

335 Bygg og Eiendom VVS

► Kravspesifikasjon - Luftbehandlingsanlegg. Gjenvinning

360-01 Luftbehandling

Postnummer iht. NS 3451

Oppdragsnr.: 52101755 Dokumentnr.: 360-01 Versjon: 1 Dato: 2022-05-06



1	2022-05-06	Grunnlag for kravspesifikasjon	LR	OJG	LR
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

Innholdsfortegnelse

36	Luftbehandling	4
36.0	Orientering og generelle krav for luftbehandlingsanlegg	4
36.0.1	<i>Bærekraft</i>	4
36.0.2	<i>Systeminndeling</i>	4
36.1	Kanalnett i grunnen for luftbehandling	5
36.2	Kanalnett for luftbehandling	5
36.2.1	<i>Sirkulære kanaler</i>	5
36.2.2	<i>Rektangulære kanaler</i>	6
36.4	Utstyr for luftfordeling	6
36.4.1	<i>Luftinntak – Rist i vegg</i>	6
36.4.2	<i>Luftinntak – kammer</i>	6
36.4.3	<i>Luftavkast – Nedfelte jethetter</i>	7
36.4.4	<i>Luftavkast – Jethetter montert på takoppbygg.</i>	7
36.4.5	<i>Luftavkast – Rist i yttervegg.</i>	7
36.4.6	<i>Kombinasjonshatt for inntak/avkast</i>	7
36.4.7	<i>Diffusor for åpen montasje</i>	7
36.4.8	<i>Brannspjeld</i>	8
36.4.9	<i>Brannspjeldsentraler og kommunikasjonsmoduler</i>	8
36.5	Utstyr for luftbehandling	9
36.5.1	<i>Luftbehandlingsaggregater</i>	9
36.5.2	<i>Takmonterte vifter</i>	10
36.5.3	<i>Spesialhetter</i>	10
36.6	Isolasjon av installasjon for luftbehandling	10
36.6.1	<i>Kondensisolering av kalde kanaler</i>	11
36.6.2	<i>Termisk isolasjon av kanaler</i>	11
36.6.3	<i>Brannisolering av kanaler</i>	11
36.9	Annet utstyr for luftbehandling	12
36.9.1	<i>Termometere</i>	12
36.9.2	<i>Trykkdifferansemålere</i>	12

36 Luftbehandling

Det gjøres spesielt oppmerksom på at overordnede krav, aktuelle norske eller europeiske standarder (NS-EN) m. fl. og aktuelle normer er lagt under kap. 30 Generelt VVS.

I kap. 30 er det også tatt med generelle krav, samt prisbærende poster for ytelser, som gjelder flere delfagsområder. Det er følgelig avgjørende at tilbyderer setter seg grundig inn i kap. 30 og hensyntar dette ved vurdering av omfang av leveransene for alle delfagsområder.

36.0 Orientering og generelle krav for luftbehandlingsanlegg

Det skal leveres komplette luftbehandlingsanlegg for ventilasjon i henhold til forskriftskrav, og krav stilt i kapittel 30 VVS-installasjoner – Generelt.

Luftbehandlingsanleggene skal deles opp å ha en systemoppdeling tilpasset funksjon, bygningsmasse og driftstider. Det skal være energioptimal varmegjenvinning, som skal ha beste tilpassing til bruksområde og mulige forurensningskilder.

Ventilasjonssystemet skal dimensjoneres for å opprettholde et godt inneklima iht. ISO 7730:2005 kategori B.

Det skal kun benyttes materialer og utstyr av god kvalitet fra anerkjente leverandører etablert i det norske markedet. Det skal legges frem produktblader, tekniske godkjenninger, tekniske spesifikasjoner med kapasiteter og tilgjengelig relevant miljødokumentasjon, som kan bekrefte leveransen kvalitet og ytelse.

Alle luftbehandlingsanlegg skal utformes for å tilfredsstille iht. krav stilt i byggets brannstrategi. Alle deler av luftbehandlingsanleggene, som har en funksjon ved brann skal være mekanisk robuste og bestandige i en brannsituasjon, slik at de er funksjonelle i minimum den tiden som er definert i brannstrategien eller kommer frem av annet relevant grunnlag. Alt utstyr for drift og kommunikasjon knyttet til dette skal ha en tilsvarende robusthet og beskyttelse/bestandighet.

Det skal legges til grunn full samtidighet ved dimensjonering av kanalnettene. Hovedkanaler i sjakter og aggregater kan dimensjoneres for 80 % samtidighet. Eventuelle rom med høy luftfuktighet og/eller forurensning skal ha kontinuerlig undertrykk.

Alle innvendige flater i ventilasjonsanlegget skal ved overtakelse tilfredsstille renhet i kvalitetsnivå 4 (5 for sykehus og laboratoriebygg) i henhold til byggforsklad 501.108 og NS-EN-INSTA-800.

36.0.1 Bærekraft

Luftbehandlingsanlegget skal prosjekteres og oppføres med tanke på bærekraft. ellers likeverdige produkter skal produsenter med EPD for produktet velges. For kanalnett ut fra sjakter og ut i etasjene tilstrebes det å benytte størst mulige kanaldimensjoner for å øke fleksibilitet endret bruk og innredning. Hovedkanaler skal som hovedregel ikke nedtrappes. Det skal i prosjektering og montering tilstrebes å benytte mest mulig hele lengder av kanaler slik kapp og svinn reduseres.

36.0.2 Systeminndeling

Tabellen under viser et forslag til systeminndeling, aktuell plassering og områder som skal betjenes.

TE er ansvarlig for beregning av systemkapasiteter og systeminndeling og skal om nødvendig komplettere med annet utstyr eller systemer for å tilfredsstille alle relevante funksjonskrav.

System	Betjeningsområde	Aktuell plassering
+NN=360.004	Gjenvinningsbygg Sosial del	Plan 2 – Teknisk rom ...
+NN=360.005	Gjenvinningsbygg Mottak/ lager	Plan 2 – Teknisk rom ...
+NN=360.020-029	Div spesialavtrekk	

Tabell 1 Forslag til systemoppdeling

NN er bygget nummer

Foreslåtte systemnumre er tilfeldige og kan selvfølgelig endres om dette er hensiktsmessig.

Klimasystemet i byggene forutsettes basert på tilførsel av kjølt ventilasjonsluft i perioder med kjølebehov, og isotherm tilførsel i perioder med oppvarmingsbehov.

Behov for kjølebatterier i aggregater utover aggregat for kontorer vurderes av TE og skal inkluderes i tilbudet. Klimaberegninger skal senere dokumenteres gjennom simulering foretatt med anerkjent beregningsprogram.

36.1 Kanalnett i grunnen for luftbehandling

36.2 Kanalnett for luftbehandling

Det skal benyttes standardisert og tilpasset opphengsmateriell i varmforsinket stål med aktuell brannklasse. TE skal ivareta behov for utvekslinger og opphengskinner med TE.

Felles opphengsystemer for tekniske installasjoner (rør, ventilasjon og elektro kan med fordel vurderes). Patentbånd skal ikke benyttes.

Alle kanaler skal kunne rengjøres i full lengde. Nødvendige renseluker skal monteres. Det skal medtas renseluker foran alle motorstyrte spjeld. I sjakter skal det medtas nødvendige inspeksjonsluker for adkomst til renseluker i kanalene. Alle renseluker skal plasseres slik at det er god tilkomst etter at alle installasjoner i bygget er ferdigstilt, også bygningsmessige.

Lyddempere inkl. eventuelle aggregatlydfeller skal etableres iht. lydberegninger. Generelle støykrav og krav til lydsmitte skal ivaretas. Se kap. 30 Generelt VVS for konkrete krav til lyd.

36.2.1 Sirkulære kanaler

Iht. Norsk Standard og NS-EN 1506. Tetthetsklasse D. Dersom det legges synlige uisolerte spirokanaler i primærområder, skal det benyttes T-stykker og ikke påstikk for avgreninger.

Kanaler fra korrosive miljøer, f.eks. avtrekk fra kjemikalieskap, skal leveres i korrosjonsklasse C4 eller bedre. C4 kan oppnås ved bruk av innvendig pulverlakkerte kanaler eller varmforsinkede kanaler med pakningssystem. NB! Kapping av kanaler etter pulverlakkering skal primært unngås. Kapp utført på stedet skal overlakkeres/males med maling som opprettholder korrosjonsklassen (Zinga eller likeverdig). Det skal benyttes skruer og innfestingsmaterieell som opprettholder korrosjonsklassen også i skjøte- og innfestingspunkter.

I rom uten himling skal det benyttes åpne uisolerte kanalføringer. Det skal vektlegges god estetisk utforming og integrasjon med andre installasjoner. Tekniske installasjoner og traseer skal velges i nært samarbeid med arkitekt. Ved avgreninger skal det benyttes t-stykker i stedet for påstikk. Kanaler med deler skal (pulver)lakkres med farge og glans tilsvarende valgt luftbehandlingsutstyr for området.

36.2.2 Rektangulære kanaler

Iht. Norsk Standard og NS-EN 1505. Tetthetsklasse B. Kanalene skal produseres i galvanisert stål med platetykkelser og avstivning, som hinder vibrasjon i kanalnett/kammer. Hjørner skal ha hjørnegeide. Alle geideskjøter skal påmonteres albuer der disse er synlige og/eller kan medføre en skaderisiko ved kontakt.

36.4 Utstyr for luftfordeling

Alle armaturer og utstyr for luftfordeling skal plasseres slik at strømmingen over armaturen/utstyret ikke påvirkes i en slik grad at funksjonaliteten i armaturen/utstyret eller anlegget for øvrig unødvendig reduseres.

Tilluftsventiler skal enten leveres med plenumskammer og integrert spjeld eller med separate spjeld og lydfeller. Ventiler skal ha justerbart spredningsmønster.

Inntak- og avkast for ventilasjon skal primært legges bort fra takområder hvor det kan forventes snølommer pga. naturlig drev.

36.4.1 Luftinntak – Rist i vegg

Det henvises overordnet til veiledninger i byggforsklad 552.360 Plassering av friskluftenntak og avkast for å minske forurensing.

Luftinntak skal utformes slik at regn og snø ikke trenger inn i anlegget. Luftinntakene skal primært plasseres nordvendt bort fra områder med trafikk- eller annen forurensing, som f.eks. sanitærluftinger, ventilasjonsavkast, kjøletårn, tørrkjølere, røykeplasser og laste/lossesoner.

Inntaksrister skal ha farge tilpasset fasaden. Avklares med arkitekt.

Luftinntaksrister beskyttes mot inntrenging av nedbør enten ved bruk av inntakskammer med snøfelle, varmekabel og sluk eller med utvendig avskjermingsplate..

Inntak lagt over annen takflate skal løftes tilstrekkelig over takflaten slik at ikke «fokksnø» drives direkte mot inntaksristene.

- Maksimal hastighet over netto areal rist 1,3 m/s, gjennomsnittsbetraktninger godtas ikke for maksimal hastighet.
- Min. dybde på inntaksrist: 80 mm

36.4.2 Luftinntak – kammer

Luftinntak utstyres med et kammer bak inntaksristen. Innvendig overflate i inntakskamre skal være fuktbestandige, inspiserbare og være enkle å rengjøre. Bunn i inntakskammer og 30 cm opp på veggene skal kammeret tekkes som yttertak eller våtrom ved bruk. Kammeret dreneres via avløp slik at nedbør som kommer inn gjennom rist ikke fører til skade innover i ventilasjonsanlegget, våte filtre osv.

Avløp fra sluk kan koples inn på takavvanningen. Det skal ikke benyttes sluk med vannlås i kammeret. Alternativt føres dreneringen med brutt avløp til sluk i teknisk rom eller lignende. Sammen med luftinntaksrist

skal kammeret medvirke til at nedbør ikke kommer inn i aggregat, men skilles ut og dreneres før aggregatets inntakspjeld. Luftinntakskammer isoleres utvendig med min. 100 mm mineralull.

36.4.3 Luftavkast – Nedfelte jethetter

Det henvises overordnet til veiledninger i byggforsklad 552.360 Plassering av friskluftinntak og avkast for å minske forurensing.

Nedsenkede jethette montert i eget takoppbygg med min. 0,5 m høyde. Galvanisert stål, med konisk utløp. Selvlukkende spjeld i aluminium. Toppbeslag, som omfavner teknet takoppbygg.

Farge: Standard sortlakkert, skal verifiseres av arkitekt.

Innfesting mot takoppbygget skal ikke redusere tekkingens vanntetthet. Jethettene skal dreneres.

36.4.4 Luftavkast – Jethetter montert på takoppbygg.

Det henvises overordnet til veiledninger i byggforsklad 552.360 Plassering av friskluftinntak og avkast for å minske forurensing

Jethette, konisk, montert med fotplate på eget takoppbygg med min. 0,5 m høyde. Galvanisert stål. Selvlukkende spjeld i aluminium.

Farge: Standard sortlakkert, skal verifiseres av arkitekt.

Tilbehør: Isolert takgjennomføring tilpasset fotplate.

Innfesting mot takoppbygget skal ikke redusere tekkingens vanntetthet.

36.4.5 Luftavkast – Rist i yttervegg.

Det henvises overordnet til veiledninger i byggforsklad 552.360 Plassering av friskluftinntak og avkast for å minske forurensing.

Luftavkastrister skal plasseres slik at avkastluften ikke kortslutter/infiltrerer inn i luftinntak. Avkastene skal ikke vende mot uteromsområder hvor trekk, støy, lukt etc. kan forringe uterommet. Avkastrister skal ha farge tilpasset fasaden. Avklares med arkitekt.

- Maksimal hastighet over netto areal rist 2,0 m/s.

36.4.6 Kombinasjonshatt for inntak/avkast

Det henvises overordnet til veiledninger i byggforsklad 552.360 Plassering av friskluftinntak og avkast for å minske forurensing.

Kombinert inntakshatt for plassering på takoppbygg i galvanisert stål med selvlukkende avkastspjeld av aluminium. Smådyrsikker netting i inntaksdelen. Innebygget drenering. Maksimalt trykkfall over inntaksrist 30 Pa.

Farge: Standard sortlakkert

Tilbehør: Isolert takgjennomføring (mineralull med fiberduk). Fotplate for montasje på takoppbygg.

36.4.7 Diffusor for åpen montasje

For område: Uten himling

Det legges åpne tekniske føringer med spesielle krav til utforming/estetikk. Det skal benyttes diffusor med plenumskammer og spjeld for åpen montasje. Farge på diffusorer etter arkitektens nærmere spesifikasjoner.

36.4.8 Brannspjeld

Dersom det skal etableres brannspjeld iht. brannstrategi for å hindre røykspredning via kanalsystemet gjelder følgende.

Det monteres brannspjeld galvanisert stål i vegg/etasjeskiller slik at brannbestandighet ivaretas. Alle brannspjeld skal være CE merket og være i henhold til EN 1366-2. De skal være utstyrt med fjær - tilbaketrekk motor og ha elektrisk utløsning. For å begrense trykktap i anlegget, skal det benyttes brannspjeld med utvendig mekanisme/stag mellom aksling og motor. Firkantede brannspjeld skal ha aerodynamisk utførelse med luftspalte mellom spjeldblad og hus for å unngå at spjeldblad kan støte/berøre mot ventilasjonskanal.

Brannspjeldene skal kunne kommunisere gjennom protokoller som BACnet eller Modbus. Protokoll skal avklares før bestilling.

Spjeld kan monteres i tilhørende monteringskassett som tilfredsstiller aktuelt brannkrav.

Brannspjeld skal plasseres slik at strømmingen over spjeldet ikke påvirkes i en slik grad at funksjonaliteten i brannspjeldet eller anlegget for øvrig unødvendig reduseres.

36.4.9 Brannspjeldsentraller og kommunikasjonsmoduler

Dersom post 36.4.3 gjelder skal følgende inngå:

Det skal leveres et nødvendig antall brannspjeldsentraller tilpasset antall brannspjeld og aktuelle sone- og bygningsoppdeling.

Brannspjeldsentrallerne skal være CE-merket og skal overvåke og sikre at funksjonen til brannspjeld og byggets brannbestandighet ivaretas. Brannspjeldstyringen skal leveres, som et komplett styringssystem, med brannspjeldsentral og kommunikasjonsmoduler. Overvåking av brannspjeld skal loggføres og kunne dokumenteres.

Kommunikasjonsmodulene skal også kunne kommunisere direkte mot SD-anlegg, samt ha ekstern skytilgang.

Brannspjeldsentrallen skal bestå av touchskjerm med norsk tekst og ha digitale innganger og utganger for alarm. Sentralen skal ha mulighet for overvåking, syklisk test med kalender, logging og ekstern skytilgang.

Brannsentrallen skal ha utgang for å kunne stoppe vifter i luftbehandlingsanleggene.

Integrering mot toppsystem/SD-anlegg med BACnet MS/TP eller Modbus RTU. Protokoll skal verifiseres før bestilling.

Det skal leveres en kommunikasjonsmodul for hvert brannspjeld, eventuelt en modul, som kan styre to brannspjeld individuelt. Modulen monteres i nærheten av brannspjeldet. Hver modul skal ha testknapp for manuell test av spjeld. Det skal også være symbol for spenning og spjeldposisjon, åpen / lukket spjeld. Modulene skal ha digitale innganger for overstyring. Modulene skal ha mulighet for hurtigtilkobling til brannspjeld med plugg, samt skrukobling for brannspjeld uten plugg.

For å unngå unødvendig kabling skal kommunikasjon mellom brannspjeldsentrallen og kommunikasjonsmoduler gå via bus-kabel.

Modulene skal kommunisere på BACnet MS/TP eller Modbus RTU for fleksibel tilkobling mot SD-anlegg. Protokoll verifiseres før bestilling.

Systemet skal fungere som:

- Frittstående system med sentral og moduler.
- Moduler direkte mot SD-anlegg.
- Sentral og moduler med kommunikasjon mot SD-anlegg.

Tilbehør: Integrerte kontrollere og touch-skjermer.

36.5 Utstyr for luftbehandling

36.5.1 Luftbehandlingsaggregater

Luftbehandlingsaggregatene skal være Eurovent sertifiserte eller ha tilsvarende dokumentasjon. Anleggene skal tåle en kapasitetsøkning på minst 10 % og skal dessuten kunne opprettholde prosjektert luftmengde innenfor et normalt utskiftingsintervall for filter i anlegget, min. 150 Pa trykkøkning.

Krav til mekanisk utførelse iht. NS-EN 1886, minimum:

- Mekanisk styrke: D1
- Lekkasje klasse: L2
- Varmegjennomgangsklasse: T2
- Kuldebrø klasse: TB2

Luftbehandlingsaggregater, seksjonsbygde, skal ha tradisjonell oppbygging med inntaks- /avkastspjeld, filtre, roterende gjenvinner, varmbatterier, kjølbatterier etter nærmere beregninger og med nødvendige tomseksjoner for inspeksjon og vedlikehold. Frekvensstyrte kammervifter (EC). Aggregatene skal leveres med tilpasset bunnramme med tilstrekkelig høyde for montasje av vannlås på drenering fra batterier eller vekslere. Bunnrammer skal monteres på egnet gummitte for å hindre slitasje på gulvbelegg. Alle varme- og kjølbatterier skal dimensjoneres for 100 % nominell luftmengde. Som alternativ til kjølbatterier kan cooler være en aktuell løsning.

By-pass på avtrekksiden skal ivaretas iht. brannstrategi (ved trekk ut prinsipp). Det skal medregnes nødvendige tomseksjoner for tilkoblinger, dersom det ikke på annen hensiktsmessig måte lar seg gjøre å tilkoble by-pass til kanalnettet slik at et unødvendig trykkfall unngås.

Aggregatene skal kunne reguleres på luftmengde og mot konstant trykk i kanalnettet. Alle vifter skal leveres med frekvensomformer for trinnløs regulering av luftmengde.

Datakjøring av alle luftbehandlingssystemer skal utføres når luftmengden og kanaltrykkfall er fastlagt. TE skal medta nødvendig godkjent og kalibrert utstyr/måleutstyr for å dokumentere anleggenes SFPe-faktor.

Krav SFP i mengderegulerte systemer gjelder for 90 % av nominelle luftmengder.

Det skal etableres kontroll og overvåking av SFP og temperaturvirkningsgrad på varmegjenvinner via SD-anleggets skjermbilde.

For anlegg med roterende varmegjenvinnere er kravet til temperaturvirkningsgrad min. 85 %. For rekuperative gjenvinnere skal temperaturvirkningsgraden være min. 60 %.

Luftfiltre iht. NS-EN ISO 16890 minimum klasse ePM1 60 % for tilluft og ePM1 50 % for avtrekk. Det skal tilstrebes å etablere ensartet størrelse for filtre for alle aggregater i bygget.

Tomseksjoner mellom aggregatkomponenter for inspeksjon, rengjøring og kontroll skal være solide og enkle å åpne. Det skal monteres inspeksjonsvinduer ved bevegelige komponenter. Aggregatene skal ha innmontert LED-lys med utvendig bryter på aggregat.

System	Gjenvinner	Filter tilluft	Filter avtrekk	SFP ≤ [kW/(m ³ /s)]	Varmebatteri	Kjølebatteri/ cooler
+NN=360.004	Rot. (85 %)	ePM1 60 %.	ePM1 50 %.	1,5	x	(x)
+NN=360.005	Plate. (60 %)	ePM1 60 %.	ePM1 50 %.	1,5	x	(x)

Alle kapasiteter skal beregnes av TE.

For instrumentering se kap. 36.9.

36.5.2 Takmonterte vifter

For område: Kaldt lager

Takvifte, montert med fotplate på eget takoppbygg med min. 0,5 m høyde. IP54.

Utkast: Vertikalt

Korrosjonsbestandighet: C4 (EN ISO 12944-2)

Hastighetsregulering: Trinnløs, EC. Styres via CO₂-føler.

Temperaturområde: Opptil 60 °C ved kontinuerlig drift. (opptil 200 °C i 60 minutter)

Farge: Svartlakkert

Tilbehør: Vifteautomatikk. Lyd- og kondensisolert takgjennomføring. Tilhørende ytterveggssrist med tilbakeslagsspjeld dimensjoneres for vifteytelsen.

Innfesting mot takoppbygget skal ikke redusere tekkingens vanntetthet.

36.5.3 Spesialhetter

For område: Over containeroner i mottak.

Spesialhetter i støysvak utførelse for effektiv oppfangning av forurensninger, min. 70 %. Tilkobles til sentralt avtrekksystem. Led-lys.

Utførelse: Rustfritt stål

Montasje: Takhengende

36.6 Isolasjon av installasjon for luftbehandling

Alt isolasjonsarbeid skal utføres i støvfritt miljø og med en minimumstemperatur iht. leverandørens monteringsveiledninger.

Etter ferdig isolering av kanalene skal det ikke gjenstå ukappede eller ubeskyttede sveisepinner, som kan utgjøre en risiko for personskade.

Alt isolasjonsarbeid skal samordnes med tettarbeider, spesielt nevnes brannetting. Isolasjon skal ikke ferdigstilles inn mot vegg eller dekke før tetting er utført, kontrollert og dokumentert av byggherrens representant.

36.6.1 Kondensisolering av kalde kanaler

Inntaks- og avkastkanaler på kald side av luftbehandlingsaggregatene isoleres med cellegummi med varmeledningstall $\lambda_{0^\circ\text{C}} \leq 0,033 \text{ W/m K}$ iht. NS-EN 12667 og NS-EN-ISO 8497. Diffusjons-motstandsfaktoren $\mu \geq 10000$ iht. NS-EN 12086 og NS-EN 13469. Isolasjonsserie 19.

Cellegummiisolasjonen skal være brannteknisk godkjent iht. felles europeisk brannklasse for rørisolasjon B_L-s3 , d0, klassifisert iht. NS-EN 13501-1 og testet iht. NS-EN 13823 og NS-EN-ISO 11925-2.

Rørgjennomføringer av rør i branncellebegrensende bygningsdel eller brannskille skal utføres slik at bygningsdelens brannskillende funksjon opprettholdes.

Isolasjon med cellegummi på rør i rømningsvei må minst tilfredsstille klasse B_L-s1 , d0. Gjelder dersom den samlede eksponerte overflaten av isolasjonen utgjør mindre enn 20 % av tilgrensende vegg eller himlingsflate/ takflate. I rømningsvei skal det benyttes cellegummi med varmeledningstall $\lambda_{0^\circ\text{C}} \leq 0,040 \text{ W/m K}$ i henhold til NS-EN 12667 og NS-EN-ISO 8497 og en diffusjonsmotstandsfaktor $\mu > 7000$ i henhold til NS-EN 12086 og NS-EN 13469.

36.6.2 Termisk isolasjon av kanaler

Alle tilluftskanaler i tekniske rom, sjakter og hovedkanaler, samt kanaler over tett himling, skal isoleres termisk dersom tilført temperatur tilsier det. Kjølt tilluft skal ikke ha høyere temperaturstigning fra aggregat til tilluftsenhet på mer enn 2 grader. Varmeledningstall $\lambda_{10^\circ\text{C}} \leq 0,037 \text{ W/m K}$ iht. NS-EN 12667 og NS-EN-ISO 12939. Produkter for termisk isolasjon skal være klassifisert som ubrennbart materiale, $A2-s1$, d0 iht. NS-EN 13501 og ha sertifisering som «Non-combustible material» iht. IMO 2010 FTP Code. Isolasjonstykkelse skal ikke være mindre enn 25 mm.

Avkastkanaler med fuktig luft skal isoleres tilstrekkelig slik at innvendig kondens ikke oppstår.

36.6.3 Brannisolering av kanaler

Kanaler brannisoleres med mineralull iht. byggets brannstrategi, brannskille- og branncelleoppdeling og generelle forskriftskrav. Isolasjon med varmeledningstall $\lambda_{10^\circ\text{C}} \leq 0,033 \text{ W/m K}$ iht. NS-EN 12667.

Brannisolasjon skal være nettingarmert og belagt med folie og testet og godkjent iht. NS-EN 1366-1.

Isolasjonstykkelser iht. produktgodkjenning og isolasjonsklasse som f.eks. iht. Sintef dok. 020-0236 eller tilsvarende. All brannisolering av ventilasjonskanaler skal foretas på kanalens utside.

Avtrekkskanaler med funksjon under brann skal brannisoleres iht. brannstrategi.

36.9 Annet utstyr for luftbehandling

36.9.1 Termometere

Det skal monteres analoge termometre foran og etter alle varmekilder og i alle kanaler inn/ut av aggregat. Nøyaktighet min. iht DIN 16203, klasse 2.

36.9.2 Trykkdifferansemålere

Det skal videre også monteres analoge trykkdifferansemålere over filtre, vifter og gjenvinnere. Nøyaktighet maks. avvik +/- 2 %.