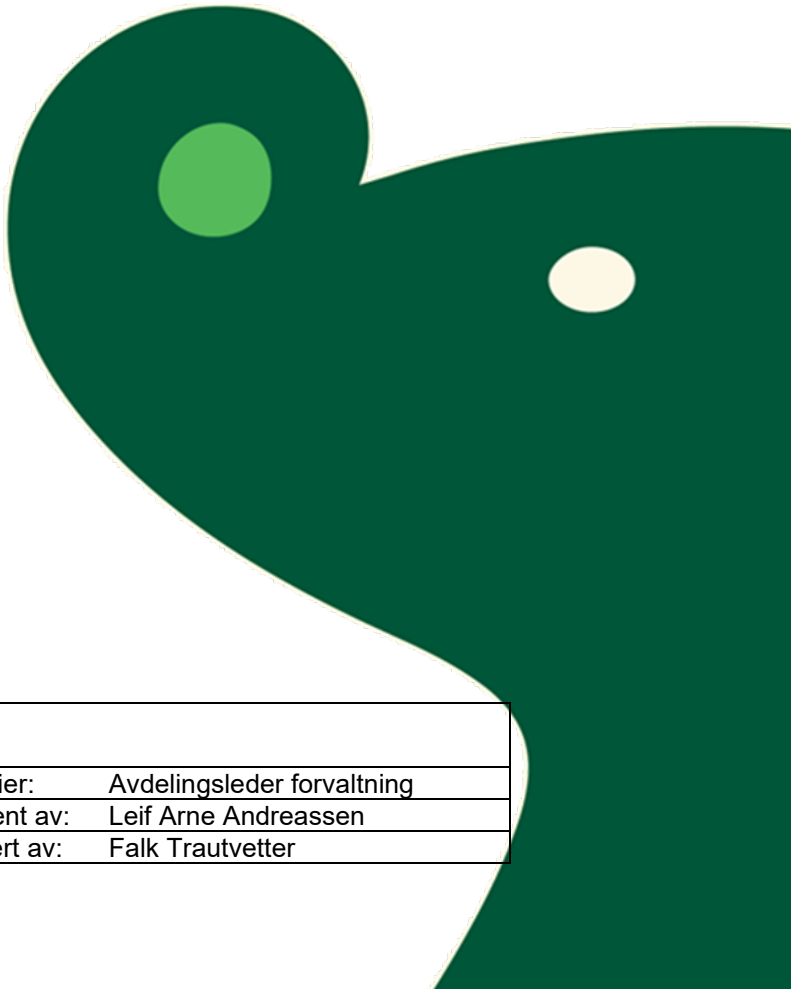
SANDNES KOMMUNE

SANDNES EIENDOM
BYGGER BYEN

PROSJEKTERINGSANVISNING

PA3001
VVS



PA3001-VVS			
Sandnes kommune, Eiendom		Dok. eier:	Avdelingsleder forvaltning
Dokument nr./rev.:	000689/005	Godkjent av:	Leif Arne Andreassen
Revidert dato:	2025.04.03	Revidert av:	Falk Trautvetter

Innhold

1 Orientering 3
2 Formål 3
3 VVS-installasjoner 3
4 310 Sanitæranlegg 5
5 320 Varmeanlegg 7
6 330 Brannslokking 10
7 340 Gass- og luftrykk 11
8 370 Komfortkjøling 11
9 360 Luftbehandling 12
10 Henvisninger 14

1 Orientering

Denne anvisningen tar for seg retningslinjer for prosjektering og utførelse av VVS-tekniske anlegg.

Det forutsettes at alle som utfører planleggings- og prosjekteringsoppgaver for Sandnes Eiendom gjør seg kjent med de gjeldende anvisninger, med tilhørende vedlegg og sjekklister for det aktuelle prosjekt.

2 Formål

VVS-installasjoner skal prosjekteres i samsvar med disse retningslinjer, gjeldende lover og forskrifter, stedlige myndigheters krav og særbestemmelser samt relevante tekniske standarder.
Denne prosjekteringsanvisningen regulerer de krav til VVS leveranser som skal oppfylles i prosjekt opprettet av Sandnes Eiendom.

Dette for å garantere at Sandnes Eiendom oppnår effektiv bygging, drift og vedlikehold av bygningsmassen.

Anvisningen er et omforent dokument som skal bidra til entydige og tverrfaglige leveranse for Sandnes Eiendom sine prosjekter.
Anvisningen inngår som en del i kvalitetssystemet for å sikre en optimal kvalitet på VVS leveransen.

3 VVS-installasjoner

3.1 Prosjektering

Anleggene skal prosjekteres med sikte på rasjonell drift og vedlikehold, driftssikkerhet, renholds-vennlighet, fleksibilitet, samt optimalt energiforbruk. Installasjonene skal møte energiklasse A etter energimerkeordning som et minimum.

Anleggene skal utformes og plasseres slik at det legges til rette for at inspeksjon, reparasjoner, forandringer, innregulering og kontrollmålinger skal kunne foretas på tilfredsstillende måte.

Tekniske anlegg skal prosjekteres for å ivareta funksjonstesting og kontrollmålinger. Det skal planlegges med faste måleuttak i ventilasjons-, varme-, kulde-, sanitær og (el-anlegg) for registrering av energi- og vannforbruk, luft- og vannmengder. Dette skal danne grunnlaget for energioppfølgingsprogrammet som skal installeres.

Alle komponenter med behov for periodisk ettersyn skal utformes og plasseres med fokus på god tilgjengelighet og servicevennlighet.

Innmuring og innstøping skal fortrinnsvis unngås. Sjakter skal ha mulighet for nødvendig tilkomst for inspeksjon og utskiftninger. Alle store hoved sjakter (hovedføringsveier) skal ha dør og gulv i hver etasje.

RIV er ansvarlig for tverrfaglig koordinering av alle bygningsmessige arbeider for VVS.

Maskinelt utstyr, som kompressorer, vifter og pumper, skal isoleres slik at støy og vibrasjoner ikke kan forplante seg gjennom rør, kanaler og bygningskonstruksjoner. Støyende maskiner skal vibrasjons isoleres til 95 % isoleringsgrad ved rotasjonsfrekvens. Det skal prosjekteres fleksible koplinger og rørfester for vibrerende utstyr.

For merking av utstyr henvises det til PA0802.

3.2 Innregulering

All innregulering, prøving, måling skal protokollføres i egnet dokument.

Ventilasjon
Luftmengder skal innreguleres til +/- 10%.
Innregulering skal følge Byggforskserien 552.326: Behovsstyrt ventilasjon (DCV). Innregulering og dokumentasjon av anleggsfunksjon, og dokumenteres iht. VAV-kontrollskjema fra Byggforskserien 552.326 kap. 63.

Varme-, kulde- og gjenvinningsanlegg
Vannmengder for varme-, kulde- og gjenvinningsanlegg skal innreguleres etter proporsjonalmetoden til +/- 10% for varme- og kuldeavgivende komponenter. Radiatorventiler og lignende som ikke kan måles, skal forinnstilles etter beregnede verdier.

3.3 Krav til tekniske rom

Det skal tas spesielt hensyn til plassering, plassbehov og muligheter for tilkomst til tekniske rom og kanaler/rørføringer bl.a. for reparasjoner, utskiftninger, målinger og renhold.
Det skal være tilstrekkelig plass for ut- og inntransport til/fra tekniske rom.

Transport i tekniske rom og utskiftninger skal kunne skje uten at det er nødvendig å demontere andre installasjoner i rommet.

Tekniske rom skal ha sluk, utslagsvask med varmt/kaldt vann og spylemulighet. Det skal monteres tilbakeslagsventil på varmt/kaldt vann. I store rom skal det være flere sluker evt. avløpsrenne. Gulv i tekniske rom skal i sin helhet kunne rengjøres ved spyling. Se ellers krav i PA 0805 Renhold. Kanaler, aggregater og andre installasjoner skal ikke monteres direkte på gulv. Forplantning av vibrasjoner og støy fra aggregater og utstyr skal minimeres.

3.4 Klima – og komfortkrav

I romfunksjonsprogrammet skal det angis krav til inneklima tilpasset det aktuelle bygget. Det skal utarbeides egen inneklimatabell for hvert bygg.

Under er et *eksempel* på inneklimatabell:

	Dag sommer		Dag vinter		Natt	20°C	24°C	Total	Person-	konsentrert
	Min.	Maks.	Min.	Maks.	Min.	Maks	Maks	belastning	Belastn.	CO_2
	°C	°C	°C	°C	°C	m/s	m/s	$m^3/h/m^2$	m^3/h /pers	
Soverom		22	20	24	15	0,13	0,15			800
Fellesr./møterom		26	20	24	15	0,13	0,15			800
Kontor		26	20	24	15	0,13	0,15			800
Foaje, inng.parti		26	20	24	15	0,13	0,15			1000
Toalett		26	21	24	15	0,20	0,20	-100 m3/h pr.WC		1000
Vognhall			18	20	15	0,13	0,15			800
Klargjøringshall			18	20	15	0,13	0,15			800
Teknisk rom	15		18	20	15	0,13	0,15			1000
Bilverksted			18	20	15	0,13	0,15			1000

Generelt krav til maksimalt tillatt støynivå fra tekniske anlegg, målt i oppholdssonen, skal være iht. NS 8175 klasse C.

4 310 Sanitæranlegg

4.1 Generelt

Branntromler og vannutkaster skal har separate rør (T-rør i teknisk rom) med tilbakeslagsventil. Tilbakeslagsventiler skal være kategori 4.

Ved leveranse av legionella vannbehandlingsanlegg skal det styres og overvåkes fra toppsystem.

Det skal etableres automatiske legionella spylefunksjon for alle dusjer i bygg hvor det er fellesdusjanlegg. Det skal være ukentlig hygienespyling med normal temperatur og kvartalsvis hetvannsspyling med 65°C i 10 min eller 70°C i 5 min. Hver garderobe skal ha temperaturføler på tappepunkt som logges automatisk i toppsystem.

Enkeltdusjer i bygg uten fellesdusjanlegg, skal ha mulighet for å overstyre temperatur i dusjhode til hetvannsspyling. Det skal være automatisk sanitærspyling en gang i døgnet.

Dusjhoder skal ikke danne aerosoler (antiaerosol sparedusjhode).

Teknisk rom, organisk avfallsrom, storkjøkken o.l. skal ha sluk i gulv, slangekran og rustfri utslagsvask. Sluk skal utføres slik at det ikke er fare for uttørking og sjenerende lukt.

Hovedstoppekran innvendig må plasseres lett tilgjengelig og merkes med skilt. Tegning plasseres i sammen med O-plan og i teknisk rom. Dette skal koordineres med RIBr.

Det skal være en temperaturgiver for hver akkumulatortank/varmtvannsbereder for å kontrollere temperatur. Temperaturgivere skal vært tilkoblet toppsystemet.
Temperaturgivere i varmtvannsberedere skal være med lang følerlomme.

4.2 311 Bunnledninger

Bunnledninger forutsettes utført i egnet plastmateriale. Ledningene skal holde trykklasse 6.
Stakeluker skal plasseres i rom som ikke er beregnet for varig opphold og som er egnet for staking. Dersom stakeluker er montert i sjakt eller er skjult i vegg, skal det være tilkomst med merket, hengslet dør/luke.

På hus inntak skal det føres ett hovedrør inn i bygget som forsyner det totale vannbehov. Sprinkler og sanitær deles i bygget ikke utvendig.

Etter at alle arbeider er ferdige og før overtagelse skal alle bunnledninger i bygget og stikkledning frem til offentlige ledningsnett TV-fotograferes. Kommunens krav er beskrevet i sanitærreglementet. Ledningene skal være rene og hele og hele rapporten skal inngå som en del av FDV dokumentasjonen. Fall skal være 1:60.

Nivåvipper skal indikere spillvannivå i pumpekum. Signalene skal brukes til å styre pumper og gi alarm til toppsystemet ved full pumpekum.

Nivåvippe i selvfallskum skal gi alarm til toppsystemet ved full selvfallskum.

4.3 312 Ledningsnett, vann og avløp over grunnen

Vann- og avløpsledninger skal ikke legges gjennom transformatorrom, IT- rom, rom for telefonsentral, datamaskinrom, arkivrom, fryserom o.l.

Avløpsrør som fører etsende væsker, skal utføres i korrosjonsbestandig materiale. Innvendige nedløpsrør skal utføres i støpejern.

Vanntemperatur for servanter tilpasses etter lover og regler for byggart.

Alle rør som legges skjult skal trykkprøves før de bygges inn. Innstøpte koplinger aksepteres ikke. Kravet om tetthet oppfylles om man prøver anlegget ved å sette så vel kaldt- som varmtvannsledninger under trykk av min. 10 bar i 24 timer. Det skal dokumenteres i FDV systemet.

Gjennomføringer i vegger og dekker skal beskyttes mot korrosjon og ha mulighet for ekspansjon. Tetting skal utføres iht. vegg/dekke lyd- og brannkrav.
Det presiseres at drenasje fra fordelerskap skal føres til rom med sluk. Koblinger skal inkluderes i varerørsystemet med veggboks slik at lekkasjer unngås. Hver kurs eller leilighet skal ha stengeventil.

Ventetid på varmtvannet skal ikke overskride 20 sekunder.

Kondensavløp fra utstyr som produserer kondensvann skal føres til sluk og merkes på tegning hvor avrenning fra utstyret er tenkt skal gå. Sluk fra kondensavløp plasseres slik at rørføringer over gulv unngås og er lett tilgjengelig.

Det skal tidlig i prosjekteringsfasen dokumenteres overfor byggherren hvordan det er planlagt at legionellasikring av sanitær-/dusjanlegget er tenkt ivaretatt. I større dusj/garderobeanlegg monteres spylekraner for renholder med varmt og kaldt vann.

Det skal installeres ekspansjonskar som skal ha gjennomstrømming som del av legionellasikring.
Det skal installeres kjemikaliefrie legionella behandlingssystem uten utslipp av noen kjemi eller metaller på kaldtvann hovedinntak og på sirkulasjonsledning som del av legionella sikring.

Tappevann skal forvarmes via varmeanlegget. Systemet skal likevel ha løsning for å dekke behovet for varmtvann når varmeanlegget ikke er i drift.

Lufteledning skal føres over tak og plasseres på en slik måte at det ikke er fare for spredning av sjenerende lukt til friskluftinntak, luftebalkonger, takterrasser eller lignende.

Før vanninstallasjoner tas i bruk skal de renspyles og om nødvendig desinfiseres.

Gulvsluk tilpasses det valgte gulvbelegg og rommets funksjon.

Renholdssentraler skal ha sluk i gulv samt slangekran.

Avløp fra moppe-/industrivaskemaskin skal føres via lofilter.

Alle publikumstoaletter skal utrustes med sluk.

I sprinklersentral skal det være sluk i gulv for avtapping av anlegget.
Det må etableres eget avløp med tilstrekkelig kapasitet for sprinklertest.

4.4 Brannutstyr

Brannutstyr skal sees i sammenheng med FG regelverk.

4.5 314 Armatur og utstyr

Armatur for tappesteder skal normalt være ettgreps i forkommet utførelse. Spesialarmatur avklares med oppdragsgiver. Ingen armaturer skal ha batteridrift.

I prosjekter med dusjanlegg, skal anlegget leveres som elektronisk dusjanlegg med sentrale termostatbatterier, vandalsikre sensorstyrte dusjhoder med tidsinnstilt dusjetid samt styresentral for automatisk termisk desinfeksjon for sikring mot legionellabakterien.

For dusjanlegg med flere dusjer med berøringsfri aktivering skal det etableres nøkkelbryter for avstenging av dusjene slik at renhold kan utføres uten at dusjene aktiveres.

På alle hovedkurser og opplegg samt fordelingskurser/fordelere i etasjene medtas avstengningsventil. Foran hvert sanitærutstyr medtas avstengningsventiler.

Vannmålere skal utstyres med M-bus utgang for direkte avlesning til SD-anlegget. Display på vannmåler skal være lett tilgjengelig for avlesning. Trykkmanometer skal monteres ved hoved-vanninntak. Signal skal integreres i SD anlegg. Det skal påses at vannmålere leveres av Bymiljø.

Dersom det på første tappepunkt er høyere trykk enn 6 bar, skal det monteres reduksjonsventil. Dersom det er for lavt trykk til enkelte tappesteder skal det monteres trykkøkningsanlegg.

Foran hvert utstyr/maskintilkobling skal det være avstengningsventiler lett tilgjengelig og manøvrerbar.

Det skal benyttes vegghengt standard, hvitt sanitærutstyr. Toalettseter skal være i hardplast.

Utslagsvask i bøttekott skal ha rist for plassering av bøtte . Armatur må monteres tilstrekkelig høyt for fylling, se ellers krav i PA0805 Renhold.

Det skal monteres utvendige, frostsikre 3/4" slangekraner med løs nøkkel på fasade fortrinnsvis nær dørene. Det skal være maksimum 60 meter mellom kranene. Ved alle frostfrie kraner monteres inspeksjonsluker med avstengningskran på innsiden.

4.6 316 Isolasjon/mantling

Rørstrekk, ventiler og koblinger skal isoleres. Synlige rør skal ha plastmantling. I soner med fare for hærverk skal forsterket mantling foretas. Isolering av kaldtvannsledninger skal utføres diffusjonstett. Alle kaldtvannsledninger og ventiler skal isoleres for å unngå kondensskader.
Isolasjon av kaldtvannsrør over 30 mm skal hellimes, dvs. limes til røret.
Varmtvannsledning skal isoleres mot varmetap, det skal brukes rørskåler av mineralull. Isolering skal være separat for varmt- og kaldtvann.

Tykkelse på rørisolasjon skal være i henhold til leverandørens anvisning, og skal være tilpasset rørdimensjon og medietemperatur.
Synlige isolerte rørføringer mantles på utsatte områder.
Innvendige taknedløp skal isoleres i diffusjonstett materiale og hellimes. Videre skal rørene klamres med preisolerte klamre. Isolasjonsskjøt skal ligge på rørets underside.

5 320 Varmeanlegg

5.1 Generelt

Energi- og mengdemåling skal foregå via BUS henvises til PA 5601.

Det skal benyttes trykkstyrte hovedpumper. Disse skal være tvillingpumper og dimensjoneres for kjøring enkeltvis og utgjøre backup for hverandre.

Veksling skal skje etter leverandørs anbefaling for optimal drift, eller ved feilmelding/ havari av pumpe. Veksling skal utføres på en slik måte at det ikke oppstår trykkfall under kritisk nivå i systemet.

Dersom pumpene ikke har vært i drift på 7 dager skal pumpemosjonering skje automatisk.

Pumper skal ha avlesbare display med direkte programmering på pumpe uten elektroniske hjelpemidler.

Hovedsirkulasjonskurs i teknisk rom skal utstyres med vannbehandlingsanlegg som har vakuumavgasser og magnet staffer med dokumenterbare resultater (ca. 9000 Gauss). Ute på anlegget skal det monteres manuell lufting.

I forbindelse med tekniske anlegg skal det monteres termometer i tur /retur ledningene ute på anlegget.

Alle hovedopplegg for vann og varme skal forsynes med stengeventiler og ventil for avtapping med plugg.

Radiatorer og konvektorer skal kunne stenges enkeltvis. Hærverkssikre oppheng og solide spikerslag i vegg.

Det skal være felles romtermostat og 2-veis ventil m/akturator for styring av 1 eller flere radiatorer i samme rom. 2-veis ventilen monteres over nedsenket himling i rommet. Romtermostaten monteres på innervegg slik at den ikke påvirkes av f.eks. varmekilder.

For oppvarming av rom skal det installeres gulvvarme med fordelerskap og vannrør innstøpt i betonggulvet. Skap skal utstyres med flow indikator på kurser. Radiatorer kan vurderes dersom det er rehabilitering eller påbygg, eventuelt andre løsninger.

I alle arealer skal det benyttes sone-/romregulering av gulvvarme via SD-anlegget. Er det avklart med byggherre det skal installeres radiatorer så skal det i skolebygg, flerbrukshaller etc. det benyttes forsterkede radiatoroppheng slik at disse ikke utsettes for hærverk.

Alle rørføringer til radiatorer o.l. må utformes og festes slik at de ikke kan utsettes for hærverk, innkassing skal vurderes.

Rørledninger skal IKKE passere gjennom rom for EL, TELE eller DATA-installasjoner. Der det benyttes gulvvarme skal alle areal med golvvarmerør avfotograferes før støpning og dokumenteres i FDV.

I fordelerskap skal det settes opp en plantegning som angir hvilket område skapet dekker, videre skal det fremgå hvilket areal som dekkes av hver enkelt sløyfe. I formålsbygg skal hvert oppholdsrom være en sone. Dette skal inngå som en del av FDV dokumentasjonen.

Alle fordelere skal ha stengeventil og merkes i fordelerskapet, alle utgående kurser skal ha 2-veis ventiler med thermoelektrisk element, og som skal kunne stenges enkeltvis.

Det skal utarbeides avstengningsguide for anlegget. Flytskjema skal lamineres og henges opp i tekniskrom sammen med avstengingsguide.

Varmeanlegget kursdeles med hensyn til bygningsform og funksjon (gulvvarme, radiator), fasadeorientering, brukstid etc.

Varmeanlegg skal utføres som konvensjonelt to-rørs system.

Varmeanlegg skal dimensjoneres med lav temperatur (maks. 50 °C) og mengderegulering.

Alle kjeletyper skal ha «bypass», med avstengningsventiler.

Skorstein for lavtemperatur gasskjeler skal ha drenering, og anbringer må være tett og uten fall mot kjele.

For alle boligprosjekter og/eller institusjoner skal det vurderes bruk av sentralt plassert varmesentral med føringer og reguleringsmuligheter i hver leilighet. Der hvor dette installeres, skal det være forbruksmålere i kWh på hver enhet som kan avleses i SD-anlegg.

Snøsmelting, krav til instrumentering se PA5601 Gatevarmekurs.

5.2 322 Ledningsnett

Rørledninger for varmeanlegg skal som hovedregel legges som åpent anlegg, innmuring og innstøping skal unngås. Unntaksvis i varerør. Ledninger utover i bygget legges fortrinnsvis i sjakter, over himling og i lettvegger.
Det skal ikke benyttes plastisolerte tynnvegget rør. Alle rør skal være diffusjonstette.

Rørledninger skal som hovedregel legges tilgjengelig (åpent anlegg). Innstøpte koplinger aksepteres ikke.

Ledninger skal ikke legges gjennom transformatorrom, tele- og datarom, arkiv og lignende.

Alle rør som legges i sjakter etc. skal trykkprøves nøye.

Gjennomføringer i vegger og dekker skal beskyttes mot korrosjon og ha mulighet for ekspansjon.

Før ledninger tas i bruk skal de renspyles. Ledningsnettet skal forberedes for dette.

5.3 324 Armatur og utstyr

Alle armaturer skal tilfredsstille PN 6.

Alle hovedkurser samt utstyr forsynes med avstengningsventiler, nødvendige innreguleringsventiler og luftepotter.

Alle rørstrekk (lavpunkter) utstyres med avtappingsarmatur slik at disse kan tømmes.

Som avstengningsventiler benyttes kuleventiler eller spjeldventiler.

I rom med én radiator monteres termostatstyrt radiatorventil. I rom med mer enn én radiator og i felles arealer, benyttes soneregulering.

Varmeanlegget skal minimum utstyres med filtrering (80-90% av partikler større enn 25 mikron).

Anlegget utstyres med vannmåler på matevannet til varmeanlegget.
Automatisk etterfylling skal har alarm til SD-anlegget. Alarmen skal vises i hendelsesloggen, ref. PA5601 Automasjon-SD anlegg.

Avhengig av romfunksjon og i hvor stor grad utstyr blir utsatt for hærverk skal det tas en vurdering i prosjekt når det gjelder utforming og beskyttelse av aktuatorer på radiatorventiler samt kabler som forsyner aktuatorer med strøm.

5.4 326 Isolasjon/mantling

Ledninger som fører varm væske skal isoleres. Ved bruk av mineralullskåler skal mineralullen beskyttes/tildekkes.

Det skal isoleres fortløpende over pumpehus, ventiler, flenser osv.

Rørføringer som kan bli utsatt for skader på isolasjon, skal mantles.

6 330 Brannslokking

6.1 Generelt

Ved spesialanlegg skal leverandørens anvisninger følges.
Brannkummer skal være merket og tegnet inn på situasjonsplan som også viser hovedangrepsvei for brannvesenet. Eventuelt behov for prøvekum avklares med lokale myndigheter.
Dokumentasjon skal være en del av FDV ved overtagelse.

6.2 331 Installasjon for manuell brannslokking med vann

Brannslanger skal monteres i egne brannskap for innfelling, med unntak av boliger. På alle bygg utenom boliger skal slike skap og annet slukkeutstyr merkes med fluoriserende plogskilt.

6.3 332 Installasjon for brannslokking med sprinkler

Sprinkleranleggene skal utføres i henhold til NS-EN 12845 (NS-INSTA 900-1:2013 for bolig) Faste brannslokkesystem/Automatiske sprinklersystem.

Sprinkleranlegg skal oppfølge kravet i til enhver tid gjeldene norsk standard.

Anlegget skal registreres i FG sin– Elektronisk System for Sprinkleranlegg, det skal foreligge ved overtagelse av bygget. All dokumentasjon skal følge FDV leveransen.

Anlegget skal plasseres slik at det er godt tilgjengelig i driftsfase. Trykktesting/måling av vannmengde på offentlig ledningsnett skal etterspørres og oppbevares i FDV dokumentasjonen. I sprinklersentralen skal skilting og merking av utstyr inngå i leveransen.
Forskriftsmessig antall reservesprinklere av de typer som er montert i bygget, skal leveres. For sprinkleranlegg hvor det blir montert «Flow-switch» skal denne kunne forigles til brannalarmsystem/SD-anlegg. Det skal også legges til rette for at denne skal kunne funksjonstestes.

Det skal installeres trykkføler i anlegget som skal knyttes opp til SD anlegget.

Ved installasjon på frostutsatte steder/rom må det også monteres frostsikring (varmekabel, glykol, eller lignende). Dersom Glykol benyttes må det være «giftfri» type. Ved bruk av varmekabel skal disse tilknyttes SD-anlegget.

Alle sprinklerrør som leveres som stålrør (innvendig synlige rør), skal renses, grunnes og påføres 2 strøk maling. Galvaniserte sprinklerrør skal ikke benyttes. For boligsprinkleranlegg kan det også benyttes godkjent orangefarget plastrør av type CPVC.

Sprinklersentral skal males med korrosjonshindrende maling.

7 340 Gass- og luftrykk

7.1 Generelt

Gassanlegg skal følge anvisninger i Norsk Gassnorm (www.gassnormen.no)

Det skal foreligge systematisk tilstandskontroll utført av akkreditert inspeksjonsorgan ved overtakelse, der dette er et krav. Rapporten skal være en del av FDV dokumentasjonen.

Entreprenøren er ansvarlig for at anleggene er anmeldt til, og godkjent av gjeldende myndigheter.

Gasskjel-anlegg skal ha sikkerhetssystem som ivaretar automatisk stenging av gasstilførsel ved gassdeteksjon. Parallelt skal systemet ivareta ventilering for evakuering av gass.

Systemet skal ha varsling av gasslekkasje med egen lyd/lys alarm samt varsling til brannsentral. Ved utløst brannalarm skal gass automatisk stenge.

8 370 Komfortkjøling

For datatekniske rom og lignende, hvor det er fare for høye temperaturer skal det leveres mekanisk kjøling. Romtemperatur max. 22 °C, eller etter instruks fra utstyrsleverandør.

For bygg som planlegges med energileveranse fra bergvarme (vann til vann varmepumpe) skal det planlegges rørføringer, pumpe og kombibatteri til luftbehandlingsaggregater for utnyttelse av frikjøling fra borebrønner.

Rørføringer og utstyr skal diffusjonstett isoleres og utrustes med brannbeskyttelse/ tetting der dette er påkrevd.

9 360 Luftbehandling

9.1 Generelt

Luftbehandlingsanlegg skal dimensjoneres i henhold til krav gitt i gjeldende plan og bygningslov med tilhørende TEK.

Luftbehandlingsanleggene skal deles opp i hensiktsmessige hovedsystemer, etter brukstid, virksomhet, betjeningsområder etc. Behovsstyrt ventilasjon og VAV skal benyttes i alle rom der det er hensiktsmessig. Dette skal også ivaretas ved totalentreprisenes ytelsesspesifikasjoner.

Systemene skal planlegges med hensyn til fleksibilitet, samt drift og vedlikeholdsvennlighet. Det skal også gis gode muligheter for innregulering og kontrollmålinger av luftmengder, samt inspeksjon, service og rengjøring. Ved behov for prosjektering av aggregater over 20 000 m³/h, skal dette avtales skriftlig med byggherren.

Det skal benyttes balansert ventilasjon med tilførsel av filtrert og forvarmet tilluft. Ventilasjonsanlegget skal primært ikke ha oppvarmingsfunksjon. Avvik kun for spesielle typer rom hvor det ikke tillates installert vannbårne anlegg.

Anleggene skal utstyres med roterende varmegjenvinner med minimum virkningsgrad på 80%, eller i henhold til gjeldene teknisk forskrift. Annen type gjenvinner skal etter avtale med byggherren kunne brukes hvis det er fare for overføring av lukt, gasser, bakterier el.

Sekundære rom som toaletter o.l. kan ha tilførsel av luft ved overstrømning fra tilliggende lokaler. Anlegget skal deles opp i systemer avhengig av ulike inneklimasoner, virksomhet og brukstider.

SFP faktor skal være <1,5 kW/(m³/s) ved nominelle luftmengder.
Ventilasjonsanlegget skal også utformes for maksimal utnyttelse av uteluftens kjøleeffekt.

Det skal benyttes separat avtrekk med avkast over tak fra, avfallsrom, keramikkovner, kjemiskap o.l. For sløydsaler benyttes sponavsugsanlegg med punktavsug med filtrert avkast til det fri. Avtrekk for den balanserte ventilasjonen i sløydsaler må ha eget filter. Dette filteret må utstyres med trykkvakt, se PA5601. I lesesaler, auditorier o.l. med store takhøyder, skal fortrengingsventilasjon primært benyttes.

Undertrykk skal etableres i områder hvor lukt og annen forurensning kan spres. Alle rom skal normalt ha balansert ventilasjon. Dette gjelder også underordnede rom som lager, vindfang (>5m2) etc.
For kjøkken skal det i tillegg til grunnventilasjon, installeres eget avtrekk over komfyr, som føres direkte ut. Styring av/på skal være forriglet opp mot hovedavtrekk i rom med flere enn én avtrekkshette.

Det skal ikke anvendes konstant trykkstyring som reguleringsprinsipp. Det skal være spjeldvinkelstyrte VAV-spjeld og/eller luftmengdestyrte ventiler. Vifter girer ned med åpningsgrad <80% og opp ved åpningsgrad >90%. VAV som ikke fungerer skal gi alarm.

9.2 362 Kanalanlegg

Fortrinnsvis skal det benyttes standard spirokanaler og komponenter. Det skal primært benyttes T – stykker og ikke påstikk i kanalanlegget.

For lydfeller skal data for lyddemping være tilgjengelig.

Kanaler skal være forsynt med nødvendige renseluker/inspeksjonsluker. Det skal plasseres inspeksjonsluker ved alle brannspjeld.

Kanaler skal i størst mulig grad innkasses eller legges over himlinger for å unngå støvsamling. Synlige, isolerte kanaler skal mantles.

Synlige sirkulære kanaler som ønskes behandlet, skal pulverlakkeres.

Nedgravde kanaler skal primært ikke benyttes. Ved montasje av VVS-installasjoner, benyttes ensartet system av anerkjent fabrikat for oppheng og befestigelse. Alle oppheng skal ha regulerbar pendel og bøyle og være tilpasset den funksjonen det har, samt slutte jevnt rundt opphengsobjektet (rør, kanaler etc.). Klammer isoleres innvendig med egnet materiale.
Det skal treffes tiltak for å unngå nedsmussing av kanaler og utstyr ved transport og lagring og i byggetiden. Åpne kanaler påsettes endelokk i byggetiden.

9.3 364 Luftfordelingsutstyr

Det skal benyttes luftfordelingsutstyr for tilluft med god induksjon for å unngå trekk i opphold soner.

Ventilplasseringer og typer må sees i forhold til virksomheten i lokalene.

Damphetter over koke-/steke utrustning skal utstyres med styreluft og lysarmatur. Kjøkkenavtrekk skal ikke utstyres med VAV.

Tillufts- og avtrekksventiler skal kunne kontrollmåles, låses, samt kunne demonteres for rengjøring.

9.4 365 Luftbehandlingsutstyr

Det skal ikke benyttes utstyr som kan medføre risiko for forurensing av tilluften. Utstyr og løsninger som medfører tilbakeføring av avkastluft, skal ikke benyttes (omluft).

Luftinntak skal plasseres over tak. Dersom dette ikke er mulig skal inntaket plasseres min. 3 meter over bakkenivå. Inntaket skal om mulig legges nordvendt og bort fra fremtredende vindretning. Ytterveggrister/luftinntak skal IKKE plasseres på solvegg eller mot sterkt trafikkert vei.
Luftavkast og -inntak må ikke plasseres slik at de kan kortslutte. De må dessuten være utformet slik at snø og regn ikke kan trenge inn. Det er viktig med god avstand fra inntak til filter. Inntaksrister skal være av type som «Wide», med vertikale lameller som feller ut vann. Drenering av inntaksrister fortrinnsvis ut til det fri. Alternativt dreneres vann fra inntaksrister til sluk.

Fronthastighet over aggregatdeler skal ikke overstige 2 - 2,5 m/s.

Ved bruk av roterende gjenvinner skal det monteres trykkuttak som gjør det mulig å kontrollere korrekt trykkforhold over gjenvinneren.

Ventilasjonsaggregatene skal utstyres med minimum filter klasse EU7 foran aggregatkomponentene på tilluftssiden og avtrekksiden foran gjenvinner. Ventilasjonsaggregatene skal være EUROVENT klassifiserte.

Det skal benyttes direktedrevne vifter med turtallsregulering, koblet mot SD anlegget. Viftene skal utstyres med luftmengdemåler i utløpskon. Formel eller tabell for omregning fra trykkdifferanse til luftmengde skal leveres med hver enkelt vifte. Aggregat skal ha mengdevisning.

Ettervarmingsbatteri skal være vannbasert. Fra kombibatteri anlegges drenering til sluk.

Aggregater skal utstyres med lydfeller på inntak, avkast, tilluft og avtrekk (4 stk. pr. aggregat). Inntak/avkast-spjeld skal være min. klasse 3.

Alle ventilasjonsaggregater skal utstyres med motorstyrte stengespjeld med fjær tilbaketrekk både på tilluft og avtrekksiden. Spjeld skal utstyres med endebrytere for registrering av ytterposisjoner (lukket og åpent).

Det skal monteres temperaturfølere foran og etter varmegjenvinner, på tilluft, avtrekk og avkast, samt på tur/retur varmebatteri.

Det skal monteres røykføler i tilluft for å hindre røykspredning via tilluftskanalnett.

Luftbehandlingsutstyr skal dempes for mekanisk støy og luftstøy mot bygningskonstruksjoner.

All innvendig isolasjon i luftbehandlingsaggregat og utstyr skal forsegles slik at fibre ikke rives med i luftstrømmen.

Alle aggregatdeler med roterende utstyr skal utstyres med vindu og innvendig lys. Alle aggregatdeler skal ha tilkomst for vedlikehold og utskifting. På serviceside skal det være minst 1 x aggregatbredde til vegg eller andre installasjoner.

9.5 366 Isolasjon av kanaler

Alle tilluftskanaler skal isoleres. Uteluft- og avkastkanaler i anlegg med varmegjenvinner skal utvendig isoleres.

Innvendig isolasjon i kanaler skal ikke forekomme.

9.6 Automatikk

For krav til instrumentering og automatiseringsfunksjoner se prosjekteringsanvisning for automatisering PA5601.

Dersom det benyttes aggregater med intern automatikk, skal anlegget leveres og programmeres med kontroller som er BTL-godkjent med BACnet profil B-AAC eller bedre.

10 Henvisninger

- PA 0802 Tverrfaglig merkesystem
- PA 0805 Renhold
- PA 5601 Automasjon og SD-anlegg
- NS 8175 Lydforhold i bygninger – Lydklasser for ulike bygninger
- NS 12845 Faste brannslokkesystemer
- Norsk Gassnorm
- Våtromsnormen