

Brannkonsept – Verksted G3H

Rev	Beskrivelse	Saksb	Internk	Dato
-	Brannkonsept	ØAB	AR	29.04.20
1	Brannalarmanlegg varsling til nødalarmcentral, utført KPR	ØAB	AR	07.05.20
2				

Oppdragsinformasjon

Konsepta AS er engasjert¹ av Gamle 3 Hus AS ved Helge Samuelson for å stå formelt ansvarlig for overordnet brannteknisk prosjektering i forbindelse med oppføring av et kontor- og verkstedbygg i Alver kommune. Dette dokumentet angir overordnede branntekniske ytelseskrav og dokumenterer benyttede løsninger for tiltaket.

Brannkonseptet er basert på følgende:

- Diverse korrespondanse med oppdragsgiver/arkitekt
- Plantegninger utarbeidet av Utmark Arkitektur, datert 06.04.20
- Situasjonsplan datert 04.02.20
- Rapport for uavhengig kontroll utarbeidet av A/STAB, datert 30.04.20

Situasjonen oppfattes slik:

Det skal oppføres et kontor- og verkstedsbygg for Gamle3hus i Nordhordland næringspark. Bæresystem, etasjeskiller og tak planlegges oppført i trekonstruksjoner. Bygget utføres i to plan, som én branncelle, og utstyres med heldekkende brannalarmanlegg. Det skal også oppføres et lite frittstående lagerskur på tomten.

Formelle forhold

Byggteknisk Forskrift 2017 (TEK) kapittel 11 er lagt til grunn for dette nybyggprosjektet. Hovedsakelig er det prosjektert med preaksepterte løsninger gitt i Veiledning til Byggteknisk Forskrift (VTEK²), med ett fravik, som er omtalt og dokumentert bak i rapporten:

1. Branncelle åpen over to plan kan ha 1050 m² samlet areal

Prosjekteringen av brannkonseptet plasseres i tiltaksklasse 3 for brannsikkerhet, jfr. § 9-4 i Veiledning til Byggesaksforskriften. Iht. forskriftens § 14-2 medfører dette obligatorisk krav til uavhengig kontroll. Brannkonseptet inneholder brannteknisk prosjektering på ytelsesnivå (nivå A), som de øvrige prosjekterende og utførende er ansvarlige for å ivareta og videreføre i detaljprosjektering (nivå B) og byggefase (nivå C), og byggeier/bruker skal ivareta i driftsfasen, herunder bl.a. etablering av service- og vedlikeholdsavtaler for ledesystem/nødlys og brannalarmanlegg (nivå D)³.

¹ Konsepta AS' ansvar er basert på foretakets gjeldende forsikringsavtale samt vilkårene i NS8401, hvis ikke annet avtales særskilt

² Utgave datert 01.10.19 fra www.dibk.no

³ Det vises til SINTEF Byggforskseriens detaljblader 321.025-028

Forutsetninger og begrensninger

Parameter	Forutsetning
Personbelastning	Under 90 totalt i bygget, ikke dimensjonerende for fri bredde i fluktveier.
Etasjetall	2 etasjer
Areal	Hovedbygg plan 1: ca. 750 m ² Hovedbygg plan 2: ca. 300 m ² Frittstående lagerskur: ca. 36 m ²
Risikoklasse	RKL 2 (Lager, kontor, verksted) RKL 1 (Frittstående lagerskur)
Brannklasse	Hovedbygg: BKL 1 Frittstående lagerskur er et klasseløst byggverk, som plasseres over 2,0 meter fra øvrige bygg. Bygget omtales ikke videre i konseptet.
Spes. brannenergi	Innenfor normalsjiktet, 50 – 400 MJ/m ² omhyllingsflate
Spesiell risiko	<ul style="list-style-type: none"> • Vi er ikke informert om forhold som kan medføre fare for eksplosjon eller annen type spesiell risiko som må implementeres i brannprosjekteringen. I motsatt tilfelle må vi informeres. • Dersom det blir aktuelt å benytte/lagre gass eller brannfarlige varer må aktuelle lover og regelverk følges, jfr. www.dsb.no.
Innsatstid og lokale rammebetingelser	Brannvesenets innsatstid er ca. 20 minutter. Vi er ikke opplyst om særskilte rammebetingelser.

Ytelseskrav

11-4. Bæreevne og stabilitet

	Løsning og ytelseskrav	Fag
Brannmotstand bæresystem generelt	<ul style="list-style-type: none"> • Hoved- og sekundærbæresystem R 30 • Trappeløp Ingen krav • Branncellebegrensende konstruksjoner må understøttes av bærende konstruksjoner med tilsvarende eller høyere brannmotstand. 	RIB
Brannmotstand takkonstruksjoner	<ul style="list-style-type: none"> • Takkonstruksjoner skal i utgangspunktet utføres som R 30. Takkonstruksjonene kan utføres uten spesifisert brannmotstand dersom samtlige av følgende vilkår blir ivaretatt: <ul style="list-style-type: none"> ○ Taket oppføres i lette konstruksjoner (stålplatetak, tretak e.l.) ○ Isolasjonen er ubrennbar (A2-s1,d0) ○ Takkonstruksjonene beskyttes nedenfra med kledning K₂10 B-s2,d0 [K1] 	RIB
Utkragede bygningsdeler	<ul style="list-style-type: none"> • Utkragede bygningsdeler må ha forsvarlig innfesting for å hindre nedfall (eks. ubrennbare festemidler). Tyngre bygningsdeler må forankres i byggverkets hovedbæresystem. 	RIB

11-6. Tiltak mot brannspredning mellom byggverk, 11-7. Brannseksjoner, 11-8. Brannceller

	Løsning og ytelseskrav	Fag
Avstand til nabobygg	<ul style="list-style-type: none"> • Avstand til nabobygg og -grenser blir over hhv. 8 m og 4 m, jfr. situasjonsplan. • Frittstående skur på ca 36 m² i én etasje oppføres over 2 m fra øvrige byggverk. 	Ark
Brannseksjoner	<ul style="list-style-type: none"> • Hovedbygget utgjør en brannseksjon med grunnflateareal ca. 750 m². 	-
Brannceller	<ul style="list-style-type: none"> • Bygget utgjør én branncelle åpen over to plan, med totalt areal ca. 1.050 m². 	-

11-9. Materialer og produkters egenskaper ved brann

	Løsning og ytelseskrav	Fag
I evt. rom for brannfarlig virksomhet/sveising	<ul style="list-style-type: none"> • Kledning vegger og himling K₂10 A2-s1,d0 [K1-A] • Overflater vegger og himling B-s1,d0 [In1] • Gulv D_{fl}-s1 [G] • Evt. nedforet systemhimling må være ubrennbar (A2-s1,d0) og ha et opphengssystem med brannmotstand minimum 10 minutter. 	Ark
I sjakter og hulrom	<ul style="list-style-type: none"> • Kledning vegger og himling K₂10 B-s1,d0 [K1] • Overflater vegger og himling B-s1,d0 [In1] 	Ark
Innvendig for øvrig	<ul style="list-style-type: none"> • Kledning vegger og himling K₂10 D-s2,d0 [K2] • Overflater vegger og himling D-s2,d0 [In2] 	Ark
Utvendig	<ul style="list-style-type: none"> • Taktekking B_{roof}(t2) [Ta] • Overflater D-s3,d0 [Ut2] • Materialer i hulrom i fasader (lekter/vindsperre etc.) skal utføres med overflater tilsvarende kravet til utvendig overflate nevnt over. 	Ark
Isolasjon i konstruksjoner	<ul style="list-style-type: none"> • All isolasjon skal generelt være ubrennbar (A2-s1,d0). • Brennbar isolasjon aksepteres i følgende tilfeller: <ul style="list-style-type: none"> ◦ På betonggulv med påstøp, jfr. Byggedetaljblad 520.339 ◦ I evt. sandwichelementer med klasse B-s1,d0 eller bedre 	Ark

11-10. Tekniske installasjoner

	Løsning og ytelseskrav	Fag
Ventilasjonsanlegg, ytelseskrav	<ul style="list-style-type: none"> • Brann- og røyksikring av ventilasjonsanlegg skal utføres iht. byggedetaljblad 520.352. Ettersom bygget kun oppføres i én branncelle stilles det ikke krav til styring av anlegget ved brann. • Ventilasjonsanlegg skal utføres i ubrennbare materialer (A2-s1,d0), med kanaler av stål. • Avtrekk fra komfyr fra evt. kjøkken må føres i egen kanal på grunn av fettavsetning. Videre må det etableres fettfilter og mulighet for rengjøring av kanalen i hele sin lengde. • Avtrekkskanaler fra evt. kjøkken skal utføres med brannmotstand EI 15 A2-s1,d0, alternativt E 15 A2-s1,d0, kanaler i stål, forutsatt sikkerhetsavstand 30 mm til brennbart materiale, jfr. byggedetaljblad 520.352. 	RIV
Rør- og kanalisolasjon	<ul style="list-style-type: none"> • Generelt skal klasse A2_L-s1,d0 (mineralull) benyttes. • Dersom isolasjonsoverflaten utgjør mindre enn 20 % av tilgrensende vegg eller -himlingsflate aksepteres klasse C_L-s3,d0. 	RIV

	Løsning og ytelseskrav	Fag
Sikker strømtilførsel	<ul style="list-style-type: none"> • Installasjoner som skal fungere ved brann må ha sikker strømtilførsel. Dette gjelder eksempelvis: alarmgivere, nødlýsanlegg/elektrisk ledesystem, dørautomatikk mv. Strømforsyning må sikres ved at: <ul style="list-style-type: none"> ◦ kabler legges i innstøpte rør med overdekning min. 30 mm, eller ◦ det brukes kabler som beholder sin funksjon og driftsspennning i minst 30 minutter ◦ installasjonens komponenter har lokal batteribackup 	RIE

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

	Løsning og ytelseskrav	Fag
Brannalarmanlegg	<ul style="list-style-type: none"> • Det må installeres heldekkende automatisk brannalarmanlegg, kategori 2. Brannalarmanlegg må prosjekteres og utføres i samsvar med NS 3960:2019 og NS-EN 54-serien. • Manuell melder må installeres ved hovedinngang. • Anlegget skal i tillegg til akustiske alarmorganer utføres med optiske alarmorganer som beskrevet i NS 3960:2019. • Brannalarmanlegget må gi direkte varslings til nødalarmsentral. 	RIE
Ledesystem & nødbelysning	<ul style="list-style-type: none"> • Det må installeres ledesystem iht. NS 3926-1:2017. Dette må omfatte: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Markeringsskilt over dører. Unntak kan gjøres for utgang fra små rom der slike skilt åpenbart er unødvendige. ◦ Retningsendringsskilt. ◦ Ledelys/nødlýs. Dette bør ses i sammenheng arbeidsplassforskriften og krav til nødbelysning iht. NS-EN 1838:2013. • Følgende må ivaretas: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Rømningsmerking må være synlig og lesbar fra alle steder i fluktvei. ◦ Ledesystem må fungere i den tid som er nødvendig for rømning og redning, og i minst 30 minutter etter utløst brannalarm eller bortfall av kunstig belysning (strømbrudd). 	RIE
Evakueringsplan	<p>Det skal foreligge en evakueringsplan før bygget tas i bruk. Denne skal inneholde:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prosedyrer, beskrivelser og rapportering av situasjoner som krever evakuering • Intern organisasjonsplan med oppgavebeskrivelser for ansvarlig personell, tilpasset personer med ulike typer funksjonsnedsettelse. • Planer for øvelser, realistisk med hensyn til assistert rømning • Rømningsplaner som viser fluktveier og nødvendig utstyr 	Div ⁴

⁴ Ansvarlig søker må involvere byggherre og brukere og sikre at planene blir utarbeidet før bygget tas i bruk.

11-13. Utgang fra branncelle, 11-11. Generelle krav om rømning

	Løsning og ytelseskrav	Fag
Beskrivelse av rømningssystem	<ul style="list-style-type: none"> Rømningssystemet fremgår av brannskisser signert 29.04.20 Plan 1: Utganger til det fri⁵. Plan 2: Interntrapp til plan 1, samt rømning fra terrasse med høyde til terreng under 5,0 m. 	-
Utforming av rømningssystem	<ul style="list-style-type: none"> Minimum fri bredde⁶ på dører i fluktvei: 0,86 meter Fri bredde i trapp må være som for rømningsvei generelt, men minimum som angitt i § 12-14. Minimum fri høyde dører i fluktvei: 2,0 meter Maksimal avstand til nærmeste utgang: 50 meter 	Ark
Generelle krav til dører	<ul style="list-style-type: none"> Dører i fluktvei må lett kunne åpnes, med åpningskraft maksimalt 67 Newton, med mindre det følger strengere krav av § 12-13. Om dette overstiges må det monteres åpningsautomatikk, som sikres slik at den fungerer ved strømbrudd (UPS eller prioritert strøm). Dører skal generelt slå i rømningsretningen. Slagretning er valgfri for dører fra arealer med persontall ≤ 10. Utadslående utgangsdører må ikke kunne blokkeres av snø eller is. Takoverbygg, snøfangere på tak og lignende vil kunne forhindre dette. Dører i fluktvei skal kunne åpnes uten bruk av nøkkel. Eventuell bruk av port i fluktvei må sikres på én av følgende måter: <ul style="list-style-type: none"> Batteribackup/nødstrøm slik at den fungerer som vanlig ved brann/strømbrudd. Det skal i tillegg være en tydelig markert nødåpner. Manuelt kunne føres i åpen stilling med maks åpningskraft 30 N Kobles til brannalarmanlegget, slik at den går i åpen posisjon ved alarm. Det må være sikker strømforsyning, slik at motor fungerer selv om bygget blir strømløst. Det skal i tillegg være en tydelig markert nødåpner. 	Ark RIE

11-16. Tilrettelegging for manuell slokking

	Løsning og ytelseskrav	Fag
Manuelt slokkeutstyr	<ul style="list-style-type: none"> Det må utplasseres lett tilgjengelig håndslukkeapparat eller brannslanger slik at alle arealer dekkes. Ved bruk av brannslanger skal disse være iht. NS-EN 671-1:2012 Del 1: Slangetromler med formstabil slange, og ha maks slangeutlegg 30 m. Håndslukkere kan være pulverapparater på minst 6 kg med ABC-pulver, eller skum- og vannapparater på minimum 6 liter med effektivitetsklasse minst 21A, iht. NS-EN 3-7. Manuelt slokkeutstyr skal være tydelig markert med etterlysende skilt (evt. belyst med nødlis), og tilvisningsskilt skal stå på tvers av ferdsselsretningen. 	Ark RIV

⁵ Med utgang til det fri menes sikkert sted, dvs. hvor kritiske forhold ikke er, eller vil kunne være, en trussel for mennesker. Dette er vanligvis på terreng i avstand minst 8 m fra brannobjektet, eller i annen brannseksjon.

⁶ Angitte minimumsbredder er iht. branntekniske krav. Kapittel 12 i TEK/VTEK vedrørende universell utforming kan ha strengere krav til bredde og høyde i trapperom, svalganger etc.

11-17. Tilrettelegging for rednings- og slokkemannskap

	Løsning og ytelseskrav	Fag
Atkomstvei	<ul style="list-style-type: none"> • Det må tilrettelegges med kjørbare atkomst frem til hovedinngang. For krav vises det til Bergen brannvesens «Veiledning – tilrettelegging for innsats for rednings- og slokkemannskaper⁷» som kan benyttes som veiledende. Utdrag: <ul style="list-style-type: none"> ○ Minimum kjørebredde på rettløpsvei: 3,5 m ○ Minimum svingradius (ytterkant vei) <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mannskapsbil: 9,5 m ▪ Vanntankbil/redningsbil/løftemateriell: 12 m ○ Maks stigning i atkomstvei: 1:8 (12,5 %) ○ Minimum fri høyde: 4,5 m ○ Maks terskelhøyde/fortauskant: 15 cm ○ Akseltrykk: 10 tonn ○ Totalvekt: opptil 27 tonn (lift/snorkel) 	Ark
Slokkevann	<ul style="list-style-type: none"> • Det må sjekkes at det er uttak for slokkevann (fortrinnsvis hydrant), innenfor 25-50 m fra hovedangrepsvei. Alternativt må dette etableres i fm tiltaket, eller vi må konfereres for nærmere vurdering. • Slokkevannsforsyning må tilfredsstille 3000 l/min, fordelt på minst to uttak. • Det må være tilstrekkelig antall brannkummer/hydranter slik at alle deler av byggverket dekkes. 	RIV
Solcellepanel på tak	<ul style="list-style-type: none"> • Solcellepaneler på tak må utføres iht. NEK 400-7-712: 2018. Brannmannsbryter må være lett tilgjengelig og merket, og informasjon om anlegget og hvordan brann skal håndteres av brannvesenet skal være tilgjengelig for brannvesenet, plassert ved brannalarmsentral eller lignende. 	RIE
Øvrig	<ul style="list-style-type: none"> • Eventuelle hulrom må være tilgjengelig for inspeksjon. • Avstand mellom inspeksjonsluker i evt. nedforet himling bør ikke overstige 10 m. • Branntekniske installasjoner som har betydning for rednings- og slokkeinnsats skal være tydelig merket. 	Ark

⁷<https://www.bergen.kommune.no/innbyggerhjelpen/brannvern-samfunnsikkerhet-og-beredskap/brann-og-redning/brannvern/tilrettelegging-for-innsats-for-redningsog-slokkemannskaper>

Verifikasjon av fravik fra preaksepterte ytelser

Innledning

Byggteknisk forskrift med veiledning angir i § 2-2 at en analyse kan gjøres på ulike måter og ha ulikt omfang, avhengig av behovet. Formålet med en analyse er ikke å produsere mest mulig "papir", men å vise på en systematisk og oversiktlig måte hvordan funksjonskravene er oppfylt der de preaksepterte ytelsene ikke er lagt til grunn. I noen tilfeller vil en enkel faglig vurdering eller et logisk resonnement, eventuelt med referanse til rapporter eller lignende, være tilstrekkelig. Dokumentasjonen av analysen må være utformet på en slik måte at de vurderingene som er gjort kan etterprøves. NS 3901:2012 og SN-INSTA/TS 950 angis som eksempler på gjennomføring av risikoanalyser eller komparative analyser.

Oversikt over fravik

Det er prosjektert med følgende fravik fra preaksepterte ytelser:

1. Branncelle åpen over to plan kan ha 1050 m² samlet areal

Krav til risikovurdering av brann i byggverk

Prinsippene i NS 3901:2012 er lagt til grunn for utforming av risikovurderingen. Denne beskriver følgende prosess:

Steg 1: Planlegging	Steg 2: Analyse	Steg 3: Risikoevaluering
<ul style="list-style-type: none"> - Definere rammebetingelser - Mandat og organisering - Problem- og målformulering - Valg av analysemodell - Valg av analysemetode, beslutningskriterier, forenklinger og datagrunnlag 	<ul style="list-style-type: none"> - Beskrivelse av analysebyggverk - Fareidentifikasjon, analyse av årsaker og sannsynlighet - Beskrivelse av brannscenarier - Analyse av konsekvenser - Usikkerhets- og sensitivitetsanalyse - Beskrivelse av risiko 	<ul style="list-style-type: none"> - Sammenligning av risiko og risikoakseptkriterier - Beskrivelse av risiko

Standarden beskriver to alternative analysemodeller:

- Risikoanalyse, hvor målet er å avdekke brannrisikobildet i analysebyggverket. Vurderinger gjøres opp mot fastsatte risikoakseptkriterier.
- Komparativ analyse, hvor det gjøres en sammenligning av analysebyggverk og referansebyggverk. I en komparativ analyse gir sikkerhetsnivået i referansebyggverket uttrykk for akseptabel risiko. Oppgaven er da å utføre en scenariobasert analyse av konsekvenser (effekter) av fravik fra referansebyggverket.

Omfanget av de enkelte delene av risikovurderingen vil være styrt av problemstillingens oversiktighet og kompleksitet, omfanget av fravik fra preaksepterte ytelser, tilgang på relevante referanser, og hvilken konsekvens en brann kan få.

Organisering

Prosjektleder: Øyvind Aas Bergan

Kvalitetssikring: Andreas Revheim

Utvidet fagkontroll: Ikke aktuelt

Datagrunnlag

Om ikke annet er angitt er pålitelighetsdata for benyttede brannsikkerhetstiltak basert på SN-INSTA/TR 951:2019.

Sannsynlighet for svikt i brannalarmanlegg	Ca. 10 %
Sannsynlighet for svikt i branncellebegrensende konstruksjoner	Ca. 30 %

Beskrivelse av analyseobjektet

Kontor-, lager- og verkstedsbygg i to etasjer med bæresystem i trekonstruksjoner. Utgang til det fri fra plan 1 og via internttrapp og fra balkonger i plan 2. Areal i plan 1 blir ca. 750 m², plan 2 ca. 300 m².

Fravik 1: Branncelle åpen over to plan kan ha 1050 m² samlet areal

Beskrivelse av forholdet og begrunnelse for fravik fra preakseptert ytelse

Funksjonskrav i TEK	TEK § 11-8 1.ledd: «Byggverk skal deles opp i brannceller på en hensiktsmessig måte. Områder med ulik risiko for liv og helse eller ulik fare for at brann oppstår, skal være egne brannceller med mindre andre tiltak gir likeverdig sikkerhet.» TEK § 11-8 2.ledd: «Brannceller skal være slik utført at de forhindrer spredning av brann og branngasser til andre brannceller i den tiden som er nødvendig for rømning og redning».
Preakseptert løsning	VTEK § 11-8 Preaksepterte ytelser – brannceller over flere plan «Brannceller i risikoklasse 1, 2, 4 og 5 kan ha åpen forbindelse over inntil tre plan, forutsatt at branncellen er tilrettelagt for at rømning og slokking av brann kan skje på en rask og effektiv måte, dersom følgende ytelser er oppfylt: - Det må installeres automatisk slokkeanlegg når samlet bruttoareal for de plan som har åpen forbindelse er over 800 m ² , jf. også § 11-12 første ledd. - Det må være tilrettelagte rømningsveier fra hvert enkelt plan i samsvar med bestemmelsene i forskriften».

Bygget føres opp i to plan, med åpen forbindelse mellom planene og porter mellom kald del i 1 etasje og varm del i 2 etasjer. Etablering av branncelleskille slik at åpen branncelle begrenses til 800 m² er lite ønskelig med tanke på byggets daglige bruk og drift, det aksepteres derfor en overskridelse på 250 m².

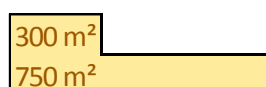
Valg av analysemodell

Det er vurdert som best egnet å utføre en komparativ analyse iht. NS 3901:2012 kapittel 7.

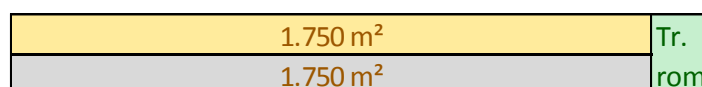
Referansebyggverket

Kontor- og verkstedsbygg i 2 etasjer med 1.800 m² per plan, der hver etasje utgjør en egen branncelle. Hovedrømning fra plan 2 via trapperom Tr1, sekundært ut rømningsvinduer med < 5 m til terreng.

Analysebygg:



Referansebygg:



Valg av analysemetode

Forholdet vurderes som oversiktlig og håndterbart, med lav kompleksitet. Fraviket vurderes også å være av begrenset karakter. Det vurderes derfor som tilstrekkelig med kvalitativ analyse.

Beslutningskriterier

Ved komparativ analyse vil referansebyggverket representere akseptabel risiko. Det skal ved gjennomgang av brannscenarioer i både referansebygget og i analyseobjektet bevises at analyseobjektet gir minimum tilsvarende sikkerhet som referansebyggverket.

Fareidentifisering

Det må undersøkes om 250 m² økt areal i branncellen medfører økt potensielt verditap eller redusert sikkerhet for personer ved brann.

Analyse av årsaker og sannsynlighet

Ikke relevant. Forholdet påvirker ikke sannsynligheten for at en brann oppstår.

Brannscenarioer

Worst-case scenario vurderes som brannstart i plan 1.

Analyse av konsekvenser

Bygget inneholder kontor- og verkstedslokaler for ansatte, med lav personbelastning bestående av personer som er våkne og kjent i bygget. For å kompensere for et noe økt areal i branncellen blir det installert heldekkende brannalarmanlegg. Ettersom plan 1 isolert sett er i tråd med preakseptert løsning, med dører direkte til det fri og lavt areal sammenlignet med tillatte arealstørrelser i en-etasjes byggverk, er fokuset i fraviksvurderingen plan 2. Om plan 1 er 500 m², som ved en preakseptert løsning, eller 750 m² som her, påvirker ikke risikoen i plan 2.

Byggverk med heldekkende brannalarmanlegg tilkoblet nødalarmsentral kan utføres med grunnflate inntil 1.800 m². Brannklasse og bæresystem er identisk for byggverkene. Dette medfører følgende forskjeller mellom analysebygg og referansebygg:

Analysebyggverk	Referansebyggverk
Branncelle åpen over to plan	Én hovedbranncelle per etasje
Areal plan 1: 750 m ²	Areal plan 1: 1.800 m ²
Areal plan 2: 300	Areal plan 2: 1.800 m ²
Areal per branncelle: 1.050 m ²	Areal per branncelle: ca. 1.750 m ²
Inntil 30 personer i plan 2	Inntil 90 personer i plan 2
Maks 15 m til interntrepp/rømningsvindu	Inntil 50 m til nærmeste trapperom/rømningsvindu

Som det fremgår av tabellen har analysebygget langt lavere areal enn referansebygget. Potensielt verditap, både i branncellen og i bygget totalt sett, vil dermed være lavere enn referansebygget. Disse forholdene vil også medføre at brannvesenets innsats- og slukkeforhold er enklere i analysebygget.

Analysebygget har også kortere avstand til rømningsveier og lavere persontall. Nødvendig rømningstid beregnes i dette tilfellet som rømning ned intertrapp til utgang i plan 1, uten at sekundær rømningsvei er hensyntatt for analysebygget. SN-INSTA/TS 950:2014 og Byggdetaljblad 520.385 legges til grunn for beregningene. Deteksjons- og reaksjonstid vil være lik i byggene og er derfor ikke hensyntatt.

Inndata	
Forflytningstid	$t_{gang} = \text{avstand} \times \text{ganghastighet}$
Forflytningstid gjennom dør	$t_{dør} = \text{antall personer} / \text{strømningshastighet}$
Totalt nødvendig rømningstid	Forflytningstid for en gruppe kan settes som den høyeste av verdiene t_{gang} og $t_{dør}$.
Ganghastighet horisontalt	1,2 m/s
Ganghastighet ned trapper	0,95 m/s
Strømningshastighet dør	$F_c = (1-a \cdot 1,9)k \cdot 1,9 \cdot W_e = 0,79$

Parameter	Analysebygg	Referansebygg
Personbelastning plan 2	30 personer	90 personer. Halvparten benyttes i beregningen.
Avstand til utgang fra branncelle	15 meter til intertrapp - 15 meter i trapp til utgangsdør	50 meter til trapperom
Forflytningstid til utgang branncelle	$t_{gang} = 15 \times 1,2 + 15 \times 0,95 + 3 \times 1,2 \approx 32$ sekunder	$t_{gang} = 50 \times 1,2 = 60$ sekunder
Forflytningstid gjennom dør	$t_{dør} = 30 / 0,79 \approx 38$ sekunder	$t_{dør} = 45 / 0,79 = 57$ sekunder
Totalt nødvendig forflytningstid	38 sekunder	60 sekunder

Nødvendig forflytningstid frem til evakuering fra branncellen vil følgelig være lavere i analysebygget enn i det preaksepterte analysebyggverket.

Usikkerhetsanalyse

Svikt i kompensierende tiltak, brannalarmanlegg, kan medføre forsinket deteksjons- og varslingstid. Byggets brukere vil være våkne og kjent i bygget, eventuelt i følge med ansatte. Det kan dermed forventes at en brann på dagtid blir oppdaget i tilfelle svikt eller forsinket deteksjon. Intertrappen er åpen mellom plan 1 og plan 2, som øker sannsynligheten for at et branntilløp i plan 1 vil bli oppdaget også dersom det ikke er personer i plan 1.

Heldekkende brannalarmanlegg med sentral, som er installert som et kompensierende tiltak, har høyere pålitelighet enn seriekoblede røykvarslere, som iht. preakseptert løsning kunne vært benyttet i bygget.

Sensitivitetsanalyse

Det er utført beregninger av rømningstid i analysen. Verdiene som er benyttet er hentet fra nylig utgitt norsk standard, og kun én utgang i plan 1 er lagt til grunn. Parametrene som er benyttet er de samme i analysebygg og referansebygg, slik at eventuelle endringer vil påvirke resultatet likt for begge bygg. Resultatet er følgelig ikke sensitivt for endrede inndata.

Beskrivelse av risiko

Arealet i branncellen er økt med 250 m² ut over preakseptert arealgrense på 800 m² for brannceller åpne over to plan. Da branncellen har lav total rømningstid, og samlet areal i brannseksjonen er langt under preaksepterte grenser, vil risikoen være på minimum samme nivå som ved bruk av preakseptert ytelse.

Konklusjon

Det er vist at økt areal i branncellen åpen over to plan ikke medfører redusert sikkerhet sammenlignet med preakseptert referansebygg. Funksjonskrav i TEK er derved ivaretatt.