

## Brannkonsept – Løypetona 3

Rev	Beskrivelse	Saksb	Internk	Dato
-	Brannkonsept	AM	ØAB	23.02.16
1	Revidert til å også omfatte hus 2 og 3	AM	ØAB	09.09.16
2				

### Oppdragsinformasjon

Konsepta AS er engasjert<sup>1</sup> av JM Norge AS v/Tor Stensaker for å stå formelt ansvarlig for overordnet brannteknisk prosjektering i boligprosjektet Løypetona 3 (gnr/gnr: 23/509) i Meland kommune. Dette dokumentet angir branntekniske ytelseskrav og dokumentasjon av løsninger for tiltaket. Brannkonseptet er basert på følgende:

- Prosjekteringsmøte den 18.02.16 med JM, RIB, RIV og arkitekt
- Plan-, snitt- og fasadetegninger med varierende datering (Hus 1, Hus 2 og Hus 3) samt utomhusplan datert 29.06.16, utarbeidet av ABO Plan & Arkitektur AS

Situasjonen oppfattes slik:

Det skal oppføres 70-80 nye leiligheter fordelt tre bygningskropper (hus 1,2 og 3) med 5 etasjer, inklusiv garasjer. Bæresystem planlegges oppført primært i betongkonstruksjoner, med noe stål i enkelte yttervegger. Etasjeskiller og tak oppføres i betong/betongelementer. Utvendig kledning blir en blanding av trekledning og sementbaserte plater, hvor sistnevnte benyttes mot svalganger. Blokkene fullsprinkles og utstyres med heldekkende brannalarmanlegg. Brannvesenets innsatstid er ca. 10 minutter.

### Formelle forhold

Byggteknisk Forskrift 2010 (TEK) kapittel 11 er lagt til grunn for dette nybyggprosjektet. Hovedsakelig er det prosjektert med preaksepterte løsninger gitt i Veiledning til Byggteknisk Forskrift (VTEK<sup>2</sup>), med følgende fravik som er omtalt og dokumentert bak i rapporten:

1. Brannisolering av ordinære ventilasjonskanaler som krysser brannskiller kan sløyfes
2. Utvendige trapper fra svalgang blir ikke særskilt skjermet i fasade
3. Fasadeplater mot svalgang kan ha brannklasse B-s1,d0. Utlekking av fasadeplater kan være ubehandlede trelekter med overflate D-s3,d0 [Ut2], forutsatt at kledning/hulrom splittes ved svalgangsdekker
4. Støpejernsrør som føres gjennom EI 90-dekke over garasje behøver ikke sikres ut over at gjennomføringene brantettes og at det legges ubrennbar isolasjon mot rørene

Ut i fra dette er prosjekteringen plassert i tiltaksklasse 3 for brannsikkerhet, jfr. § 9-4 i Veiledning til Byggesaksforskriften. Brannkonseptet inneholder brannteknisk prosjektering på ytelsesnivå (nivå A), som de øvrige prosjekterende og utførende er ansvarlige for å ivareta og videreføre i detaljprosjektering (nivå B) og byggefase (nivå C), og byggeier/bruker skal ivareta i driftsfasen (nivå D)<sup>3</sup>.

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

<sup>2</sup> Utgave lastet ned 05.01.16 fra DiBKs hjemmesider

<sup>3</sup> Det vises til SINTEF Byggforsks detaljblader 321.025-028

## Uavklarte forhold

Følgende uavklarte forhold gjenstår før brannprosjekteringen anses som endelig:

- Bekreftelse på at avstand til nabobygg og nabogrense blir over henholdsvis 8 og 4 m for alle hus, evt. en situasjonsplan/utomhusplan som viser dette

## Brannsikkerhet i byggefase

Dersom husene trinnvis tas i bruk må det sikres forsvarlig brannsikkerhet i byggeperioden, jfr. PBL § 23-5 og § 28-2. Ved behov for overordnede vurderinger og skissering av nødvendige/eventuelle sikkerhetstiltak, kan vi bistå med dette.

## Forutsetninger og begrensninger

Personbelastning	Maksimalt 90 personer pr plan, ikke dimensjonerende for utforming av rømningsystem.
Etasjetall	Totalt 5 i hvert bygg. Maksimalt 4 overliggende boligetasjer.
Grunnflate	Hus 1: ca. 1000 m <sup>2</sup> Hus 2: ca. 1.200 m <sup>2</sup> Hus 3: ca. 600 m <sup>2</sup>
Risikoklasse	RKL 4 (bolig) og RKL 2 (felles bodareal, garasjer)
Brannklasse	BKL 2 <sup>4</sup>
Spes. brannenergi	50 – 400 MJ/m <sup>2</sup> omhyllingsflate
Avstander	Avstand til nabobygg og nabogrense skal være over henholdsvis 8 og 4 m (må bekreftes av arkitekt eller fremgå av situasjonsplan).
Spesiell risiko	Dersom det blir aktuelt å benytte/lagre gass eller brannfarlige varer må aktuelle lover og regelverk følges, jfr. www.dsb.no.

## Ytelseskrav

### 11-4. Bæreevne og stabilitet

	Løsning og ytelseskrav	Fag
Brannmotstand bæresystem	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bæresystem for brannskille EI 90 mot garasjer, R 90 A2-s1,d0</li> <li>• Hoved- og sekundærbæresystem for øvrig, inklusiv svalganger, R 60</li> <li>• Innvendig trappeløp, R 30</li> <li>• Utvendig trappeløp, ubrennbare materialer (A2-s1,d0)</li> <li>• Branncellebegrensende konstruksjoner må understøttes av bærende konstruksjoner med tilsvarende eller høyere brannmotstand</li> </ul>	RIB
Balkonger og utkragede bygningsdeler	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utkragede bygningsdeler må ha forsvarlig innfesting for å hindre nedfall (eks. ubrennbare festemidler). Tyngre bygningsdeler (eks. balkonger) må forankres i byggverkets hovedbæresystem.</li> </ul>	RIB

<sup>4</sup> Selv om byggene har totalt 5 tellende etasjer legges BKL 2 til grunn. Dette på grunn av at det er maks 4 overliggende boligetasjer. Garasje og bodkjeller utgjør ikke tellende etasje. De ulike delene av byggene er skilt med branncellebegrensende bygningsdeler. I de nedre etasjene er det for øvrig kun 1-2 boenheter.

## 11-8. Brannceller

	Løsning og ytelseskrav	Fag
Branncelle-inndeling	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Brannteknisk inndeling fremgår av brannskisser signert 23.02.16 og 29.02.16 (snitt) for hus 1 og 09.09.16 for hus 2 og 3.</li> <li>• Garasjer skal utføres som egne brannceller, EI 90 A2-s1,d0.</li> <li>• Brannsluse utføres som EI 90 A2-s1,d0 mot garasjeareal, EI 60 A2-s1,d0 for øvrig.</li> <li>• Følgende skal utgjøre egne brannceller, EI 60: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Hver boenhet</li> <li>◦ Trapperom (inkludert heissjakt)</li> <li>◦ Felles bodareal</li> <li>◦ Tekniske rom som sprinklerrom, tavlerom, o.l.</li> </ul> </li> <li>• Etasjeskiller og svalgangsdekker skal utføres som branncellebegrensende konstruksjoner</li> <li>• Sjakter skal branntettes i etasjeskiller og er derfor ikke markert på brannskissene. Dersom det ønskes åpne sjakter skal disse utføres som EI 60 i alle etasjer.</li> <li>• Fasade mot svalgang med én rømningsretning skal utføres som branncellebegrensende konstruksjon. Vindu kan utføres som EI 30, med uklassifisert åpningsfelt i øvre del (maks høyde 30 cm)</li> <li>• Der brannklassifisert vindu ikke ligger direkte mot svalgang, men med fare for smitte mot overliggende gangbane, må vindu utføres som EI 30, uten luftemulighet (se brannskisser).</li> </ul>	Ark
Brannmotstand dører i brannskiller	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mot sluser/trapperom fra garasje EI 60-CSa</li> <li>• Mot trapperom for øvrig EI 30-CSa</li> <li>• Mot boenheter hvor fasade er klassifisert EI 30-Sa</li> <li>• Evt. øvrige dører (tekniske rom e.l.) EI 60-Sa</li> </ul>	Ark
Røykventilasjon	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trapperom kan ventileres via dører til det fri mot svalgang (åpnes manuelt av brannvesenet). Det blir også utvendig trapp til svalgangene i hus 1 og 2.</li> <li>• Heissjakt behøver ikke røykventileres, ettersom heissjakter inngår i trapperommes branncelle.</li> </ul>	-
Brannspredning i fasade	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fare for brannspredning mellom ulike brannceller via uklassifiserte konstruksjoner i fasade (foruten mot trapperom og svalgang med én rømningsretning) er tilstrekkelig forebygget ved at byggene fullsprinkles</li> </ul>	-
Brannvindu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vindu/faste glassfelt med brannmotstand skal ikke kunne åpnes. Der det kreves brannvindu EI 30 mot svalgang kan øvre del av vinduet (maks 30 cm høyde) være uten klasse, og med åpningsfunksjon.</li> </ul>	Ark

## 11-9. Materialer og produkters egenskaper ved brann

	Løsning og ytelseskrav	Fag
I trapperom og brannsluse	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kledning K<sub>2</sub>10 A2-s1,d0 [K1-A]</li> <li>• Overflater B-s1,d0 [In1]</li> <li>• Gulv D<sub>ff</sub>-s1 [G]</li> <li>• Nedforet himling må være ubrennbar (A2-s1,d0) og ha et opphengssystem med brannmotstand minimum 10 minutter.</li> </ul>	Ark
Mot svalgang	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mot svalgang kan det benyttes fasadeplater med klasse B-s1,d0. Bakenforliggende plate blir av GU-gips. Utlekking av fasadeplater kan være ubehandlede trelekter, klasse D-s3,d0 (vanlig treverk).</li> </ul>	Ark

	Løsning og ytelseskrav	Fag
	Kledning/hulrom skal splittes ved svalgangsdekker. • Evt. himling skal være ubrennbar ( $K_{2,10} A2-s1,d0$ [K1-A]/A2-s1,d0) • Gulv $D_{fi-s1}$ [G]	
I sjakter og hulrom	• Kledning $K_{2,10} A2-s1,d0$ [K1-A] • Overflater B-s1,d0 [In1]	Ark
I boenheter	• Kledning $K_{2,10} D-s2,d0$ [K2] • Overflater D-s2,d0 [In2]	Ark
Forøvrig	• Kledning $K_{2,10} B-s1,d0$ [K1] • Overflater B-s1,d0 [In1]	Ark
Utvendig, inkl. hulrom i yttervegg	• Utvendige overflater $D-s3,d0$ [Ut2] (foruten mot svalgang) • Taktekking $B_{roof}(t2)$ [Ta]	Ark
Isolasjon i konstruksjoner	• All isolasjon skal generelt være ubrennbar (A2-s1,d0) • Brennbar isolasjon aksepteres i følgende tilfeller: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ På takkonstruksjon i betong, forutsatt at den brennbare isolasjonen tildekkes på oversiden og beskyttes rundt gjennomføringer og i randsoner iht. TPF nr. 6<sup>5</sup>.</li> <li>○ På betonggulv med påstøp, jfr. Byggedetaljblad 520.339. Der det går støpejernsrør gjennom isolasjonsjikt skal brennbar isolasjon erstattes av ubrennbar isolasjon (A2-s1,d0) i et felt med bredde på 60 cm rundt røret.</li> <li>○ Brennbar teleisolasjon kan benyttes som utvendig tilleggisolering av yttervegger/gulv under terreng. Dersom isolasjonen er eksponert over terrengnivå må det benyttes typegodkjente produkter, som er dokumentert ved prøving etter SP Fire 105: Large scale testing of facade systems eller tilsvarende.</li> </ul>	Ark

### 11-10. Tekniske installasjoner

	Løsning og ytelseskrav	Fag
Ventilasjonsanlegg	Vi oppfatter at følgende systemer/løsninger skal benyttes: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Separate balanserte ventilasjonsanlegg for hver boenhet, med inntak og avkast direkte i den enkelte boenhets fasade</li> <li>• Separat kjøkkenavtrekk for hver boenhet, som føres direkte fra kjøkkenhette inn i «sjakt» bestående av 13 mm gipsplater og stålstenderverk, som brantettes i etasjeskiller</li> <li>• Separat avtrekksventilasjon i garasjer (eksosavtrekk)</li> <li>• Separat ventilasjonsanlegg/aggregat i bodkjeller</li> </ul> Dette gir følgende løsninger/krav: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Det stilles ikke krav til styring av separate ventilasjonsanlegg ved brann</li> <li>• Ventilasjonsanlegg skal utføres i ubrennbare materialer (A2-s1,d0), med kanaler i stål</li> <li>• Kjøkkenavtrekk må ha fettfilter, og avtrekkskanalene må kunne rengjøres i hele sin lengde for å redusere faren for antennelse og brann. Avtrekkskanaler kan være uisolert (føres direkte i «sjakt» som beskrevet over)</li> <li>• Kanalgjennomføringer i brannskiller må brantettes, men</li> </ul>	RIV

<sup>5</sup> [http://www.tpf-info.org/tpf\\_informerer.html](http://www.tpf-info.org/tpf_informerer.html)

	Løsning og ytelseskrav	Fag
	<p>brannisolering av kanaler kan utgå med bakgrunn i at byggene fullsprinkles.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kanaler skal være festet slik at de ikke faller ned og bidrar til økt fare for brann- og røykspredning. Dette løses normalt med gjengestag med dimensjon minimum M10, se Byggedetaljblad 520.346.</li> </ul>	
Gjennomføringer i branncelleskiller	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gjennomføringer i brannskillende konstruksjoner må ha dokumentert brannmotstand (herunder branntetting/mansjett etc.) tilsvarende brannskillet, jfr. Byggedetaljblad 520.342. Brannisolering av ventilasjonskanaler kan imidlertid sløyfes. Følgende aksepteres følgende unntak: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Plastrør med diameter <math>\leq 32</math> mm gjennom murte/støpte konstruksjoner inntil klasse EI 90 A2-s1,d0 og isolerte lettvegger inntil klasse EI 60 A2-s1,d0 når det branntettes rundt rørene.</li> <li>◦ Støpejernsrør med diameter <math>\leq 110</math> mm gjennom murte/støpte konstruksjoner inntil klasse EI 90 A2-s1,d0 når det branntettes eller støpes rundt, og konstruksjonen har tykkelse minst 180mm. Minimum avstand til brennbar materiale fra støpejernsrør som går gjennom brannskiller, 25 cm. Der støpejernsrør føres gjennom brennbar isolasjon over garasjedekke skal det legges minimum 60 cm bredt felt med ubrennbar isolasjon rundt røret, <b>eller benyttes annen typegodkjent løsning.</b></li> </ul> </li> <li>• Tettmasse/-metode må være klassifisert for den aktuelle bruken og ha brannmotstand som konstruksjonen for øvrig.</li> </ul>	RIV RIE
Rør- og kanalisolasjon	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generelt skal klasse A2<sub>L</sub>-s1,d0 (mineralull) benyttes</li> <li>• På kaldtvannsrør aksepteres følgende unntak, forutsatt at isolasjons-overflaten utgjør mindre enn 1/5 av tilgrensende vegg/-himlingsflate: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ B<sub>L</sub>-s1,d0 i trapperom/sluse</li> <li>◦ C<sub>L</sub>-s3,d0 for øvrig</li> </ul> </li> </ul>	RIV
Sikker strømtilførsel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Det er ikke behov for særskilt sikring av kabler for strømforsyning til installasjoner som skal ha funksjon under brann og slokking, da byggene fullsprinkles. Brannalarmanlegg, nødllysanlegg og dørautomatikk, samt evt. pumper for sprinkleranlegg, skal imidlertid ha reservestrømforsyning, slik at de fungerer ved strømbrudd.</li> </ul>	RIE
Føringsveier i rømningsvei	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kabler skal ikke plasseres over/bak nedforet himling eller tilsvarende i rømningsvei (trapperom/sluse) foruten i følgende tilfeller: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Kablene utgjør <math>&lt; 50</math> MJ/løpemeter</li> <li>◦ Kablene er ført i egen sjakt med brannmotstand EI 60</li> <li>◦ Himling har brannmotstand EI 60</li> <li>◦ Hulrommet sprinklerbeskyttes</li> </ul> </li> </ul>	RIE

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

	Løsning og ytelseskrav	Fag
Sprinkleranlegg	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Byggene skal fullsprinkles. Sprinkleranlegget må utføres iht. NS-EN 12845<sup>6</sup> i parkeringskjeller, mens boligetasjer kan sprinkles etter NS-INSTA 900 type 2, med minst 30 minutters vannforsyning.</li> <li>• Alle sprinklerhoder i boenheter skal være av type hurtigutløsende</li> <li>• Alle areal, inkl. rømningsveier, svalganger og trapperom skal omfattes av sprinkleranlegget (utvendig trapper behøver ikke beskyttes særskilt)</li> <li>• <b>Balkonger skal sprinkles med mindre den åpne delen er minst 50 % av den totale «veggflaten».</b> Vegg mot innenforliggende boenhet tas ikke med i beregningen. Det er den øverste delen av veggflatene som må være åpen. Åpning i rekkverk er ikke å anse som åpent areal.</li> <li>• Utløst sprinkleranlegg skal gi alarm til beboerne</li> <li>• Sprinklerventil skal overvåkes elektronisk, slik at avstengt ventil medfører feilmelding</li> <li>• Det skal gjennomføres uavhengig kontroll av FG-godkjent foretak for både prosjektering og utførelse av sprinkleranlegget</li> </ul>	RIV
Brannalarmanlegg	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Det må installeres heldekkende automatisk brannalarmanlegg, kategori 2. Anlegget skal prosjekteres, installeres og driftes iht. NS 3960:2013.</li> <li>• Detektorer i leiligheter må dekke områdene kjøkken, stue, og sone utenfor soverom. I tillegg må følgende ivaretas: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Akustiske signalgivere må plasseres slik at alarmstyrken er minst 60 dB i oppholdsrom og soverom når mellomliggende dører er lukket</li> <li>◦ Alarm utløst i leiligheten kan varsle kun i leiligheten. Dersom alarm ikke avstilles innen 2 min skal alle varsles. Alarm utløst i fellesarealer skal alle varsles umiddelbart</li> <li>◦ Ved utløst slokkeanlegg skal alle varsles umiddelbart</li> </ul> </li> <li>• Brannalarmanlegget skal forrigles mot og aktivere/sikre <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Lukking av evt. branndører på magnet</li> <li>◦ At evt. låste dører i flukt-/rømningsvei blir ulåst</li> <li>◦ Alarmoverføring til nødalarmsentral/vaktselskap e.l.</li> </ul> </li> </ul>	RIE
Ledesystem & nødlys	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Det må monteres høytstående ledesystem<sup>7</sup> i trapperom, samt i felles bodareal og parkeringskjellere.</li> <li>• Det vises til NS 3926 og NS-EN 1838 for utforming av ledesystem og nødlysanlegg</li> </ul>	RIE

<sup>6</sup> Bruk av standarder fra andre land forutsetter at ansvarlig foretak har nødvendig spesialkompetanse og gjør en vurdering av gyldighet. Prosjekteringsgrunnlag i standardene må benyttes fullt ut, produktene må være typegodkjente i samsvar med standarden, og produsentens spesifikasjoner og grunnlag for godkjenning av produktene må følges. Vurderingen må være dokumentert og tilgjengelig for tilsyn og uavhengig kontroll.

<sup>7</sup> Ettersom rømningsvei går via utvendige svalganger vil det ikke være krav til lavtsittende ledelinjer

## 11-11. Generelle krav om rømning, 11-13. Utgang fra branncelle og 11-14. Rømningsvei

	Løsning og ytelseskrav	Fag
Beskrivelse av rømningssystem	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rømningssystemet fremgår av brannskisser signert 23.02.16 (hus1) og 09.09.16 (hus 2 og 3)</li> <li>• Hus 1:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Plan 1: Utgang direkte til terreng fra boenheter og fra bodareal</li> <li>○ Plan 2: Utgang i hver ende, samt til trapperom fra garasje. Fra boenheter blir det utgang til svalgang samt evakueringsmulighet via balkonger (&lt; 5 m ned til planert terreng)</li> <li>○ Plan 3-5: Utgang til svalgang med trapp ca. i hver ende. I plan 3 er det tilkomst til terreng fra svalgang i akse 1-6.</li> </ul> </li> <li>• Hus 2:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Plan 1: Utgang direkte til terreng fra boenheter og garasje. Fra bodareal blir det utgang til trapperom (sporadisk personopphold)</li> <li>○ Plan 2-5: Utgang til svalgang med to trapper. Én boenhet i plan 5 får tilgang til trapperom og stige ned til svalgang i underliggende plan.</li> </ul> </li> <li>• Hus 3:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Plan 1-3: Utgang direkte til terreng fra boenheter og garasje. Fra bodareal blir det utgang til trapperom (sporadisk personopphold)</li> <li>○ Plan 4, akse 1-3: Svalgang med én trapp. Sekundær evakuering via balkonger med mindre enn 5 m til planert terreng.</li> <li>○ Plan 4, akse 3-6: Svalgang med to trapper.</li> <li>○ Plan 5: Svalgang med én trapp. Det tilrettelegges for tilkomst for brannvesenets bærbare stigemateriell til balkonger (ca. 6 m høyde).</li> </ul> </li> <li>• Hovedtrappene har utgang mot svalgang på begge sider i plan 3 (det er derfor ikke behov for skjerming av utgangene<sup>8</sup>).</li> </ul>	-
Utforming av rømningssystem	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Minimum fri bredde på svalgangsdekker: 1,2 m (for å utgjøre flammeskjerm ved brann i underliggende plan)</li> <li>• Minimum fri bredde<sup>9</sup> til og i rømningsvei: 0,9 meter</li> <li>• Minimum fri høyde til og i rømningsvei: 2,0 meter</li> <li>• Maksimal avstand til nærmeste utgang: 30 meter</li> <li>• Det skal ikke være innredning som reduserer fri bredde eller lagring/oppbevaring av brennbare materialer i rømningsvei</li> <li>• Heis skal ikke benyttes ved evakuering og skal ved utløst alarm kjøres til evakueringsetasje (plan 1) iht. NS-EN 81-73.</li> </ul>	Ark
Krav til dører	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dører mot trapperom fra svalgang, og ut fra trapperom, må slå i rømningsretningen. For øvrige dører er slagretning valgfri.</li> <li>• Dører i fluktvei/rømningsvei må lett kunne åpnes, med maksimal åpningskraft 30 N. Om dette overstiges må det monteres åpningsautomatikk, som sikres slik at den fungerer ved strømbrytning (UPS eller prioritert strøm).</li> <li>• Dør til og i flukt- og rømningsvei skal ha et låssystem som muliggjør tilbakerømning (dvs. ikke smekklås).</li> <li>• Evt. låste dører i flukt- og rømningsvei skal kunne åpnes uten bruk av</li> </ul>	Ark RIE

<sup>8</sup> Det er to ulike boenheter mot de to utgangene, og det vil ikke forekomme brann i begge boenhetene samtidig i evakueringsfasen, da boenhetene er skilt med brannskille EI 60. Det er for øvrig også mulig å evakuere via garasje eller bodkjeller.

<sup>9</sup> Angitte minimumsbredden er ut i fra branntekniske krav. Kapittel 12 i TEK/VTEK vedrørende universell utforming kan ha strengere krav til bredde i trapperom og, svalganger.

	Løsning og ytelseskrav	Fag
	nøkkel. Dersom dette løses ved at dørene forrigles mot og åpnes/låses opp av brannalarmanlegget, skal det i tillegg monteres en tydelig merket nødåpner (eks. «KAC-boks»). Adgangskontroll/nattlås o.l. må utføres slik at slik at de ikke kommer i strid med kravene til sikker rømning.	
Utforming av svalganger	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Minimum bredde svalganger: 1,2 m</li> <li>• Svalgangeren må være minst 50 % åpen slik at evt. røyk ventileres bort/ut. Den øverste delen må være åpen.</li> <li>• Takutstikk/svalgangsdekker må på undersiden utføres horisontale og tette, samt uten hindringer (eks. langsgående bjelker etc. som kan blokkere røyken fra å slippe ut)</li> <li>• Rekkverk og øvrige konstruksjoner må utføres i ubrennbare materialer (A2-s1,d0)</li> <li>• Gulv/dekke i svalganger må utføres som branncellebegrensende konstruksjon, EI 60 A2,s1d0</li> <li>• Kledning/overflater skal for øvrig utføres som i rømningsvei</li> </ul>	Ark

## 11-16. Tilrettelegging for manuell slokking

	Løsning og ytelseskrav	Fag
Manuelt slokkeutstyr	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hver boenhet, parkeringskjeller og felles bodareal må utstyres med håndslukkeapparater slik at alle arealer dekkes.</li> <li>• Håndslukkere kan være pulverapparater på minst 6 kg med ABC-pulver, eller skum- og vannapparater på minimum 6 liter med effektivitetsklasse minst 21A, iht. NS-EN 3-7.</li> <li>• Manuelt slokkeutstyr i fellesareal skal være tydelig markert</li> </ul>	Ark RIV

## 11-17. Tilrettelegging for rednings- og slokkemannskap

	Løsning og ytelseskrav	Fag
Atkomstvei	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Brannvesenet skal ha kjørbare atkomst til hvert hus. Atkomstvei må tilfredsstillende følgende: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Minimum kjørebredde på rettløpsvei: 3 m</li> <li>◦ Minimum svingradius (ytterkant vei) <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mannskapsbil: 9,5 m</li> <li>▪ Vanntankbil/redningsbil/løftemateriell: 12 m</li> </ul> </li> <li>◦ Maks stigning i atkomstvei: 1:8 (12,5 %)</li> <li>◦ Minimum fri høyde: 4,5 m</li> <li>◦ Maks terskelhøyde/fortauskant: 15 cm</li> <li>◦ Akseltrykk: 10 tonn</li> <li>◦ Totalvekt: 26,5 tonn</li> </ul> </li> <li>• Brannbilens dimensjonerende totale lengde: 8 m</li> </ul>	Ark
Slokkevann	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eksisterende hydrant ved hovedatkomstvei/felles gårdsplass vil ivareta krav om maks 100 m til byggenes hovedinngang, jfr. VA-Norm for Meland kommune.</li> <li>• Slokkevannsforsyning må tilfredsstillende 50 l/s, fordelt på minst to uttak.</li> </ul>	RIV
Tilkomst	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Det må tilrettelegges slik at brannvesenet når balkonger i plan 5 hus 3 (ca. 6 m høyde) med sitt bærbare stigemateriell, fra planert terreng.</li> <li>• Større hulrom må være tilgjengelig for inspeksjon.</li> <li>• Tilgjengelighet til sjakter som ikke tettes i etasjeskiller må sikres med</li> </ul>	Ark



	Løsning og ytelseskrav	Fag
	luker i topp og bunn av sjakten med brannmotstand tilsvarende sjakten. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Avstand mellom inspeksjonsluker i nedforet himling bør ikke overstige 10 m.</li> </ul>	
Elektriske biler	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ladestasjoner for elektriske biler bør plasseres så nært inn-/utkjøring som mulig (kort innsatsvei, gode utluftingsmuligheter)</li> </ul>	Ark RIE
Øvrig	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Branntekniske installasjoner som har betydning for rednings- og slokkeinnsats skal være tydelig merket, eksempelvis sprinklersentral</li> </ul>	Ark

## Dokumentasjon av fravik

Etterfølgende avsnitt behøver ikke leses av aktører som kun trenger å kjenne løsningene. Løsninger som ikke er iht. VTEK er ytterligere vurdert og dokumentert under. Verifikasjonsbehov- og metode er vurdert ut i fra Byggedetaljblad 321.026 som skiller på verifikasjonsomfang for mindre, ukompliserte fravik, og utførlig dokumentasjon av brann sikkerheten med utgangspunkt i NS 3901:2012 for utforming av analyser for kompliserte byggverk. I dette tilfellet er aktuelle fravik vurdert som mindre, ukompliserte fravik, i tillegg til at byggene i seg selv har begrenset størrelse og kompleksitet. Derfor benyttes kvalitativ analyse med logiske resonneringer, som inkluderer komparative vurderinger mot preaksepterte løsningsalternativer, vurdering av konsekvens og direkte verifisering/kontroll mot overordnet akseptkriterium (TEK). Det gjøres i tillegg en samlet vurdering av fravik, der fravikene ses i sammenheng/som system, for å verifisere at fravikene samlet sett ikke vil medføre uakseptabel risiko eller konsekvens. Pålitelighetsdata i vurderingene er hentet fra *Application of fire safety engineering principles to the design of buildings – Part 7: Probabilistic risk assessment (PD 7974:2003)*.

### Fravik 1: Brannisolering av ordinære ventilasjonskanaler som krysser brannskiller kan sløyfes

#### Forskriftskrav/akseptkriterium:

«Tekniske installasjoner skal prosjekteres og utføres slik at installasjonen ikke øker faren vesentlig for at brann oppstår eller at brann og røyk sprer seg».

#### Preakseptert løsning:

«Ventilasjonsanlegg må utføres slik at de ikke bidrar til brann- og røykspredning i kanalnett eller på grunn av utettheter mellom kanaler og den bygningsdelen som kanalen går gjennom, eller brannspredning på grunn av varmeledning i kanalgodset»

#### Vår vurdering/begrunnelse for fravik:

Byggedetaljblad 520.342 angir at kanaler skal brannisoleres for å hindre at varmeledning i kanalgodset kan antenne materialer på ikke-eksponert side. Minste akseptable isolasjonslengde er avhengig av brannskilletts krav til brannmotstand og kanaldimensjon. Forrige utgave av samme blad anga at valg av aktive installasjoner, blant annet installering av sprinkleranlegg, vil kunne påvirke valg av systemløsninger for gjennomføringer. I enda tidligere utgaver ble installasjon av sprinkleranlegg angitt som et preakseptert alternativ til bruk av brannisolasjon.

Brannisolering av kanaler ved kryssing av branncelleskiller kan utelates. Som det fremgår over er bakgrunnen for å isolere kanaler å unngå at brannen spres til ikke-eksponert side som følge av varmeledning i kanalgodset. I og med at byggene sprinkles vil en brann med 95 % sannsynlighet slokkes/kontrolleres tidlig i brannforløpet, slik at påkjeningen på eksponert side reduseres, og videre vil de ubrennbare kanalene kontinuerlig avkjøles om en brann kun kontrolleres og ikke slokkes, slik at det derfor ikke vil være behov for isolering av kanaler.

Fare for brannspredning i kjøkkenavtrekk er relatert til brann inne i selve kanalene, som følge av fettavsetning. I dette tilfellet er det separate kjøkkenavtrekk pr boenhet, og kjøkkenavtrekket føres direkte inn i en «sjakt» bestående av 13 mm gipsplater og stålstenderverk (i praksis EI 15), som branntettes i etasjeskiller. Kanaler utføres i stål. Dette vil forhindre brannsmitte mellom boenheter.

### Konklusjon:

Ventilasjonskanalene blir beskyttet av sprinkleranlegget og vil følgelig bli utført slik at det ikke bidrar til brann- og røykspredning som følge av varmeledning i kanalgodset. Akseptkriteriet i TEK vil dermed ivaretas med prosjektert løsning.

### **Fravik 2: Utvendige trapper fra svalgang blir ikke særskilt skjermet i fasade**

#### Forskriftskrav/akseptkriterium:

*«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».*

#### Preakseptert løsning:

*«Trappene må være beskyttet mot strålevarme fra en eventuell brann i byggverket. Derfor må enten de veggene som vender mot bygget utføres som branncellebegrensende konstruksjoner eller byggets yttervegg mot trappen og 5,0 m til hver side for denne være utført i branncellebegrensende konstruksjon».*

#### Vurdering/begrunnelse for fravik:

Da de aktuelle byggene har flere uavhengige trapper/trapperom, ca. i hver ende, vil det alltid være to rømningsretninger på svalgangen<sup>10</sup>. Dette tilsier at én av trappene alltid vil være tilgjengelig ved brann, og derfor vil det være unødvendig å skjerme de utvendige trappene. Samme prinsipp benyttes iht. preakseptert løsning for selve svalgangen, der det er to rømningsretninger, der fasaden utføres uten brannmotstand selv om svalgangen er rømningsvei. Trappen kan i så måte ses på som en vertikal forlengelse av svalgangen.

Det finnes også eksempler på tilsvarende resonnerment i VTEK. Eksempelvis tillates det ett trapperom Tr1 + internt trapp, hvor det aksepteres at internt trappen blir utilgjengelig ved brann. Overtening i en leilighet ved en uskjermet svalgangstrapp, og flammer, brannrøyk og varmestråling mot denne, vil være synlig for rømmende personer, slik at de kan gå mot lukket trapperom på motsatt side av svalgangen. Svalgangsdekket utføres for øvrig som branncellebegrensende konstruksjon, og utgjør en flammeskjerm mot evt. brann i boenheter i underliggende plan, slik at det fortsatt kan velges hvilken

---

<sup>10</sup> Unntak der det er mindre strekk med én rømningsretning. Fasade mot svalgang i disse sonene blir utført med branncellebegrensende konstruksjon, til man kan nå trapp/sted på svalgangen med to rømningsretninger.

trapp som skal benyttes. Avstanden mellom trappene, og det faktum at overflater/kledning utføres i ubrennbare/begrenset brennbare materialer, tilsier at det ikke er fare for horisontal brannspredning på selve svalgangen. Mellom boenhetene er det brannskiller EI60, som forhindrer brannspredning inne i byggene og reduserer sannsynlighet for at begge trappene blokkeres.

## Konklusjon:

Løsning med uskjermede trapper vil sikre forskriftsmessig sikkerhetsnivå for personer ved brann i byggene.

### **Fravik 3: Fasadeplater mot svalgang kan ha brannklasse B-s1,d0. Utlekking av fasadeplater kan være ubehandlede trelekter med overflate D-s3,d0 [Ut2], forutsatt at kledning/hulrom splittes ved svalgangsdekker**

#### Forskriftskrav/akseptkriterium:

«Materialer og produkter skal ha egenskaper som ikke gir uakseptable bidrag til brannutviklingen. Det skal legges vekt på mulighet for antennelse, hastigheten av varmeavgivelse, røykproduksjon, utvikling av brennende dråper og tid til overtenning».

#### Preakseptert løsning:

VTEK angir at kledning i rømningsvei skal tilfredsstillende K<sub>2</sub>10 A2-s1,d0 [K1-A]. Videre skal overflater på svalgang tilfredsstillende klasse B-s3, d0 [Ut1], og overflater i hulrom i yttervegg ha tilsvarende egenskaper som utvendig overflate.

#### Vurdering/begrunnelse for fravik:

Fasadeplater med klasse B-s1,d0 aksepteres som følge av byggenes utforming. Det er ca. 95 % sannsynlighet for at sprinkleranlegget slokker/kontrollerer en brann i startfasen. Sprinkleranlegget vil derfor forhindre at en brann utvikler seg til å nå overtenning slik at flammer står ut av vinduer, og vil derfor ikke antenne utvendig kledning.

Iht. preakseptert løsning kan vegger mot svalgang i utgangspunktet være uklassifisert når det er tilkomst til trapp i hver ende og svalgangsdekket ligger helt inntil fasaden, slik at den fungerer som flammeskjerm i forhold til brann i underliggende plan. At kledningskravet til utvendige svalganger er identisk som for innvendige korridorer vurderes som svært konservativt, da svalgangsløsninger åpenbart vil være fordelaktig i en evakuerings situasjon, ettersom evt. røykspredning vil ventileres bort. Svalgangen vil i dette tilfellet utføres med trapp i hver ende, slik at det alltid vil være mulig å evakuere i motsatt retning av eventuell antent kledning. Fasadeplaten blir for øvrig begrenset brennbar og vanskelig å antenne. Dersom den mot formodning skulle antennes, vil spredning på grunn av dette skje langsomt, slik at det ikke er fare for at begge rømningstrappene blir blokkert. Dette underbygges av at byggene også blir utstyrt med fulldekkende brannalarmanlegg, som vil besørge hurtig deteksjon og varsling av et branntilløp, i tillegg til at det er god avstand mellom trappene. Dette tiltaket, i kombinasjon med korte avstander, oversiktlig rømningssystem og relativt få boenheter per svalgangsdekke, tilsier at sikkerheten for personer er ivaretatt selv om sprinkleranlegget skulle svikte, da evakueringstiden blir lav og rømning raskt og effektiv vil være gjennomført, jfr. tidligere beregning.

Mht. bruk av ubehandlede trelekter bak kledningen vil disse, dersom en brann mot formodning skal spres hit, jfr. avsnitt over, gi et svært begrenset bidrag til brann- og røykspredning. Til sammenligning tillater VTEK 50 MJ/m brennbare materialer i form av kabler i hulrom i rømningsvei. Trelektene, som vil være av begrenset dimensjon, er i tillegg beskyttet fra tidlig antenning av fasadeplatene og vil ikke bidra til at evt. kritiske forhold for personer i en rømnings situasjon oppstår. På innsiden av trelektene blir det gu-gips (ubrennbar), og hulrommet splittes for hver etasje i svalgangsdekket med branncellebegrensende konstruksjoner.

#### Konklusjon:

Konseptløsningens materialkrav/klasser medfører ikke uakseptable bidrag til brannutviklingen. Forskriftsmessig sikkerhet vil være ivaretatt, og det vurderes ikke å være behov for ytterligere analyser av forholdet.

#### **Fravik 4: Støpejernsrør som føres gjennom EI 90-dekke over garasje behøver ikke sikres ut over at gjennomføringene brantettes og at det legges ubrennbar isolasjon mot rørene**

##### Forskriftskrav/akseptkriterium:

Tekniske installasjoner skal prosjekteres og utføres slik at installasjonen ikke øker faren vesentlig for at brann oppstår eller at brann og røyk sprer seg.

##### Preakseptert løsning:

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 brennbart materiale må være minst 250 mm.

##### Vår vurdering/begrunnelse for fraviket:

Ved prosjektert løsning aksepteres støpejernsrør med diameter  $\leq 110$  mm gjennom murte/støpte konstruksjoner inntil klasse EI 90 A2-s1,d0 når det brantettes eller støpes rundt, og konstruksjonen har tykkelse minst 180mm. Det er i tillegg presisert at *der støpejernsrør føres gjennom brennbar isolasjon over garasjedekke (der fraviket er aktuelt) skal det legges minimum 60 cm bredt felt med ubrennbar isolasjon (A2-s1,d0) rundt røret.*

Ettersom garasjer sprinklerbeskyttes, vil dette bidra til å kjøle ned og begrense påvirkningen på støpejernsrørene som føres gjennom dekkekonstruksjonen. Dette er noe preaksepterte løsninger for gjennomføringer i EI 90-konstruksjoner ikke tar høyde for. At rørene i tillegg beskyttes med ubrennbar isolasjon i et felt på 60 cm rundt gjennomføringene på oversiden av dekket vil også redusere faren for brannsmitte, da det ikke vil være noe brennbart i kontakt med rører som kan antenne på oversiden.

#### Konklusjon:

Overstående synliggjør at installasjonen blir utført slik at faren for spredning av brann ikke er vesentlig økt. Akseptkriteriet i TEK vurderes derfor som ivaretatt.

**Samlet vurdering av fravik**

Det er prosjektert med fire fravik fra preaksepterte ytelser i VTEK. Fravik 1 og 4 gjelder sikring av tekniske installasjoner, ulike steder i byggene, vil være aktuelle ved ulike brannscenario, og vil ikke ha noen innvirkning på fravik 2 og 3. Fravik 2 og 3 kan i teorien samvirke negativt, men som det fremgår av fravik 3 er dette lite sannsynlig og konsekvensen av dette svært begrenset. Det er dermed ingen fare for at disse fravikene har en uakseptabel forsterkende negativ effekt om man ser dem i system. På denne bakgrunn konkluderes det med at funksjonskrav i Byggteknisk forskrift er ivaretatt.