



SINTEF

Prosjektrapport

Royalbehandlet trekledning og brannsikkerhet

Verktøy for forenklete fraviksanalyser

Forfattere:

Anne-Marit Haukø, Johan Kr. Møller, Kathinka Leikanger
Friquin

Rapportnummer:

2021:00731 - Åpen

Oppdragsgiver:

Boligprodusentenes Forening



BOLIGPRODUSENTENE



SINTEF Community
Postadresse:
Postboks 4760 Torgarden
7465 Trondheim

Sentralbord: 40005100
info@sintef.no

Foretaksregister:
NO 919 303 808 MVA

Prosjektrapport

Royalbehandlet trekledning og brannsikkerhet

Verktøy for forenklete fraviksanalyser

EMNEORD:
Brann, royalbehandlet
trekledning, bolig,
fraviksanalyse, verktøy

VERSJON
1.0

DATO
2021-07-01

FORFATTERE

Anne-Marit Haukø, Johan Kr. Møller, Kathinka Leikanger Friquin

OPPDRAGSGIVER
Boligprodusentenes Forening

**OPPDRAGSGIVERS
REFERANSE**
Per Jæger / Lars Myhre

PROSJEKTNUMMER
102025149

**ANTALL SIDER OG
VEDLEGG:**
26

SAMMENDRAG

SINTEF har utviklet et verktøy som kan benyttes for å utføre forenklete fraviksanalyser av brannsikkerheten i boligbygninger i brannklasse 1 med royalbehandlet trekledning. Verktøyet kan benyttes på flere typer boligbygninger under gitte forutsetninger, og er utarbeidet for boligbygninger som er ferdig oppført eller prosjektert med royalbehandlet trekledning. Bakgrunnen er at royalbehandlet trekledning representerer et fravik fra preakseptert ytelse for ytterkledning ettersom det er avdekket at produktene likevel ikke tilfredsstiller klasse D-s3,d0 som tidligere antatt. Klasse D-s3,d0 er preakseptert ytelse for ytterkledninger i veiledningen til Forskrift om tekniske krav til byggverk (TEK17) for de boligbygninger som er vurdert her. Rapporten beskriver fremgangsmåten for verktøyet, samt forutsetningene som ligger til grunn. Verktøyet baseres på ulike flytskjemaer som gjennomgås for et valgt analysebygg, og gjennomgangen kan resultere i behov for å velge ett eller flere kompenserende tiltak. Verktøyet er et hjelpemiddel for å kunne vurdere om brannsikkerheten for hver enkelt boligbygning tilfredsstiller kravene i TEK17.

UTARBEIDET AV
Anne-Marit Haukø

SIGNATUR
Anne-Marit Haukø
Anne-Marit Haukø (Jul 1, 2021 15:55 GMT+2)

KONTROLLERT AV
Kathinka Leikanger Friquin

SIGNATUR
Kathinka Leikanger Friquin

GODKJENT AV
Ola Asphaug

SIGNATUR
Ola Asphaug
Ola Asphaug (Jul 1, 2021 17:26 GMT+2)

RAPPORTNUMMER 00731
ISBN 978-82-14-07635-6

GRADERING
Åpen

GRADERING DENNE SIDE
Åpen



Historikk

VERSJON	DATO	VERSJONSBESKRIVELSE
1.0	2021-07-01	Original versjon

Innholdsfortegnelse

1	Innledning	4
2	Beskrivelse av verktøyet	4
3	Forutsetninger	5
4	Fremgangsmåte for bruk av verktøyet	5
5	Analysebygg	6
6	Flytskjema	6
6.1	Analysebygg 1-1	6
6.1.1	Personsikkerhet	6
6.1.2	Brannspredning i eget bygg	7
6.1.3	Brannspredning til nabobygg.....	7
6.1.4	Brannspredning fra nabobygg	11
6.2	Analysebygg 1-2	14
6.2.1	Personsikkerhet	14
6.2.2	Brannspredning i eget bygg	15
6.2.3	Brannspredning til nabobygg.....	19
6.2.4	Brannspredning fra nabobygg	22
7	Dokumentasjon for gjennomført fraviksanalyse	25
8	Referanser	26

1 Innledning

SINTEF har utviklet et verktøy for forenklede fraviksanalyser av brannsikkerheten i boligbygninger i brannklasse 1 med royalbehandlet ytterkledning. Prosjektet er gjennomført på oppdrag fra Boligprodusentenes Forening. Hensikten har vært å analysere brannsikkerheten i boligbygningene, og deretter utvikle et verktøy for forenklede fraviksanalyser som enkelt kan benyttes for å vurdere om et bestemt byggverk innehar et tilfredsstillende nivå av brannsikkerhet. I tillegg er aktuelle tiltak for å heve brannsikkerheten vurdert.

Bakgrunnen for at verktøyet ble utviklet er at royalbehandlet trekledning representerer et fravik fra preakseptert ytelse for ytterkledning ettersom det er avdekket at produktene likevel ikke tilfredsstillende klasse D-s3,d0 [1] som tidligere antatt. Klasse D-s3,d0 er preakseptert ytelse for ytterkledninger i *Veiledningen til forskrift om tekniske krav til byggverk 2017 (VTEK17)* [2] for de boligbygninger som er vurdert her.

Denne rapporten beskriver fremgangsmåten for bruken av verktøyet, samt forutsetningene som ligger til grunn. Verktøyet baseres på ulike flytskjemaer som gjennomgås for et valgt analysebygg, og gjennomgangen kan resultere i behov for å velge ett eller flere kompenserende tiltak. Verktøyet kan benyttes på flere typer boligbygninger under gitte forutsetninger. Verktøyet er utarbeidet for boligbygninger som er ferdig oppført eller prosjektert med royalbehandlet trekledning.

Verktøyet er basert på SINTEF-rapport 2021:00730 *Royalbehandlet trekledning og brannsikkerhet – Komparative fraviksanalyser* [3].

Verktøyet for forenklede fraviksanalyser er utarbeidet for ansvarlig søker og ansvarlig prosjekterende brann som et hjelpemiddel for å kunne vurdere om brannsikkerheten for hver enkelt boligbygning tilfredsstillende kravene i *Forskrift om tekniske krav til byggverk 2017* [4].

2 Beskrivelse av verktøyet

Bruk av royalbehandlet kledning som utvendig kledning på bygg medfører et fravik fra preaksepterte ytelser i VTEK17 § 11-9 [2], og vanlig praksis er da at ansvarlig prosjekterende gjennomfører en analyse i tråd med TEK17 § 2-2 [4]. DiBK informerte 30. april 2021 om at foretak som er ansvarlig for prosjektering av brannsikkerhet i tiltaksklasse 1 og 2 kan benytte standardiserte og forhåndsdokumenterte fraviksanalyser for å dokumentere at brannprosjekteringen er i henhold til TEK17 [4]. SINTEF har på vegne av Boligprodusentenes Forening utarbeidet standardiserte og forhåndsdokumenterte fraviksanalyser for boligbygg i brannklasse 1 for å lukke avvik tilknyttet bruk av royalbehandlet kledning. Analysen bak de ulike flytskjemaene som er gitt i verktøyet ligger i SINTEF-rapport 2021:00730 *Royalbehandlet trekledning og brannsikkerhet – Komparative fraviksanalyser* [3].

Bruk av standardiserte og forhåndsdokumenterte fraviksanalyser følger ansvarssystemet i SAK10 på vanlig måte [5]. Det vil være ansvarlig prosjekterende som står ansvarlig overfor bygningsmyndigheten dersom det oppdages feil ved prosjekteringen ved et eventuelt tilsyn. Dette innebærer også at ansvarlig prosjekterende vil måtte bekrefte i prosjekteringen at det konkrete tiltaket samsvarer med de forutsetningene som gjelder for det representative analysebygget.

3 Forutsetninger

Følgende forutsetninger ligger til grunn for å kunne ta i bruk verktøyet:

- Bygningene må være i risikoklasse 4 i brannklasse 1.
- Verktøyet, samt analysene og vurderingene som ligger bak, er utarbeidet for bygninger som allerede er oppført eller prosjektert med royalbehandlet ytterkledning.
- Analysen gjelder bruk av lukket* royalbehandlet ytterkledning i den utstrekning og i de tilfeller der preakseptert ytelse til ytterkledning er D-s3,d0.
 - *) Med "lukket" menes at det er tette skjøter mellom bordene, og f.eks ikke åpen låvepanel eller spilekledning
- Den royalbehandlede ytterkledningen forutsettes å tilfredsstillende følgende minimumsegenskaper;
 - o Minimum tykkelse på 19 mm (min. 9 mm i fals) og 390 kg/m³ densitet.
 - o Minimum klasse E i henhold til NS-EN 13501-1.
- Gjelder kun boliger hvor det ikke er gjort andre fravik enn royalbehandlet ytterkledning fra VTEK17 § 11 i brannteknisk prosjektering eller utførelse. Det vil si at preaksepterte løsninger er fulgt helt ut og opprinnelig brannprosjektering er gjort i tiltaksklasse 1 eller 2.
- Gjelder ikke verneverdige bygg, bygg i eldre, tett trehusbebyggelse og bygg i områder med særlige risikoforhold. De fleste av disse tilfellene vil fremkomme gjennom byggets opprinnelige byggesak da særlige risikoforhold medfører behov for vurderinger som faller inn under tiltaksklasse 3.
- Øvrige begrensninger/forutsetninger varierer for ulike typer bolig og er gitt i oppsummeringen samtidig som de fremkommer av verktøy for vurdering av hvert byggverk.

Som første del av verktøyet må det krysses av for om forutsetningene er tilfredsstillende. Forutsetningene i Tabell 1 under må oppfylles for å kunne ta i bruk verktøyet. Dersom man svarer NEI på ett eller flere spørsmål kan ikke verktøyet brukes, og man må engasjere en ansvarlig prosjekterende for brannsikkerhet til å dokumentere fraviket.

Tabell 1. Forutsetninger

Forutsetning	JA det stemmer (kryss av)	NEI det stemmer ikke (kryss av)
Bygget er et boligbygg i risikoklasse 4 i brannklasse 1		
Det er brukt <u>lukket</u> *) royalbehandlet ytterkledning i den utstrekning og i de tilfeller der preakseptert ytelse til ytterkledning er D-s3,d0		
Den royalbehandlede ytterkledningen har minimum tykkelse på 19 mm (min. 9 mm i fals) og densitet 390 kg/m ³		
Den royalbehandlede ytterkledningen har minimum klasse E i henhold til NS-EN 13501-1		
Det er ikke gjort andre fravik fra VTEK17 § 11 i brannteknisk prosjektering eller utførelse. Det vil si at preaksepterte løsninger er fulgt helt ut og brannprosjektering er gjort i tiltaksklasse 1 eller 2		
Bygget er ikke et verneverdige bygg, et bygg i eldre, tett trehusbebyggelse og lignende		

*) Med "lukket" menes at det er tette skjøter mellom bordene, f.eks. ikke åpen låvepanel eller spilekledning

4 Fremgangsmåte for bruk av verktøyet

Følgende fremgangsmåte gjelder for bruk av verktøyet i en byggesak:

- 1) Ansvarlig prosjekterende må krysse av for om forutsetningene for bruk av verktøyet i Tabell 1 er tilfredsstillende. Dersom man svarer NEI på ett eller flere spørsmål kan ikke verktøyet brukes, og man må engasjere en ansvarlig prosjekterende for brannsikkerhet til å dokumentere fraviket.
- 2) Ansvarlig prosjekterende legger inn prosjektdata i verktøyet som høyde, bredde, avstand til nabobygg, brannvesenets innsatstid og om det er krav om 8 m avstand eller brannvegg mot nabobygg pga. høyt

byggverk eller at totalt areal for byggverk som ligger med innbyrdes avstand mindre enn 8 m overskrider grenseverdien på 1200 m².

- 3) Ansvarlig prosjekterende velger seg ut ett av de to forhåndsdefinerte analysebyggene i Tabell 2 som passer til det faktiske bygget når det gjelder utforming og antall etasjer. Verktøyet dekker kun bygg som kan plasseres inn under ett av disse analysebyggene.
- 4) Velger man for eksempel analysebygg 1-2, vil man i verktøyet måtte gå gjennom alle flytskjemaer som omhandler analysebygg 1-2.
- 5) Gjennomgangen kan resultere i at det må gjøres tiltak. Valg av tiltak registreres i verktøyet.
- 6) Fraviksanalysen avsluttes med at verktøyet genererer en rapport.
- 7) Avviket med bruk av royalkledning lukkes når eventuelle tiltak er utført.

5 Analysebygg

Ansvarlig prosjekterende skal velge det av de to forhåndsdefinerte analysebyggene i Tabell 2 som passer til det faktiske bygget når det gjelder utforming og antall etasjer.

Tabell 2. Analysebyggverk i brannklasse 1

Brannklasse	Nr.	Bygningskategori	Antall etasjer	Beskrivelse
1	1-1	Enebolig	1-3	Eneboliger og fritidsboliger med én boenhet
1	1-2	Vertikaldelt rekkehus eller kjedehus	1-3	Boliger med kun vertikale brannskiller. Kjedehus: Eneboliger sammenbygd med en mellombygning i form av uoppvarmet bod, garasje eller carport.

6 Flytskjema

I fraviksanalysen skal ansvarlig prosjekterende for brannsikkerhet gå gjennom de ulike flytskjemaene som er listet i dette kapittelet. Man skal gå gjennom de flytskjemaene som gjelder for det valgte analysebygget.

6.1 Analysebygg 1-1

6.1.1 Personikkerhet

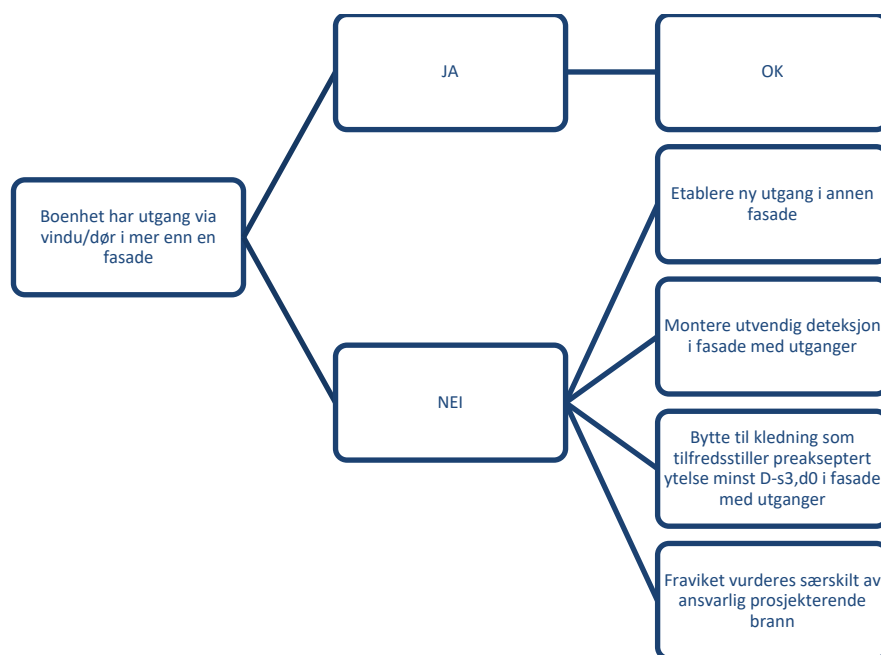
Forklaring av Figur 1, flytskjema 1-1 A:

Det skal svares på om boenheten har utgang til det fri via vindu/dør i mer enn én av husets fasader. Utgang må tilfredsstillende krav til rømningsvindu/rømningsdør gitt i VTEK. Hvis svaret er JA vil sikkerhet for rømning og redning være ivaretatt. Hvis svaret er NEI, må minst ett av følgende tiltak utføres:

- Det etableres ny utgang (dør eller rømningsvindu) i en annen fasade. Utgang må tilfredsstillende krav til rømningsvindu/rømningsdør gitt i VTEK.

- Det monteres utvendig deteksjon i fasaden hvor rømning foregår. Med utvendig deteksjon menes f.eks varmedetekterende kabel, varmedetekterende kamera el.l. Ved deteksjon av brann må det varsles inne i boenheten.
- Kledningen på fasaden med utganger byttes til preakseptert kledning med minst klasse D-s3,d0. Etterbehandling av kledning som gjør at preakseptert ytelse D-s3,d0 oppnås vil kunne sidestilles med bytte av kledningen hvis dokumentert metode for dette utvikles.
- Fraviket vurderes særskilt av ansvarlig prosjekterende brann i en egen fraviksanalyse.

For eneboliger er det krav om seriekoblede røykvarslere som er tilknyttet strømforsyningen og som har batteri som reserveløsning. Analysen stiller ikke ytterligere krav til deteksjon og varsling hvis utvendig deteksjon ikke velges som et kompenserende tiltak.



Figur 1. Flytskjema 1-1 A

6.1.2 Brannspredning i eget bygg

Konsekvensen av brannspredning på eget bygg anses ikke å være kritisk for verdisikkerheten i en enebolig når brannspredningsfare mot/fra nabobygg er ivaretatt. TEK17 § 11-3 angir konsekvensen av brann i bygninger i brannklasse 1 til å være liten.

6.1.3 Brannspredning til nabobygg

Forklaring av Figur 2, flytskjema 1-1 B:

Det skal svares på om bygget har en avstand på 8 m eller mer fra nabobygg. Hvis svaret er JA, må det svares på om "Er det krav til seksjoneringsavstand på minst 8 m?*" . Dersom svaret er NEI, er verdisikkerheten ivaretatt. Dersom svaret er JA, får man spørsmål om vegg mot nabo tilfredsstillers maks-grenser for høyde og bredde samt tilhørende minste avstand mot nabo iht. egen tabell for avstand og dimensjoner på vegg mot nabo, Tabell 3 (JA/NEI).

JA, vegg mot nabo tilfredsstillers maks-grenser for høyde og bredde samt tilhørende minste avstand mot nabo iht. egen tabell for avstand og dimensjoner på vegg mot nabo, Tabell 3: Verdisikkerheten er ivaretatt.

NEI, vegg mot nabo tilfredsstiller ikke maks-grenser for høyde og bredde samt tilhørende minste avstand mot nabo iht. egen tabell for avstand og dimensjoner på vegg mot nabo, Tabell 3: man får videre spørsmål om brannvesenets dimensjonerende innsatstid er inntil 10 minutter. Dersom man svarer JA på det, er verdisikkerheten ivaretatt. Dersom svaret er NEI, må minst ett av følgende tiltak utføres:

- Det etableres brannvegg
- Kledningen på fasade mot nabobygg byttes til preakseptert kledning med minst klasse D-s3,d0. Etterbehandling av kledning som gjør at preakseptert ytelse D-s3,d0 oppnås vil kunne sidestilles med bytte av kledningen hvis dokumentert metode for dette utvikles.
- Fraviket vurderes særskilt av ansvarlig prosjekterende brann i egen fraviksanalyse.

Dersom svaret på om avstand til nabobygg er 8 m eller mer er NEI, får man videre spørsmål om det er brannvegg mellom byggene. Hvis svaret er JA, er verdisikkerheten ivaretatt. Hvis svaret er NEI, får man videre spørsmål om det er branncelleskille mellom byggene, og dimensjonerende innsatstid for brannvesen er inntil 10 minutter. Hvis svaret er JA, er verdisikkerheten ivaretatt. Hvis svaret er NEI, får man spørsmål om det er kjørbare adkomst helt fram til byggverket. Hvis svaret er JA, er verdisikkerheten ivaretatt. Hvis svaret er NEI, må minst ett av følgende tiltak utføres:

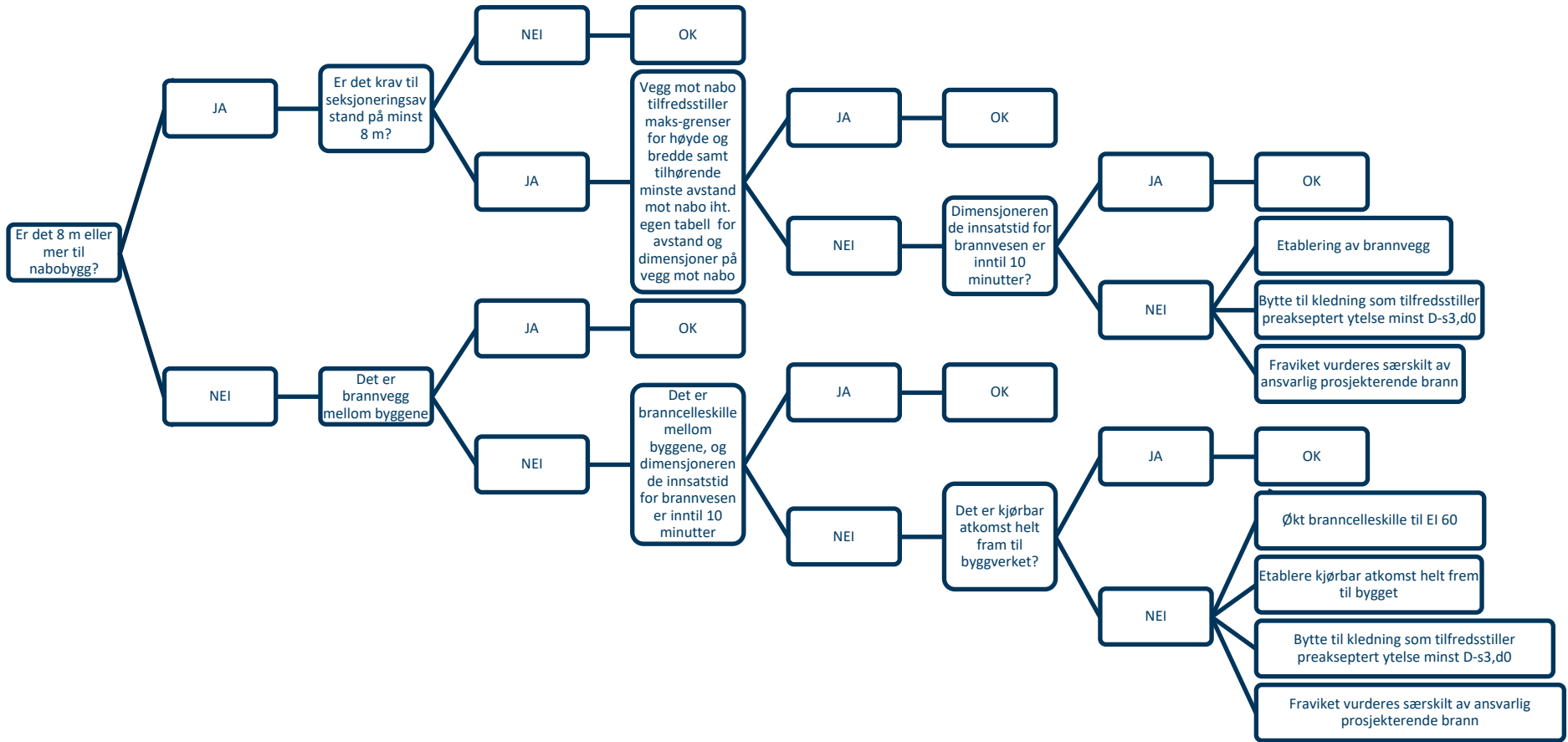
- Brannmotstand på branncelleskille økes fra EI 30 til EI 60**
- Det etableres helårs kjørbare atkomst helt frem bygget
- Kledningen på fasade mot nabobygg byttes til preakseptert kledning med minst klasse D-s3,d0. Etterbehandling av kledning som gjør at preakseptert ytelse D-s3,d0 oppnås vil kunne sidestilles med bytte av kledningen hvis dokumentert metode for dette utvikles.
- Fraviket vurderes særskilt av ansvarlig prosjekterende brann

* Med "*Er det krav til seksjoneringsavstand på minst 8 m?*" menes enten at ett av eller begge byggene er høye byggverk iht. VTEK17 § 11-9, noe som medfører krav om minst 8 m avstand eller brannvegg mellom byggene. Alternativt menes at samlet bruttoareal for byggverk som ligger med innbyrdes avstand mindre enn 8 m ikke må overskride 1200 m².

** Det skal her være branncelleskille EI 30 mellom byggene i utgangspunktet, enten med EI 30 i det ene bygget eller EI 15 i hvert av byggene. Man velger selv om økningen fra EI 30 til EI 60 skal utføres i analysebygget, i nabobygget, eller fordelt på begge.

Tabell 3. Avstand og dimensjoner på vegg mot nabo

Minste avstand til nabo [m]	Maks høyde på analysebyggets vegg mot nabo [m]	Maks bredde på analysebyggets vegg mot nabo [m]	Maks bredde på analysebyggets vegg mot nabo hvis nabobygg har royalkledning [m]
8	12	8	5,5
	11	8,5	5,5
	10	9,5	6
	9	10,5	6
	8	12,5	6,5
	7	20	7,5
9	12	10	6,5
	11	10,5	6,5
	10	12	7
	9	14	7,5
	8	21	8,5
	7	>200	10
10	12	12	7,5
	11	13,5	8
	10	15,5	8,5
	9	22	9
	8	>200	10,5
	7	>200	13,5



Figur 2. Flytskjema 1-1 B

6.1.4 Brannspredning fra nabobygg

Forklaring av Figur 3, flytskjema 1-1 C:

Det skal svares på om bygget har en avstand på 8 m eller mer fra nabobygg. Hvis svaret er JA, må det svares på om "Er det krav til seksjoneringsavstand på minst 8 m?"*. Dersom svaret er NEI, er verdisikkerheten ivaretatt. Dersom svaret er JA, får man spørsmål om vegg på nabobygget tilfredsstillers maks-grenser for høyde og bredde samt tilhørende minste avstand mot nabo iht. egen tabell for avstand og dimensjoner på nabo-vegg, Tabell 4 (JA/NEI).

- JA, vegg på nabobygg tilfredsstillers maks-grenser for høyde og bredde samt tilhørende minste avstand mot nabo iht. egen tabell for avstand og dimensjoner på nabo-vegg, Tabell 4: Verdisikkerheten er ivaretatt.
- NEI, vegg på nabobygg tilfredsstillers ikke maks-grenser for høyde og bredde samt tilhørende minste avstand mot nabo iht. egen tabell for avstand og dimensjoner på nabo-vegg, Tabell 4 **Error! Reference source not found.**: man får videre spørsmål om brannvesenets dimensjonerende innsatstid er inntil 10 minutter. Dersom man svarer JA på det, er verdisikkerheten ivaretatt. Dersom svaret er NEI, må minst ett av følgende tiltak utføres:
 - o Det etableres brannvegg
 - o Kledningen (på analysebygget) på fasade mot nabobygg byttes til preakseptert kledning med minst klasse D-s3,d0. Etterbehandling av kledning som gjør at preakseptert ytelse D-s3,d0 oppnås vil kunne sidestilles med bytte av kledningen hvis dokumentert metode for dette utvikles.
 - o Fraviket vurderes særskilt av ansvarlig prosjekterende brann

Dersom svaret på om avstand til nabobygg er 8 m eller mer er NEI, får man videre spørsmål om det er brannvegg mellom byggene. Hvis svaret er JA, er verdisikkerheten ivaretatt. Hvis svaret er NEI, får man videre spørsmål om det er branncelleskille mellom byggene, og om dimensjonerende innsatstid for brannvesen er inntil 10 minutter. Hvis svaret er JA, er verdisikkerheten ivaretatt. Hvis svaret er NEI, får man spørsmål om det er kjørbart adkomst helt fram til byggverket. Hvis svaret er JA, er verdisikkerheten ivaretatt. Hvis svaret er NEI, må minst ett av følgende tiltak utføres:

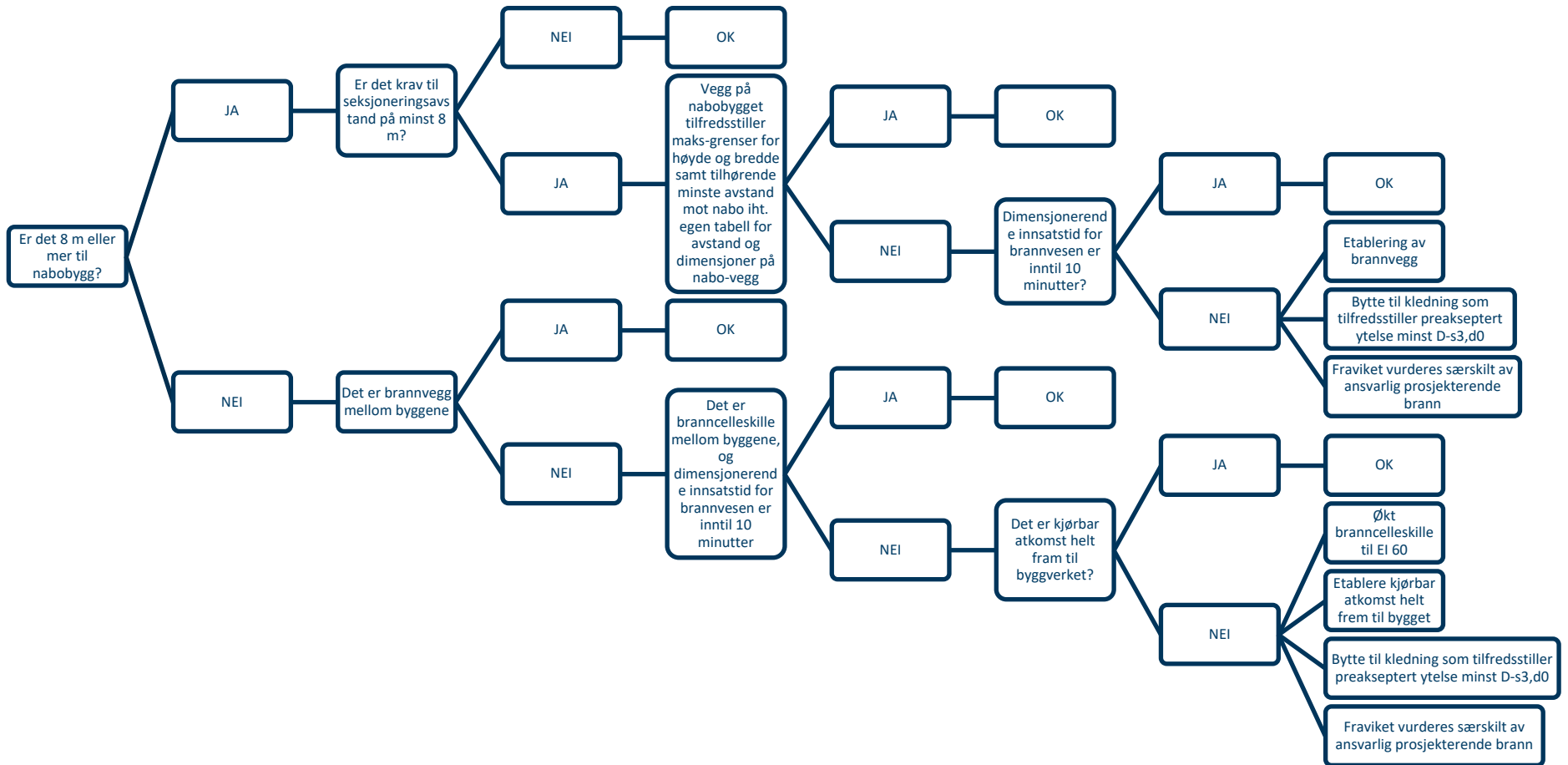
- o Brannmotstand på branncelleskille økes fra EI 30 til EI 60**
- o Det etableres helårs kjørbart atkomst helt frem til bygget
- o Kledningen (på analysebygget) på fasade mot nabobygg byttes til preakseptert kledning med minst klasse D-s3,d0. Etterbehandling av kledning som gjør at preakseptert ytelse D-s3,d0 oppnås vil kunne sidestilles med bytte av kledningen hvis dokumentert metode for dette utvikles.
- o Fraviket vurderes særskilt av ansvarlig prosjekterende brann

* Med "Er det krav til seksjoneringsavstand på minst 8 m?" menes enten at ett av eller begge byggene er høye byggverk iht. VTEK17 § 11-9, noe som medfører krav om minst 8 m avstand eller brannvegg mellom byggene. Alternativt menes at samlet bruttoareal for byggverk som ligger med innbyrdes avstand mindre enn 8 m ikke må overskride 1200 m².

** Det skal her være branncelleskille EI 30 mellom byggene i utgangspunktet, enten med EI 30 i det ene bygget eller EI 15 i hvert av byggene. Man velger selv om økningen fra EI 30 til EI 60 skal utføres i analysebygget, i nabobygget, eller fordelt på begge.

Tabell 4. Avstand og dimensjoner på nabo-vegg

Minste avstand til nabo [m]	Maks høyde på nabobyggets vegg mot analysebygg [m]	Maks bredde på nabobyggets vegg mot analysebygg [m]	Maks bredde på nabobyggets vegg mot analysebygg hvis nabobygg har royalkledning [m]
8	12	6	5,5
	11	6,5	5,5
	10	7	6
	9	7,5	6
	8	8	6,5
	7	9,5	7,5
9	12	7,5	6,5
	11	8	6,5
	10	8,5	7
	9	9	7,5
	8	10,5	8,5
	7	13,5	10
10	12	8,5	7,5
	11	9,5	8
	10	10	8,5
	9	11,5	9
	8	14	10,5
	7	24,5	13,5



Figur 3. Flytskjema 1-1 C

6.2 Analysebygg 1-2

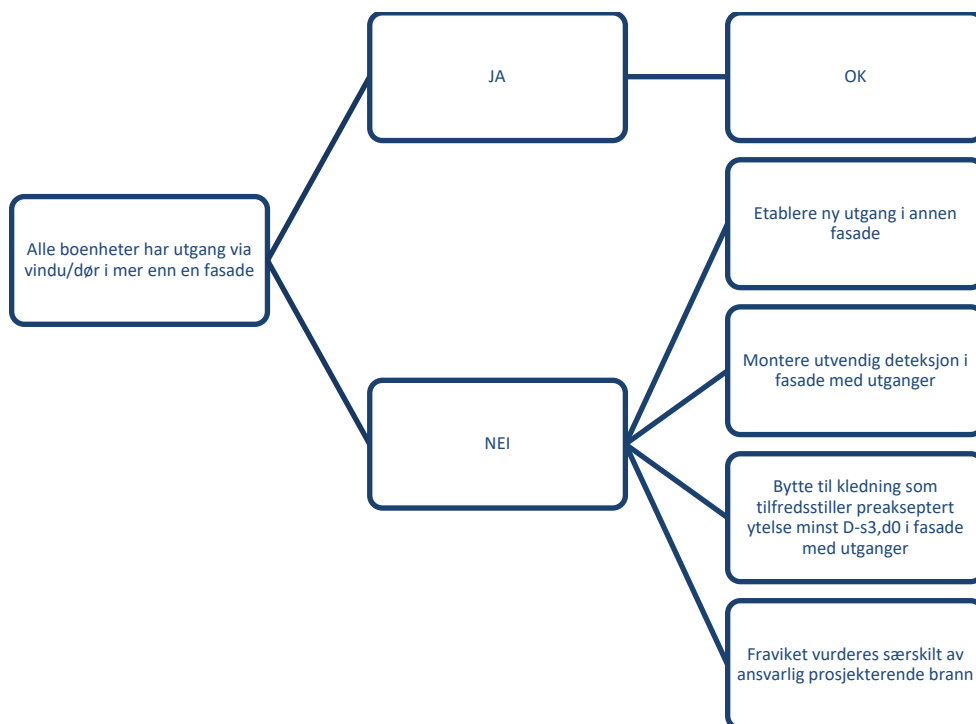
6.2.1 Personssikkerhet

Forklaring av Figur 4, flytskjema 1-2 A:

Det skal svares på om hver boenhet har utgang til vindu/dør i mer enn én av husets fasader. Utgang må tilfredsstillende krav til rømningsvindu/rømningsdør gitt i VTEK. Hvis svaret er JA vil sikkerhet for rømning og redning være ivaretatt. Hvis svaret er NEI, må minst ett av følgende tiltak utføres:

- Det etableres ny utgang (dør eller rømningsvindu) i en annen fasade. Utgang må tilfredsstillende krav til rømningsvindu/rømningsdør gitt i VTEK.
- Det monteres utvendig deteksjon i fasaden hvor rømning foregår. Med utvendig deteksjon menes f.eks varmedetekterende kabel, varmedetekterende kamera el.l. Ved deteksjon av brann må det varsles inne i hver boenhet.
- Kledningen på fasaden med utganger byttes til preakseptert kledning med minst klasse D-s3,d0. Etterbehandling av kledning som gjør at preakseptert ytelse D-s3,d0 oppnås vil kunne sidestilles med bytte av kledningen hvis dokumentert metode for dette utvikles.
- Fraviket vurderes særskilt av ansvarlig prosjekterende brann i egen fraviksanalyse.

For rekkehus og kjedehus er det krav om seriekoblede røykvarslere som er tilknyttet strømforsyningen og som har batteri som reserveløsning. Analysen stiller ikke ytterligere krav til deteksjon og varsling hvis man ikke velger utvendig deteksjon som kompensere tiltak.



Figur 4. Flytskjema 1-2 A

6.2.2 Brannspredning i eget bygg

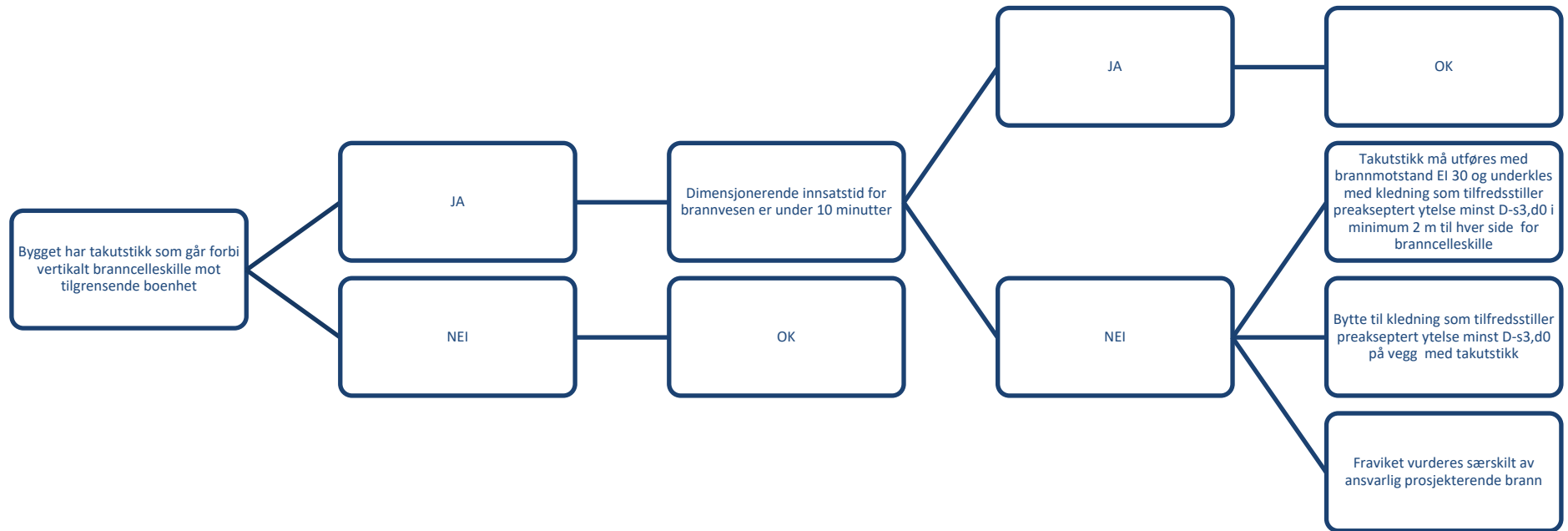
Her er det to flytskjema som må gjennomgås.

Forklaring av Figur 5, flytskjema 1-2 B:

Det skal svares på om "*Bygget har takutstikk som går uavbrutt forbi vertikalt branncelleskille mot tilgrensende boenhet*". Hvis svaret er NEI vil verdisikkerheten være ivaretatt. Hvis svaret er JA, må minst ett av følgende tiltak utføres:

- Takutstikk utføres med brannmotstand EI 30* minimum 2 m til hver side for branncelleskille og underkles med preakseptert kledning med minst klasse D-s3,d0.
- Kledning byttes ut med preakseptert kledning med minst klasse D-s3,d0 (gjelder hele fasaden hvor takutstikk går uavbrutt forbi vertikalt branncelleskille mot tilgrensende boenhet). Etterbehandling av kledning som gjør at preakseptert ytelse D-s3,d0 oppnås vil kunne sidestilles med bytte av kledningen hvis dokumentert metode for dette utvikles.
- Fraviket vurderes særskilt av ansvarlig prosjekterende brann

* Med "Takutstikk utføres med brannmotstand EI 30 minimum 2 m til hver side for branncelleskille " menes at man skal hindre horisontal brannspredning fra fasaden og inn til loftet i nabobranncelle. Se Byggdetalj 520.308 *Yttervegger og tak i trehus med 30 minutters brannmotstand* [6], Byggdetalj 520.310 *Brannspredning via fasader* [7] eller *Brandsäkra Trähus* [8] for forslag til løsninger.



Figur 5. Flytskjema 1-2 B

Forklaring av Figur 7, flytskjema 1-2 C:

Det skal svares på om bygget har overbygg*, carport el.l. Hvis svaret er NEI vil verdisikkerheten være ivaretatt. Hvis svaret er JA, får man spørsmål om brannvesenets dimensjonerende innsatstid er inntil 10 minutter. Dersom den er det, vil verdisikkerheten være ivaretatt. Dersom dimensjonerende innsatstid er over 10 minutter må minst ett av følgende tiltak utføres:

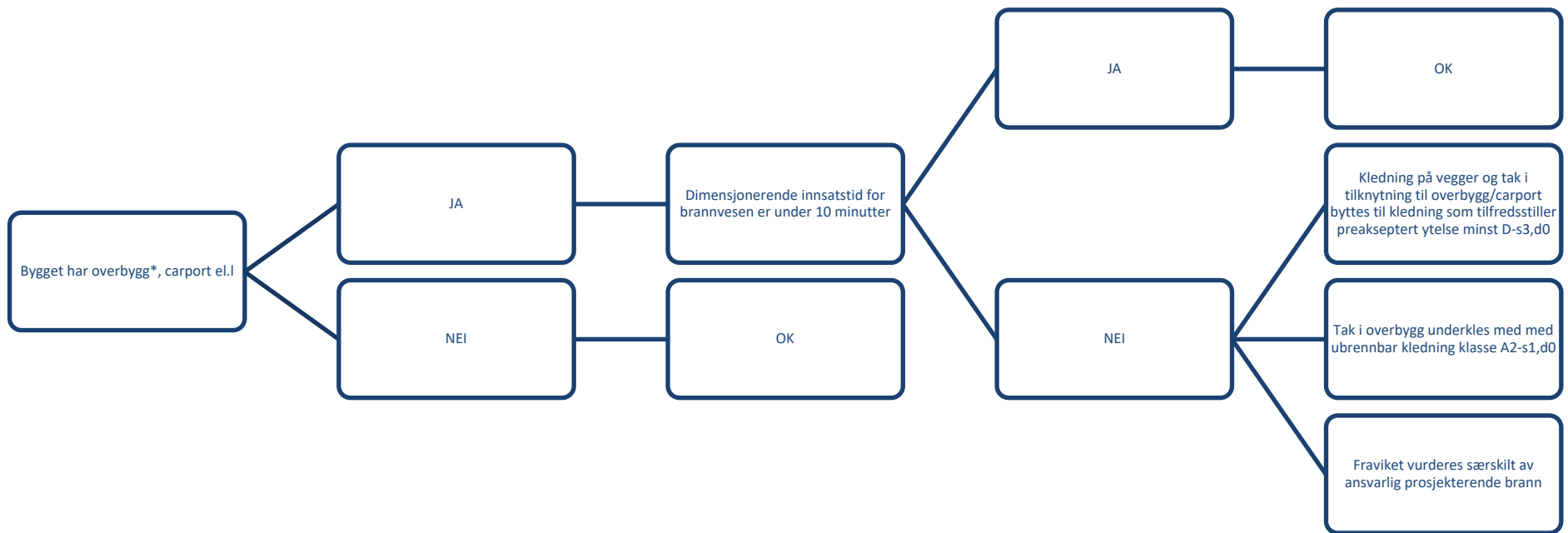
- Royalkledning på vegger og tak i tilknytning til overbygg/carport må erstattes med preakseptert kledning med minimum ytelse D-s3,d0. Etterbehandling av kledning som gjør at preakseptert ytelse D-s3,d0 oppnås vil kunne sidestilles med bytte av kledningen hvis dokumentert metode for dette utvikles.
- Tak i overbygg må underkles med ubrennbar kledning klasse A2-s1,d0.
- Fraviket vurderes særskilt av ansvarlig prosjekterende brann i egen fraviksanalyse.

* Med overbygg menes horisontale geometrier i fasaden som karnapp, balkong, utstikkende baldakin, horisontale spileløsninger og inntrukne inngangspartier.

Figur 6 viser eksempel på omfanget av tiltak i kjedehus med carport mellom byggene, hvor det fargede området enten må underkles med kledning klasse A2-s1,d0, eller at royalkledningen på vegger og tak i hele carporten skiftes ut til preakseptert kledning.



Figur 6. Omfang av tiltak ifm. overbygg er markert som farget område (Kilde: Block Watne)



Figur 7. Flytskjema 1-2 C

6.2.3 Brannspredning til nabobygg

Forklaring av Figur 8, flytskjema 1-2 D:

Det skal svares på om bygget har en avstand på 8 m eller mer fra nabobygg. Hvis svaret er JA, må det svares på om "*Er det krav til seksjoneringsavstand på minst 8 m?*"*. Dersom svaret er NEI, er verdisikkerheten ivaretatt. Dersom svaret er JA, får man spørsmål om vegg mot nabo tilfredsstillende maks-grenser for høyde og bredde samt tilhørende minste avstand mot nabo iht. egen tabell for avstand og dimensjoner på vegg mot nabo, Tabell 5 (JA/NEI).

- JA, vegg mot nabo tilfredsstillende maks-grenser for høyde og bredde samt tilhørende minste avstand mot nabo iht. egen tabell for avstand og dimensjoner på vegg mot nabo, Tabell 5: Verdisikkerheten er ivaretatt.
- NEI, vegg mot nabo tilfredsstillende ikke maks-grenser for høyde og bredde samt tilhørende minste avstand mot nabo iht. egen tabell for avstand og dimensjoner på vegg mot nabo, Tabell 5: man får videre spørsmål om brannvesenets dimensjonerende innsatstid er inntil 10 minutter. Dersom man svarer JA på det, er verdisikkerheten ivaretatt. Dersom svaret er NEI, må minst ett av følgende tiltak utføres:
 - o Det etableres brannvegg
 - o Kledningen på fasade mot nabobygg byttes til preakseptert kledning med minst klasse D-s3,d0. Etterbehandling av kledning som gjør at preakseptert ytelse D-s3,d0 oppnås vil kunne sidestilles med bytte av kledningen hvis dokumentert metode for dette utvikles.
 - o Fraviket vurderes særskilt av ansvarlig prosjekterende brann

Dersom svaret på om avstand til nabobygg er 8 m eller mer er NEI, får man videre spørsmål om det er brannvegg mellom byggene. Hvis svaret er JA, er verdisikkerheten ivaretatt. Hvis svaret er NEI, får man videre spørsmål om det er branncelleskille mellom byggene, og dimensjonerende innsatstid for brannvesen er inntil 10 minutter. Hvis svaret er JA, er verdisikkerheten ivaretatt. Hvis svaret er NEI, får man spørsmål om det er kjørbart adkomst helt fram til byggverket. Hvis svaret er JA, er verdisikkerheten ivaretatt. Hvis svaret er NEI, må minst ett av følgende tiltak utføres:

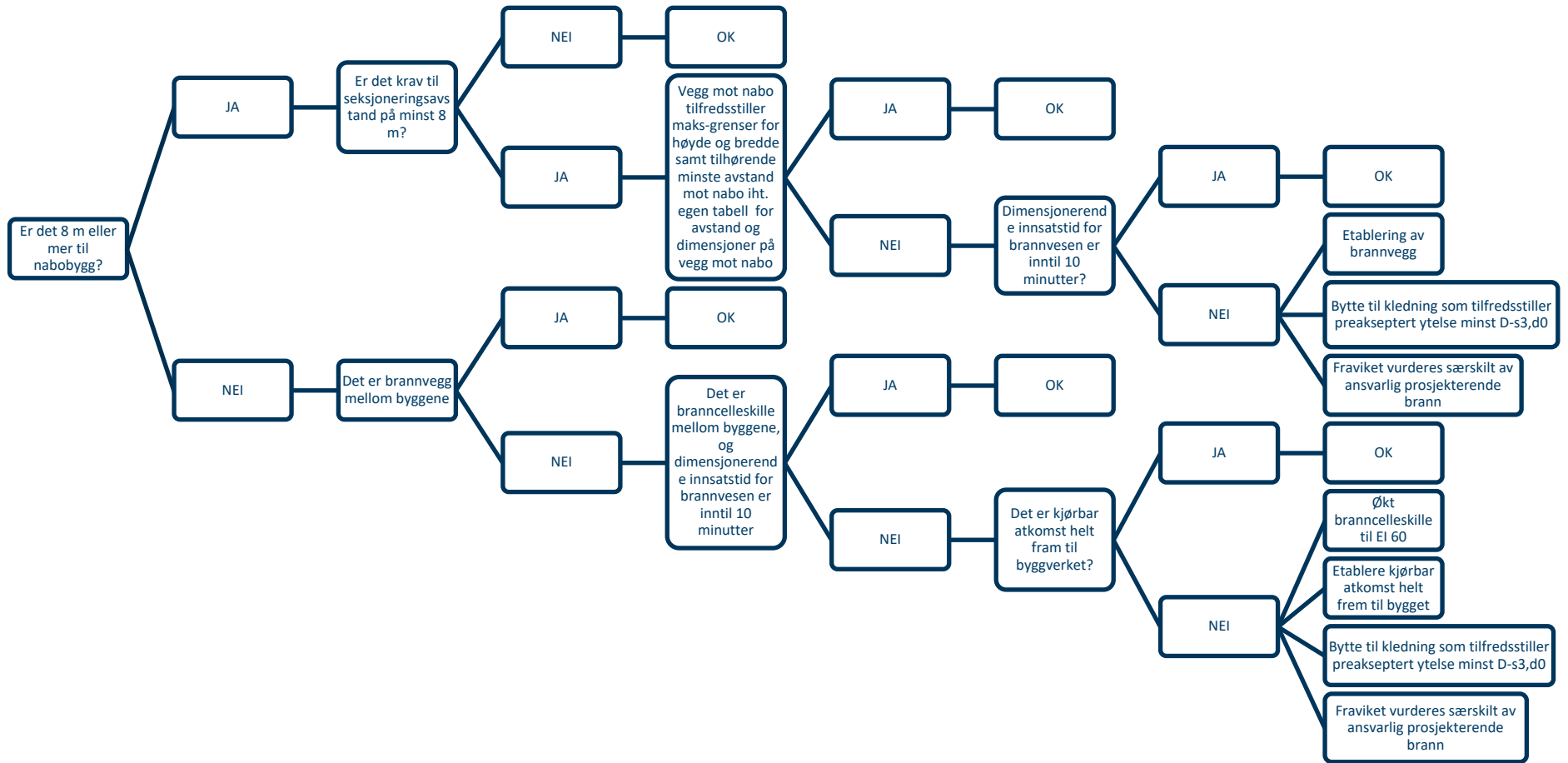
- o Brannmotstand på branncelleskille økes fra EI 30 til EI 60**
- o Det etableres helårs kjørbart adkomst helt frem til bygget
- o Kledningen på fasade mot nabobygg byttes til preakseptert kledning med minst klasse D-s3,d0. Etterbehandling av kledning som gjør at preakseptert ytelse D-s3,d0 oppnås vil kunne sidestilles med bytte av kledningen hvis dokumentert metode for dette utvikles.
- o Fraviket vurderes særskilt av ansvarlig prosjekterende brann i egen fraviksanalyse.

* Med "*Er det krav til seksjoneringsavstand på minst 8 m?*" menes enten at ett av eller begge byggene er høye byggverk iht. VTEK17 § 11-9, noe som medfører krav om minst 8 m avstand eller brannvegg mellom byggene. Alternativt menes at samlet bruttoareal for byggverk som ligger med innbyrdes avstand mindre enn 8 m ikke må overskride 1200 m².

** Det skal her være branncelleskille EI 30 mellom byggene i utgangspunktet, enten med EI 30 i det ene bygget eller EI 15 i hvert av byggene. Man velger selv om økningen fra EI 30 til EI 60 skal utføres i analysebygget, i nabobygget, eller fordelt på begge.

Tabell 5. Avstand og dimensjoner på vegg mot nabo

Minste avstand til nabo [m]	Maks høyde på analysebyggets vegg mot nabo [m]	Maks bredde på analysebyggets vegg mot nabo [m]	Maks bredde på analysebyggets vegg mot nabo hvis nabobygg har royalkledning [m]
8	12	8	5,5
	11	8,5	5,5
	10	9,5	6
	9	10,5	6
	8	12,5	6,5
	7	20	7,5
9	12	10	6,5
	11	10,5	6,5
	10	12	7
	9	14	7,5
	8	21	8,5
	7	>200	10
10	12	12	7,5
	11	13,5	8
	10	15,5	8,5
	9	22	9
	8	>200	10,5
	7	>200	13,5



Figur 8. Flytskjema 1-2 D

6.2.4 Brannspredning fra nabobygg

Forklaring av Figur 9, flytskjema 1-2 E:

Det skal svares på om bygget har en avstand på 8 m eller mer fra nabobygg. Hvis svaret er JA, må det svares på om "*Er det krav til seksjoneringsavstand på minst 8 m?*"*. Dersom svaret er NEI, er verdisikkerheten ivaretatt. Dersom svaret er JA, får man spørsmål om vegg på nabobygget tilfredsstillers maks-grenser for høyde og bredde samt tilhørende minste avstand mot nabo iht. egen tabell for avstand og dimensjoner på nabo-vegg, Tabell 5 (JA/NEI).

- JA, vegg på nabobygg tilfredsstillers maks-grenser for høyde og bredde samt tilhørende minste avstand mot nabo iht. egen tabell for avstand og dimensjoner på nabo-vegg, Tabell 5: Verdisikkerheten er ivaretatt.
- NEI, vegg på nabobygg tilfredsstillers ikke maks-grenser for høyde og bredde samt tilhørende minste avstand mot nabo iht. egen tabell for avstand og dimensjoner på nabo-vegg, Tabell 5: man får videre spørsmål om brannvesenets dimensjonerende innsatstid er inntil 10 minutter. Dersom man svarer JA på det, er verdisikkerheten ivaretatt. Dersom svaret er NEI, må minst ett av følgende tiltak utføres:
 - o Det etableres brannvegg
 - o Kledningen (på analysebygget) på fasade mot nabobygg byttes til preakseptert kledning med minst klasse D-s3,d0. Etterbehandling av kledning som gjør at preakseptert ytelse D-s3,d0 oppnås vil kunne sidestilles med bytte av kledningen hvis dokumentert metode for dette utvikles.
 - o Fraviket vurderes særskilt av ansvarlig prosjekterende brann i egen fraviksanalyse.

Dersom svaret på om avstand til nabobygg er 8 m eller mer er NEI, får man videre spørsmål om det er brannvegg mellom byggene. Hvis svaret er JA, er verdisikkerheten ivaretatt. Hvis svaret er NEI, får man videre spørsmål om det er branncelleskille mellom byggene, og dimensjonerende innsatstid for brannvesen er inntil 10 minutter. Hvis svaret er JA, er verdisikkerheten ivaretatt. Hvis svaret er NEI, får man spørsmål om det er kjørbart adkomst helt fram til byggverket. Hvis svaret er JA, er verdisikkerheten ivaretatt. Hvis svaret er NEI, må minst ett av følgende tiltak utføres:

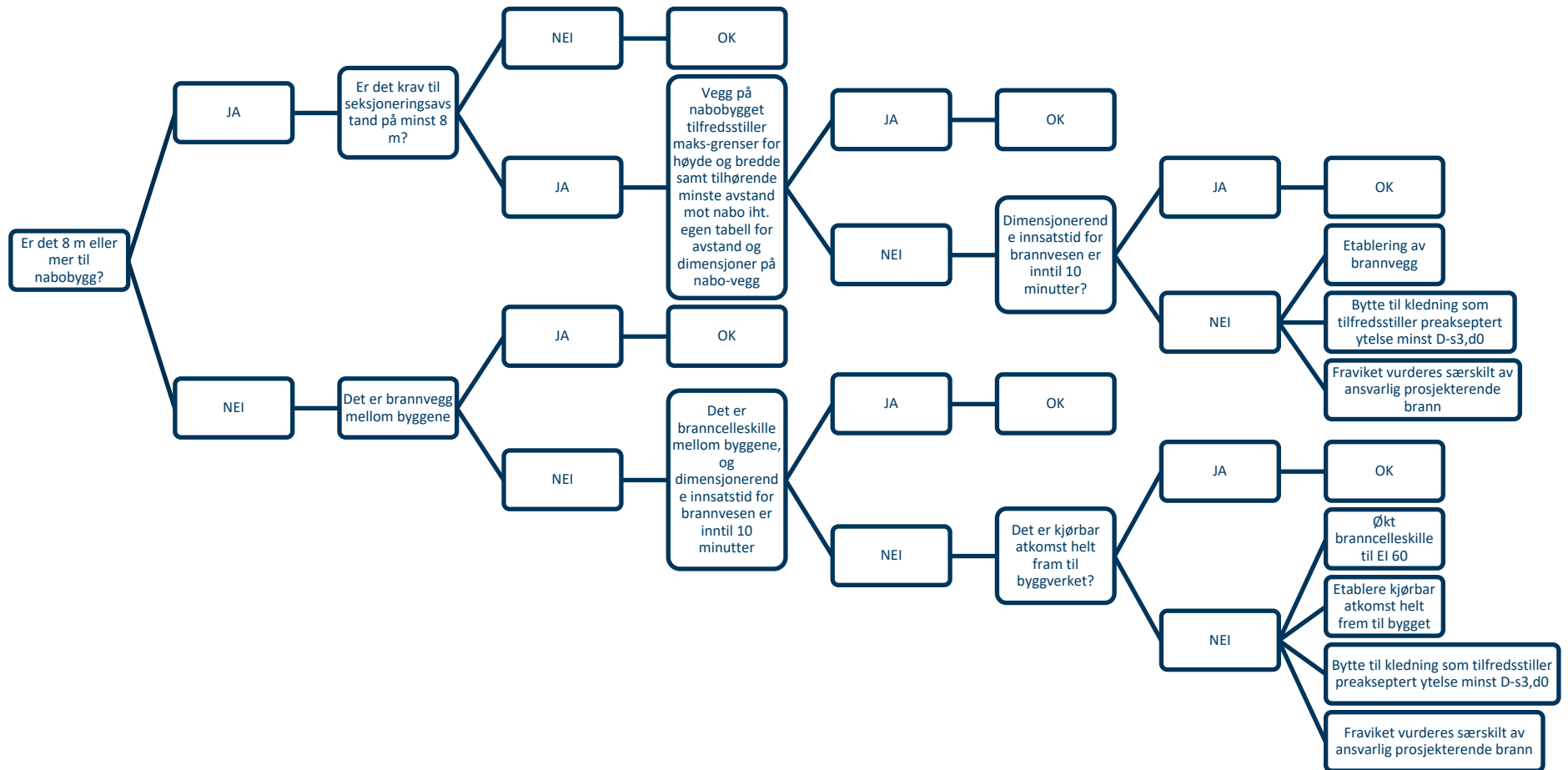
- o Brannmotstand på branncelleskille økes fra EI 30 til EI 60**
- o Det etableres helårs kjørbart adkomst helt frem til bygget
- o Kledningen (på analysebygget) på fasade mot nabobygg byttes til preakseptert kledning med minst klasse D-s3,d0. Etterbehandling av kledning som gjør at preakseptert ytelse D-s3,d0 oppnås vil kunne sidestilles med bytte av kledningen hvis dokumentert metode for dette utvikles.
- o Fraviket vurderes særskilt av ansvarlig prosjekterende brann i egen fraviksanalyse.

* Med "*Er det krav til seksjoneringsavstand på minst 8 m?*" menes enten at ett av eller begge byggene er høye byggverk iht. VTEK17 § 11-9, noe som medfører krav om minst 8 m avstand eller brannvegg mellom byggene. Alternativt menes at samlet bruttoareal for byggverk som ligger med innbyrdes avstand mindre enn 8 m ikke må overskride 1200 m².

** Det skal her være branncelleskille EI 30 mellom byggene i utgangspunktet, enten med EI 30 i det ene bygget eller EI 15 i hvert av byggene. Man velger selv om økningen fra EI 30 til EI 60 skal utføres i analysebygget, i nabobygget, eller fordelt på begge.

Tabell 6. Avstand og dimensjoner på nabo-vegg

Minste avstand til nabo [m]	Maks høyde på nabobyggets vegg mot analysebygg [m]	Maks bredde på nabobyggets vegg mot analysebygg [m]	Maks bredde på nabobyggets vegg mot analysebygg hvis nabobygg har royalkledning [m]
8	12	6	5,5
	11	6,5	5,5
	10	7	6
	9	7,5	6
	8	8	6,5
	7	9,5	7,5
9	12	7,5	6,5
	11	8	6,5
	10	8,5	7
	9	9	7,5
	8	10,5	8,5
	7	13,5	10
10	12	8,5	7,5
	11	9,5	8
	10	10	8,5
	9	11,5	9
	8	14	10,5
	7	24,5	13,5



Figur 9. Flytskjema 1-2

7 Dokumentasjon for gjennomført fraviksanalyse

Verktøyet for forenklete fraviksanalyser kan av ansvarlige prosjekterende foretak for brann sikkerhet benyttes for å gjennomføre en fraviksanalyse for royalbehandlet kledning for boligbygg i brannklasse 1. Fraviksanalysen dokumenterer at funksjonskrav i TEK17 § 11-9 er oppfylt.

Ansvarlig prosjekterende foretak som bruker verktøyet for å gjennomføre fraviksanalyse må som en del av sin prosjektering dokumentere at forutsetningene for å bruke SINTEFs forenklete fraviksanalyser er oppfylt. Det må dokumenteres hvilket prosjekt og boligbygg fraviksanalysen gjelder for. Av dokumentasjonen må det fremkomme tydelig og etterrettelig hvilke vurderinger og valg i verktøyet man har gjort, og at disse stemmer med forutsetningene for bruk av SINTEFs forenklete fraviksanalyse.

Ansvarlig prosjekterende foretak er ansvarlig for gjennomført fraviksanalyse etter ansvarsreglene i SAK10. Fraviksanalysen må lagres som en del av prosjektdokumentasjonen og kvalitetssikringen i tiltaket. Underlag og gjennomført fraviksanalyse skal vises til kommunen ved tilsyn.

Ansvarlig prosjekterende foretak må informere ansvarlig søker og tiltakshaver om eventuelle tiltak som må prosjekteres og utføres. Det må avklares med ansvarlig søker/tiltakshaver hvilke foretak som skal gjøre prosjekteringen og utførelsen av tiltakene.

Når ansvarlig prosjekterende foretak for brann sikkerhet har ferdigstilt sin prosjektering, så avsluttes denne med å oversende samsvarserklæring til ansvarlig søker som viser at arbeidet innenfor prosjekteringsområdet er ferdigstilt.

8 Referanser

- [1] Standard Norge, NS-EN 13501-1:2018 *Brannklassifisering av byggevarer og bygningsdeler - Del 1: Klassifisering ved bruk av resultater fra prøving av materialers egenskaper ved brannpåvirkning*. Standard Norge, Oslo, 2018.
- [2] DiBK, *Veiledning til Forskrift om tekniske krav til byggverk (VTEK17)*, Oslo: Direktoratet for byggkvalitet (DiBK), 2017.
- [3] J. K. Møller, A.-M. Haukø og K. L. Friquin, *Royalbehandlet trekledning og brannsikkerhet. Komparative fraviksanalyser*. SINTEF-rapport 2021:00730 SINTEF, Trondheim, 2021.
- [4] KMD, *Byggteknisk forskrift (TEK17)*. Kommunal- og moderniseringsdepartementet (KMD), Oslo, 2017.
- [5] DiBK, *Forskrift om byggesak (SAK10)*. Direktoratet for byggkvalitet (DiBK), Oslo, 2010.
- [6] SINTEF, 520.308 *Yttervegger og tak i trehus med 30 minutters brannmotstand* (Byggforskserien). SINTEF, Oslo, 2010.
- [7] SINTEF, 520.310 *Brannspredning via fasader* (Byggforskserien). SINTEF, Oslo, 2019.
- [8] B. Östman (Ed.), *Brandsäkra trähus*, version 3, Stockholm, Sverige: SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut, 2012.