



AUTOMATISKT VATTENSPRINKLERSYSTEM

ETT KOMPENDIUM FÖR GYMNASIEELEVER

SBUF ®



VVS företagen 

FÖRORD

Bränder orsakar stora skador till höga kostnader och ibland även mänskligt lidande och död. Genom att bygga effektiva brandskyddssystem kan vår omvärld tryggas. De som arbetar inom sprinklerbranschen är med och skyddar byggnader och räddar liv.

Samhällets och medborgarnas krav på brandsäkerhet i byggnader ökar, och allt större resurser satsas på att göra tillvaron så trygg som möjligt. Det gör att sprinklerbranschen är en växande bransch.

Grunden för ett yrke i sprinklerbranschen är gymnasium med tekniskt inriktning, till exempel Teknikprogrammet, Naturvetenskapsprogrammet eller VVS- och Fastighetsprogrammet.

Vi hoppas att detta material ska kunna öka kunskapen om sprinkler.

Projektet har finansierats av SBUF och letts av Lena Dansarie, VVS Företagen.

En styrgrupp har bidragit med kunskap och granskningar, bestående av

Sofia Askeblad, Rescue Consulting Sweden AB

Kenneth Askeblad, Maxcon AB

Bjarne Nilsson, Mälarsprinkler AB

Peter Bühler, BST AB

Per Elofsson, BTC

Layout har gjorts av Hélene Stors, VVS Företagen

Stockholm november 2015

Marcus Lindell

Ordf. Sprinklergruppen inom VVS Företagen

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Förord	2
Innehållsförteckning	3
Sprinkler	1
Brandförlopp	2
Vad skyddas med sprinkler och varför	3
sprinklerregler & organisationer	4
Ett Sprinklerprojekt	5
Entreprenadformer	6
Olika systemtyper	7
Torrörsystem	9
Förutlösningssystem/ Pre-actionsystem	11
Olika sprinklertyper	13
Riskklass och dimensionering	16
Olika applikationer	18
Projektering och ritningar	20
Placeringsregler och hinder	22
Vattenförsörjning	24
Sprinklercentral	26
Installation och olika komponenter	27
Upphängningar	28
Provningar och driftsättning	30
Kontroll och besiktning	32
Drift och underhåll	33
Andra system	37

SPRINKLER

Sprinklern uppfanns av John Carey i början av 1800-talet och den första sprinkleranläggningen installerades år 1878 i USA. Efter det har utvecklingen gått framåt och år 2013 installerades ca 75 miljoner sprinkler i USA och i Sverige installerades ca en halv miljon sprinkler.

En sprinklers uppgift är att kontrollera en brand så att den inte sprider sig utanför "brandrummet" och har använts i Sverige sedan 100 år. Cirka 98 % av de bränder som uppstår i en sprinklerskyddad byggnad kontrolleras eller släcks helt med hjälp av sprinklersystemet. Detta gör att fler och fler försäkringsbolag kräver att sprinklersystem installeras för att försäkringsskyddet ska gälla. Det är även ett tecken på att säkerhetsmedvetenheten ökar och att samhället satsar allt större resurser på att göra tillvaron så trygg som möjligt för oss medborgare.

Entreprenadbranschen och försäkringsbranschen har samarbetat kring sprinkler under åren och det har lett fram till de byggregler som nu gäller under plan- och bygglagen. Sprinkler blir ofta ett krav för att BBR (Boverkets byggregler) ska kunna uppfyllas vid ny- och ombyggnation (personskydd). Försäkringsbolag ställer också krav på sprinkler i verksamheter med hög brandbelastning eller där stora materiella värden kan gå förlorade (skydd av egendom).

EN SPRINKLERANLÄGGNINGS UPPGIFT ÄR I HUVUDSAK ATT:

- Upptäcka en brand inom det skyddade området genom att reagera på förhöjd temperatur.
- Möjliggöra utrymning av människor i byggnaden.
- Släcka en brand genom vattenbegjutning via sprinklerhuvudena, eller att hålla branden under kontroll tills utrymningen är avslutad och/eller släckningen kan fullföljas av insatspersonal.
- Starta ett lokalt larm som aktiveras av vattenflödet som uppstår vid sprinkleraktivering.
- Vid sprinkleraktivering överföra larm till räddningstjänsten eller bemannad larmcentral (*vid normalfallet*).

Ett sprinklersystem installeras i syfte att skydda människor och/eller egendom.

BRANDFÖRLOPP

Sprinklerhuvudena aktiveras genom att temperaturen omkring den överstiger dess aktiveringstemperatur på grund av värmen från en brand, det vill säga inte genom rök, så risken för onödiga aktiveringar är i stort sett obefintligt. När temperaturen omkring en sprinkler höjs till aktiveringsgraden (normalt 68 grader) sväller en luftbubbla i sprinklern så att glas-behållaren går sönder och vatten kan flöda genom den.

Ett sprinklersystem kan oftast angripa och hejda en brand tidigt innan den utvecklats till ett kritiskt läge. Det krävs normalt bara att två till tre sprinklerhuvuden aktiveras vid en brand. Den vattenmängd som då går åt för att släcka branden är vanligen väsentligt mindre än den vattenmängd som räddningstjänsten skulle behöva använda för att släcka branden som hunnit växa till sig under utryckningstiden. Rökutvecklingen kan också hållas på en lägre nivå eftersom den är starkt beroende av hur mycket branden får växa till sig.



VAD SKYDDAS MED SPRINKLER OCH VARFÖR

Det finns olika kravställare när det kommer till installation av automatiskt vattensprinklersystem.

- Krav enligt brandskyddsdocumentationen
- Vissa typer av lokaler skall skyddas enligt Boverkets Byggregler (BBR)
- Försäkringsbolaget kan ha krav på sprinkler i vissa lokaler
- Några koncerner har sprinkler som policy

Andra skäl för att installera sprinklersystem kan vara olika villkor från försäkringsgivare. Om man har ett automatiskt brandskydd kan brandförsäkringen bli billigare, eller anläggningen blir lättare att försäkra i allmänhet. Försäkringsbolagen ställer också krav på att viss typ av anläggningar måste skyddas med sprinkler för att kunna försäkras, exempelvis:

- Vissa verksamheter, till exempel träbearbetningsindustrin
- Lager med stora värden
- Stora brandceller exempelvis:
Flera plan i öppen förbindelse (Stöter man ofta på i till exempel köpcentrum)

Försäkringsbolagen vill begränsa skadekostnaden som kan uppstå vid en brand. Det är försäkringsbolaget som bestämmer vilket krav på sprinkleranläggning ett försäkringsobjekt har.

SPRINKLERREGLER & ORGANISATIONER

Hur sprinklersystem ska projekteras, installeras och underhållas regleras i olika regelverk. Dessa regelverk innehåller även administrativa delar som bland annat beskriver vem som får utföra olika arbeten med sprinkler.

I Sverige finns det en rad organisationer som arbetar med dessa regelverk, certifieringar av företag och personer, branschspecifika frågor mm.

FF- försäkringsförbundet

SBF- Svenska brandskyddsföreningen

SBSC- Svensk brand och säkerhetscertifiering

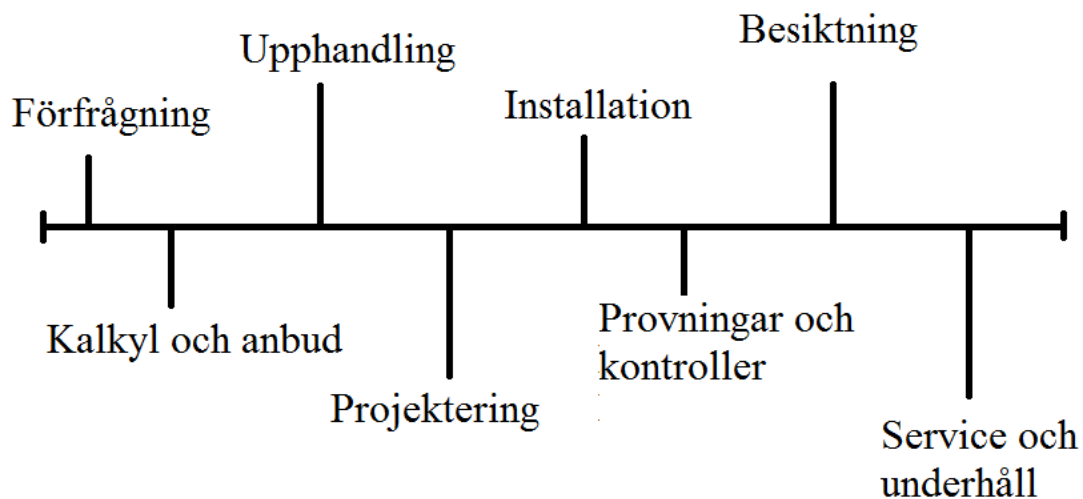
SIS- Swedish Standards Institute

I Europa används SS-EN 12945 som är en europastandard. Inom Sverige har vi en anpassning av europastandarden till svenska förhållanden i SBF 120. När det gäller speciella typer av sprinkler, till exempel ESFR, hänvisar vi till det Amerikanska regelverket NFPA-13. Vissa försäkringsbolag har en egen standard, till exempel FM Global.



ETT SPRINKLERPROJEKT

Bilden nedan illustrerar ett normalt flöde i ett sprinklerprojekt.



Först får anläggarfirman en förfrågan, antingen i form av total- eller utförandeentreprenad, se nedan. I det fall det är en totalentreprenad gör anläggarfirman en utredning om förväntad omfattning av anläggningen utifrån förfrågningsunderlaget. Denna utredning används som kalkylunderlag för anbud.

När upphandlingen är klar projekterar ansvarig projektör på anläggarfirman systemet och tar fram bygghandlingarna. Därefter installerar

montörerna tillsammans med projektledarens vägledning sprinklersystemet samt utför provningar och kontroller innan det är dags för slutbesiktning. Om besiktningsmannen gör några anmärkningar följer därefter kompletteringar för att allting ska vara funktionsdugligt. När projektet är klart följer kontinuerlig service och underhåll på systemet, som utförs av en anläggarfirma samt av anläggnings-skötaren (fastighetsskötaren).

ENTREPRENADFORMER

Det finns två olika typer av projekt, totalentreprenad och utförandeentreprenad, så kallad generalentreprenad.

Totalentreprenad

Entreprenören, det vill säga installationsföretaget, utför projekteringen och tar ansvar för den tekniska lösningen. Med projektering menas att ritningar och tekniska beskrivningar tas fram. Beställaren lämnar normalt underlag i form av arkitekturritningar och övergripande krav på sprinklersystemet.

Utförandeentreprenad

Beställaren utför själv projekteringen och ansvarar för teknisk lösning. Därefter är det anläggarfirman som utför arbetet i form av installationen.

OLIKA SYSTEMTYPER

Våtrörssystem

I ett våtrörssystem är rören permanent fyllda med vatten både uppströms* och nedströms med en larmventil som öppnas när en sprinkler aktiveras. När vatten finns nedströms ventilen kan det strömma genom den aktiverade sprinklern även innan larmventilen öppnas utan någon fördröjning. Detta medför att branden snabbt kan angripas och kontrolleras.

Ett våtrörssystem består av:

Sprinklerhuvud

Glasbulben går sönder när temperaturen kring den överstiger dess aktiveringstemperatur.

Rörnät

Rörnätet är fyllt med vatten som strömmar genom det aktiverade sprinklerhuvudet.

Larmventil

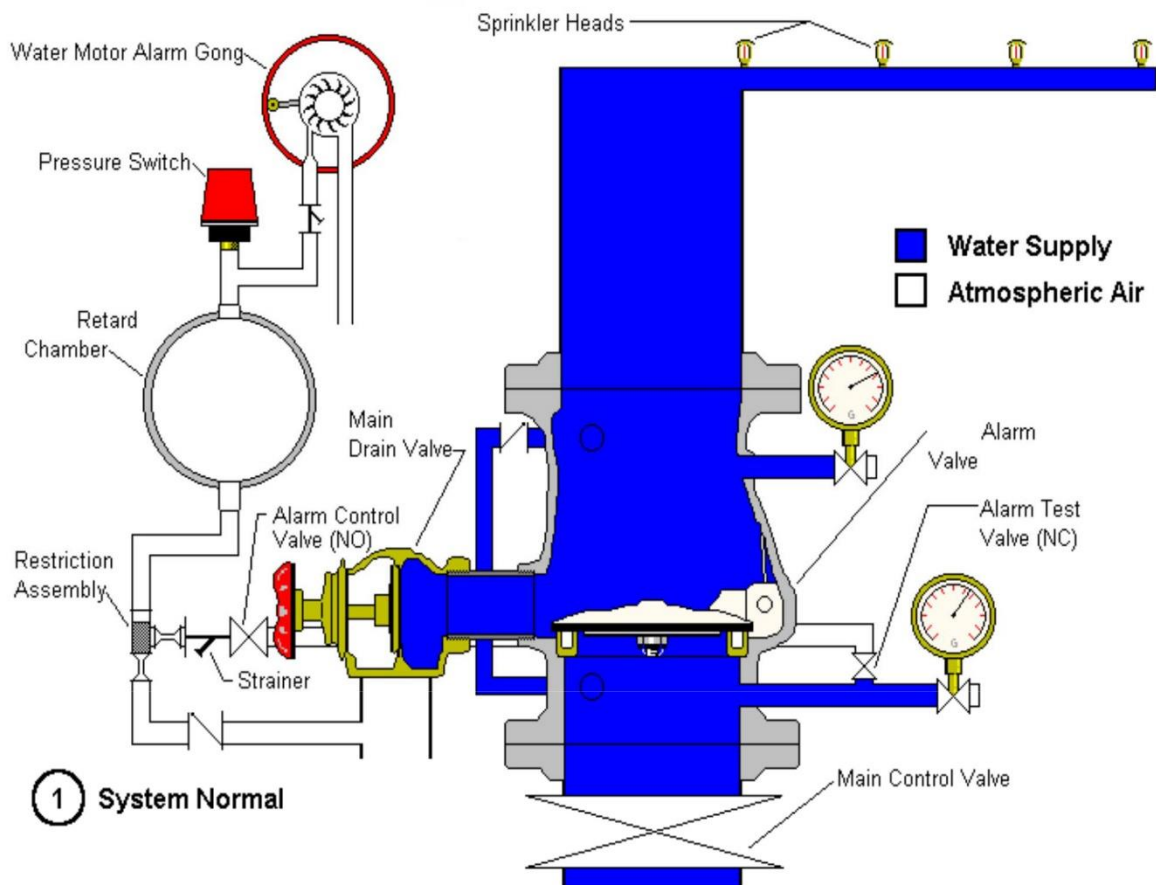
När trycket nedströms larmventilen sjunker öppnas ventilen och vatten från vattenkällan kan strömma igenom till de aktiverade sprinklerna, samtidigt som larmet aktiveras och skickas till räddningstjänsten.

Huvudavstängningsventil

Ventil som stänger av systemet. Ventilen sitter direkt före larmventilen.



Uppströms larmventil = mellan larmventil och vattenkällan



Steg 1-3 beskriver hur ett våtrörsystem fungerar.

Steg 1 Anläggningen är driftsatt med stängd larmventil.

Steg 2 Värmen från branden löser ut sprinklern som vattenbegjuter branden.

Steg 3 Larmgivaren aktiveras efter ca 60 sekunder.

TORRÖRSYSTEM

Ett torrörsystem används där temperaturen inte kan hållas ovanför vattnets frysriskgräns. I stället för att fylla hela systemet med vatten fyller man här rören med luft under tryck nedströms larmventilen. Larmventilen hålls i stängt läge genom att lufttrycket nedströms larmventilen håller emot vattentrycket uppströms larmventilen. När ett sprinklerhuvud aktiveras sjunker lufttrycket och då orkar inte sprinklerhuvudet längre hålla emot larmventilen som då öppnas och vattnet kan flöda igenom.

Denna konstruktion medför en fördröjning innan vattnet kan flöda genom sprinklerhuvudet och angripa branden, därför måste man vara noga med att använda sig av rätt rördimensioner så att tryckfallet vid vattenflöde (aktivering) inte blir för stort. Volymen på rörnätet får bara vara så stor att det tar mindre än en minut för vattnet att nå det aktiverade sprinklerhuvudet.



Ett torrörssystem består av:

Sprinklerhuvud

Glasbulben går sönder när temperaturen kring den överstiger dess aktiveringstemperatur

Rörnät

Rörnätet är fyllt med luft nedströms larmventilen och vatten uppströms larmventilen.

Larmventil

När trycket nedströms larmventilen sjunker öppnas ventilen och vatten från vattenkällan kan strömma genom till de aktiverade sprinklerna.

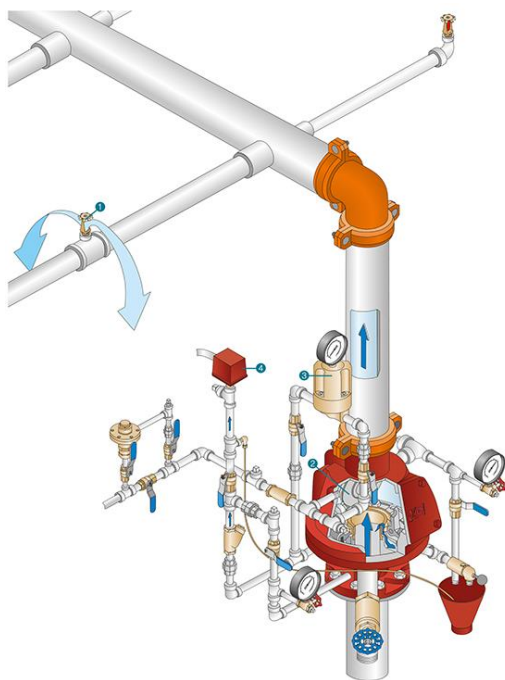
Kompressor

Fyller på luft nedströms larmventilen för att upprätthålla rätt lufttryck.

Backventil

En ventil som ser till att luften inte kan "pysa" tillbaka utan bara kan strömma åt ett håll från kompressorn.

Steg 1-4 visar hur en torrörsventil fungerar vid brand



Steg 1

Anläggningen är driftsatt med stängd larmventil.

Steg 2

Värmen från branden löser ut sprinklern. Luften i rörnätet dräneras och larmenheten öppnas.

Steg 3

Rörsystemet börjar fyllas med vatten och larmgivaren aktiveras.

Steg 4

Vattnet når den utlösta sprinklern och vattenbegjuter branden.

Ca 3 bars lufttryck håller emot ca 6-8 bar vattentryck

FÖRUTLÖSNINGSSYSTEM/ PRE-ACTIONSYSTEM

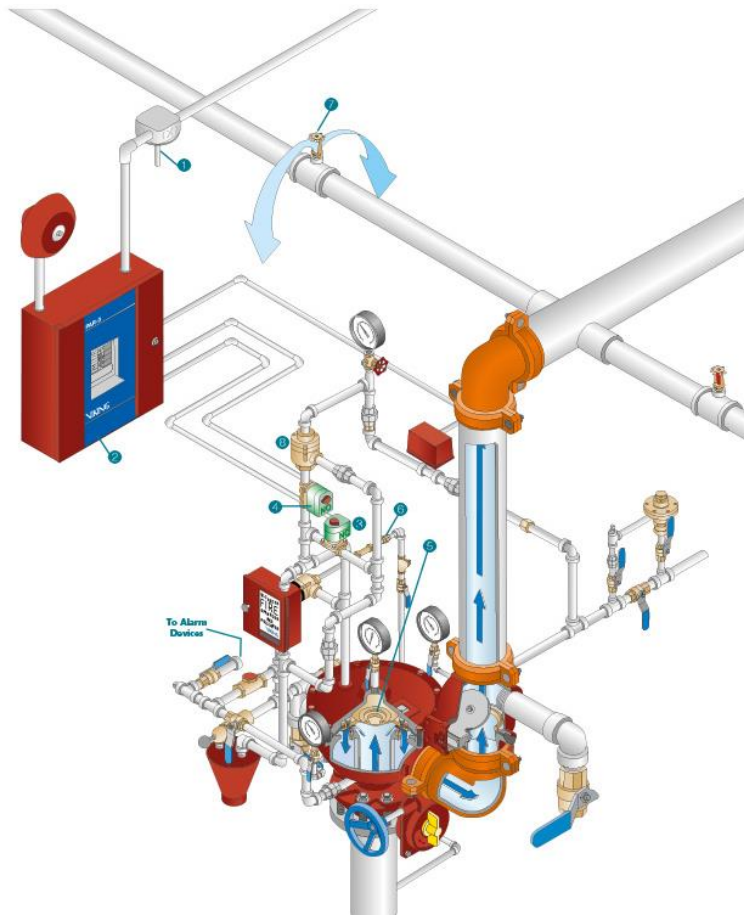
Förutlösningssystem/pre-actionsystem är en blandning av torrör och våtrör. Systemet i sig ser ut som ett torrörsystem med luft nedströms larmventilen och vatten uppströms. Däremot är det inte lufttrycket nedströms larmventilen som gör att den håller sig stängd och hindrar vattnet från att flöda igenom. I stället använder man sig av en extern anordning som håller larmventilen stängd fram tills det att en aktiveringssignal från ett speciellt larm/ detekteringssystem låter larmventilen öppnas.

Det vanligaste detekteringssystemet är *Rökdetektorer och värmedetektorer*. Man använder sig av rökdetektorer alternativt värmedetektorer som man kopplar till larmventilen. Det innebär att när detektorerna aktiveras skickas en signal som frigör den spärr som håller larmventilen stängd, så röret kan vattenfyllas.

Idén med ett förutlösningssystem är att rören ska vara tomma från vatten i utrymmen med frysrisk, alternativt att det krävs dubbel detektering för att öka skyddet mot vattenskador. Detta gör det möjligt att använda sig av ett förutlösningssystem i ouppvärmade lokaler utan

att få nackdelen av fördröjning som på ett torrörsystem vilket även ökar säkerheten mot vattenskada. Eftersom systemet kräver att både detektorerna och sprinklerhuvudet aktiveras för att angripa en brand med vatten minimeras risken för att byggnaden kommer vattenbegjutas av misstag, t ex genom att ett sprinklerhuvud går sönder av annan anledning. När man har luftfyllda rör är det viktigt att man använder rätt rördimensioner så att volymen i röret inte blir för stor, vilket skulle leda till att det tar för lång tid för lufttrycket att sänkas till den nivå som gör att ventilen öppnas.

Pre action = En kombination av torrörsystem och brandlarmsystem



Steg 1-4 beskriver hur ett pre-aktionsystem fungerar.

Steg 1 Anläggningen är driftsatt med stängd förutlösningventil.

Steg 2 Brandlarmet löser ut och ger signal att öppna förutlösningventilen.

Steg 3 Rörnätet vattenfylls.

Steg 4 Sprinklern löser ut och vattenbegjuter branden.

OLIKA SPRINKLERTYPER

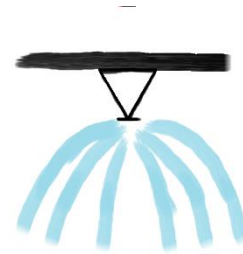
Konventionell sprinkler

Konventionell sprinkler fungerar så att en stor del av vattnet kastas upp mot taket. Den kan placeras både uppåt och nedåt beroende på vad man har för behov. Det amerikanska namnet för denna sprinklertyp är *Conventional sprinkler upright eller pendent, vilket ger den benämningen- Cu/p.*



Standard Spraysprinkler

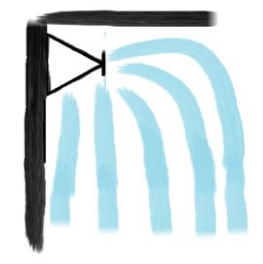
Standard Spraysprinkler finns i uppåt- respektive nedåtvänd variant. En standard-spraysprinkler ger en vattenspridning som man skulle kunna likna vid ett paraplyliknande mönster, där 90 % av vattenspridningen kastas nedåt.



Väggsprinkler

Väggsprinkler är, precis som namnet anger, avsedd att monteras utefter en vägg och även nära taket. Det finns två olika typer av väggsprinkler, horisontalt eller vertikalt monterad.

Väggsprinkler används endast som komplement/ ersättning när vanliga sprinkler av olika anledningar inte kan monteras på ett bra sätt. Det amerikanska namnet för denna sprinklertyp är *Horizontal sidewall sprinkler*, vilket ger den benämningen HSW, respektive *Vertical Sidewall sprinkler*, VSW.



De nämnda sprinklertyperna är de vanligast förekommande, så kallade "normalsprinkler". Utöver dem finns "särskilda" sprinklertyper som är lite mer specifika gällande användningsområde, såsom person-säkerhet, lagringsrisk osv. Nedan följer de i Sverige vanligast förekommande "särskilda" sprinklertyperna.

Extended coverage sprinkler

Extended coverage sprinkler är framställd för att kunna täcka större ytor än en standard-spraysprinkler. Ca 3 gånger större yta än en normal sprinkler fast med samma tillförlitlighet. Denna sprinkler benämns EC (*Extended coverage*) och finns i typerna, upright, pendent och sidewall.

Det finns fler typer av sprinkler utöver de som nämns i texten ovan, men dessa kommer vi inte gå in på här.

Boendesprinkler

En speciell variant av spraysprinkler eller väggsprinkler. Det som utmärker boendesprinklern är att dess spridarplatta är utformad så att den ger en spridning som täcker den övre väggytan för att kunna attackera brand i brännbart material såsom gardiner och annat förekommande i boendemiljöer. Boendesprinkler har lägre K-faktor* än en normalsprinkler för att avge mindre vatten vid samma tryck. Boendesprinklern benämns Res SSU/SSP efter den engelska benämningen residential sprinkler.

ESFR-sprinkler

Early Suppression Fast Response är en sprinkler som är framtagen för lagerrisker. Sprinklern är speciellt utprovad för att lösa ut snabbt och leverera mycket vatten.

RISKKLASS OCH DIMENSIONERING

Man delar in byggnaders verksamhet i olika riskklasser beroende på brandbelastning.

De klasser som finns är *Låg LH (Light hazard)*, *Normal OH (Ordinary Hazard)* och *Hög riskklass HH (High Hazard)*.

OH har fyra underkategorier beroende på vilken brandspridningsfaktor de har. OH1, OH2, OH3 och OH4, där OH1 har lägst brandspridningsfaktor och OH4 har högst.

Även High Hazard, HH, har underkategorier. Beroende på om det är produktion eller lagring som ska brandskyddas, då benämns

riskklassen för HHP- *High Hazard Production* eller HHS- *High Hazard Storage*.

De olika riskklasserna bestämmer bland annat verkningsyta*, vattentäthet och varaktighetstid. Riskklasserna påverkar också dimensionerna på rören man använder, i en hög riskklass måste man använda sig av större dimensioner än i en låg riskklass för att kunna uppfylla de olika kraven.

RISKKLASS	OMFATTNING
LH	verksamhet med " <i>låg brandbelastning och liten mängd brännbart material</i> " <i>Fängelser, Skolor (vissa delar) Kontor (vissa delar) mm.</i>
OH	Omfattar verksamhet med " <i>Normal brandbelastning och normal brännbarhet</i> ".
OH1	<i>Sjukhus, hotell, restaurang, skolor, kontor mm.</i>
OH2	<i>Laboratorier, metallbearbetning, bilgarage mm.</i>
OH3	<i>Elektroniktillverkning, bilverkstäder, varuhus, köpcenter mm.</i>
OH4	<i>Biografer, teatrar, tobaksfabriker, sågverk mm.</i>
HH	Omfattar verksamhet med " <i>hög brandbelastning och hög brännbarhet</i> " <i>HHP- Sågverk, pappersmaskinshallar, gummitillverkning mm.</i> <i>HHS- Lager</i>

***Verkningsyta = Den största yta inom vilken, ur sprinklersynpunkt, samtliga sprinkler förväntas aktiveras**

Dimensionering

Riskklasserna enligt ovan anger grundförutsättningen för dimensionering av sprinkleranläggningen, hur stor yta (verkningsyta) som ska täckas med viss mängd vatten (vattentäthet) samt under hur lång tid (varaktighet) ytan ska täckas med vatten.

Exempel

OH3

Verkningsyta = 216m²

Vattentäthet = 5 mm/min

Varaktighet = 60 minuter

Teoretisk beräkning:

Det åtgår $216 \times 5 = 1080$ liter vatten per minut.

Matas vattenkälla från exempelvis en bassäng behöver den innehålla $1080 \times 60 / 1000 = 65 \text{m}^3$ vatten.

I själva verket ger olika sprinkler olika mycket vatten inom ytan (216 m²) vilket innebär att en obalans uppstår. Denna obalans gör att mer vatten än det teoretiska flödet krävs.

Vilka krav som finns på vattenmängden hittar man i regelverket SS-EN 12845 och även i SBF 120:7. Dessa delas sedan in i två olika delar beroende på riskklass, verksamhetsrisker och lagringsrisker. I regelboken ser man att kraven på både verkningsyta och vattentäthet ökar i takt med högre riskklasser.

Man räknar på hur mycket vatten per minut man behöver för en verkningsyta enligt exemplet nedan.

Exempel 1

Vattentäthet vid normal riskklass: 5 mm/min

Area/sprinkler: 12 m²

Detta ger: 60 l/min per sprinkler

Om man har 20 sprinkler i verkningsytan blir det totala vattenbehovet ca 1200 l/min.

OLIKA APPLIKATIONER

Boendesprinkler

Boendesprinkler är ett sprinklersystem vars främsta uppgift är att rädda liv. Som positiv bieffekt uppnås ofta även ett skydd mot egendomsskador.

De flesta dödsbränder, närmare 85 % i Sverige och även i andra länder, inträffar i bostäder där de boende på grund av ålder eller sjukdom har svårt att utrymma den byggnad som brinner. Därför installeras idag sprinkler i byggnader där det finns personer som inte kan ta sig ut på egen hand.

2010 publicerades en gemensam nordisk standard för utförandet av boendesprinkler*, med benämningen SS 88300 1:2009. Det innebär att det är en grundläggande förutsättning att sprinklermontering utförs av företag med kvalificerad personal med utbildning och erfarenhet inom boende-sprinklerinstallationer. Projekteringen av boendesprinklersystem ska utföras av en behörig ingenjör boendesprinkler enligt SBF 2008:1 (*alt. av en behörig ingenjör vattensprinkler enligt SBF 1018*).*

Lager

***Boendesprinkler-installationer** utgörs av ett speciellt regelverk: SS 88300 1:2009

***Vattentäthet** = vattentillförseln mm/m

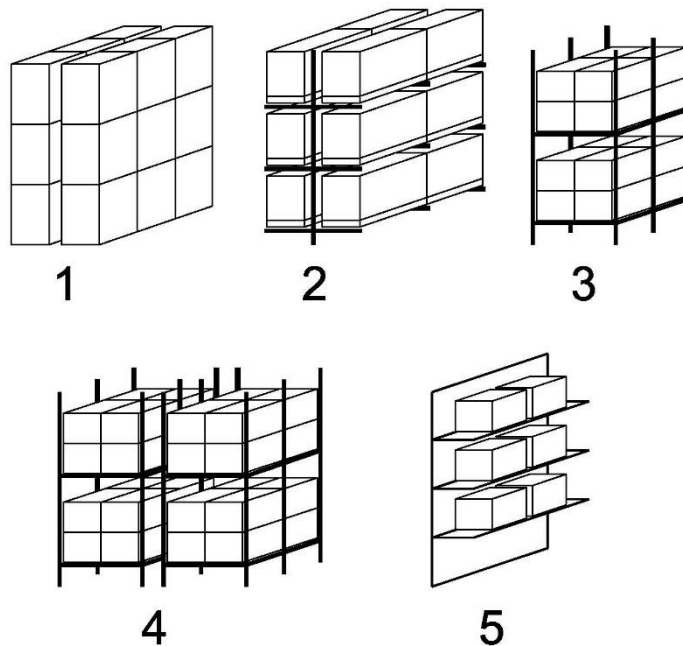
Ett vanligt förekommande skyddsobjekt för vattensprinkler är lager av olika slag. Man uppnår vinster ur försäkringssynpunkt men även ur olika marknadsaspekter, då risken för förlorad försäljning på grund av brand minimeras och att man kan erbjuda en större leveranssäkerhet.

På vilket sätt ett lager skyddas med brandsprinkler beror på vilket slags gods man lagerför.

När man skyddar ett lager med sprinkler måst man ta hänsyn till den totala brandbelastningen, vilken man räknar ut utifrån det lagrade materialets brännbarhet och lagringsmetod, innan man fastställer vilket skydd man ska ha.

Olika lagringsmetoder:

- Frilagring eller lagring i block
- Stapelbara pallar
- Pallställ



I ett lager kan man använda sig av endast taksprinkler, men om avståndet mellan godsets överkant och tak överstiger 4 meter måste man installera så kallade nivåsprinkler. Det innebär att man även sätter sprinkler i nivå med godset. Vilken typ av sprinkler man använder sig av beror ofta på vilken riskklass man hamnar i och vilket lagringssätt som används. T ex: lagring i block kräver endast taksprinkler, medan lagring med pallställ kräver nivåsprinkler.

För att bestämma riskklass när man installerar sprinkler i ett lager använder man sig av kategorin Lagringsrisk, HHS (*High Hazard storage*) som finns i 4 olika grupper HHS 1-HHS 4.

Utifrån Bilaga B i Regelverket SBF 120:7 får man enkelt fram vilken kategori man hamnar i gällande materialfaktor och förpackningsätt. En förteckning på lagrat gods och kategorier finns även i alfabetisk ordning i bilaga C.

Riskklass och lagringshöjd används för att kunna dimensionera saker som tryck, vattentäthet och verkningsyta.*

Inom de högre HHS- klasserna kommer man ofta upp i ganska hög vattentäthet och verkningsyta, vilket innebär att man ofta får använda sig av sprinkler av typ ESFR- sprinkler då vanliga standardsprinkler inte räcker till.

***Verkningsyta** = Den största yta inom vilket, ur sprinklersynpunkt- samtliga sprinkler förväntas aktivera

PROJEKTERING OCH RITNINGAR

En projektör ansvarar för projekteringen, det vill säga utformning och framtagning av ritningar, beräkningar och andra nödvändiga uppgifter. För att projektera ett objekt krävs att du är behörig ingenjör och att du är godkänd och certifierad av SBSC i enighet med SBF1018.

Ritningsbeteckningar

Sprinkler

- | | |
|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| <input type="radio"/> Uppåtriktad | <input checked="" type="radio"/> Väggsprinkler |
| <input checked="" type="radio"/> Nedåtriktad | <input checked="" type="radio"/> Horisontell väggspinkler |
| <input checked="" type="radio"/> Uppåtriktad på stic | <input checked="" type="radio"/> Nedåtriktad /under hinder |
| <input checked="" type="radio"/> Nedåtriktad på stic | <input checked="" type="radio"/> Uppåtriktad på stic |
| <input checked="" type="radio"/> Under hinder | <input type="radio"/> Nedåtriktad |

FLÖDE I PROJEKTERING

Granskningshandling – Bygghandling - Relationshandling

1. Projektören börjar med att konstatera vilka dimensionerande förutsättningar som finns för att veta vilken riskklass systemet ska projekteras efter. Därefter bestäms vilken typ av system som skall användas och vilka sektionindelningar som skall göras.
2. En övergripande ritning av hur systemet kommer att se ut samt en teknisk beskrivning om systemet görs, detta kallas för ett principschema.
3. Förberedande kapacitetsprov genomförs. Ett vattenavtappningsprov görs för att fastställa vilket tryck och flöde vattenledningen som sprinklersystemet kommer att kopplas till för vattentillförsel, kan leverera.
4. Konstruera och rita upp systemen, samordna sprinklerplaceringar och rördragning. I detta ingår följande:

PLACERINGSREGLER OCH HINDER

Syftet med placeringsreglerna är dels att säkerställa en tidig aktivering av sprinklerhuvudet (*om ett hinder skymmer sprinklerhuvudet kan det förhindra värmen från branden att nå det, och på så vis fördröja aktiveringstiden*) och dels att förebygga och undvika att sprinklern installeras på så vis att spridningen av vattenflödet förhindras.

Det är därför viktigt att placera en sprinkler på en plats dit värmen från branden tar sig i första hand liksom att placera sprinklern så att vattenspridningen inte störs av hinder i närheten som kan förhindra att vattnet når den skyddade risken. Nedan listas några av de restriktioner som finns angående detta.

Sprinklernas avstånd till tak: Ska normalt vara 75-150 mm.

Fritt utrymme under spridarplattan (taksprinkler): Beroende på riskklass så varierar kravet på det fria utrymmet under spridarplattan. Exempelvis ska det fria utrymmet under spridarplattan för de lägre riskklasserna vara 0,5m.

Maxyta per sprinkler - taksprinkler: Maxyta per sprinkler är den största ytan en sprinkler ensam kan täcka.

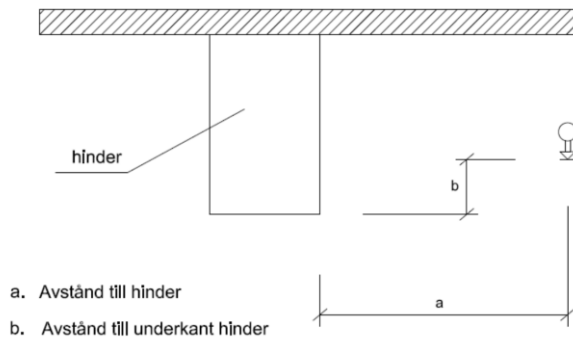
Avstånd mellan sprinkler: Sprinkler på samma nivå **ska inte placeras närmare** än 2.0 m ifrån varandra. Detta på grund av att en sprinkler kan kyla ner en annan, vilket kan förhindra att sprinklerhuvudet aktiveras.

Avstånd från sprinkler till vägg: Avståndet från sprinkler till vägg skall vara **max 2.0 m** (Standard-sprinkler och normalyta.) **Exempel** 12 kvm osv.

Maxyta = Maxyta per sprinkler är den största ytan en sprinkler ensam kan täcka

HINDER:

När man installerar sprinkler finner man ofta att det finns armaturer i vägen för sprinklerhuvudenas spridningsmönster. Då finns det olika regler och olika alternativ man använder sig av.

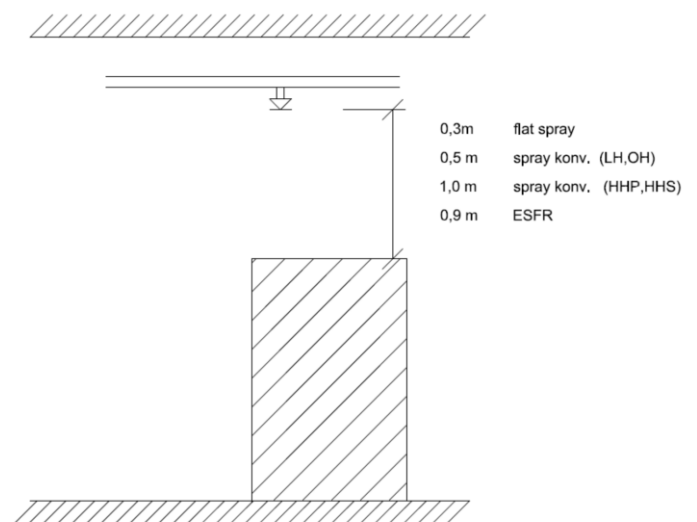


Hinder i sidled

En sprinkler får inte placeras i relation till ett hinder på ett sätt som hindrar vattenspridningen från att attackera en brand.

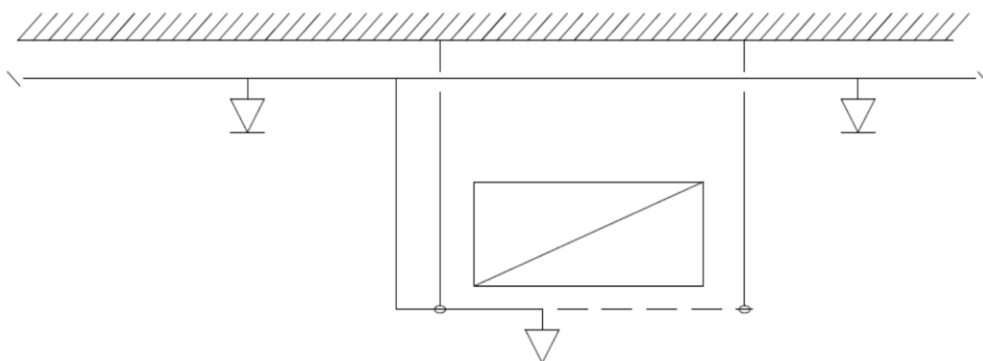
Fritt avstånd under sprinkler

Samma regler som gäller för fritt avstånd under sprinkler i lagerutrymmen gäller även när det finns hinder placerade under sprinklerhuvudet som kan komma att störa spridarmönstret från sprinklern.



Sprinkler under hinder

För att motverka att ett hinder stör sprinklerinstallationen kan man välja att placera sprinklerhuvudet under hindret. Enligt givna anvisningar i regelverket.



VATTENFÖRSÖRJNING

Vattenförsörjningen till ett sprinklersystem skall vara utförd på så sätt att den automatiskt kan tillhandahålla minst den erforderliga flödes- och tryckkapacitet som sprinklersystemet kräver. I de fall då vattenförsörjningen används till flera sprinklersystem ska den ha tillräckligt med kapacitet för att uppfylla följande varaktighet:

LH - 30min

OH - 60min

HHP - 90min

HHS - 90min

Olika typer av vattenförsörjning

Kommunal ringmatad ledning

Från en kommunalt ringmatad ledning ansluts en servis, det vill säga en ledning från gatan till sprinkleranläggningen.

För det mesta kan en kommunal vattenledning klara av kraven på dimensionerat flöde och tryck på egen hand. Saknas det tryck kompletteras vattenkällan med tryckstegringspump/pumpar. Beroende på riskklass krävs det en eller två pumpar. Normalt installeras en eldriven pump om kravet är en pump och en el- och en dieseldriven pump om kravet är två pumpar.

Saknas erforderligt flöde i den kommunala ledningen byggs vanligtvis en bassäng med pumpar.

Bassäng/ Tank med pumpar:

Bassäng eller tank med pumpar kan användas som vattenkälla när det inte finns någon kommunal ledning alternativt när vattenflödet i den kommunala ledningen inte räcker.

Det finns olika typer av bassänger och tankar – *För att använda bassäng eller tank måste man använda sig av tryckstegringspumpar för att få det erforderliga trycket i sprinklersystemet.*



Sjö och Vattendrag

Finns en naturlig vattenkälla såsom en sjö, kan den ersätta en bassäng. När man använder sig av naturliga vattenkällor finns naturligtvis också behov av tryckstegringspumpar. Det är även nödvändigt att intaget av vattnet i en outtömlig vattenkälla förses med filter, då det finns risk för ansamling av alger eller annat material som kan finnas i vattnet.



SPRINKLERCENTRAL:

Sprinklercentralen ska innehålla alla de ventiler, manometrar och andra anordningar som krävs för att kunna reglera, utföra olika kontroller och skötselrutiner. Sprinklercentralen är alltid installerad tillsammans med huvudavstängningsventilen.

Sprinklercentralen innehåller:

- Huvudavstängningsventil
- Larmventil
- Dräneringsventil
- Manometrar för tryckmätning
- Larmanordning
- Provningsventil för larmventil
- Provningsventil för larmanordning
- Sil och backventil
- Kapacitetsprovsutrustning



INSTALLATION OCH OLIKA KOMPONENTER

Sprinklerhuvud

Sprinkler med glasbulb har ett orangefärgat skydd som inte tas bort förrän systemet skall driftsättas för att minimera skador på bulben under transport, hantering och installation. Vid montering av ett sprinklerhuvud ska man använda sig av en sprinklernyckel, specifik för den typ av sprinkler man ska installera. Vidare ska montören följa tillhörande monteringsinstruktion till den specifika sprinklern som skall monteras.

Slang

En slang är en flexibel nerdragning gjord av rostfritt stål som används när en sprinkler skall anslutas till ett undertak.

När man monterar en slang är det viktigt att tänka på att *bändradien* inte blir mindre, det vill säga för snäv än vad som är tillåtet för den specifika slangmodellen. Man får heller inte överstiga det antal böjar som slangens får ha. *Denna information hittar man på den specifika slangens datablad.* Olika slangmodeller har olika fästansordningar, men oavsett vilken så är det viktigt att slangens är fixerad ordentligt så den inte rör sig i förhållande till taket när systemet trycksätts.

Kopplingar

Att tänka på när man ska demontera och/eller göra ändringar i rörsystemet är att man först måste dränera (tömma) systemet.

När man ska installera kopplingar är det viktigt att

1. Rördelarna har riktiga rilldimensioner och att de är rena och intakta.
2. Att packningen är hel och passar för tänkt drift.
3. Packningen dras först över en av rördelarna, var noga med att packningen inte sticker ut från rörkanten.



4. Koppla samman de två rördelarna med hjälp av packningen. När kopplingshusen monteras är det



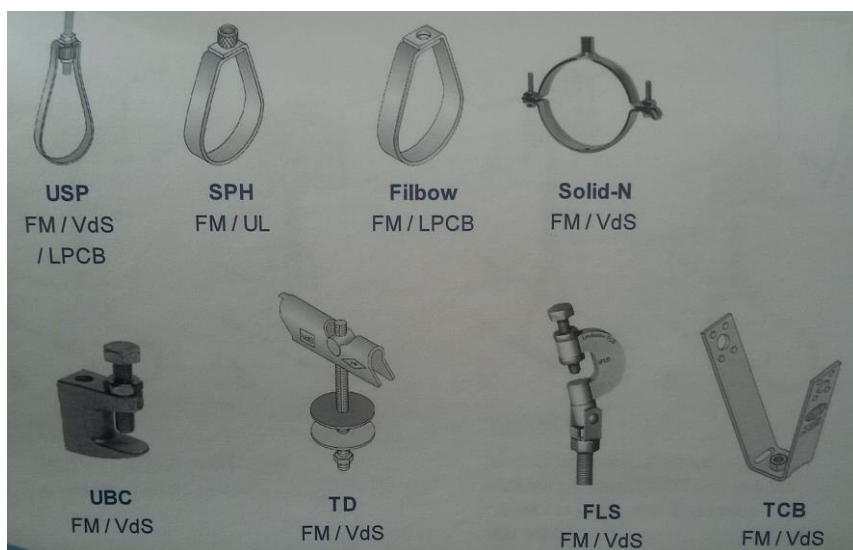
viktigt att "tungorna" eller "öglorna" som bultarna dras genom passas in i varandra för att kopplingen ska fungera korrekt.

UPPHÄNGNINGAR

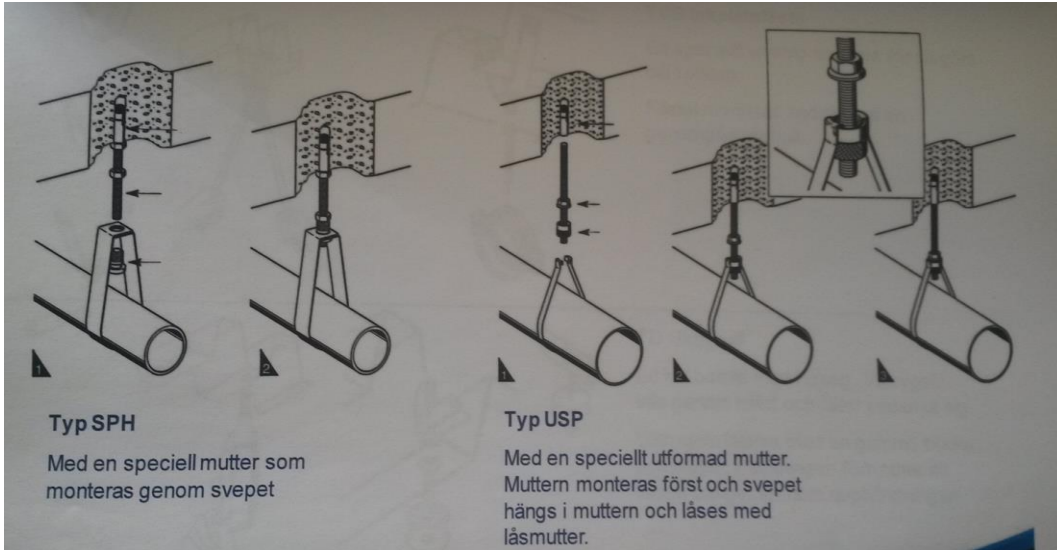
Det finns olika typer av upphängningar, men oavsett vilken man använder sig av så ska de:

- Fästas direkt i byggnadskonstruktionen
- Inte nyttjas för andra installationer, utan får endast användas till rörupphängning, upphängning av sprinklersystemet
- Inte överstiger ett avstånd på 4 m mellan varandra när det gäller rör upp till dimension 50
- Inte överstiger ett avstånd på 6 m när det gäller rör över dimension 50
- Inte placeras med längre avstånd än 0,9 m från sista sprinkler vid rör med dimension 25- när det gäller större rör är maximalt avstånd 1,2 m

Användningen av upphängningar skiljer sig åt beroende på vilket slags tak och byggnadskonstruktion upphängningarna skall fästas i.



Olika typer av upphängningar (bilder från Tyco)

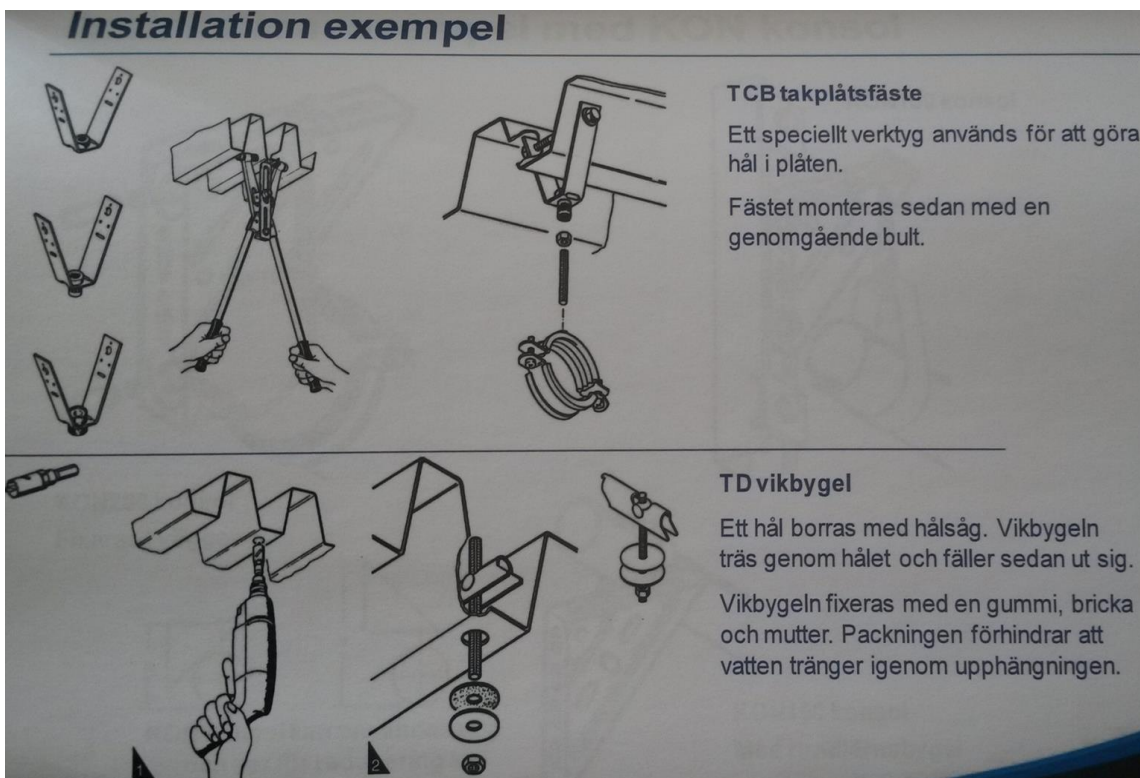


Typ SPH

Med en speciell mutter som monteras genom svepet

Typ USP

Med en speciellt utformad mutter. Muttern monteras först och svepet hängs i muttern och låses med låsmutter.



Installation exempel

TCB takplåtsfäste

Ett speciellt verktyg används för att göra hål i plåten.

Fästet monteras sedan med en genomgående bult.

TD vikbygel

Ett hål borrar med hålsåg. Vikbygeln träs genom hålet och fäller sedan ut sig.

Vikbygeln fixeras med en gummi, bricka och mutter. Packningen förhindrar att vatten tränger igenom upphängningen.

PROVNINGAR OCH DRIFTSÄTTNING

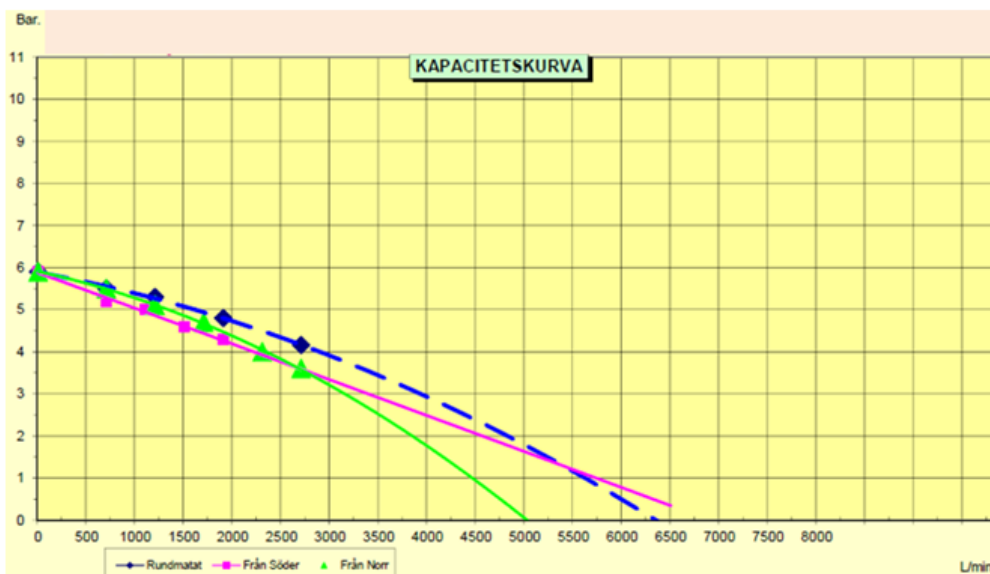
Kapacitetsprov

Ett vattenavtappningsprov görs för att se om vattenkällan kan leverera erforderligt tryck och flöde, antingen direkt eller via tryckförhöjningspump/ar.

Vatten spolats ut i en omfattning motsvarande kravet i anläggningen samtidigt som trycket läses av på en manometer. Genom att spola vid olika flöden fås en så kallad tryck-/flödeskurva.

Provet kan utföras i en sprinkleranläggning som är försedd med vattenmätare eller, innan en anläggning byggs, i brandposter anslutna till en kommunal ledning.

Fullständigt kapacitetsprov ska visa om tryck och flöde vid avtappningen uppfyller reglernas krav.



Provtryckning

Prov med vatten: När man provtrycker med vatten ska hela rörnätet fyllas med vatten och avluftas. Man provtrycker minst 15 bar (eller $1,5 \times$ arbetstrycket) vilket skall hållas i minst 2 timmar.

Prov med luft: När man provtrycker med luft krävs särskilt tillstånd på grund av säkerhetsrisker. Torrörssystem tryckprovas med luft till minst 2,5 bar under minst 24 timmar.

Funktionsprovning:

Provningar man gör för att se att alla komponenter fungerar som de ska.

- provning av larmventiler + larmpressostat och larmöverföring
- provning av flödesvakter
- provning av pumpar inklusive automatik och styrningar
- provning av fellarm
- provning av avstängningsventiler - öppning och stängning

Provtryckning och funktionsprovningar görs alltid innan systemet driftsätts för att säkerställa att det fungerar som det ska.

KONTROLL OCH BESIKTNING

Egenkontroll

Egenkontrollen utförs av anläggarfirman i syfte att säkerställa installationsprocessen som tillhör projektet. Kontrollen kan omfatta inkommande servisleddning, sprinklerhuvuden, ventiler, armaturer och rörinstallationen. Kontrollen utförs av den som utfört ett arbetsmoment, oftast montören.

Anläggarintyg

Ett anläggarintyg upprättas av anläggarfirman för att ge information om sprinklersystemet och vilken omfattning det har. Ett anläggarintyg skall innefatta bland annat; ägarens namn, namn på det skyddade objektet, verksamhet i det skyddade objektet, riskklass, typ av sprinklersystem, kapacitetsprov, namn på anläggarfirma osv. Intyget utfärdas av en sakkunnig, behörig ingenjör.

Besiktning

Enligt SBF 120:7 skall en oberoende tredjepartskontroll som utförs av ett certifierat besiktningsföretag ske. Besiktningen görs efter det att anläggarfirman/leverantören gjort en egenkontroll och utfärdat ett anläggarintyg.

Det finns två typer av besiktningar, dels leveransbesiktning dels revisionsbesiktning.

Leveransbesiktning

Leveransbesiktningen utförs vid ny anläggning och besiktningsmannen skriver ett besiktningsintyg. På besiktningsintyget anmärker besiktningsmannen alla eventuella avvikelser som finns från regelverket och vilka åtgärder som behöver göras innan anläggningen blir godkänd.

Revisionsbesiktning

Revisionsbesiktningen är en återkommande besiktning som skall utföras varje år. Ett revisionsbesiktningsintyg upprättas där alla eventuella avvikelser tas upp och ska åtgärdas av anläggarfirma inom 3 månader.

Besiktning utförs av besiktningsman, som även ska vara behörig ingenjör.

DRIFT OCH UNDERHÅLL

För att vattensprinkleranläggningen ska bibehålla sin effektivitet och skick måste den underhållas kontinuerligt. Detta sker genom regelbundna rutiner innefattande:

Olika kontroller och provningar ska göras i systemet. Rutinkontroller, ska göras 1 gång/vecka, 1gång/månad, 1 gång/ kvartal samt halvår och utförs av ansvarig anläggningsskötare eller anläggarfirma. Det finns kontroller och provningar som i regel utförs varje år av utbildad servicemontör. Ibland, för vissa delar i systemet, är intervallerna mellan kontrollerna längre - 3, 5 eller 10 år. Som servicemontör utför man kapacitetsprov, kontrollerar pumpar, rörnät och andra komponenter som tillkommer vid exempelvis ett skumsystem.

Revisionsbesiktning

Här utförs kontroll och provningar av en oberoende besiktningsman.

För att en sprinkleranläggning ska skötas på ett tillförlitligt sätt skall anläggningsskötare, med rätt utbildning, finnas för detta ändamål. Serviceavtal med en anläggarfirma ska vara upprättat och revisionsbesiktningar ska göras kontinuerligt.

Servicemontör

En servicemontör arbetar självständigt ute på anläggningar, och åker mellan olika kunder i en servicebil. Som servicemontör arbetar man med problemlösning, service, underhåll och kontroll av sprinkleranläggningar. Normalt utför servicemontörer även mindre installationer och ombyggnader av system.



Exempel på en vanlig arbetsdag för en servicemontör

Ett system som anläggarfirman har servicekontrakt på läcker, servicemontören åker dit och undersöker vad det kan bero på. Om ett rör spruckit måste detta bytas ut och sedan måste anläggningen kontrolleras så den är helt tät.

Det kan vara en service som skall genomföras på centralutrustningen på ett system, det vill säga utföra service på ventiler och fylla i serviceprotokoll och planera inför nästa service tillsammans med fastighetsskötaren.

HYDRAULISKA BERÄKNINGAR

Hydrauliska beräkningar utförs i regel med hjälp av datorprogram som ska vara godkänt enligt en särskild norm, SBF 1030. Beräkningen syftar till att fastställa det dimensionerade behovet för vattensprinkleranläggningen.

När man gör en sådan beräkning använder man sig av olika värden/enheter för exempelvis flöde, tryckförlust och vattnets hastighet. Dessa värden och begrepp ska vi gå igenom nedan för att få en bättre uppfattning om den hydrauliska beräkningen och dess innebörd.

K-faktor

Används för att beskriva flödet genom sprinklerhuvudets öppning. En liten öppning ger liten K-faktor, en stor öppning ger en stor K-faktor.

Olika sprinkler kan alltså ha olika K-faktorer, vanligast förekommande är; $10\text{mm} = K57$, $15\text{mm} = K80$ och $20\text{mm} = K115$. (detta skiljer sig en del när det gäller boendesprinkler).

K-faktorn används bland annat för att räkna ut vilket tryckbehov anläggningen har. Följande formel används: $P = (qk)^2$

Där q står för flödet (l/min) och P för tryck (bar).

Exempel 1:

Erforderligt flöde = 60 l/min

$K = 80$

$P = ?$

$$P = (60 \cdot 80)^2 = 0,56\text{ bar}$$

Exempel 2:

Erforderligt flöde = 120 l/min

$K = 115$

$P = ?$

$$P = (120 \cdot 115)^2 = 1,05\text{ bar}$$

Man ser här tydligt att om man använder sig av ett större K-värde minskar tryckbehovet för att få det erforderliga flödet, vilket i vissa fall gör att man inte behöver använda sig av tryckstegringspumpar.

C-faktor:

Används för att beräkna friktionsförlusten i ett rör. Man kan säga att C- faktorn står för hur slätt eller skrovligt rörets insida är.

Hög C-faktor= slät insida

Låg C-Faktor = skrovlig insida.

För att veta vilken C-faktor ett visst rör har använder man sig av en tabell som finns i SS- EN 12845.

<i>Typ av rör</i>	<i>C-faktor</i>
<i>Gjutjärnrör</i>	100
<i>Segjärnrör</i>	110
<i>Stålrör</i>	120
<i>Galvaniserade stålrör</i>	120
<i>rostfria stålrör</i>	140
<i>Kopparrör</i>	140
<i>Glasfiberrör</i>	140
<i>CPVC</i>	150
<i>PEX</i>	150

För att använda C-faktorn och beräkna friktionsförlusten i ett rör använder man sig av följande formel:

$$P=6,05 \times 105 C^{1,85} \times d^{4,87} \times L \times Q^{1,85}$$

P = tryckförlusten i bar.

Q = flödet i l/ min

d = rörets inre diameter i mm

L = rörets längd i meter

C = C-faktor

Ekvivalenta rörlängder

När man räknar ut friktionsförluster med hjälp av C-faktorn, räknar man endast ut friktionsförlusten på en rak rörsträcka, utan rördelar som böjar, T-rör eller liknande. Men då ett sprinklersystem innefattar både T-rör, böjar och även slang, måste man ta med det i beräkningen gällande tryckförlusten.

För att göra detta enkelt använder man sig av begreppet *Ekvivalent rörlängd*, det vill säga att man har omvandlat tryckförlusten i olika rördelar som böjar och T-rör av specifik dimension till motsvarande

längd rörsträcka i samma dimension. (Tabell 23 SS-EN 12845) Denna information hittar man i regel också på tillhörande datablad.

Exempel

En 45° böj med C-faktor 120 och DN 65 motsvarar den ekvivalenta rörlängden 1,0 m

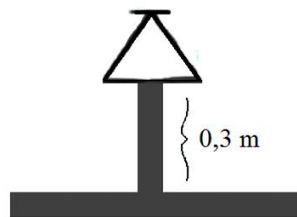
Det enda tillfället man inte behöver räkna med den ekvivalenta rörlängden är för rördel som sprinklerhuvudet är direkt anslutet till (gäller inte då sprinklerhuvudet är placerat på grenrör)

Statisk tryckskillnad

När två punkter befinner sig på olika höjd finns det en tryckskillnad mellan de två punkterna. Statisk tryckskillnad (p) är sammankopplad med gravitationen och beräknas $p = 0,098 h$. $h =$ höjdskillnaden räknad i meter.

Exempel:

Nedan visas en bild på ett uppåtriktat sprinklerhuvud placerat på ett uppåtvänt stickrör.



Tryckförlusten i sprinklerhuvudet är följande:

$$P = 0,098h \rightarrow P = 0,098 \times 0,3 = 0,294 \approx 0,03 \text{ bar}$$

ANDRA SYSTEM

Dimsprinkler

Vattendimma är en teknik som bygger på mycket små vattendroppar.

Små vattendroppar förångas snabbare än stora vilket tar energi från en brand snabbare. Det åtgår därför mindre vatten för att uppnå samma släckeffekt med ett dimsläcksystem.

Vattendimmsystem används främst i verksamheter med låg brandbelastning. I dagsläget finns inga svenska installationsregler för vattendimma. Varje materialleverantörs installationsanvisningar ligger till grund för hur anläggningarna designas.

Normalt krävs mer centralutrustning i form av pumpar etcetera i ett dimsprinklersystem än i ett traditionellt sprinklersystem.

Skum

Vissa ämnen, framförallt brännbara vätskor till exempel etanol, är mycket svårsläckta. För att underlätta bekämpning av brand tillsätts ibland skum i sprinklersystemet. Skum förvaras normalt som koncentrat i en skumtank och blandas in i sprinklersystemet via inblandningsutrustning.

