

# KA



## Hvorfor og hvordan anskaffe automatiske slokkeanlegg?

En veileder for Kirkelig Fellestråd





**Utgitt:** Mai 2015

**Opplag:** 700

Veilederen er utgitt i samarbeid mellom mellom KA og Riksantikvaren.

**Tekst og illustrasjoner:** Geir Jensen, COWI.

**Foto:** KA og COWI. Med unntak av høyre bilde på forsiden, baksidebildet og bildet på side 4 som er fra Shutterstock.

**Layout og design:** Lillian N. Øktner





## Innhold

<b>1. Bevarte kirker og brann</b>	<b>6</b>
<b>2. Hvorfor er slokkeanlegg nødvendig for kirken?</b>	<b>10</b>
<b>3. Skadeforløp og brannforløp med/uten slokking</b>	<b>14</b>
<b>4. Kommunens ansvar</b>	<b>20</b>
<b>5. Slokkeanlegg skal være en lønnsom investering</b>	<b>24</b>
<b>6. Viktig å vite om slokkeanlegg for kirkebygg</b>	<b>26</b>
<b>7. Begrunnet søknad om finansiering</b>	<b>34</b>
<b>8. Støtte til planlegging – hjelp til selvhjelp</b>	<b>38</b>
<b>9. Oppsummert: Steg for steg mot slokkeanlegg</b>	<b>42</b>
<b>Vedlegg til kapittel 6: Utvidet informasjon om ytelser og teknikk</b>	<b>44</b>
A. Kan vanntåke og sprinkler slokke brann?	45
B. Vannmengder tilført kirken ved brann eller ved feil – oversikt	45
C. Sprinkler og vanntåke avgir vann som «nedbør». Hva menes med dette?	46
D. Hvor mange dyser åpnes i brann? Hvor mye vann kommer det ut?	47
E. Hvor mye vann blir det på gulvet i midtskipet ved brann?	48
F. Vil vann skade altertavlen og dekor i tak og på vegger?	51
G. Slokking i høye rom – midtskip og loft	53
H. Kan det komme vann ut av dyser eller rør når det ikke brann?	54
I. Vanndyser for å kontrollere brann ute	54



## 1. Bevarte kirker og brann

Et kirkebygg er et sentralt bygg i både byene og på landsbygda. Det har tilknytningsverdi (affeksjonsverdi), symbolverdi, kulturverdi, verdi i uerstattelige gjenstander og dekor, bruksverdi for menigheten samt forsikringsverdi for erstattelig inventar og bygg. Vi vet fra tidligere kirkebranner at det å miste lokalkirka si vekker sterke reaksjoner, og at gjenreisningsprosesser er både dyre og tidkrevende.



KA anbefaler slokkeanlegg i et stort antall av kirkene. Denne veilederen gir informasjon om viktigheten av å få installert automatiske slokkeanlegg, samt gode råd for å gå i dialog med kommunene for å få midler. Veilederen gjelder vern av kirkebygg og inventar mot brann. Ved brann i kirker er personsikkerheten relativt høy når gjeldende regelverk er ivaretatt.

Hva tjener verdiene best når vi skal kontrollere eller slokke brann? All uavhengig forskning viser at vann i en eller annen form er beste middel for å redusere skadeomfanget ved brann i kirkebygg. Vann hindrer spredning ved fukting, slokker og hindrer brannvekst og gjentening uavhengig av byggets tetthet eller vind. Valget står derfor i praksis\* mellom sprinkler eller vanntåkeanlegg og veilederen begrenser seg til å omfatte disse.

Utførelse av slokkeanlegg må alltid tilpasses kirken og slokkesystemer er ulike. Inngrep og kostnader kan derfor variere mye.

Veilederen forbereder Fellesråd på hvordan slokkeanlegg behovsvurderes og beskrives i framlegg og søknader. I tillegg er den ment å rettlede om finansiering og hjelp til selvhjelp for etablering av slokkeanlegg. Når det gjelder gjennomføringsfasen, dvs. innkjøp og installasjon av slokkeanlegg derimot, er det dekket av egne veiledere fra KA.

---

\* Anlegg basert på lettskum, slokkerøyk, gass, vanndamp og inert luft er vurdert for kirkebygg i Norge og i andre land, men så langt er ikke funnet egnet. Slike anlegg beskrives eller anbefales ikke her, men kan utredes for kirker med spesielle behov.







Tap av kirkebygg og inventar i brann har enorm betydning for velferd, identitet og funksjon i samfunnet som rammes. En ny kirke er bygningsmessig svært kostbar, men vil langt fra gjenopprette tapene på andre plan. Her fra brannen i den 204 år gamle Våler kirke i Hedmark i 2009.



## 2. Hvorfor er sløkkeanlegg nødvendig for kirken?

De fleste kirkene er vurdert å ha behov for sløkkeanlegg. En viktig grunn er at brannmannskap ofte har lang innsatstid eller mangler utrustning for å slukke brann i kirker.

En annen vesentlig grunn er at kirker ofte mangler brannskiller for å hindre at brann spres til skip og loft fra, sakristi og birom eller omvendt.

Andre grunner er at et kirkebygg kan være stort, gammelt, godt bevart og ha uerstattelige/verdifulle gjenstander eller særlig høy affeksjonsverdi.

### **Kan andre tiltak erstatte sløkkeanlegg?**

Hvis en brann starter når personell er tilstede i kirkebygget, er det også mulighet for at personer kan slukke manuelt tidlig brannforløpet. Det er derfor viktig å trene



ansatte på dette. Men man kan ikke basere seg på manuell slokking alene.

Brann i kirkebygg kan utvikle seg kritisk på kort tid. Detektortilkalt kirkeverge eller brannmannskap kan gjøre lite hvis brannen allerede trekker opp i tårnbygg og derfra til loft. Selv med de beste detektorløsningene og de beste slanger og biler kan det være vanskelig å hindre at store deler eller hele kirken går tapt.

De fleste branner starter når det ikke er folk til stede i bygget, og gjerne om natten. Derfor trenger de aller fleste kirkebygg et automatisk slokkeanlegg, og ikke kun et brannalarmsystem. Når vanntåke- eller sprinkleranlegg fungerer trengs bare 1/10 av det vannet som brannvesenet bruker av vann for å slokke iht. statistikk. Først og fremst fordi slokking starter tidlig og brannen begrenses i størrelse slik at manuell etterslokking kan skje raskt hvis anlegg ikke allerede har slokket.

Brannmaling vil være et omfattende inngrep som gir begrenset brannmotstand, for eksempel fordi det ikke dekker hulrom. Lynavledere og kameraovervåking av hærverk kan hindre, men ikke slokke brann.

Bygningsmessige brannskiller inne er sjelden praktisk uten større inngrep i bygget. Et unntak er skillet mellom tårnkonstruksjon og loft over skip. Dette er svært kritisk og her kan det ofte enkelt bygges et reversibelt brannskille med gips.

Et alternativ til slokkeanlegg utvendig er å gjøre fasader og tak ugjennomtrengelige for brann inntil manuell slokking kan starte, kalt passiv brannskallsikring.



Det er utviklet relativt enkle og praktiske løsninger for dette uten maling, riving av kledning eller andre inngrep. Slokkemannskap får da en lettere oppgave når de ankommer fordi brannen er ute og ikke har hatt mulighet til å spre seg eller gå inn i hulrom og loft selv om den er ganske stor. Det er viktig å understreke at den ytre brannskallettingen må være helhetlig hvis den skal fungere. Det er også på noen kirkebygg vanskelig å få til en slik passiv sikring.

**Konklusjon:** Passiv brannskallsikring kan være alternativ til utvendig slokkedel (KA har utarbeidet en egen veildning for dette, se [www.ka.no](http://www.ka.no)). Innvendige brannskiller mellom tårn og loft samt alarmanlegg er gode tiltak som kompletterer eller forenkler slokkeanlegg inne, men er ikke fullverdige alternativer alene.

---

For å varsle et utvendig branntilløp trengs det utvendig deteksjon. Hvis man må vente til den innvendige deteksjonen utløses, er det ofte for sent fordi brannen er blitt for stor. Da kunne ofte en luftfylt ledning i plast ha vært løsning. Ved en brann vil ledningen smelte og lufttrykket synke, noe som fører til at alarmen utløses.





### 3. Skadeforløp og brannforløp med/uten sløkking

#### **Hvorfor kan ikke brannvesenet beskytte kirken?**

Tidligere kirkebranner har vist oss at brannvesenet ofte ikke har klart å redde kirkebygget fra store skader eller total nedbrenning når det først er etablert en brann i bygget eller i konstruksjonen. Et kirkebygg har en spesiell konstruksjon. Hvis bygget i tillegg er eldre med treverk som hovedmateriale, vil en brann kunne spre seg raskt til loft og tårn hvor overtenningen oftest skjer.

Tidsaspektet blir derfor meget avgjørende. Når vi har eksempler på at brannvesen som har brukt 10 minutter på innsatstiden har kommet for sent, er det vanskelig å få brannvesenet på plass tidnok til å unngå storbrann. Dette styrker behovet for et automatisk sløkkanlegg som starter sløkkingen raskt etter at et brantilløp har startet og før det har fått sjanse til å spre seg.

---

Brannvesenet kan ofte ha problemer med å få vann dit det brenner i kirkebygg, pga høyden eller vanskelig adkomst, særlig ved brann på loft som er svært farlig og tidkrevende å bekjempe.



I tillegg er det andre begrensninger som gjør slokking av branttilløp vanskelig:

- En del kirkebygg har graver nær kirken. En tung brannbil vil lett kunne kjøre seg fast her, da underlaget kan være ganske porøst.
- En del eldre kirkebygg har gjerde rundt kirkebygget, hvor porten/portalen kan være smal og det vanskeliggjør å komme nær nok bygget med en tankbil.
- Det kan være lite vann på stedet, eller tidkrevende å få lagt slanger til vannkum. Medbragt vann tar fort slutt.
- Kirken er for høy til å nå med vann pga høydestrykktap.
- Det kan være få eller ingen tilgjengelige røykdykkere i kommunen. I tillegg kan det være vanskelig for røykdykkere å komme til loft og tårn.
- Situasjonen kan kreve at mannskap må bære ut verdifullt inventar framfor å slukke.

Brannvesenet kan altså ofte ha problemer med å få vann dit det skal i kirkebygg, på grunn av høyden eller vanskelig adkomst, særlig ved brann på loft som er svært farlig og tidkrevende å bekjempe. De får sjelden vann fort nok og kirkegårdsmurer kan hindre at de kommer nær nok. En kirke i brann behøver like mye eller mer vann til brannvesenets slokking som et stort industribygg. Vannbehovet for kirkebygg i brann kan raskt overstige det som kan leveres fra uttak i tilhørende kummer.





**Brannforløp og skadeforløp er ikke det samme.** Hvis brann oppstår ute og det tar tid å brenne seg inn (passiv gjennombrenningsmotstand i bygningsskallet) kan brannen vokse seg stor over lengre tid uten at det blir kritisk. Mannskap vil lett slukke en brann utvendig, og slik hindre skader inne, hvis det ikke er åpninger som gjør at brannen kan spre seg inn i bygget. Hvilken nytte vi får av mannskap eller slokkeanlegg avhenger av skadeforløpet. Med riktige tiltak og riktig plassering av dyser kan vi forsinke og minske konsekvensene av brann- og skadeforløp.

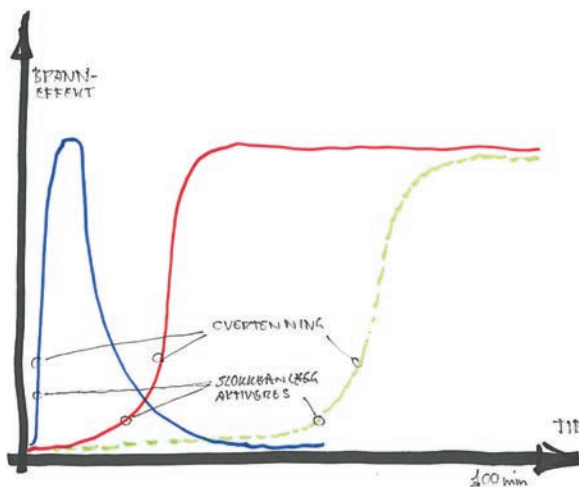
Det er viktig at en for hver kirke vurderer riktig type og hvordan slokkeanlegg må monteres for å virke optimalt. Dette bestemmer nytteverdien av slokkeanlegget.

### **Påsatt brann er dominerende årsak til kirkebranner.**

Påsatt brann utgjør over halvparten av alle kirkebranner, og de seneste årene har vi hatt flest påtenninger som starter fra utsiden. Dette er påtenninger som gjerne skyldes impulsivitet fremfor planlagte handlinger. Ildspåsetterne har sjelden med seg materiell som kan benyttes til å hjelpe en hurtigere utvikling av brannen. Dette styrker behovet for å låse fast søppelkasser og rydde rundt kirkebyggene, slik at det finnes minst mulig materiell ved kirken som kan benyttes av ildspåsetterne. Gode låser er en sikkerhet som kan redusere muligheten for påtenning fra innsiden av kirkebygget. På grunn av bygningskonstruksjon og hulrom har vi erfart at en påsatt brann kan spre seg fort og



Tre ulike brannforløp innendørs: Sløkkeanlegget gjør mest nytte når det aktiveres før skaden inntreffer. Men stor skade kan allerede da være faktum i hurtige brannforløp. En kirke med verdifull dekor og altertavle trenger hurtig sløkking, mens en robust tømmerkirke uten spesielt verdifullt inventar kan tåle senere sløkking.



skjult, og gjør det vanskelig for brannvesenet å slukke brannen selv om de får en alarm og kan sette i gang en utrykking tidlig.

### Brann som starter ute og blir der – og brann som sprer seg inn

Det som er den største utfordringen når det gjelder brannspredning av fasadebrann, er at de fleste eldre kirkebygg har en del lufteåpninger. I tillegg til dette finnes det en del åpninger i panelskjøter og lignende på grunn av alder og setninger i bygget. Alle åpninger i ytre vegg vil i prinsippet være en mulig brannspreader. KA anbefaler at man går over ytterveggene, og tetter alle åpninger som ikke er til lufting med plank og kitt, samt at man setter inn brannstoppgitter i alle lufteåpninger. En brann som sprer seg til hulrom mellom kledning



og tømmerkasse kan bli meget flyktig og vanskelig å lokalisere, i tillegg er det stor fare for at brannen raskt kan spre seg til loftrummet. For alle bygg hvor det er vanskelig å få til god tetting av ytterveggsåpningene og øvrig brannskalltetting anbefaler vi at man installerer automatisk slokkeanlegg med utvendige dyser. Riktig utført kan disse raskt begrense og slokke et utvendig branntilløp før det sprer seg videre inn i bygget.

### Brann som starter inne

Brann som starter inne vil fylle kirken med røyk og varme. Ved påtenning kan dette gjøre sikt og opphold vanskelig selv for røykdykkere i løpet av bare 3–10 minutter. Fordi varmen holdes inne kan det bli overtenning, som er full rombrann med fare for rask spredning. Brann i loftet eller inn i tårnkonstruksjonen er uansett årsak mest kritisk og medfører ofte totalskade.

Både slokkeanlegg og alarmanlegg er nødvendig for å unngå store materielle skader på inventaret, men også for å unngå overtenning (en eksplosjonsartet brann som utvikles når røyk/gasser antennes etter å ha oppnådd høy temperatur).

### Brann i nabobebyggelse

Annen bebyggelse kan stå nært. Brann i nabobygg som truer liv må prioriteres av brannmannskap. Dermed kan kirkebygget bli overlatt til seg selv, selv om dette også antennes.

Dette er ett av flere forhold som understreker at brannvesenet er en nødressurs som vi ikke kan bygge brannsikkerheten på alene. Automatisk slokking er derimot et raskt, pålitelig og effektivt tiltak for å begrense skader når det er riktig tilpasset.





## 4. Kommunens ansvar

### Det lovpålagte ansvaret

I følge kirkelovens § 15 er kommunen forpliktet til å bevilge midler til drift- og vedlikehold av de kirkebyggene som ligger innenfor kommunens grenser. Dette inkluderer også sikring av kirkebyggene. Når fellesrådet ved kirkevergen / daglig leder utarbeider budsjett til kommunen er det viktig at de reelle sikkerhetsbehovene synliggjøres. Selv om det å installere automatiske slokkeanlegg er kostbart, er det betraktelig mer kostbart å miste en kirke i brann. Kalkyler fra kommuner som har opplevd kirkebrann viser ofte at totalsummen etter en kirkebrann overgår summen det ville kostet å sikre alle kommunens kirker tilstrekkelig i forkant.



### Det kulturhistoriske ansvaret

Hvis vi ser på de lokalsamfunnene som har mistet en kirke i en storbrann, ser vi også at etterarbeidet for fellesrådet og kommunen blir veldig stort. En kirkebrann virker ofte som et sjokk på et lokalsamfunn. Fellesrådet som har ansvaret for å bygge en ny kirke får også lokalsamfunnets følelsesmessige reaksjoner, samt krav om å få være med å avgjøre hva som skal erstatte den nedbrente kirken. En gjenreisningsprosess blir ofte veldig tidkrevende, og både fellesråd og kommunen må bidra med mange arbeidstimer for å få til en løsning og gjenreist et kirkebygg. I tillegg har bygda eller byen mistet et viktig og uerstattelig kulturminne, i mange tilfeller også et nasjonalt kulturminne. Disse punktene er viktig å synliggjøre overfor kommunen i et arbeid for å sikre kirkebygget slik at det ikke skal gå tapt i en brann. Som institusjon har både kirken og samfunnet for øvrig et ansvar for å ta vare på kulturminnene i kommunen.

St. Jørgens kirke i Bergen ble påtønt utenfra i 2013. Brannen spredte seg bak ytterpanelet i et innerhjørne til loftet, men ble raskt slokket av sprinkleranlegget.









## 5. Slokkeanlegg skal være en lønnsom investering

Tapet av kulturminnet kan koste kommunen mye mer enn å bygge nytt kirkebygg. Dette har ofte ført til splittelse i lokalsamfunnet med en lang prosess for å bli enig. Det kan bli mange skjulte arbeidstimer i kommunen før en ny kirke er på plass. KA finner at det alltid er mer lønnsomt å sikre kirken i forkant.

KA har derav konkludert at slokkeanlegg er økonomisk lønnsomt både på kommunalt og regionalt nivå. Noe som i praksis vil si at det koster kommunen mindre å sikre et kirkebygg tilstrekkelig, enn å bygge opp igjen etter en brann. I tillegg vil det være viktig for langt flere enn kirkens medlemmer og kommunen at kirken som kulturminne er godt sikret.

Fellesrådet må søke faglig bistand for å investere i og velge type slokkeanlegg. Viktige kriterier er blant annet investeringskostnad, driftskostnad og teknisk levetid.





## 6. Viktig å vite om slokkeanlegg for kirkebygg

### Generelt

Ytre sett er forskjellen på vanntåke og sprinkler slik:

- **Vanntåke:**  
Rør med dyser som åpner og gir tåkespray når de blir varme i brann.
- **Sprinkler:**  
Rør med dyser som åpner og gir sprinklerspray når de blir varme i brann.

Men det innebærer at vanntåke avgir mange små dråper mens sprinkler avgir få og store. Vanntåke har til hensikt å utnytte vannet bedre, slik at vi bruker mindre vann. Noen ser på tåke og sprinkler som det samme og kaller de sprinkleranlegg. Det fins over tre tusen godkjente sprinklerdyser og hundrevis av godkjente tåkedyser.

De fleste vanntåkesystem må ha trykkforsterkningspumpe (elkraft/diesel) og vanntanker som tar plass i bygget. Få sprinklersystem behøver trykkforsterkning, men det vil til gjengjeld ofte kreve nytt vanninnlegg til kirkebygg, med store rør og koblinger.

Arkeologi: Restriksjoner kan medføre ekstra utgifter. Riksantikvaren kan gi nærmere informasjon om dette.

Se vedlegg for detaljert forklaring og grunnlag til innholdet i dette kapittelet.



Vanntåke kan medføre mindre vannskade, har oftest mindre rør og koblinger samtidig som tåkespray for mange er u dramatisk å bevege seg i, sammenliknet med sprinkler. Sprinkler er eldst, og mest utprøvd.

### **Kan vanntåke og sprinkleranlegg slukke brann?**

Vanntåke og sprinkler kan slukke brann\*, men ingen system er designet, testet og godkjent for å slukke. Alle er laget for å minimum kontrollere brann fra å vokse seg større. Sprinkler slukker raskest og kan slukke fra romhøyder på 10–14 meter. Vanntåke kontrollerer godt og skånsomt, men for å slukke i høye rom som kirkeskip legger vi til grunn resultat fra ad hoc vanntåketester i relevante forhold. Slike tester gir oss mulighet til å forenkle og bedre sikkerheten til system for kirker. Eldre kirkeskip vil f eks aldri brukes som lager med reoler, men har i stedet fast plassert inventar.

Kirker er egnet for løsninger som hindrer overtenning ved bruk av vann. Både sprinkler og tåke vil hindre overtenning, men tåke kan aktiveres tidligere og bruke ekstremt lite vann til overtenningskontroll. Sprinkler kan løse ut sent i store rom og bruke mer vann, men vil normalt redusere brann som kontrolleres bedre enn det tåke klarer.

Brannvesen bruker statistisk 10 ganger mer vann, hvis de overhodet klarer slukke.

---

\* Det fins ett sprinklersystem som er kjent for alltid å slukke brann når det er designet, testet og godkjent for det: ESFR for høye lager i industri/næring og dermed ikke et system for kirker.





Sprinkler har store dråper (venstre) og slokker raskt. Tåke har små dråper og slokker etter noe lengre tid. (SP)

### **Nytteverdi og faktorer som påvirker valg av type slokkesystem**

Det er mange myter om sprinkler og vanntåke. Å velge løsning er ofte vanskelig, selv for fagpersoner. I tillegg til generelle egenskaper som allerede er nevnt påvirker følgende faktorer nytteverdien til sprinkler eller til vanntåke i kirkebygg:



1. Fordeler med vanntåke framfor sprinkler er litt mindre vann, mindre rør og rask kjøling av stor rombrann som er nær overtenning (overtenningskontroll). Vanntåke er udramatisk for de fleste å bevege seg i, noe som er en viktig faktor dersom situasjonen tillater å redde ut gjenstander fra kirkene etc.
2. Både tåke og sprinkler gjør alt som er innenfor sprayen vått i løpet av ca 1 min. Det er mulig å unngå dette ved å plassere dyser riktig i de kirkerom som har skadefølsomme gjenstander eller dekor.
3. Sprinklere kan totalt avgi mindre vann enn tåke der de slokker tidlig og hovedventil stenges raskt. Dette kan også være tilfelle der sprinkler utløser over et mindre areal sammenlignet med vanntåkesystem. Pga kirkerommenes høyde kan det bli brukt deluge (vann i alle dyser i en sone samtidig), særlig for tåke. Det kan medføre store vannmengder ut i rommet hvis en ikke designer riktig.
4. Sprinkler kan kreve store rør og koblinger.
5. Vanntåke krever ofte grundigere planlegging og mer vedlikehold. Pumper gjør tåkeanlegg mer komplekse enn sprinkler og plass for sentralt utstyr blir større. Alle tåkeanlegg, lavt-, mellom- eller høytrykk, krever trykkforsterkningspumpe. Et minus for vanntåke er at kirker ofte er langt fra serviceforetak. I Norge drives sprinkleranlegg fra hovedvannforsyningens trykk, uten



- pumper, som er enkelt.
6. Brukes vanntåke riktig blir det oftest brukt mindre vann enn med sprinkler.
  7. Startbranner vil ikke slokkes effektivt av tåke i skip og loft, men bra i små rom. Her avhenger det også av dysenes plassering.
  8. Fordampingseffekten med vanntåke er ofte overvurdert. Der den skal fungere optimalt må en ha tilnærmet overtent rombrann som betyr en meget stor brann. Skulle vi basere oss kun på på det i kirker kunne vi skadet all dekor og sårbare gjenstander i kirkerom før tåke aktiveres. Men tåke aktiveres tidligere og dens øvrige egenskaper holder startbrann i sjakk i lang tid og inntil slokkes manuelt.
  9. I kirker krever NFPA sitt regelverk bare 2,25 l/min m<sup>2</sup> vann fra sprinkler. Det er fordi kirker har store og nesten tomme midtskip. I Norge brukes 5 l/min m<sup>2</sup> for sprinkler. Vanntåkesystem bruker vanligvis innenfor typisk 1,5 og 3 l/min m<sup>2</sup>.
  10. En tåkedyse kan avgi mer vann når den dekker større areal enn sprinklerhode.
  11. Vanntåke i mellom- eller høytrykksystem gir oftest mindre vann per m<sup>2</sup>.
  12. Tiden fra aktivering til stenging av ventil påvirker ofte total mengde tilført vann i kirken mer enn forskjellen på tåke og sprinkler påvirker.
  13. Tåke og sprinkler er erfaringsmessig omtrent likt utsatt for vannlekkasjer. Med riktig installering er faren for lekkasje liten.



14. De faktorene som er av størst betydning for hvor mye vann som kommer ut er:
- A. Hvor lenge anlegget er på
  - B. Innsatstid for personell
  - C. Deluge eller automatiske enkeltdyser
  - D. Om anlegget skal hindre startbrann eller hindre overtenning
  - E. Om utløsning er inne eller ute
  - F. Om det skal brukes sprinklerdyser eller vanntåkedyser
  - G. Produsentens data for dyser og system

---

Det er mange myter om sprinkler og vanntåke (sistnevnte ser du på bildet). Å velge løsning er ofte vanskelig, selv for fagpersoner.

Det fins ingen fasitsvar på hva man bør velge før forhold ved kirkebygg og anlegg er nærmere beregnet. Dette er mer utfyllende forklart i vedlegget.







De 2 første bildene viser typiske sprinklerhoder og vanntåkehoder med flere dyseåpninger.  
Det 3. bildet viser en lavtrykk vanntåke (sprinklerspray).  
Det 4. bildet viser et teknisk rom for høytrykk vanntåke.



Rør, komponenter, stor kranbil, gravemaskin, stillas og mye mannskap i ukevis er en påkjenning for kirkebygget. Levetidskostnad, levetidsinngrep og skader ved uhell er viktig. Systemer som må skiftes etter 30 år gjentas 10 ganger på 300 år. Robuste system med enkelt vedlikehold og lang levetid samt lite vann trekker opp i vurdering.



## 7. Begrunnet søknad om finansiering

### Hva koster slokkeanlegg?

Prisen per kirke varierer med kostnadsindeks, beliggenhet, konkurransesituasjon, kompleksitet i kirken, størrelsen på kirken, innlagt vannforsyning og type anlegg.

For å oppnå riktig pris er det viktig med reell anbudskonkurranse. Det blir den hvis noen av anbyderne har mindre å gjøre enn andre, hvis valgt anlegg er optimalt, hvis spesifisering for prising er entydig og dekker alle prisbestemmende faktorer.

Rør, komponenter, stor kranbil, gravemaskin, stillas og mye mannskap i ukevis er en påkjenning for kirkebygget. Levetidskostnad, levetidsinngrep og skader ved uhell er viktig. Systemer som må skiftes etter 30 år gjentas 10 ganger på 300 år. Robuste system med enkelt vedlikehold og lang levetid samt lite vann trekker opp i vurdering.

Hvis kirken har innlagt tilstrekkelig vannforsyning, noe de sjelden har, er pris på sprinkler ofte lavest. Vanntåke vil typisk koste 20–60 % mer. Hvis sprinkler krever nytt vanninnlegg, men ikke vanntåke, kan vanntåkeanlegg koste 10–40 % mindre.



Det forekommer tilbud som er utenfor skalaen – svært rimelige eller dyre – men slike er typisk ikke komplette eller er gitt av anbydere som allerede har ordrer for måneder eller år fremover, og slike tilbud er det viktig å se bort fra.

### **Innsalg og informasjon i kommunen, framlegg og søknader**

Innsalg og senere framlegg om slokkeanlegg i kommunen og deretter søknad om finansiell støtte må begrunne behovet for tiltaket. Det er viktig å illustrere nytteverdien og gevinsten under innsalget, før en framlegger investerings- og driftskostnad. En informasjonsartikkel internt i kommunen kan vurderes for innsalg. Vær nøye med å besvare motforestillinger som eventuelt fremkommer i innsalgsfasen.

Den virksomheten i kommunen som ofte best ser behovet for å slokkeanlegg for kirken, og kan begrunne det, er brannvesenet. Samarbeide med dem i innsalg og framlegg bør vurderes.

*Levetidskostnad* for sikkerhet er et nyttig begrep: Perspektivet for vern er jo flere hundre år. Levetid for sprinkleranlegg er over 50 år iht. regelverk, vanntåke estimeres til 30 år, alarmanlegg 10–20 år og organisatoriske tiltak ofte mindre. Utskifting av vanntåke kan utføres med mindre inngrep enn sprinkler, men sprinkler skiftes sjeldnere. Driftskostnad er høyere for vanntåke pga elforsyning/trykkflasker, kontroll av små åpninger i dyser og filtere samt trykkpumper.

Instansene en søker støtte fra vil ofte ha formelle



krav til innhold i søknaden. Dette må sjekkes og følges opp nøye.

Kostnadsestimat må beregnes for å grunnngi et søkebeløp. Lag finansieringsplan som fordeler utgiftene på Fellesråd, kommune og andre en kan søke bistand fra. Det kan være en fordel å benytte ekstern brannrådgiver til å beregne estimat.

Noen instanser en kan søke midler fra har vilkår om at komplett spesifikasjon for anbud må vedlegges, eller at en må innhente anbudspriser og innstille på beste anbud før en søker. Det er da vanlig at kommune(ne) selv utarbeider dette, eller bekoster ekstern bistand fra brannrådgiver til det, før søknad leveres.

Hvis det er vanskelig å få bevilget penger til slike anlegg over ett årsbudsjett eller i en engangsutbetaling. Kan det være gunstig å søke utfra at gjennomføring skal skje trinnvis og investering/betalingsplan skal fordeles over for eksempel 3 år.

Noen instanser hvor en kan søke om finansiell støtte til anskaffelse:

- Kommunen (forpliktelse om sikkerhet: Kirkeloven §15 Drift- og vedlikehold)
- Fylkeskommunen (som vernemyndighet)
- Stiftelsen UNI
- Byantikvar
- Rentekomensasjonsordningen (se [www.husbanken.no](http://www.husbanken.no))

Fylkeskommune, byantikvar og Riksantikvaren er parter som kan støtte en søknad og gi uttalelser som vedlegg i forbindelse med den, men har sjelden egne midler.





## 8. Støtte til planlegging – hjelp til selvhjelp

Fellesrådet kan benytte egen kompetanse eller kompetanse i kommunen. En kan støtte seg på åpen litteratur eller ekstern rådgiving for å lage underlag for anbudskonkurranse på Doffin. Leverandørene er en viktig faglig ressurs når de er valgt.

Se detaljert om eksternt samarbeid her: Automatisk slokkeanlegg – valg og installasjon 2012 (KA og Riksantikvaren). Under følger generelle råd om faglig bistand.

### Litteratur

- *Veileder KA: Automatisk slokkeanlegg – valg og installasjon 2012*, [www.ka.no](http://www.ka.no)
- *Veileder KA: Konkurransesgrunnlag automatiske slokkeanlegg 2011*, [www.ka.no](http://www.ka.no)
- FOBTOT med veiledning, [www.dsb.no](http://www.dsb.no)
- *Veileder RA: Kirkebygg*, [www.ra.no](http://www.ra.no)
- *DSB Håndbok for branningeniører*

### Profesjonell og uavhengig bistand

Ekstern hjelp kan kjøpes til hele eller deler av prosjekt i form av behovsvurdering, anbudsgrunnlag, Doffin-utlysning, anbudsvurdering, forhandling, kontrahering og så videre fra:

- Uavhengige brannrådgivere, spesialiserte fra erfaring med kirkebygg



Disse kan utarbeide funksjonskrav for anbudsgrunnlag som ivaretar pris og kvalitet, mens detaljprosjektering og byggesaksdokumentasjon blir del av leverandøren sin entreprise. Derved unngås dobbelprosjektering og en oppnår rettferdig og god kontroll, som alle parter er tjent med og som leverandørene verdsetter.

### **Tillatelser for å installere slokkeanlegg**

Slokkeanlegg er søknadspliktig under plan- og bygningsloven. Brannrådgivere kan ta rolle som søker og ansvarsrett for prosjekteringen. Men i praksis har valgt leverandør ansvaret for beregning av sitt anlegg iht. regelverk, valgt utstyr og utførelse. Derfor er som regel valgt leverandør i best posisjon som ansvarlig søker.

Slokkeanlegg i kirkene er også gjenstand for vurdering fra Riksantikvaren og av bispedømmet for eventuell godkjenning.

### **Leverandører**

Fellesrådet kan få informasjon fra leverandører av slokkeanlegg. Men denne informasjonen er alltid til leverandørens fordel. Leverandørene er eksperter på å planlegge egne anlegg. Blir anbudsunderlag for konkurransen gjennomtenkt og entydig er det lettere å sammenlikne tilbud og med færre endringer under kontrahering- og gjennomføringsfasene.

KA minner om at leverandører ikke er uhildet når de uttaler seg om behovet for slokkeanlegg, om egnetheten til eget anlegg, om omfanget blir riktig for kirken





eller om pris. Leverandørene bør bringes inn først når de er valgt etter reell priskonkurranse arrangert av profesjonell rådgiver, eventuelt andre med tilsvarende kompetanse.

---

Mange branner starter ved påtenning fra utsiden. Utvendige slokkedyser er derfor viktig å inkludere.





## 9. Oppsummert: Steg for steg mot slokkeanlegg

### A. Sjekkliste for å overbevise i kommunen

(«innsalg»/lobby)

1. Beskriv verdiene knyttet til kirkebygget.
2. Beskriv tapssituasjonen om kirkebygget brenner ned.
3. Minn om at slokkeanlegg vil gi økonomisk gevinst.
4. Minn om at uerstattelige verdier ikke kan beregnes i kroner.
5. Informér kort om konsekvenser med og uten slokkeanlegg i brann, inklusive hvilke skader en må forvente etter at de har fungert i brann. Inkluder brannvesenets manglende mulighet til å redde kirkebygget ved en brann.
6. Framlegg gjennomføringsplan: Utarbeid spesifikasjon+utlyse på Doffin osv.

En beskrivelse av dette på en tekstsider eller i tre-fire powerpoint-slides kan fungere som informasjon til berørte parter i innsalg lokalt i kommunen. Dersom tilbakemeldingene er positive eller bare krever mindre justering, gå videre med å søke midler – se neste avsnitt.

**B. Tilsagn og finansieringsplan:** Se kapitlene 7 og 8.

**C. Planlegging:** Se kapittel 8.

**D. Anskaffelse:** Se *Veileder KA: Automatisk slokkeanlegg – valg og installasjon 2012*. Se *Veileder KA: Konkurransesgrunnlag automatiske slokkeanlegg 2011*.

**E. Framdrift:** Se *Veileder KA: Automatisk slokkeanlegg – valg og installasjon 2012*.





\* Det fins ett sprinklersystem som er kjent for alltid å slokke brann når det er designet, testet og godkjent for det: ESFR for høye lager i industri/næring og dermed ikke et system for kirker. Se også kapittel 6.

Vedlegg til kapittel 6

## Utvidet informasjon om ytelser og teknikk

### A. Kan vanntåke og sprinkleranlegg slokke brann?

Vanntåke og sprinkler kan slokke brann\*, men ingen system er designet, testet og godkjent for å slokke. Alle er laget for å minimum kontrollere brann fra å vokse seg større. Sprinkler slokker raskest og kan slokke fra romhøyder på 10–14 meter. Vanntåke slokker ikke lett i store, særlig ikke høye rom, så når vi bruker vanntåke i kirkeskip legger vi til grunn resultat fra ad hoc tester i relevante forhold. Slike tester gir oss mulighet til å forenkle og bedre sikkerheten til system for kirker. Eldre kirkeskip vil f eks aldri brukes som lager med reoler, men har i stedet fast plassert inventar.

Kirker er egnet for løsninger som hindrer overtenning med vann. Både sprinkler og tåke vil hindre overtenning, men tåke kan aktiveres tidligere og bruke ekstremt lite vann til overtenningskontroll. Sprinkler kan løse ut sent i store rom og bruke mer vann, men vil normalt redusere brann som kontrolleres bedre enn det tåke klarer.

### B. Vannmengder tilført kirken ved brann eller ved feil – oversikt

Det fins utbredte misoppfatninger om sprinkler og

---

I tidligere tider hadde man på langt nær de mulighetene man har i dag. Brannbøtter (som avbildet til venstre) og tidligere generasjoners brannslukningsapparater forteller om flere hundre års frykt for at en brann skulle oppstå.



vanntåke. De fleste er knyttet til hvor mye vann som tilføres ved aktivering i brann eller utilsiktet aktivering/ lekkasje. Dette vedlegget prøver å klargjøre bildet av dette kompliserte temaet.

Hvor mye vann vil anlegget tilføre mitt kirkebygg i brann eller i utilsiktet hendelse? Det er ikke lett å avgjøre uten profesjonell bistand, til tross for denne framstillingen. Men det er viktig at eier og ansvarlig for anskaffelse og drift av sløkkeanlegg kan kommunisere med rådgiver/leverandør for å klarlegge hvilke vannmengder det blir.

Her er faktorene som avgjør hvor mye vann som kommer ut:

- a. Hvor lenge anlegget er på
- b. Innsatstid for personell
- c. Deluge eller automatiske enkeltdyser
- d. Om anlegget skal hindre startbrann eller hindre overtenning
- e. Om utløsning er inne eller ute
- f. Om det skal brukes sprinklerdyser eller vanttåkedyser
- g. Produsentens data for dyser og system

Det fins ingen fasit før mange forhold ved kirkebygg og anlegg foreligger beregnet.

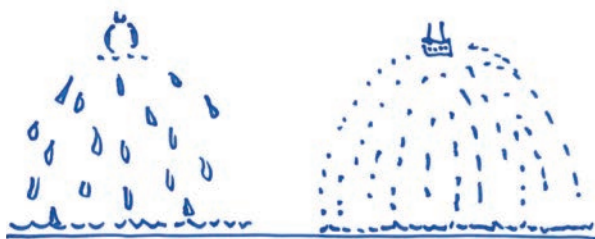
### **C. Sprinkler og vanttåke avgir vann som «nedbør». Hva menes med dette?**

Hvis dysespray etter 60 s har tilført 5 liter vann på 1 kvadratmeter er nedbør 5 millimeter.

En godt gjemt hemmelighet er at definisjonen for



regn er ulik: der måles tilført vann i løpet av 60 min. «5 mm fra dysespray» er altså 60 ganger mer enn «5 mm regn».



**Sprinklerdråper** er store, faller tungt og slukker kilden fort. **Tåkedråper** er små, faller skånsomt og gir mindre vann.

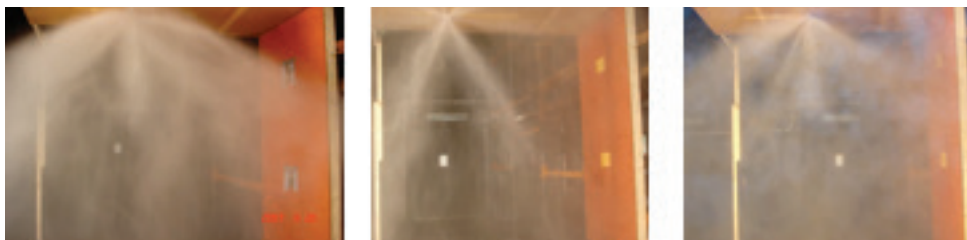
#### **D. Hvor mange dyser åpnes i brann? Hvor mye vann kommer ut?**

Sprinkler vil i snitt åpne færre dyser enn vanntåke overfor samme brann, ofte kun en. Det kommer mer vann ut av én dyse som åpnes alene, sammenliknet med én enkelt av fem som er åpne samtidig. Dette slår mest ut for sprinkler. I høye rom vil flere dyser kunne aktiveres. Lite sannsynlig, men i verste fall opptil 8 dyser som er vanlig i design.

Vanntåke er noen ganger utført som deluge i kirkebygg, dvs at det kommer vann i alle dyser i en sone, som kan være 50–70 m<sup>2</sup>. Da kommer vann ut av alle dysene. Nedbør blir omtrent som fra én dyse, men det blir cirka 5 ganger mer vann totalt.

Mange forhold bestemmer den nedbør et anlegg må gi, men typiske verdier er:

Vanlig sprinkler kirke (NFPA)	2,25 mm/min
Vanlig sprinkler kirke (praksis i Norge)	5 mm/min
Vanlig sprinkler i tett møblerte rom (NS EN 12845)	5 mm/min
Boligsprinkler	2,05 eller 4,1 mm/min
Lavtrykk vanntåke	1,5–3 mm/min
Høytrykk vanntåke	0,9–1,5 mm/min



Fra venstre: **Sprinkler** (179 l/min ved 5 bar), **lavtrykk** vanntåke og **høytrykk** vanntåke.

### E. Hvor mye vann blir det på gulvet i midtskipet ved brann?

Med antall minutter menes tiden fra aktivering til vannet blir avstengt. Her er noen eksempler, men merk at dekningsareal for hver dyse også variere fra 10–35 m<sup>2</sup>:



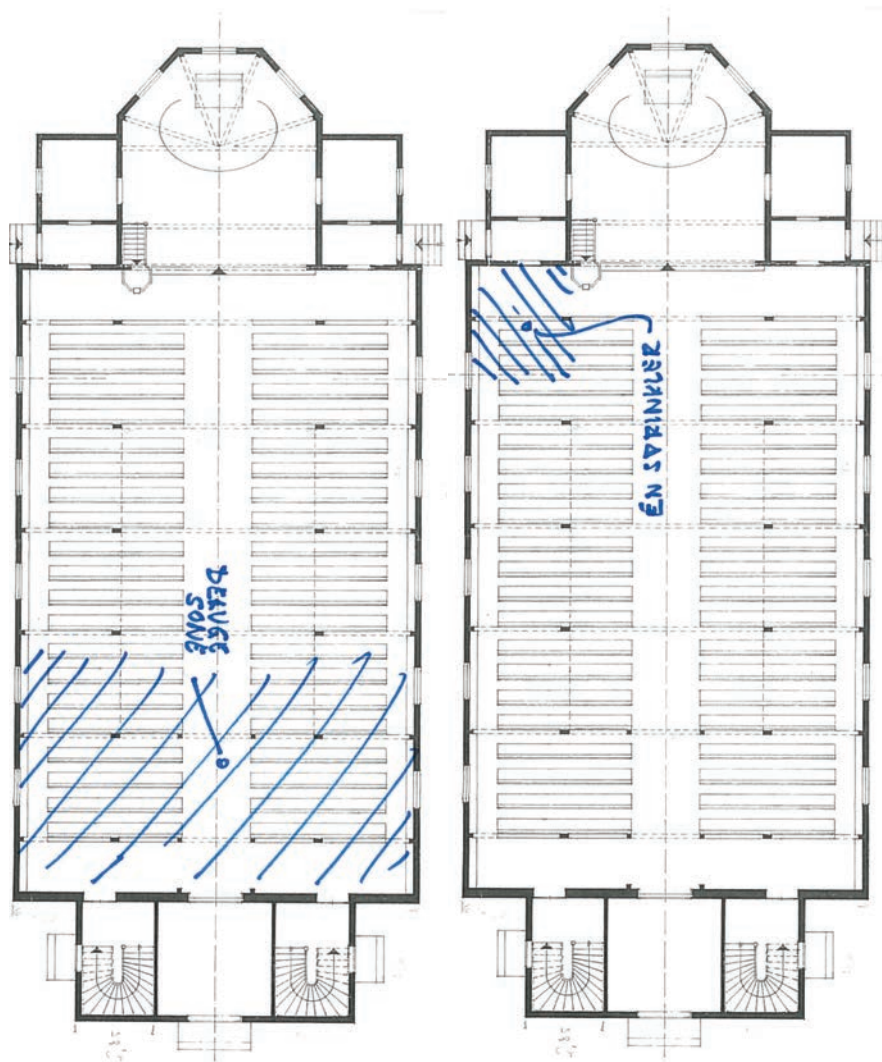


2 vanlige vanntåkedyser for 2 mm nedbør i 50 min	2,5 tonn
2 vanlige sprinklerdyser for 5 mm nedbør i 50 min	13 tonn
2 vanlige sprinklerdyser for 5 mm nedbør i 7 min	2,2 tonn
2 vanlige vanntåkedyser for 2 mm nedbør i 7 min	0,4 tonn
5 vanlige sprinklerdyser for 5 mm nedbør i 7 min	2,9 tonn
5 vanlige vanntåkedyser for 2 mm nedbør i 7 min	0,9 tonn
1 vanlig sprinklerdyse for 5 mm nedbør i 3 min	0,5 tonn
1 vanlig vanntåkedyse for 2 mm nedbør i 3 min	0,2 tonn
1 vanntåkedyse for 1 mm nedbør i 3 min	0,1 tonn
Deluge 60 m <sup>2</sup> overtenningskontroll vanntåke, sprayflux 0,6 mm i 7 min	0,6 tonn
Deluge 60 m <sup>2</sup> overtenningskontroll vanntåke, sprayflux 0,6 mm i 50 min	4,4 tonn
Kraftig regn over 100 m <sup>2</sup> i 50 min	1,3 tonn

Slik sammenstilling er viktig for å forutse vannskader fra alternative slokkeanlegg før vi velger type anlegg. Mange forhold avgjør og det blir alltid helt vått der dyser åpner. Forskjell mellom sprinkler og vanntåke er ikke alltid stor. Faktoren som har størst innflytelse på vannskade er tiden fra anlegg aktiveres til de stenges. Kortes tiden med sprinkler ned kan skaden reduseres mer enn ved å velge tåke istedet.

De fleste overflatene innenfor dekningsområdet til en åpen dyse blir mettet av vann i løpet av 1 minutt. Når underlaget er mettet vil vannet følge faste strømmer ut av bygget. Hvis innsattstiden for brannvesen er lang spiller det derfor mindre rolle om en har sprinkler eller vanntåke. Unntaket er loft: Jo mer vann som renner fra loft, desto mer øker skadene i rommene som er under, dette gjelder særlig dekorerte tak.





Automatiske dyser som til høyre berører lite område. Deluge system medfører samlet mer vann, selv om nedbør er lik.



## **F. Vil vann skade albertavlen og dekor i tak og på vegger?**

I et samarbeidsprosjekt mellom Riksantikvaren, SP og COWI ble tester foretatt og rapportert av SP Borås for å se hvordan dekor i kirker skades av sprinkler og tåke.

Konklusjonen er at malingsfarger er svært forskjellige og utslagsgivende for omfanget av skade. Vanntåkedyser ga mer fukting i taket framfor sprinkler, og det er ugunstig for malte/dekorerte tak. Maling på vegger og tak er mer sårbar når underlag har sprekker. Svært lite vann kan gjøre stor skade, selv om sprinkler generelt gir økte skader i forhold til vanntåke i testene.

Råd for sprinkler og vanntåke ble at direkte spray på sårbar maling må unngås og at en bør holde god horisontal avstand fra vegg samtidig som sprøyen bør dekke brann på gulv inntil vegg og bare litt opp på vegg (<1 m vurdert i Norge). Videre ble det sterkt anbefalt å vurdere enhver dyse for bruk i tak mhp. egenskap til å fukte taket i hvert tilfelle, fordi noen dyser gir ekstremt hard vannspray mot takflate.

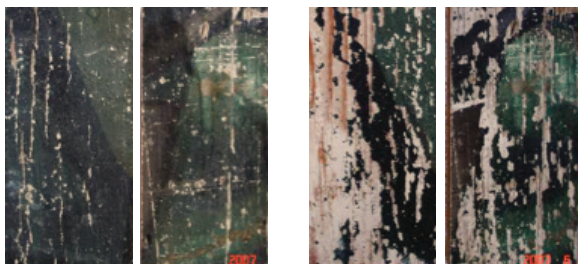
Plassering og vinkling av dyser hadde mer betydning for å hindre skade enn om en brukte vanntåke- eller sprinklerdyser. De to nederste figurene er fra to like tester med samme høytrykk vanntåkesystem, men resultat i dekorskade varierer veldig.



---

**Sprinkler**

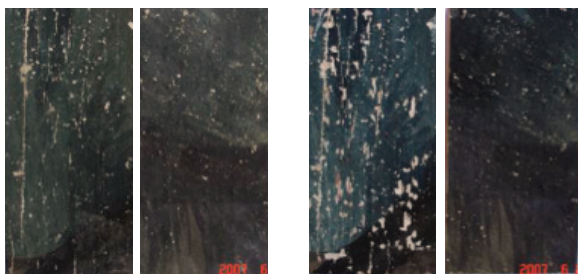
- dekor før og etter  
(prøven til venstre i hvert bilde  
var montert høyest i rom)



---

**Lavtrykk vanntåke**

- dekor før og etter  
(prøven til venstre i hvert bilde  
var montert høyest i rom)



---

**Høytrykk vanntåke test 1**

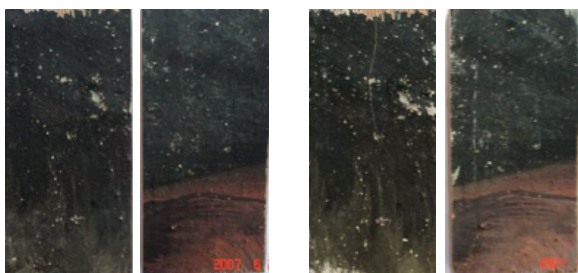
- dekor før og etter  
(prøven til venstre i hvert bilde  
var montert høyest i rom)



---

**Høytrykk vanntåke test 2**

- dekor før og etter  
(prøven til venstre i hvert bilde  
var montert høyest i rom)



## G. Slokking i høye rom – midtskip og loft

Både sprinkler og vanntåke har problemer med å slokke brann i høye rom, men sprinkler har generelt en fordel med tyngre dråper. Midtskip og loft må vurderes særskilt av rådgiver og leverandør når høyden er over det som dyser er testet for.

Dette har ingenting med aktiveringsløsning eller -tidspunkt å gjøre – det er sprayen som ikke er i stand til å slokke. I noen situasjoner kan ikke heller tåke kontrollere en lokal brann i rommet, kun fungere som overtenningskontroll.

Det er viktig at man for høye kirkerom ser på den mest gunstige utløsermekanismen, slik at slokkeanlegget starter så tidlig som mulig etter at branntilløpet starter. I tillegg til å unngå overtanning, er det viktig å unngå store brannskader.

---

Brann i kirkebygg kan utvikle seg kritisk på kort tid. Det er viktig at man tar høyde for hvordan kirken (blant annet midtskipet og loftet) er bygget opp før man avgjør hvilket slokkesystem som passer best.



## **H. Kan vann komme ut av dyser eller rør når det ikke er brann?**

En undersøkelse av utilsiktede vannlekkasjer med sprinkler og vanntåke ble utført for Riksantikvaren for noen år siden. Problemet er stort når anlegg ikke vedlikeholdes riktig. Mange av problemene skyldes også at kirkene hadde ikkeoppvarmede rom med frostfare. Frostsikringsløsningene var ulke, men viste felles tendens til å svikte med vannlekkasje som følge. Svikten hang sammen med menneskelige feil, komplisert teknikk som tilsynsperson ikke var vant med og frost. Frostsikringsløsning på det tidspunktet var tørranlegg med kompressor og tappepunkt, eller deluge. Frostvæske ble ikke brukt, men er også meget kontroversielt.

Ut fra statikk fra utlandet og nevnte norske analyse, vurderes pålitelighet for å fungere som forventet ved brann som nær 80 % for frostsikrede anlegg mot 90–95 % i vanlige våtanlegg i oppvarmede bygg. Pålitelighet mot utilsiktet vannskade er om mulig enda lavere.

Det er derfor veldig viktig at frostsikring ivaretas på beste måte. COWI utvikler og vurderer for tiden nye frostsikrings- og aktiveringsløsninger for anlegg i kirker.

## **I. Vanndyser for å kontrollere brann ute**

Påtenning utenfra står for over halvparten av brannene i kirker, og det er derfor svært viktig å sikre fasaden. Men sløkking ute har flere utfordringer enn inne, på grunn av vind og frost.



### Sprinkler og vanntåke i fasadeanlegg

Siden det ikke fins regelverk for sprinkler for å beskytte yttervegger må dette løses med ekspertise og omhu. Bruk av sprinkler/ tåke er ellers usikkert pga. frost, vind og oppdrift fra brann inntil vegger, særlig i hjørner. Forsøk er gjort med vannspray, men få er utført med brann og ingen er kjent for å ha testet brann og vind samtidig. Sprinkler som avgir mye vann (stor nedbør) er brukt blant annet i Norge for å redusere usikkerheten, og er basert på at sprinkler påvirkes mindre i vind enn vanntåke.

Bygningsskallet til et kirkebygg kan antennes ute på nesten alle flatene: I spir, i takflate/taktro, i kryperom under ventilert fundament, i underkledning i takfot, i luftgap bak kledning og på ytterside av kledning i tre. Slokking med vann er til nå nesten utelukkende vurdert for å hindre antenning/spredning på ytterside av kledning i tre. Det innebærer stor usikkerhet fordi det knapt er mulig å etablere en selvunderholdende brann på yttersiden av tett trekledning uten en tilbrakt brann til å underholde den. Den blir typisk farlig først når den treffer takfot. Brann mellom gulv og bakke ved steinmur, eller brann som etableres i takfot, er derimot største risiko fordi brann lett sprer seg inn i bygningen.

En fordel med fasadeslokkedyser er at den ytre veggene ikke vil ta skade av vann, da den er beregnet på å tåle regn og snø.

For kirkebygg der brann ute vurderes som kritisk bør en foretrekke det tilbudet på vannkontrollsystem som



har best og dokumentert ytelse fra relevante tester.

Like viktig er det å vurdere hvordan en sikrer de øvrige svake punktene på fasader tak, spir og undergulv; med vann eller på annen måte.

Sprinkler må monteres på kirken og oftest under takutstikk. Det gir usikker dekning/fukting av vegg og av tilslutning vegg mot tak: Nesten alt vannet faller til bakken uten å påvirke fasadeflater. Sprinkler ble tidligere brukt på mønekam for å dekke tak, men fungerer dårlig siden tak skal lede regn bort fra brennbare flater. Vanntåke er også forsøkt montert under takutstikk, men er usikkert fordi vind og oppdrift kan lede tåke bort fra brannen.



---

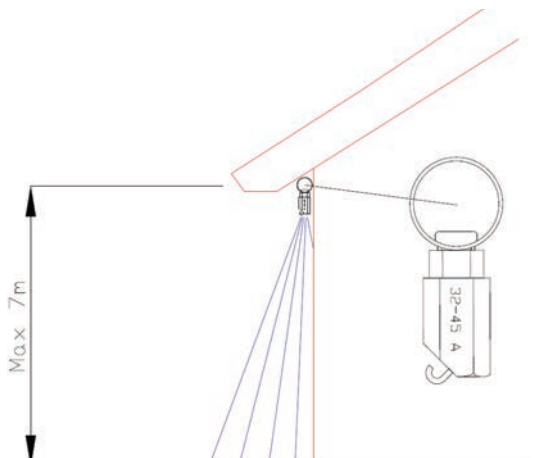
Sprinkler må monteres på kirken og oftest under takutstikk. Det gir usikker dekning/fukting av vegg og av tilslutning vegg mot tak.





**En metode for automatisk vannpåføring mot brann på kirkevegg:**

**Sprinkler under takutstikk:** Sprinkler under takutstikk med typisk spray som lander på brannkilde på bakken. Denne metoden er optimal for å unngå vann på kirken slik at det kan trenge inn og skade dekor. Mhp brann er spray ment for å slokke brannkilde på bakken. Metoden gir lite/ikke vann mot åpninger for brannspredning (i så fall samme risiko for vann på dekor som med vannkanon) og gir svak dekning på vegg (lav impuls).



Vanntåke under takutstikk (FireKill). Sprinkler monteres på tilsvarende måte.





Selv om det å installere automatiske slokkeanlegg er kostbart, er det betraktelig mer kostbart å miste en kirke i brann.



## I DENNE VEILEDEREN

kan du få mer informasjon om hvorfor det er nyttig med automatiske sløkkeanlegg i kirkebygg, samt råd og tips om hvordan få til gode prosesser for å få installert slike anlegg.



KA: [www.ka.no](http://www.ka.no) / 23 08 14 00 / [ka@ka.no](mailto:ka@ka.no)  
Riksantikvaren: [www.ra.no](http://www.ra.no) / 22 94 04 00 / [postmottak@ra.no](mailto:postmottak@ra.no)