

Vanntåke som automatisk brannslukkeanlegg i bygninger

VEILEDER FOR VALG, DOKUMENTASJON OG PROSJEKTERING



SINTEF Fag

Johan Kr. Møller, Gema Raspati, Kathinka Leikanger Friquin, Camillo Bosco,
Edvard Aamodt, Robert Harley Mostad, Max Gribble, Trond Rosten Sedeniussen,
Ole Andreas Thorsen og Knut Skreddernes

Vanntåke som automatisk brannslukkeanlegg i bygninger

Veileder for valg, dokumentasjon og prosjektering

SINTEF akademisk forlag

SINTEF Fag 109

Johan Kr. Møller, Gema Raspati, Kathinka Leikanger Friquin, Camillo Bosco
(SINTEF AS)

Edvard Aamodt, Robert Harley Mostad og Max Gribble (RISE Fire Research AS)

Trond Rosten Sedeniussen (Proveno)

Ole Andreas Thorsen (Norconsult)

Knut Skreddernes (Namsos kommune)

Vanntåke som automatisk brannsløkkeanlegg i bygninger
Veileder for valg, dokumentasjon og prosjektering

Emneord:

Veileder, brann, brannsløkkesystem, vanntåke, prosjektering, beslutningsstøtte

ISSN 1894-1583

ISBN 978-82-536-1864-7 (pdf)

Prosjektnummer: 102028724

Foto omslag: © Prevent Systems AS

15 eks. trykt av AIT Grafisk

Innmat: 100 g munken polar

Omslag: 240 g trucard



© 2024 Forfatterne. Utgitt av SINTEF akademisk forlag

Denne rapporten er publisert med åpen tilgang etter CC BY-lisensen

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

SINTEF akademisk forlag

SINTEF Community

Børrestuveien 3

Postboks 124 Blindern

0314 OSLO

Tlf.: 40 00 51 00

www.sintef.no/community

sintefstore.no

Forord

Denne veilederen inneholder informasjon om automatiske brannslukkesystemer med vann-tåke: Hva de består av og hvordan de fungerer, krav til dokumentasjon av egenskapene til vanntåkeanlegg i bygninger, hvordan brannsikkerheten for bygninger med vanntåkeanlegg kan vurderes og dokumenteres, samt hvordan det tekniske anlegget bør prosjekteres. I tillegg beskriver vi viktige forhold som kommuner og andre byggherrer bør avklare når de skal vurdere om vanntåkesystem er egnet for deres bygninger.

Hensikten med veilederen er å gi støtte til byggherrer ved valg av automatisk slukkesystem, og dele kunnskap om metoder og verktøy for brannprosjekteringen og prosjekteringen av det tekniske anlegget for å forenkle prosessene.

Veilederen er resultat av et samarbeidsprosjekt basert på en offentlig forsknings- og utviklingskontrakt (OFU) mellom Namsos kommune og Grannes VVS AS, finansiert av bedrifts-utviklingstilskudd fra Innovasjon Norge. Partnerne i prosjektet representerer kommune/ bygg-herre, rådgivere både innen brannsikkerhet og VVS, utførende VVS-bedrift, branntest-laboratorium og forskere.

Trondheim, 4. desember 2024

Ola Asphaug
Forskningsleder
SINTEF Community

Kathinka Leikanger Friquin
Prosjektleder
SINTEF Community

Sammendrag

I denne veilederen beskriver vi hva som må vurderes ved prosjektering av vanntåke som automatisk brannslukkesystem i bygninger, og hvordan det kan gjøres. Veilederen behandler både det tekniske anlegget og brannsikkerheten i bygningen. Videre beskriver vi kriterier for anleggets egenskaper og beslutningsgrunnlag for byggherre og prosjekterende. Veilederen bidrar til mer kunnskap om og enklere prosjektering av vanntåkeanlegg for rådgivere som prosjekterer anleggene, samt økt kompetanse hos byggherre når de skal beslutte hvilken type brannslukkesystem de ønsker å benytte i sine bygninger. Veilederen spesifiserer også hvilken type informasjon og dokumentasjon som er nødvendig for prosjektering av vanntåkeanlegg.

Bruk av vanntåke som automatisk brannslukkeanlegg er vurdert etter byggteknisk forskrift (TEK17) med veiledning, samt standarden for prosjektering, installasjon, inspeksjon og vedlikehold av landbaserte vanntåkesystemer, NS-EN 14972-1.

Inkludert er en veileder for brannprosjektering med fraviksanalyse av bygninger med vanntåke som automatisk brannslukkeanlegg, en veileder for prosjektering av det tekniske anlegget, samt beslutningsstøtte for kommuner og andre byggherrer som vurderer å benytte vanntåkeanlegg i sine bygninger.

Innhold

FORORD	3
SAMMENDRAG	4
1. INNLEDNING	6
1.1 BAKGRUNN.....	6
1.2 MÅL MED VEILEDEREN	6
1.3 BEGRENSNINGER	7
1.4 ARBEIDSMETODIKK	7
1.5 BRUK AV VEILEDEREN	7
2 AUTOMATISKE BRANNSLOKKESYSTEMER MED VANNTÅKE	8
2.1 AUTOMATISKE BRANNSLOKKESYSTEMER.....	8
2.2 HVORFOR VELGE VANNTÅKESYSTEM?.....	8
2.3 EGENSKAPER FOR VANNTÅKE.....	8
2.4 ULIKE KATEGORIER AV VANNTÅKESYSTEMER.....	9
2.4.1 Høytrykks-, mellomtrykks- og lavtrykkssystemer	9
2.4.2 Dyseløsninger	10
2.4.3 Type applikasjoner.....	10
2.4.4 Vannforsyning.....	11
2.4.5 Operasjonssystemer.....	11
2.4.6 Systemdesign.....	12
3. DOKUMENTASJON AV YTELSE FOR VANNTÅKESYSTEMER	13
3.1 SAMMENLIKNING MELLOM VANNTÅKESYSTEM OG SPRINKLERSYSTEM	13
3.2 FG SKADETEKNIKKES VEILEDER FOR VANNTÅKE FG-950.....	13
3.3 NORSK VANNTÅKESTANDARD NS-EN 14972	13
3.3.1 Utvikling av representative testprotokoller for vanntåkesystemer.....	15
3.4 NORSK KOMPONENTSTANDARD FOR VANNTÅKESYSTEMER NS-EN 17450.....	15
3.5 STANDARDER, TESTPROTOKOLLER OG GODKJENNINGSORGANER	15
3.5.1 Internasjonale standardiseringsorganisasjoner	15
3.5.2 Andre aktører.....	16
3.6 LABORATORIER SOM UTFØRER TESTER.....	17
3.7 SERTIFISERINGER OG GODKJENNINGER.....	17
3.8 KRAV OG BETINGELSER FRA SYSTEMLEVERANDØRENE	18
4. BRANNPROSJEKTERING AV VANNTÅKEANLEGG I BYGNINGER	19
4.1 KRAV OM AUTOMATISK BRANNSLOKKEANLEGG.....	19
4.2 TYPE SLOKKESYSTEM	19
4.3 FRAVIKSANALYSE VED BRUK AV VANNTÅKEANLEGG.....	20
4.4 LEMPELSER I VEILEDNINGEN TIL TEK17 VED BRUK AV AUTOMATISK SPRINKLERANLEGG...	21
4.5 VEILEDNING FOR BRANNPROSJEKTERING AV VANNTÅKEANLEGG	22
5. PROSJEKTERING AV DET TEKNISKE ANLEGGET	24
5.1 TEKNISKE KRAV TIL VANNTÅKEANLEGG	24
5.2 KRAV TIL INNHOLD DIOM-MANUALEN	24
5.3 VEILEDNING TIL TEKNISK PROSJEKTERING AV VANNTÅKEANLEGG	25
5.3.1 Generell veiledning.....	25
5.3.2 Detaljert veiledning til teknisk prosjektering	26
6. BESLUTNINGSSTØTTE FOR BYGGHERRE OG PROSJEKTERENDE	30
6.1 VALG AV VANNTÅKE SOM AUTOMATISK BRANNSLOKKESYSTEM.....	30
6.2 FORHOLD SOM MÅ VURDERES.....	30
7. REFERANSER.....	35

1. Innledning

1.1 Bakgrunn

Sprinkleranlegg brukes ofte som brannsikkerhetstiltak i bygninger, men det krever tilgang til mye vann. Vanntåkesystem kan være et godt alternativ til sprinkleranlegg. Det krever mindre vanntilgang og dermed også mindre dimensjoner på rør som må installeres. Vanntåkesystem kan derfor være et fornuftig brannsikringstiltak i områder med liten tilgang til vann på grunn av begrenset kapasitet i ledningsnettet eller i bygninger der man ønsker å minimere vannskader som følge av brannslukking eller arealbeslag fra tekniske føringer. Vanntåkesystemer kan gi et bedre miljøregnskap for bygningene enn sprinkleranlegg, blant annet på grunn av mindre rørdimensjoner, og de kan være mer estetisk tiltalende fordi de er spinklere.

Byggteknisk forskrift (TEK17) (KMD, 2017) beskriver krav til brannsikkerhet i bygninger og inneholder hovedsakelig funksjonsbaserte krav. Det betyr at brannsikkerhetsnivået er gitt, men ikke hvilke løsninger man kan velge for å tilfredsstille kravene. I veiledningen til TEK17 finner man preaksepterte ytelser (DiBK, 2017). Benytter man preaksepterte ytelser, oppfylles kravene til brannsikkerhet gitt i forskriften. Noen bygninger har krav om at automatisk brannsløkkeanlegg skal være installert – det gjelder bygninger hvor rømning og redning kan ta lang tid, for eksempel helsehus. I henhold til veiledningen til TEK17 vil automatiske sprinkleranlegg i samsvar med standardene NS-EN 12845 om sprinkleranlegg (Standard Norge, 2015) og NS-EN 16925 om boligsprinkler (Standard Norge, 2018) oppfylle kravet til automatisk sløkkeanlegg. Tilsvarende standard for vanntåkesystem, NS-EN 14972-1 (Standard Norge, 2021a), er relativt ny og er ikke nevnt i veiledningen til TEK17. Vanntåke er dermed ikke et preakseptert tiltak for å tilfredsstille forskriftskrav om sløkkeanlegg.

Fordi vanntåkesystem ikke er preakseptert, må brannsikkerheten i bygninger med slike anlegg dokumenteres ved brannteknisk analyse. Det gjelder både funksjon, effekt og pålitelighet ved branntilfelle. Produktstandard for dimensjonering, installasjon, inspeksjon og vedlikehold av vanntåkesystem, NS-EN 14972-1, ble publisert i 2021 og danner et godt grunnlag for å dokumentere fraviket ved bruk av vanntåke. Vanntåkesystem testes og dokumenteres i henhold til metoder (testprotokoller) gitt i del 2 til 17 i standarden, basert på hvilke typer rom eller objekter systemet skal beskytte.

Standarden beskriver ikke hvilket brannsikkerhetsnivå de ulike testprotokollene tilsvarer, og TEK17 med veiledning gir ikke informasjon som kan benyttes til å sammenlikne sprinkleranlegg og vanntåkesystem. Dokumentasjon av brannsikkerheten i bygninger med vanntåkesystem mot kravene i TEK17 kan derfor oppfattes som utfordrende. Prosjektering av vanntåkesystem krever fraviksanalyse og vurderinger, kunnskap og erfaring, forståelse av regelverket og hva som er bakgrunnen for kravet om automatisk brannsløkkeanlegg i forskriften.

Denne veilederen er utarbeidet for å forenkle prosjekteringen ved å samle kunnskap, beskrive metoder og avklare dokumentasjonsbehovet.

FG Skadeteknikks veileder fra 2016, med minimumskrav for faste installerte automatiske brannsløkkesystemer basert på vanntåke, *FG-950:3 FG-veiledning for vanntåkesystemer* (FG Skadeteknikk, 2016), er utdatert på enkelte områder. Den inneholder likevel fortsatt nyttig informasjon som er del av grunnlaget for denne veilederen.

1.2 Mål med veilederen

Målet med denne veilederen er å presentere og beskrive hva som må vurderes ved prosjektering av vanntåke som automatisk brannsløkkesystem i bygninger generelt, og hvordan det kan gjøres. Veilederen behandler både det tekniske anlegget og brannsikkerheten i bygningen. Kriterier for anleggets egenskaper og beslutningsgrunnlag for byggherre og prosjekterende er også beskrevet. Veilederen bidrar dermed til mer kunnskap og enklere prosjektering av

vanntåkeanlegg for rådgivere som prosjekterer anleggene, samt økt kompetanse hos byggherre når de skal beslutte hvilken type brannsløkkeanlegg de ønsker å benytte i sine bygninger. Veilederen spesifiserer også hvilken type informasjon og dokumentasjon som er nødvendig for prosjektering av vanntåkeanlegg.

1.3 Begrensninger

Bruk av vanntåke som automatisk brannsløkkeanlegg er vurdert etter TEK17 med veiledning (KMD, 2017; DiBK, 2017) samt standarden for prosjektering, installasjon, inspeksjon og vedlikehold av landbaserte vanntåkesystemer, NS-EN 14972-1 (Standard Norge, 2021a). Andre standarder og testprotokoller er også omtalt, men rapporten beskriver ikke bruken av disse. Vanntåkesystemer fins i ulike varianter, se kapittel 2.4, med både høyt, middels og lavt vanntrykk. Denne veilederen omhandler alle variantene.

1.4 Arbeidsmetodikk

Det ble satt sammen en tverrfaglig prosjektgruppe med deltakere fra utførende bedrift, prosjekterende rådgivere, forskere og kommune i rolle som byggherre. Gruppen har jobbet tett sammen for å utarbeide en helhetlig veiledning som dekker både det tekniske anlegget, brannsikkerhet og dokumentasjon av egenskapene til anlegget. Dette har igjen utgjort grunnlaget for beslutningsstøtteverktøyet for byggherrer og prosjekterende, som også er presentert i denne rapporten.

Prosjektgruppen har bestått av Jan Roger Grannes og Magnus Tausvik fra Grannes VVS (prosjekteier, utførende), Knut Skreddernes, Sue Rossøy, Knut Ove Lillemoen og Robert Skjærvik fra Namsos kommune (byggherre, bestiller, bruker), Ole Joar Flaatt fra Skogmo Industripark (prosjektutvikling), Edvard Aamodt, Robert Harley Mostad og Max Gribble fra RISE Fire Research AS (forskning/utvikling og branntesting), Ole Andreas Thorsen fra Norconsult (prosjekterende teknisk anlegg), Trond Rosten Sedeniussen fra Proveno (prosjekterende brannsikkerhet), og Kathinka Leikanger Friquin, Johan Kr. Møller, Gema Raspati og Camillo Bosco fra SINTEF Community (forskning/utvikling).

En litteraturstudie samt gjennomgang av byggregler og standarder ble gjennomført for å kartlegge funksjonene til vanntåkesystemer og avklare hvordan man kan dokumentere egenskapene og prosjektere anleggene. TEK17 med veiledning (KMD, 2017; DiBK, 2017) er studert for å avklare at vanntåkesystemer kan velges som automatisk sløkkeanlegg i Norge og for å beskrive hvordan brannsikkerheten skal dokumenteres.

1.5 Bruk av veilederen

Målgruppene for veilederen er kommuner og andre byggherrer som ønsker vanntåkesystem i sine bygninger, ansvarlig prosjekterende for sløkkeanlegget, ansvarlig prosjekterende for brannsikkerheten i bygningen, samt leverandører av vanntåkesystemer.

Veilederen har fem hovedkapitler:

- Kapittel 2 inneholder beskrivelse av hva et vanntåkesystem er og hvordan det fungerer.
- Kapittel 3 omhandler hvordan egenskapene til vanntåkesystem skal dokumenteres, blant annet ved hjelp av funksjonstester.
- Kapittel 4 beskriver hvordan man kan gjennomføre brannteknisk prosjektering og dokumentasjon av vanntåke som automatisk brannsløkkeanlegg.
- Kapittel 5 beskriver framgangsmåten ved prosjektering av det tekniske anlegget, inkludert blant annet rør og pumper.
- Kapittel 6 er ment som en støtte til kommuner og andre byggherrer samt prosjekterende ved valg av automatisk brannsløkkesystem, og inneholder forhold som må vurderes i denne prosessen.

2 Automatiske brannslukkesystemer med vanntåke

Automatiske brannslukkesystemer utløser automatisk ved brann og skal slukke eller kontrollere brannen. I dette kapitlet forklares det hvordan vanntåkesystemer fungerer ved brann, hvilke andre egenskaper det har, og hvordan systemet er bygget opp.

2.1 Automatiske brannslukkesystemer

Automatiske slukkesystemer kan benyttes for å øke tilgjengelig rømnings- og redningstid samt redusere utviklingen og spredningen av brannen. De vanligste automatiske slukkesystemene benytter vann som slukkemedium. Det fins to ulike systemer som benytter vann: tradisjonelle sprinklersystemer samt vanntåkesystemer. De fleste systemene som er basert på vann, fungerer slik at dyser som sprayer vann på brannen, utløses enten ved røykdeteksjon eller av varme fra brannen. Bare et fåtall dyser nær brannen utløses, ofte bare 1–2 dyser. Systemer med åpne dyser (deluge) fungerer slik at flere dyser utløses samtidig i et bestemt område. Systemene er enten designet for å slukke et branntilløp eller kontrollere brannen slik at den ikke sprer seg. For mer informasjon om sprinkleranlegg, se for eksempel Byggforskserien 550.361 (SINTEF, 2009).

Nedenfor beskrives hvordan automatiske slukkesystemer basert på vanntåke fungerer, og hvilke ulike vanntåkesystemer som fins.

2.2 Hvorfor velge vanntåkesystem?

Automatiske vanntåkesystemer krever mindre mengder vann enn sprinklersystemer for å kontrollere eller slukke en brann. Mengden vann som kreves, er prosjekt- og områdeavhengig. Mindre vannmengde gjør at det kan benyttes mindre rørdimensjoner, og dermed reduseres materialforbruket. Vanntåkesystemer har derfor et betydelig potensial for reduserte klimagassutslipp sammenliknet med tradisjonelle sprinkleranlegg (Talutis et al., 2024). Installasjonene er lettere, tar mindre plass og kan oppfattes som bedre rent estetisk. Inngrepene ved installering av slike anlegg i eksisterende bygninger blir derfor også mindre. Fordi vanntåkesystemer forbruker mindre vannmengder, vil ofte vannskadene i bygningen bli mindre enn for sprinkleranlegg, og avrenning av forurenset vann til jord og grunn kan være mindre. I tillegg er vanntåke et viktig teknisk alternativ for bygninger der vannforsyningen er begrenset. Vanntåkesystemer vil også kunne benyttes til applikasjoner som sprinklersystemer tradisjonelt ikke har vært egnet for, som for eksempel til å slukke branner i brennbare væsker og frityrbranner. Samtidig kan sprinkler i noen tilfeller være mer egnet, eller ha andre fordeler. Det kan for eksempel være relatert til kostnader (Talutis et al., 2024) eller tilfeller hvor man ønsker mye vann på materialet ved brann. Sprinkleranlegg er preakseptert i veiledningen til TEK17 og kan derfor være enklere å velge og prosjektere. Ettersom vanntåkesystemer og sprinklersystemer har ulike egenskaper, er det viktig å vurdere hvilken type system som er best egnet til den aktuelle bruken.

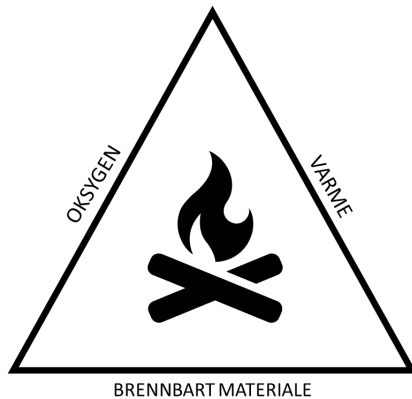
2.3 Egenskaper for vanntåke

Et vanntåkesystem gir en fin spray av vanndråper med mindre størrelse enn et tradisjonelt sprinklersystem. Ifølge NS-EN 14972-1 er definisjonen på en vanntåke at 90 % av vann-dråpene distribuert gjennom dysene har en diameter mindre enn 1 millimeter når systemet opererer med minimum operasjonstrykk (Standard Norge, 2021a).

Vanndråper absorberer varme fra brannen og fordamper, og det resulterer i nedkjøling av brannen (Babrauskas, 2016). Små dråper har et større overflateareal per volum enn større dråper og kan derfor absorbere varme fra brannen raskere. Tester gjennomført på RISE Fire Research viser at man kan redusere vannforbruket med en tredjedel om dimensjonen til vann-dråpene reduseres fra 1,2 til 0,6 mm (Wighus, 1993; Wighus et al., 2016).

Dråpestørrelsen, vinkelen og hastigheten en dråpe har ut fra en vanntåkedyse er viktige parametre når man vurderer effekten av et vanntåkeanlegg. Disse parametrene vil påvirke hvor

lang tid det tar før en vanndråpe fordampes når den sendes inn i en varm gass eller brannssone. Resultater fra tester viser at det er stor forskjell på hvor lang tid en dråpe på 1 mm og en på 0,1 mm bruker på å fordampe (Försth et al., 2012). En for stor dråpe som blir sprayet inn i en brann, vil lande på et materiale uten å fordampe og slik ikke gi like god nedkjølingseffekt. Dråpen kan til gjengjeld fukte brennbart materiale, og det kan i mange tilfeller være ønskelig.



Figur 1. Branntrekanten

Oksygen, varme og brennbart materiale er de essensielle faktorene som er nødvendige for at en brann skal starte og kunne utvikle seg. Disse tre faktorene utgjør branntrekanten, se Figur 1. Vanntåkens funksjon er å bremse varmeutvikling og tilgang på oksygen. Vanndråper som fordampes ved absorpsjon av varme, øker ca. 1 700 ganger i volum. De vil fortrenge tilgjengelig oksygen og kan dermed kvele brannen. Pyrolysen vil også bli dempet hvis overflaten til det brennbare materialet blir tildekket av vann, fordi det vil stoppe dannelsen av brennbare gasser. Størrelsen på vanndråpene spiller en viktig rolle ettersom de må være så store at de ikke fordampes helt for å trenge gjennom branngassen og nå fram til materialet som brenner. Derfor vil effekten et vanntåkesystem har på pyrolyseprosessen i

en utviklet brann variere, og det vil også være avhengig av hvilket materiale som brenner (Arvidson, 2014; Wighus, 1993).

Vanntåkesystemer danner mindre dråper som lettere blir påvirket av luftstrømmer, og vil kunne være mindre effektive om vanntåken ikke kommer fram til brannstedet. I større rom og områder med luftgjennomstrømning vil man likevel få utnyttet den ekstra kjøleende effekten vanntåken har, men ikke effekten av å fortrenge oksygen som vanntåken har i innelukkede rom.

2.4 Ulike kategorier av vanntåkesystemer

Det er stor variasjon i vanntåkesystemer og deres tilhørende komponenter: Alt fra vanntrykk, dysedesign, vannforsyning, operasjonssystem og applikasjonstype vil variere mellom systemleverandører og teknologi. Dyser og systemer er som regel skreddersydd til applikasjonen (bygningene og virksomhetene de er designet for), og i mange tilfeller kan man ikke benytte dyser fra andre systemleverandører. Kategoriene er beskrevet i de påfølgende avsnittene.

2.4.1 Høytrykks-, mellomtrykks- og lavtrykkssystemer

En viktig forskjell på vanntåkesystemer er vanntrykket når systemet er under operasjon (operasjonstrykket). Det fins høytrykks-, mellomtrykks- og lavtrykkssystemer som skiller seg fra hverandre når det kommer til vannforbruk, trykknivå og vanndråpestørrelse.

Høytrykk

Høytrykkssystemer har vanntrykk på $\geq 34,5$ bar i definisjonen til NFPA fra 2019 (NFPA, 2019). I europeisk sammenheng benyttes ofte trykk på ≥ 16 bar og opp til 200 bar som definisjon på høytrykkssystemer. Det høyere operasjonstrykket skaper mindre dråpestørrelser ut fra dysene (50–200 μm), med et mindre vannforbruk. Som forklart i kapittel 2.3 gir mindre vanndråpestørrelse større overflateareal og en større kapasitet til å absorbere varme, men dråpene fordampes forttere og har ikke like stor evne til å dekke brennbare overflater og hindre pyrolyse. Mindre vannforbruk vil i mange tilfeller være ønskelig på steder med begrenset vanntilførsel.

Mellomtrykk

Mellomtrykkssystemer har vanntrykk mellom 12,1 og 34,5 bar (NFPA, 2019). Dette operasjonstrykket er ikke så utbredt i Europa og er derfor ikke beskrevet ytterligere her.

Lavtrykk

Lavtrykkssystemer har vanntrykk på $\leq 12,1$ bar (NFPA, 2019). I europeisk sammenheng benyttes ofte trykk < 16 bar som definisjon på lavtrykkssystemer. Med lavere trykk trengs litt større vannmengder, og man får større vanndråper (200–350 μm). Større vannmengder gir større risiko for vannskader i aktiveringsområdet, og større vanndråper gir redusert, men fortsatt effektiv, varmeabsorpsjon enn mindre vanndråper. Lavtrykkssystemer har også større rørdimensjoner og total systemvekt enn høytrykkssystemer. Likevel blir lavtrykkssystemer ofte valgt fordi lavere trykk betyr at man kan benytte mer konvensjonelle rørsystemer, blant annet koplinger og pumper, noe som kan redusere livssyklus kostnader. Fordi lavtrykkssystemer fortsatt gir effektiv varmeabsorpsjon kombinert med større vanndråper, som gir bedre nedkjøling av brennbart materiale, gir de også i mange tilfeller en god balanse (Bell et al., 2020). Dermed avhenger valget mellom høytrykks- og lavtrykkssystemer av det spesifikke brannbeskyttelsesbehovet, design, økonomi, vedlikehold og vektleggingen av vannskader i gitte scenarier.

2.4.2 Dyseløsninger

Åpne dyser

Åpne dysesystemer, også kalt deluge, har tørre rør fram til dysen. Vannet blir kontrollert av ventiler sentralt i systemet. Systemet blir aktivert av et separat branndeteksjonssystem eller manuelt.

Automatiske dyser

Automatiske dyser kommer med et termisk element som vanligvis består av en alkoholfyllt glassbeholder, også kalt bulb, eller en varmekfølsom sammensveiset utløser. Dette elementet er forhåndsinnstilt til en gitt temperaturterskel hvor det termiske elementet vil feile og vann vil få fri utgang fra dysen. Utløsningstemperaturen kan variere, og for bulbdyser vil fargen på bulbene vise hvilken reaksjonstemperatur den har. De har i tillegg en RTI (response time index) verdi som definerer hvor følsomme de er for temperaturen de skal løse ut på, ofte kjent som standard reaksjonstid og rask reaksjonstid. Dette systemet vil bare utløse dyser nær brannen, der temperaturen er høy nok, og ikke andre dyser der temperaturen ikke overgår terskelen deres. Det fins også systemer hvor termiske elementer utløser en eller flere åpne dyser som er plassert andre steder i rørnett etter utløsermekanismen.

Elektronisk kontrollerte dyser

Elektronisk kontrollerte dyser blir kontrollert elektronisk, ikke mekanisk slik som automatiske dyser. Dette åpner opp for forhåndsinnstilte utløsningsmønstre og muligheter for forskjellige aktiveringsalternativer via varme-, røyk- og flammedetektorer.

2.4.3 Type applikasjoner

Lokal applikasjonsbeskyttelse

Systemer av denne typen brukes for å beskytte spesifikt utstyr og fasiliteter som dieselgeneratorer, transformatorer og kjøkkenutstyr ved å spraye vann direkte på objektet. Disse systemene kan med fordel brukes der et objekt har uproporsjonalt større risiko enn resten av området, eller der objektet er relativt lite sammenliknet med det totale volumet av rommet. I lokale applikasjonssystemer benyttes som regel åpne dysesystemer.

Områdebeskyttelse

Disse systemene brukes for å slukke eller kontrollere branner i et lukket område eller rom ved å spraye vanntåke i hele området eller rommet. Her kan alle tre typer dyser brukes.

Sonebeskyttelse

Automatiske dysesystemer og delugesystemer kan også benyttes til å beskytte soner i et bygg. I delugesystemer, som har åpne dyser, er hver separat sone kontrollert av en ventil kalt *selector*. Denne selectoren vil kontrollere at vannutløsningen bare skjer i den sonen hvor brannen oppstår. Det kan bidra til å begrense vannskadene til et mindre område. I automatiske dyse-

systemer kan for eksempel en utløst bulbdyse aktivere flere dyser i sonen. For både deluge-systemer og automatiske dysesystemer vil sonebeskyttelse kunne gi verdifull informasjon om hvor i bygningen utløsningen er, og da også hvor brannen har oppstått.

2.4.4 Vannforsyning

Drivkraften i vannforsyningen til vanntåkesystemer kan være direkte fra hovedvannledning så lenge hovedvannledningen har et tilfredsstillende trykk i henhold til spesifikasjonen for dysene. Merk at man også må ha kapasitet til at et gitt antall dyser løser ut, uten at trykket faller lavere enn det dysene er designet for. Det plasseres ofte ett eller flere filtere mellom vanninntaket og dysene. Krav til og eventuelt beskrivelse av filtere går fram av leverandørens DIOM. Man kan også trykksette vannet i røret med gass fra sylinder eller vanntank, eller ved hjelp av pumper.

Systemer med pumpe

Mange vanntåkeanlegg må ha pumper for å oppnå nødvendig vanntrykk, se også kapittel 5.1. Systemer med et operasjonstrykk på 16 bar eller under bruker ofte sentrifugalpumper. Systemer med et operasjonstrykk på 50 bar og over bruker ofte stempeldrevne pumper (se kapittel 2.4.1). Vanntåke benyttes ofte der det er begrenset vannforsyning, men løsningene trenger en vannforsyning med nok kapasitet til å dekke hele utløsningstiden til det spesifikke området, eventuelt ved hjelp av en vanntank. Det kan i noen tilfeller være nødvendig med egen vanntank for å sikre god tilgang på vann dersom vannforsyningen for eksempel ikke er tilstrekkelig til at systemet kan operere så lenge som nødvendig, vannforsyningen er ustabil eller at det benyttes pumper som går i stykker om de ikke får vann (vannkjølte pumper). Pumpesettene i anleggene kan bestå av én eller flere pumper, én eller flere motorer og ett eller flere kontrollpaneler (kontrollere) som styrer driften.

Trykksatte en- og tofase sløkkesystemer

Trykksatte systemer bruker trykk fra en trykksatt gassbeholder til å drive vann til dysene. Gassen er ofte nitrogen som ikke blander seg nevneverdig med vannet som drives – det brukes bare for å skape bevegelse i vannet, dermed er det et enfase sløkkemiddel. Tofase sløkkemiddel skaper vanntåke ved å mikse vannet med en gass matet fra separate rør til dysen.

2.4.5 Operasjonssystemer

Våt-rør system (automatisk dyse)

Dette systemet bruker automatiske dyser som ofte er utstyrt med en varmefølsom bulb, se kapittel 2.4.2. Dysene er montert på et distribusjonsrørverk som er trykksatt med vann. Dette er den mest utbredte automatiske sløkkeløsningen og er vanlig å bruke i områder hvor normaltemperaturen er over +4 °C.

Tørr-rør system (automatisk dyse)

Dette systemet bruker automatiske dyser, se kapittel 2.4.2, montert på et distribusjonsrørverk som er trykksatt med luft, nitrogen eller en annen inert gass. Når dysen aktiveres, vil trykkfallet i de tørre rørene aktivere en kontrollventil som åpner vanddistribusjonen til dysene. Bruksområdet er likt våt-rør systemene, men i tillegg kan tørr-rør systemene benyttes der det er fare for minusgrader og frost i rørene. Siden det tar tid å fylle de tørre rørene med vann, noe som gir en forsinkelse i vannforsyning til dysene, er ikke dette et system som er vanlig å bruke i applikasjoner hvor hensikten er å redde liv. Forsinkelsestiden er viktig å medregne dersom det skal utvikles en egen testprotokoll i henhold til NS-EN 14972-1 Vedlegg A, se kapittel 3.3.1.

Delugesystem (åpen dyse)

Et delugesystem er designet til å bruke alle dyser i en sone når en brann oppstår. Systemet benytter åpne dyser, se kapittel 2.4.2. For å oppdage brannen brukes et separat deteksjonssystem. Dette systemet aktiverer en pumpe og åpner kontrollventiler slik at vannet kan sprayes fra alle de åpne dysene i sonen. Deteksjonssystemet kan være elektrisk eller pneumatisk og vil som regel være mer sensitivt enn varmedetektorer eller bulbdysen. Siden dysene alltid er åpne,

vil rørene være tørre og ikke trykksatte. Delugesystemer kan brukes til sonebeskyttelse for flere soner, men utløses bare i sonen brannen er lokalisert i. Utløsing i flere soner samtidig er mulig om man har tilstrekkelig vannforsyning og stor nok rørdiameter.

Pre-action system (automatiske dyser)

Disse systemene er satt sammen av et automatisk vanntåkesystem og et deteksjonssystem. Rørene kan være tørre og trykksatt med luft, eller de kan være fylt med vann. Når et kontrollpanel mottar et signal fra to eller flere detektorer, sender den et signal til pre-action kontrollventilen. Kontrollventilen distribuerer slukkevannet til dysene som da er satt i beredskap. Systemene har som oftest automatiske dyser som aktiveres ved brudd på bulb, se kapittel 2.4.2. Denne løsningen er vanlig å bruke til mer sårbare områder som datasentre, server- og kommunikasjonsrom eller rom hvor det lagres varer eller utstyr som er følsomme for vann. Det vil da hindre unødige vannskader om dyser eller rørsystem blir skadet. De benyttes i områder hvor slukkeanlegget kan bli utsatt for ytre fysiske påkjenninger eller hærverk som ikke er relatert til brann. Pre-action systemer benyttes også for kalde rom hvor temperaturer kan komme under +4 °C.

Elektronisk kontrollerte systemer (elektroniske dyser)

Elektronisk kontrollerte systemer består av dyser med ventiler som opereres av en *selector*, se kapittel 2.4.2. Selectoren aktiveres av et deteksjonssystem, og ventilene vil da gi vann til dysene. Det gir mulighet for en forhåndsinnstilt utløsning av utvalgte dyser. Det fins også andre uavhengige modulære systemer som for eksempel kan brukes i hjem for personer som er sengeliggende eller immobile, såkalt mobile vanntåkesystemer. Disse systemene har egne vanntanker og kan utstyres med en eller flere dyser som kan utløse uavhengig av hverandre i forskjellige rom. Mer informasjon om disse fins i en rapport fra RISE Fire Research (Aamodt et al., 2022).

2.4.6 Systemdesign

Spesialdesignede systemer

Spesialdesignede systemer gir beskyttelse i spesielle tilfeller hvor brannrisikoen ikke kan ivaretas av systemer som er godkjent i henhold til eksisterende testprotokoller. Disse systemene krever at man kalkulerer krav til pumpetrykk, vannføring, trykktap og behov for eventuell vannlagring for anlegget. Det vil bli bestemt ut fra type og antall dyser som kreves for å beskytte de spesielle tilfellene.

Predesignede systemer

Disse systemene har forhåndsbestemte karakteristikk som pumpetrykk, vannføring og trykktap. Det betyr at det kreves veldig lite arbeid for designeren av systemet siden rørdimensjoner kan bli funnet i tabeller som er verifisert av testing og inkludert i DIOM-manualen (design-, installasjons-, drifts- og vedlikeholdsmanual) som tilhører systemet. Mer informasjon om DIOM er gitt i kapittel 3.8 og 5.2.

Rørsystemet

Materialene som skal brukes for alle rørkomponentene i et vanntåkesystem, er ofte beskrevet i leverandørens DIOM. Det skal da tas hensyn til operasjonstrykk og andre krav, men også ytre påvirkninger som varmpåkjenning eller kjemiske- og korrosive miljøer. Ved bruk av gass i forbindelse med en- og tofasesystemer må man også ta hensyn til gassenes egenskaper. For vanntåkesystemer stilles det ofte krav til korrosjonsfrie rør og deler siden korrosjon i rørene kan føre til at dysene tettes.

3. Dokumentasjon av ytelser for vanntåkesystemer

Siden begynnelsen av 1990-tallet har det blitt utviklet flere standarder for testing og dokumentasjon av vanntåkesystemer – både internasjonalt (International Organization for Standardization ISO), i USA (National Fire Protection Association NFPA) og i Europa (European Committee for Standardization CEN). Standardene beskriver metoder for testing av vanntåkesystemer for bruk i ulike typer rom og virksomheter, med krav til blant annet dokumentasjon, komponenter og inspeksjon. Relevante standarder, testprotokoller, godkjenningsorganer og sertifiseringsordninger er omtalt i dette kapitlet.

3.1 Sammenlikning mellom vanntåkesystem og sprinklersystem

Standarder for testing og dokumentasjon samt ordninger for sertifisering av sprinklersystemer har eksistert i mange tiår, og det er opparbeidet mye kunnskap rundt effekt og pålitelighet for disse systemene. Derfor er det naturlig å forsøke å sammenlikne vanntåkeanleggenes egenskaper med sprinkleranlegg. I 1995 vedtok IMO nye reviderte retningslinjer for vanntåkesystemer (IMO, 2008). De inkluderte regler som sa at hvis man kunne dokumentere og bevise at en løsning var ekvivalent med et godkjent sprinklersystem, så var denne løsningen også godkjent. Det førte til at mange systemleverandører av vanntåke testet sine systemer opp mot sprinklersystemer for å dokumentere ekvivalens. Det betyr at dersom et sprinklersystem er godkjent ut fra vannpåføringsrate og installasjonsretningslinjer, og ikke ut fra kvantitativ brannsløkkingssevne, for eksempel skadeomfang eller temperatur i tak, kan de fleste vanntåkesystemer bli testet mot det sprinklersystemet. Da blir vanntåkesystemet godkjent for akkurat den bruken som den er testet for, men er ikke automatisk godkjent for andre applikasjoner som sprinklersystemet det er sammenliknet med er godkjent for.

De siste årene har det blitt lansert en rekke standarder som inneholder testmetoder som er spesifikke for vanntåkesystemer. Felles for standardene er at det i de aller fleste tilfellene kreves testing i ulike relevante scenarioer som kan tilsvare bruksområdet som skal dekkes. Branntestene skal også omhandle romvolum og takhøyde. I noen av de nye testprotokollene i NS-EN 14972-serien skal vanntåkesystemene fortsatt testes mot og bevise ekvivalens med sprinkler. For eksempel skal vanntåkeanlegg for kontorer, klasserom og hoteller (NS-EN 14972-3 (Standard Norge, 2021b) og doble gulv og nedfôret himling / falsk himling (NS-EN 14972-6 (Standard Norge, 2023) fortsatt testes mot et sprinkleroppsett. Mange av testprotokollene for vanntåkesystemer har derimot sluttet å sammenlikne mot sprinkler da det stilles egne spesifiserte krav til ytelser for vanntåkesystemet.

3.2 FG Skadeteknikks veileder for vanntåke FG-950

FG Skadeteknikk publiserte i 2016 tredje versjon av veilederen *FG-950:3 FG-veiledning for vanntåkesystemer* (FG Skadeteknikk, 2016). FG Skadeteknikk er del av Finans Norge Forsikringsdrift. Veilederen inneholder derfor ikke myndighetskrav, men er et privatrettslig dokument fra forsikringsselskapene i Norge. Dokumentet oppgir hva som kreves for å oppnå FG-godkjenning av vanntåkeanlegg. Veilederen gir minimumskrav for faste installerte automatiske brannsløkkesystemer basert på vanntåke, og inkluderer blant annet hvilken dokumentasjon prosjekterende og utførende plikter å levere til oppdragsgiver.

Det har imidlertid kommet en norsk standard og flere testprotokoller for vanntåkesystemer siden FG-veilederen ble publisert i 2016, så den er derfor utdatert på noen områder. Det forventes en mindre oppdatering av veilederen i nær framtid, blant annet med referanser til nye standarder.

3.3 Norsk vanntåkestandard NS-EN 14972

Vanntåkesystemer fikk sin egen norske standard i 2021, NS-EN 14972-1 (Standard Norge, 2021a). CEN utga den først som en Teknisk Spesifikasjon TS 14972 i 2008. Vanntåkestandardens består per nå av 17 deler, hvor del 1 beskriver dimensjonering, installasjon, inspeksjon og vedlikehold, mens de øvrige 16 utgjør testprotokoller for ulike typer vanntåkesystemer

og bruksområder, se listen nedenfor. Del 1 har også et Vedlegg A som beskriver framgangsmåte for å utvikle egne testprotokoller i tilfeller som ikke er dekket av de eksisterende testprotokollene, se kapittel 3.3.1. De fleste testprotokollene tilhørende standarden har vært kjent i mange år gjennom aktørene som er beskrevet i kapittel 3.5. Det er derimot noen som fortsatt er under utarbeidelse og blir publisert etter hvert som de er ferdig. Bruksområdene er ikke direkte relatert til brann- eller risikoklasser gitt i TEK17 med veiledning, se kapittel 4.1, som normalt er utgangspunktet for brannprosjekterende. En bygning som skal ha installert vanntåke som automatisk brannsløkkeanlegg, må derfor kartlegges med hensyn til hvilke testprotokoller vanntåkeanlegget må være dokumentert i henhold til for å dekke bygningen.

Standarden viser i stor grad til produsentens manual, den såkalte DIOM-manualen, se kapittel 3.8 og 5.2. Den beskriver krav til prosjektering, installasjon, drift og vedlikehold, som må være basert på utførte og godkjente tester i henhold til de relevante testprotokollene for de spesifikke bruksområdene som vanntåkesystemet skal benyttes i.

Dette er testprotokollene i standardserien, inkludert de som ennå ikke er publisert:

- **Del 2:** Test protocol for shopping areas for automatic nozzle systems (ikke publisert)
- **Del 3:** Prøvingsprotokoll for automatiske dysesystemer for kontorer, klasserom og hoteller (Standard Norge, 2021b)
- **Del 4:** Prøvingsprotokoll for automatiske dysesystemer for oppholdsrom som ikke er beregnet for lagring (Standard Norge, 2024)
- **Del 5:** Test protocol for car garages for automatic nozzle systems (ikke publisert)
- **Del 6:** Prøvingsprotokoll for automatiske dysesystemer for doble gulv og falske himlinger (Standard Norge, 2023)
- **Del 7:** Prøvingsprotokoll for automatiske dysesystemer for kommersielle lokaler med lav risiko (Standard Norge, 2023)
- **Del 8:** Prøvingsprotokoll for maskiner i rom større enn 260 m³ for systemer med åpne dyser (Standard Norge, 2020a)
- **Del 9:** Prøvingsprotokoll for maskineri i rom ikke større enn 260 m³ for systemer med åpne dyser (Standard Norge, 2020b)
- **Del 10:** Prøvingsprotokoll for beskyttelse av atrium med dyser på sidevegg for systemer med åpne dyser (Standard Norge, 2022)
- **Del 11:** Prøvingsprotokoll for systemer med åpne dyser for kabeltunneler (Standard Norge, 2023)
- **Del 12:** Prøvingsprotokoll for kommersielle frityrgryter for systemer med åpne dyser (Standard Norge, 2024)
- **Del 13:** Test protocol for wet benches and other similar processing equipment for open nozzle systems (ikke publisert)
- **Del 14:** Prøvingsprotokoll for forbrenningsturbiner i rom større enn 260 m³ for systemer med åpne dyser (Standard Norge, 2021c)
- **Del 15:** Prøvingsprotokoll for forbrenningsturbiner i rom ikke større enn 260 m³ for systemer med åpne dyser (Standard Norge, 2021d)
- **Del 16:** Prøvingsprotokoll for industrielle frityrkokersystemer med åpne dyser (Standard Norge, 2019)
- **Del 17:** Test protocol for residential occupancies for automatic nozzle systems (ikke publisert)

Standardiseringskomiteene jobber også med tillegget NS-EN 14972-1:2020/prA1:2024 som bedre vil beskrive bruksområdene til systemer som er testet i henhold til de ulike testprotokollene.

3.3.1 Utvikling av representative testprotokoller for vanntåkesystemer

Vedlegg A i standarden beskriver hvordan man går fram for å utvikle en egen testprotokoll for bruksområder som ikke er dekket av publiserte testprotokoller. I vedlegget stilles det også krav til å dokumentere hvordan man kommer fram til godkjenningskriterier og kompetansen til de som utvikler en testprotokoll. Systemleverandører som dokumenterer ytelser i henhold til vedlegg A, vil kreve at ansvarlig prosjekterende av vanntåkesystemet vurderer om den dokumenterte testprotokollen og ytelsen fyller kravene som stilles til beskyttelse av det aktuelle området.

3.4 Norsk komponentstandard for vanntåkesystemer NS-EN 17450

Det har lenge eksistert prøvestandarder for komponenter i vanntåkesystemer, og prøvingene har vanligvis blitt gjennomført av aktørene beskrevet i kapittel 3.5. Standardene for komponenttester av sprinklersystemer, NS-EN 12259 og NS-EN 12845 (Standard Norge, 1999; 2015), har blitt benyttet der det har vært mulig. Etableringen av NS-EN 17450-serien har overført flere av disse komponenttestene, men er spesifikt rettet mot og beskriver krav til komponentene som benyttes i vanntåkesystemer. Denne standarden har i dag to publiserte deler og tre ytterligere deler som er under arbeidelse. En oversikt over alle de fem delene av standarden er gitt under.

NS-EN 17450-1 *Faste brannslukkesystemer – Vanntåkekomponenter – Del 1: Produktegenskaper og prøvingsmetoder for sil- og filterkomponenter* (Standard Norge, 2021e). Standarden beskriver testmetoder for å dokumentere ytelsen til filterkomponenter.

NS-EN 17450-2 *Faste brannslukkesystemer – Vanntåkesystemer – Del 2: Produktegenskaper og prøvingsmetoder for dyser* (Standard Norge, 2024). Standarden beskriver en rekke testmetoder for å dokumentere ytelsen til vanntåkedysen i forhold til eksempelvis korrosjon, vibrasjoner, mekanisk styrke, temperaturbestandighet, lekkasjer, vannstrømmen gjennom dysen og merking.

Del 3 av standarden er ikke publisert og har foreløpig status som utkast, men vil omhandle ventiler som benyttes i vanntåkesystemer. Den foreløpige tittelen på standarden er:

prEN 17450-3 *Fixed firefighting systems – Water mist systems – Part 2: Requirements and test methods for check valves*.

De to siste delene er fortsatt tidlig i standardiseringsarbeidet. Foreløpige titler er:

prEN 17450-4 *Fixed firefighting systems – Water mist systems – Part 4: Requirements and test methods for control deluge valves and actuators*.

prEN 17450-5 *Fixed firefighting systems – Water mist systems – Part 5: Requirements and test methods for pressure switches*.

3.5 Standarder, testprotokoller og godkjenningsorganer

I tillegg til standardene utarbeidet av CEN i Europa fins det både internasjonale organisasjoner og andre aktører som beskriver krav til vanntåkesystemer og testmetoder. Flere av de andre aktørene har også utviklet egne godkjenningsordninger og sertifiseringsprodukter. De mest anerkjente er gitt nedenfor. Standarder og testprotokoller utarbeidet av disse organisasjonene og aktørene kan benyttes i Norge i stedet for NS-EN 14972. Hvis man velger å bruke dem, kan det imidlertid kreve mer omfattende fraviksanalyse. Man må blant annet vise at de er likeverdige standarder, det vil si at de bygger på samme forutsetninger, har samme gyldighet og gir tilsvarende kvaliteter som NS-EN 14972 (KMD, 2017).

3.5.1 Internasjonale standardiseringsorganisasjoner

IMO International Maritime Organization

IMO har siden 1990-tallet innført krav til vanntåkesystemer og andre typer slukkesystemer for maritime anlegg. Noen av disse testmetodene har i stor grad blitt benyttet som underlag for

godkjenning av systemer også på land. Ettersom laboratoriene er på land og mange av testene består av vanlige konstruksjonsmaterialer, er forholdene under testing like for slokkesystemer på land og offshore. De mest anvendte retningslinjene for vanntåkesystemer er Resolution MSC.265(84) *Amendments to the revised guidelines for approval of sprinkler systems equivalent to that referred to in Solas Regulation II-2/12* (IMO, 2008). Retningslinjene gitt i denne resolusjonen for godkjenning av sprinklersystemer åpner for å anvende nye systemer som er likeverdige med eksisterende systemer, for eksempel vanntåkesystemer.

ISO International Organization for Standardization

ISO har gitt ut en testmetode for slokkesystemer for frityranlegg på skip som også i noen grad benyttes i bygninger: ISO 15371:2015 *Ships and Marine Technology – Fire-Extinguishing Systems for Protection of Galley Cooking Equipment* (ISO, 2015).

3.5.2 Andre aktører

FM Approvals

FM Approvals er et underselskap av FM Global og sertifiserer produkter og systemer. Det er viktig å påpeke at FM Global er et forsikringsselskap med egne standarder og ikke per definisjon en standardiseringsorganisasjon. FM Approvals har utarbeidet FM 5560 *Examination Standard for Water Mist Systems* (FM Approvals, 2021), som inneholder en rekke testprotokoller for vanntåkesystemer. Standarden gir generelle krav til vanntåkesystemer, komponenter, inspeksjon og produksjonssteder, samt testmetoder for flere ulike applikasjoner av vanntåkesystemer, for eksempel maskinrom og forbrenningsturbinrom. FM Approvals har både eget testlaboratorium, bevitner tester utført på andre laboratorier og sertifiserer systemer etter sine egne regler.

Underwriters Laboratories

Underwriters Laboratories (UL) er et tredjeparts sertifiseringsorgan etablert i USA som har utviklet testprotokoller både for branntesting og komponenttesting av vanntåkesystemer. De har utgitt en rekke testmetoder for vanntåkesystemer. UL Standard 2167 *Water Mist Nozzles for fire protection services* er en mye brukt standard for testing av selve vanntåkedysene (UL Standards, 2021). UL tester også selv og sertifiserer vanntåkesystemer. UL har både eget testlaboratorium, bevitner tester utført på andre laboratorier og sertifiserer systemer etter sine egne regler.

VdS Schadenverhütung

VdS er et tysk godkjenningsselskap som arbeider med sikkerhet og har spesialisert seg innen brannsikkerhet. VdS har utviklet en rekke testprotokoller og retningslinjer for vanntåkesystemer i serien VdS 3883 (VdS, 2020). VdS bevitner tester utført på andre laboratorier og sertifiserer systemer etter sine egne regler.

NFPA

National Fire Protection Association (NFPA) er et globalt selskap som ble etablert i USA. Organisasjonen har etablert tekniske komiteer som utvikler standarder som angår sikkerhet. NFPA har ikke egne testprotokoller for vanntåke, men har veiledninger som omhandler bruk av vanntåkesystemer. De har gitt ut NFPA 750 *Standard on Water Mist Fire Protection Systems* for vanntåkesystemer (NFPA, 2019). Denne inneholder ingen testmetoder, men stiller krav til design, installasjon, vedlikehold og testing.

LPCB

Loss Prevention Certification Board er et globalt sertifiseringsorgan som er en del av BRE (Building Research Station) etablert av britiske myndigheter. Deres standard LPS 1283: Issue 1.1 *Requirements and test methods for the approval of watermist systems for use in commercial low hazard occupancies* (BRE, 2014) inneholder krav og testmetoder for godkjenning av vanntåkesystemer. BRE har både eget testlaboratorium, bevitner tester utført på andre laboratorier og sertifiserer systemer etter sine egne regler.

BSI

British Standards Institution er det nasjonale standardiseringsorganet i Storbritannia. BSI produserer tekniske standarder på et bredt spekter av produkter og tjenester, og leverer også sertifiserings- og standardrelaterte tjenester til bedrifter. BSI har utviklet testprotokoller og krav til vanntåkesystem, for eksempel BS 8458 (BSI, 2015), som beskriver testprotokoller for vanntåkebeskyttelse i bolig.

3.6 Laboratorier som utfører tester

Branntester og komponenttester av vanntåkesystemer utføres av mange laboratorier, der noen av dem har utarbeidet egne testmetoder, se kapittel 3.5. Utførelsen og resultatene fra mange av testmetodene som er oppgitt i dette kapittelet, vurderes av de institusjonene som har utgitt standardene som beskriver metodene, og som også ofte er sertifiseringsorganet. Det bør stilles krav til at laboratoriene som gjennomfører testing og sertifisering har kvalitetssystemer for dette. Det kan kvalitetssikres av nasjonale akkrediteringsorganer, for eksempel Norsk Akkreditering i Norge. De bør da være akkreditert i henhold til ISO/IEC 17025 som gir generelle krav til prøvings- og kalibreringslaboratoriers kompetanse (ISO, 2017).

3.7 Sertifiseringer og godkjenninger

Ingen av brannteststandardene er harmoniserte, og det er ikke mulig å sertifisere systemer etter dem i henhold til eksempelvis NS-EN ISO/IEC 17065. Derimot fins det flere aktører som utgir tredjepartssertifikater for vanntåkesystemer – fra sertifisering av ytelser ved brann til sertifisering av komponenter og installatører. De ulike typene er nærmere beskrevet nedenfor.

Testrapporter

Testrapporter er et dokument som beskriver et systems ytelser for et spesifikt testoppsett eller en applikasjon. En testrapport gir oversikt over kriterier som dyseavstand, høyde, operasjonstrykk og begrensninger. Dette dokumentet kan benyttes direkte for å vurdere egnetheten til et system eller fungere som underlag til en tredjepartssertifisering eller godkjenning.

Systemsertifisering

Det fins ulike sertifiseringsordninger for vanntåkesystemer, se kapittel 3.5. En systemsertifisering dokumenterer et systems ytelse for en spesifikk applikasjon og er nært koblet til en teststandard. Sertifiseringsorganet vil sertifisere systemer som består testing etter spesifikke testprotokoller. Vanntåkestandarden NS-EN 14972 er ikke en harmonisert produktstandard. Derfor er det ikke mulig å få CPR-sertifisering eller å CE-merke vanntåkesystemer i henhold til dem (Construction Products Regulations/Byggevarereforordningen).

Sertifisering av utstyr

Komponentene i et vanntåkesystem må også testes og eventuelt sertifiseres. Dette er dokumentasjonen på at komponentene har gjennomgått en tredjepartskontroll. Komponenter som vanligvis testes, er ventiler, pumper, gassbeholdere, rør og koplinger, dyser, kontrollpaneler osv. Det er viktig å understreke at sertifisering av komponentene ikke er en sertifisering av hele systemet. Noen av standardene som beskriver slike testmetoder for vanntåkekomponenter er MSC/Circ. 1165 fra IMO (IMO, 2005), og de norske standardene NS-EN 17450-1, NS-EN 17450-2, prEN 17450-3, -4 og -5 (Standard Norge, 2021e, 2024). Se kapittel 3.4 for mer informasjon om de norske standardene.

Sertifisering av utførende

Sertifisering av utførende er en måte å dokumentere at den som installerer systemene er kompetent, og at systemene blir installert etter kravene i standarden, for eksempel NS-EN 14972-1 (Standard Norge, 2021a). Selv om en installatør er sertifisert for installasjon, vil variasjonen i vanntåkesystemer fra ulike systemleverandører gjøre det nødvendig med tilleggsoplæring av installatør gitt av leverandøren av systemet, se også kapittel 3.8.

3.8 Krav og betingelser fra systemleverandørene

Siden vanntåkesystemer varierer i oppbygning og komponenttyper, må systemleverandørene spesifisere hvordan prosjektering, dimensjonering, installasjon, ettersyn, vedlikehold og kontrollrutiner skal utføres. Dette beskrives i DIOM-manualen (Design, Installation, Operation and Maintenance), og er basert på utførte og godkjente tester i henhold til de relevante testprotokollene for de spesifikke bruksområdene som vanntåkesystemet skal benyttes i. DIOM-manualene vil variere fra leverandør til leverandør, og også innad hos en leverandør for forskjellige applikasjoner av vanntåkesystemet deres. Innholdet i DIOM-manualen er definert i NS-EN 14972-1 (Standard Norge, 2021a). Se kapittel 5.2 for mer informasjon om DIOM-manualen.

Aktører som skal utføre disse tjenestene må få opplæring av systemleverandøren, ofte gjennom leverandørens egne kurs. Typiske krav systemleverandører i Norge stiller til ansvarlig prosjekterende (PRO) og utførende (UTF) av deres vanntåkesystemer, er at de skal ha:

- **Riktig tiltaksklasse:** Byggesaksforskriften (SAK10) definerer tre tiltaksklasser (1, 2 og 3) som oppgaven – i dette tilfellet brannprosjekteringen – kan deles inn i (KDD, 2010). Hvilken tiltaksklasse oppgaven havner i, kommer an på kompleksitet, vanskelighetsgrad og mulige konsekvenser mangler og feil kan få for helse, miljø og sikkerhet. Fastsettelse av tiltaksklasser henger nært sammen med fastsettelse av risikoklasser og brannklasser for bygningene i henhold til TEK17. Her er det viktig med riktig fagkompetanse.
- **Gjennomført systemleverandørens kurs:** Kurset omhandler generelt vanntåkesystemer, hvordan de fungerer, byggeregler og standarder. I tillegg beskrives løsningsene til systemleverandøren med gjennomgang av underliggende dokumentasjon av brann- og komponenttester, samt metoder for dimensjonering, installasjon, drift og vedlikehold av systemene i henhold til DIOM-manualen.
- **Mottatt DIOM-manual:** DIOM-manualen inneholder all nøkkelinformasjon fra systemleverandøren av valgt vanntåkesystem.

4. Brannprosjektering av vanntåkeanlegg i bygninger

Brannprosjektering av bygninger må utføres for å ivareta brannsikkerheten og for å dokumentere at kravene til brannsikkerhet gitt i TEK17 (KMD, 2017) er tilfredsstillt. Veiledningen til TEK17 gir preaksepterte ytelser som kan benyttes for å møte kravene i forskriften (DiBK, 2017). Dette kapittelet beskriver når det er krav til automatisk brannsløkkeanlegg, hvilken type sløkkeanlegg som kan benyttes og hvordan de må dokumenteres, samt hvordan brannsikkerheten ved bruk av vanntåkeanlegg kan dokumenteres. Kapittelet dekker vanntåke-systemer som dokumenteres i henhold til NS-EN 14972 (Standard Norge, 2021a). Andre vanntåkestandarder er ikke vurdert her. Prosjekteringen av det tekniske vanntåkeanlegget, inkludert rørdimensjoner og pumper, er behandlet i kapittel 5.

4.1 Krav om automatisk brannsløkkeanlegg

TEK17 § 11-12 (KMD, 2017) stiller krav om automatisk brannsløkkeanlegg i følgende tilfeller:

(1) I byggverk som er beregnet for virksomhet hvor rømning og redning kan ta lang tid, skal det brukes aktive tiltak som øker den tilgjengelige rømningstiden. Følgende skal minst være oppfylt:

- a) Byggverk eller del av byggverk i risikoklasse 4 hvor det kreves heis, skal ha automatisk brannsløkkeanlegg. Deler av et byggverk med og uten automatisk brannsløkkeanlegg skal være ulike brannseksjoner.*
- b) Byggverk i risikoklasse 6 skal ha automatisk brannsløkkeanlegg.*

Hvilke bygninger som har krav til heis, som det henvises til i pkt. a) ovenfor, er beskrevet i TEK17 § 12-3:

(2) Det er krav om heis i bygninger med tre etasjer eller flere som har boenhet. Løfteplattform kan erstatte heis i bygninger med tre etasjer som har boenhet.

I tillegg kan det i forbindelse med utarbeidelsen av det branntekniske konseptet for et bygg framkomme behov for et automatisk brannsløkkeanlegg av andre grunner for å imøtekomme kravene i TEK17. Det kan være på grunn av løsningene, utformingen, beliggenheten, innholdet eller aktiviteten i bygget. Det kan også være fordi man ønsker spesielle arkitektoniske eller tekniske løsninger, eller fordi man vil bruke de preaksepterte lempelsene som beskrives i veiledningen til TEK17 (DiBK, 2017), se kapittel 4.4.

4.2 Type sløkkesystem

Når det gjelder valg av type sløkkesystem, sies det spesifikt i innledningen til §11 i TEK17 at sprinkler etter NS-EN 12845 (Standard Norge, 2015) og boligsprinkler etter NS-EN 16925 (Standard Norge, 2018) oppfyller forskriftens krav til automatisk brannsløkkeanlegg. Dette er også spesifisert i veiledningen til TEK17 §11-12, første ledd, bokstav a og b, se nedenfor.

Første ledd, bokstav a, preaksepterte ytelser for byggverk i risikoklasse 4 hvor det kreves heis:

- 1. Forskriftens krav til automatisk brannsløkkeanlegg i byggverk i risikoklasse 4 anses oppfylt når det installeres automatisk sprinkleranlegg i samsvar med NS-EN 16925:2018+AC:2020 og NS-EN 16925:2018+NA:2019. I byggverk med både næringsvirksomhet og boliger gjelder følgende:*
 - a. NS-EN 12845:2015+A1:2019 kan benyttes i arealer avsatt for næring.*
 - b. Arealer avsatt for boligformål sprinklet etter NS-EN 12845:2015 må ha hurtigutløsende (QR, Quick Response) sprinklere.*
 - c. Arealer avsatt for boligformål og tilhørende rømningsveier definert i NS-EN 16925:2018+AC:2020 og NS-EN 16925:2018+NA:2019 kan prosjekteres og utføres etter denne standarden.*

2. *Dersom ulike deler av et byggverk ikke kan oppdeles i brannseksjoner, må hele byggverket ha automatisk sprinkleranlegg.*

Første ledd, bokstav b, preaksepterte ytelser for byggverk i risikoklasse 6:

1. *Forskriftens krav til automatisk slokkeanlegg i byggverk i risikoklasse 6 anses oppfylt når det installeres automatisk sprinkleranlegg i samsvar med NS-EN 12845:2015 +A1:2019. Boligsprinkleranlegg i samsvar med NS-EN 16925:2018+AC:2020 og NS-EN 16925:2018+NA:2019 kan benyttes der dette er angitt i tabell NA.2 i standarden.*
2. *Dersom byggverket også har virksomhet i andre risikoklasser, må deler av byggverket med og uten automatisk sprinkleranlegg være ulike brannseksjoner.*
3. *Dersom virksomhet i ulike risikoklasser ikke kan oppdeles i brannseksjoner, må hele byggverket ha automatisk sprinkleranlegg.*

I TEK17 § 11-12, bokstav c står det at: *Der det er krav om automatisk brannsløkkeanlegg, kan det likevel benyttes andre tiltak som gir tilsvarende sikkerhet ved å hindre, begrense eller kontrollere en brann lokalt der den oppstår.* Dette er også videre utdypet i innledningen til § 11 i veiledningen til TEK17, hvor det står at: *Det er mulig å benytte andre typer automatiske slokkeanlegg enn sprinkleranlegg. Det forutsetter at det foreligger dokumentasjon i byggesaken som viser at det alternative anlegget vil gi minst likeverdig beskyttelse og pålitelighet som et automatisk sprinkleranlegg utført i samsvar med standardene angitt ovenfor. Samtidig må det dokumenteres at det slokkemiddelet som brukes, ikke kan medføre fare for liv og helse.*

4.3 Fraviksanalyse ved bruk av vanntåkeanlegg

Vanntåkeanlegg er altså ikke et preakseptert automatisk brannsløkkeanlegg i veiledningen til TEK17 (DiBK, 2017), slik som sprinkler og boligsprinkler i henhold til NS-EN 12845 (Standard Norge, 2015) og NS-EN 16925 (Standard Norge, 2018). Bruk av vanntåke i bygninger med krav om automatisk slokkeanlegg etter § 11-12 *Tiltak for å påvirke rømnings- og redningstider* i TEK17 (KMD, 2017) medfører derfor et fravik fra de preaksepterte ytelsene i veiledningen til TEK17, som må dokumenteres. Innføringen av vanntåkestandard NS-EN 14972 (Standard Norge, 2021a) forenkler dokumentasjonen av fraviket fra veiledningen til TEK17. Løsninger for fraviksanalyser er utarbeidet i dette prosjektet og gitt i dette kapittelet. Løsningene gjelder bare for vanntåkesystem som er dekket av NS-EN 14972, ikke andre standarder oppgitt i kapittel 3.5.

TEK17 § 2-2, tredje ledd beskriver krav til analysen som må gjøres for å dokumentere at forskriften ivaretas ved fravik fra de preaksepterte ytelsene. Der står det at: *Dokumenterte alternative ytelser kan for eksempel finnes i norske standarder, anvisninger i Byggforskerien (SINTEF) eller annen anerkjent litteratur. Det må da, som del av analysen, gjøres en vurdering av om standarden eller anvisningen er egnet og gyldig. Vurdering av gyldighet omfatter blant annet om standarden eller anvisningen er oppdatert i samsvar med gjeldende regelverk.*

For bruk av vanntåke etter NS-EN 14972 i en bygning medfører dette derfor behov for følgende vurderinger:

- a) **Gyldighet:** At vanntåkestandarden er oppdatert i forhold til gjeldende regelverk. Det vil i denne sammenheng hovedsakelig bety en kontroll av at det som står i standarden, ikke strider mot det som står i forskriften TEK17.
- b) **Egnethet:** Det må verifiseres at forutsetninger, betingelser og begrensninger i standarden kan ivaretas i den aktuelle bygningen. Det vil blant annet si at det aktuelle vanntåkesystemet som skal benyttes, har bestått alle testprotokoller som er nødvendig for å dekke aktuelle rom/områder i bygningen og at begrensninger som følger av testene ivaretas.

Ansvarlig prosjekterende for slokkeanlegget må verifisere at testprotokollene som det aktuelle vanntåkesystemet må prøves etter, er gyldige, og at de dekker alle områder av bygningen som skal beskyttes. Dette inkluderer blant annet takhøyde og innhold, eller mobil brannlast. Som regel vil dette være ansvarlig prosjekterende for VVS (varme, ventilasjon og sanitær) (RIV), men det bør skje i samråd med ansvarlig prosjekterende for brannkonseptet (RIBr).

Hvis det benyttes andre standarder eller testprotokoller enn NS-EN 14972 som grunnlag for vanntåkeanlegget, kreves en utvidet analyse ettersom disse da ikke vil være en norsk standard.

4.4 Lempelser i veiledningen til TEK17 ved bruk av automatisk sprinkleranlegg

Veiledningen til TEK17 (DiBK, 2017) beskriver en rekke lempelser på andre branntekniske ytelser ved installasjon av sprinkler/boligsprinkler, såkalte *preaksepterte fravik*. Der vanntåkeanlegget er dimensjonert og installert i henhold til vanntåkestandarden NS-EN 14972 (Standard Norge, 2021a), og fraviksanalysen dokumenterer at anlegget er gyldig og egnet for det spesifikke bygget og virksomheten, se kapittel 4.3, kan lempelser som for sprinkler gjøres etter en nærmere vurdering i det spesifikke prosjektet. Dette følger av at slokkeeffekten som oppnås med vanntåkeanlegg, dokumentert gjennom prøving etter godkjente testprotokoller, tilsvarer effekten som forventes av sprinkler.

I bygninger hvor det i utgangspunktet ikke er et krav om automatisk brannslukkeanlegg, men hvor man installerer vanntåke og ønsker å benytte disse lempelsene, må vanntåkeanlegget også dokumenteres som et fravik. I alle tilfeller må det også gjøres en samlet vurdering av fravikene med tanke på hvordan de påvirker hverandre og hvordan de påvirker den totale brannsikkerheten i bygningen.

Følgende lempelser er preakseptert i dagens veiledning til TEK17 ved installasjon av automatisk sprinkleranlegg i henhold til NS-EN 12845 eller NS-EN 16925 (Standard Norge, 2015; 2018):

- Redusert brannmotstand for vindu i vertikale branncellebegrensende bygningsdeler (veiledningen til TEK17 § 11-8, andre ledd, bokstav I):
 - Hvis byggverket eller byggverkene har automatisk sprinkleranlegg kan det benyttes vinduer uten spesifisert brannmotstand, med unntak for vinduer mot rømningsvei.
 - Hvis byggverket eller byggverkene har automatisk sprinkleranlegg, kan vindu mot utvendig rømningsvei ha brannmotstand EW 30 i brannklasse 1 og EW 60 i brannklasse 2 og 3 i stedet for EI 30 og EI 60.
- Oppholdsrom inntil 50 m² kan være del av rømningsvei når arealet er skilt fra rømningsvei med konstruksjoner med brannmotstand minst E 30 (veiledningen til TEK17 § 11-14, første ledd, bokstav A).
- Reduserte ytelser for å ivareta utvendig brannspredning mellom brannceller i ulike plan (veiledningen til TEK17 § 11-8, andre ledd, bokstav H).
- Man kan ha samlet bruttoareal på over 800 m² for opptil tre plan som har åpen forbindelse når det installeres automatisk sprinkleranlegg i risikoklasse 1, 2, 4 og 5. Det forutsettes at branncellen er tilrettelagt for at rømning og slokking av brann kan skje på en rask og effektiv måte og det er tilrettelagte rømningsveier fra hvert enkelt plan (veiledningen til TEK17 § 11-8, andre ledd, bokstav K og § 11-12, første ledd).
- Det er tilstrekkelig med normal ventilasjon (klima- og eksosventilasjon) i parkeringskjellere som har et automatisk sprinkleranlegg (veiledningen til TEK17 § 11-17, andre ledd, bokstav B).
- Felles angreps- og rømningsvei til parkeringskjeller når den bare betjener parkeringskjelleren (veiledningen til TEK17 § 11-17, andre ledd, bokstav B).

- Ikke behov for ytterligere beskyttelse av strømforsyning til installasjoner som skal ha en funksjon under brann og slokking (veiledningen til TEK17 § 11-10, andre ledd).
- Ikke behov for brannalarmanlegg i parkeringshus, garasje og parkeringskjeller med samlet bruttoareal på over 1 200 m² (veiledningen til TEK17 §11-12, andre ledd).
- Størrelsen på brannseksjoner kan økes dersom bygningen har brannalarmanlegg, sprinkleranlegg eller røykventilasjon, se Tabell 1 nedenfor (veiledningen til TEK17 §11-7, første ledd).

Tabell 1. Størrelse på brannseksjon fra veiledningen til TEK17 (DiBK, 2017)

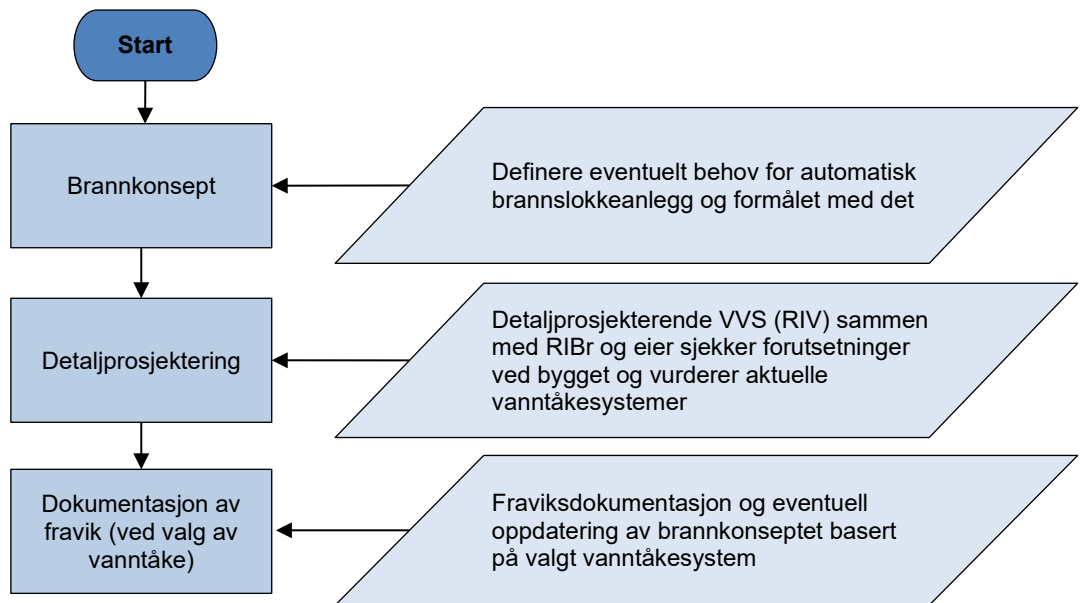
Spesifikk brannenergi per m ² omhyllingsflate	Største bruttoareal i m ² per etasje uten seksjonering			
	Normalt	Med brannalarmanlegg	Med sprinkleranlegg	Med røykventilasjon
Over 400 MJ/m ²	800	1 200	5 000	Uegnet
50–400 MJ/m ²	1 200	1 800	10 000	4 000
Under 50 MJ/m ²	1 800	2 700	Ubegrenset	10 000

4.5 Veiledning for brannprosjektering av vanntåkeanlegg

Det er brannprosjekterende, RIBr, som avklarer om det er behov for automatisk brannsløkkeanlegg i en bygning. Ulike parametre kan spille inn på hvilken type sløkkeanlegg man velger, men man må dekke kravene som RIBr beskriver. Parametre som RIBr må vurdere eller ta hensyn til, kan være beskyttelsesbehov, innhold i bygningen, virksomhet, utforming av bygningen, kostnader, miljø/klimafotavtrykk, tilgjengelig vannforsyning, tilgjengelig areal for tekniske føringer osv.

Type sløkkeanlegg velges som regel i detaljprosjekteringsfasen, der RIV utfører prosjekteringen av sløkkeanlegget. Når man velger vanntåke, er det viktig å huske at dette utgjør et fravik fra veiledningen til TEK17 som må dokumenteres, slik det er beskrevet i kapittel 4.3. Det inkluderer å avklare at det fins leverandører av et vanntåkesystem som har dokumentasjon på at det dekker det aktuelle behovet og bygningens virksomhet, innhold og utforming, altså at vanntåkesystemet er egnet. I tillegg må man vurdere om NS-EN 14972 er oppdatert og gyldig i henhold til relevante krav og preaksepterte ytelser i TEK17 og veiledningen til TEK17. Brannkonseptet må derfor oppdateres parallelt med detaljprosjekteringen. Fordi anlegget må prosjekteres i henhold til leverandørens DIOM-manual, kan ikke detaljprosjekteringsfasen fullføres før man har valgt systemleverandør av vanntåkeanlegget, se kapittel 3.8.

Prosessen for brannprosjektering av vanntåkeanlegg er beskrevet i Figur 2.



Figur 2. Prosess for brannprosjektering av vanntåkeanlegg må skje i samarbeid mellom rådgivende ingeniør brann, byggeier og rådgivende ingeniør VVS.

5. Prosjektering av det tekniske anlegget

I dette kapittelet beskrives krav til det tekniske anlegget og innholdet i DIOM-manualen. I tillegg inneholder kapittelet en veileder for prosjektering av vanntåkeanlegg. Vanntåkeanlegg som prosjekteres og utføres i henhold til NS-EN 14972 (Standard Norge, 2021a), er behandlet her, se kapittel 3.3. Anlegg som prosjekteres etter andre standarder, er ikke dekket. Dokumentasjon for bruk av vanntåkeanlegg er behandlet i kapittel 4.

5.1 Tekniske krav til vanntåkeanlegg

Utformingen av vanntåkeanlegg er ikke mer komplisert enn tradisjonelle sprinkleranlegg. Noen av de tekniske kravene til vanntåkeanlegg er gitt i vanntåkestandarden NS-EN 14972-1 (Standard Norge, 2021a), som på mange punkter er lik standarden for vanlig sprinkleranlegg dekket av NS-EN 12845 (Standard Norge, 2015). Vanntåkestandarden inneholder imidlertid færre detaljer rundt det tekniske anlegget. Disse detaljene finner man i DIOM-manualen fra systemleverandøren av anlegget. Testprotokollene gitt i del 2-17 av standarden NS-EN 14972, se kapittel 3.3, er nye og forskjellige fra sprinklerstandarden.

De største forskjellene mellom automatiske brannsløkkeanlegg med vanntåke og sprinkler som er viktig for teknisk prosjektering, er dråpestørrelsen, pumpeoppsettene og DIOM-manualen. Vannråpestørrelsen er omtalt i kapittel 2 i denne rapporten, mens pumpeoppsett og DIOM-manual er nærmere omtalt nedenfor.

Noen vanntåkeanlegg må ha pumpesett for å skape nødvendig vanntrykk, se også kapittel 2.4.4. Bruk av pumpesett er en helt annen tilnærming til pumpeenheter enn det som benyttes for sprinkleranlegg. Vanntåkesystemer med høytrykk fungerer ikke med én pumpe og én kontroller på grunn av begrensningene til pumpens hydraulikk. Derfor er det utviklet et oppsett med flere pumper i serie som skjematisk likner konvensjonelle pumpeforstærkere. For vanntåkesystemer med lavtrykk kan man benytte sentrifugalpumper, og det er tilstrekkelig at pumpene oppfyller systemets trykk- og strømningskrav.

Produsentens DIOM-manual er et dokument som beskriver prosjekteringsprosessen og gir detaljer om installasjon, drift og vedlikehold for det spesifikke vanntåkeanlegget. DIOM utarbeides av systemleverandøren med bakgrunn i resultater fra branntester, og gjelder for spesifikke applikasjoner. DIOM-manualen er del av grunnlaget for designet av vanntåkeanlegget. Kravene til dette dokumentet er omtalt i kapittel 4.2 og 10 i NS-EN 14972-1, og oppsummert i kapittel 5.2 nedenfor. Se også kapittel 3.8 for mer informasjon om DIOM-manualen.

5.2 Krav til innhold DIOM-manualen

Vanntåkestandarden oppgir at DIOM-manualen skal inneholde retningslinjer for blant annet hvilke applikasjoner systemet kan benyttes for, dyseavstand, maksimal høyde til tak og beskyttelsesområdets størrelse. Manualen gjelder for et spesifikt vanntåkesystem levert av en gitt leverandør og er derfor mer detaljert enn vanntåkestandarden. I motsetning til sprinkleranlegg er det for vanntåkesystemer avgjørende hvilket system de prosjekterende velger, ettersom anleggene må prosjekteres etter leverandørens DIOM og med leverandørens komponenter. Det betyr også at leverandør av vanntåkesystemet må bestemmes tidligere i byggeprosjektet.

Kapittel 4.2.2 i NS-EN 14972-1 beskriver at DIOM-manualen skal inneholde minst følgende informasjon for prosjektering av anlegget:

- a) Systemtype og identifikasjon
- b) Hvilke applikasjoner (virksomhet, romtype) systemet har dokumentasjon for å brukes i, inkludert eventuelle restriksjoner
- c) Beskrivelse av hvilke typer brannrisikoer og applikasjoner systemet har dokumentasjon for

- d) Restriksjoner på samhandling med ventilasjon eller ytre forhold
- e) Begrensninger for det vernede området/lokalene
- f) Krav til brannskiller mellom områder/lokaler
- g) Designparametre, for eksempel dysetype med trykk- og utløpsparametre, minimum og maksimum takhøyder og romstørrelser, dyseavstand, avstand til obstruksjoner som bjelker, antall dyser som opererer samtidig
- h) Liste over kritiske komponenter i systemet, for eksempel dyser, utløsning, signaler og ventiler
- i) Minimumskrav til vannkvalitet eller gass som brukes i systemet
- j) Regler for beregning av installasjoner, for eksempel hydrauliske beregninger
- k) Eventuelle tilsetningskrav, for eksempel skummidler
- l) Viktige instruksjoner for korrekt drift av systemet, for eksempel om dysedeksler eller monteringstilbehør
- m) Liste over relaterte testprotokoller og referanser til testrapporter

I tillegg må DIOM-manualen inneholde følgende informasjon om driften av systemet:

- n) Fullstendig funksjonsbeskrivelse av systemet
- o) Instruksjoner for installasjon og igangkjøring
- p) Instruksjoner for driften av anlegget
- q) Retningslinjer for vedlikehold og service av systemet, inkludert hyppighet
- r) Nødvendig avstand mellom dyser og objekt som utgjør brannrisiko, dersom det er relevant

Dataene ovenfor må være tilgjengelige for alle parter som er involvert i prosjektering, drift og kontroll, og er viktig for å lykkes med installasjon og drift av vanntåkeanlegget.

5.3 Veiledning til teknisk prosjektering av vanntåkeanlegg

5.3.1 Generell veiledning

Veiledningen er i hovedsak basert på NS-EN 14972-1, men der denne ikke er dekkende, er NS-EN 12845 (Standard Norge, 2015) benyttet der den anses som relevant og egnet. Ved utarbeidelse av veiledningen har vi også benyttet FG-950:3 (FG Skadeteknikk, 2016) som underlag.

Prosjektering og dimensjonering skal baseres på retningslinjene og applikasjonsbegrensningene gitt i vanntåkestandarder samt DIOM-manualen. Prosjekterende, installatører og serviceteknikere må få opplæring for valgt vanntåkesystem. Det spesielle for vanntåkesystemer er at opplæringen utføres av den valgte systemleverandøren eller leverandørens utnevnte tredjepart, mens for sprinkleranlegg kan kompetansen tilegnes gjennom kurs holdt av uavhengige aktører.

Dokumentasjonen fra prosjekteringen av et vanntåkeanlegg skal ifølge NS-EN 14972-1 kapittel 10.2 inkludere:

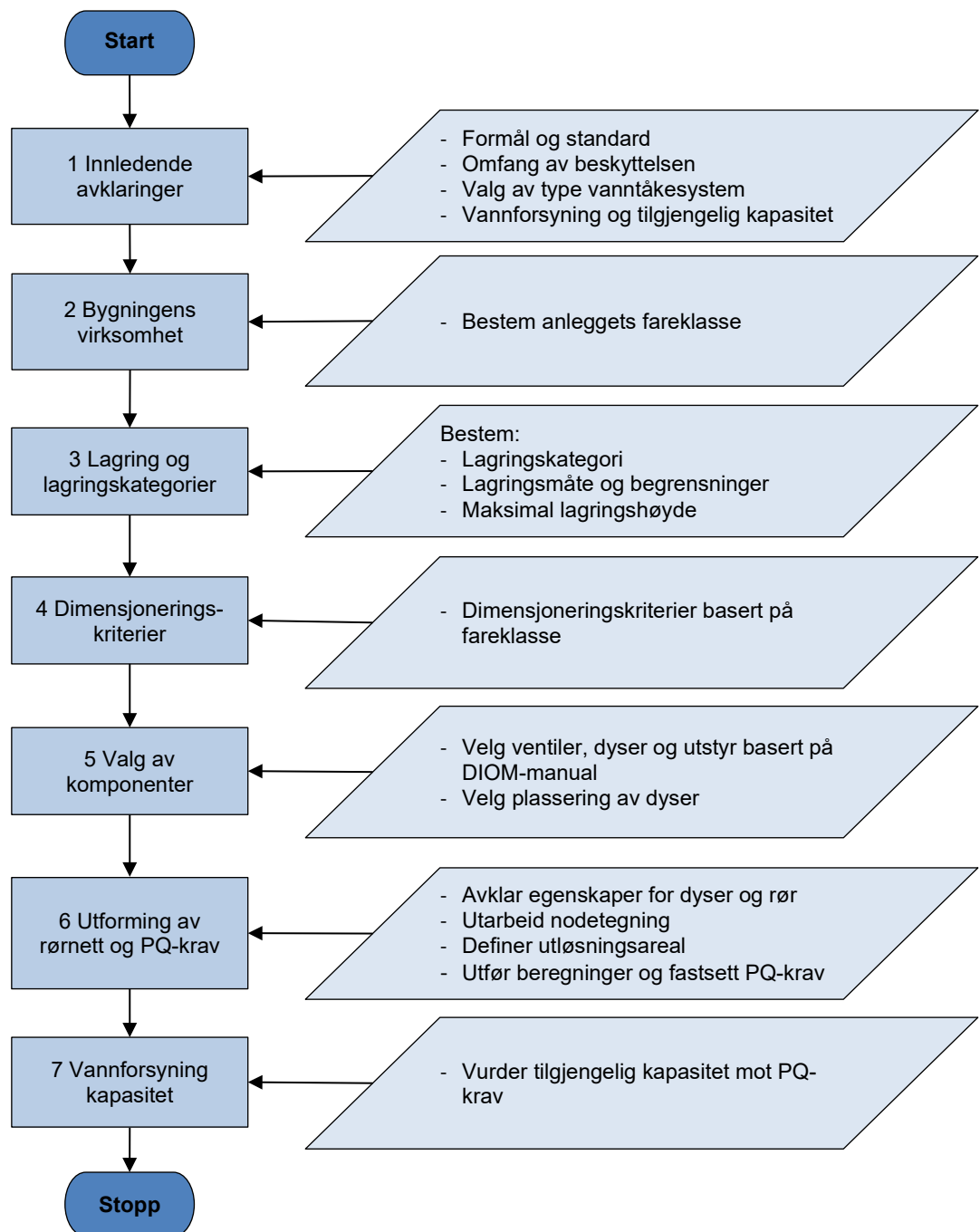
- Fullstendig beskrivelse av anlegget, med angivelse av navn på de tekniske løsningene, beskrivelse av fareklassene i anlegget (se kapittel 5.3.2), dysetyper og plassering av dysene som er valgt for beskyttelse.
- Resultatene fra hydrauliske beregninger og tankstørrelsesberegninger, samt valg av pumper eller pumpesett.
- Det bør utarbeides et fullstendig systemskjema, inkludert alle koblinger.
- Plassering, arrangement og betegnelse av typene dyser, rør og ventiler som brukes må framkomme på plantegningene.
- Beskrivelse av prinsippet for drift av systemet.
- Inndeling og størrelse på seksjonene bygningen deles inn i skal angis i planer.
- Materialfortegnelsen for hele systemet bør inkluderes.
- Tekniske datablader for komponentene som brukes, bør inkluderes.

5.3.2 Detaljert veiledning til teknisk prosjektering

Arbeidsflytskjema til teknisk prosjektering av vanntåkeanlegg er vist i Figur 3. Detaljert veiledning for teknisk prosjektering av vanntåkeanlegg, med utgangspunkt i arbeidsflytskjemaet, beskrives nedenfor figuren. Der NS-EN 14972 og systemleverandørens DIOM-manual er motstridende, skal man følge strengeste krav. Det er gitt henvisninger til aktuelle punkter i NS-EN 14972-1 og NS-EN 12845.

Beskrivelser av noen forkortelser i figuren og tabellen:

- *Fareklasse*: Bygningene og områdene som skal beskyttes, blir inndelt i fareklasser med lav, ordinær eller høy fare basert på om virksomhetene medfører behandling eller framstilling av brennbare materialer, og hvor høy brannenergi materialene innehar. Nærmere beskrivelse av fareklassene og eksempler på virksomheter i de ulike klassene er gitt i NS-EN 12845.
- *LH*: Virksomhet med lav fare
- *OH*: Virksomhet med ordinær fare
- *HHP*: Produksjonslokaler med høy fare
- *HHS*: Lagerlokaler med høy fare
- *Mellomnivåsprinklere/-dyser*: Tilleggssprinklere/-dyser som må installeres i vertikalt plan der høyden av utløsningsarealet overskrider grensen for hva dyser i taket kan håndtere
- *PQ-krav*: Vanntåkesystemets krav til vanntrykk og vannmengde som er nødvendig ut fra pumpe for å få nok trykk og mengde ut til det mest ugunstige utløsningsarealet
- *K-faktor*: Forholdet mellom trykk og vannmengde gjennom en vanntåkedyse
- *Dekningsareal*: Areal som en vanntåkedyse vil dekke, basert på systemets egenskaper
- *Utløsningsareal*: Det største arealet og tilhørende antall vanntåkedyser som forutsettes utløst i en brann, definert ved dimensjonering av anlegget.



Figur 3. Arbeidsflytskjema for teknisk prosjektering av vanntåkesystem

1 Innledende avklaringer:

1a Beskriv formålet med vanntåkeanlegget:

- Krav til hvilken standard som skal benyttes og eventuelle tilleggskrav til anlegget vil vanligvis være beskrevet i brannkonseptet for bygningen.

1b Avklar omfanget av vanntåkebeskyttelsen:

- Vanntåkebeskyttelsens omfang vil som regel være beskrevet i brannkonseptet, men standarden forutsetter at hele bygningen beskyttes (NS-EN 14972-1, kapittel 4.9.1). Se kapittel 4 i denne rapporten, om brannprosjektering av anlegget.
- Standarden beskriver enkelte områder som kan unntas fra vanntåkebeskyttelsen etter nøye vurderinger. Slike vurderinger må gjøres i samråd med den som har stilt krav til at

bygningen skal ha automatisk brannsløkkeanlegg. Vanligvis vil dette være brannteknisk rådgiver. I tillegg beskriver standarden områder som må unntas fra vanntåkeanlegget på grunn av fare med vannutslipp i området.

- For prosjektering av vanntåkeanlegg må man følge prosjekteringsprinsipp i kapittel 4.1 i NS-EN 14972-1.
- Tillatte unntak er beskrevet i NS-EN 14972-1, kapittel 4.9.2.
- Nødvendige unntak er beskrevet i NS-EN 14972-1, kapittel 4.9.3.

1c **Type vanntåkesystem:**

- Valg av vanntåkesystemtype og leverandør. I de fleste tilfeller vil våt-rør system være det beste alternativet, men alternative systemtyper kan være aktuelt avhengig av miljøforhold, virksomhet og ønsker fra byggeier/bruker.
- Krav og begrensninger til ulike systemtyper beskrives i NS-EN 14972-1, kapittel 4.9.4.4. Se kapittel 2 i denne rapporten for ulike typer vanntåkesystemer.
- Gjennomgå opplæring fra leverandøren av vanntåkesystemet, og motta DIOM-manualen.

1d **Vannforsyning og tilgjengelig kapasitet:**

- Avklar type vannforsyning (ledningsnett, vanntank, annet) og dens kapasitet.
- Generelle krav til vannforsyning er omhandlet i NS-EN 14972-1, kapittel 4.13.1–4.13.5 og kapittel 4.13.7. Typer vannforsyning er beskrevet i kapittel 4.13.6 og løsninger med pumper i kapittel 5.11.4.2 (generelle betingelser).
- Spesifikke krav til vannforsyningen er gitt i NS-EN 14972-1, kapittel 7. I de tilfeller hvor vannforsyningen ikke inngår som del av en systemgodkjennelse som omfatter to uavhengige tilførsler av vannmengde og trykk, men tilføres eksternt, skal vannforsyning utføres i henhold til NS-EN 12845 (kapittel 8) eller NS-EN 16925.
- Dokumentasjonen av anlegget skal vise om det er valgt en enkel vannforsyning til pumpene eller om anlegget tilfredsstiller kravene til en forbedret enkel vannforsyning. Dersom prosjektet velger ett eller flere avvik i denne bestemmelsen, skal det dokumenteres slik at anleggets ytelse og sårbarhet kan vurderes i en risikovurdering.

2 Bygningens virksomhet:

- Vanntåkeanlegget skal inndeles i fareklasser basert på virksomheten i ulike deler av bygningen, se beskrivelse i starten av dette kapittelet.
- Generelle retningslinjer for klassifisering av virksomheten og inndeling i fareklasser er ikke gitt i NS-EN 14972-1. Følg NS-EN 12845, kapittel 6 for bestemmelse av fareklasse.

3 Lagring og lagringskategori:

- Lagring spesielt er ikke spesifisert i NS-EN 14972-1, bortsett fra lagringskategorier i tillegg B som refererer til Tabell 2 i kapittel 4.9.4.4.6. Følg kapittel 6.3.1, 6.3.2 og 12.1.2 bokstav b i NS-EN 12845, samt DIOM.

4 Dimensjoneringskriterier:

- På bakgrunn av fareklasse og eventuelle lagringsforhold må man bestemme anleggets beregningskriterier. Framgangsmåten avhenger av anleggets fareklasse.
- Følg NS-EN 14972-1 for å bestemme:
 - o Utløsningsareal og antall dyser, se Tabell 1 i standarden.
 - o Utløsningsetid, se Tabell 4 i standarden.
 - o Sjekk DIOM for spesifikke krav eller kriterier for anlegget.
 - o Benytt strengeste krav.

5 Komponenter i vanntåkesystemet:

- Følg kapittel 6 i NS-EN 14972-1 og DIOM for valg av ventiler, dyser og utstyr for vannforsyning som er compatible med valgt vanntåkesystem, og påse at de er godkjent

for aktuell fareklasse. Kontroller også om det er spesielle hensyn som må tas ved prosjekteringen.

- Ved plassering av dyser. Følg NS-EN 14972-1, Tillegg B og DIOM fra systemleverandør.
- Tilleggskrav for avstand til uisolerte elektriske komponenter er gitt i NS-EN 14972-1, Tabell 5 i kapittel 5.1.4.

6 *Utforming av rørnett og anleggets PQ-krav:*

- Utforming av rørnett
 - o Rørsystemet kan utformes som endesystem, ringsystem eller gittersystem. Rørsystemet skal knytte sammen dysene med vannforsyningen via anleggets kontrollventilsett.
 - o Følg kapittel 6 i NS-EN 14972-1 og Tillegg B, eller DIOM. Benytt strengeste krav.
 - o Tilleggskrav til røroppheng er gitt i NS-EN 14972-1, Tabell 6 og 7.
 - o Informasjon som må være kjent før den hydrauliske beregningen kan startes: K-faktor, minimumstrykk, dekningsareal og krav til vanntetthet for dyser, samt friksjonskoeffisient og innvendig diameter for rørtypen.
 - o Nodetegning: Lag en isometrisk tegning eller tilsvarende over arealet som skal beregnes, inkludert rørstrekk mellom arealet og kontrollventilsettet. Den dimensjonerende dysen vil være den som har størst krav til trykk og vannmengde.
 - o Start hydraulisk beregning: Følg NS-EN 14972-1, Tillegg B eller DIOM.
 - o Tilleggskrav til operasjonstiden er gitt i Tabell 4 i NS-EN 14972-1.
- Anleggets PQ-krav:
 - o Følg prinsippet gitt i NS-EN 12845 eller DIOM. Beregningens PQ-krav benyttes til dimensjonering av vanntilførselen og eventuelt pumpesett.
 - o Rørnettet i vanntåkeanlegg skal hydraulisk beregnes av godkjent program som bruker Hazen-Williams- eller Darcy-Weisbach-metoden.
 - o Størrelsen på utløsningsarealet fastsettes ut fra bygningens virksamhet. Plassering av utløsningsarealet og dets form må fastsettes. Se NS-EN 14972-1, Tillegg B for eksempler.
 - o Se Tabell 1 i NS-EN 14972-1 eller DIOM. Benytt strengeste krav.

7 *Kontroll av vannforsyningens kapasitet:*

- Kontroller tilgjengelig kapasitet mot PQ-kravet til anlegget.

6. Beslutningsstøtte for byggherre og prosjekterende

Beslutningsstøtte handler om å få hjelp til å ta valg, og i dette tilfellet handler det om at byggherre og prosjekterende får den informasjon som trengs for å kunne ta en kvalifisert beslutning om hvilken type automatisk brannslukkesystem som vil være egnet i deres bygninger. Beslutningsstøtteverktøyet som er utarbeidet i dette prosjektet og inkludert i dette kapitlet, er også et grunnlag for å lage en funksjonsbeskrivelse av det automatiske slokkeanlegget. Beslutningsstøtteverktøyet er utarbeidet med bakgrunn i Namsos kommunes erfaringer og vurderinger fra planleggingen av oppgradering av Namsos Helsehus. Verktøyet er utarbeidet fra et kommunalt perspektiv, med ulike innfallsvinkler, og er basert på erfaringer fra daglig drift av blant annet Namsos Helsehus. Verktøyet er ment benyttet av byggherre sammen med de prosjekterende for å avklare hvilken type slokkesystem som er best egnet for den enkelte bygning.

6.1 Valg av vanntåke som automatisk brannslukkesystem

Det kan være flere grunner til å benytte vanntåke som automatisk brannslukkesystem: Det krever mindre vann og dermed lavere kapasitet på vannrør inn til bygningene, det krever mindre vannmengde og dråpestørrelse som gjør at vannet fordamper raskt og kan gi mindre vannskader i bygningene ved utløsning, på grunn av mindre rørdimensjoner blir materialbruken lavere og dermed også miljøpåvirkningen, og systemet kan være enklere å montere i eksisterende bygninger fordi rørene er mindre. Dette er viktige grunner til at kommuner og andre byggherrer ønsker å benytte vanntåkeanlegg i noen av sine bygninger.

Byggherre kan ikke alltid velge hvilket brannslukkesystem som skal benyttes i deres bygninger – det bestemmes ofte av prosjekterende og utførende i byggeprosjektene. Byggherre kan likevel legge føringer, for eksempel at man må ta hensyn til lav vannkapasitet eller at slokkesystem skal gi minst mulig vannskader.

6.2 Forhold som må vurderes

Valg av type automatisk brannslukkesystem kan påvirkes av mange ulike forhold, både relatert til bygningen og bruken, men også eksternt. Det er viktig å vurdere disse forholdene før man velger brannslukkeanlegg. Forholdene som må vurderes, er:

- Vanntrykk og vannmengde inn til bygningen
- Virksomhet i bygningen
- Brukerne av bygningen
- Estetikk
- Bygningens følsomhet for vannskader
- Inventarets følsomhet for vannskader
- Bygningens, rommenes og områdenes utforming, for eksempel høyde og arealstørrelse
- Hvilke områder og objekter som skal brannbeskyttes
- Bærekraft og miljøhensyn både ved produksjon og installasjon av nytt anlegg, og ved eventuell brannhendelse
- Legionella og smittevern
- Kunnskap hos prosjekterende og utførende på systemet
- Tilgjengelig nødvendig dokumentasjon for systemet
- Framtidig service og reparasjoner av anlegget
- Økonomi

Hva som må vurderes for forholdene i listen ovenfor, er gitt i tabellene nedenfor. I Tabell 2 oppgis forhold rundt bygningen, bruken og brukerne som må avklares og vurderes. Forhold som direkte berører valget av brannslukkesystem, er gitt i Tabell 3, og kravspesifikasjoner som bør spesifiseres ved anskaffelse av vanntåkeanlegg, fins i Tabell 4. Bærekraft og smittefare er omtalt i Tabell 5, tekniske krav til slokkesystemet er gitt i Tabell 6, og økonomiske forhold som vurderes, er med i Tabell 7.

Tabell 2. Type bygning, brukere, ansatte og leve-/driftstid

Kartlegging	Kommentarer
Bygningskategori	
- Institusjoner og helsebygninger - Skolebygninger/barnehager og andre oppvekstbygninger (leirskoler) - Kultur- og idrettsbygninger - Kontorbygninger - Kommunale boliger/flermannsboliger - Andre bygninger	Virksomheten i bygningen samt utforming og størrelse er bestemmende for hvilke brannsikringstiltak som kreves.
Beskrivelse av bygningen, inkludert intern og ekstern infrastruktur	
Kartlegge ulike risikoområder i bygningen som kan ha betydning for valg av løsning: - Typer rom i bygningen: standardrom og spesialrom (atypiske rom som atrium, auditorium, gymsal, storkjøkken) - Bygningen innvendig: adgangsområde, korridorer og rømningsveier, brannseksjonering - Bygningen utvendig: rømningstrapper, rømningsveier etc. - Utvendig infrastruktur (f.eks. ladestasjoner for elbil) - Tilgang til bygningen utvendig for brann-/stigebil etc. og hydrant/vannkilde - Tekniske anlegg i bygningen, f.eks. ventilasjon, varmeanlegg, adgangskontroll og velferdsteknologi, gassanlegg - Solcelleanlegg og ev. med batterirom for energilagring - Innendørs parkering og ev. innvendige ladestasjoner - Brannkonsept og øvrige offentlige krav	- Generell gjennomgang av bygningen og beskrivelse av spesialrom - Himlingshøyde og -type (fast, systemhimling mv.) hvor anlegg skal monteres - Reserve energiløsning i bygningen, f.eks. innvendig oljetank m/bio-olje
Hvem er brukere og beboere i bygningen?	
Kartlegge brukere av bygningen og ev. brukstidspunkter som kan ha betydning for valg av slokkesystem: - Hvilken tjenesteleveranse byggherren har på bygningen, f.eks. beboere, elever, barn, behov for helsetjenester (helsestasjon, pedagogisk-psykologisk tjeneste (PPT), barnevern, asylmottak, mv.), fritidsaktiviteter/idrett, kulturformidling) - Presentasjon og analyse av brukergrupper - Andel med behov for assistert rømning og beskrivelse av nødvendig assistanse - Reaksjonsmønster ved utløsning av anlegg - Sannsynlighet for uønsket utløsning av anlegg - Vurderinger omkring sannsynlig tidspunkt for når uhell/brann kan skje - Leietakere på skoler/idrettshaller/svømmeanlegg mv. utenom ordinær åpningstid. Oppgavene til brannvernansvarlig må avtales skriftlig i alle utleieavtaler. - Besøkende: rutiner for registrering av besøkende, kjennskap til rømningsveier	Ulike brukergrupper kan medføre ulik brannrisiko med tanke på sannsynligheten for at brann oppstår eller blir oppdaget, rømningstid og behovet for assistert rømning. En analyse av brukere og deres reaksjonsmønster ved brannalarm og utløsning av slokkeanlegg har stor betydning for valg og utforming av slokkesystem. Områder i bygningen kan være mer utsatt for hærverk av slokkeanlegg. Hvordan reagerer brukere på dyser som er integrert i himling? Nødvendig tid til assistert rømning av én person Idrettshaller med åpne rørføringer har stor skaderisiko fra blant annet ballsparking.
Ansatte (punktet må vurderes sammen med brukere og beboeres behov)	
- Antall ansatte på jobb (dag/kveld/natt) - Grad av innleie av personell og opplæring - Tjenesteleverandører i bygningen som vaktmester, portør, kantine, fysioterapeut, frisør - Lokalt brannkonsept for bygningen med ansvarsområder og rutiner inkl. opplæring	De ansattes opplæring i brannvern og rømning er spesielt viktig i bygninger med personer som trenger assistanse ved rømning.
Leietakere	
Kommuner og andre byggherrer eier ofte mange bygninger hvor rom eller haller leies ut i helgene, om ettermiddagen, på kveldstid og natt: - Brukergrupper er for eksempel barn, voksne, funksjonshemmede	Brannsikringstiltak må også tilpasses disse brukerne.
Nybygg eller rehabilitering	
- Nybygg kan planlegges uten store utfordringer med installasjon av slokkeanlegg. - Installasjon av slokkeanlegg i eksisterende bygning er mer utfordrende, spesielt dersom bygningen skal være i drift.	Om anlegget skal installeres i et nybygg eller i eksisterende bygning må også tas med i vurderingene ettersom det kan påvirke prosjektering og utførelse.

- Ved rehabilitering må man også vurdere tiltaket opp mot tenkt restlevetid og standard på bygningen.	
Verdibevarende tiltak	
- Konsekvenser av følgeskader på en del av bygningen - Konsekvenser ved langvarig fraflytting i deler av bygningen (alternativ lokalisering i en ukjent tidsperiode)	Dette er et viktig element å vurdere i valget mellom vanntåkeanlegg og sprinklersystem ettersom vanntåke potensielt kan gi mindre vannskader.
Verneverdig eller kulturhistoriske verdier	
- Er bygningen vernet eller fredet? - Inneholder bygningen gjenstander med kulturhistoriske verdier?	Velg det slokkesystemet som har minst mulig risiko for å forårsake skader på slike verdier.
Installasjon i eksisterende bygning	
- Skal bygningen saneres eller gjenbrukes til annet formål? - Etterbruken og bygningens antatte restlevetid er viktig å ha klarhet i.	Ved tenkt framtidig bruk til f.eks. boligformål er det viktig å ta hensyn til krav til f.eks. boligsprinkler. Legge til rette for framtidig bruk

Tabell 3. Valg av type brannslukkesystem

Kartlegging	Kommentarer
Prioriteringsrekkefølge	
- Myndighetskrav - Vanntilgang - Utrykningstid for brannvesen - Sannsynlighet for uønsket utløsning av anlegget - Brukernes behov og muligheter for egen rømning - Antall ansatte på jobb (dag/kveld/natt) - Miljø, materialforbruk og økonomi	Krav og behov må prioriteres. Kartlegging av vanntrykk og -mengde inn til bygningen er essensielt, herunder muligheter for å øke kapasiteten. Skadeomfang ved uønskede hendelser og konsekvenser for brukere og leietakere må vurderes.
Konsekvenser ved installasjon av slokkeanlegg i eksisterende bygning	
- Påvirkning på brukere og ansatte - Muligheter for praktisk gjennomføring ved full drift av bygningen i installasjonsfasen - Konsekvenser for tjenesteleveransene som bomiljø, arbeidsmiljø, belegg og pårørende i bygningen under installasjonsfasen	Meget utfordrende å planlegge og utføre installasjonen av slokkeanlegget. Planlegging og utførelse krever involvering av alle berørte parter.

Tabell 4. Kravspesifikasjoner ved anskaffelser

Kartlegging	Kommentarer
Brukeres betydning for anleggets utforming og løsninger	
Her vil forskjellige brukergrupper ha ulike behov: - Hæverk-sikkert - Skjulte sprinklerhoder og røropplegg - Kontraster i materialvalg og farger - Nødstopp ved uønskede hendelser (vaktrom/lærerrom/styrer/rektor) - Forsinket utløsning av anlegg er en mulighet i bygninger hvor det forventes at uønskede hendelser oppstår. - Helsebygninger, skolebygninger m/utleie, kulturbygninger m/utleie, idrettsbygninger m/utleie og flermannsboliger/blokk med målgruppe innenfor helse (rus, psykiatri, alder) - Idrettshaller og andre lokaler med utstrakt utleie; åpne rørføringer i tak er ikke ønskelig	Kommunene har ofte 60-årsperspektiv for bygningene, og ønsker å tilrettelegge for framtidig fleksibel bruk av bygningen. Viktig å ta hensyn til muligheter for nødstopp i bygninger med høy sannsynlighet for skader på anlegget.
Hvem skal beskrive den tekniske løsningen som byggherre ønsker	
- Byggherre skal selv beskrive brukerbehov og brukerrisiko for uønskede hendelser, men må ha bistand for teknisk beskrivelse. - Målsetning for byggherre: å kunne utarbeide en brukerbehovs-spesifikasjon/-grunnlag selv som et grunnlag for en teknisk funksjonsbeskrivelse - Behov for kjøp av konsulenttjeneste på funksjonsbeskrivelse - Teknisk beskrivelse må være funksjonsspesifikk	Det er viktig at byggherre selv kan beskrive brukerne av bygningen, og man bør benytte erfaringer fra brukerne for å vurdere kravspesifikasjoner for anlegget.

Tabell 5. Bærekraft og smittefare

Kartlegging	Kommentarer
Samfunnsmessige konsekvenser ved valg av løsning	
- Slokkearbeider, vannforbruk og avrenning til nærliggende områder	Viktig å tenke på om bygning f.eks. ligger på en høyde nært boligområde.
Materialforbruk ved valg av løsning	
- Vanntåke kan ofte kreve et mindre materialforbruk til blant annet rør.	Valg av vanntåke kan bidra til å oppfylle prosjektets krav til bærekraft (Talutis et al., 2024).
Legionella og smittevern	
- Kartlegge risiko - Etablere dialog mellom utførende og kommuneoverlege - Kommuneoverlege må uttale seg om aksept av risiko	Stillestående vann i rør kan være kilde til bakterier, blant annet legionella. Risikoen for smitte er større for vanntåke enn sprinkler fordi vannråpene er mindre og kan havne i lungene. Risikoen for smitte ved utløsning av anlegget må vurderes, og eventuelle tiltak for å avdekke smitte må planlegges. Se (FHI, u.å.)

Et vanntåkesystem er spesialdesignet av systemleverandøren og kan ikke nødvendigvis kombineres med produkter fra andre leverandører, eller repareres og vedlikeholdes av andre enn systemleverandøren og deres samarbeidspartnere i hele driftsperioden. Det er som regel ikke ønskelig å kjøpe et system hvor man er bundet til delekjøp og serviceavtale med én aktør i hele driftsperioden.

Leverandøren av anlegget er vanligvis de som installerer anlegget i bygningen, altså VVS-entreprenør. De vil som regel ha gjennomgått opplæring fra systemleverandøren, altså de som produserer/leverer systemet. Tekniske krav til leveransen, som er oppgitt i Tabell 6, vil derfor stilles til VVS-entreprenøren.

Tabell 6. Tekniske krav til leveransen

Kartlegging	Kommentarer
Leverandøren av anlegget bør stille garanti for levering av deler	
- Garanti på levering av deler er svært viktig. - Erstatningsdeler bør være tilgjengelige i minst 20 år. Utgåtte deler er vanligvis tilgjengelige i 10 år. - Det må tilbys kompatible erstatningsdeler til anlegget fra andre leverandører enn bare systemleverandøren. - Leverandøren må ha ansvar for oppfølging i garantitiden og skal tilby servicetelefon 24/7 ved uønskede hendelser - Leveransen av anlegget bør inkludere fullt sortiment av erstatningsdeler beregnet for 3 års bruk av anlegget. - Leverandøren av anlegget må tilby opplæring for service og reparasjon til lokale montører/leverandører ved forespørsel. - Serviceavtale må kunne inngås med lokal aktør.	Lang garantitid på levering av deler er essensielt for en byggherre som bygger med en levetid på bygninger opp mot 60 år. Det er viktig at byggherre ikke er låst til én aktør for service og reparasjon.
Anlegget skal være kompatibelt med eksisterende anlegg for sentral driftsstyring	
- Anlegget bør ha åpne protokoller slik at styringssystemet kan kobles sammen med andre anlegg/styringssystemer i bygningen. - Anlegget bør ha mulighet for integrering i anlegg for sentral driftsstyring.	
FDV-dokumentasjon og krav til opplæring av ansatte og driftspersonell	
- FDV-dokumentasjon (DIOM-manual) på norsk må leveres med anlegget. - Alle komponenter skal ha funksjonsbeskrivelse. - Leverandøren må tilby grundig opplæring av ansatte og teknisk personale i innkjøringsperioden. - Anlegg skal ikke overleveres før FDV-dokumentasjon framlegges.	Andre aktører må kunne forstå og utføre vedlikehold og reparasjon på bakgrunn av levert dokumentasjon om system og systemdesign.

Ved utlysning av service-/rammeavtaler på VVS	
- Krav til at leverandør av rammeavtale har eller må skaffe seg godkjenning for relevant automatisk slokkeanlegg. - Responstid ved feil/utløsning bør være et kvalifikasjonskrav.	

Tabell 7. Økonomi

Kartlegging	Kommentarer
Innkjøp og installasjon	
- Innkjøpskostnad - Installasjon i nybygg - Installasjon i eksisterende bygning	Innkjøpskostnader for ulike typer anlegg bør undersøkes. Installasjon i eksisterende bygninger vil trolig medføre høyere kostnader enn installasjon i nybygg. Noen anlegg kan være enklere, og dermed rimeligere, å installere i eksisterende bygninger.
Livsløpskostnader (LCC)	
- Ansvarlig prosjekterende av anlegget må kunne beregne livsløpskostnader på anlegget ved ulike levetider.	Bestandighet og ombruksmulighet ved ombygging bør vurderes.
Vedlikehold, reparasjon og service	
- Flere aktører som utfører service og reparasjoner - Tilgang på deler - Behov for spesialdeler	Det er en ulempe dersom det er begrenset tilgang på deler og aktører som kan utføre service og reparasjoner.

7. Referanser

- Arvidson, M. (2014). *Släcksystem med vattendimma – En förnyad kunskapssammanställning* (SP Rapport 2014:30). RISE Research Institutes of Sweden (tidl. SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut).
- Babrauskas, V. (2016). The cone calorimeter. I *SFPE handbook of fire protection engineering* (s. 952–980). Springer.
- Bellas, R., Gómez, M. A., González-Gil, A., Porteiro, J., & Míguez, J. L. (2020). Assessment of the Fire Dynamics Simulator for modeling fire suppression in engine rooms of ships with low-pressure water mist. *Fire Technology*, 56(3), 1315–1352. <https://doi.org/10.1007/s10694-019-00931-8>
- BRE. (2014). LPS 1283: Issue 1.1. Requirements and test methods for the approval of watermist systems for use in commercial low hazard occupancies. BRE Global Ltd.
- BSI. (2015). BS 8458:2015 Fixed fire protection systems. Residential and domestic watermist systems. Code of practice for design and installation. British Standards Institution.
- DiBK. (2017). *Veiledning til forskrift om tekniske krav til byggverk*. Direktoratet for byggkvalitet.
- FG Skadeteknikk. (2016). *FG-950:3 FG-veiledning for vanntåkesystemer* (FG-950:3). FG Skadeteknikk. https://www.fgsikring.no/siteassets/regler/brann/vannbaserte-slokkesystemer/fg-950_3-fg-veiledning-for-vanntakesystemer.pdf
- FHI. (u.å.). Legionellaveilederen. Folkehelseinstituttet. <https://www.fhi.no/ss/veiledere/legionellaveilederen/?term=>
- FM Approvals. (2021). FM 5560 Examination standard for Water Mist Systems. FM Approvals.
- Försth, M., Ochoterena, R., & Lindström, J. (2012). *Spray characterization of the cutting extinguisher* (SP Arbetsrapport 2012:14). RISE Research Institutes of Sweden (tidl. SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut).
- IMO. (2005). MSC/Circ. 1165. Revised Guidelines for the Approval of Equivalent Water-Based Fire-Extinguishing Systems for Machinery Spaces and Cargo Pump-Rooms. International Maritime Organization. https://www.imorules.com/MSCCIRC_1165.html
- IMO. (2008). Resolution MSC.265(84) Amendments to the revised guidelines for approval of sprinkler systems equivalent to that referred to in Solas Regulation II-2/12 (Resolution A.800(19)). International Maritime Organization. [https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/KnowledgeCentre/IndexofIMOResolutions/MSCResolutions/MSC.265\(84\).pdf](https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/KnowledgeCentre/IndexofIMOResolutions/MSCResolutions/MSC.265(84).pdf)
- ISO. (2015). ISO 15371:2015 Ships and Marine Technology—Fire-Extinguishing Systems for Protection of Galley Cooking Equipment. International Organization for Standardization (ISO).
- ISO. (2017). ISO/IEC 17025:2017 General requirements for the competence of testing and calibration laboratories. International Standardisation Organisation.
- KDD. (2010). *Forskrift om byggesak (byggesaksforskriften)*. Kommunal- og distriktsdepartementet.
- KMD. (2017). *Forskrift om tekniske krav til byggverk (byggteknisk forskrift)*. Kommunal- og moderniseringsdepartementet.
- NFPA. (2019). *NFPA 750 Standard on Water Mist Fire Protection Systems*. National Fire Protection Association (NFPA).
- SINTEF. (2009). *550.361 Sprinkleranlegg* (Byggforskserien). SINTEF.
- Standard Norge. (1999). NS-EN 12259-1:1999 Faste brannsløkkesystemer – Deler til sprinkler og vannspray-systemer – Del 1: Sprinkler. Standard Norge.
- Standard Norge. (2015). NS-EN 12845:2015+A1:2019 Faste brannsløkkesystemer – Automatiske sprinklersystemer – Dimensjonering, installering og vedlikehold. Standard Norge.

- Standard Norge. (2018). NS-EN 16925:2018+NA:2019 Faste brannslukkesystemer – Automatiske boligsprinklersystemer – Dimensjonering, installering og vedlikehold. Standard Norge.
- Standard Norge. (2019). NS-EN 14972-16:2019 Faste brannslukkesystemer – Vanntåkesystemer – Del 16: Prøvingsprotokoll for industrielle frityrkokersystemer for systemer med åpne dyser. Standard Norge.
- Standard Norge. (2020a). NS-EN 14972-8:2020 Faste brannslukkesystemer – Vanntåkesystemer – Del 8: Prøvingsprotokoll for maskiner i rom større enn 260 m³ for systemer med åpne dyser. Standard Norge.
- Standard Norge. (2020b). NS-EN 14972-9:2020 Faste brannslukkesystemer – Vanntåkesystemer – Del 9: Prøvingsprotokoll for maskiner i rom ikke større enn 260 m³ for systemer med åpne dyser. Standard Norge.
- Standard Norge. (2021a). NS-EN 14972-1:2020 Faste brannslukkesystemer – Vanntåkesystemer – Del 1: Dimensjonering, installasjon, inspeksjon og vedlikehold. Standard Norge.
- Standard Norge. (2021b). NS-EN 14972-3:2021 Faste brannslukkesystemer – Vanntåkekomponenter – Del 3: Prøvingsprotokoll for automatiske dysesystemer for kontorer, klasserom og hoteller. Standard Norge.
- Standard Norge. (2021c). NS-EN 14972-14:2021 Faste brannslukkesystemer – Vanntåkesystemer – Del 14: Prøvingsprotokoll for forbrenningsturbiner i rom større enn 260 m³ for systemer med åpne dyser. Standard Norge.
- Standard Norge. (2021d). NS-EN 14972-15:2021 Faste brannslukkesystemer – Vanntåkesystemer – Del 15: Prøvingsprotokoll for forbrenningsturbiner i rom ikke større enn 260 m³ for systemer med åpne dyser. Standard Norge.
- Standard Norge. (2021e). NS-EN 17450-1:2021 Faste brannslukkesystemer – Vanntåkekomponenter – Del 1: Produktegenskaper og prøvingsmetoder for sil- og filterkomponenter. Norsk Standard.
- Standard Norge. (2022). NS-EN 14972-10:2022 Faste brannslukkesystemer – Vanntåkesystemer – Del 10: Prøvingsprotokoll for beskyttelse av atrium med dyser på sidevegg for systemer med åpne dyser. Standard Norge.
- Standard Norge. (2023). NS-EN 14972-6:2023 Faste brannslukkesystemer – Vanntåkesystemer – Del 6: Prøvingsprotokoll for automatiske dysesystemer for doble gulv og falske himlinger. Standard Norge.
- Standard Norge. (2024). NS-EN 17450-2:2024 Faste brannslukkesystemer – Vanntåkesystemer – Del 2: Produktegenskaper og prøvingsmetoder for dyser. Norsk Standard.
- Talutis, I., Liaøy, A., Flåten, K. A., Rønneseth, Ø., Utstøl, S., & Petersen, A. J. (2024). *Klimagassvurdering av slokkeanlegg*. Multiconsult.
- UL Standards. (2021). UL 2167 Water Mist Nozzles for fire protection services. UL Solutions.
- VdS. (2020). *VdS 3883-1en:2020-06 Fire Test Protocol for Water Mist Systems. Part 1: Protection of office spaces and accomodation*. VdS Schadenverhütung GmbH. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclclefindmkaj/https://shop.vds.de/download/vds-3883-1en
- Wighus, R. (1993). *Sprinkleranlegg – Nødvendig vannmengde. Teknologistatus* (STF25 A93041). RISE Fire Research AS (tidl. SINTEF NBL as).
- Wighus, R., Brandt, A., & Sesseng, C. (2016). Flame radiation from large flames. *Proceedings of the 8th International Seminar on Fire and Explosion Hazards*. 8th International Seminar on Fire and Explosion Hazards, Hefei, China, April 2016. <https://doi.org/10.20285/c.skifs.8thISFEH.030>

Vanntåke som automatisk brannslukkeanlegg i bygninger

VEILEDER FOR VALG, DOKUMENTASJON OG PROSJEKTERING

Denne veilederen inneholder informasjon om automatiske brannslukkesystemer med vanntåke: Hva de består av og hvordan de fungerer, krav til dokumentasjon av egenskapene til vanntåkeanlegg i bygninger, hvordan brannsikkerheten for bygninger med vanntåkeanlegg kan vurderes og dokumenteres samt hvordan det tekniske anlegget bør prosjekteres. Veilederen beskriver også viktige forhold som kommuner og andre byggherrer bør avklare når de skal vurdere om vanntåkesystem er egnet for deres bygninger.

Hensikten med veilederen er å gi støtte til byggherrer ved valg av automatisk slukkesystem samt å dele kunnskap om metoder og verktøy for brannprosjektering og prosjektering av det tekniske anlegget for å forenkle prosessene.

Veilederen er resultat av et samarbeidsprosjekt basert på en offentlig forsknings- og utviklingskontrakt (OFU) mellom Namsos kommune og Grannes VVS AS, finansiert av bedriftsutviklings-tilskudd fra Innovasjon Norge. Partnerne i prosjektet representerer kommune/byggherre, rådgivere både innen brannsikkerhet og VVS, utførende VVS-bedrift, branntestlaboratorium og forskere.