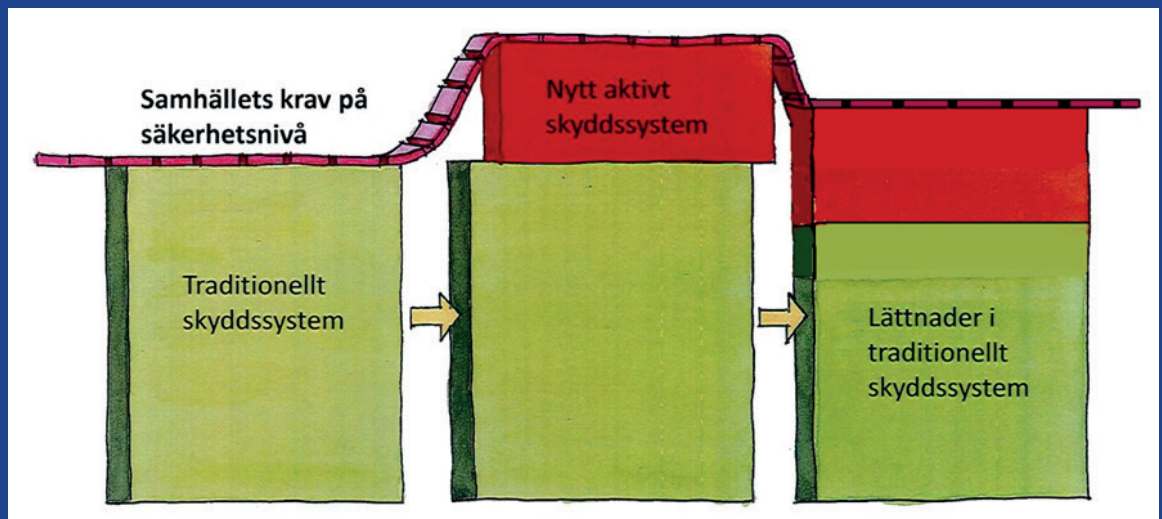


# Tekniska byten vid installation av sprinkler i byggnader



# Tekniska byten vid installation av sprinkler i byggnader

*Tekniska byten vid installation av sprinkler används idag mer eller mindre regelmässigt av konstruktörer och brandkonsulter, men i flertalet fall är dessa inte verifierade genom vedertagen metodik. Stora skillnader i tillämpningen är vanliga, vilket kan äventyra brandsäkerheten och minska tilltron till den brandtekniska dokumentationen. Det är också stora skillnader mellan de nordiska länderna trots relativt likartade byggregler och byggnadskultur.*

*En vetenskaplig metod för att verifiera tekniska byten har nyligen tagits fram vid Lunds universitet. Den gäller både för boendesprinkler och konventionell sprinkler. Metoden implementeras nu både i nordisk standardisering och i nordiska handböcker.*



Tidigare har sprinkler mest använts inom industri, hotell och varuhus. På senare år har de börjat införas även i bostäder, med huvuduppgiften att rädda liv. Industrisprinkler kräver extra teknisk utrustning och har oftast särskilda vattentankar och pumpar, medan boendesprinkler kan kopplas till vanliga vattenledningssystem. Det nordiska arbetet har tydliggjort att boendesprinkler är minst lika tillförlitliga som industrisprinkler.

80 % av alla som omkommer i bränder dör i sin egen bostad. Procentandelen är ungefär densamma i alla industriländer. Sprinkler i bostäder är troligen det mest effektiva sättet att kunna minska antalet dödsbränder.

## Bakgrund och nordiskt samarbete

Det nationella svenska projektet Boendesprinkler räddar liv genomfördes runt millennieskiftet. Syftet var att introducera boendesprinkler i Sverige och förklara teknikens möjligheter, fördelar och värde samt att utarbeta råd och riktlinjer anpassade till svenska förhållanden. Det resulterade bl a i handboken Boendesprinkler räddar liv.

Nordiskt samarbete om boendesprinkler startade 2007 på norskt initiativ. Målet är att få en nordisk samsyn för att kunna agera på europeisk nivå.

## Tre delar ingår:

1. *Gemensamma regler* för installation av boendesprinkler. Arbetet leddes av norsk industri och blev färdigt på rekordtid och resulterade i standarden IN-STA 900-1.
2. *Riktlinjer för tekniska byten*. Utgångspunkten var de svenska riktlinjer som togs fram i det svenska projektet Boendesprinkler räddar liv. Arbetet anförtroddes åt SP Träteknik och har resulterat i flera publikationer tillsammans med Lunds tekniska högskola. Resultaten sammanfattas i denna kontenta.
3. *Vattendimma*, en särskild sprinkler-teknik som används främst på fartyg. Tekniken finns även som portabla sprinkleranordningar och fungerar bra i vissa sammanhang. Arbetet leddes av den norska forskningskoncernen Sintef.

## Sprinklers inverkan på brandförloppet

Sprinklersystemen påverkar brandförloppet genom att släcka branden eller kontrollera dess utveckling. Därmed påverkas mängden värme, rök och giftiga gaser från branden. Sprinklersystemet utgör därför en viktig del av brandskyddet i byggnader, vilket möjliggör tekniska byten med andra brandskyddsåtgärder som annars hade krävts.

Sprinkler och tekniska byten handlar främst sprinklersystemets tillförlitlighet för att lösa en viss skyddsuppgift. När sprinklersystemet fungerar behövs minimalt annat brandskydd. Problematiken är att kunna avgöra den minsta nivån på övriga brandskyddsåtgärder som behövs vid bränder där sprinklersystemet inte fungerar som avsett. Ett centralt begrepp i sammanhanget är ”risk”, vilket innebär att säkerheten värderas genom att beakta både sannolikheten och konsekvensen av aktuella scenarier.

## Följande principer kan tillämpas:

- Bränder kan tillåtas växa snabbare om det finns ett sprinklersystem eftersom branden kommer att kontrolleras eller släckas innan den kan orsaka skador på människor.
- Brandgaser kan tillåtas att spridas i större omfattning i sprinklade byggnader eftersom sprinklersystemet kommer att begränsa mängden brandgaser.
- Ett sprinklersystem kan ersätta andra brandskyddsåtgärder för att begränsa spridning av brand inom och mellan brandceller.
- Ett sprinklersystem möjliggör också en reduktion av avskiljande och bärande förmåga, om risken för brandspridning och kollaps hålls inom vad som tolereras inom förenklad dimensionering.

## Ny metod för att verifiera tekniska byten

En ny metod för att vetenskapligt verifiera tekniska byten har utvecklats vid Lunds tekniska högskola.

Dimensioneringen börjar med en brandskydds genomgång för att ta fram förslag till

utformning av lämpligt brandskyddet för byggnaden, dess verksamhet och byggherrens önskemål. Den avslutas med att ta fram principerna för verifiering av brandsäkerheten och omfattar analys av verifieringsbehovet, val av modell för verifiering och kontroll av verifieringen.

## Brandskyddsgenomgång

En brandskyddsgenomgång är uppdelad i följande steg:

1. Genomgång av byggnadens utformning och dess verksamhet
2. Mål för brandskydd
3. Identifiering och beskrivning av erfordrade brand-scenarier
4. Förslag till utformning av brandskyddet
5. Principer för verifiering av brandsäkerheten.

Brandskyddsgenomgångens omfattning varierar beroende på byggnadens komplexitet och dess avsedda användning. Se checklista för brandskyddsgenomgången.

## Verifiering

Verifieringen av brandskyddets utformning kan ske genom:

- kvalitativ analys
- scenarioanalys
- kvantitativ riskanalys

Metoderna kan också kombineras.

Kvalitativ analys har begränsad användning och kan i princip endast användas om avvikelserna från förenklad dimensionering är få och den föreslagna utformningen är väldokumenterad i exempelvis provningsresultat eller forskningspublikationer.

Scenarioanalys eller kvantitativ riskanalys ska användas om:

- Objektet är komplicerat och nya lösningar används
- Flera och/eller beroende skyddsåtgärder påverkas
- De avsteg som görs påverkar flera syften (barriärer) med brandskyddet

Valet mellan scenarioanalys och kvantitativ riskanalys beror oftast inte på dimensioneringsproblemet, utan på hur konservativ pro-

jektören kan tillåtas vara. Scenarioanalysen är mer konservativ, eftersom byggnadens brandsäkerhet inte mäts i explicita riskmått, utan i dess förmåga att ge tillfredsställande säkerhet för ett antal brandscenarioer.

### Fallstudier

Fem genomarbetade fallstudier för sprinklade byggnader har verifierats med analytisk dimensionering. Både konventionell sprinkler (automatisk vattensprinkler enligt BBR 19) och boendesprinkler har använts som kompensation för avsteg från förenklad dimensionering i följande fall:

1. Brännbara ytskikt i flerbostadshus
2. Förlängt gångavstånd till utrymningsväg i en affärslokal
3. Minskat krav på brandteknisk klass för fönster i kontorsbyggnad
4. Brännbar fasad i flerbostadshus
5. Kombinationer av flera tekniska byten i kontorsbyggnad

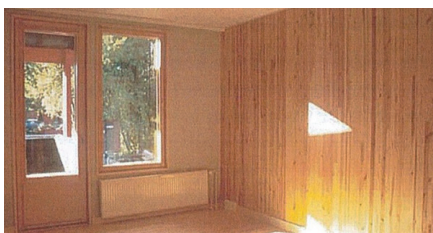
Verifieringen har utförts genom kvalitativ analys, scenarioanalys och/eller kvantitativ analys.

Resultaten visar att sprinklersystem gör byggnader betydligt mindre beroende av räddningstjänstens insats för att begränsa bränders utveckling och spridning. Säkerheten i en byggnad med sprinkler är väsentligt större än i en byggnad utan sprinkler, vilket skapar förutsättningar för avsteg från detaljkrav i BBR enligt förenklad dimensionering.

Fallstudierna är fiktiva, men de använder uppgifter som är relevanta för den aktuella dimensioneringssituationen. Principer och metoder från fallstudierna kan tillämpas i andra projekt som inspiration och vägledning. Projektören måste dock försäkra sig om att uppgifterna är relevanta och tillämpbara för de aktuella fallen.



Träfasad i flera våningar är ett exempel på tekniskt byte. Bilden visar sexvånings trähus i Sundsvalls inre hamn.



Bilden visar en interiör från Bo01 i Malmö. Invändiga beklädnader är ett annat exempel på tekniskt byte.

### Checklista för brandskyddsgenomgång.

Område	Parameter
Byggnadens utformning	Byggnadens storlek, antal våningar samt yttre utseende Typ av konstruktion Brandteknisk klass på byggnaden Byggnadens inre geometri (brandcellsindelning, öppna förbindelser, gångstråk, etc.) Kartläggning av rörelsemönster i byggnaden Tillgängliga utrymningsvägar Insattid, åtkomlighet och tillgänglighet för räddningstjänsten Avstånd till närliggande byggnader
Personer	Antal personer och deras fördelning inom byggnaden Verksamhet Rörlighet och medvetenhet Vana att vistas i byggnaden Social grupptillhörighet
Rum/byggnadsdel	Lokaler med brandfarlig verksamhet Potentiella tändkällor och brandbelastning Ytskikt på väggar och i tak Ventilationssystem Möjliga spridningsvägar för brand och brandgaser
Andra faktorer	Begränsningar, t.ex. K-märkta byggnader Ändringar av byggnadens utformning som ev. kan förväntas Klimatfaktorer som snö, vind, nederbörd och extrema temperaturer

### Exempel på redovisning av förslag till brandskyddslösning.

Skyddssystem	Åtgärd	Prestandakrav
Mot antändning	Isolering av rökgaskanaler Elrevisionsbesiktning	Enligt förenklad dimensionering Enligt standard
Mot tillväxt och spridning av brand	Svårantändliga ytskikt Brandcellsgränser Skyddsavstånd mellan byggnader	Enligt förenklad dimensionering Enligt förenklad dimensionering Enligt förenklad dimensionering
Mot spridning av brandgaser	Brandgasventilation	Avgörs med analys
För möjlighet till trygg utrymning	Flera oberoende utrymningsvägar Utrymningslarm Brandgasventilation	Avgörs med analys Enligt förenklad dimensionering Avgörs med analys

### Identifiering av avvikelser från förenklad dimensionering.

Exemplet visar T1 som boendesprinkler och A1 som ytskikt i Euroklass D.

Del av brandskyddet enligt BBR och EKS		Avvikelser från förenklad dimensionering							
		Tillägg				Avsteg			
		T1	T2	T3	T4	A1	A2	A3	A4
5:3	Möjlighet till utrymning vid brand								
5:4	Skydd mot uppkomst av brand								
5:5	Skydd mot brand- och brandgas-spridning inom byggnad	X				X			
5:6	Skydd mot brandspridning mellan byggnader	X							
5:7	Möjligheter till räddningsinsats								
EKS; C 1.1.2	Bärförmåga vid brand	X							

## Nordisk standardisering

Delar av den nya metoden för att verifiera tekniska byten håller på att omformas till en nordisk teknisk specifikation inom INSTA (InterNordisk Standardisering). Avsikten är att Boverket och motsvarande nordiska myndigheter ska kunna hänvisa till tillförlitliga metoder och låta dem bli vägledande för avancerad brandteknisk dimensionering av byggnader. Metoderna blir även riktlinjer för brandkonsulter och brandingenjörer.

Avsikten är också att göra metodiken tillgänglig i Europa, där sprinkler i bostäder fort-

farande är ganska ovanligt. I Storbritannien sprinklas framför allt skolor och fängelser. I Sverige används boendesprinkler mest i vård- och äldreboenden, där de skapar mer hemlika miljöer som inte behöver ha den strikta uppdelningen av utrymningsvägar med omöblerade korridorer.

Den nordiska tekniska specifikationen har arbetsnamnet INSTA TS 950 Fire Safety Engineering – Verification of fire safety design in buildings och beräknas vara klar våren 2013.

## Finansiering

Arbetet har finansierats med stöd från:

- Brandforsk, SBUF (Svenska Byggbranschens Utvecklingsfond) och Sprinklerfrämjandet i Sverige
- Innovasjon Norge, OFAS (Opplysningskontoret for automatiske slokkeanlegg) och Statens bygningstekniske etat, nu Direktoratet for Byggkvalitet (Norges byggmyndighet) i Norge
- IFSA (International Fire Sprinkler Association i USA)

## Mer att läsa

1. Östman B, Arvidson M, Nystedt F. Boendesprinkler räddar liv. Erfarenheter och brandskyddsprojektering med nya möjligheter. Träteknik Publikation 0202007, 2002.
2. INSTA 900-1. Residential sprinkler systems – Part 1: Design, installation and maintenance. Nordisk Standard 2009. (Svensk standard SS 883001:2009).
3. Nystedt F. Verifying Alternatives in Buildings with Fire Sprinkler Systems. Department of Fire Safety Engineering and Systems Safety. Lund University. Report 3150, 2011.
4. Jensen G, Hauke A-M. Sprinkler Performance Knowledge Database. Cowi Fire Research Report 02/2010.
5. Nystedt F. Case Studies on the Verification of Fire Safety Design in Sprinklered Buildings. Department of Fire Safety Engineering and Systems Safety. Lund University. Report 7035, 2012.
6. Nystedt F, Östman B. Tekniska byten i sprinklade byggnader - Fallstudier. SP Rapport 2012:33.
7. prINSTA TS 950. Fire Safety Engineering – Verification of fire safety design in buildings. Utkast till nordisk teknisk specifikation, 2012.

## Kontaktpersoner

Fredrik Nystedt, Lunds tekniska högskola, fredrik@wuz.se, 070-914 0103

Michael Strömberg, SP Brandteknik, michael.stromberg@sp.se, 010-516 5892

Birgit Östman, SP Trä, birgit.ostman@sp.se, 010-516 6224



## SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

### Adress

Box 857, 501 15 BORÅS  
Box 5609, 114 86 STOCKHOLM  
Videum Science Park, 351 96 VÄXJÖ  
Skeria 2, 931 77 SKELLEFTEÅ

### Besöksadress

Brinellgatan 4  
Drottning Kristinas väg 67  
Lückligns plats 1  
Laboratorgränd 2

### Telefon

010- 516 50 00  
**(alla kontor)**

### Telefax

033-13 55 02  
**(alla kontor)**