

# Slokkeanlegg i brannprosjektering

**Viktigheten av et fungerende anlegg**



[www.ignist.no](http://www.ignist.no)

# Om meg

---

## Lars Roar Skarsbø

- Branningeniør, master i prosessikkerhet
- FG 900 personsertifisering
- Faglig leder / Partner i Ignist AS
- Teknisk sikkerhet / slokkesystemer offshore
- Branningeniør / slokkesystemer byggebransjen
- Har tidligere jobbet i Aker Solutions, WSP og COWI



# Dagens tema

---

- Krav til brannsikkerhet i byggverk
- Hvor mye «legges» på slokkeanlegget?
  - Regelverkets utvikling
  - Bruk av lempelser, fravik og muligheter
- Konsekvens ved svikt i slokkeanlegget?
  - Er noen bygg/løsninger mer kritisk enn andre?
- Opprettholdes tiltenkt sikkerhetsnivå i drift?
- Hvordan sikre gode og robuste løsninger?

# Hvorfor stille brannkrav?

---

## TEK 17 §11-1:

- Redusere sannsynligheten for tap av liv og helse ved brann til et **akseptabelt nivå**.
- Bidra til å ivareta materielle verdier og miljø- og samfunnsmessige forhold ved brann.

# Overordnet krav til brannsikkerhet

---

## Byggverk (TEK 17 §11-1):

1. Utføres med materialer og produkter som ikke gir uakseptable bidrag til utvikling av brann.
2. Utformes slik at **brannspredningen begrenses**.
3. Utformes med sikte på rask og sikker rømning ved brann.
4. Tilrettelegges for rask og effektiv rednings- og slukkeinnsats.

# Personsikkerhet (Rømning)

## Forklaring:

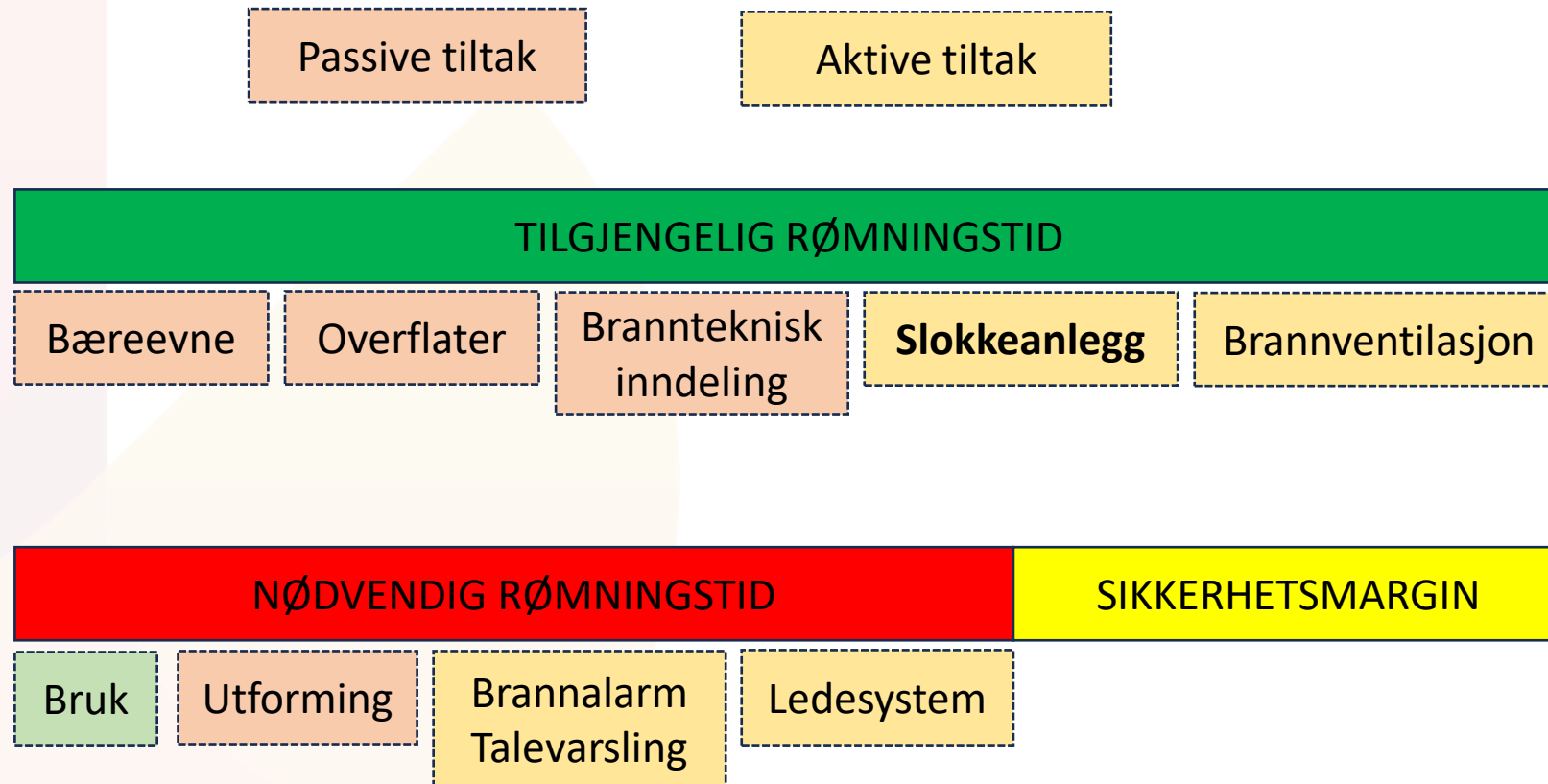
Tid tilgjengelig for rømning, skal være større enn den tiden som er nødvendig for rømning, og det skal legges inn en tilfredsstillende sikkerhetsmargin.

Deler gjerne opp i passive og aktive tiltak, der noen påvirker tilgjengelig rømningstid (virker inn på brannen) og noen påvirker nødvendig rømningstid (virker inn på rømning).

Figur viser eksempel på utvalgte tiltak og hvordan de virker inn.

*Utforming:* Eks. lengde på fluktvei og rømningsvei, antall utganger etc.

*Bruk:* Eks. vil bygg med overnatting (RKL 4/6) og mye mennesker (RKL 5) trenge lenger rømningstid.



# Slokkeanlegg som tiltak

---

- Mest effektive tiltaket når en brann har oppstått?
  - Slokker, kontrollerer eller forsinker overtenning.
- Øker tilgjengelig rømningstid.
- Øker tilgjengelig innsatstid for brannvesenet.
- Redusere materielle skader.
  - Hindre brannspredning i bygg og til nabo.
- Håndtere særskilte risikoer.

# Hva er akseptabelt sikkerhetsnivå?

«Ikke et fastsatt sikkerhetsnivå for alle bygg»

## Bygg før 1985 (eldre bygg)

- Minimum opp til BF 85 sikkerhetsnivå
- Praktisk og økonomisk forsvarlig ramme
- Rømningssikkerhet må prioriteres høyt

## Bygg (tiltak) etter 1985

- Byggeforskrift 1985 (BF 85)
- Byggeforskrift 1987
- TEK 97
- TEK 10
- TEK 17



# Regelverkets utvikling

---

## **BF 1985/1987:**

Slokkeanlegg: Noen løsninger og mulige lempelser.

Brannalarmanlegg: Krav for utvalgte bygg og løsninger.

## **TEK 97:**

Slokkeanlegg: Ikke forskriftskrav. Flere alternative løsninger og lempelser.

Brannalarmanlegg: Forskriftskrav i RKL 5 og 6 (med unntak).

## **TEK 10/17:**


Slokkeanlegg: Forskriftskrav i RKL 4 med krav om heis og RKL 6. Flere alternative løsninger og lempelser.

Brannalarmanlegg: Forskriftskrav i RKL 2-6 (med unntak).

# Utvikling sikkerhetsnivå

Eksempel boligbygg med en rømningstrapp

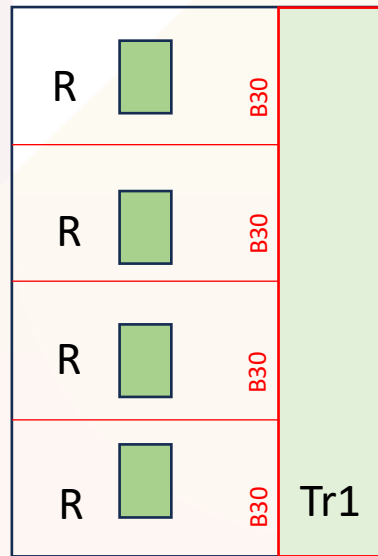
R = Røykvarslere  
Tr1 = Trapperomstype

 Rømningsvindu tilgjengelig for brannvesen

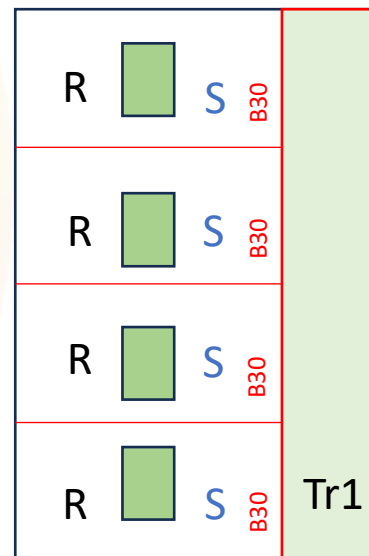
B30 – Branndør (EI<sub>2</sub> 30-S<sub>a</sub>) uten selvlukker

S = sprinkler

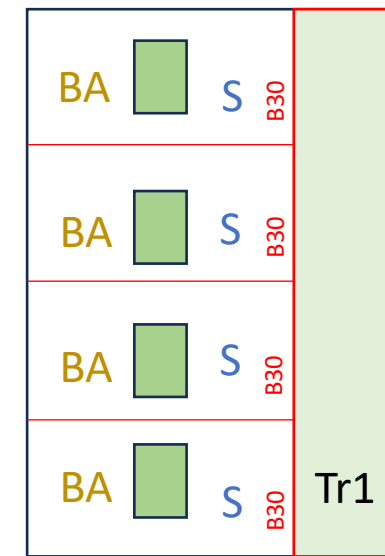
BA = brannalarmanlegg



BF 85/87



TEK 97



TEK 10/17

# Valg av slokkeanlegg (TEK 17)

---

- Sprinkleranlegg etter NS-EN 12845 eller NS-EN 16925 for boligformål
  - Krever ingen ytterligere verifikasjon i brannkonsept dersom anlegg er egnet.
  - Fokus i videre presentasjon.
- Alternative anlegg
  - Må dokumenteres i brannkonseptet (fravik).
  - Minst likeverdige beskyttelse og pålitelighet som et automatisk sprinkleranlegg.
  - Slokkemiddelet som brukes må ikke medføre fare for liv og helse.

# TEK 17 - muligheter

## Eksempel lavt boligbygg - personsikkerhet

### Forklaring:

Med sprinkler kan en tillate rømning via underliggende plan i lavt boligbygg med seriekoblede røykvarslere. Avhengig av å bli varslet tidlig dersom sprinkler skulle svikte!

Uten sprinkler må annen hvert rom for varig opphold i øverste plan ha utgang til rømningsvindu (med stige) i tillegg til intertrapp.

Intertrapp



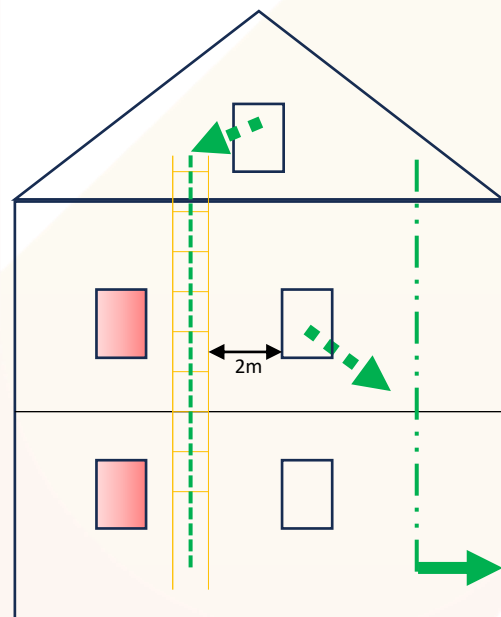
Brannvindu



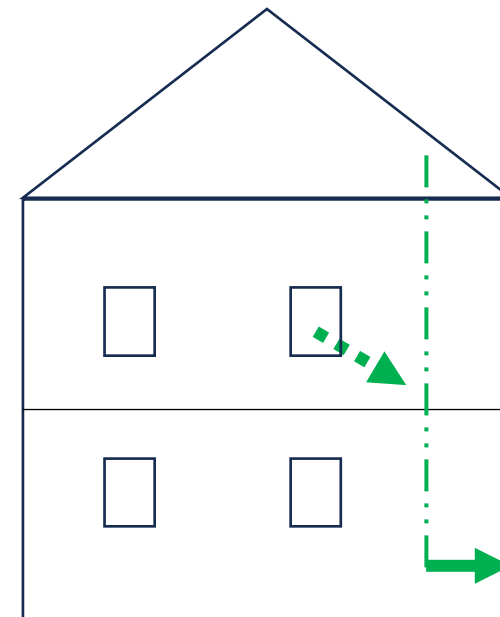
Dør til det fri



Rømningsvindu



Uten sprinkler

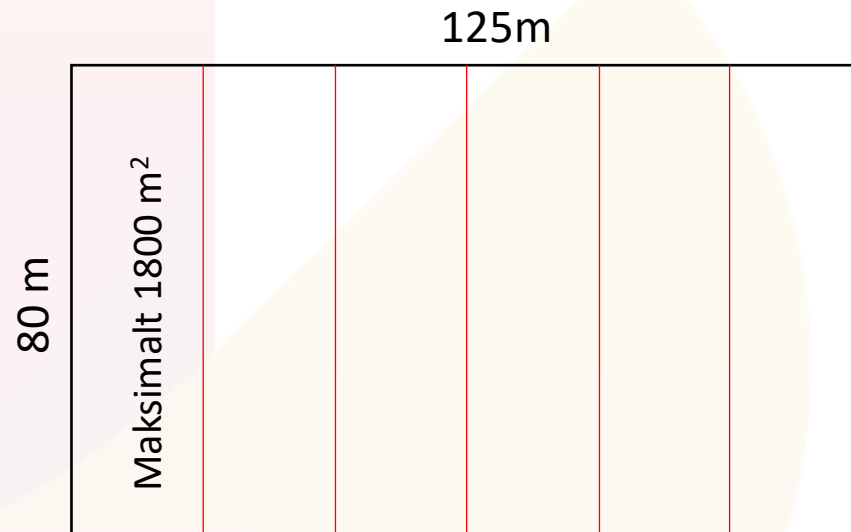


Med sprinkler

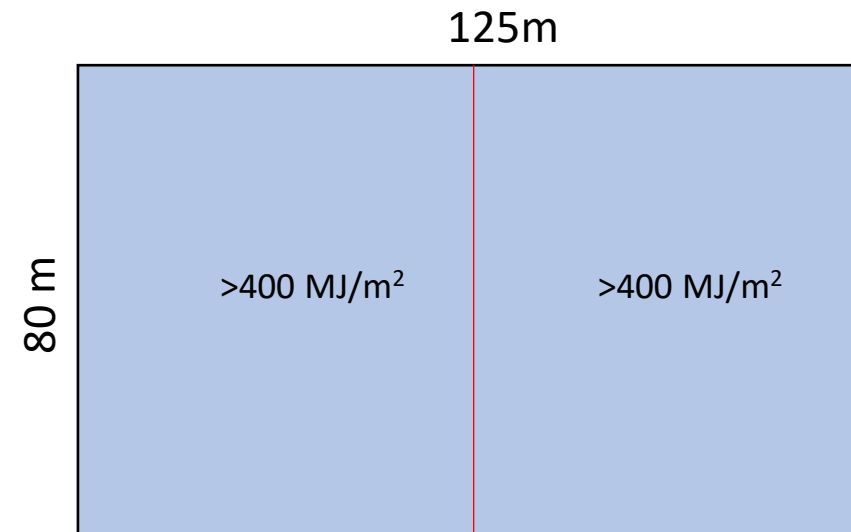
# TEK 17 - Muligheter

Lagerbygg brannseksjonering - verdisikkerhet

— Brannseksjoneringsvegg



Uten sprinkler  
(Brannalarmanlegg)

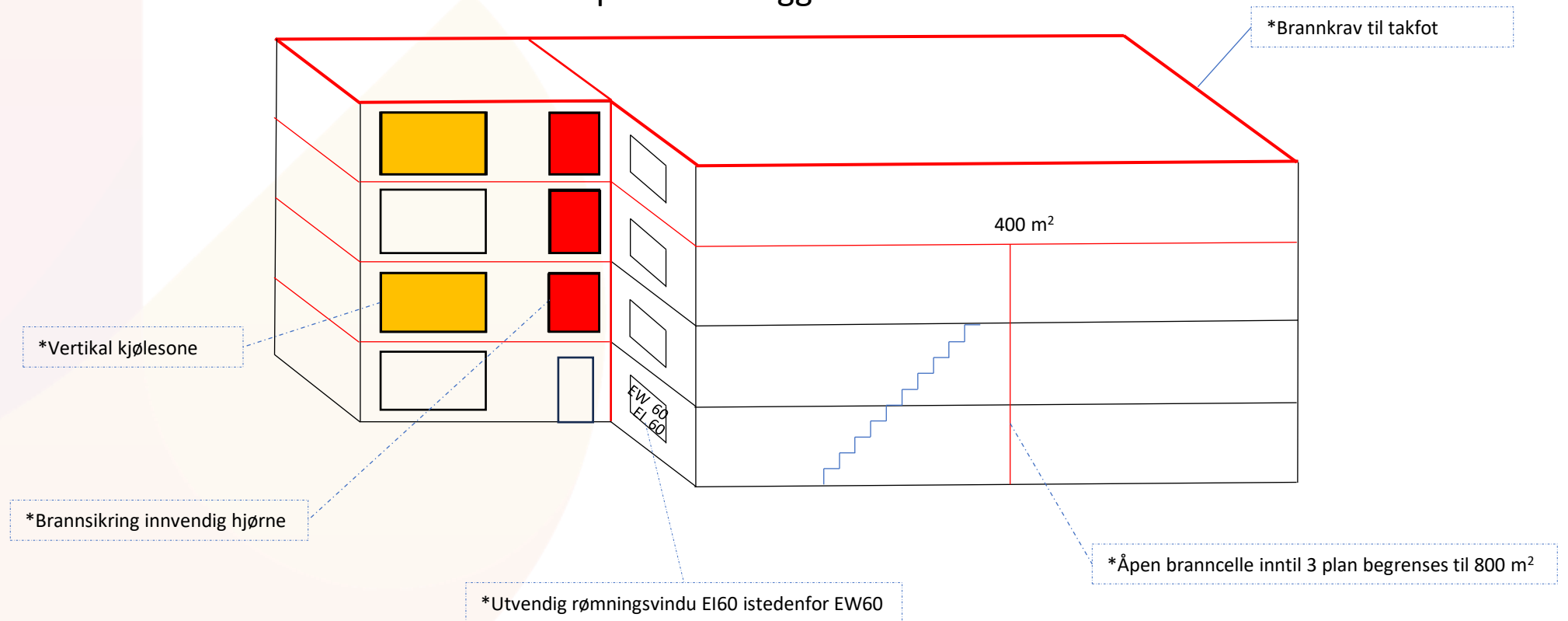


Med sprinkler  
10 000 m<sup>2</sup> inntil 400 MJ/m<sup>2</sup>

# TEK 17 – Lempelser

Utvendig brannsikring (alle typer bygg) med sprinkler

\*Krav som tilkommer uten sprinkleranlegg



# Eksempler på fravik

Område	Fravik
Bæresystem	Tillate brennbart og redusert brannmotstand.
Brannvegg	Redusert brannmotstand der begge bygg er sprinkler.
Brannseksjon	Større areal (BKL1, RKL 2, 5 og barnehage (RKL 3)). Redusert beskyttelse innvendig hjørne.
Brannceller	Redusert omfang av branncelleinndeling (RKL 2, 3 og 5). Redusert brannmotstand vinduer (EI til E).
Materialer	Redusert brannmotstand på innvendig og utvendig overflate.
Tekniske installasjoner	Sløyfe brannisolering av kanaler.
Rømning	Tr1 istedenfor Tr 2. Økt lengde på blindkorridor. Redusert krav til svalgang (brannmotstand, overflatekrav).

\* Utdrag fra utredning om muligheter for reduserte branntekniske ytelser ved installasjon av automatisk slokkeanlegg (Multiconsult, 2015)

# Hva er svikt?

---

- Sprinkleranlegget «aktiveres» ikke.
  - Eks. avstengt ventil.
- Sprinkleranlegget «aktiveres», men klarer ikke å slokke/kontrollere brannen:
  - Anlegg er ikke egnet (feil fareklasse).
  - Anlegg er underdimensjonert (eks. lagringstype/høyde)
  - Manglende dekning (eks. balkong)
  - Ny byggeskikk/risikoer?



# Manglende dekning

- Kunne sprinkling av balkong gitt et annet utfall?



Foto: LINK Arkitektur/Bergen kommune



Foto: Odd Arne Olderbakk/NRK

# Mulig brannforløp?

Forklaring:

**1** Brannstart i leilighet.

Brannalarm i leilighet og alle i leilighet rømmer. Dør mot trapperom blir stående åpen pga. ingen selvlukker. Sprinkler svikter.


**2** Røyk i trapperom.

Naboleiligheter har inntil 2 min forsinkelse på varsling. Velger å ikke rømme via trapperom med røyk, venter på brannvesen i leilighet. Normalt trygg i 30-60min, men særøsning med trekk-ut ventilasjon uten bypass på filter medfører røykspredning via ventilasjonsanlegg. **3** Andre lempelser med sprinkler (fasade – se tidligere slide) kombinert med brennbar kledning kan medføre utfordrende redningsforhold.

## Boligbygg med en rømningstrapp

Tr1 = Trapperomstype

B30 – Branndør (EI<sub>2</sub> 30-S<sub>a</sub>) uten selvlukker

 Rømningsvindu tilgjengelig for brannvesen

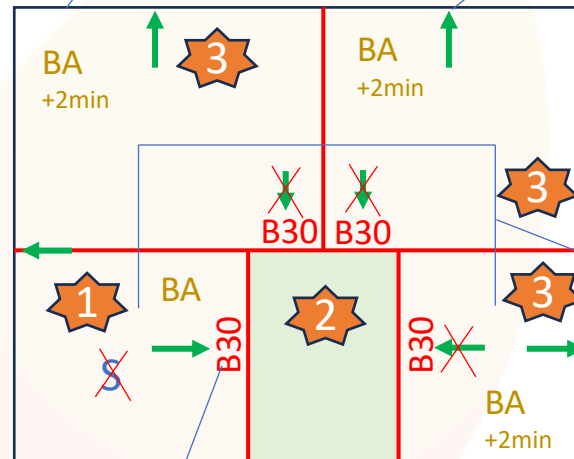
S = sprinkler

BA = brannalarmanlegg

**1** Brann/røyk

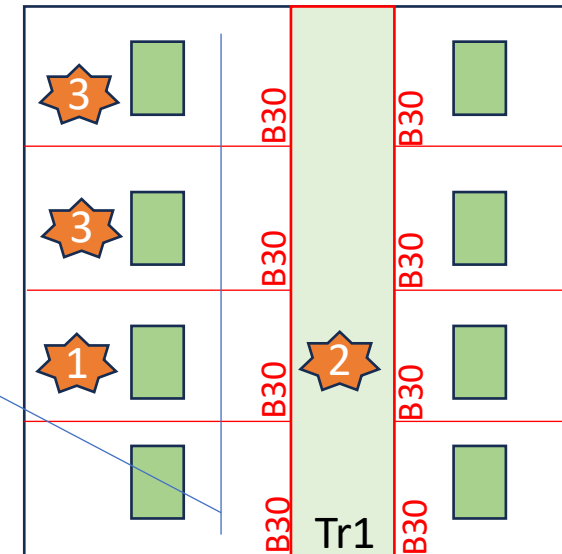
Brennbar utvendig kledning?

Trygg i bolig i 30-60 min?  
Brannvesen redder.



Dør blir stående åpen

Ventilasjon uten bypass på filter?



# Mulig konsekvens ved svikt?

---

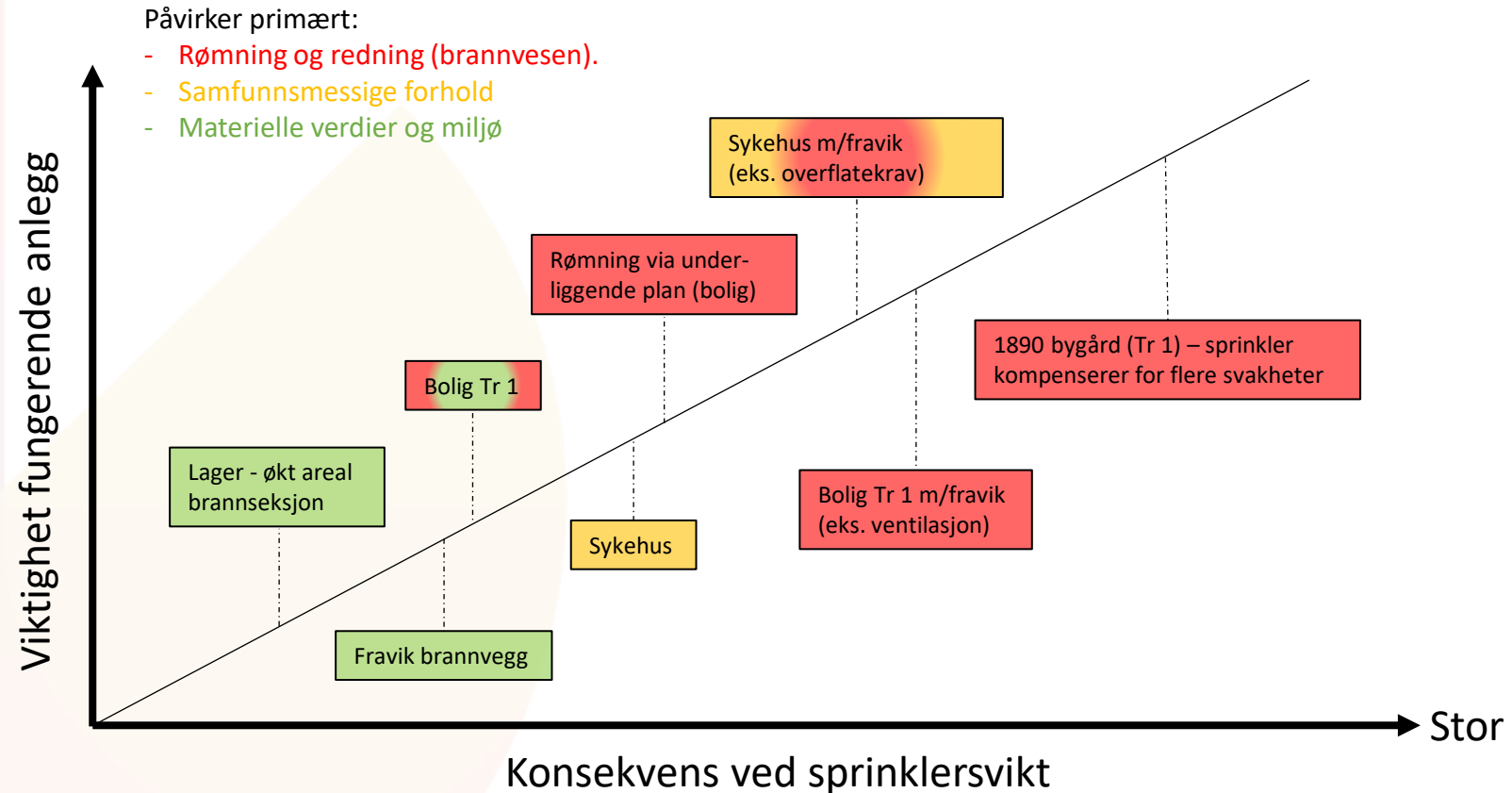
- Tap av rømningsvei og krevende redning.
- Tap av samfunnskritiske funksjoner
  - Sykehus, flyplass, skole, barnehage etc.
- Tap av arbeidsplasser
  - Konkurs.
- Tap av store verdier.
- Negativ påvirkning på miljø

# Viktighet av fungerende anlegg

## Forklaring:

Prøver med figuren å illustrere at viktigheten av et fungerende anlegg henger sammen med konsekvensen dersom anlegget svikter. Konsekvens for liv og helse (rømning og redning) anses som mest kritisk, deretter kommer samfunnsmessige forhold, verdiskikkerhet og miljø. Bruker noen av de eksemplene vi tidligere har vært innom for å illustrere forskjeller.

*Bolig Tr1* – Forholdsvis trygg i egen bolig, for redning via brannvesenets høydemateriell, selv ved sprinklersvikt og røyk i trapperom. Har en derimot lagt til grunn særløsninger/ fravik kan det også bli kritisk i egen bolig. I en brannteknisk tilstandsanalyse (eks. 1890 bygård) kan en ha kompensert flere svakheter med sprinkler. Dermed blir konsekvens for personsikkerhet ved svikt større og det er spesielt viktig at anlegget fungerer.



# Fungerer anleggene?

---

- Eier kjenner ikke forutsetninger for sitt anlegg.
  - Prosjekteringsgrunnlag mangler eller er for dårlig.
  - Lagring/bruk utenfor anleggets begrensinger.
  - Ombygginger uten nødvendige vurderinger.
- Aldri blitt utført FG kontroll.
- Avvik fra FG kontroll følges ikke opp.
  - Gjentakende avvik over mange år.
  - For lett å ikke utbedre?

# Hvordan bør vi gjøre det?

---

- Sikre omforente løsninger med brannrådgiver.
  - Stille spørsmål dersom brannkonsept er manglende!
  - Avklare fravik, tillatte unntak og særløsninger.
  - Unngå uheldige sammenfallende unntak (eks. brannalarm).
- Sørge for robusthet i valgte løsninger.
- Overlevere tilstrekkelig dokumentasjon for driftsfasen.
  - Forutsetninger, vedlikehold/kontrollbehov.
- Sørge for tilstrekkelig oppfølging i driftsfasen:
  - Service, vedlikehold og kontroll.
  - Utbedre avvik fra kontroll.

# Oppsummering

---

- Et pålitelig og fungerende slokkeanlegg er viktig når det er en del av brannstrategien i bygget.
- Brukes anlegget til å kompensere for svakheter (eldre byggverk) eller dokumentere fravik, kan det være avgjørende for ivaretagelse av personsikkerheten.
- Manglende dokumentasjon, oppfølging og utbedring av avvik i driftsfasen fremstår som en reel risiko for at anlegg ikke fungerer som tiltenkt. Dersom ikke dette tas på alvor, kan slokkeanlegget gi falsk trygghet.

Takk for meg!