



# SKALLESTADVEIEN 36 – Bygg 3 og 4

**RAPPORT** – Brannkonsept

Versjon 1 – 25.03.2025



SOLUTIONS

|                        |                            |                   |            |
|------------------------|----------------------------|-------------------|------------|
| <b>Oppdragsgiver:</b>  | Vestfold Bygg & Eiendom AS | <b>Dato:</b>      | 25.03.2025 |
|                        |                            | <b>Prosj.nr.:</b> | 4737       |
| <b>Utarbeidet av:</b>  | Siril Agerup Hektoen       | <b>Sign.:</b>     | SAH        |
| <b>Kontrollert av:</b> | Lars Haugrud               | <b>Sign.:</b>     | LH         |

## SAMMENDRAG

PiD Solutions AS er engasjert for å beskrive brannkonsept for to nye firemannsboliger i Skallestadveien 36, «Bygg 3» og «Bygg4». Følgende gjelder overordnet for brannprosjekteringen:

- Risikoklasse (RKL): 4
- Brannklasse (BKL): 1
- Tiltaksklasse (TTKL): 1
- Krav til uavhengig kontroll av prosjektering: NEI
- Krav til uavhengig kontroll av brannteknisk utførelse: Vedtas av byggesak
- Fravik fra preaksepterte ytelser: NEI

Denne rapporten fastsetter overordnede ytelseskrav og forutsetninger for å ivareta brannsikkerheten iht. Teknisk forskrift (TEK) [1] for tiltaket. Når angitte premisser for tiltaket blir ivaretatt, anser vi at brannsikkerheten tilfredsstiller funksjonskravene i TEK.

Det forutsettes at alle øvrige prosjekterende etterfølger krav som er spesifisert i denne rapporten. Brannteknisk prosjektering/dimensjonering av bærende konstruksjoner og tekniske installasjoner ivaretas av RIB, RIV og RIE iht. ansvarsrett i byggesaken.

| Versjon | Dato       | Tittel                   | Sider | Utarbeidet av | KS |
|---------|------------|--------------------------|-------|---------------|----|
| 1       | 2025-03-25 | Brannkonsept Bygg 3 og 4 | 25    | SAH           | LH |
|         |            |                          |       |               |    |
|         |            |                          |       |               |    |



# INNHOLDSFORTEGNELSE

|       |                                                                |    |
|-------|----------------------------------------------------------------|----|
| 1.    | OM OPPDRAGET .....                                             | 4  |
| 1.1.  | Administrativ informasjon .....                                | 4  |
| 2.    | FORUTSETNINGER .....                                           | 6  |
| 2.2.  | Regelverk .....                                                | 6  |
| 2.3.  | Brannteknisk konsept .....                                     | 6  |
| 2.4.  | Overordnet om tiltaket .....                                   | 7  |
| 3.    | PROSJEKTERING IHT. TEK17/VTEK17 KAPITTEL 11 .....              | 8  |
| 3.1.  | Generelle retningslinjer .....                                 | 8  |
| 3.2.  | Risikoklasse § 11-2 og brannklasse § 11-3 .....                | 9  |
| 3.3.  | Bæreevne og stabilitet § 11-4 .....                            | 9  |
| 3.4.  | Sikkerhet ved eksplosjon § 11-5 og annen spesiell risiko ..... | 10 |
| 3.5.  | Tiltak mot brannspredning mellom byggverk § 11-6 .....         | 11 |
| 3.6.  | Oppdeling i brannseksjoner § 11-7 .....                        | 11 |
| 3.7.  | Oppdeling i brannceller § 11-8 .....                           | 11 |
| 3.8.  | Materialer og produkters egenskaper ved brann § 11-9 .....     | 15 |
| 3.9.  | Tekniske installasjoner § 11-10 .....                          | 17 |
| 3.10. | Generelle krav om rømning og redning § 11-11 .....             | 19 |
| 3.11. | Tiltak for å påvirke rømnings- og redningstider § 11-12 .....  | 19 |
| 3.12. | Utgang fra branncelle og rømningsvei § 11-13 og § 11-14 .....  | 19 |
| 3.13. | Tilrettelegging for manuell slokking § 11-16 .....             | 20 |
| 3.14. | Tilrettelegging for rednings- og slokkemannskap § 11-17 .....  | 21 |
| 4.    | BRANNSIKRING I BYGGE- OG DRIFTSFASEN .....                     | 23 |
| 4.1.  | Brannsikring i byggeperiode .....                              | 23 |
|       | REFERANSER .....                                               | 24 |



## 1. OM OPPDRAGET

### 1.1. Administrativ informasjon

Tabellen angir administrativ om oppdraget.

**TABELL 1-1 - ADMINISTRATIV INFORMASJON**

| Administrativ informasjon                            |                                     |
|------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| <b>Prosjektet</b>                                    |                                     |
| Type prosjekt                                        | Nybygg – bolig                      |
| Navn på prosjekt                                     | Skallestadveien 36 – Bygg 3 og 4    |
| Adresse                                              | Skallestadveien 36, 3138 Skallestad |
| Gårds- og bruksnummer                                |                                     |
| <b>Oppdragsgiver: Vestfold Bygg &amp; Eiendom AS</b> |                                     |
| Kontaktperson                                        | Morten Klæstad                      |
| E-post                                               | vbeas@live.no                       |
| Telefon                                              | 901 53 073                          |
| <b>Prosjekterende: PiD Solutions AS</b>              |                                     |
| Kontaktperson                                        | Siril Agerup Hektoen                |
| E-post                                               | siril@pids.no                       |
| Telefon                                              | 92817369                            |
| Organisasjonsnummer                                  | PiD Solutions AS: 998626978         |



#### 1.1.1. Bakgrunnsdokumentasjon

Prosjekteringen er basert på mottatt dokumentasjon som fremkommer av tabell 1-2.

**TABELL 1-2 - BAKGRUNNSDOKUMENTASJON**

| Ref. | Dato*      | Dokument/tegninger           | Utarbeidet av    |
|------|------------|------------------------------|------------------|
| A    | 2025-02-12 | Bygg 3 og 4 plantegninger    | Re Arkitektur AS |
| B    | 2025-02-12 | Bygg 3 og 4 fasader og snitt | Re Arkitektur AS |
| C    | 2025-02-12 | Utomhusplan                  | Re Arkitektur AS |
| D    | 2025-02-12 | Perspektiver                 | Re Arkitektur AS |

\*Dato mottatt

#### 1.1.2. Prosjekteringsdokumentasjon

Prosjekteringsdokumenter og vedlegg som fremkommer av tabell 1-3 er utarbeidet i forbindelse med brannprosjekteringen og skal oversendes SØK.

**TABELL 1-3 - UTARBEIDET DOKUMENTASJON**

| Dato       | Versjon | Dokument                                    | Utarbeidet av    |
|------------|---------|---------------------------------------------|------------------|
| 2025-03-25 | 1       | Brannkonsept Bygg 3 og 4                    | PiD Solutions AS |
| 2025-03-25 | 1       | Branntegning Bygg 3 plan 1 / Bygg 4 kjeller | PiD Solutions AS |
| 2025-03-25 | 1       | Branntegning Bygg 3 plan 2 / Bygg 4 plan 1  | PiD Solutions AS |
| 2025-03-25 | 1       | Branntegning Bygg 3 tak / Bygg 4 plan 2     | PiD Solutions AS |
| 2025-03-25 | 1       | Branntegning snitt                          | PiD Solutions AS |
| 2025-03-25 | 1       | Sjekkliste                                  | PiD Solutions AS |



## 2. FORUTSETNINGER

Denne branntekniske rapporten skal vise at konseptet for brannsikkerheten blir ivaretatt iht. funksjonskravene i tekniske forskrifter til plan- og bygningsloven [2] og forutsettes å fungere som retningsgivende for alle aktører i byggeprosjektet. Dokumentasjonen til igangsettingssøknaden (IG) og senere revisjoner skal følge prosjektet fram til ferdigstilling, og siste revisjon av rapporten skal inngå i brannverndokumentasjonen for bygget.

Rapporten gir branntekniske retningslinjer som innebærer fastsettelse av branntekniske forutsetninger og ytelsesnivåer med hensyn til konstruksjonssikkerhet, materialbruk, bygningsutforming, og sikkerhet ved rømning, redning og slokking.

Ved eventuelle endringer som fraviker brannstrategien og de valg som er lagt til grunn gjennom denne rapporten må disse forelegges RIBr for ny vurdering og omprosjektering.

### 2.1.1. Grensesnitt mellom fagområder

Hensyn til avklaring av grensesnitt mellom forskjellige RI løses i henhold til tradisjonell ansvarsfordeling mellom fagene, ref. ansvarsmatrise for brannteknisk prosjektering utgitt av RIF [3].

## 2.2. Regelverk

Tiltaket skal følge TEK17 med veiledning VTEK17 [1].

### 2.2.1. Plassering i tiltaksklasse

Den branntekniske prosjekteringen plasseres i tiltaksklasse 1 iht. SAK10 § 9-4 [4].

## 2.3. Brannteknisk konsept

Dette dokumentet fastsetter de overordnede ytelseskravene og forutsetningene for å ivareta brannsikkerheten iht. Teknisk forskrift (TEK 17) [1]. TEK er funksjonsbasert og gir kvalitative krav. Ved å følge ytelsesbeskrivelsene som er angitt i veiledning til teknisk forskrift (VTEK 17) [1], vil kravene i TEK være oppfylt.

### 2.3.1. Forutsetninger for detaljprosjekterende

Alle øvrige prosjekterende har ansvar for å etterfølge krav og forutsetninger som er spesifisert i dette branntekniske konseptet, som omfatter nivå A iht. byggforsklad 321.026 «Dokumentasjon og brannsikkerhetsstrategi» [5]. Brannteknisk prosjektering/dimensjonering av konstruksjoner og tekniske installasjoner, det vil si prosjektering i nivå B iht. byggforsklad 321.027 «Dokumentasjon av detaljprosjektering» [6] ivaretas av ARK og de ulike RI (RIE, RIV og RIB) iht. grensesnittavklaring og deres ansvarsrett i byggesaken.

Forkortelser for de ulike detaljprosjekterende (RI) benyttet i brannkonseptet:

- ARK: Arkitekt
- LARK: Landskapsarkitekt
- RIE: Rådgivende ingeniør, elektro



- RIV: Rådgivende ingeniør, VVS
- RIB: Rådgivende ingeniør, bygg
- RIBr: Rådgivende ingeniør, brann

### 2.3.2. Revisjon/ending og distribusjon

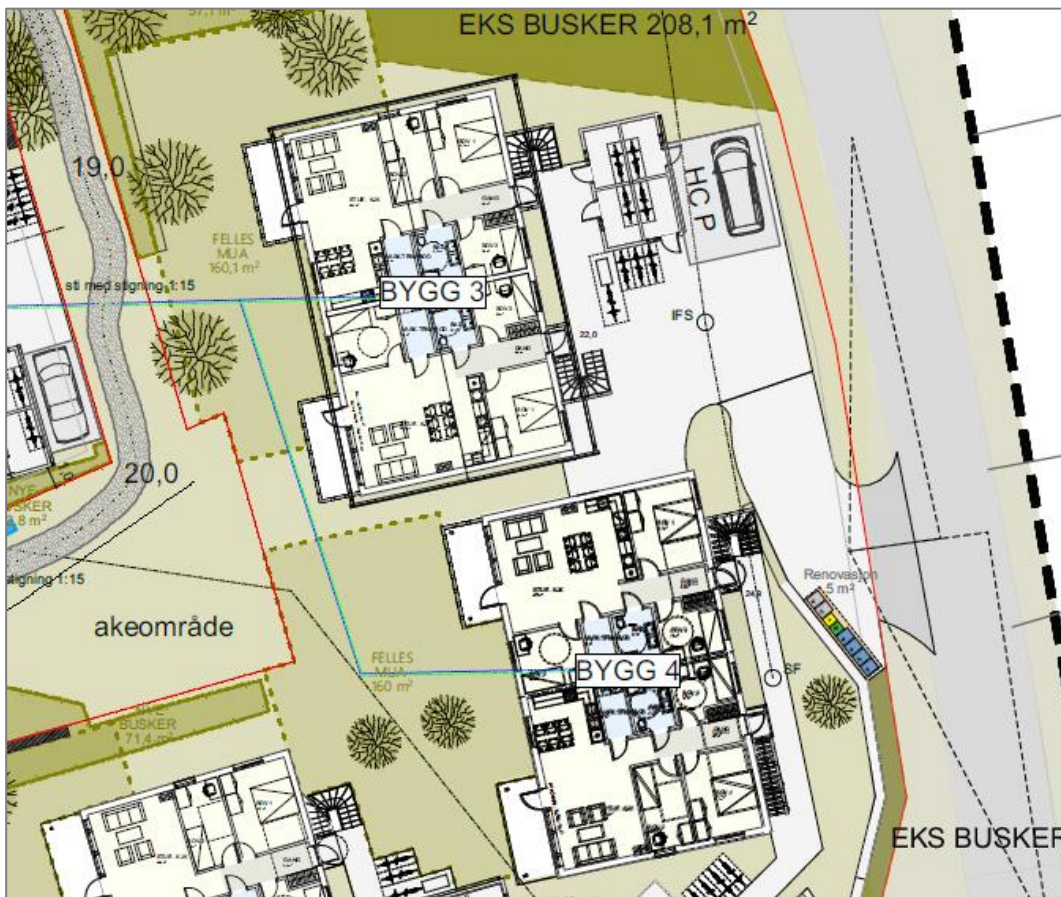
Denne utgaven av rapporten er utarbeidet til søknad om IG for prosjektet. Rapporten til IG skal distribueres til prosjektets deltagere, oppdragsgiver er ansvarlig for distribusjon.

### 2.3.3. Rammetillatelse

PiD Solutions AS er ikke gjort kjent med rammetillatelse for prosjektet. Det er opplyst om at tiltaket inngår i en ett-trinnsøknad.

## 2.4. Overordnet om tiltaket

Det skal etableres to nye firemannsboliger, med plassering som vist i figur 2-2.



FIGUR 2-1 - UTKLIPP FRA UTMOMHUSPLAN, VISER BELIGGENHET BYGG 3 OG 4 (RE ARKITEKTUR)

### 2.4.1. Registrerte fravik

Det er ikke prosjektert med fravik fra preaksepterte løsninger gitt i VTEK17.

### 3. PROSJEKTERING IHT. TEK17/VTEK17 KAPITTEL 11

Kapittelet tar for seg branntekniske premisser. Denne gjennomgangen bygger på kapittelinnndelingen i TEK17, og beskriver prosjekterte løsninger for tiltaket.

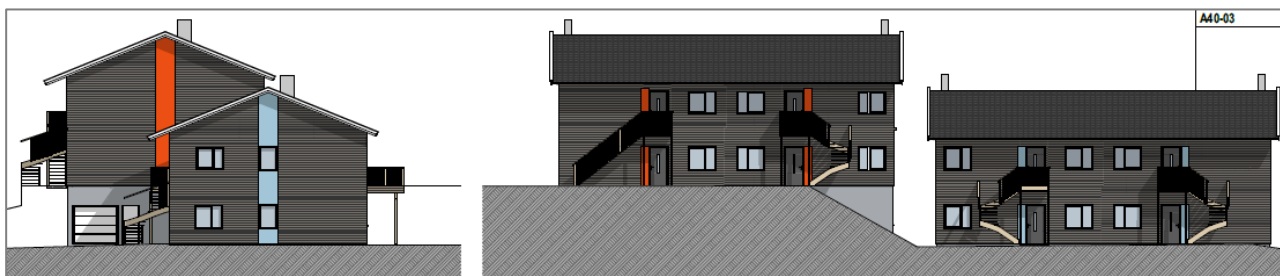
#### 3.1. Generelle retningslinjer

##### 3.1.1. Spesifikk brannbelastning

Spesifikk mobil brannbelastning forutsettes kan estimeres iht. statistiske verdier for ulike virksomheter. For den aktuelle bygningen forventes brannbelastningen å ligge lavere enn 400 MJ/m<sup>2</sup> fordelt på omhyllingsflate, basert på statistiske verdier gjengitt i Sintef Byggforsk 321.051 (desember 2013) «Brannenergi i bygninger. Beregninger og statistiske verdier» tabell 42 [7].

##### 3.1.2. Beskrivelse av bygninger

Bygg 3 og 4 etableres med totalt fire boenheter hver over to etasjer. Bygg 4 får i tillegg garasje i kjeller, som ligger delvis under terreng,



FIGUR 3-1 – UTKLIPP FRA FASADEPLANER (RE ARKITEKTUR)

Oversikt over arealer og etasjer fremkommer av tabell 3-1.

TABELL 3-1 - OVERSIKT OVER ETASJER OG AREAL

| Etasje   | Bygg 3        | Areal*                 | Bygg 4       | Areal*                 |
|----------|---------------|------------------------|--------------|------------------------|
| Kjeller  | Ingen kjeller | -                      | Garasje      | ca. 172 m <sup>2</sup> |
| 1.etasje | To boenheter  | ca. 172 m <sup>2</sup> | To boenheter | ca. 172 m <sup>2</sup> |
| 2.etasje | To boenheter  | ca. 172 m <sup>2</sup> | To boenheter | ca. 172 m <sup>2</sup> |

\*Kun ment som orienterende for branntekniske formål og må ikke benyttes til øvrig prosjektering eller verdifastsettelse mv.

##### 3.1.3. Spesiell risiko

Det er ikke gitt opplysninger om særlig brann- eller eksplosjonsrisiko ved driften eller lagrede varer i bygningen.



## I Generelle krav til sikkerhet ved brann

### 3.2. Risikoklasse § 11-2 og brannklasse § 11-3

Bygningene plasseres i risikoklasse 4 (RKL4) som gjelder for ordinære boliger. Risikoklasse 2 (RKL2) gjelder for garasjen.

Bygningene plasseres i brannklasse 1 (BKL1) med bakgrunn i byggets bruk og etasjeantall.

## II Bæreevne og stabilitet ved brann og eksplosjon

### 3.3. Bæreevne og stabilitet § 11-4

Byggverk skal prosjekteres og utføres slik at byggverket som helhet, og de enkelte delene av byggverket, har tilfredsstillende sikkerhet med hensyn til bæreevne og stabilitet.

Hovedformålet med å stille branntekniske krav til bærende konstruksjoner er å oppnå en tilstrekkelig bæreevne og stabilitet til å motstå en forventet brannpåkjenning slik at byggverket ikke styrter sammen under brann, men bevarer sin stabilitet og bæreevne i minimum den tiden som er nødvendig for å rømme og redde personer og husdyr i og på byggverket.

Takkonstruksjon regnes som sekundært bærende bygningsdel når den ikke er en del av byggets hovedbæresystem, eller medvirker til å stabilisere dette

TABELL 3-2 - BÆRENDE BYGNINGSDELETS BRANNMOTSTAND

| Bygningsdeler                                                     | Brannmotstand (BKL 1)                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bærende hovedsystem                                               | R30 [B30]*                                                                                                                                                                                              |
| Sekundære bærende bygningsdeler, etasjeskille                     | R30 [B30]*                                                                                                                                                                                              |
| Trappeløp innvendig                                               | -                                                                                                                                                                                                       |
| Trappeløp utvendig, beskyttet mot flammepåvirkning og strålevarme | -                                                                                                                                                                                                       |
| Balkonger og utkragede bygningsdeler                              | Forsvarlig innfestning for å hindre nedfall som kan skade rednings- og slokkemannskapene og deres materiell under førsteinnsatsen. Tyngre bygningsdeler som balkonger, må forankres i hovedbæresystemet |



\*Byggverk i RKL4 og BKL1 kan ha hoved- og sekundærbæresystem med brannmotstand R15. Branncellebegrensende konstruksjoner EI30 (ref. kap. 3.7.1) skal understøttes med minimum tilsvarende brannmotstand, og kan gi høyere krav til brannmotstand, R30. For garasjen gjelder EI60 og R60.

I byggverk uten loft eller med loft som bare kan benyttes til lager, kan takkonstruksjonen oppføres uten spesifisert brannmotstand forutsatt at denne ikke har avgjørende betydning for byggverkets stabilitet i rømningsfasen, og ett av følgende kriterier er til stede;

1. Takkonstruksjon er skilt fra underliggende plan med branncellebegrensende bygningsdel dimensjonert for tosidig brannpåkjenning.
2. Byggverket er i BKL1 og alle materialer i takkonstruksjonen, inklusiv isolasjon, tilfredsstiller klasse A2-s1,d0 [ubrennbart materiale].
3. Byggverket er i BKL1 og takkonstruksjon er beskyttet nedenfra med kledning K<sub>2</sub>10 B-s1,d0 [K1]. Byggverk i RKL4 kan ha kledning K<sub>2</sub>10 D-s2,d0 [K2]. Isolasjonen må tilfredsstille klasse A2-s1,d0 [ubrennbart materiale].

**RIB** har ansvar for å definere om konstruksjonene er hovedbæring eller sekundærbærende. Beregning av bæreevne og dimensjonering av brannbeskyttelse er knyttet opp mot statisk modell og dimensjonerende laster under brann, dette ligger under RIB sitt ansvarsområde.

### 3.4. Sikkerhet ved eksplosjon § 11-5 og annen spesiell risiko

Det forutsettes at det ikke er eksplosjonsfarlig virksomhet eller oppbevaring av stoffer som kan medføre fare for eksplosjon ut over lovlige mengder med brannfarlig gass og væsker, jfr. forskrift om håndtering av farlig stoff [8].

#### 3.4.1. Brannfarlig gass og væske

Det er ikke opplyst om at det skal benyttes brannfarlig gass og/eller væske, eller være rom med fare for eksplosjon.

For boliger gjelder følgende:

- I boenhet kan det uten ytterligere dokumentasjon oppbevares inntil 55 liter brannfarlig gass kategori 1 og 2 og inntil 10 liter brannfarlig væske kategori 1 og 2:
  - Én propangassbeholder opp til 11 kg er OK
  - Brannfarlig væske kategori 1 og 2 kan være bensin, rødsprit, tynnere, aceton mv.
- Det er ikke tillatt å oppbevare brannfarlig gass kategori 1 og 2 i kjeller eller på loft
- Eventuelle husregler eller andre privatrettslige avtaler kan sette strengere krav til mengder og type stoff som tillates oppbevart i bygningen/leilighetene



### III Tiltak mot antennelse, utvikling og spredning av brann og røyk

#### 3.5. Tiltak mot brannspredning mellom byggverk § 11-6

Avstanden byggverkene kan være mindre enn 8,0 meter når byggverkene er skilt med branncellebegrensende bygningsdel eller bygningsdeler i hvert av byggverkene som til sammen gir samme brannmotstand.

Yttervegger med krav til brannmotstand fremkommer av branntegningene for Bygg 3 og 4.

For bod-hus med 4 boder må branncelleskille etableres der avstand til rømningstrapp er mindre enn 5 meter. Det settes krav til EI30 for yttervegg og dører, se skisse i figur 3-2.

Avstand til øvrige nabobygninger er mer enn 8 meter, og det settes ikke krav til sikring mot brannspredning mellom byggverk.

#### 3.6. Oppdeling i brannseksjoner § 11-7

Det er ikke krav til oppdeling i ulike brannseksjoner.

#### 3.7. Oppdeling i brannceller § 11-8

Bygningen skal deles inn i brannceller som angitt i kapitlene under.

##### 3.7.1. Branncellebegrensende konstruksjoner

Branncelleinndeling skal være som vist på branntegningene. Følgende arealer skal utgjøre egen branncelle:

- Hver enkelt leilighet
- Garasje
- Skjerming av utvendig trapp
- Åpne vertikale sjakter som passerer branncelleskiller
- Yttervegg nærmere enn 8 meter til nabobygg
- Yttervegg bod-hus nærmere enn 5 meter til rømningstrapp (se skisse figur 3-2)

Tabellen under angir krav til brannmotstand for brannklasse 1.

**TABELL 3-3 - KRAV TIL BRANNMOTSTAND BRANNCELLEBEGRENSENDE KONSTRUKSJONER**

| Bygningsdel                                  | Brannmotstand (BKL1) |
|----------------------------------------------|----------------------|
| Branncellebegrensende bygningsdeler generelt | EI30 [B30]           |
| Skille mot garasje i kjeller                 | EI60 [B60]           |

Branncellebegrensende vegger er markert på branntegningene.



Branncellebegrensende konstruksjoner skal understøttes med minimum tilsvarende brannmotstand. Dette må vies ekstra oppmerksomhet der det er ulik branncelleinndeling i etasjene.

Oppbygning av branncellebegrensende vegger og etasjeskiller kan utføres iht. testede og godkjente løsninger. Det henvises også til Byggdetaljbladene 520.321 «Brannmotstand for etasjeskillere av tre og betong» [9] og 520.322 «Brannmotstand for vegger av tre, mur og betong» [10].

### 3.7.2. Dører i branncellebegrensende konstruksjoner

Dører i branncellevegg som ikke inngår i rømningsvei skal holde samme brannklasse som kravet til veggen og være røyktett ( $S_a$ ). Klasse  $S_a$  angir at døren er testet for, og har bestått kravet til maksimalt tillatt røyklekkasje med røyk ved romtemperatur ( $a$  = ambient temperature).

Dør som er klassifisert etter NS 3919:1997 [11] [B 30, A 60 osv.] må ha anslag, terskel og tettelisten på alle sider for å oppnå tilstrekkelig røyktetthet, bokstaven «S» indikerer krav til selvlukker for dører klassifisert etter NS3919 [11].

Dette gjelder ikke dører og luker som er testet og oppfyller kriteriene for  $S_a$ -klassifisering etter NS-EN 1634-3:2004 (inklusive rettelsesblad AC:2006) [12].

Tabellen angir brannmotstand for dører som omfattes av tiltaket.

**TABELL 3-4 - KRAV TIL DØRER I BRANNCELLEBEGRESENDE KONSTRUKSJONER**

| Plassering av dør i branncellebegrensende bygningsdel | Brannmotstand (BKL1) |
|-------------------------------------------------------|----------------------|
| Dør i branncellebegrensende bygningsdeler generelt    | $EI_2 30-S_a$ [B30]  |

Dører med krav til brannmotstand er markert på branntegningene.

Bod-hus fremkommer ikke av branntegningene. Skisse i figur 3-2 viser yttervegg og dører som får krav til branncelle, da de ligger nærmere rømningstrapp enn 5 meter.



**FIGUR 3-2 - SKISSE: YTTERVEGG OG DØRER TIL BODER MED BRANNKRAV MARKERT**

### 3.7.3. Vinduer i branncellebegrensende konstruksjoner - yttervegger

Eventuelle vindu i branncellebegrensende ytterveggkonstruksjoner skal som utgangspunkt ha tilsvarende brannkrav som veggene de er montert i, og skal ikke kunne åpnes i vanlig brukstilstand.

Vinduer i branncellebegrensende vegger er markert på branntegningene. Det kan benyttes brannvinduer med brannsikker lufteventil (f.eks. Securo).

### 3.7.4. Vertikal brannsmitte i fasade

Spredning av brann fra et vindu eller en annen åpning i fasade og videre til vindu eller åpning i overliggende fasade eller via takfot og gesimsen til et kaldt loft eller brennbart tak, er en vanlig årsak til brannspredning. Der etasjene og loft utgjør ulike brannceller settes det krav til sikring mot vertikal brannsmitte mellom branncellene.

Ett av følgende alternativer må gjennomføres og vil gi tilfredsstillende sikring mot vertikal brannspredning mellom brannceller iht. VTEK17 [1].

- Kjølesone (vertikal avstand) mellom vinduer i ulike brannceller må utføres minst lik høyden til underliggende vindu og utført med brannmotstand min. E30
- Annenhver etasje er utført med fasade med vinduer og vegg minst E30,
- Flammeskjerm på minimum 1,2 meter ut fra fasadelivet
- Inntrukne fasadepartier er på minimum 1,2 meter ut fra fasadelivet

Kjølesone mellom vinduer i ulike etasjer er ivarettatt som angitt i første kulepunkt. Der det er balkonger, fungerer balkongdekke som flammeskjerm iht. tredje kulepunkt (skissert løsning i figur 3-3).



**FIGUR 3-3 – PRINSIPP: BALKONGER SOM FLAMMESKJERM**

### 3.7.5. Innvendig hjørne

Branncellebegrensende konstruksjoner i et byggverk må utføres slik at det blir liten sannsynlighet for brannspredning via vinduer og fasader som ligger med liten innbyrdes avstand i innvendig hjørne.

Vinduer som er montert i vegg som utgjør innvendig hjørne med krav til brannmotstand må ha samme brannmotstand som veggene de står i.

### 3.7.6. Tekniske sjakter

Følgende utførelser av tekniske sjakter mellom ulike brannceller tilfredsstiller TEK17 [1]:

- Gjenstøp/godkjent branntetting i hvert etasjeskille med brannmotstand tilsvarende kravet til dekket, - medfører ingen krav til brannmotstand for sjaktveggene. Det må være minst 250 mm avstand mellom uisolerte metallrør (MA-rør) til brennbare materialer.
- Det kan som alternativ til avløpsrør i støpejern benyttes plast avløpsrør dersom disse sikres i gjennomføringer mellom ulike brannceller med brannmansjett EI60/EI30 avhengig av brannklasse. Denne må monteres mot godkjent utført branntetting i sjaktvegg eller i dekkekonstruksjonen
- Standard sjaktløsning, EI30 eller EI60 A2-s1,d0 [A60] med stål/gips/isolasjon eller murte sjaktvegger. Sjaktløsningen med lette konstruksjoner krever god planlegging av gjennomføringer i sjaktveggen slik at branntetting for gjennomføringer i sjaktveggen kan utføres med dokumenterte metoder, jfr. eksempel på metode for å forberede gjennomføringer angitt i kap. 3.7.8

Sjakter som kun går mellom samme branncelle får ikke krav til brannmotstand.

### 3.7.7. Utvendige rømningstrapper

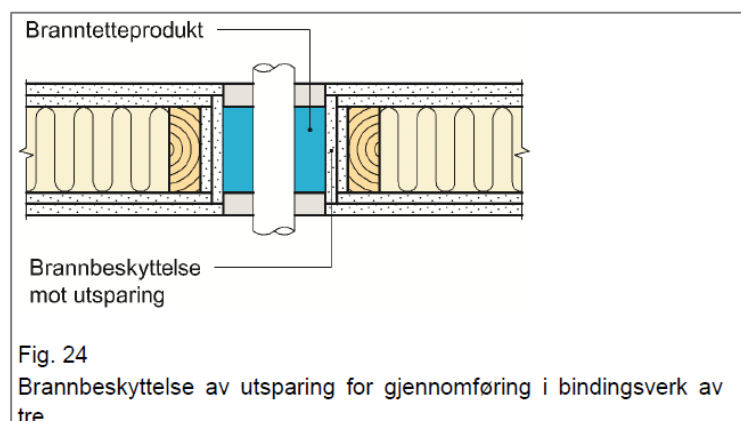
Utvendige rømningstrapper må være beskyttet mot strålevarme fra en eventuell brann i byggverket. Derfor må enten de trapperomsveggene som vender mot byggverket eller byggverkets yttervegg mot trappen og 5,0 meter til hver side for denne, være utført som branncellebegrensende konstruksjon.

Se branntegninger for valgt løsning for skjerming av utvendige rømningstrapper.

### 3.7.8. Branntetting

Gjennomføringer som bryter konstruksjoner med krav til brannmotstand, skal tettes og brannsikres med godkjente tettemidler og metoder tilsvarende det branntekniske kravet til konstruksjonen som passerer. Konstruksjoner med krav til brannmotstand framgår av branntegningene.

Byggdetaljblad 520.342 [13] angir prinsipper for bl.a. gjennomføringer i platekledde bindingsverk av tre- og stålstenderverk. Slike gjennomføringer må planlegges nøye slik at konstruksjonens brannmotstandsevne opprettholdes.



FIGUR 3-4 - UTKLIPP FRA 520.342 [13]

Tekniske fag må planlegge gjennomføringer slik at disse kan forberedes, bygges iht. byggforsklad 520.342 [13] og tettes på godkjent måte. Dette gjelder særlig for store bunter av trekkerør og for kabelbroer med hensyn til utsparingenes størrelse, samt framføring av ventilasjon, avløp og gulvsluk. Det må påsees at det ved hulltaking i betong- og murkonstruksjoner blir tilstrekkelig plass for brannetting mellom utsparing og kanal eller rør som passerer brannskillet, slik at det kan benyttes godkjente tettemetoder og tettemidler. Det er derfor nødvendig å avklare utsparingsmål med branntetteentreprenør slik at de kan tilpasses innenfor rammene av entreprenørens produktgodkjenninger. Gjennomføringer stenderverksvegger med krav til brannmotstand må forberedes i henhold til byggforsk 520.342.

### 3.7.9. Forebygging av brannspredning via kaldt loft eller oppforet tak som ikke er egen branncelle

I byggverk som omfatter mer enn én branncelle, vil det være en fordel om kaldt loft eller oppforet tak oppdeles i samsvar med de underliggende branncellene. Vegger som er kontinuerlige gjennom alle etasjene og helt til yttertaket, og helst ført over yttertaket, vil gi den mest effektive oppdelingen.

Branncellebegrensende vegg mellom boenhetene må føres opp til yttertaket og ut i takfoten. Takfoten må beskyttes slik at horisontal brannspredning mellom loft eller oppforet tak i ulike brannceller hindres i den forutsatte brannmotstandstiden.

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

Kapittelet redegjør for krav til materialer for kledning og overflater.

### 3.8.1. Overflater og kledninger

Definisjoner etter NS3919:

- «Overflate» er definert som det ytterste tynne lag av en bygningsdel, herunder overflatemateriale, overflatelag, overflatesjikt, som malingslag, tapet, laminat og tilsvarende.
- «Kledning» defineres som plateprodukt eller panel som utgjør ytterste del av en vegg eller nederste del av en etasjeskiller, unntatt nedforede himlinger.

Følgende krav til overflater og kledning gjelder alle vegg- og himlingskonstruksjoner i prosjektet, dette inkluderer også krav til lettvegger som ikke er branncellebegrensende:

**TABELL 3-5 - KRAV TIL OVERFLATER OG KLEDNING BKL 1**

| Område                          | Overflate      | Kledning                          |
|---------------------------------|----------------|-----------------------------------|
| Branncelle < 200 m <sup>2</sup> | D-s2,d0 [ln 2] | K <sub>2</sub> 10 D-s2,d0 [K2]    |
| Branncelle > 200 m <sup>2</sup> | B-s1,d0 [ln 1] | K <sub>2</sub> 10 B-s1,d0 [K1]    |
| Sjakter og hulrom               | B-s1,d0 [ln 1] | K <sub>2</sub> 10 A2-s1,d0 [K1-A] |



|                    |                         |   |
|--------------------|-------------------------|---|
| Utvendig           | D-s3,d0 [Ut 2]          | - |
| Gulv i rømningsvei | D <sub>fl</sub> -s1 [G] | - |

### **Forklaringer**

Tabellen viser hvilke materialer som kan tilfredsstille de forskjellige klassene. OBS: Leverandørens produktinformasjon må innhentes ved valg av produkter i hvert tilfelle, for å påse at gjeldende materialklasse er oppfylt.

**TABELL 3-6 - EKSEMPLER PÅ MATERIALER**

| <b>Betegnelse</b>                 | <b>Eksempler på materialer</b>                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| K <sub>2</sub> 10 A2-s1,d0 [K1-A] | Gipsplater, sementbaserte plater, metallplater                                                                                                                                                    |
| K <sub>2</sub> 10 B-s1,d0 [K1]    | Testede brannimpregnerte trebaserte plater, sementbundne plater                                                                                                                                   |
| K <sub>2</sub> 10 D-s2,d0 [K2]    | Trefiberplater, sponplater, OSB-plater, MDF-plater, min. 12 mm tykke                                                                                                                              |
| B-s1,d0 [In 1]                    | Gipsplater, brannimpregnert tre, betong, murverk, keramiske fliser mv, metall). In1 kan også oppnås ved bruk av spesialmaling, -lakk eller beis, jf. leverandørenes anvisninger og dokumentasjon. |
| D-s2,d0 [In 2]                    | Brannteknisk ubehandlet treverk                                                                                                                                                                   |
| D-s3,d0 [Ut 2]                    | Brannteknisk ubehandlet ytterkledning                                                                                                                                                             |
| D <sub>fl</sub> -s1 [G]           | Brannteknisk testet og godkjente tepper, linoleumgulv, belegg-gulv osv. Fliser, steingulv, massivt tregulv osv. er godkjent uten ytterligere dokumentasjon                                        |

### **3.8.2. Hulrom i ytterveggskonstruksjoner**

Overflater i hulrom i ytterveggskonstruksjoner betraktes på samme måte som utvendig overflate og må ha minst like gode branntekniske egenskaper. Dette setter branntekniske krav til vindsperresjiktet og begrensninger i bruk av blant annet asfaltimpregnerte plater.



Hulrom i fasader må brytes ved branncelleskiller, jfr. byggforskblad 520.310 «Brannspredning via fasader» [14] og detaljløsninger i 524.305 «Skillevegg mellom rekkehusboliger» [15].

### 3.8.3. Taktekking

For taktekking må følgende ytelser minst være oppfylt:

- Taktekking av papp eller folie må tilfredsstille brannteknisk klasse BROOF(t<sub>2</sub>) [Ta].

Teglstein, betongtakstein, skifertak og metallplater kan uten ytterligere dokumentasjon forutsettes å tilfredsstille klasse BROOF(t<sub>2</sub>) [Ta].

### 3.8.4. Isolasjon

Isolasjonen som benyttes i bygget skal være ubrennbar, klasse A2-s1,d0 [ubrennbart].

## 3.9. Tekniske installasjoner § 11-10

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

### 3.9.1. Ventilasjonsanlegg

Anlegget må utføres i materialer som tilfredsstiller klasse A2-s1,d0 [ubrennbare materialer].

### 3.9.2. Kjøkkenavtrekk

Avtrekk fra komfyr/matlagningsovn 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. Kanalene må være av ubrennbart materiale og ha brannmotstand som angitt under.

#### **Bolig:**

- Som alternativ til kjøkkenavtrekk kan det benyttes kullfilter eller andre metoder som muliggjør avkast i leiligheten.
- Alternativer for uisolerte avtrekkskanaler fra kjøkken i samme boenhet (samme branncelle) jfr. byggforsk 520.352 [16]:
  - Aluminiumskanaler må ha brannmotstand EI 15 A2-s1,d0 i hele sin lengde. Eventuelt kan kanalen legges i sjakt med brannmotstand minst EI 15 A2-s1,d0.
  - Uisolerte kanaler av stål med brannmotstand E 15 A2-s1,d0 kan benyttes dersom sikkerhetsavstand til brennbart materiale opprettholdes med minst 30 mm.

RIV/ventilasjonsentreprenør er ansvarlig for å ivareta detaljprosjekteringen av brannsikkerheten for ventilasjonsanlegget.

### 3.9.3. Isolasjon av ventilasjonskanaler

Ventilasjonskanal som føres gjennom en brannskillende bygningsdel, må utføres slik at bygningsdelens brannmotstand blir opprettholdt. Dette kan sikres ved at kanalen brannisoleres.



For ventilasjonsanlegget gjelder følgende:

- For småhus 552.303 «Balansert ventilasjon i småhus» [17]
- For leilighetsbygg 552.305 «Balansert ventilasjon av leiligheter» [18]

RIV/ventilasjonsentreprenør er ansvarlig for å ivareta detaljprosjekteringen av brannsikkerheten for ventilasjonsanlegget.

#### 3.9.4. Vann og avløpsrør

Rørgjennomføringer i brannskillende konstruksjoner må ha dokumentert brannmotstand iht. konstruksjonen som passerer, med unntak som angitt under:

- **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 ellers
- **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 ellers. NB!: Avstanden fra røret til brennbart materiale må være minst 250 mm.
- **Plast avløpsrør** kan benyttes når disse sikres i gjennomføringer i branncellebegrensende bygningsdeler med brannmansjett EI60 eller annen godkjent metode. Det settes ikke avstandskrav til andre brennbare materialer for avløpsrør i plast når disse er sikret i gjennomføringer som angitt.

#### 3.9.5. Elektriske installasjoner

Generelt gjelder at elektroinstallasjoner skal oppfylle krav i:

- Forskrift om elektriske lavspenningsanlegg med veiledning og NEK 400 Norsk elektroteknisk norm for elektrisk lavspenningsanlegg – installasjoner [19].

Installasjoner som skal ha en funksjon under brann, i dette tilfellet strømforsyning til røykdetektorer mv. må ha tilfredsstillende og sikker strømtilførsel i den tiden installasjonen skal fungere.

Strømforsyning til installasjoner som skal ha en funksjon under brann og slokking, må sikres på en av følgende måter:

- a. ved at kabler legges i innstøpte rør med overdekning minimum 30 mm
- b. ved at det brukes kabler som beholder sin funksjon og driftsspenning minst 30 minutter for byggverk i brannklasse 1

**RIE** har ansvaret for å ivareta prosjekteringen av brannsikkerheten og forsyningssikkerheten i det elektriske anlegget for utstyr som krever sikker strømforsyning under brann.



## IV Tilrettelegging for rømning og redning

---

### 3.10. Generelle krav om rømning og redning § 11-11

Brannceller skal utformes og innredes slik at varsling, rømning og redning kan skje på en rask og effektiv måte.

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

#### 3.11.1. Automatisk sprinkleranlegg

Ikke krav til sprinkleranlegg for tiltaket.

#### 3.11.2. Varsling av brann

I byggverk beregnet for få personer og byggverk av mindre størrelse kan det brukes røykvarslere dersom rømningsforholdene er særlig enkle og oversiktlige. Røykvarslere skal være tilknyttet strømforsyningen og ha batteri som reserveløsning. I branncelle med behov for flere røykvarslere skal varslerne være seriekoblet.

Røykvarslerne må dekke områdene kjøkken, stue, sone utenfor soverom og tekniske rom. Det må være minst én røykvarslere per etasje. Røykvarslere må plasseres slik at alarmstyrken er minst 60 desibel i oppholdsrom og soverom når mellomliggende dører er lukket.

Det må dokumenteres at røykvarslere:

- a) oppfyller kravene i NS-EN 14604:2005 [20], eller
- b) har detektor i samsvar med NS-EN 54-7:2018 [21] og lyd giver i samsvar med NS-EN 14604:2005 [20]

RIE prosjekterer dekning av røykvarslere.

#### 3.11.3. Nød- og ledelys

Ikke relevant.

### 3.12. Utgang fra branncelle og rømningsvei § 11-13 og § 11-14

Det skal være tilstrekkelig antall rømningsveier og utganger til sikkert sted. Sikkert sted defineres som et område der en brann ikke lenger kan være en trussel. I dette tilfellet er sikkert sted definert som ute i det fri på terreng.

Det skal være enkelt å orientere seg om hvor utgangene til rømningsveiene er plassert.

#### 3.12.1. Rømningsveier

Beskrivelse av tilgjengelige rømningsveier/utganger:

Garasje:

- Utgang direkte til terreng, dør ved siden av port.



#### Plan 1.etasje:

- Utganger direkte til terreng via inngangsdør boliger

#### Plan 2. etasje:

- Via utvendig trapp (inngang boliger)
- Balkong < 5 meter til terreng

Rømningsveier- og utganger som skal tilrettelegges er markert på branntegningene

#### 3.12.2. Dører i rømningsvei

For dører til og i rømningsvei gjelder følgende ifm. tiltaket:

- Dør til rømningsvei skal ha fri bredde min. 0,86 m og fri høyde min. 2,0 m
- Åpningskraft for dører til rømningsvei må være maksimalt 67 Newton dersom det ikke følger andre krav av § 12-13
- Åpningskraft: For dører til og i hovedatkomst i bygninger med krav om tilgjengelige boenheter skal åpningskraft være maks. 30N (ref.: TEK17 § 12-13 3.ledd bokstav a). For øvrige dører gjelder maks. 67N. Dører i boliger med UU-krav og maksimalt 30 N åpningskraft defineres av ARK.

#### Rømningsdører i fasade

Utadslående sør i yttervegg som er utgang eller rømningsvei, må ikke blokkeres av snø eller is. Takoverbygg, snøfangere på tak ol. vil kunne forhindre dette.

#### 3.12.3. Vindu i rømningsvei

Vinduer som skal tilrettelegges for rømning skal ivareta følgende:

- Rømningsvindu må ha høyde minimum 0,6 meter og bredde minimum 0,5 meter. Summen av høyde og bredde må være minimum 1,5 meter. Svingvinduer med dreieakse, må ha tilsvarende effektiv åpning
- Avstanden fra gulv til underkant av vindusåpningen må være maksimalt 1,0 meter med mindre det er truffet tiltak for å lette rømning. Dette kan være fastmonterte stigetrinn eller avsatser
- Rømningsvindu må være lett å åpne uten bruk av spesialverktøy og må være hengslet slik at det er lett å komme ut av vinduet

For boenhetene i 2.etasje kan balkong benyttes istedenfor rømningsvindu, forutsatt at det er mindre enn 5 meter avstand til planert terreng.

#### 3.12.4. Persontall og rømningskapasitet

Beregning av persontall og rømningskapasitet er ikke relevant for bygningene.

## **V Tilrettelegging for slokking**

---

### 3.13. Tilrettelegging for manuell slokking § 11-16

Det skal være tilrettelagt for manuell slokking av en brann i startfasen med tilpasset manuelt slokkeutstyr.



#### 3.13.1. Brannslanger

Brannslange i bolig kan være formstabil med indre diameter minimum Ø10 millimeter.

#### 3.13.2. Håndslukkere

Håndslukkeapparat i boliger kan være pulverapparat på minimum 6 kg. Håndslukkere i boenheter skal ha effektivitetsklasse minst 21A etter NS-EN 3-7 Brannmateriell - Håndslukkere Del 7: Egenskaper, ytelseskrav og prøvingsmetoder [22].

#### 3.13.3. Plassering

Plasseringen av brannslanger og håndslukkeapparater prosjekteres av **RIV** og kan avklares i samarbeid med **RIBr**.

#### 3.13.4. Merking

Stedene manuelt slukkeutstyr er plassert i fellesarealer (garasje) må være tydelig markert med etterlysende skilt.

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

Iht. TEK17 § 11-17 [1] skal følgende premisser ivaretas for bygninger mhp. brannvesenets innsatsmuligheter:

- (1) Byggverk skal plasseres og utformes slik at rednings- og slokkemannskap, med nødvendig utstyr, har brukbar tilgjengelighet til og i byggverket for rednings- og slokkeinnsats.
- (2) Byggverk skal tilrettelegges slik at en brann lett kan lokaliseres og bekjempes.

VTEK17 angir preaksepterte ytelser, ytelseskrav, som ivaretar funksjonskravene i TEK. De aktuelle ytelseskravene er angitt under.

Fra veiledningen til § 11-17 1.ledd fremkommer følgende:

*Når en brann oppstår, er det viktig at forholdene i og rundt byggverket er lagt til rette for at brannvesenet skal kunne utføre effektiv rednings- og slokkeinnsats uten unødvendig risiko for skader på personell og utstyr.*

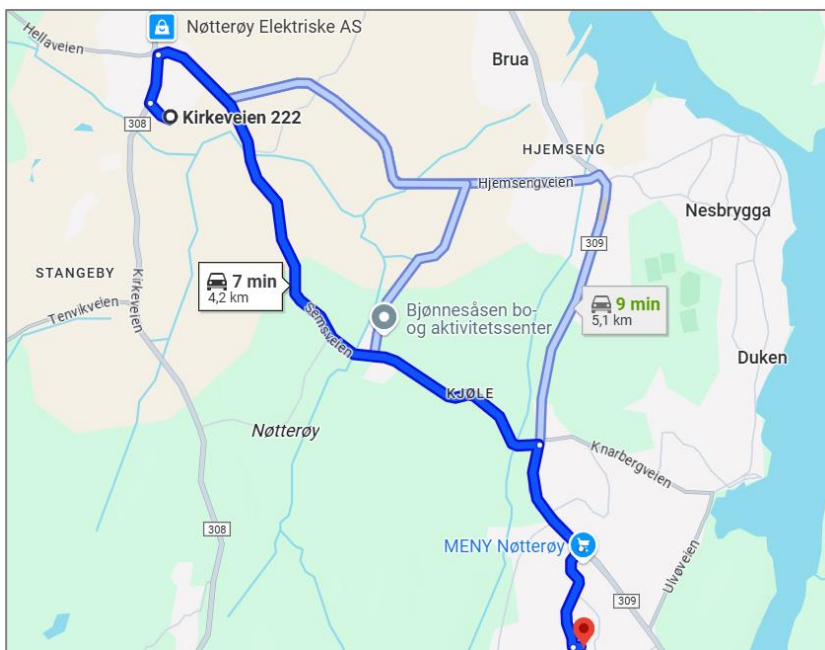
*Som del av prosjekteringen må ansvarlig prosjekterende innhente informasjon fra brannvesenet om dimensjoneringskriterier for atkomstvei og oppstillingsplass for brannvesenets biler. Kriteriene kan omfatte veiens minste kjørebredde, maksimal stigning, minste frie kjørehøyde, svingradius, akseltrykk mv.*

Dimensjoneringskriterier fra Vestfold interkommunale brannvesen IKS er innhentet.

#### 3.14.1. Avstand til nærmeste brannvesen

Det er avstand på ca. 4,2 km fra brannstasjonen på Nøtterøy, med estimert kjøretid på ca. 7 minutter (google maps) til Skallestadveien 36. Dette betyr normal innsatstid innen 10 minutter. Stasjonen er kasernert og har røykdykkerberedskap.





FIGUR 3-5 - UTKLIPP FRA GOOGLE MAPS

### 3.14.2. Hovedangrepsvei

Hovedangrepsvei er inngang til hver enkelt boenhet.

### 3.14.3. Kjørbar adkomst

Det må være tilrettelagt for kjørbart adkomst helt frem til byggets hovedangrepsvei og tilkomst til alle fasader.

TABELL 3-7 - PREMISSER FOR UTFORMING AV KJØREVEI

| Premisser for utforming av kjørevei |              |
|-------------------------------------|--------------|
| Kjørebredde, minst                  | 4,0 meter    |
| Stigningsforhold, maksimalt         | 1:8 (12,5 %) |
| Fri kjørehøyde, minst               | 4 meter      |
| Svingradius, Ytterkant vei, minst   | 12 meter     |
| Akseltrykk, minst                   | 10 tonn      |
| Boggitrykk, minst                   | 16 tonn      |



#### 3.14.4. Vannforsyning og brannvannuttak

Preaksepterte ytelser for vannforsyning utendørs:

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.

- Brannkum eller hydrant må plasseres innenfor 25-50 meter fra inngangen til hovedangrepsvei.
- Det må være tilstrekkelig antall brannkummer eller hydranter slik at alle deler av byggverket dekkes.
- Maks 150-200 m avstand mellom vannuttak fra brannkummer eller hydranter
- Slokkevannskapasiteten må være:
  - Minst 1200 liter per minutt (20 l/s) i småhusbebyggelse

Ved behov for å etablere flere brannhydranter/brannkummer for å ivareta krav til slokkevannskapasitet, må dette planlegges i samarbeid med RIV og LARK.

#### 3.14.5. Tilgjengelighet og inspeksjonsluker

Kjeller må ha god tilgjengelighet som sikrer brannvesenet lett atkomst for å kunne utføre rask og effektiv slokking. Eventuelle hulrom skal være tilgjengelig for inspeksjon ved:

- Tilgjengeligheten til gjennomgående åpne sjakter kan sikres med luker i topp og bunn av sjakten. Inspeksjonslukene må ikke svekke sjaktens brannmotstand.
- Tilgjengeligheten til hulrom over nedforet himling kan ivaretas med luke i himling pr. 10 meter lengde, eller ved at himling består av nedfellbare eller løse elementer.

## 4. BRANNSIKRING I BYGGE- OG DRIFTSFASEN

### 4.1. Brannsikring i byggeperiode

Ansvar for sikring i byggeperioden må ivaretas iht. bestemmelsene som fremkommer av byggherreforskriften [23] og brann- og eksplosjonsvernloven [24].

- Varme arbeider, åpen ild og feil på elektrisk utstyr er ofte forekommende/hyppige årsaker til brann på byggeplass, rutiner for å redusere risikoen må utarbeides
- Ved å fjerne avfall ut og vekk fra bygget og begrenset lagring av materialer i bygget vil kilder til rask brannvekst reduseres
- Gass til skjærebrenning og sveising/lodding (Acetylen og oksygen) og annen brannfarlig- eller antennelsesøkende gass må lagres forsvarlig i begrensede mengder inne i bygget. Større lagre må anlegges i god avstand fra bygningen
- Utplassering av slokkeutstyr og vakthold muliggjør rask slokking
- Slokkevann og angrepsvei for brannvesen må til enhver tid være tilgjengelig under hele byggeperioden

I tillegg har tiltakshaver et overordnet ansvar for brannsikkerheten. Ansvarsfordelingen følger byggherreforskriftens bestemmelser og brann- og eksplosjonsvernloven.



## REFERANSER

- [1] Direktoratet for byggkvalitet (Dibk), Forskrift om tekniske krav til byggverk 2017 (TEK17) og veiledning til tekniske krav til byggverk 2017 (VTEK17), 2017.
- [2] Direktoratet for Byggkvalitet (Dibk), Plan- og bygningsloven (pbl), av 27.06.2008, rev. dato 10.08.2012.
- [3] Rådgivende Ingeniørs Forening (RIF), Veileder og grenssnittmatrise, [www.rif.no](http://www.rif.no) "Ansvar for planlegging av brannsikkerhet", 2013.
- [4] Direktoratet for byggekvalitet (Dibk), Veiledning til byggesak, SAK10, 2010.
- [5] SINTEF, Byggforskblad 321.026 Dokumentasjon og brannsikkerhetsstrategi.
- [6] SINTEF, Byggforskblad 321.027 Dokumentasjon av detaljprosjektering.
- [7] SINTEF, Byggforskblad 321.051 «Brannenergi i bygninger. Beregninger og statistiske verdier»..
- [8] Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (Dsb), Forskrift om håndtering av farlig stoff, 2009.
- [9] SINTEF, Byggforskblad 520.321 "Brannmotstand for etasjeskillere av tre og betong", 2020.
- [10] SINTEF, Byggforskblad 520.322 "Brannmotstand for vegger av tre, mur og betong", 2020.
- [11] Standard Norge, Brannteknisk klassifisering av materialer, bygningsdeler, kledninger og overflater NS 3919:1997.
- [12] Norsk Standard, Prøving av brannmotstand og røyktetthet til dører, porter og luker, åpningsbare vinduer og deler av bygningsbeslag - Del 3: Prøving av røyktetthet av dører, porter og luker - (innbefattet rettelsesblad AC:2006) NS-EN 1634-3:2004.
- [13] SINTEF, 520.342 Branntetting av gjennomføringer, 2014.
- [14] SINTEF, *Byggforskblad 520.310 Brannspredning via fasader*, 2019.
- [15] SINTEF, *Byggforskblad 524.305 Skillevegg mellom rekkehusboliger*, 2019.
- [16] SINTEF, Byggforskblad 520.352 Brannsikring og røyksikring av balanserte ventilasjonsanlegg, 2023.
- [17] SINTEF, *Byggforskblad 552.303 Balansert ventilasjon i småhus*, 2015.



- [18] SINTEF, *Byggforskblad 552.305 Balansert ventilasjon av leiligheter*, 2017.
- [19] Standard Norge, Forskrift om elektriske lavspenningsanlegg med veiledning og NEK 400 Norsk elektroteknisk norm for elektrisk lavspenningsanlegg – installasjoner, 2018.
- [20] Standard Norge, NS-EN 14604:2005 Røykvarslere, 2005.
- [21] Standard Norge, NS-EN 54-7:2018 Brannalarmanlegg - Del 7: Røykdetektorer basert på lysspredning, lystransmisjon eller ionisering, 2018.
- [22] Norsk Standard, NS-EN 3-7 Brannmateriell - Håndslukkere Del 7: Egenskaper, ytelseskrav og prøvingsmetoder., 2007.
- [23] Byggherreforskriften - FOR-2009-08-03-1028 Forskrift om sikkerhet, helse og arbeidsmiljø på bygge- eller anleggsplasser., 2009.
- [24] Brann- og eksplosjonsvernloven. Lov av 14.6.2002 nr. 20 om vern mot brann, eksplosjon og ulykker med farlig stoff og brannvesenets redningsoppgaver (Brann- og eksplosjonsvernloven), 2002.

