x 12,5 mm gipsplater, se figur 3 under. Det forutsettes følgende:

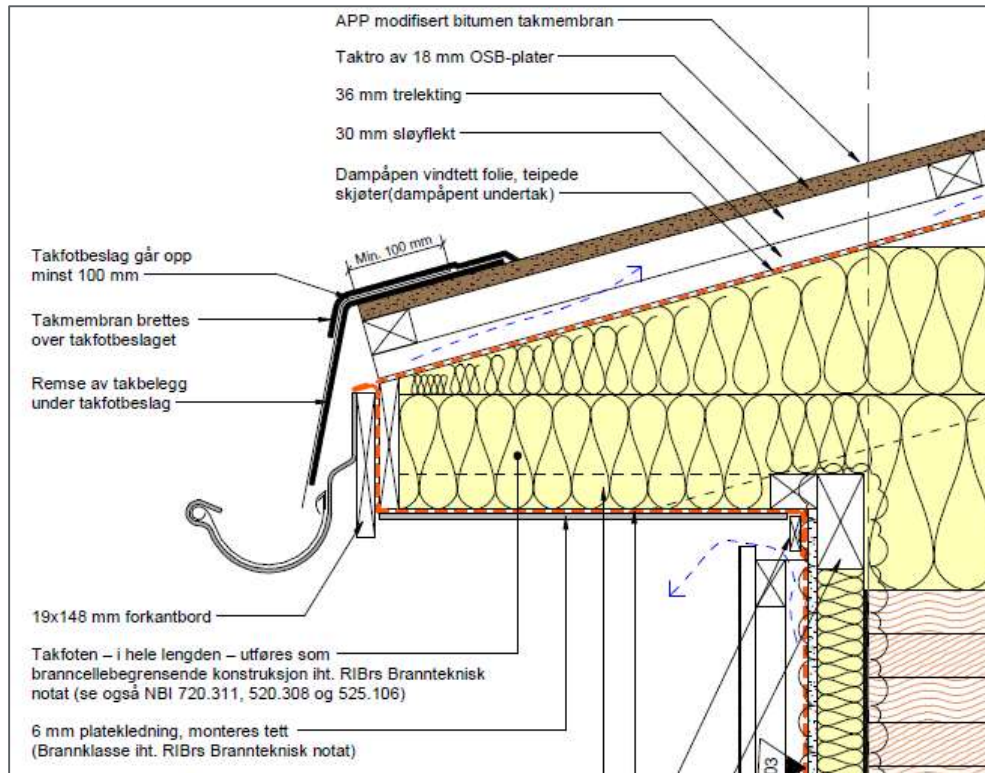
- EI60 vegg skal gå opp til samme høyde som gipsplate på undergurt i takkonstruksjonen.
- Eksisterende ventilasjonsgjennomføringer som ikke skal benyttes videre fjernes og tettes med isolasjon og gipsplater.
- Dersom eksisterende trepanel/gipsplater er fjernet i noen områder så lukkes dette med 1 lag 12,5 mm gipsplate før det monteres ytterligere 2 x 12,5 mm gips.
- Nye ventilasjonsgjennomføringer i akse 6 må brannsikres iht. brannmotstand EI60.



Figur 3: Oppgradering av vegg i akse 6 til brannmotstand EI60

Risiko for vertikal brannspredning via takfot

Siden sprinklere fjernes i 2. etasje og på loft mellom aksene 1 til 6 må takfoten i begge langvegger utføres som branncellebegrensende konstruksjon for brannpåvirkning nedenfra. Dette gjelder takfot i aksene A/1-6 og D/1-6. Takfoten utføres i henhold til detalj vist i figuren under. I den horisontale delen av takfoten monteres det 9 mm GU plate som avdekkes med stålplatebeslag.



Figur 3: Prinsippdetalj vegg/tak 5208392 - A-50-00-03

3.6 Materialer og produkters egenskaper ved brann

3.6.1 Materialer og overflater i brannceller som ikke er rømningsvei

	Overflatekrav	Materialkrav/Kledningskrav	Ansvar	Fravik
Vegger og himlinger i brannceller under 200 m ²	D-s2,d0 [In 2]	K ₂ 10 D-s2,d0 [K2]	ARK	☐
Vegger og himlinger i brannceller over 200 m ²	D-s2,d0 [In 2]	K ₂ 10 D-s2,d0 [K2]	ARK	☐
Sjakter og hulrom:	B-s1,d0 [In1]	K ₂ 10 B-s1,d0 [K1]	ARK	☐
Isolasjonsmaterialer i vegger og etasjeskillere:	-	A2-s1,d0 [Ubrennbar]	ARK	☐

Valgt løsning

I akse 1-3 og 4-6 er det planlagt gipskledde innervegger. Gipsplater tilfredsstiller klasse K₂10 A2-s1,d0 [K1-A].

Valgte løsninger tilfredsstiller høyere brannklasse enn preaksepterte krav.

3.6.2 Materialer og overflater i brannceller som er rømningsvei

	Overflatekrav	Materialkrav/Kledningskrav	Ansvar	Fravik
Rømningsvei:	B-s1,d0 [In 1]	K ₂ 10 B-s1,d0 [K1]	ARK	☐
Sjakter og hulrom i branncelle med rømningsvei:	B-s1,d0 [In1]	K ₂ 10 B-s1,d0 [K1]	ARK	☐
Isolasjonsmaterialer i vegger og etasjeskillere:	-	A2-s1,d0 [Ubrennbar]*	ARK	☐
Nedforet himling	**	**	ARK	☐

* Isolasjon som ikke tilfredsstiller klasse A2-s1,d0 [ubrennbar/begrenset brennbar] kan bare benyttes dersom bygningsdelen oppfyller den forutsatte branntekniske funksjon og isolasjonen anvendes slik at den ikke bidrar til brannspredning.

** Nedforet himling i rømningsvei må ikke bidra til økt fare for brannspredning. Himling må ikke falle ned på et tidlig tidspunkt og dermed vanskeliggjøre rømning og redning. Følgende ytelser må derfor minst være oppfylt:

- Himlingen må tilfredsstille klasse A2-s1,d0 [In 1 på begrenset brennbar underlag] og ha et opphengssystem med dokumentert brannmotstand minst 10 minutter for den aktuelle eksponering, eller
- Himlingen må bestå av kledning som tilfredsstiller klasse K₂10 A2-s1,d0 [K1-A].
- Overflater og kledninger i hulrom over himlingen må ha minst like gode branntekniske egenskaper som overflatene og kledningene i rømningsveien for øvrig.

Valgt løsning

Himling skal utføres som fast gipshimling brannklasse K₂10 A2-s1,d0 [K1-A] for å beskytte brennbare takstoler for brann fra underside. Denne løsningen gir en høyere brannklasse enn preakseptert krav gitt i tabellen over.

3.6.3 Utvendige kledninger og overflater

	Overflatekrav	Materialkrav/Kledningskrav	Ansvar	Fravik
Utvendig kledning:	D-s3,d0 [Ut 2]	*	ARK	☐
Taktekking:	B _{ROOF} (t2) [Ta]	-	ARK	☐

*Overflate i hulrom bak kledning kan være uklassifisert.

Valgt løsning

Det skal benyttes utvendig kledning tilsvarende eksisterende kledning, det vil si Alsvåg-plater i stål som har brannklasse A2-s1,d0 [ubrennbar].

Taktekking vil bli Icopal mono. Taktekkingen må legges på et slikt underlag at B_{ROOF} (t2) [Ta] tilfredsstilles.

Det må påses at det ikke er hulrom kontinuerlig langs fasaden slik at brannstart i den ene brannseksjonen kan spre seg til den andre brannseksjonen via fasaden, jf. kapittel 3.4.

3.7 Tekniske installasjoner

Generelle krav	Ytelseskrav	Ansvar	Fravik
Generelle krav:	Tekniske installasjoner skal ikke svekke brannskillenes funksjon ved brann. Generelt vises det til VTEK17 § 11-10. Bygningsspesifikke krav for installasjonene er angitt i avsnittene under.	RIV/RIE	☐
Branntettinger	Føringsveier for tekniske installasjoner må brannsikres der de perforer brannskillevegger. Godkjente produkter og metoder må anvendes.	RIV/RIE	☐
Installasjoner som skal ha en funksjon under brann	Må ha tilfredsstillende og sikker strømtilførsel i den tiden installasjonen skal fungere (her 30 minutter).	RIE	☐
Innfelte installasjoner i brannskiller	Installasjoner i brannskiller må ha dokumentert brannmotstand tilsvarende konstruksjonen. Dette gjelder brannslangeskap, sanitærinstallasjoner, elektriske koblingsbokser, belysning, etc. Dersom installasjonen ikke har dokumentert brannmotstand må resttverrsnittet bak installasjonen utføres slik at det gir tilstrekkelig brannmotstand iht. brannkrav.	RIV RIE ARK	☐

Ventilasjon	Ytelseskrav	Ansvar	Fravik
Ventilasjonsanleggets funksjon ved brann	Se under.	RIV	☐
Materialbruk	Ubrennbare materialer (A2-s1,d0)	RIV	☐
Innfesting	Kun ubrennbare festemidler (A2-s1,d0)	RIV	☐
Isolasjon på kanaler	A2-s1,d0	RIV	☐

Ventilasjonsanlegg

Ventilasjonsanlegg må utføres slik at de ikke bidrar til brann- og røykspredning i kanalnettet eller på grunn av utettheter mellom kanal og den bygningsdelen som kanalen går gjennom, eller brannspredning på grunn av varmeledning i kanalgodset. For å ivareta dette kravet må ventilasjonsanlegget utføres med en «trekk ut» eller «steng inne»-strategi med funksjonstid på 30 minutter.

«Trekk ut»- strategi krever vanligvis bypass rundt filter/varmegjenvinner. Komponentene som brukes i anlegget skal være dimensjonert for beregnet røykgasstemperatur i kanalene. Ventilasjonsskanaler skal isoleres.

«Steng inne»-strategi krever motoriserte brannspjeld med samme motstand som brannskillet de står i. Spjeldene må være motoriserte for å sikre at alle spjeld i samme branncelle lukker samtidig og at de lukkes på kald røyk. Brannspjeldene skal lukke ved utløst brannalarmanlegg og ved strømstans. Overstrømningsventiler må ha brannmotstand.

Avtrekk fra komfyr må føres i egen kanal på grunn av fettavsetning fra matos. Avtrekk må ha fettfilter, og avtrekkskanalene må kunne rengjøres i hele sin lengde for å redusere faren for antennelse og brann.

Akse 4-6 og mellombygg, 1. og 2. etasje, skal betjenes av eksisterende ventilasjonsaggregat som er plassert i teknisk rom ved akse 6. For dette aggregatet benyttes det brannspjeld der kanaler går gjennom brannskiller, det vil si «steng-inne prinsippet».

Kanal som føres gjennom seksjoneringsvegg, må ha lukkeanordning (brannspjeld) med minimum samme brannmotstand som seksjoneringsveggen.

De to lagrene nord-vest for akse 6 ventileres av egne aggregater som står inne i hvert av lagrene. Det betyr at disse ventilasjonsaggregatene kun betjener én branncelle og da ikke trenger å ha noen særskilt funksjon ved brann.

Rør	Ytelseskrav	Ansvar	Fravik
Rørisolasjon	A2L-s1,d0 [ubrennbar eller begrenset brennbar] der eksponert overflate er >20%. For eksponert overflate <20% gjelder: ▪ B_L-s1,d0 [PI] i rømningsvei*. ▪ C_L-s3,d0 [PII] i sjakt, i hulrom og bak nedforet himling med branncellebegrensende funksjon. ▪ D_L-s3,d0 [PIII] for øvrig isolasjon.	RIV	☐

Rør	Ytelseskrav	Ansvar	Fravik
Rørgjennomføring	Rørgjennomføringer i brannskillende konstruksjoner må ha dokumentert brannmotstand med unntak som angitt: 1. Plastrør med ytre diameter til og med 32 mm kan føres gjennom murte/støpte konstruksjoner med brannmotstand inntil klasse EI 90 A2-s1,d0 [A 90] og isolerte lettvegger med brannmotstand inntil klasse EI 60 A2-s1,d0 [A 60], når det tettes rundt rørene med tettemasse. 2. Støpejernsrør med ytre diameter til og med 110 mm kan føres gjennom murte og støpte konstruksjoner med brannmotstand inntil klasse EI 60 A2-s1,d0 [A 60] når det tettes rundt rørene med tettemasse, eller støpes rundt og konstruksjonen har tykkelse minst 180 mm. Avstanden fra røret til brennbart materiale må være minst 250 mm. Tettemasse må være klassifisert for den aktuelle bruken og ha samme brannmotstand som konstruksjonen for øvrig.	RIV	☐

*Unntak gjelder isolasjon på enkeltstående rør eller kanal med ytre diameter til og med 200 mm som minst må tilfredsstille klasse CL-s3,d0 [PII].

Elektro	Ytelseskrav	Ansvar	Fravik
Kabler	Kabler må ikke legges over nedforet himling eller i andre hulrom i rømningsvei med mindre a) kablene representerer liten brannenergi (mindre enn ca. 50 MJ/løpemeter hulrom), eller b) kablene er ført i egen sjakt med sjaktvegger som har brannmotstand tilsvarende branncellebegrensende bygningsdel, eller c) himlingen har brannmotstand tilsvarende branncellebegrensende bygningsdel, eller d) hulrommet er sprinklet Kabler som utgjør liten brannenergi (mindre enn ca. 50 MJ/løpemeter korridor/hulrom), kan føres ubeskyttet gjennom rømningsvei. Dette er et spesifikt unntak som gjelder kabler. Det kan ikke brukes som begrunnelse for andre fravik fra preaksepterte ytelser.	RIE	☐

Valgt løsning

Installasjoner som skal ha en funksjon under brann, må ha tilfredsstillende og sikker strømtilførsel i den tiden installasjonen skal fungere (her 30 minutter). Dette kan medføre at det må være alternativ strømkilde, i tillegg til at strømtilførselen må sikres. Dette omfatter blant annet strømforsyningen fra tavlerom til alarmgivere, nødlysanlegg, dørautomatikk mv. Strømtilførselen kan sikres:

- a) ved beskyttelse med et automatisk sløkkeanlegg, eller
- b) ved at kabler legges i innstøpte rør med overdekning minimum 30 mm, eller
- c) ved at det brukes kabler som beholder sin funksjon og driftsspenning minst 30 minutter

3.8 Rømning av personer

3.8.1 Tiltak for å lette rømning og slokking

Teknisk tiltak	Ytelseskrav	Ansvar	Fravik
Automatisk sprinkleranlegg	Sprinkleranlegg etter NS-EN 12845+A1 [10]. Bygningen har automatisk sprinkleranlegg. Se under.	RIV	☐
Brannalarmanlegg	Kategori 2 – fulldekkende, iht. NS 3960 [11] og NS-EN 54-serien. Se under for særkrav.	RIE	☐
Røykventilasjon	Ikke krav om røykventilasjon.	RIV/RIE	☐
Ledesystem	Nødbelysning iht. NS-EN 1838 [12].	RIE	☐
Evakueringsplan	Evakueringsplan iht. VTEK § 11-12.4. Evakueringsplan skal foreligge før det søkes om brukstillatelse (jf. punkt 2.11).	Eier	☐
Merking av installasjoner	Branntekniske installasjoner som har betydning for rømnings- og redningsinnsatsen, skal være tydelig merket. Det kan for eksempel være manuelle brannmeldere.	RIV/RIE	☐

Vurdering av sprinkleranlegg

Hele Ramsund sentrallager har vært tidligere vært dekket av sprinkleranlegg. På kaldt loft mellom akse 1 og 6 har det vært montert tørrsprinkleranlegg. På grunn av at bruken av bygget har endret seg over tid til virksomhet med mindre spesifikk brannenergi ønsker Forsvarsbygg å fjerne sprinkling i 2. etasje og på kaldt loft mellom aksene 1-6, ifm. riving og oppbygging av etasjen.

Sprinkleranlegget kan fjernes i nevnte områder med følgende forutsetninger:

- Vegg i akse 6 utføres som branncellebegrensende vegg med brannklasse EI60 [B60]. Dører må ha brannklasse EI60-CS_a.
- Takfot i aksene A/1-6 og D/1-6 må utføres som branncellebegrensende konstruksjon med brannpåvirkning nedenfra jf. prinsippdetalj vegg/tak A-50-00-03, oppdrag 5208392. I den horisontale delen av takfoten kan det brukes 9 mm GU som avdekkes med stålplatebeslag.

- Kaldt loft beskyttes mot brann i 2. etasje (brannpåvirkning nedenfra) med branncellebegrensende konstruksjon EI30. Denne brannklassen kan oppnås ved for eksempel å utføre det iht. Rockwool monteringsanvisning 8.28.
- Loftet deles opp med branncellebegrensende vegg EI30 slik at hulrommene er maksimalt 400 m². Dette kan gjøres ved å montere et lag med 13 mm gips på hver side av en takstol.
- Loftet skal ikke benyttes som lager. Tekniske installasjonsføringer skal ikke monteres på kaldt loft, men i sjiktet under undergurter på takstoler/gips.
- Trapperommet mellom akse 3 og 4 vurderes å være tilsvarende seksjonering iht. BF-85. Bredden på trapperommet er 4 meter. Det forutsettes at det over betongtaket kun er lektring, ubrennbar isolasjon og takteking. Det vil si at det ikke er hulrom over betongtaket i trapperommet. Det samme gjelder utlektring/kledning på yttervegg.
- Sprinkling i 1. etasje skal beholdes.
- Fulldekkende automatisk brannalarmanlegg kategori 2 med direktevarsling til vakt videreføres.

I tillegg er messanin i første lager mot øst utvidet og det er montert rullereoler under utvidet del av messanin. I følge Forsvarsbygg er det komplisert og meget kostnadskrevenende å få til en løsning med sprinklerbeskyttelse av rullereolene. Forsvarsbygg ønsker å la arealet under utvidet messanin være usprinklet. Det lagres kun moderate mengder med klær i rullelageret. Ved befaring ble det opplyst at det ikke er tennkilder i arealet utenom lysarmaturer i tak, og at lysarmaturene er LED-lys.

På grunn av konservativ oppdeling av bygget med vegger som er tilsvarende kravet til brannvegg i BF-85 og sprinkling av arealet utenom rullereoler anses brannsikkerheten å være ivaretatt selv om rullereolene ikke er sprinklet. Forsvarsbygg må som eier likevel være oppmerksom på at dette vil bli anmerket som avvik ved årlig sprinklerkontroll.

Valgt løsning for brannalarmanlegg

Bygningen har et eksisterende brannalarmanlegg kategori 2 med direkte varsling til vakthavende, og det skal videreføres. Kategori 2 betyr heldekkende brannalarmanlegg med optiske røykdetektorer i alle områder.

Akustiske alarmorganer må suppleres med optiske i følgende områder:

- fellesarealer i arbeidsbygninger, og
- rom som er universelt utformet, også toalettrom. Unntak gjelder i rom som i hovedsak benyttes av én person om gangen, som for eksempel kontorer. Her kan det benyttes mobile, optiske alarmorganer.

Rømningsveier trenger ikke ha optiske alarmorganer i tillegg til akustiske.

Valgt løsning for ledesystem

Det er avklart med Forsvarsbygg at de ønsker nødbelysning i henhold til NS-EN 1838 og et desentralisert anlegg.

Det må være markeringsskilter over alle utganger til rømningsvei og sikkert sted (terreng eller annen brannseksjon). Rømningsmerking må være synlig og lesbar fra alle steder i fluktveien. Krav i arbeidsplassforskriften skal også ivaretas.

Nødbelysning må fungere i den tiden som er nødvendig for rømning og redning, og i minst 30 minutter etter utløst brannalarm eller bortfall av kunstig belysning (strømbrydd).

3.8.2 Utgang fra branncelle

Teknisk tiltak	Ytelseskrav	Ansvar	Fravik
Avstand til utgang	Inntil 50 meter	ARK	☐
Slagretning og plassering av dør til rømningsvei ¹⁾	Dører skal slå ut i rømningsretningen. Rom for mindre enn 10 personer kan ha motsatt slagretning.	ARK	☐
Bredde og høyde på dør til rømningsvei ^{1) 2)}	Minst fri bredde 0,86 meter Minst 2,0 meter høyde	ARK	☐
Fluktvei, oversiktighet	Fluktvei fra oppholdssted til utgang fra branncelle skal være oversiktlig og tilrettelagt for rask og effektiv rømning.	ARK	☐
Dør til rømningsvei og låsesystem ^{1) 2)}	Dør må lett kunne åpnes slik at den er enkel å bruke for alle personer. Det skal være mulig å rømme tilbake. Dør 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. Nattlåser må utføres slik at de ikke kommer i strid med kravene til sikker rømning. Maks åpningskraft: 67 Newton. Maks åpningskraft i områder som er tilrettelagt for universell utforming: - 30 N i hovedrømningsvei. - 67 N i sekundære rømningsveier.	ARK	☐
Sikring av utgang og tilkomst til samlingsplass	Utgang fra branncelle og rømningsvei til det fri skal være snø og isfri, og en skal lett kunne ta seg frem til samlingssted. Dette gjelder også for personer med nedsatt funksjonsevne.	ARK	☐

¹⁾ Gjelder både dør til rømningsvei og dør til sikkert sted (terreng, annen brannseksjon).

²⁾ Gjelder også dør i rømningsvei, jf. kapittel 3.8.3.

Valgt løsning

Utgang fra branncelle

Fra en branncelle skal det minst være én utgang til sikkert sted, eller utganger til to uavhengige rømningsveier, eller én utgang til rømningsvei som har to alternative rømningsretninger som fører

videre til uavhengige rømningsveier eller sikre steder. Med sikkert sted menes vanligvis terreng eller annen brannseksjon.

Rømning fra 2. etasje:

Rømning fra arealet i akse 4-6 foregår til trapperommet i akse 4, som er en annen brannseksjon, samt via trapperom Tr2 til det fri. Rømning fra teknisk rom foregår direkte til det fri. Rømning fra mellombygg og messanin i lager går til trapperom Tr2 ved akse 6. Rømning fra brannceller i akse 1-3 foregår til rømningsvei som har to alternative rømningsretninger som fører videre til det fri.

Rømning fra 1. etasje:

Fra lagrene mot nord-vest foregår rømning direkte til det fri eller til korridor i mellombygg og deretter til det fri. Rømning i området akse 1-6 skjer direkte til det fri eller via korridor og videre til mellombygg eller til trapperom i akse 3-4 og deretter til det fri.

Slagretning

Det er opplyst at persontallet i akse 4-6 er mindre enn 10 personer. Slagretning på dør til trapperom kan da beholdes.

Annet

Avbruddsfri strømforsyning må fungere i minst 30 minutter.

3.8.3 Rømningsvei

<i>Teknisk tiltak</i>	<i>Ytelseskrav</i>	<i>Ansvar</i>	<i>Fravik</i>
Utforming av rømningsvei	Trapperom Tr2 Korridor med to alternative rømningsretninger	ARK	☐
Avstand i rømningsvei	Inntil 30 meter	ARK	☐
Samlet fri bredde i rømningsvei	Minimum 1 cm per person, men uansett minst 0,86 meter. Må ikke ha innsnevring. Rekkverk, håndløper mv. i rømningsvei kan stikke inntil 10 cm ut fra vegg uten at den frie bredden må økes.	ARK	☐
Bredde på dør i rømningsvei	Minst 0,86 meter	ARK	☐
Røykskille	I rømningskorridorer som er lengre enn 30 meter må det etableres røykskille. Bygningsdel og dør skal ha klasse minst E 30-CS _a [F 30 S].	ARK	☐
Slagretning og plassering av dør til rømningsvei	Dører skal slå ut i rømningsretningen.	ARK	☐
Sikring av utgang og tilkomst til samlingsplass.	Utgang fra branncelle og rømningsvei til det fri skal være snø og isfri, og en skal lett kunne ta seg frem til samlingssted. Dette gjelder også for personer med nedsatt funksjonsevne.	ARK	☐

Valgt løsning

Dører må tilfredsstille krav gitt i tabellen over, samt krav angitt i tabellen i kapittel 3.8.2 med superscript ²⁾.

3.9 Tilrettelegging for slokking av brann

Slokkeutstyr	Ytelseskrav	Ansvar	Fravik
Generelle krav	Bygningen må ha manuelt slokkeutstyr i form av enten brannslange eller slokkeapparat. Alle arealer skal dekkes.	RIV	☐
Merking	Stedene hvor manuelt slokkeutstyr er plassert skal være tydelig markert med skilt. Skiltene må være etterlysende eller belyst med nødlys. Tilvisningsskilt for slokkeutstyr må stå på tvers av ferdselsretningen.	RIV/RIE	☐
Brannslanger	Formstabile med lengde maks 30 meter, innredning må hensyntas. Slinger skal ikke monteres i trapp.	RIV	☐
Håndslucker	Kan være pulverapparater på minimum 6 kg med ABC-pulver, eller skum- og vannapparater på minimum 9 liter eller på minimum 6 liter og med effektivitetsklasse minst 21A etter NS-EN 3-7:2004+A1:2007 [13].	RIV	☐

* Valgte brannslanger skal være godkjent iht. NS-EN 671-1:2012 [14].

Kommentar

Brannslukkeutstyr må være plassert slik at brukerne lett kan finne frem til det og kunne ha mulighet til å slokke brantilløp i startfasen før det utvikler seg til en større brann.

3.10 Tilretteleggelse for rednings- og slokkemannskaper

	Ytelseskrav	Ansvar	Fravik
Atkomst til bygget	Det skal være kjørbare atkomst helt frem til hovedinngangen og brannvesenets angrepsvei i byggverket.	ARK	☐
Oppstillingsmulighet	Se kapittel 2.3.5 for forslag til oppstillingsmulighet.	ARK	☐
Tilgjengelighet for høydeberedskap	Det må tilrettelegges for bruk av bærbare stiger.	ARK	☐
Atkomst i bygget - Stort antall mennesker - Større antall rom (> 50 rom)	Ikke aktuelt for byggverket.	ARK	☐

	Ytelseskrav	Ansvar	Fravik
Atkomst til hulrom	Loft må være tilgjengelig for slokkemannskapene via utvendig eller innvendig atkomst. Seksjonerte loft må ha slik atkomst til hver seksjon. Loft over 400 m² må ha flere atkomster og ikke mindre enn én atkomst for hver 400 m² loftsareal. Hulrom må være tilgjengelig for inspeksjon. Tilgjengeligheten må sikres på følgende måter: - Tilgjengelighet til hulrom over nedforet himling kan ivaretas med luker i himlingen, eller ved at himlingen består av nedfellbare eller løse elementer. - Tilgjengelighet til sjakter kan sikres med luker i topp og bunn av sjakten.	ARK	☐
Merking for brannvesenet	Atkomst til sentrale branntekniske installasjoner skal merkes.	ARK	☐
Vannforsyning utendørs	Det regnes ikke med samtidig uttak av slokkevann til sprinkleranlegg og brannvesen. Brannkum eller hydrant må plasseres innenfor 25-50 meter fra inngangen til hovedangrepsvei. Det må være tilstrekkelig antall brannkummer eller hydranter slik at alle deler av byggverket dekkes. Slokkevannskapisiteten må være minst 3000 liter per minutt fordelt på minst to uttak.	RIV	☐
Orienteringsplan	Ved inngangen til hovedangrepsvei må det være en plan som inneholder nødvendig informasjon om brannskillende bygningsdeler, rømnings- og angrepsveier, slokkeutstyr, branntekniske installasjoner, brannvernleder og annet viktig personell samt oversikt over særskilte farer i sammenheng med brann og ulykker.	Eier	☐

Valgt løsning

Atkomst til bygget

Det er eksisterende kjørbar atkomst til hovedinngang og angrepsvei. Tiltaket medfører ikke endringer i kjørbar tilkomst til bygningen.

Atkomst i bygget

Tiltaket utløser ikke krav om nøkkelboks med universalnøkkel. Det er døgnkontinuerlig vakt i akse 1-3 som vil ha mulighet for å åpne for brannvesenet.

Atkomst til hulrom

Loftet deles opp med branncellebegrensende vegg EI 30 slik at hulrommene er maksimalt 400 m². Hver enhet må være tilgjengelig for slokkemannskapene i henhold til krav i tabellen over.

Dersom innvendig tilkomst til loftsenehetene er via luker i himlingen, må lukene være brannklassifiserte og ha klasse S_a.

Slokkevannsforsyning

Det forutsettes at slokkevannsforsyningen er tilstrekkelig siden tiltaket gjelder en eksisterende bygning.

4 Særskilt vurdering

4.1 Stråling fra vinduer mot takutstikk i akse A/3-4

Det er utført beregning av stråling fra vindusåpning ved brann i rom 9 (A-1) mot takutstikk i akse A/3-4.

Beregningen viser en stråling på 3,18 kW/m². Brandskyddshandboken anbefaler maksimalt 15 kW/m² i maksimalt 30 minutter eller maksimalt 13 kW/m² for å forhindre lang brannspredning over tid.

Nivået for varmestråling er lavere enn akseptkriteriet. Forskriftskrav vurderes ivaretatt uten brannklassifiserte vinduer.

4.2 Branncellebegrensende konstruksjon i himling for brannpåvirkningen nedenfra

I kapittel 3.5 beskrives det at store hulrom må deles opp med branncellebegrensende konstruksjoner i areal på høyst 400 m². Dette gjelder kalde, ubenyttede loftsrom. Branncelleinndelingen må korrespondere med branncelleinndelingen av bygget for øvrig. Bruttoareal i akse 1-3 og 4-6, og tilhørende kaldt loft, er hver ca. 730 m², det vil si nesten dobbelt så stort areal enn hva preaksepterte ytelser tillater.

Loftet deles opp med branncellebegrensende vegg EI30 slik at hulrommene er maksimalt 400 m². Dette kan gjøres ved å montere et lag med 13 mm gips på hver side av en takstol. Forutsatt at gipsplatene understøttes av spikerslag på alle fire sider trengs det ikke å sparkle skjøtene på disse veggene.

Siden brannskillet ikke korresponderer med branncelleinndelingen i 1. etasje må det etableres EI 30 [B30] for ensidig brannbelastning fra undersiden. Sparkling av skjøter må gjøres iht. produsentens beskrivelse. Brannklasse EI30 kan oppnås ved for eksempel å utføre det iht. Rockwool monteringsanvisning 8-28.

I et mindre område ved akse 6 må det monteres himling med brannklasse EI60 for ensidig brannbelastning fra undersiden.

Med foreslått løsning ivaretas kun ensidig brannpåkjenning i 30 minutter fra 2. etasje mot loft, og ikke motsatt. Prosjektert løsning medfører at loftet ikke kan benyttes som lager. Tekniske installasjonsføringer må gå over nedforet himling, og ikke på loft.

Takfot i aksene A/1-6 og D/1-6 skal utføres som tett takfot i henhold til figur 3 i kapittel 3.5.

Med beskrevet løsning ivaretas risikoen for brannstart på loftet, samt brannspredning til loft.

5 Oppfølging

5.1 Gjenstående oppgaver ift. brannprosjektering

Ingen gjenstående oppgaver.

5.2 Krav til oppfølging i byggefase

Plan og bygningsloven § 28-2 Sikringstiltak ved byggearbeid mv. må ivaretas i hele byggefasen.

Før oppstart av arbeidet på byggeplassen skal byggherren påse at det utarbeides en skriftlig plan for sikkerhet, helse og arbeidsmiljø (SHA-plan, ref. Byggherreforskriften §7) som beskriver hvordan risiko-forholdene i byggefase skal håndteres.

Spesielt må tilgjengelige rømningsveier og slukkeutstyr i byggefase ivaretas, og behovet for midlertidige brannskiller vurderes.

5.3 Krav til oppfølging i bruksfase

5.3.1 Brannverndokumentasjon

Det skal for ethvert bygg foreligge nødvendig brannverndokumentasjon (brannbok) for driftsfase. Denne skal normalt foreligge før bygget tas i bruk og skal holdes oppdatert igjennom hele bruksfasen. Eier av bygget er ansvarlig for at dokumentasjonen blir utarbeidet, og har sammen med bruker ansvaret for at denne blir holdt oppdatert.

Innholdet i brannverndokumentasjonen skal tilfredsstillende alle krav som fremkommer av Forskrift om brannforebygging, Internkontrollforskriften, Arbeidsplassforskriften og eventuelle andre gjeldende særforskrifter. Det skal tas hensyn til stedlige forhold. Innholdet inkluderer (men er ikke avgrenset til):

- Ferdigattester, dispensasjoner og bruksforutsetninger
- Brannkonsept og branntegninger
- Evakueringsplan (jf. punkt 2.11)
- Dokumentasjon av brannopplæring og brannøvelser
- Dokumentasjon på tilsyn og oppfølging av denne
- Brannteknisk FDV og dokumentasjon på kontroll, ettersyn og vedlikehold

En full oversikt fremkommer av veiledning til Forskrift om brannforebygging del 2 (eiers del) og del 3 (brukes del).

5.3.2 Ettersyn og vedlikehold

For at ett byggverks brannsikkerhet skal anses som ivaretatt over tid kreves det ettersyn og normalt vedlikehold av bygg og installasjoner.

Med ettersyn menes den enkle egenkontrollen av en installasjon eller annet brannsikringstiltak utført av eier/forvalter, eller representant for virksomhet/bruker etter avtale med eier, for å sikre at funksjonen ikke svekkes som følge av driftsmessige endringer eller feil oppstått etter montering. Leverandøren skal i sin FDV angi hva et slikt ettersyn må omfatte. Utover dette skal også byggets rømningsveier kontrolleres jevnlig.

Ettersyn (egenkontroll) må utføres av personell som har fått tilstrekkelig med opplæring. Vedkommende som skal utføre ettersyn må se etter at installasjonen ikke er forringet, tildekket og

om andre synlige avvik (feil/mangler) finnes, og eventuelt foreta enkle, rutinemessige funksjonsprøver etter leverandørenes anvisninger e.l. Vedkommende som foretar ettersyn må enten selv utbedre avvikene eller sørge for at tiltak iverksettes.

Forhold som anbefales sjekket spesielt gjennom bygningens egenkontrollrutiner er:

- Brannalarmanlegg
- Sprinkleranlegg
- Ledesystem / nødbelysning
- Brannspjeld (åpne/lukke)
- Slokkeutstyr (tilstand og tilgang)
- Tilstand på branndører og vegger
- Låsemekanismer og selvluukkere på dører til og i rømningsvei

5.3.3 Kontroll

Med kontroll menes å undersøke om en installasjon samsvarer med kravdokumenter, prosjekteringsbeskrivelser, montasjeanvisninger eller tilsvarende og den bruken objektet er godkjent for etter plan- og bygningslovgivningen.

Den som utfører kontrollen må ha nødvendig systemkunnskap, kunnskap om produktet, om regelverket osv. Det forutsettes derfor serviceavtale som inkluderer kontroll av brannverninstallasjoner, i tillegg til egenkontrollen. Det må derfor etableres avtale for følgende installasjoner:

- Brannalarmanlegg
- Sprinkleranlegg
- Ledesystem / nødbelysning
- Slokkeutstyr (tilstand og tilgang)

6 Referanser

- [1] Byggforskserien 321.026 Brannsikkerhet. Brannsikkerhetsstrategi og brannkonsept, SINTEF, 9-2020.
- [2] «Byggeforskrift 1985,» Kommunal- og arbeidsdepartementet, 15.november 1984.
- [3] «Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven),» Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2008-06-27.
- [4] «Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift (TEK17)),» Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2017.
- [5] «Byggteknisk forskrift (TEK17) med veiledning,» Direktoratet for Byggkvalitet, 2017.
- [6] «Forskrift om brannforebygging,» Justis- og beredskapsdepartementet, 2016.
- [7] Byggforskserien 321.051 Brannenergi i bygninger. Beregninger og statistiske verdier, SINTEF, 12-2013.
- [8] «Forskrift om organisering og dimensjonering av brannvesen (forskrift om organisering av brannvesen),» Justis- og beredskapsdepartementet, 2002.
- [9] «Veiledning til forskrift om brannforebygging,» Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB), sist oppdatert august 2016.
- [10] «NS-EN 12845:2015+A1:2019 Faste brannslukkesystemer - Automatiske sprinklersystemer - Dimensjonering, installering og vedlikehold,» Standard Norge, 2015.
- [11] NS 3960 Brannalarmanlegg - Prosjektering, installasjon, drift og vedlikehold, Standard Norge, 2019.
- [12] «NS-EN 1838:2013 Anvendt belysning - Nødbelysning,» Standard Norge, 2013.
- [13] «NS-EN 3-7 Brannmateriell - Håndslukkere - Del 7: Egenskaper, ytelseskrav og prøvingsmetoder,» Standard Norge, 2004+A1:2007.
- [14] «NS-EN 671-1 Faste brannslukkesystemer - Slangesystemer - Del 1: Slangetromler med formstabil slange,» Standard Norge, 2012.
- [15] «NS 3926-1:2017 Visuelle ledesystemer for rømning i byggverk - Del 1: Planlegging og utforming,» Standard Norge, 2017.
- [16] «Etasjeskiller,» [Internett]. Available: <https://norgips.no/prosjektering/himlinger-og-etasjeskiller/brannklassifisering#subHeading2584>. [Funnet 24 11 2020].
- [17] «Veiledning til byggeforskrift 1985,» Kommunal- og arbeidsdepartementet, Februar 1985.

