

BRANNTÉKNISK PROSJEKTERING

Langheiane B7

ADRESSE COWI AS
 Solheimsgt. 13
 5058 Bergen
 Postboks 2422
 5824 Bergen
 TLF +47 02694
 WWW cowi.no
 FORETAKSNR. 979 364 857 MVA

REV.	DATO	TEKST	UTFØRT AV	KONTR.

OPPDRAGSNAVN: LANGHEIANE B7	OPPDRAGSNR.: A058277
OPPDRAGSGIVER: Orion Prosjekt AS	OPPDRAGSGIVERS REFERANSE: Kurt Henning Oppedal
UTGIVELSESDATO: 18.09.2014	OPPDRAG: Brann teknisk prosjektering
GNR/BNR: 188/743	ADRESSE OG KOMMUNE: Langheiane B7, Lindås kommune
UTARBEIDET AV: Helen Westeng	
KONTROLLERT: Tommy Lundervold	

1 Sammendrag

Denne rapporten beskriver prosjektets branntekniske føringer (ytelser) slik de nå er foreslått, som grunnlag for PG/ andre fag. Disse retningslinjene skal ivaretas ved detaljprosjektering. Det er også viktig at ansvarlig søker distribuerer denne rapporten til relevante parter i prosjektet. Rapporten dokumenterer at hovedutformingen av prosjektet tilfredsstillende funksjonskravene i plan- og bygningsloven, Teknisk forskrift (TEK, se kapittel 0).

Hovedelementene i brannkonseptet:

- › **Brann- og risikoklasse:** Garasjeanlegg plasseres i risikoklasse 2, mens boligdel plasseres i risikoklasse 4. Fire tellende etasjer medfører brannklasse 2 for hele bygningsmassen.
- › **Bæreevne:** I garasjeanlegg må bærende hovedsystem og sekundære bærende bygningsdeler minimum tilfredsstillende REI 90 A2-s1,d0 [A 90]. I boligdel må bærende hovedsystem og sekundære bærende bygningsdeler minimum tilfredsstillende R 60 [B 60]. Svalgang og tilhørende bæring til denne må minimum tilfredsstillende R 30 [B 30].
- › **Branncelleinndeling:** I boligdel skal branncellebegrensende skiller generelt tilfredsstillende EI 60 [B 60]. Hver leilighet og trapperom skilles ut som egne brannceller. Svalgang skal minimum tilfredsstillende EI 30 [B 30]. I garasjekjeller må trapperom og sluse til trapperom minimum tilfredsstillende EI 90 A2-s1,d0 [A 90]. Skillet mellom sluse og trapperom, samt bodarealer, tekniske rom og bossrom, må minimum ha branncellebegrensende skille EI 60 A2-s1,d0 [A 60].
- › **Seksjonering:** Hele bygningsmassen sprinklerbeskyttes og byggene plasseres i samme brannseksjon med et samlet areal på grunnflaten på mindre enn 10 000 m². Med bakgrunn i dette så stilles det kun krav til branncellebegrensende konstruksjoner mellom byggene, EI 60 [B 60], selv om avstand mellom dem er mindre enn 8 m.
- › **Brannalarmanlegg:** Fulldekkende brannalarmanlegg (lyd- og lyssignal). Minimum med varsling til alarmsentral (110-sentral eller vaktelskap).
- › **Slokkeanlegg:** Fulldekkende sprinkleranlegg i hele bygningsmassen. Det kan benyttes boligsprinkler i boligetasjene, NS-INSTA 900 type 2, mens det i garasjeanlegg må benyttes konvensjonelt anlegg, NS-EN 12845. Svalganger som er rømningsvei må også dekkes av sprinkleranlegget.
- › **Ledesystem:** Ledesystem i garasjeanlegg, fellesarealer og lukkede trapperom.
- › **Rømningsveier:** I bygget vil det fra hver branncelle være utgang til rømningsvei/svalgang med to rømningsretninger med utgang til sikkert sted (det fri) eller utgang direkte til sikkert sted. To leiligheter i hus C må rømme via trapperom for å komme til utvendig trapp. Fra disse leilighetene må det i tillegg etableres rømning via fastmontert stige med ryggbøyle. I garasje tilrettelegges det for rømning, i tillegg til via trapperom, via bodarealer, annen branncelle.
- › **Manuelt slokkeutstyr:** Det må minimum være en håndslukker i hver leilighet, samt full dekning med håndslukkere i garasjeanlegg og felles bodarealer. Håndslukkere må henges opp på vegg. I garasjeanlegg og felles bodarealer må håndslukkere være merket med minimum etterlysende plog skilt.

- › Tiltaksgrense: Tiltaket gjelder hus A, B og C, samt tilhørende felles garasjeanlegg i kjeller i prosjektet Langheiane B7 på Lindås.

Det skal ikke avvikes fra løsninger og forutsetninger beskrevet i denne rapporten med mindre det er avklart med ansvarlig prosjekterende RIBr.

INNHold

1	Sammendrag	2
2	Innledning og forutsetninger	5
2.1	Forutsetninger for bruksfasen	5
3	Beskrivelse av tiltaket	5
3.1	Eiendomsdata	5
3.2	Omfang og avgrensninger	6
3.3	Lover, forskrifter, veiledninger, standarder mv. lagt til grunn	6
3.4	Grunnlaget for brannkonseptet	7
4	Branntekniske krav og ytelser	8
4.1	Branncelleinndeling (§ 11-8)	8
4.2	Rømningsvei (§ 11-14)	8
4.3	Rømningsvei (§ 11-17)	8
5	BRANNTEKNISKE LØSNINGER	9
5.1	§ 2-1 Dokumentasjonsform	9
5.2	§ 11-2 Risikoklasse	9
5.3	§ 11-3 Brannklasse	9
5.4	§ 11-4 Bæreevne og stabilitet ved brann	9
5.5	§ 11-5 Sikkerhet ved eksplosjon	10
5.6	§ 11-6 Tiltak mot brannspredning mellom byggverk	10
5.7	§ 11-7 Brannseksjoner	10
5.8	§ 11-8 Brannceller	11
5.9	§ 11-9 Materialer og produkters egenskaper ved brann	12
5.10	§ 11-10 Tekniske installasjoner	13
5.11	§ 11-11 Generelle krav om rømning og redning	15
5.12	§ 11-12 Tiltak for å påvirke rømnings- og redningstider	15
5.13	§ 11-13 Utgang fra branncelle	16
5.14	§ 11-14 Rømningsvei	17
5.15	§ 11-16 Tilrettelegging for manuell slokking	19
5.16	§ 11-17 Tilrettelegging for rednings- og slokkemannskap	19
6	Brannsikkerhet i byggeperioden	21
7	Branntegninger	22
8	Beregninger og andre vedlegg	22
9	Referanser	23
10	Vedlegg	24
A.	Dokumentasjon av fravik	24
A.1.	Fravik 1 – Åpningsfelt i brannvindu mindre enn 5 m fra utvendig trapp	24
A.2.	Fravik 2 – Lengde på svalgang	25

2 Innledning og forutsetninger

Orion Prosjekt AS har engasjert COWI for å utarbeide brannkonsept i forbindelse med prosjektet Langheiane B7 på Knarvik i Lindås kommune. Tiltaket er søknadspliktig etter plan og bygningslov (PBL) [1] og skal gjennomføres iht. Byggesaksforskrift (SAK10) [5] og Byggteknisk forskrift (TEK10) [3]. Brannkonseptet er grunnlagsdokumenter for alle som er involvert i prosjektet.

Det legges til grunn at øvrige prosjekterende, ARK, RIB, RIV, RIE, LARK etc., gjennomgår og innarbeider kravene fra brannkonseptet i sin prosjektering. De branntekniske krav og ytelser som må ivaretas er beskrevet i kapittel 4. Forutsatt brannteknisk utforming, brannteknisk oppdeling, rømningsveier osv. fremgår av de vedlagte branntegningene.

2.1 Forutsetninger for bruksfasen

Brannkonseptet er basert på at prosjektet inkludert alle brannsikkerhetstiltak ferdigstilles i sin helhet før den aktuelle delen av bygningen tas i bruk. Dersom det skulle være aktuelt å søke brukstillatelse i flere trinn, f.eks. ved at hvert hus får forskjellig innflytningstidspunkt, så må fremdriften planlegges slik at tiltak ferdigstilles tidnok, og i nødvendig omfang, til at dette kan aksepteres. Dette spesielt mht. rømning fra bebodde arealer og brannvesenets mulighet for å gjøre innsats i bygningsmassen.

Iht. FOBTOT [4] § 2-1 har eier ansvar for å dokumentere at byggverket er forskriftsmessig bygget, vedlikeholdt og utstyrt iht. gjeldende lover og forskrifter om forebygging av brann. For å opprettholde et forsvarlig sikkerhetsnivå i bruksfasen må eier/ virksomhet/ bruker av byggverket gjennom internkontroll etter HMS- forskriften sørge for at branntekniske tiltak og innretninger alltid virker som forutsatt.

Eier har sammen med bruker ansvar for at forutsetningene som ligger til grunn for brannkonseptet etterlevs og ivaretas i bruksfasen. Brannkonseptet må forelegges eier/brukere som sikkerhet for at alle forutsetninger i konseptet som har betydning for bruk av bygget oppfattes og aksepteres.

3 Beskrivelse av tiltaket

Oppdraget omfatter brannteknisk prosjektering på:

- Konsept
- Ytelsesnivå
- Detaljnivå innen følgende fagområder:
- Ivaretagelse av funksjonene etter plan- og bygningsloven som ansvarlig brannteknisk prosjekterende (PRO)

Oppdraget består av utarbeidelse av:

- Brannteknisk prosjekteringsrapport
- Branntekniske tegninger
- Alternativsvurdering/-analyser (ved behov og/ eller ønske) – Se vedlegg A

3.1 Eiendomsdata

Prosjekt/eiendom: Langheiane B7
Gnr./Bnr.: 188/743
Adresse: Langheiane B7, Knarvik, Lindås kommune

3.1.1 Generell bygningsbeskrivelse

Byggene er nybygg og vil hovedsakelig bli oppført med støpt garasjekjeller og støpte skiller mellom boenheter og i etasjeskillere. Øvrige konstruksjoner oppføres hovedsakelig i tre.

3.2 Omfang og avgrensninger

Tiltaket gjelder hus A, B og C, samt tilhørende felles garasjeanlegg i kjeller i prosjektet Langheiane B7 på Lindås

3.2.1 Dokumenter som danner grunnlag for den branntekniske prosjekteringen

Følgende dokumenter er grunnlag for den branntekniske prosjekteringen:

Ref.	Dokument	Dato(er)	Revisjon	Utarbeidet av	
1.	Rammetillatelse, melding om vedtak *				
2.	Tegningsgrunnlag hentet fra prosjektets web-hotell 30.06.2014 (egne branntekniske tegninger er utarbeidet basert på dette grunnlaget)				
	A3-A101	25.10.12	05.06.14	Alle plan tegningene er utarbeidet av Og Arkitekter.	
	A3-A102	25.10.12	05.06.14		
	A3-A103	25.10.12	05.06.14		
	A3-A104	05.11.12	05.06.14		
	A3-B101	20.09.12	05.06.14		
	A3-B102	20.09.12	05.06.14		
	A3-B103	04.10.12	05.06.14		
	A3-C101	25.10.12	05.06.14		
	A3-C102	25.10.12	05.06.14		
	A3-C103	25.10.12	05.06.14		
	A3-C104	05.11.12	05.06.14		
	Garasjekjeller	Ikke datert			
	Landskapsplan	02.11.12	30.08.13		Utarbeidet av Forum Arkitekter.

*Rammetillatelse er ikke mottatt. Denne må oversendes RIBr så snart denne foreligger.

3.3 Lover, forskrifter, veiledninger, standarder mv. lagt til grunn

Veiledning til TEK10 av 14.07.2014 er lagt til grunn for prosjekteringen.

Brannkonseptet er utarbeidet på grunnlag av kravene i TEK10 kapittel 11 og preaksepterte løsninger i forskriftens veiledning (VTEK) [6]. Eventuelle fravik fra preaksepterte løsninger er særskilt begrunnet og dokumentert i vedlegg A.

3.3.1 Prosjektgruppeavklaringer/ lokale betingelser

Iht. reguleringsplan for prosjektet så skal brannvesenet gi aksept til at tilkomst og slukkevannskapasitet er tilfredsstillende. Det er avholdt møte med brannvesenet 11.01.2013 og følgende er avklart at må ivaretas:

- Det må tilrettelegges for kjørbar tilkomst rundt rundkjøring på tunet mellom felt B6 og felt B7, samt i forkant av hus A.
- For hus A og B blir hovedinngang/-angrepsvei defineres som innkjørsel til garasje og for hus B og C i rundkjøring ved gangvei opp mellom husene.
- For å kompensere for at brannbil ikke kan kjøre helt frem til hovedinngang så legges det opp til tørt stigerør i hvert av de lukkede trapperommene, samt ved utvendig trapp i hus A og B.
- Minste kjørebredde, maksimal stigning, minste fri kjørehøyde, svingradius, akseltrykk, oppstillingsplass mv. for vei/rundkjøring rundt tunet skal være iht. brannvesenets føringer for brannredningsarealer. Vær oppmerksom på at

brannbiler vil ha "heng" fra hjulbuen og ut som også må hensyntas ved dimensjonering av kjørebredde og svingradius.

3.4 Grunnlaget for brannkonseptet

Etterfølgende oppsummerer forhold som har betydning for brannkonseptets utforming. Dette er dimensjoneringsgrunnlaget for brannkonseptet og avgjørende for de branntekniske krav og tiltak som er angitt i kapittel 4. Endringer i forutsetningene kan resultere i nye branntekniske krav og andre behov for tiltak.

Forhold	Beskrivelse																														
Antall tellende etasjer	4 Hus A og C har 4 boligetasjer, mens hus B har 3 boligetasjer. Under hus A, B og deler av hus C er det felles garasjeanlegg med boder. Denne inneholder kun tilleggsdel og har himling mindre enn 1,5 m over planert terrengs gjennomsnittsnivå rundt bygningen, dvs. garasjen er ikke en tellende etasje.																														
Arealsammenstilling	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Etasje</th> <th>Areal</th> <th>Risikoklasse</th> <th>Brannklasse</th> <th>Virksomhet</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Kjeller</td> <td>A-C ca. 1 500 m²</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>Garasje og boder</td> </tr> <tr> <td>1. etasje</td> <td>A ca. 600 m² B ca. 260 m² C ca. 330 m²</td> <td>4</td> <td>2</td> <td>Bolig</td> </tr> <tr> <td>2. etasje</td> <td>A ca. 600 m² B ca. 260 m² C ca. 330 m²</td> <td>4</td> <td>2</td> <td>Bolig</td> </tr> <tr> <td>3. etasje</td> <td>A ca. 600 m² B ca. 100 m² C ca. 330 m²</td> <td>4</td> <td>2</td> <td>Bolig</td> </tr> <tr> <td>4. etasje</td> <td>A ca. 250 m² C ca. 150 m²</td> <td>4</td> <td>2</td> <td>Bolig</td> </tr> </tbody> </table>	Etasje	Areal	Risikoklasse	Brannklasse	Virksomhet	Kjeller	A-C ca. 1 500 m ²	2	2	Garasje og boder	1. etasje	A ca. 600 m ² B ca. 260 m ² C ca. 330 m ²	4	2	Bolig	2. etasje	A ca. 600 m ² B ca. 260 m ² C ca. 330 m ²	4	2	Bolig	3. etasje	A ca. 600 m ² B ca. 100 m ² C ca. 330 m ²	4	2	Bolig	4. etasje	A ca. 250 m ² C ca. 150 m ²	4	2	Bolig
Etasje	Areal	Risikoklasse	Brannklasse	Virksomhet																											
Kjeller	A-C ca. 1 500 m ²	2	2	Garasje og boder																											
1. etasje	A ca. 600 m ² B ca. 260 m ² C ca. 330 m ²	4	2	Bolig																											
2. etasje	A ca. 600 m ² B ca. 260 m ² C ca. 330 m ²	4	2	Bolig																											
3. etasje	A ca. 600 m ² B ca. 100 m ² C ca. 330 m ²	4	2	Bolig																											
4. etasje	A ca. 250 m ² C ca. 150 m ²	4	2	Bolig																											
Samfunnsinteresser	Nei.																														
Tiltaksklasse	3																														
Personantall	Det er generelt utgang til to rømningsveier med minste frie bredde på 0,9 m. Bygget skal benyttes til boliger og fri bredde i rømningsvei vil langt overskride forventet persontall.																														
Brannenergi	Basert på statistiske verdier i Byggforskerien 321.051 [8], forventes det en spesifikk brannenergi på 50-400 MJ/m ² omhyllingsflate. Dette er en forutsetning som gir grunnlag for øvrige løsninger i prosjektet.																														
Særskilt brannobjekt	Normalt sett så vil ikke mindre boligblokker defineres som særskilte brannobjekt.																														
Innsatstid brannvesen	Innsatstiden for brannvesenet vurderes til normalt under 10 minutter avhengig av eventuelle andre utrykninger osv. Hovedstasjonen ligger i Knarvik sentrum. Beredskapsavdelingen ved Lindås og Meland Brannvern (LMB) er organisert som et deltidskorps med fulltidsansatte på dagtid. Deltidsmannskaper er fordelt på 45 personer på 5 vaktlag, samt 4-5 aspiranter.																														
Særskilt brannrisiko																															

Brannfarlig vare/ brennbar gass	Det er ikke angitt at det er aktuelt med lagring/lagring av brannfarlig vare/gass. <i>Oppbevaring eller håndtering av brannfarlig vare, væsker eller gasser som kan utgjøre eksplosjonsfare, vil måtte underlegges risikovurderinger i samsvar med brannvernloven [2] og tilhørende forskrifter. Dette kan i tilfelle utløse behov for branntekniske tiltak ut over det som er beskrevet i denne rapporten.</i>
Spesielle forhold å ivareta i byggeperioden	Dersom det skulle være aktuelt å søke brukstillatelse i flere trinn, f.eks. ved at hvert hus får forskjellig innflytningstidspunkt, så må fremdriften planlegges slik at tiltak ferdigstilles tidnok, og i nødvendig omfang, til at dette kan aksepteres. Dette spesielt mht. rømning fra bebodde arealer og brannvesenets mulighet for å gjøre innsats i bygningsmassen.
Spesielle forhold å ivareta i bruksfase	Nei.

4 Branntekniske krav og ytelser

4.1 Branncelleinndeling (§ 11-8)

Det aksepteres åpningsfelt (0,3m x 0,45 m) i øvre hjørne i klassifisert vindu i soverom i leiligheter som ligger nærmere utvendig trapp enn 5 m. Løsningen er dokumentert ved strålingsberegning i vedlegg A.

Det aksepteres EI30 vinduer i brannklassifisert fasade mot svalgang. Løsningen vurderes komparativt opp i mot VTEK sin preaksepterte løsning med halv brannklasse på dør til rømningsvei. Brannvindu må her være fastmontert (ikke åpningsbart) og vil således anses som en bedre løsning en dør som kan stå åpen i en rømningssituasjon. I tillegg så er byggene sprinklerbeskyttet og en vil dermed ha liten sannsynlighet for at en brann skal bli så stor eller så varm at brannglasset vil bli forringe. Videre så vurderes 30 minutter som akseptabelt brannskille da rømning vurderes å være ferdig utført i god tid før dette. Løsningen vurderes ikke ytterligere.

4.2 Rømningsvei (§ 11-14)

Det aksepteres at svalgang på bygg A har en lengde på ca. 36 m uten at det opprettes brannklassifisert veggfelt med branndør på svalgang. Løsningen er dokumentert i vedlegg A.

Svalgang mot bygg B har også en avstand på mer enn 30 m totalt. Den del som har overliggende takkonstruksjon utgjør imidlertid mindre enn 30 m. Med bakgrunn i at kravet til maksimalt 30 m sammenhengende avstand på svalgang satt for forhindre brannspredning langs fasade ved røykoppbygning under tak, så vurderes ikke dette forholdet ytterligere.

4.3 Rømningsvei (§ 11-17)

Brannvesenet har godt med innsatsveier til garasje både ved innkjøring, via boder og via trapperom. Dette er også utganger som kan bli benyttet som rømningsveier. Iht. VTEK så skal i utgangspunktet innsatsvei til garasje og rømningsveier være uavhengig av hverandre. Mht type bygg og antall personer og deres kjennskap til bygget så vurderes rømningsforløpet å være avsluttet i god tid før brannvesenet ankommer stedet og er klar til å yte innsats. Det vil dermed ikke være noen fare for konflikt mellom evakuerende personer og innsatsmannskap som skal inn i bygget og drive innsats. Forholdet vurderes ikke ytterligere.

5 BRANNTEKNISKE LØSNINGER

De branntekniske løsningene for å ivareta de gjeldende kravene er vist med referanse til paragraf i Byggteknisk forskrift (TEK10) [3]. De valgte branntekniske løsningene er angitt med tilhørende kommentarer hvor det er behov.

5.1 § 2-1 Dokumentasjonsform

		Kommentar
<input type="checkbox"/>	Preakseptert	
<input checked="" type="checkbox"/>	Preakseptert med fravik	Det er utført strålingsberegning mot utvendig trapp mht. åpningsfelt i klassifisert vindu i soverom i leiligheter som ligger nærmere utvendig trapp enn 5 m og vurdering mht. avstand på svalgang i hus A. Vurderinger er utført i vedlegg A.
<input type="checkbox"/>	Løsning samlet sett fravik	

5.2 § 11-2 Risikoklasse

		Angivelse av klasse	Kommentarer og referanser
1	Risikoklasse	2 og 4	Garasje og bolig.

5.3 § 11-3 Brannklasse

		Angivelse av klasse	Kommentarer og referanser
1	Brannklasse	2	Fire tellende etasjer.

5.4 § 11-4 Bæreevne og stabilitet ved brann

		Løsning	Kommentar og referanser
1	Bærende hovedsystem	Garasje: R90 A2-s1,d0 [A 90] Bolig: R60 [B60] Svalgang: R30 [B30]*	*Gjelder også understøttende konstruksjoner. Svalgang må være tett i dekket.
2	Sekundære bærende bygningsdeler og etasjeskillere som ikke er del av hovedbæresystem eller er stabiliserende	Garasje: R90 A2-s1,d0 [A 90] Bolig: R60 [B60] Svalgang: R30 [B30]	

		Løsning	Kommentar og referanser
3	Takkonstruksjoner som ikke er del av hovedbæresystem eller er stabiliserende	R60 [B60]	Takkonstruksjon kan oppføres uten bærekraft forutsatt at taket ikke har avgjørende betydning for byggverkets stabilitet i rømningsfasen og at takkonstruksjonen er skilt fra underliggende plan med branncellebegrensende bygningsdel dimensjonert for tosidig brannpåkjenning (tilsvarende oppbygning som for etasjeskiller EI60).
4	Trappeløp	R30 [B30]	
6	Utvendig trapp	R30 [B30] eller A2-s1,d0 [ubrennbar]	Utvendig trapp må være beskyttet mot flammepåvirkning og strålevarme. Se branntegninger for mulig løsning.
7	Utkragede bygningsdeler	Balkonger og utkragede bygningsdeler o.l. må ha forsvarlig innfesting for å hindre nedfall som kan skade rednings- og slökkemanskapene og deres materiell under førsteinnsatsen. Tyngre bygningsdeler, som for eksempel balkonger, må forankres i byggverkets hovedbæresystem.	

5.5 § 11-5 Sikkerhet ved eksplosjon

		Løsning	Kommentarer og referanser
1	Generelt	Det er ikke oppgitt at det skal oppføres eksplisitte installasjoner eller varer i bygget.	Dersom dette skal installeres så må informasjon mht. dette oversendes til RIBr.

5.6 § 11-6 Tiltak mot brannspredning mellom byggverk

		Løsning	Kommentarer og referanser
1	Avstand mellom byggverk	Hele bygningsmassen sprinklerbeskyttes og byggene plasseres i samme brannseksjon med et samlet areal på grunnflaten på mindre enn 10 000 m ² . Med bakgrunn i dette så stilles det kun krav til branncellebegrensende konstruksjoner mellom byggene, EI 60 [B 60], selv om avstand mellom dem er mindre enn 8 m. Ved avstand mer enn 6 m stilles det ikke brannkrav til vinduer som ikke påvirker rømningsveier.	Se branntegninger for branncelleinndeling i byggene.

5.7 § 11-7 Brannseksjoner

		Løsning	Kommentarer og referanser
1	Brannseksjoner, størrelse	Ikke krav til intern seksjonering innenfor tiltaket.	

5.8 § 11-8 Brannceller

		Løsning	Kommentarer og referanser
1	Branncelleinndeling	Hver boenhet, større bodareal, tekniske rom, trapperom, sluse til trapperom og eventuelle sjakter skilles ut som egne brannceller.	
2	Klassekrav til brannceller	Boenheter: EI60 [B60] Mellom garasje og trapperom: EI90 A2-s1,d0 [A90] I garasje: EI60 A2-s1,d0 [A60] Svalgang: EI30 [B30]*	Etasjeskiller skal tilfredsstillende EI90 A2-s1,d0 [A90] mellom garasje og plan 1. I øvrige plan skal den tilfredsstillende EI60 [B60]. *Svalgang må være tett i dekket.
5	Brannkrav til dører	Dører med brannmotstand mellom boenhet og svalgang: EI230-S _a [B30] Dører mellom trapperom og svalgang: EI230-CS _a [B30S] Dører mellom brannceller: EI260-S _a [B60] Dør fra sluse til garasje og fra sluse til trapperom (i kjeller): EI260-CS _a [B60S]	Dører som etter TEK § 12-15 ikke skal ha større manuell åpningskraft enn 20 N må ha påmontert eller være forberedt for montering av åpningsautomatikk.
6	Vindu i brannskillekonstruksjon	Vinduer i skille mot rømningsvei (på svalgang) må tilfredsstillende EI30 og må være faste (ikke åpningsbare). Mht. lufting kan det i soverom benyttes brannklassifisert lufteuke.*	Se branntekniske tegninger for hvilke vinduer dette gjelder. *Det er utført strålingsberegning mht. åpning i brannvindu i leilighet som ligger nærmere utvendig trapp enn 5 m.
7	Brannspredning i fasade, takfot	Ivaretas med sprinkleranlegg.	
8	Sjakter	Sjakter lukkes og brannettes i dekket med EI60 [B60] konstruksjoner i boligdel og EI90 A2-s1,d0 [A90] mellom garasjekjeller og plan 1. Ventilasjonføringer i sjaktene må i tillegg enten brannisoleres helt til neste brannskille, oppføres med branncellebegrensede vegger minimum EI30 [B30] eller sjakten må sprinklerbeskyttes.	
9	Heisdør, brannsluse foran heissjakt	-	Ikke aktuelt med brannklasse på heisdør da heis inngår som del av trapperommet.

		Løsning	Kommentarer og referanser
10	Trapperom, type	Ett Tr 1 trapperom og en utvendig trapp. Tr1 trapperommet har tilnærmet Tr3 løsning i garasjekjeller (sluse) og i boligplan (åpen svalgang mot det fri).	
11	Trapper, utforming	Trapper med rømningsfunksjon skal utformes i samsvar med NBI 324.301.	
13	Røykkontroll	I hovedtrapperommene (lukkede trapper) må det monteres røykluke i toppen av trapperommet som kan utløses via panel i hovedplanet (mht. brannvesenets innsats). Sluse mellom garasje og trapperom i garasjeplanet må ventileres. Ventilasjon av brannsluser skal ikke foregå gjennom åpninger til de rom som betjenes av slusen. Dvs. at det normalt kan være kanalføring gjennom tilliggende rom, men ikke kun rist i vegg.	
16	Garasjer, rom som forbinder garasje og rom for annet formål, brannsluse	EI90 A2-s1,d0 [A90] Det må etableres brannsluse mellom garasje og trapperom. Alle konstruksjoner mot garasje må tilfredsstille EI90 A2-s1,d0 [A90], mens konstruksjoner mellom sluse og trapperom kan tilfredsstille EI60 A2-s1,d0 [A60].	Ventilasjon av brannsluser skal ikke foregå gjennom åpninger til de rom som betjenes av slusen. Dvs. at det normalt kan være kanalføring gjennom tilliggende rom, men ikke kun rist i vegg.

5.9 § 11-9 Materialer og produkters egenskaper ved brann

		Løsning	Kommentarer og referanser
1	Overflate og kledning i Branncelle < 200m ²	D-s2,d0 [In 2] og K ₂ 10 D-s2,d0 [K2]	
2	Overflate og kledning i Branncelle > 200m ²	B-s1,d0 [In 1] og K ₂ 10 B-s1,d0 [K1]	
3	Overflate og kledning i sjakter og hulrom	B-s1,d0 [In 1] og K ₂ 10 A2-s1,d0 [K1-A]	
4	Overflate og kledning på vegg og tak i rømningsvei	B-s1,d0 [In 1] og K ₂ 10 A2-s1,d0 [K1-A]	
5	Gulv i rømningsvei	D _n -s1 [G]	Gjelder trapperom, svalgang og utvendig trapp.

		Løsning	Kommentarer og referanser
7	Demonterbar himling	Overflater og kledning over lett demonterbar himling må tilfredsstillende samme krav som for rommet under himling.	
9	Isolasjon i konstruksjoner	A2-s1,d0 [ubrennbar]	Eventuell bruk av brennbar isolasjon på tak må vurderes særskilt. Montering må være iht. sertifisert løsning, f.eks. løsning angitt i TPF.
10	Fasade	D-s3,d0 [Ut2] <u>Svalgang:</u> B-s3,d0 [Ut1]*	*Der det stilles krav om Ut1, gjelder dette også for underkledning i hulrommet.
11	Tak	B _{ROOF(t2)} [Ta]	

5.10 § 11-10 Tekniske installasjoner

		Løsning	Kommentarer og referanser
1	Gjennomføringer i brannskillekonstruksjoner	<p>Skal tilfredsstillende samme brannmotstand som konstruksjonen den trekkes igjennom. Sertifiserte løsninger skal benyttes.</p> <p>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. Tettemasse må være klassifisert for den aktuelle bruken og ha samme brannmotstand som konstruksjonen for øvrig.</p> <p>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. Tettemasse må være klassifisert for den aktuelle bruken og ha samme brannmotstand som konstruksjonen for øvrig. Avstanden fra røret til brennbar materiale må være minst 250 mm.</p>	Se branntekniske tegninger for konstruksjoner med brannmotstand.

		Løsning	Kommentarer og referanser
2	Ventilasjonsanlegg	<p>Ventilasjonsanlegg må normalt utføres i materialer som tilfredsstillende Euroklasse A2-s1,d0 [ubrennbare materialer]. Kanaler og ventilasjonsutstyr må være festet slik at de ikke faller ned og bidrar til økt fare for brann- og røykspredning.</p> <p>Avtrekksskanaler fra kjøkken i leiligheter må utføres med brannmotstand EI 15 A2-s1,d0 [A15] hvis de ikke ligger i sjakt. Tilknytning mellom komfyrhette og avtrekksskanal kan være fleksibel kanal som er typegodkjent for slik bruk. Kjøkkenavtrekk bør ha fettfilter, og avtrekksskanalene må kunne rengjøres i hele sin lengde.</p>	<p>Ventilasjonsanlegget må utføres slik at det ikke bidrar til brann- og røykspredning. NB! Balansert ventilasjon må stoppe ved deteksjon av røyk i inntaket.</p>
3	Rør- og kanalisolasjon	<p>Dersom den samlede eksponerte overflaten av isolasjonen utgjør mer enn 20 % av tilgrensende vegg- eller himlingsflate/takflate, må isolasjonen tilfredsstillende klasse A2L-s1,d0 [ubrennbar eller begrenset brennbar] eller ha minst samme klasse som de tilgrensende overflatene.</p> <p>Dersom den samlede eksponerte overflaten av isolasjonen utgjør mindre enn 20 % av tilgrensende vegg- eller himlingsflate/takflate, må isolasjonen minst tilfredsstillende klasse CL-s3,d0 [PII]. Isolasjon på rør og kanaler i rømningsvei må minst tilfredsstillende klasse BL-s1,d0 [PI]. Unntak gjelder isolasjon på enkeltstående rør eller kanal med ytre diameter til og med 200 mm samt isolasjon på rør og kanaler som er lagt i sjakt eller over nedforet himling med branncellebegrensende funksjon, som minst må tilfredsstillende klasse CL-s3,d0 [PII].</p>	
4	Opphengssystem for tekniske installasjoner	<p>Kanaler, ventilasjonsutstyr etc. må være festet slik at de ikke faller ned og bidrar til økt fare for brann- og røykspredning.</p>	<p>Se f.eks. NBI 520.346 Brannmotstand i opphengssystemer for tekniske installasjoner.</p>
5	Strømforsyning og elektriske installasjoner	<p>Elektriske installasjoner som skal ha en funksjon under brann (brannalarmanlegg, ledesystem, evt. låsesystemer) må ha tilfredsstillende og sikker strømtilførsel i den tiden installasjonen skal fungere, dvs. 60 minutter.</p> <p>Kabler i rømningsvei skal begrenses til et minimum, gjelder også svalgang. Kabler som utgjør liten brannenergi (mindre enn ca. 50 MJ/løpemetre korridor/hulrom), kan føres ubeskyttet gjennom rømningsvei.</p> <p>Øvrige forhold mht. elektriske</p>	<p>Boligsprinkleranlegg gir tilfredsstillende sikring av strømtilførsel.</p>

	Løsning	Kommentarer og referanser
	installasjoner utføres iht. eget regelverk.	

5.11 § 11-11 Generelle krav om rømning og redning

	Løsning	Kommentarer og referanser
4	Fluktvei i branncellen Ved innredning av en branncelle må det unngås at innredningen gjør det vanskelig å orientere seg i branncellen og å finne utgangene. Det må være fluktsoner som har tilstrekkelig bredde i forhold til dimensjonerende persontall.	

5.12 § 11-12 Tiltak for å påvirke rømnings- og redningstider

	Løsning	Kommentarer og referanser
1	Slokkeanlegg Det må monteres fulldekkende konvensjonelt sprinkleranlegg i garasjekjeller.* Det må monteres fulldekkende boligsprinkleranlegg i boligdel.** NB! Der NS-INSTA 900 angir at sprinkling kan sløyfes på åpne balkonger, gjelder dette om den åpne delen er minst 50 % av den totale tenkte «veggflaten» rundt balkongen. Vegg mot innenforliggende boenhet tas ikke med i beregningen. Veggflaten måles i forkant/ytterkant av balkonggolvet fra overkant balkonggolv til underside av overliggende tak/dekke. Det er den øverste delen av veggflatene som må være åpen. Åpning i rekkverk er ikke å anse som åpent areal. Svalganger eller felles balkonger som er rømningsvei må dekkes av sprinkleranlegget.	*Anlegget må være i henhold til anerkjent regelverk som f.eks. NS-EN 128453. **Anlegget må være i henhold til anerkjent regelverk som f.eks. NS INSTA-900 type 2. Bolig skal normalt ha hurtigutløsende (QR - quick respons) sprinklere.

		Løsning	Kommentarer og referanser
2	Alarmanlegg	<p>Det må monteres heldekkende brannalarmanlegg i byggene.</p> <p>I boligdel må detektor i leilighet dekke områdene kjøkken, stue og sone utenfor soverom. Dessuten må følgende være oppfylt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Akustisk signalgiver må plasseres slik at alarmstyrken er minst 60 dB i oppholdsrom og soverom når mellomliggende dør er lukket. Optiske signalgivere må plasseres slik at de er synlige fra kjøkken og stue. • Alarm utløst i leilighet varsler kun i leiligheten. Alarm utløst i fellesarealer varsler alle. • Ved utløst slukkeanlegg skal alle varsles. <p>Brannalarmanlegget må ha alarmoverføring til nødalarmringssentral, alarmstasjon eller vaktelskap.</p>	<p>Anlegget må være i henhold til anerkjent regelverk som f.eks. FG⁸, HO 2/98⁵.</p> <p>Det anbefales at alarm utløst i leilighet kun varsler i leilighet, men dersom den ikke er kvittert ut i løpet av maksimalt 2 minutter så varsles hele bygget. Det anbefales også at det installeres manuell melder ved hovedinngang i hvert av trapperommene. Denne utløser alarm som varsler alle.</p>
3	Belysning/ merking	<p>Det må monteres ledesystem i lukkede trapperom og garasjekjeller. Utgang fra leilighet trenger ikke merkes.</p>	<p>Iht. NS 3926 eller NS-EN 1838:2013. Det stilles ikke krav til lavtsittende ledelinjer i byggene. Dette begrunnes med at det iht. VTEK10 § 11- 12 punkt 3, ikke er et direkte krav til montering av nødbelysning i disse byggene.</p>

5.13 § 11-13 Utgang fra branncelle

		Forutsetning	Kommentarer og referanser
1	Behov for assistert rømning	Ikke aktuelt utover normal innsats fra brannvesenet.	
2	Til rømningsvei		
b	Antall utganger	<p>Direkte til det fri og/eller svalgang med to alternative rømningsretninger som fører videre til uavhengige rømningsveier til det fri.</p> <p>Leiligheter i bygg C som må rømme gjennom trapperommet for å komme til svalgang med alternativ rømningstrapp, får alternativ rømningsvei via fastmontert sige med ryggbøyle (mindre enn 7,5 m til planert terreng).</p>	
e	Rom for sporadisk opphold	Tekniske rom og boder i garasjekjeller kan ha rømning via annen branncelle (garasjekjeller).	Løsningen er iht. preakseptert løsning.

		Forutsetning	Kommentarer og referanser
f	Dør til og i rømningsvei	<p>Dør i leilighet og til trapperom må ha fri bredde på minimum 0,9 m og fri høyde på minimum 2 m.</p> <p>Dør i leilighet og til lukket trapperom må ha et låsesystem som gjør det mulig å rømme tilbake dersom rømningsvei er blokkert (dvs. at smekklås ikke kan benyttes).</p> <p>Dør til leiligheter og tekniske rom kan ha slagretning mot rømningsretning. Øvrige dører skal ha slagretning med rømningsretning.</p>	
g	Dør til og i rømningsvei, åpningsfunksjon	<p>Dører inn i trapperommet kan ikke ha smekklås. Dette kan imidlertid aksepteres på dører i plan 1 (utgangsplan for hovedtrapp).</p> <p>Dør til rømningsvei kan være låst forutsatt at låsesystemet løser ut ved utløst brannalarmanlegg og at det er en tydelig merket knapp for manuell åpning av døren. Det kan aksepteres inntil 10 sekunders tidsforsinkelse på den manuelle åpningsmekanismen.</p> <p>Dør som er beregnet for manuell åpning skal etter § 12-15 tredje ledd bokstav b kunne åpnes med åpningskraft på maksimum 20 N. Dette gjelder også når brannalarm er utløst, og vil vanligvis innebære at selvlukkende dører (med dørpumpe) må ha dørautomatikk og ha prioritert strøm eller UPS (avbruddsfri strømforsyning) fram til dør.</p>	

5.14 § 11-14 Rømningsvei

		Løsning	Kommentarer og referanser
1	Rømningsvei	Rømningsvei utføres som egen branncelle.	
2	Avstand fra dør i branncelle til nærmeste utgang	Maksimalt 30 m.	
3	Samlet fri bredde i rømningsvei	<p>Minimum 0,9 m mht. brann.</p> <p>Rømningsvei bør normalt ikke ha innsnevring. Det aksepteres likevel at rekkverk stikker 10 cm ut fra vegg uten at den frie bredden reduseres av den grunn.</p>	<p>NB! Iht. § 12-6 skal svalgang i byggverk med krav om universell utforming ha fri bredde på minimum 1,5 m. På lange svalganger må det avsettes tiltrekkelig areal til at to rullestoler kan passere hverandre. Dette tilsvarer bredde på 1,8 m. Korte strekninger under 5,0 m, der det ikke er dør, kan ha fri bredde på minimum 1,2 m.</p>

		Løsning	Kommentarer og referanser
4	Svalgang	<p>Svalgang må ha minst to trapper til terreng, en i hver ende.*</p> <p>Svalgang i bygg A har en maksimal avstand ca. 36 m. Det legges ikke opp til oppføring av branncellebegrensende konstruksjoner på svalgang, foruten for skjerming av trapper.**</p> <p>Svalgang må være mest mulig åpen, slik at røyk- og røykgasser kan unnsnippe, minst 50% åpenhet (åpninger i rekkverket medregnes ikke).</p> <p>Gulv i svalgang må tilfredsstillende klasse Dfl-s1 [G]. Det anbefales gulvbelegg som tilfredsstillende klasse A2-s1,d0.</p> <p>Overflater på svalgang må tilfredsstillende klasse B-s3,d0 [Ut1]. Gjelder også for hulrommet bak kledningen.</p> <p>Kledning på vegg og tak på svalgang, samt mot trapperom, må tilfredsstillende klasse K210 B-s1,d0 [K1].</p> <p>Rekkverk og øvrige konstruksjoner må bestå av ubrennbare eller begrenset brennbare materialer, dvs. klasse A2-s1,d0.</p> <p>Tak over svalgang er svært uheldig og bør unngås. Dersom tak allikevel er ønskelig så må takutstikk utføres horisontalt og tett slik at røyk- og branngasser kan slippe uhindret til det fri.</p> <p>Lukkede trapperom må beskyttes med branncellebegrensende konstruksjoner i vegger i trapperom mot øvrig fasade i bygget, mens utvendige trapper må beskyttes med branncellebegrensende konstruksjoner i fasade. Se branntegninger for konstruksjoner med brannklasse.***</p>	<p>*Hovedtrapp er trekt noe inn på svalgang for to leiligheter i bygg C. Leilighetene har alternativ rømningsvei via fastmontert stige med ryggbøyle.</p> <p>**Løsningen er fraviksvurdert.</p> <p>***Det er utført strålingsberegning mht. åpning i brannvindu i som ligger med mindre enn 5 m avstand til utvendig trapp.</p>
6	Utganger	<p>Dører til trapperommet må ha fri bredde på minimum 0,9 m.</p>	
7	Selvlukkende dører	<p>Selvlukkende dører er merket med C [S]. Se skisser for hvilke dører dette gjelder.</p>	<p>Dør som er beregnet for manuell åpning skal etter § 12-15 tredje ledd bokstav b kunne åpnes med åpningskraft på maksimum 20 N. Dette gjelder også når brannalarm er utløst, og vil vanligvis innebære at selvlukkende dører (med dørpumpe) må ha dørautomatikk og ha prioritert strøm eller UPS (avbruddsfri strømforsyning) fram til dør.</p>
8	Lås og beslag på dør til og i rømningsvei	<p>Dører til/i rømningsvei må ikke komme i konflikt med eventuell skallsikring i byggene.</p>	

		Løsning	Kommentarer og referanser
10	Heis, rulletrapp, rullebånd	Heis kan ikke være del av rømningsvei.	

5.15 § 11-16 Tilrettelegging for manuell slokking

		Løsning	Kommentarer og referanser
1	Brannsløkkeutstyr type	Håndslukkerapparater.	Det anbefales husbrannslange i leilighetene.
2	Antall, plassering	Full dekning med håndslukkerapparater i garasjekjeller og i leiligheter.	Minimum en håndslukker i hver leilighet.
a	Håndsløkkeapparat	Det anbefales minimum 6 kg skum- eller ABC pulverapparat med effektivitetsklasse minst 21A. I garasjekjeller bør det minimum installeres 9 kg apparater (helst 12 kg). Håndslukker må henges opp på vegg.	Iht. NS-EN 3-7.
b	Brannslanger	-	Det anbefales husbrannslange i leilighetene. Slangen må være formfast.
3	Merking av sløkkeutstyr	Håndslukkere i garasjekjeller skal merkes med etterlysende skilt på tvers av ferdselsretningen.	Iht. NS 4054 og NS-ISO 3864.

5.16 § 11-17 Tilrettelegging for rednings- og slokkemannskap

		Beskrivelse	Kommentarer og referanser
1	Beskrivelse av brannvesenets adkomst og innsatsmulighet	<p>Iht. reguleringsplan for prosjektet så skal brannvesenet gi aksept til at tilkomst og slukkevannskapasitet er tilfredsstillende. Det er avholdt møte med brannvesenet 11.01.2013 og følgende er avklar at må ivaretas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Det må tilrettelegges for kjørbart tilkomst rundt rundkjøring på tunet mellom felt B6 og felt B7, samt i forkant av hus A. • For hus A og B blir hovedinngang/-angrepsvei defineres som innkjørsel til garasje og for hus B og C i rundkjøring ved gangvei opp mellom husene. • For å kompensere for at brannbil ikke kan kjøre helt frem til hovedinngang så legges det opp til tørt stigerør i hvert av de lukkede trapperommene, samt ved utvendig trapp i hus A og B. • Minste kjørebredde, maksimal stigning, minste fri kjørehøyde, svingradius, akseltrykk, oppstillingsplass mv. for vei/rundkjøring rundt tunet skal være iht. brannvesenets føringer for brannredningsarealer. 	
3	Oppførede tak, loft, hulrom - tilkomst	Dersom det etableres oppførede tak (bør unngås) må de være tilgjengelige for	Dersom dette er aktuelt.

		Beskrivelse	Kommentarer og referanser
		<p>brannvesenet via utvendig eller innvendig adkomst. Oppførede takflater må ha en egen tilkomst per 400 m² takflate.</p> <p>Hulrom i oppførede takflater større enn 400 m² må normalt skilles i ulike brannceller.</p> <p>Hulrom må være tilgjengelige for inspeksjon.</p> <p>Over nedforet himling må det tilrettelegges med inspeksjonsmulighet. Dette kan gjennomføres ved luke i himling, eller nedfellbare løse himlingsplater. Avstand mellom to inspeksjonsluker i himling bør ikke være større enn 10 m.</p> <p>Luker bør ha en størrelse på 30 x 30 cm. Dersom lukene er i brannskillekonstruksjoner må lukene ikke svekke konstruksjonens brannmotstand (det må tas høyde for brannklassifisert luke - tilsvarende veggens brannmotstand, med S_a- klasse, tettelist og anslag på alle fire sider).</p>	
4	Tilgang til plan under terreng, parkeringskjellere	<p>Mht. brannvesenets innsats i garasjekjeller så ivaretas dette med fulldekkende sprinkleranlegg og normalventilasjon (klima- og eksosventilasjon). Ventilasjon må utføres og aktiveres slik at den bidrar til utlufting av røyk og branngasser.</p> <p>Antall og plassering av brannvesenets angrepsveier til parkeringskjeller må være slik at alle deler av parkeringskjelleren kan nås med maksimalt 50 m slangeutlegg fra angrepsvei. Angrepsvei skal i utgangspunktet være uavhengig av rømningsveier.</p>	
8	Tilgang til slukkevann (utendørs og innendørs)	<p>For å kompensere for at brannbil ikke kan kjøre helt frem til hovedinngang så legges det opp til tørt stigerør i hvert av de lukkede trapperommene, samt ved utvendig trapp i hus A og B. Påkoblingspunkt for brannvesenet skal plasseres på kortsiden mellom byggene.</p> <p>Iht. reguleringsplanen så skal plassering av slukkevannsuttak godkjennes av brannvesenet. Det må være tilstrekkelig antall brannkummer/hydranter slik at alle deler av byggene dekkes. Brannkum/hydrant må plasseres innenfor 25-50 m fra inngang til hovedangrepsvei og slukkevannskapasiteten må være minimum 50 l/s fordelt på minst to uttak</p>	

		Beskrivelse	Kommentarer og referanser
10	Eventuelle spesiell risiko for brannvesenets personell	Ved inngang til hovedangrepsvei må det etableres orienteringsplan som angir særskilte risikomoment, som Trafo, hovedtavle, brannfarlig vare, energisentral/ fyrrom m.m.	

6 Brannsikkerhet i byggeperioden

Prosjektering av nødvendige sikringstiltak etter Pbl. § 28-2

Etter Pbl § 23-5 er ansvarlig prosjekterende ansvarlig for prosjektering av nødvendige sikringstiltak innenfor sitt fagområde etter § 28-2. For oss gjelder da etter Pbl. §28-2 at «Dette gjelder bygge- eller rivingsarbeid, graving, sprenging eller fylling kan ikke igangsettes uten at de ansvarlige på forhånd har truffet nødvendige tiltak for å sikre mot at skade kan oppstå på person eller eiendom, og for å opprettholde den offentlige trafikk». Krav til ansvarlig PRO er nærmere beskrevet i SAK §12-3.

Ansvarlig prosjekterende skal varsle tiltakshaver og ansvarlig søker hvor prosjektering utløser behov for nødvendige sikringstiltak. Disse sikringstiltakene omfatter bare sikringstiltak av hensyn til omgivelsene. De omfatter ikke sikring av arbeidstakernes sikkerhet, helse, miljø og arbeidsplasser, som fremgår av forskrift om sikkerhet, helse og arbeidsmiljø på bygge- eller anleggsplasser (byggherreforskriften) av 1. januar 2010 § 17. Disse er en del av arbeidsmiljølovgivningen, og ligger utenfor plan- og bygningslovens virkeområde.

Dersom det er aktuelt å ha innflytting i forskjellige trinn for de forskjellige byggene så må det utarbeides egne planer som påser at nødvendige branntekniske tiltak er på plass til innflytning, at rømningsveier er tilfredsstillende ivaretatt og at innsatsmuligheter for brannvesenet ikke blir forringet. Plassering av containere, byggegjerder og annet utstyr fra byggeplass må også vurderes særskilt. Det må utarbeides planer som angir hvordan forhold må være for at brann- og rømningsforholdene er tilfredsstillende ivaretatt fra de hus som er bebodd.

Ansvarlig prosjekterendes ansvar er på konsept nivå – de andre prosjekterende har ansvar for detaljene på sine respektive områder. Det er søker som skal sørge for at dette blir utført.

7 Branntegninger

Denne rapporten skal ses i sammenheng med branntegningene.

(Vedlagt =TO betyr tidligere oversendt)

Beskrivelse / navn	Tegningsnr.	Versjon	Dato	Vedlagt
Plan underetasje	A058277FU1		01.08.2014	
Plan 1. etasje	A058277F01		01.08.2014	
Plan 2. etasje	A058277F02		01.08.2014	
Plan 3. etasje	A058277F03		01.08.2014	
Plan 4. etasje	A058277F04		01.08.2014	

8 Beregninger og andre vedlegg

(Vedlagt =TO betyr tidligere oversendt)

Beskrivelse / navn	Dokument nr.	Versjon	Dato	Vedlagt
A058277 – Strålingsberegninger*		0	18.07.2014	

* Strålingsberegningene oversendes ikke, men ligger i COWI sitt arkiv.

9 Referanser

- [1] Plan- og bygningsloven av 27. juni 2008, nr. 71.
- [2] Brann- og eksplosjonsvernloven av 14. juni 2002 nr. 20.
- [3] Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift) av 26. mars 2010 nr. 489.
- [4] Forskrift om brannforebyggende tiltak og tilsyn av 26. juni 2002 nr. 847.
- [5] Forskrift om byggesak av 26. mars 2010 nr. 488.
- [6] Veiledning til Forskrift om tekniske krav til byggverk, oppdatert per 14.07.2014.
- [7] Norsk Standard:
 - NS-INSTA 900-1:2013 Boligsprinkler - Del 1: Dimensjonering, installering og vedlikehold, 1. utgave 2013.
 - NS-EN 12845:2004 Faste brannsløkkesystemer. Automatiske sprinklersystemer. Dimensjonering, installering og vedlikehold 1. utgave 2009.
 - NS 1838:2013. Anvendt belysning, Nødbelysning, 1. utgave 2013.
 - NS 3926 Visuelle ledesystemer for rømning i byggverk, 1. oktober 2009.
 - NS 3940:2012, Areal og volumberegninger av bygninger, 4. utgave 2012.
 - NS 3960:2013 Brannalarmanlegg - Prosjektering, installasjon, drift og vedlikehold, 1. utgave 2013.
 - NS-ISO 3864-4:2011 Grafiske symboler, sikkerhetsfarger og sikkerhetsskilter, 1. utgave 2012.
 - NS 4054 Farger for merking, 2. utgave 1983.
 - NS-EN 671-3:2009 Faste brannsløkkesystemer, Slangesystemer, 1. utgave 2009.
- [8] Byggforskserien:
 - Planlegging 321.025. Dokumentasjon og kontroll av brannsikkerhet, september 2013.
 - Planlegging 321.026. Brannsikkerhet. Dokumentasjon av brannsikkerhetsstrategi, september 2013.
 - Planlegging 321.027. Brannteknisk detaljprosjektering. Dokumentasjon og kontroll, september 2013.
 - Planlegging 321.028. Brannteknisk utførelse. Dokumentasjon og kontroll i byggefasen, september 2013.
 - Planlegging 321.051. Brannenergi i bygninger. Beregninger og statistiske verdier, desember 2013.
 - Byggdetaljer 520.342. Gjennomføringer i brannskiller. Sending 2-2006.
 - Byggdetaljer 520.346. Brannmotstand i opphengssystemer for tekniske installasjoner. Sending 1-2007.
 - Byggforvaltning. 626.102. Dokumentasjon av brannsikkerhet i bruksfasen av september 2013.
- [9] Temaveiledning, Statens bygningstekniske etat, Norge:
 - Melding HO-2/98, Brannalarmanlegg, 24. februar 1998.
 - Melding HO-3/2000, Røykventilasjon, desember 2000.
- [10] Forskrift om organisering og dimensjonering av brannvesen av 26. juni 2002 nr. 729.
- [11] Branntekniske konstruksjoner for tak, TPF informerer Nr. 6 Rev. 2006, Takprodusentenes forskningsgruppe, desember 2006.
- [12] Forsikringselskapenes Godkjennelsesnemnd (FG), Regler for automatiske brannalarmanlegg, 3. utgave av juli 2008.
- [13] Brandskyddshandboken, Rapport 3161, Lunds tekniska högskola, 2012.
- [14] Installationsbrandskydd (ventilasjon – rör – el). Brandskyddslaget, 2008.
- [15] BSI PD 7974 series Application of fire safety engineering principles to the design of buildings, BSI 2011.
- [16] T-1459, Grad av utnytting, veileder, Statens Bygningstekniske Etat, 2. utgave 2007.
- [17] Ansvar for planlegging av brannsikkerhet, Rådgivende Ingeniørers forening, Fagutvalg for brannsikkerhet, 2005.
- [18] Kollegiet for brannfaglig terminologi. www.kbt.no/faguttrykk.

10 Vedlegg

A. Dokumentasjon av fravik

Følgende fravik er identifisert;

- A.1. Fravik 1 – Åpningsfelt i brannvindu mindre enn 5 m fra utvendig trapp 24
- A.2. Fravik 2 – Lengde på svalgang 25

A.1. Fravik 1 – Åpningsfelt i brannvindu mindre enn 5 m fra utvendig trapp

Innledning

Iht. TEK skal "Rømningsvei skal på oversiktlig og lettfattelig måte føre til sikkert sted. Den skal ha tilstrekkelig bredde og høyde og være utført som egen branncelle tilrettelagt for rask og effektiv rømning". For svalganger vil dette kravet ikke kunne gjelde bokstavelig, siden svalganger er utendørs og dermed pr. definisjon ikke kan være egne brannceller. Rømningsveien skal imidlertid være beskyttet mot flammepåvirkning og strålevarme. Bakgrunnen for kravet er at personer skal kunne rømme på svalgangen og i utvendig trapp, forbi leiligheten hvor det brenner og i utvendig trapp som går ned på terreng. I byggene er det flere leiligheter som har soverom ut mot svalgang. Da det er ønskelig å ha mulighet for lufting med åpningsbart vindu på soverommet, benyttes et vindu som er brannklassifisert, men hvor et begrenset felt kan åpnes. Målet med strålingsberegningen er å synliggjøre at et åpningsfelt på 0,3 m x 0,45 m i øvre hjørne av brannvinduet ikke vil være til hindring for rømning forbi vinduet.

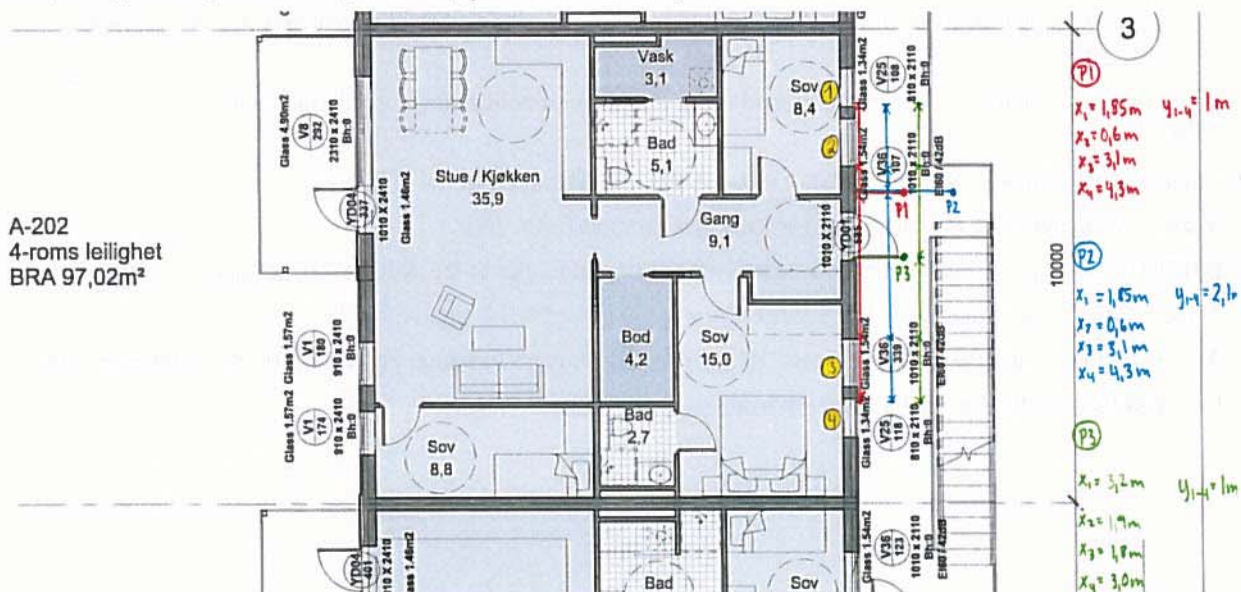
Kvalitativ analyse

Det er utført strålingsberegninger for å vurdere de nevnte forholdene. Selve beregningene vedlegges ikke, men vil være tilgjengelige i COWI AS sine arkiver. Anerkjent litteratur som Brandskyddshandboken og NKB 1994:07, Funktionsbestemte brandkrav og teknisk veiledning for beregningsmessig ettervisning, angir temperaturer i uklassifiserte vinduer på 1000 °C og 1,0 i emissivitet, som egnet å bruke ved beregning av varmestråling fra vinduer.

Følgende verdier settes som akseptkriterium:

Forhold	Akseptkriterium	Referanse / kommentar
Varmestråling mot vindu og mot rømningsvei	10 kW/m ²	Punktstråling
Varmestråling mot rømningsvei i gangbane	60 kJ/m ²	Kumulativ stråling

Det er utført beregning på "worst-case"scenario, vurdert å være brann mot svalgang fra leilighet A-202 i plan 2 i hus A. Vinduer oppføres med brannklasse EI30, så det er kun det åpningsbare feltet som vil gi et bidrag i forhold til stråling mot rømningsvei. Figur under angir strålingspunkter som er benyttet.



Resultater:

Punkt	Avstand (x)	Avstand (Y)	Vinkel	Avstand mellom brann og målepunkt	Målepunkt	Stråling
1	X ₁ = 1,85 m X ₂ = 0,6 m X ₃ = 3,1 m X ₄ = 4,3 m	Y ₁ = 1 m Y ₂ = 1 m Y ₃ = 1 m Y ₄ = 1 m	61,61 ° 30,96 ° 72,12 ° 76,91 °	R = 2,10 m R = 1,17 m R = 3,26 m R = 4,41 m	Rømningsvei	0,58 kW/m ² 2,95 kW/m ² 0,17 kW/m ² 0,07 kW/m ² Totalt 3,77 kW/m ²
2	X ₁ = 1,85 m X ₂ = 0,6 m X ₃ = 3,1 m X ₄ = 4,3 m	Y ₁ = 2,1 m Y ₂ = 2,1 m Y ₃ = 2,1 m Y ₄ = 2,1 m	41,38 ° 15,95 ° 55,89 ° 63,97 °	R = 2,80 m R = 2,18 m R = 3,74 m R = 4,79 m	Rømningsvei	0,49 kW/m ² 0,86 kW/m ² 0,22 kW/m ² 0,11 kW/m ² Totalt 1,68 kW/m ²
3	X ₁ = 3,2 m X ₂ = 1,9 m X ₃ = 1,8 m X ₄ = 3,0 m	Y ₁ = 1 m Y ₂ = 1 m Y ₃ = 1 m Y ₄ = 1 m	72,65 ° 62,24 ° 60,95 ° 71,57 °	R = 3,35 m R = 2,15 m R = 2,06 m R = 3,16 m	Rømningsvei	0,15 kW/m ² 0,55 kW/m ² 0,62 kW/m ² 0,18 kW/m ² Totalt 1,50 kW/m ²

Høyeste varmestråling i rømningstraseen er 3,77 kW/m², noe som er godt innenfor akseptkriteriet på 10 kW/m².

Kumulativ varmestråling skal ikke overstige 60 kW/m² i løpet av den tiden det tar å passere de åpningsbare vindusfeltene. Ved en stråling på 10 kW/m² tilsvarer dette en eksponeringstid på 6-7 sekunder, antar da 1 m/s ganghastighet pr person (konservativt iht. NBI 520.385). Siden det vil ta kortere tid enn 6 sekunder å passere de åpningsbare vindusfeltene og varmestrålingen er vesentlig lavere enn 10 kW/m², vil den kumulative varmestrålingen være godt innenfor akseptkriteriet.

I tilsvarende prosjekt, Langheiane B10, er det utført FDS simulering på tilsvarende forhold (kun rømning forbi på svalgang). Simuleringen her viste at forholdet ikke ville ha betydelig påvirkning på rømningsforholdet, maksimal strålingsintensitet på 6 kW/m² med maksimal temperatur i selve rømningstraseen (opptil 2,2 m over svalgangsgulv) på ca. 60 °C.

Oppsummering

Basert på resultatene over så vurderes det som tilfredsstillende at det kan benyttes et lite åpningsbart vindusfelt (h=0,3m og b=0,45m) i øverste hjørne på vindu med brannklasse som ligger mindre enn 5 m fra utvendig trapp som benyttes som rømningsvei. Prosjektert løsning vurderes å være iht. kravet i TEK.

A.2. Fravik 2 – Lengde på svalgang

Innledning

Svalganger har i bygg A en maksimal avstand på ca. 36 m. Det legges ikke opp til oppføring av branncellebegrensende konstruksjoner på svalgang, foruten for skjerming av trapper. Dvs. at for plan 2 og 3 i bygg A så overskrides preakseptert løsning med maksimal avstand på svalgang, uten oppdeling med branncellebegrensende konstruksjoner, med ca. 6 m.

Kvalitativ analyse

Oppdeling av svalgang er et tiltak som skal være med på å forhindre at en eventuell brann skal spre seg under himling langs hele svalgangssiden. Preakseptert løsning sier ikke noe om krav til maksimal lengde kan justeres dersom det installeres boligsprinkler i bygget.

TEK10 angir at: "Rømningsvei skal på oversiktlig og lettfattelig måte føre til sikkert sted. Den skal ha tilstrekkelig bredde og høyde og være utført som egen branncelle tilrettelagt for rask og effektiv rømning".

Iht. NBI 520.3010 vil en brann normalt kunne spre seg via fasade og under himling i svalgang dersom konstruksjoner i disse arealene er oppført i brennbar/begrenset brennbare konstruksjoner. I tillegg så vil bygget utstyres med boligsprinkleranlegg, samt at det vil installeres brannalarmanlegg.

Tiltakene vil være med på å redusere sannsynligheten for en brann vil kunne spre seg ut av et vindu (minimum 80 % pålitelighet for boligsprinkleranlegg iht. BSI), samt at brannalarmanlegget vil gi tidlig varslings som gir gode mulighet for tidlig slukking av et eventuelt branntilløp (minimum 75 % pålitelighet for brannvarslings i bolig iht. BSI). Dersom begge tiltakene skulle svikte så vil det allikevel være vanskelig for en brann og spre seg langs fasade/himling på svalgang da kledning og overflater her er begrenset brennbar/ubrennbare.

Ved en økning i avstanden på 6 meter vil rømningstiden øke med ca. 4-5 sekunder. Dette er en økning av liten grad som ikke vil medføre en økt fare for å bli eksponert for kritiske forhold. Som nevnt over angir ikke det Norske regelverket forskjell på maks rømningsvei ved sprinklet/usprinklet areal. I Sverige kan en øke avstand i rømningsveien med 1/3 ved sprinkling og i USA kan en doble avstanden i rømningsveien ved sprinkling. Her har en økt rømningsvei på ca. 20 %. Dette er godt under økningen som tillates ved sprinkling i både Sverige og USA, slik at økningen av avstand med ca. 6 meter vil ikke ha noen nevneverdig effekt på personsikkerheten i bygget.

Konklusjon og konsekvenser

Mht. at byggene har boligsprinkler, fulldekkende brannalarmanlegg og begrenset brennbar/ubrennbar kledning og overflater på svalgang, så vurderes det som tilfredsstillende at svalgang i plan 2 og 3 i bygg A kan oppføres med ca. 36 m mellom trapper uten at det oppføres ytterligere brannskiller. Prosjektert løsning vurderes å være iht. kravet i TEK10.