

Forfatter
Kristian Hollevik - INTEC

Mobil
92822723

E-post
Kristian.hollevik@intecnorge.no

Oppdragsgiver
Eknes as

Dato
06.11.2023

Prosjektnummer
225

Brannkonsept

Frederik Stangs gate 18-20

Revisjonshistorikk

Versjon	Dato	Omhandler	EK sign	IK sign
1	27.10.2023	Første utgave	KH	HPL
2	06.11.2023	Andre utgave	KH	HPL

Innhold

1	Innledning.....	4
1.1	Generelt.....	4
1.2	Identifisering av tiltak og ansvarsoppgave	4
1.2.1	Gjeldende regelverk	5
1.3	Dokumentasjonsform, fravik fra preaksepterte ytelser	5
1.4	Forkortelser	5
2	Forutsetninger for brannteknisk prosjektering.....	6
2.1	Prosjekteringsgrunnlag	6
2.2	Beskrivelse av byggverk og virksomhet	6
2.3	Risikoklasse og brannklasse [TEK § 11-2,3].....	7
3	Beskrivelse av branntekniske ytelseskrav.....	7
3.1	Bæreevne og stabilitet [ARK, RIB] [TEK § 11-4]	7
3.2	Sikkerhet ved eksplosjon [ARK, LARK, RIB, RIE, RIV] [TEK § 11-5]	8
3.3	Tiltak mot brannspredning mellom byggverk [LARK, ARK, RIB] [TEK § 11-6]	9
3.4	Brannseksjoner [ARK, RIB] [TEK § 11-7]	9
3.4.1	Seksjoneringsvegg [ARK, RIB].....	9
3.5	Brannceller [TEK § 11-8]	9
3.5.1	Branncelleinndeling [ARK, RIV, RIE]	9
3.5.2	Branncellebegrensende bygningsdeler [ARK, RIV, RIE]	10
3.5.3	Dører og luker i branncellebegrensende bygningsdel [ARK]	10
3.5.4	Utvendig horisontal og vertikal brannspredning [ARK]	11
3.5.5	Heis og heissjakt [ARK, RIE, RIV]	11
3.5.6	Installasjonssjakter [ARK, RIE, RIV]	11
3.5.7	Trapperom [ARK, RIV, RIE]	11
3.6	Materialer og produkters egenskaper ved brann [TEK § 11-9]	11
3.6.1	Overflate og kledning [ARK]	11
3.6.2	Isolasjon [ARK, RIBfy]	12
3.7	Tekniske installasjoner [TEK § 11-10]	12
3.7.1	Generelt [ARK, RIV, RIE]	12
3.7.2	Ventilasjonsanlegg [RIV, RIE]	13
3.7.3	Kjøkkenavtrekk [RIV]	13
3.7.4	Vann- og avløpsrør [RIV]	13
3.7.5	Rør- og kanalisolasjon [RIV]	13
3.7.6	Elektriske installasjoner [RIE]	14
3.8	Slokkeanlegg, brannalarmanlegg og nød-/ledesystem [TEK § 11-12]	14
3.8.1	Automatisk slokkeanlegg [RIV, RIE]	14
3.8.2	Automatisk brannalarmanlegg / røykvarsler [RIE]	14
3.8.3	Nødlis og ledesystem [RIE]	15
3.8.4	Merking av branntekniske installasjoner [RIV, RIE]	16
3.9	Rømning [TEK § 11-11,13,14]	16
3.9.1	Utforming av brannceller [ARK]	16
3.9.2	Antall utganger [ARK]	16
3.9.3	Dører [ARK, RIE]	17
3.9.4	Rømningskorridor og -trapp [ARK]	17
3.10	Tilrettelegging for manuell slokking [RIV, RIE] [TEK § 11-16]	17
3.11	Tilrettelegging for rednings- og slokkemannskap [TEK § 11-17]	18
3.11.1	Tilgjengelighet til bygget [ARK, LARK, RIV, RIE]	18
3.11.2	Tilgjengelighet i bygg [ARK, RIE]	19
3.11.3	Utvendig slokkevann [RIVA, LARK]	19
3.1	Orienteringsplan [RIE]	19
4	Byggefase.....	20
4.1	Brannvern	20
4.2	Dokumentasjon av utførelse og produkter	20
4.3	FDV og branndokumentasjon.....	20
5	Bruksfase	20
5.1	Brannverndokumentasjon	21
5.2	Assistert evakuering	21

5.3	Tiltak i bygningen.....	21
5.4	Brannenergi, møblering ol.	21
5.5	Vurdering av risiko.....	21
5.5.1	Lagring av brann- og eksplosjonsfarlig vare.....	21
6	Støttelitteratur	22
7	Fravik – unnlattelse av lavtsittende ledesystem	22

1 Innledning

1.1 Generelt

Dette brannkonseptet er en sammenstilling av branntekniske forutsetninger, krav og ytelser for å tilfredsstille funksjonskravene i Byggteknisk forskrift (TEK17). Rapporten fastlegger ytelseskrav og premisser som grunnlag for prosjekterende.

Rådgivende ingeniør brann (RIBr) sin ansvarsrett begrenses til et overordnet nivå, men vil kunne bistå detaljprosjekterende i prosjektet. Ansvar for løsninger som tilfredsstiller brannkonseptet tilfaller de øvrige fag med ansvar for detaljprosjektering. Dersom forutsetninger endres underveis i prosjektet, kan dette påvirke krav til løsninger og medføre endring/revisjon av brannkonseptet. Fag med ansvar for detaljprosjektering er angitt i [] i hver overskrift i kapittel 3, med bakgrunn i Rådgivende ingeniørers forening (RIF) sin ansvarsmatrise. Det er viktig at alle parter leser og forstår hele rapporten, uavhengig av ansvarsområde.

Tiltaket omfatter deler av bygget som skal oppføres etter brannskader. Tiltaket begrenses til kun å gjelde de delene av bygget som skal gjenoppføres dvs. næring og leiligheter i plan 01, 02 og 03, samt rømningstrapp som knyttes til tiltaket. Sentrale branntekniske tiltak for bygget:

Aktive tiltak

- Automatisk slokkeanlegg
- Automatisk brannalarmanlegg kategori 2

Passive tiltak

- Branncelleskiller EI 60

1.2 Identifisering av tiltak og ansvarsoppgave

Prosjektnavn	Frederik Stangs gate 18-20
Adresse	Frederik Stangs gate 18-20, 3160 Stokke
Gårds- og bruksnummer	422/208
PRO RIBr	INTEC Norge Øst AS
Tiltakshaver	Sameiet Storgata 18/20
Ansvarlig søker	Stagrum arkitektur as
Tiltaksklasse	2 for brannteknisk prosjektering
Dokumentasjonsnivå	Brannkonsept iht. Byggforsk 321.026
Tilleggskrav fra tiltakshaver	Det er ikke mottatt tilleggskrav utover krav i medhold av lov og forskrift.
Spesielle lokale rammebetingelser	Det er ikke mottatt spesielle lokale rammebetingelser som har betydning for utforming av brannkonsept.
Beskrivelse av tiltak	Bygningen anses som en reetablering/ombygging av en del av bygget som har blitt ødelagt ved brann.

1.2.1 Gjeldende regelverk

Følgende lover, forskrifter og veiledninger er lagt til grunn for prosjektering av byggverket:

- Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven PBL) - [LOV-2023-06-16-73].
- Byggesaksforskriften (SAK10) med veiledning – [<https://dibk.no/regelverk/sak/>]
- Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift TEK 17) - [FOR-2023-02-06-157].
- Veiledning til TEK 17 (VTEK), 19.10.2023 – [<https://dibk.no/regelverk/byggteknisk-forskrift-tek17>].
- Forskrift om organisering, bemanning og utrustning av brann- og redningsvesen og nødmeldesentralene (brann- og redningsvesenforskriften) – [FOR-2023-07-12-1268].

1.3 Dokumentasjonsform, fravik fra preaksepterte ytelser

Preaksepterte ytelser legges til hovedsakelig til grunn for å tilfredsstille funksjonskravene i TEK. Det er identifisert en fravikende ytelse fra preaksepterte ytelser i VTEK 17 – Unnlatelse av lavtsittende ledesystem. Fraviket er dokumentert i kapittel 7.

1.4 Forkortelser

RIBr	Ansvarlig prosjekterende Brannteknikk	BTA	Bruttoareal
RIB	Ansvarlig prosjekterende Byggeteknikk	RKL	Risikoklasse
ARK	Ansvarlig prosjekterende Arkitekt	BKL	Brannklasse
LARK	Ansvarlig prosjekterende Landskapsarkitekt		
RIE	Ansvarlig prosjekterende Elektrotekniske fag	FOB	Forskrift om brannforebygging
RIV	Ansvarlig prosjekterende VVS-tekniske fag	SAK10	Byggesaksforskriften 2010
RIVA	Ansvarlig prosjekterende utvendige Vann og Avløpsanlegg	TEK17	Teknisk forskrift 2017
SØK	Ansvarlig søker	VTEK	Veiledning om tekniske krav til byggverk
BH	Byggherre		

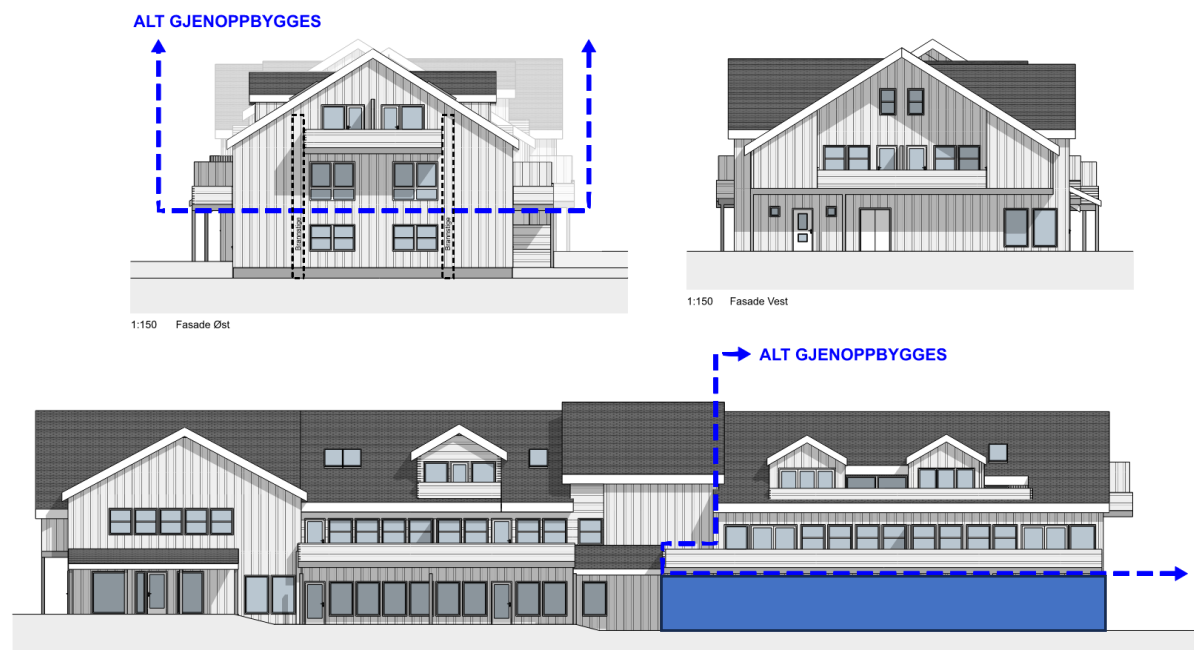
2 Forutsetninger for brannteknisk prosjektering

2.1 Prosjekteringsgrunnlag

Dokumentnavn	Utarbeidet av	Dato
E-6 – E-10 plantegning, snitt og fasade	Stagrum Arkitekter as	11.09.2023

2.2 Beskrivelse av byggverk og virksomhet

Forhold	Beskrivelse
Virksomhet	Bolig, (næring i 1. etasje)
Etasjer	Tellende etasjer: 3
Areal	Grunnflate: 260 m ²
Høyde	11 m
Avstand til nabobygg	Minst 8 meter
Brannenergi	50-400 MJ/m ² omhyllingsflate
Spesiell risiko	Lagringsforhold som krever spesielle brannsikringstiltak. Det er ikke opplyst om lagring og/eller bruk av brann- og eksplosjonsfarlige varer i bygget.
Personbelastning	30 personer i boligareal + 60 personer i næringsareal
Brannvesenets beredskap og innsatstid	Veileder for brannvesen Sandefjord brannvesen skal legges til grunn. Det forutsettes at utrykningstiden til brannvesenet er iht. Forskrift om organisering, bemanning og utrustning av brann- og redningsvesen og nødmeldesentralene (Brann- og redningsvesenforskriften, §22).



Figur 1: Illustrasjon av tiltaket, brannkonseptet vil også gjelde arealet nedenfor den blå streken (markert med blå firkant), pga oppgradering av slokkeanlegg.

2.3 Risikoklasse og brannklasse [TEK § 11-2,3]

Risikoklasse	2* og 4
Brannklasse	2

***Det er valgt å plassere næring i første etasje i risikoklasse 2, selv om næring tradisjonelt faller innunder risikoklasse 5. Valget begrunnes med at næringsarealene begrenses til 115 m², det er få personer i byggverket, samt det er utgang til det fri direkte fra næringsarealet. Dette medfører at man er kjent med arealets rømningsveier når man kommer inn i bygget, jf. VTEK 17 §11-2, punkt 3.**

3 Beskrivelse av branntekniske ytelseskrav

3.1 Bæreevne og stabilitet [ARK, RIB] [TEK § 11-4]

Bæresystemet skal dimensjoneres for å kunne opprettholde tilfredsstillende bæreevne og stabilitet i minimum den tiden som er nødvendig for rømning og redning. Minimumsytelsene for å ivareta dette er angitt i tabell under.

Bygningsdel	Brannteknisk ytelse
Hovedbæresystem	R 60
Sekundært bæresystem	R 60
Takkonstruksjon	Takkonstruksjon regnes som sekundært bærende bygningsdel når den ikke er en del av byggets hovedbæresystem, eller medvirker til å stabilisere dette. Takkonstruksjon kan oppføres uten spesifisert brannmotstand, forutsatt at denne ikke har avgjørende betydning for byggverkets stabilitet i rømningsfasen, og ett av følgende kriterier er tilstede:

Bygningsdel	Brannteknisk ytelse
	- Takkonstruksjon er skilt fra underliggende plan med branncellebegrensende bygningsdel dimensjonert for tosidig brannpåkjenning. - Alle materialer i takkonstruksjonen, inklusiv isolasjon, tilfredsstiller klasse A2-s1,d0 [ubrennbar materiale]. - Takkonstruksjon er beskyttet nedenfra med kledning K₂10 D-s2,d0 [K2]. Isolasjonen må tilfredsstille klasse A2-s1,d0 [ubrennbar materiale]. - Dersom ett av unntakene ovenfor benyttes, kan ikke taket utføres med brennbar isolasjon.
Trappeløp	R 30
Utkragede bygningsdeler	Balkonger, utkragede bygningsdeler og lignende må ha forsvarlig innfesting for å hindre nedfall som kan skade rednings- og slokkemannskapene og deres materiell under førsteinnsatsen. Tyngre bygningsdeler må forankres i byggverkets hovedbæresystem.
Understøtting av branncellebegrensende konstruksjoner	Branncellebegrensende konstruksjoner må understøttes av bærende konstruksjoner med tilsvarende eller høyere brannmotstand.

3.2 Sikkerhet ved eksplosjon [ARK, LARK, RIB, RIE, RIV] [TEK § 11-5]

Byggverk med bruk som kan medføre fare for eksplosjon, må prosjekteres slik at personsikkerhet og bæreevne opprettholdes på et tilfredsstillende nivå. En eksplosiv atmosfære kan f.eks. dannes ved akkumulering av gass, væsketåke, damp eller støv. For rom eller arealer med fare for eksplosjon skal følgende legges til grunn for prosjektering og utførelse:

- Rom/areal må utgjøre en egen branncelle.
- Rom/areal må ha minst én trykkavlastningsflate for å sikre mot skader på personer og byggverket forøvrig.
- Avlastet trykk må ledes bort i sikker retning.
- Trykkavlastningsflater må ikke plasseres i takflater og lignende med mindre det dokumenteres at snølast ikke er til hinder for avlastningsflatens funksjon.
- Bærende og branncellebegrensende bygningsdeler må, om nødvendig, forsterkes for å opprettholde rømningsveiers funksjon og forhindre spredning av brann til andre brannceller.

Krav og retningslinjer for oppbevaring og håndtering av brannfarlige og eksplosive varer reguleres av Brann- og eksplosjonsloven med forskrifter og tilhørende veiledninger, blant annet Forskrift om håndtering av farlig stoff og forskrift om elektriske forsyningsanlegg. Eier og bruker skal til enhver tid være kjent med risikonivå i bygget og sørge for at dette reduseres til et akseptabelt nivå. Risikovurdering inngår som del av virksomhets løpende helse, miljø og sikkerhetsarbeid. RIBr kan ved behov bistå i både detaljprosjektering og/eller bruksfase.

Intec Norge er ikke kjent med at det skal foregå eksplosjonsfarlig virksomhet eller lagring i bygget.

3.3 Tiltak mot brannspredning mellom byggverk [LARK, ARK, RIB] [TEK § 11-6]

Brannspredning mellom byggverk forebygges ved at avstand til nærmeste nabobygg er minst 8 meter. Dette vurderes å være tilstrekkelig for at varmestråling, flammepåvirkning og nedfall av brennende bygningsdeler ikke antenner nabobygget etter TEK § 11-6.

3.4 Brannseksjoner [ARK, RIB] [TEK § 11-7]

Bygget har virksomhet i risikoklasse 2 og 4. Største bruttoareal per etasje er 260 m². Spesifikk brannenergi er vurdert til å være 50-400 MJ/m² omhyllingsflate. Det installeres brannalarmanlegg kategori 2 etter NS 3960 med direkte varsling til en nødmeldesentral, sprinkleranlegg etter NS-EN 16925 og NS-EN 12845.

3.4.1 Seksjoneringsvegg [ARK, RIB]

Som følge av at tiltaket sprinkles, og det eksisterende bygget ikke er sprinklet, stilles det krav til seksjoneringsskille mellom usprinklet og sprinklet del. Jf. §11-12 1). a):

«Byggverk eller del av byggverk i risikoklasse 4 hvor det kreves heis, skal ha automatisk brannsløkkeanlegg. Deler av et byggverk med og uten brannsløkkeanlegg skal være ulike brannseksjoner.»

Bygget var opprinnelig oppført både uten seksjoneringsvegg eller sprinkler, og siden tiltaket er på et eksisterende byggverk, hvor oppføring av ny seksjoneringsvegg vil medføre vesentlige endringer på byggverket, er det valgt å søke dispensasjon fra paragrafen, jmfør Plan og bygningsloven «§31-4 Kommunens adgang til å gi helt eller delvis unntak fra krav», som omhandler tiltak i eksisterende bygg.

Veggen som skiller eksisterende bygg og tiltaket som her prosjekteres, oppføres som branncelleskille EI 60 istedenfor brannseksjonering REI 120 – M.

3.5 Brannceller [TEK § 11-8]

3.5.1 Branncelleinndeling [ARK, RIV, RIE]

Områder med ulik risiko eller sannsynlighet for brann skal være egne brannceller for å begrense brann- og røykspredning fra startbranncellen. Branncelleinndeling er angitt på branntegninger og følgende områder skal være egne brannceller:

- Rømningsvei.
- Næringsareal
- Trapperom. Gjelder selv om trapperommet ikke er del av rømningsvei.
- Boenhet. Hybelleilighet og lignende som innehar alle nødvendige funksjoner regnes som egen boenhet.

I tillegg gjelder følgende:

- Store hulrom må deles opp med branncellebegrensende konstruksjoner i areal på høyst 400 m². Branncelleoppdelingen må korrespondere med branncelleoppdelingen av bygget for øvrig.
- Hulrom over nedforet himling i rømningsvei hvor det er kabler som utgjør en brannenergi på mer enn 50 MJ per løpemeter hulrom eller korridor må utgjøre egen branncelle.

- Heissjakter og tekniske installasjonssjakter. Unntak gjelder for heissjakt som ligger i trapperom, heiser uten sjakt, f.eks. panoramaheiser med frittstående heismaskin, vil være del av den branncellen heisen er montert. Øvrige heismaskinrom må være egne brannceller.
- Etasjeskillere skal utføres som branncellebegrensende konstruksjon.
- Balkongdekker der balkongene er innglasset eller har mindre enn 50 % åpen veggflate skal utføres som branncellebegrensende konstruksjon. Det anbefales at åpne balkonger utføres med dekke som branncellebegrensende konstruksjon.

3.5.2 Branncellebegrensende bygningsdeler [ARK, RIV, RIE]

Branncellebegrensende bygningsdeler skal ha brannmotstand som angitt i tabell under. Overgang mellom vegg og dekke skal ha tilsvarende brannmotstand som vegg og dekke for øvrig.

Bygningsdel	Brannteknisk ytelse
Branncellebegrensende bygningsdeler generelt	EI 60
Vinduer i branncellebegrensende bygningsdel	EI 60
Heismaskinrom	EI 60

3.5.3 Dører og luker i branncellebegrensende bygningsdel [ARK]

Brannmotstand for dører, og luker i branncellebegrensende bygningsdel er angitt i tabell nedenfor.

Plassering	Brannmotstand
Dør generelt	EI ₂ 60-S _a
Dør mellom branncelle og trapperom (Tr1)	EI ₂ 30-CS _a
Dør mellom boenhet og trapperom/rømningskorridor	EI ₂ 30-S _a
Luke i installasjonssjakt	EI 60-S _a

For dører gjelder følgende:

- 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 S_a-klassifisering etter NS-EN 1634-3:2004 (inkludert rettelsesblad AC:2006).
- Brannklassifisert dør som skal være selvlukkende (C) og ha dørautomatikk, må være klassifisert med slikt utstyr. C-klasse (C1–C5) velges ut fra forventede påkjenninger og ønsket levetid.
- Øvrige ytelseskrav til dører (fri bredde, slagretning, åpningskrav ol.) er gitt i kapittel 3.9.3.
- Dør med brannmotstand som skal stå åpen i normal brukssituasjon må lukke på utløst alarm, for eksempel ved hjelp av holdemagnet.

3.5.4 Utvendig horisontal og vertikal brannspredning [ARK]

Ettersom tiltaket utstyres med automatisk sprinkleranlegg er ytelser vedr. horisontal og vertikal brannspredning ivare tatt.

3.5.5 Heis og heissjakt [ARK, RIE, RIV]

Heissjakt skal være utført som egen branncelle med mindre heissjakt ligger i trapperom (egen branncelle). Heiser uten sjakt, f.eks. panoramaheiser med frittstående heismaskin, vil være del av branncellen heisen er montert i. Heis med kabel og maskinromløs heis inngår i samme branncelle som heissjakt. Øvrige heismaskinrom må være egne brannceller.

Sannsynligheten for røykspredning mellom etasjer må reduseres på en av følgende måter:

- Termisk røykventilasjon av heissjakt med luke i toppen av sjakt.
- Mekanisk røykventilasjon av heissjakt med avtrekksvifte.

3.5.6 Installasjonssjakter [ARK, RIE, RIV]

For å redusere brann- og røykspredning mellom sjakter og tiliggende rom, må følgende ivaretas:

- Installasjonssjakt åpen over flere etasjer skal utføres som egen branncelle. Dør eller luke skal ha S_a [anslag og tettelist på alle sider] eller røykventileres. Alternativt kan sjakt branntettes med tilsvarende brannmotstand i hvert etasjeskille.
- Sjakter og hulrom må ha inspeksjonsmulighet. Vertikale sjakter over flere etasjer skal minst ha en inspeksjonsluke i topp og bunn. Dersom andre fag ikke stiller krav til størrelsen på inspeksjonslukene bør størrelsen være slik at man kan inspisere ved å stikke hode inn i sjakten.

3.5.7 Trapperom [ARK, RIV, RIE]

Trapperom skal utføres som type Tr1. Følgende gjelder for utforming av trapperom:

- Utføres som egen branncelle. Trapperom kan ha dør direkte mellom trapperom og branncellen det rømmes fra. Trapperom skal enten ha utgang direkte til det fri eller til rømningskorridor som leder til det fri.
- Øverst i trapperom må det være vindu eller luke på minst 1 m² som kan åpnes manuelt fra inngangsplanet, eller åpningsbare vinduer i hvert plan. Det skal tas høyde for vind og snølast, samt tilrettelegges med funksjonssikker strøm.

3.6 Materialer og produkters egenskaper ved brann [TEK § 11-9]

3.6.1 Overflate og kledning [ARK]

Forhold	Brannteknisk ytelse	
Brannceller	Kledning	K ₂ 10 D-s2,d0 (f.eks. brennbare plater)
	Overflate	D-s2,d0
Sjakter og hulrom	Kledning	K ₂ 10 A2-s1,d0 (f.eks. gips eller betong)
	Overflate	B-s1,d0

Rømningsvei (inkl. hulrom over himling)	Kledning	K ₂ 10 A2-s1,d0 (f.eks. gips eller betong)
	Overflate	B-s1,d0
	Gulv	D _{fl} -s1
Nedforet himling i rømningsvei	Oppheng	R10 A2-s1,d0 eller iht. kledning iht ytelse under
	Kledning	K ₂ 10 A2-s1,d0
Utvendig	Overflate	B-s3,d0
	Taktekking	B _{ROOF} (t2) eller B-s3,d0 for ett-sjikts tak av duk og folie
	Overflater i hulrom i ytterveggkonstruksjoner betraktes på samme måte som utvendig overflate og må ha minst like gode branntekniske egenskaper.	

3.6.2 Isolasjon [ARK, RIBfy]

Ubrennbar isolasjon kan benyttes uten særskilte tilleggskrav. All isolasjon som ikke klassifiseres som A2-s1,d0 eller bedre regnes som brennbar isolasjon.

- Bruk av brennbar isolasjon i isolert takflate forutsetter at bæresystem er ubrennbar A2-s1,d0 og har dokumentert brannmotstand RX, og isolasjon beskyttes mot varmpåkjønning fra undersiden med isolasjon A2-s1,d0 med tilstrekkelig tykkelse. Fra oversiden skal den brennbare isolasjon enten være beskyttet med minst 30 mm ubrennbar isolasjon (A2-s1,d0) eller være oppdelt i arealer på inntil 400 m².

Ved bruk av brennbar isolasjon kan *TPF nr 6 Branntekniske konstruksjoner for tak* legges til grunn for prosjektering og utførelse. Dette innebærer blant annet:

- Brennbar isolasjon tildekkes, mures eller støpes inn på alle sider
- Brennbar isolasjon brytes ved branncellebegrensende bygningsdeler
- Brennbar isolasjon ikke brukes i takkonstruksjoner med uspesifisert brannmotstand.
- Bruk av brennbar isolasjon må ses i sammenheng med eventuelle solceller

3.7 Tekniske installasjoner [TEK § 11-10]

3.7.1 Generelt [ARK, RIV, RIE]

- Tekniske installasjoner skal prosjekteres og utføres slik at de ikke øker faren vesentlig for at brann oppstår eller at brann og røyk sprer seg.
- Kanaler, rør, kabler og andre installasjoner som føres i eller gjennom branncellebegrensende bygningsdeler, må ikke svekke bygningsdelenes brannmotstand. Gjennomføringer skal tettes og utføres iht. godkjente produkt anvisninger.
- Utsparinger må prosjekteres med tilstrekkelig plass for installasjonen.
- Utsparinger må være tilpasset installasjonstype og etter begrensninger for valgt tetteprodukt. Informasjon om dette står i montasjeanvisningen til tetteproduktet. F.eks. forutsettes det normalt min. 30 mm mellom ytterkant rør/kanal og utsparing med støpbare tettemasser, mens det med brannfugemasser typisk skal være minst 10 mm klaring (maks fugebredde er angitt i dokumentasjon for tetteproduktet).
- Kanal og rør må normalt monteres i utsparingens senter.

- Det skal benyttes godkjente løsninger for gjennomføringer av kabler og kabelbroer. Kabelbroer bør deles på hver side av branncellebegrensende vegger.
- Tekniske installasjoner som forutsettes å fungere under brann må utføres slik at de har tilfredsstillende og funksjonssikker strømforsyning i 60 minutter

3.7.2 Ventilasjonsanlegg [RIV, RIE]

- Ventilasjonsanlegg må utføres slik at de ikke bidrar til brann- eller røykspredning i byggverket via kanalnettet, på grunn av utettheter ved gjennomføringer i brannskillende bygningsdeler, eller på grunn av varmeledning i kanalgodset.
- Ventilasjonskanal som føres gjennom en brannskillende bygningsdel, må utføres slik at bygningsdelens brannmotstand blir opprettholdt.
- Innfesting og oppheng for kanaler og ventilasjonsutstyr må utføres slik at forutsatt funksjonstid og brannmotstand blir opprettholdt.
- Materialer skal tilfredsstille A2-s1,d0. Unntak kan gjøres for små komponenter som ikke bidrar til spredning av brann, f.eks. typegodkjente filtre, lydfeller etc.

Brannsikker ventilasjon

Ansvar for valg av løsninger for brannsikker ventilasjon ligger hos ansvarlig detaljprosjekterende. Prinsippløsningene Trekk-ut, Steng-inn, separate ventilasjonsanlegg, eller en kombinasjon av disse kan legges til grunn.

3.7.3 Kjøkkenavtrekk [RIV]

- 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
- Avtrekkskanaler fra kjøkken i boenheter må utføres med brannmotstand EI 15 A2-s1,d0 hvis de ikke ligger i sjakt. I tilslutning mellom komfyrhette og avtrekkskanal kan det benyttes fleksible kanaler.

3.7.4 Vann- og avløpsrør [RIV]

Rørgjennomføringer i brannskillende konstruksjoner må ha dokumentert brannmotstand, med unntak av:

- Plastrør med ytre diameter til og med 32 mm kan føres gjennom murte eller støpte konstruksjoner med brannmotstand inntil klasse EI 90 A2-s1,d0 [A 90] og gjennom isolerte lettvegger med brannmotstand inntil klasse EI 60 A2-s1,d0 [A 60] når det tettes rundt rørene med tettemasse. Tettemassen må være klassifisert for den aktuelle bruken og ha samme brannmotstand som konstruksjonen for øvrig.
- Støpejernrør med ytre diameter til og med 110 mm kan føres gjennom murte eller 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. Tettemassen 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.

3.7.5 Rør- og kanalisolasjon [RIV]

Dersom den samlede eksponerte overflaten av isolasjonen på rør og kanaler utgjør mer enn 20 prosent av tilgrensende vegg- eller himlingsflate, må isolasjonen tilfredsstille klasse A2_L-

s1,d0 eller ha minst samme klasse som de tilgrensende overflatene. Den flaten der rør eller kanal er innfestet, regnes som tilgrensende vegg- eller himlingsflate. For vertikale rør og kanaler er det veggflaten som skal legges til grunn.

Dersom den samlede eksponerte overflaten av isolasjonen utgjør mindre enn 20 prosent av tilgrensende vegg- eller himlingsflate, gjelder følgende:

- I rømningsvei må isolasjon på rør og kanaler minst tilfredsstille klasse B_L-s1,d0 [PI]. Unntak gjelder isolasjon på enkeltstående rør eller kanal med ytre diameter til og med 200 mm som minst må tilfredsstille klasse C_L-s3,d0 [PII].

3.7.6 Elektriske installasjoner [RIE]

Funksjonssikkerhet for branntekniske installasjoner ivaretas ved at kabler beskyttes med et automatisk sløkkeanlegg.

Kabler i rømningsvei skal samlet ikke overskride en brannenergi på 50 MJ/løpemeter, med mindre et av følgende punkter er ivarettatt:

- kabler ført i egen sjakt utført som egen branncelle
- Kabler ligger over branncellebegrensende himling
- kabler ligger i sprinklet hulrom

Klasser for ulike bruksområder for kabler er angitt i NEK 400 *Elektriske lavspenningsinstallasjoner*. For installasjoner for elektronisk kommunikasjon gjelder NEK 702 *Informasjonsteknologi - Installasjon*.

3.8 Sløkkeanlegg, brannalarmanlegg og nød-/ledesystem [TEK § 11-12]

3.8.1 Automatisk sløkkeanlegg [RIV, RIE]

Risikoklasse 4 i 3 etasjer, og kravet til heis utløser krav til sprinkleranlegg.

Følgende skal legges til grunn for detaljprosjektering og utførelse:

- Tiltaket skal sprinkles iht. NS-EN 16925:2018+AC:2020 og NS-EN 16925:2018+NA:2019 *Faste brannsløkkesystemer – Automatiske boligsprinklersystemer* i boligarealer
- Tiltaket kan sprinkles iht. NS-EN 12845 i næringsarealene.
- Andre sløkkesystemer kan benyttes dersom det dokumenteres at det gir minst tilsvarende sikkerhet som ovenfornevnte systemer.
- Tavlerom og el-skap/-nisjer sprinkles, alternativt beskyttes med godkjent gass-sløkkeanlegg
- Hulrom sprinkles iht. standardens krav.
- Sprinkling av sjakter må også sees i sammenheng med utforming av sjakter og mengde brennbart materiale. Se dimensjoneringsstandard.
- Utløst sprinkler skal gi signal til brannalarmanlegg
- Sprinklersentral plasseres i sprinklet areal og bør stå i teknisk rom. Sentralen skal være merket slik at den lett finnes av brannvesenet fra hovedangrepsvei.

3.8.2 Automatisk brannalarmanlegg / røykvarsler [RIE]

Byggets risikoklasser og størrelse utløser krav om heldekkende brannalarmanlegg kategori 2

Følgende skal legges til grunn for detaljprosjektering og utførelse:

- NS 3960:2019 *Brannalarmanlegg – Prosjektering, installasjon, drift og vedlikehold* og NS-EN 54-serien
- Ansvarlig prosjekterende RIE har ansvar for å velge et deteksjonssystem tilpasset for virksomheten og bygget. Samt hvordan anlegget skal korresponder med øvrige deler av eksisterende byggverk.
- Detektorer i leilighet i boligblokker må dekke områdene kjøkken, stue og sone utenfor soverom. Det må være minst en detektor per etasje.
- Akustiske alarmorganer i leilighet i boligblokker må plasseres slik at alarmstyrken er minst 60 dB i oppholdsrom og soverom når mellomliggende dører er lukket. Detektor og akustisk alarmorganer må installeres i trapperom, kjeller og loft. Alarmorganer både i leilighet og i fellesareal må aktiveres ved alarm utløst i leilighet som ikke er kvitert ut i løpet av 2 min, samt alarm utløst i fellesarealer eller ved utløst sløkkeanlegg.
- I byggverk med krav om universell utforming som har mange rom med samme funksjon, må rom som er universelt utformet, jf. § 12-7 sjuende ledd, ha optiske alarmorganer i tillegg til akustiske. Unntak gjelder: a. I rom som i hovedsak benyttes av én person om gangen, som for eksempel kontorer, kan det benyttes mobile, optiske alarmorganer. b. I overnattingsrom kan det benyttes mobile løsninger som omfatter både vibrerende og optiske alarmorganer.
- I bad og toalettrom som er universelt utformet, jf. § 12-9, må akustiske alarmorganer suppleres med optiske.
- Rømningsveier trenger ikke ha optiske alarmorganer i tillegg til akustiske.
- Manuell melder må installeres i trapperom ved hovedinngang og plasseres slik at det er maksimalt 30 meter til nærmeste.

3.8.3 Nødlis og ledesystem [RIE]

I byggverk hvor flukt- og rømningsveiene er lange og har retningsendringer eller skal benyttes av mange personer, skal flukt- og rømningsveiene ha god belysning og være merket slik at rømning kan skje på en rask og effektiv måte.

Tiltaket medfører krav om ledesystem som følge av at bygget er et boligbygg med flere boenheter i mer enn 2 etasjer. Forholdet fravikes, der lavtsittende ledesystem unnlates.

Tiltaket medfører krav om nødlis i risikoklasse 2 arealer

Standard for detaljprosjektering og utførelse:

- NS 3926 Visuelle ledesystemer for rømning i byggverk - Del 1: Planlegging, utforming og kontroll
- NS-EN 1838: 2013 (risikoklasse 2 arealer)

Ledesystem:

- Alle byggverk må ha markeringsskilt plassert over alle utganger til og i rømningsvei. Unntak kan gjøres for utgang fra boenheter og fra små rom der slike skilt åpenbart er unødvendige.
- Rømningsmerking må være synlig og lesbar fra alle steder i fluktveien og rømningsveien.

- Ledesystem i fluktveier og rømningsveier må omfatte ledelinjer som oppfattes kontinuerlig, i form av komponenter på gulv eller lavt plasserte på vegg. Forholdet fravikes og er dokumentert i kapittel 7.
- I byggverk der forskriften stiller krav om ledesystem vil dette gjelde rømningsveiene, samt fluktveier i større, uoversiktlige brannceller.
- Ledesystem må fungere i den tiden som er nødvendig for rømning og redning, og i minst 60 minutter etter utløst brannalarm eller bortfall av kunstig belysning (strømbrudd).

3.8.4 Merking av branntekniske installasjoner [RIV, RIE]

Branntekniske installasjoner som har betydning for rømnings- og redningsinnsatsen skal være tydelig merket, med mindre installasjonene bare er beregnet for personer i én bruksenhet og personene må forventes å være godt kjent med plasseringen. Dette kan for eksempel være manuelle brannmeldere, utstyr for betjening av røykluker og sentraler for slukkeinstallasjoner, brannalarmanlegg og røykventilasjon.

I tillegg kommer sikkerhetsutstyr plassert i rømningsveiene (som brannslanger, håndslukkeapparater, branntepper, spesielle verktøy som har en funksjon ved rømning og nøkkelpokser), og spesielt utstyr som er plassert i byggverket for å gjøre evakuering av personer med nedsatt funksjonsevne lettere og raskere.

3.9 Rømning [TEK § 11-11,13,14]

3.9.1 Utforming av brannceller [ARK]

- Byggverk skal prosjekteres og utføres for rask og sikker rømning og redning. Det skal tas hensyn til personer med funksjonsnedsettelse. Planløsningen i en branncelle må være slik at det er enkelt å orientere seg og finne utgangene.
- I risikoklasse 2 områder skal det være maksimalt 50 meter fluktvei fra et hvilket som helst sted i branncella til nærmeste utgang.
- De som oppholder seg i branncellen må lett kunne oppdage eller bli varslet om brann. Branncellen skal være oversiktlig og har færrest mulig retningsforandringer. Møblement skal ikke hindre rømning eller redusere fri bredde.
- Utgangene fra brannceller må være hensiktsmessig fordelt.
- Samlet fri bredde for utgangene bestemmes ut fra det antallet personer branncellen er beregnet for, og dimensjoneres for 1 cm/pers, men med min. fri bredde som angitt lenger ned.
- I byggverk med flere etasjer må rømningsveiene (trapperom og rømningskorridorer) dimensjoneres for samtidig rømning fra to etasjer. Det må dimensjoneres for de to etasjene som ligger over hverandre og til sammen har det største persontallet. Persontallet settes lik det største antallet personer som branncellen er beregnet for.

3.9.2 Antall utganger [ARK]

- Hver branncelle har utgang direkte til det fri på planet, eller via trapperom. I tillegg tilrettelegges det for redning via balkong i plan 02 og 03.
- Rom med sporadisk personopphold kan ha utgang via annen branncelle.

- Byggverk i risikoklasse 4 kan ha tilgang til ett trapperom TR 1, hvis balkong eller vindu er tilrettelagt for redning av brannvesenet.

3.9.3 Dører [ARK, RIE]

- Dører til rømningsvei (korridor, trapperom) skal ha fri bredde: minimum 0,86 meter i boligareal og næring
- Dør i rømningsvei (korridor, trapperom) skal ha fri bredde: minimum 0,86 meter, i boligareal og næringsareal
- Dører skal ha minst 2 meter fri høyde.
- Dører skal slå i rømningsretning med unntak av små rom for inntil 10 personer.
- Dør med selvlukker (C) kan settes i åpen stilling på elektrisk holdemagnet som utløses og lukker døren ved brannalarm.
- Dør til rømningsvei kan være låst forutsatt at de låsesystemet åpnes automatisk ved alarm. I tillegg skal det være tydelig merket knapp for åpning av dør. Det aksepteres inntil 10 sekunder tidsforsinkelse på manuell åpningsmekanismen.
- Åpningskraft for dører til rømningsvei må maksimalt være 67 N dersom ikke andre krav i TEK § 12-13 gjelder. Dersom minimum åpningskraft overstiges må det monteres dørautomatikk som fungerer ved strømbrytning.
- Nattlåser må utføres slik at de ikke kommer i strid med kravene til sikker rømning.
- Dør til rømningsvei må være lett å åpne uten bruk av nøkkel og må ha et låsesystem som gjør det mulig å returnere tilbake i branncellen dersom rømningsveien skulle være blokkert.
- Utadslående dør i yttervegg må ikke kunne blokkeres av snø eller is. Takoverbygg, snøfangere på tak o.l. vil kunne forhindre dette.

3.9.4 Rømningskorridor og -trapp [ARK]

- Fri bredde skal være minst 0,86 meter. Fri bredde skal være kontinuerlig frem til sikkert sted. Rømningsvei skal ikke ha innsnevring.
- Maksimal avstand i rømningskorridor til nærmeste trapp eller utgang til sikkert sted: 15 meter der det er tilstrekkelig med en trapp. 15 meter der det er utgang til korridor med sammenfallende rømningsretning. 30 meter der det finnes flere trapper eller utganger.
- Rekkverk, håndløper mv. i rømningsvei kan stikke inntil 10 cm ut fra vegg uten at den frie bredden må økes.
- Fri bredde i trapp må være som for rømningsvei generelt, men minimum som angitt i § 12-14

3.10 Tilrettelegging for manuell slokking [RIV, RIE] [TEK § 11-16]

- Håndslukkere eller egnet brannslange som rekker inn i alle 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 etter NS-EN 3-7:2004+A1:2007.
- Det kan benyttes formstabil brannslange med innvendig diameter på minimum 10 mm.

- Antall og dekningsområde av brannslanger og håndslukkeapparater må være slik at alle rom i hele byggverket dekkes. Hver boenhet må ha enten håndslukker eller brannslange, ref. Forskrift om Brannforebygging.
- Brannslukkeutstyr må være plassert slik at brukerne lett kan finne fram til det og kunne ha mulighet til å slukke branntilløp i startfasen før det utvikler seg til en større brann. Plasseringen må vurderes i hvert enkelt tilfelle ut fra virksomhet og behovet for rask slukkeinnsats for å ivareta liv, helse og materielle verdier.
- Brannslangeskap må ikke plasseres i trapperom. Dører som blir stående i åpen stilling på grunn av at brannslanger trekkes gjennom, kan føre til at røyk og branngasser sprer seg til resten av byggverket.
- Brannslange må ikke være lengre enn 30 meter ved fullt uttrekk.
- Stedene hvor manuelt slukkeutstyr er plassert må være tydelig markert med skilt, med mindre det bare er beregnet for personer i én bruksenhet og personene må forventes å være godt kjent med plasseringen. Skiltene må være etterlysende (fotoluminiserende) eller belyst med nødlis. Tilvisningsskilt for slukkeutstyr må stå på tvers av ferdselsretningen. For materiell som krever bruksanvisning, må denne finnes på eller ved materialet, også på de mest aktuelle fremmedspråk

3.11 Tilrettelegging for rednings- og slokkemannskap [TEK § 11-17]

3.11.1 Tilgjengelighet til bygget [ARK, LARK, RIV, RIE]

- Brannvesenets veileder angir kompletterende krav og anbefalinger for tilrettelegging for rednings- og slokkemannskaper. Dette omfatter blant annet adkomst, kjørevei, oppstilling, nøkkelboks, låste bommer, utvendig slukkevann, tørropplegg og røykventilering, merking o.l.
- Alle etasjer skal kunne nås med brannvesenets høyderedskap. Det må etableres oppstillingsplass for høyderedskap. Se ytelser for oppstillingsplass under. Vinduer og balkonger som er rømningsvei skal være tilgjengelig for brannvesenets høyderedskap i samsvar med ytelser angitt i § 11-13.
- For å oppnå tilgjengelighet må øverste gulv ikke være høyere enn 23 meter over laveste punkt på oppstillingsplasser for brannvesenets høyderedskap.
- Det må være tilrettelagt for kjørbare atkomst helt fram til hovedinngangen og brannvesenets angrepsvei i byggverket.
 - Takflater større enn 400 m² må ha flere atkomster og ikke mindre enn en atkomst for hver 400 m² takflate. For oppførede tak med takflate inntil 23 meter over oppstillingsplass, kan brannvesenets høyderedskap være slik atkomst. Oppførede tak med takflate høyere enn 23 meter over oppstillingsplass for brannvesenets høyderedskap, kan med fordel deles opp i mindre brannceller.

Kjørevei og oppstillingsplass brannvesen:

Forhold	Brannteknisk ytelse
Minst kjørebredde	3,5 meter
Maksimal stigning på kjørevei	12,5% (mannskapsbil og tankbil) 8 grader, med front nedover (Høyderedskap) 3 grader, med front oppover (Høyderedskap)
Fri kjørehøyde	4 meter
Svingradius	10 meter
Akseltrykk	12,6 tonn (mannskapsbil og tankbil) 11,5 tonn (Høyderedskap)
Punktlast støtteben	15 tonn (høyderedskap)

3.11.2 Tilgjengelighet i bygg [ARK, RIE]

- Alle deler av en etasje skal kunne nås med maksimalt 50 m slangeutlegg fra nærmeste brannskille
- Alle vertikale og horisontale sjakter og hulrom må være tilgjengelig for inspeksjon. I sjakter må det være inspeksjonsluker i topp og bunn som ikke svekker sjaktveggenes brannmotstand. Tilgjengelighet til hulrom over nedforet himling kan sikres med luker eller ved at himlingen består av nedfellbare eller løse elementer

3.11.3 Utvendig slokkevann [RIVA, LARK]

Følgende gjelder:

- Brannkum eller hydrant må plasseres innenfor 25-50 meter fra inngangen til hovedangrepsvei. Brannkummene skal være plassert slik at de er lett tilgjengelig både vinter- og sommerstid.
- Det må være tilstrekkelig antall brannkummer eller hydranter slik at alle deler av byggverket dekkes. Det skal ikke være mer enn 50+50 m slangeutlegg fra kum/hydrant til alle deler av fasaden. Med dette menes 50 m fra kum/hydrant til brannbil og videre 50 m til fasade.
- Kapasiteten til slokkevann skal være 50 l/s, fordelt på minst to uttak. Med to uttak menes to brannkummer/-hydranter innenfor avstandskravene eller en brannkum/-hydrant med to uttak. Det regnes ikke med samtidig uttak av slokkevann til sprinkleranlegg og brannvesen.
- I områder hvor brannvesenet ikke kan medbringe tilstrekkelig vann til slokking, må det være trykkvann eller åpen vannkilde. Tilstrekkelig mengde slokkevann må være lett tilgjengelig uavhengig av årstiden. Åpne vannkilder må ha kapasitet for 1 times tapping.

3.1 Orienteringsplan [RIE]

Det skal være plassert orienteringsplaner lett synlig ved brannalarmsentral og/eller -paneler som inneholder nødvendig informasjon om brannskillende bygningsdeler, rømnings- og angrepsveier, slokkeutstyr, branntekniske installasjoner, organisering av brannvernet og særlige farer.

4 Byggefase

4.1 Brannvern

Ansvarlig utførende har ansvar for å inkludere brannsikkerhet som en del av din SHA-plan i byggefasen. Dette inkluderer eksempelvis utplassering av manuelt slukkeutstyr, rutiner som sikrer rømningsveier, lagring av brennbart bygningsmateriale, lagring og bruk av brannfarlig glass og væsker samt sikring av tilkomst og tilgjengelighet til slukke vann for brannvesenet og kontakt med dem.

4.2 Dokumentasjon av utførelse og produkter

TEK17 krever dokumentasjon på at utførelsen og valgte produkter samsvarer med produksjonsunderlaget. Ansvarlig utførende skal ha skriftlige rutiner for kvalitetssikring av eget arbeid og sørge for at rutinene følges, ref. SAK10.

Produksjonsunderlaget er resultatet fra detaljprosjekteringen, som igjen bygger på kravene og ytelsene i brannkonseptet. For produkter til byggverk vises det til Forskrift om dokumentasjon av byggevarer, samt kapittel 2 og 3 i TEK.

4.3 FDV og branndokumentasjon

Krav til dokumentasjon som grunnlag for bruksfasen fremgår av TEK17 kapittel 4 og SAK10 §8-2. FDV-dokumentasjonen danner grunnlag for forvaltning, drift og vedlikehold av bygningen. Ved overlevering av ferdig byggverk/tiltak til eier må utførende levere sine bidrag til FDV-dokumentasjonen.

Relevant informasjon knyttet til brann skal være samlet som bygningens branndokumentasjon og inngår som del av den øvrige FDV-dokumentasjonen. Som et minimum må FDV-dokumentasjonen for brann inneholde brannkonseptet med tilhørende branntegninger og drifts- og vedlikeholdsinstrukser for alle branntekniske installasjoner.

5 Bruksfase

Både eier og bruker har ansvar for å ivareta og ha kunnskap om brannsikkerheten i bygget. Eier og bruker må forholde seg til dette brannkonsept med tilhørende vedlegg. Følgende lover og forskrifter med veiledninger må følges i bruksfasen:

- Forskrift om brannforebygging (FOB) – [FOR-2020-06-11-1176].
- Lov om vern mot brann, eksplosjon og ulykker med farlig stoff og om brannvesenets redningsoppgaver (brann- og eksplosjonsvernloven) – [LOV-2023-01-27-1].
- Forskrift om håndtering av brannfarlig, reaksjonsfarlig og trykksatt stoff samt utstyr og anlegg som benyttes ved håndteringen [FOR-2015-06-26-774]
- Forskrift om systematisk helse-, miljø- og sikkerhetsarbeid i virksomheter (Internkontrollforskriften) – [FOR-2017-06-09-719].
- Forskrift om organisering, bemanning og utrustning av brann- og redningsvesen og nødmeldesentralene (brann- og redningsvesenforskriften) – [FOR-2023-07-12-1268].

Se også Byggforsk 626.102 Brannsikkerhet for bygninger i bruk.

5.1 Brannverndokumentasjon

Brannverndokumentasjonen bør være todelt hvor en del angir forutsetninger og begrensninger for bygningen, og en del angir verktøy for å kontrollere og vedlikeholde bygningens branntekniske forutsetninger.

Eier av bygningen er ansvarlig for å oppbevare og holde brannteknisk dokumentasjonen oppdatert. Dokumentasjonen må alltid være tilgjengelig – både som intern FDV-dokumentasjon og overfor tilsynsmyndighetene. FDV-dokumentasjonen utgjør grunnlaget for utarbeidelse av brannvernrutiner for bygningen.

Det stilles krav til systematisk sikkerhetsarbeid som er tilpasset byggverkets størrelse, kompleksitet, bruk og risiko. Eier skal fastsette mål og iverksette planer og tiltak for å redusere risikoen for brann i byggverk. Sikkerhetsarbeidet skal dokumenteres.

5.2 Assistert evakuering

Bruker av bygget må ha rutiner for evakuering og redning ved brann, herunder rutiner for å assistere personer med funksjonsnedsettelse. Byggherre må informere prosjekteringsgruppen om eventuelle ekstra bygningstekniske tiltak som er nødvendige for å sikre sikker rømning.

5.3 Tiltak i bygningen

Ombygging og flytting av vegger kan ha negativ innvirkning på brannsikkerheten. Det er viktig at eier av bygget forholder seg til Byggesaksforskriften og Forskrift om brannforebygging og innhenter brannteknisk kompetanse etter behov.

5.4 Brannenergi, møblering ol.

Flukt- og rømningsveier må til enhver tid være tilgjengelige. Det skal ikke oppbevares eller lagres gjenstander i rømningsveier og rømningstrapper (markert på branntegninger). Spesifikk brannenergi, nevnt innledningsvis i brannkonseptet, skal ikke overskrides ved normal bruk.

5.5 Vurdering av risiko

Eier og bruker av et hvert byggverk plikter å ha løpende forståelse for risiko knyttet til bruk og/eller lagring som del av det løpende sikkerhetsarbeidet.

Eier og bruker må gjennomføres en brannteknisk risikovurdering av bruk av farlig stoff. Se blant annet Forskrift om håndtering av farlig stoff (§ 14) og Internkontrollforskriften (§ 5).

Ved bruk eller situasjoner som avviker fra vanlig drift må risikoen vurderes. Dette gjelder eksempelvis ved oppussing hvor brannalarmanlegget og/eller automatisk sløkkeanlegg ikke fungerer som normalt, dersom rom benyttes til andre formål enn hva som er oppgitt i brannkonseptet eller dersom persontallet overskrides.

5.5.1 Lagring av brann- og eksplosjonsfarlig vare

Ved oppbevaring og håndtering av brann- og eksplosjonsfarlige stoffer henvises det til Forskrift om håndtering av brannfarlig, reaksjonsfarlig og trykksatt stoff samt utstyr og anlegg som benyttes ved håndteringen, og tilhørende veiledninger.

6 Støttelitteratur

- Byggforsk 520.306 *Brann- og seksjoneringsvegger i større bygninger* (SINTEF, høst 2005)
- Byggforsk 520.321 *Brannmotstand for etasjeskillere av tre og betong* (SINTEF, desember 2020)
- Byggforsk 520.322 *Brannmotstand for vegger av tre, mur og betong* (SINTEF, februar 2021)
- Byggforsk 520.339 *Bruk av brennbar isolasjon i bygninger* (SINTEF, april 2021)
- Byggforsk 520.346 *Brannmotstand i opphengssystemer for tekniske installasjoner* (SINTEF, april 2017)
- Byggforsk 520.352 *Brannsikring og røyksikring av balanserte ventilasjonsanlegg* (SINTEF, mai 2023)
- Byggforsk 520.380 *Røykkontroll i bygninger* (SINTEF, vår 2006)
- Byggforsk 571.957 *Vinduer og glassvegger med brannmotstand* (SINTEF, februar 2016)
- Byggforsk 626.102 *Brannsikkerhet for bygninger i bruk* (SINTEF, september 2020)
- NS-EN 12101-serien om ventilasjonssystemer
- NS-EN 1991-1-2 Eurocode 1: *Laster på konstruksjoner. Del 1-2: Allmenne laster. Laster på konstruksjoner ved brann*
- NS-EN 1995-1-2 Eurocode 5: *Prosjektering av trekonstruksjoner*
- TPF informerer nr. 6 *Branntekniske konstruksjoner for tak* (2023)
- TPF informerer nr. 10 *Grønne tak* (2019)
- NEK 400 *Elektriske lavspenningsinstallasjoner*
- NEK 702 *Informasjonsteknologi - Installasjon.*
- *Veileder om solenergi – en praktisk tilnærming til solceller og solfangere*, mars 2020 (Drammensregionens brannvesen IKS, NELFO og Solenergiklyngens partnere), <https://drbv.no/wp-content/uploads/2020/04/Brannveileder-solenergi.pdf>

7 Fravik – unnlattelse av lavtsittende ledesystem

Krav i forskrifter

TEK 17, §11- 12 (3)

I byggverk hvor flukt- og rømningsveiene er lange og har retningsendringer eller skal benyttes av mange personer, skal flukt- og rømningsveiene ha god belysning og være merket slik at rømning kan skje på en rask og effektiv måte. Store byggverk, byggverk beregnet for et stort antall personer og byggverk beregnet for virksomhet i risikoklasse 5 og 6 skal ha ledesystem.

Preakseptert ytelse

VTEK 17 §11- 12 (3) Veiledning til 3. ledd

Et ledesystem kan omfatte markeringsskilt, retningsskilt, ledelinjer og nødllys som skal bidra til å lede personer raskt til et sikkert sted. Komponentene i ledesystemet kan være elektriske, belyste eller etterlysende. Størrelsen på brannceller og persontall legges til grunn for valg av type ledesystem. For prosjektering og utførelse av ledesystem vises til NS 3926-1:2017.

Punkt 1: Ledesystem i fluktveier og rømningsveier må omfatte ledelinjer som oppfattes kontinuerlig, i form av komponenter på gulv eller lavt plasserte på vegg.

Punkt 4: Rømningsveier i store boligbygninger med flere boenheter i mer enn 2 etasjer må ha ledesystem

Punkt 5: I byggverk der forskriften stiller krav om ledesystem vil dette gjelde rømningsveiene, samt fluktveier i større, uoversiktlige brannceller.

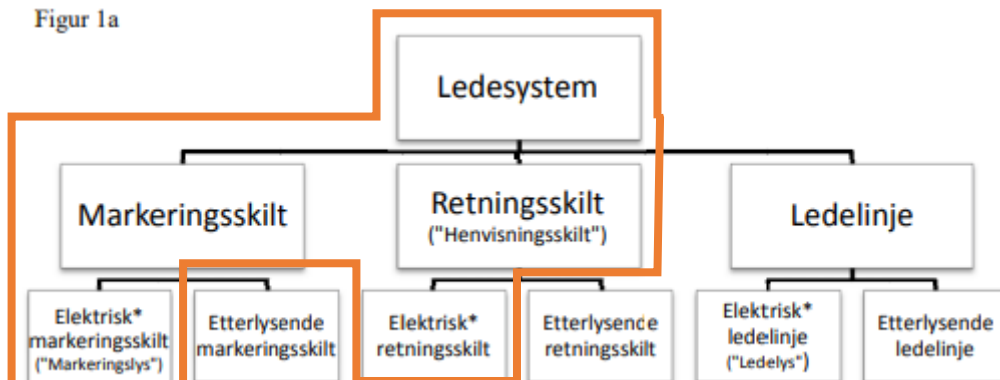
Punkt 6: Kontorbygninger med store kontorlandskap, skoler med store undervisningsbaser og byggverk eller del av byggverk som er offentlig tilgjengelig og ligger under terreng, må ha ledesystem i fluktveier og rømningsveier.

Punkt 7: I store brannceller der det ikke er spesielt tilrettelagte fluktveier i branncellen fram til rømningsveiene, må det vurderes om hele branncellen må utstyres med ledesystem tilsvarende som for rømningsveiene. Det kan være nødvendig at ledesystemet omfatter automatisk taleinformasjon.

Beskrivelse av fravik

Prosjektert løsning består av høytsittende elektriske markeringsskilter, retningsskilter og nødbelysning.

Figur 1a



Figur 2 Valgt løsning for ledesystem, i kombinasjon med nødbelysning, i bygget. (K. Storesund, 2014)

Hensikten med kravet til ledesystem er, som angitt i TEK17 § 11-12 (3) at flukt- og rømningsveiene skal ha god belysning og være merket slik at rømning kan skje på en rask og effektiv måte. Fraviket påvirker de ulike kravsområdene i forskriften på følgende måte:

- **Personsikkerhet:** Fraviket relateres til ledesystemet i flukt- og rømningsveier, og påvirker dermed forhold under rømning. Personsikkerheten påvirkes derfor av fraviket.
- **Materiell sikkerhet:** Hensikten med kravet er rettet mot rømning av personer. Materiell sikkerhet påvirkes derfor ikke av fraviket.
- **Sikkerhet for rednings- og slokkemannskaper:** Hensikten med kravet er rettet mot rømning av personer. Sikkerhet for rednings- og slokkemannskaper påvirkes derfor ikke av fraviket.

Akseptkriterier og brann-/rømningsscenarioer

Flukt- og rømningsveier må være slik at rømning kan skje på en rask og effektiv måte i følgende enkeltscenarier eller i en kombinasjon av disse:

1. Ved evakuering som følge av en utløst brannalarm der det ikke er tegn til brann- eller røykutvikling i bygget
2. Ved rømning og evakuering ved bortfall av kunstig belysning

3. Ved rømning og evakuering som følge av uforutsette hendelser som brann – og røykutvikling

Analyse av konsekvenser

Selv om **bærekraft** ikke er satt opp som en konkret parameter som skal vurderes for fraviket er det viktig å nevne at ved installasjon av lavtsittende ledelinjer reduseres fleksibiliteten i bygget. En ommøblering kan medføre behov for større bygningsmessige inngrep ved at ledelinjene må flyttes. Et etterlysende system må lades av lys med UV-stråler (Murberg, 2015), systemet må i tillegg ha tilstrekkelig lading for å virke etter sin hensikt.

Ved evakuering som følge av en utløst brannalarm der det ikke er tegn til brann- eller røykutvikling i bygget

I SP Fire Research (K. Storesund, 2014) sin litteraturstudie er det beskrevet at forflytningshastighetene i korridorer var sammenlignbare for etterlysende og elektrisk system i røykfrie rømningsveier. I trapperom ga det elektriske ledesystemet basert på glødelamper raskest forflytningshastigheter. Det elektriske ledesystemet basert på elektroluminescerende lamper hadde lik forflytningshastighet som det etterlysende systemet.

I dette rømningsscenarioet vil ikke et lavtsittende ledesystem redusere forflytningstiden eller øke sikkerheten sammenlignet med et høytsittende elektrisk system, slik som prosjektert.

Ved rømning og evakuering ved bortfall av kunstig belysning

Ved svikt eller bortfall av kunstig belysning vil nøddlysanlegget aktiveres. Nøddlys vil redusere sannsynligheten for panikk (Murberg, 2015).

Bacheloroppgaven *Forledet av ledesystem* (Berge, 2013) skriver blant annet «*En fordel ved bruk av elektrisk basert ledesystem er at man kan benytte ledelys som lyser opprømningsruten. Denne typen belysning omtales av fagpersoner som mer effektiv i rømningssituasjoner der det ikke er røyk tilstede, ettersom de evakuerende kan se hvor de skal rømme...*»

Det er ikke funnet dokumentasjon på at lavtsittende ledelinjer fungerer bedre enn nøddlys i kombinasjon med elektrisk markerings- og retningsskilt.

Ved rømning og evakuering som følge av uforutsette hendelser som brann – og røykutvikling

SP Fire Research (K. Storesund, 2014) sin litteraturstudie oppsummeres med:

«*Ledeeffekten av sammenhengende kontinuerlig merking ser ut til å være viktigere for rømning i brannrøyk enn forhold som plassering og belysningsstyrke.*

Lavt monterte ledelinjer (elektriske eller etterlysende) gir like rask eller raskere evakuering enn høyt plassert punktmerking.»

«*Videre er det funnet at menneskelig oppførsel ved rømning påvirkes av mange faktorer, og at det ikke nødvendigvis kun synlighet til et skilt som avgjør hvor fort personer klarer å evakuere. For skilt med ulik luminans så syntes testdeltakere at merking med høyest luminans vistes best, men de bevegde seg ikke nødvendigvis raskere mot utgangen av den grunn. Det er derfor viktig å skille mellom test av synlighet og test av funksjonen til ledesystemene.*»

Bacheloroppgaven *Forledet av ledesystem* (Berge, 2013) nevner også at «*...Etterlysende ledelinje er mer effektiv enn elektriske punktlyskilder dersom det er røyk i rømningsveien, og det kan dermed konkluderes med at de forskjellige typene ledesystem (elektrisk høytsittende og lavtsittende etterlysende ledelinjer) er best på hvert sitt område; rømning med eller uten røyk.*»

Samtidig skriver Berge at «Ved å bruke lavtsittende ledelinjer vil man kunne se markeringen uansett røykfrie eller røykfulle områder. Bruk av høytsittende ledesystem kan vanskeliggjøre rømning gjennom røyk, men det er ingen rapporter som tyder på at høytsittende ledesystem ikke fungert tilfredsstillende i rømningssituasjoner.»

Både Storesund og Berge påpeker at lavtsittende linjer er effektive ved rømning i røykfylte områder. Samtidig finner forfatterne ingen forskning som tyder på at et høyt elektrisk ledesystem med nødlys vil påvirke forflytningstiden negativt sammenlignet med lavtsittende ledelinjer. Det er heller ikke dokumentert at forflytningstiden vil øke betraktelig ved bruk av et høytsittende system. Konsekvensen vurderes derfor som lik ved bruk av høytsittende elektrisk eller lavtsittende etterlysende system.

Usikkerhetsanalyse

Det er usikkerhet knyttet til både passive og aktive tiltak, herunder ledesystemets virkemåte.

Usikkerhet knyttet til brannalarmanleggets funksjon reduseres med lovpålagt årlig kontroll av anlegget.

Man kan forvente at automatisk sløkkeanlegg fungerer effektivt i 95 % av tilfellene, forutsatt at brannen er så stor at anlegget aktiveres (Hall, 2010). For wet pipe sprinklers kan man forvente opptil 96%. Usikkerheten reduseres med lovpålagt årlig kontroll av anlegget.

Mengde røyk i rømningsvei er usikkert, blant annet fordi det avhenger om sprinkleranlegget fungerer eller ei, herunder også brannens størrelse.

Beskrivelse av risiko og sammenligning av risiko og akseptkriterier

Sannsynligheten er for brann, røyk eller bortfall av kunstig belysning er vurdert som lik uavhengig type ledesystem som installeres. Konsekvensen er vurdert som lavere ved bruk av nødlys i kombinasjon med elektrisk markerings- og retningsskilt ved evakuering og evakuering ved bortfall av kunstig belysning. Konsekvensen er vurdert som lik ved evakuering i røykfylte arealer.

Oppsummert vil risikoen være tilnærmet lik ved de ulike rømningsscenarioene. Sett fra bærekraftsperspektivet vil et høystittende ledesystem kunne redusere energiforbruk og minske behov for omfattende ombygginger sammenlignet med lavtsittende ledelinjer. Risiko med hensyn til bærekraft er derfor lavere ved installasjon av et høytsittende system.

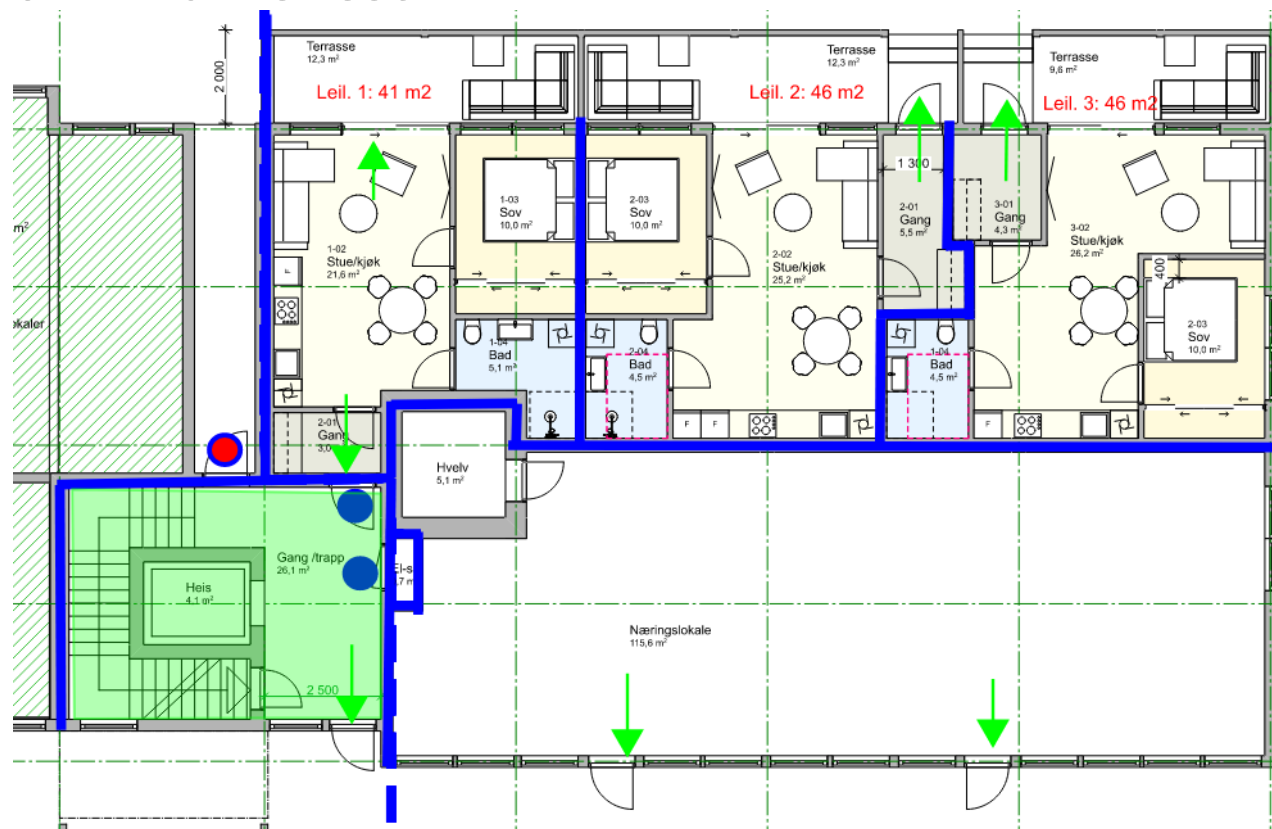
Identifisering av mulige tiltak og vurdering av effekten av tiltak

- Brannalarmanlegg
- Heldekkende automatisk sprinkleranlegg vil øke nødvendig tid til rømning.

Konklusjon

Det er dokumentert at valgt ytelse vil tilfredsstille kravene i TEK 17

8 Brannskisser



Symbolforklaring:

2



EI 60



Rømningsvei



Rømningsretning



Brannjør EI 30 CS



Brannjør EI 30 S



Brannjør EI 60 S

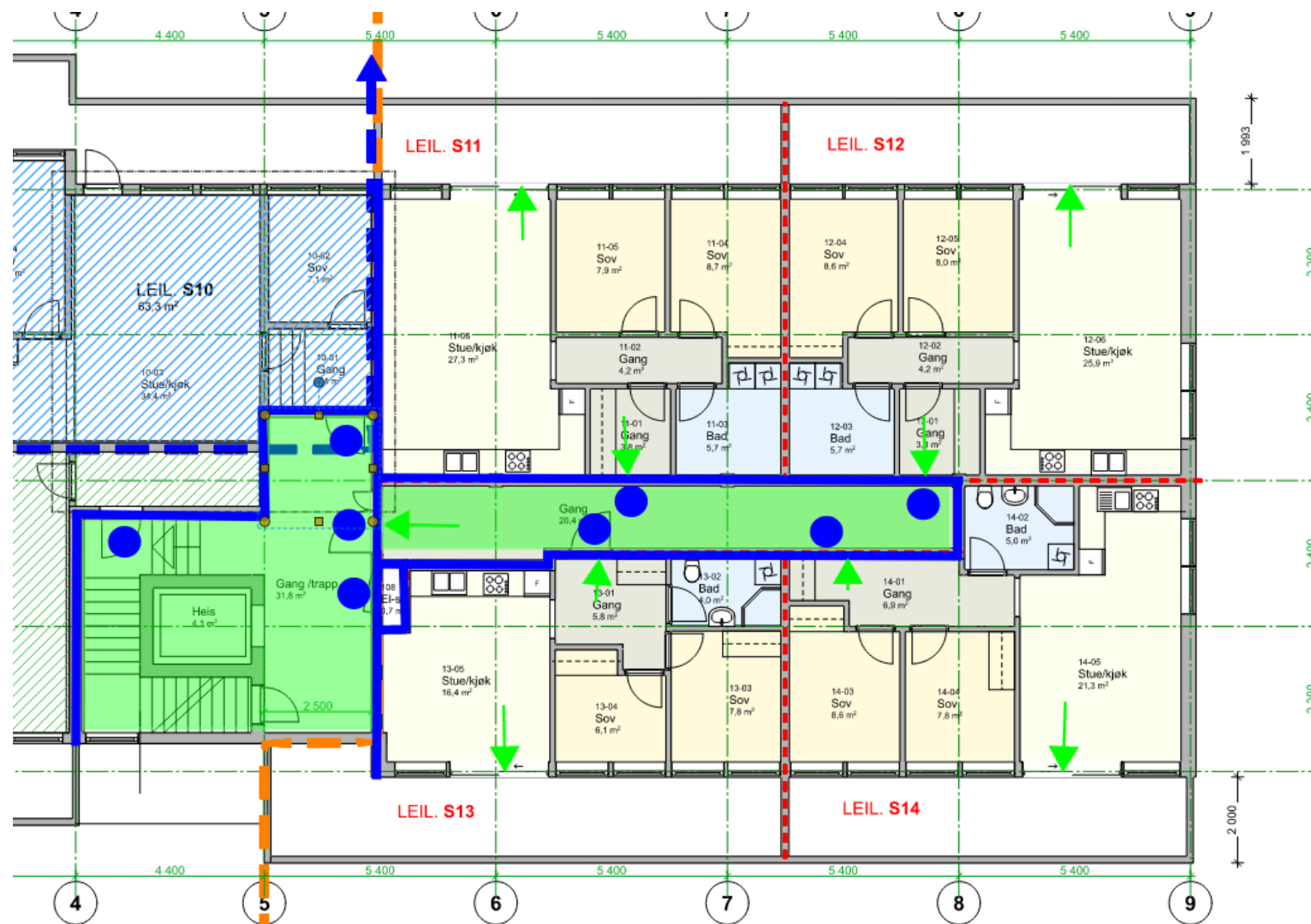


Hovedangrepsvei

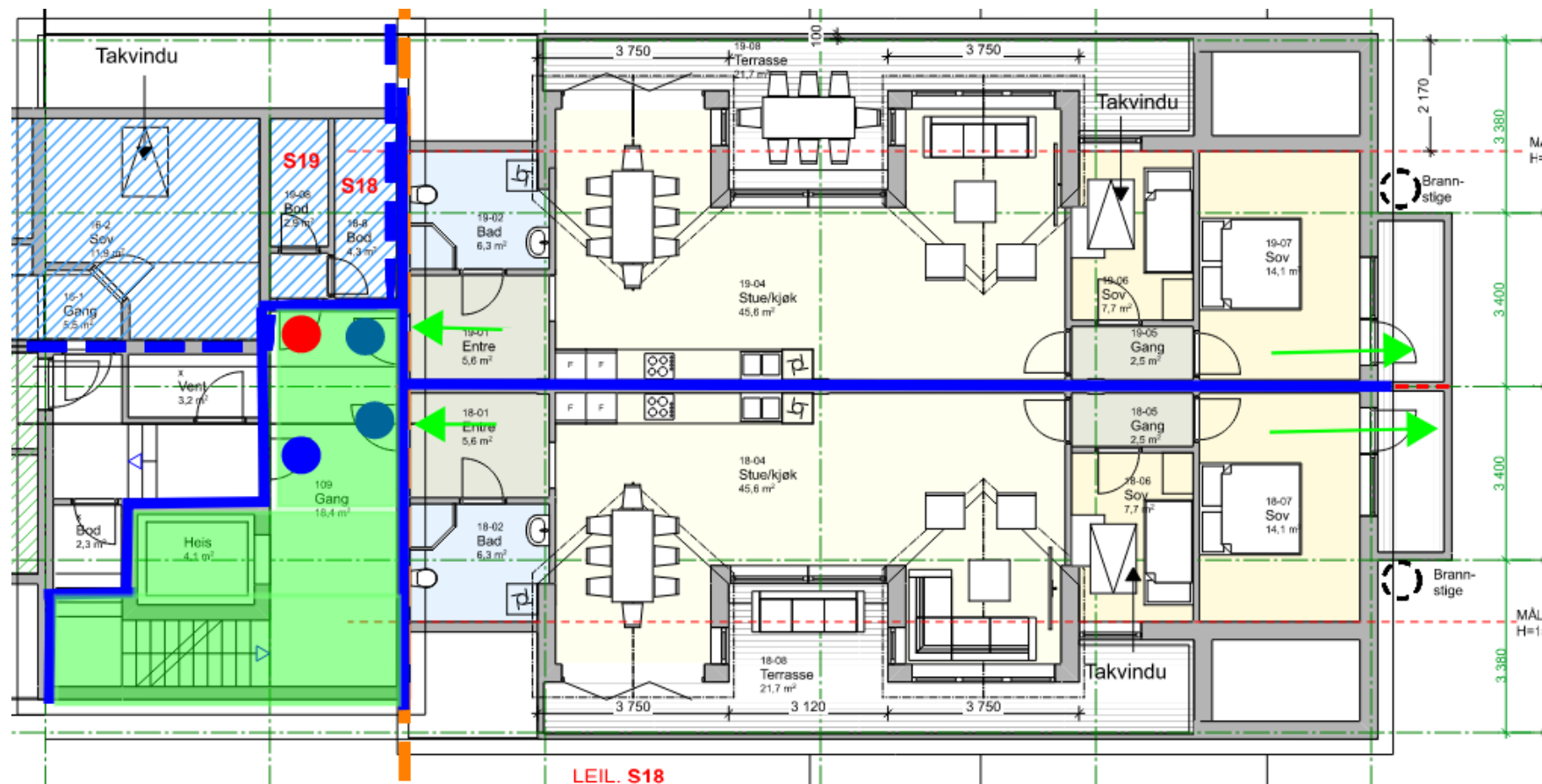


Oppstillingsplass

Figur 3: Plan 1



Figur 4: Plan 2



Figur 5: Plan 3



Figur 6: Situasjonsplan