



Projekteringsanvisning

VVS

FÖR PROJEKTÖRER OCH ENTREPRENÖRER
UTGÅVA 28
24 OKTOBER 2017
23 SIDOR



Läs detta först – viktig information

För att skapa bestående värden i SISAB:s fastigheter ska projekteringsanvisningarna alltid användas.

SISAB:s projekteringsanvisningar är till för att klarlägga de krav som bolaget ställer som komplement till myndighetskrav och branschregler vid om- och nybyggnation samt i förvaltning. PBL, BBR, AFS och AMA med RA m.m. gäller alltid.

Vilka delar av projekteringsanvisningarna som ska ingå beror av projektets anläggningsdelar och omfattning. Detta klargörs i tillämpliga delar i varje projekt av den på SISAB som har projektansvar, det vill säga projektansvarig eller förvaltare. Den som har ansvar för projektet är också ansvarig för att projekteringsanvisningarna följs.

Genom att använda SISAB:s projekteringsanvisningar bidrar man till att skapa värde för en långsiktig fastighetsförvaltning. För att tillsammans även kunna förbättra och utveckla projekteringsanvisningarna ska projekten leverera avsteg och synpunkter. Använd formuläret som finns på SISAB:s hemsida för avsteg och synpunkter.

Alla avsteg från projekteringsanvisningarna ska beslutas av SISAB:s projektansvarig i samråd med SISAB:s ansvarige för respektive anvisning.

SISAB arbetar med ständiga förbättringar ur ett hållbarhetsperspektiv för att minska miljöbelastningen och erbjuda stadens skolor och förskolor sunda lärmiljöer.

Miljö- och fuktkrav är inarbetade i respektive anvisning. Projekteringsanvisning Miljö och Projekteringsanvisning Fuktsäkerhet anger dessutom övergripande miljö- och fuktkrav. SISAB ställer särskilda krav på miljökontroll och dokumentation av produkter, vilket hanteras med hjälp av Byggvarubedömningen (BVB). Använd den manual som finns på SISAB:s hemsida.

Vid nyproduktion ska byggnaderna miljöcertifieras, i systemet Miljöbyggnad, nivå Silver. SISAB:s projekteringsanvisningar gäller parallellt med Miljöbyggnads krav. I de fall SISAB ställer högre eller andra krav än systemet Miljöbyggnad är det SISAB:s krav som gäller.

Projektavdelningen, enheten för Projektutveckling, är ansvarig för att SISAB:s projekteringsanvisningar utvärderas och uppdateras.

Innehåll

Läs detta först – viktig information	1
Inledning	1
Att tänka på	2
Miljöbyggnad	2
Allmänna krav	3
Tappvattensystem	4
Avloppsvattensystem	4
Kylsystem	5
Värmesystem	5
Värmepump	6
Värmevattensystem	8
Demontering och rivning	8
Apparater i rörsystem	9
Rör och rörfogar	9
Relining	11
Termisk isolering av installationer	11
Brunnar och rännor	11
Rörupphängningar och klammer	11
Ventiler och shuntgrupper	12
Avluftare och smutsavskiljare	13
Radiatorer	13
Tvättställ och tvättrännor	14
Klosetter	14
Diskbänkar, tvättbänkar, utslagsbackar	14
Blandare och tappventiler	14
Nödduschar och ögonduschar	15
Luftbehandlingssystem	16
Luftbehandlingsaggregat	18
Fristående fläktar	19
Motorspjäll och brandgasspjäll	19
Ventilationskanaler	20
Luftdon	20
Märkning och skyltning	21
Kontroll och injustering	21
Driftgenomgång	21
Prestandauppföljning	22
Relationshandlingar	22

Underlag för drifts- och underhållsinstruktioner 23

Senaste revidering markeras med vertikal linje i vänstermarginalen.

Inledning

Vi ser och tror på en utveckling där alla anställda på SISAB, såväl som externa samarbetspartners, arbetar utifrån SISAB:s gemensamma värdegrunder. Dessa är engagemang, affärsmässighet och ansvar. Vår ambition är vidare att de beslut vi fattar om förändringar av våra fastigheter ska utgå ifrån investeringarnas livstidskostnader.

SISAB har som ett komplement till dessa projekteringsanvisningar utarbetat Goda exempel. SISAB:s Goda exempel är en serie dokument som lyfter fram rekommenderade lösningar, rutiner och arbetssätt.

SISAB:s projekteringsanvisningar för VVS-system kompletterar [AMA VVS & Kyl 16](#) samt tillhörande RA.

Syfte

Denna projekteringsanvisning ska ligga till grund för projektering vid om-, till-, och nybyggnation av VVS-system i SISAB:s fastigheter. Den gäller även för entreprenörer som arbetar åt SISAB.

Krav i Projekteringsanvisning VVS gäller för installationer i skolor och förskolor samt "fristående förskolor och små byggnader" Krav som gäller specifikt för endera skola, förskola eller "fristående förskolor och små byggnader" återfinns under respektive rubrik.

Att tänka på

- Glöm inte att kontakta SISAB:s teknikspecialister för ett tekniskt samråd. Detta skall ske i varje projekt och skede.
- Vid frågor eller funderingar finns anvisningsansvarig till hjälp.

Kontaktuppgifter



Namn: Mats Lindholm

E-post: mats.lindholm@sisab.se

Telefon: 076-124 60 50



Namn: Magnus Härdling

E-post: magnus.hardling@sisab.se

Telefon: 073-921 60 28

Miljöbyggnad

SISAB certifierar all nyproduktion enligt Sweden Green Building Council:s system Miljöbyggnad, totalbetyg SILVER. I vissa fall innebär Miljöbyggnads kriterier nya eller högre krav jämfört med SISAB:s anvisningar. T ex kan det ställas särskilda krav på beräkning och uppföljning. Kraven beror på vilken nivå (BRONS, SILVER, GULD) som valts för respektive indikator och vilken kriterieversion man arbetar med. Mer information om Miljöbyggnads kriterier och indikatorer finns på SGBC:s hemsida.

De indikatorer i Miljöbyggnad som främst påverkar VVS-projekteringen är:

1. Energianvändning (SILVER)
2. Värmeeffektbehov (SILVER)
4. Energislag (SILVER)
5. Ljudklass (SILVER)
7. Ventilationsstandard (BRONS)
10. Termiskt klimat vinter (SILVER)
11. Termiskt klimat sommar (BRONS)
13. Legionella (GULD)

SISAB:s betygsverktyg anger indikatorbetyg enligt parenteserna ovan. Se även SISAB:s Goda exempel *Miljöbyggnad på SISAB*.

Allmänna krav

Korrosionsmiljö enligt tabell Q/1 AMA VVS & Kyl

- Installationer inomhus skall hålla korrosivitetsklass C1.
- Installationer utomhus skall hålla korrosivitetsklass C3.

Ljudmiljö

SISAB:s krav på ljudmiljö finns i Projekteringsanvisning Akustik grundskola, samt Projekteringsanvisning Akustik förskola.

Termisk miljö

Dimensionerande rumslufttemperatur för värmesystem +21 °C.

Brandskydd

Brandskydd skall utformas enligt projektets brandskyddsbeskrivning och projekteras med vägledning av SISAB:s Projekteringsanvisning Brandskydd.

Förläggning av rörsystem

Installationsarbete för rörsystem skall utföras enligt branschrekommendationer för säker vatteninstallation. Se även www.sakervatten.se. Texter som måste införas i respektive AF-AMA och VVS-AMA finns i broschyren ”Branschregler Säker Vatteninstallation.”

Beakta rådtext i BBR 2:2 om installationers utbytbarhet.

Rör genomföringar i grundkonstruktion mot mark skall utföras radonsäkert.

Inkommande rörledning skall förses med klämma för skyddsutjämning i metall del.

Driftutrymmen

Handboken ”Rätt arbetsmiljö för montörer och driftpersonal” skall användas som handledning vid projektering. Måttangivelser på sid. 8 och 9 för utformning av driftutrymmen gäller som krav.

SISAB:s mål är att bygga ändamålsenliga driftutrymmen för att förenkla drift och underhåll.



Tappvattensystem

Rådstext i BBR om åtgärder som avser att förebygga legionella i tappvatteninstallationer under 6:24, 6:622, 6:626, och 6:632 gäller som krav.

- Ledning för tappvarmvatten och tappvarmvattencirkulation förses med termometrar på utgående ledning och på VVC-retur.
- Tappvattensystem skall utformas så att risk för omfattande vattenskador på grund av skadegörelse med ”hjälp av” tappvatteninstallationerna undviks.
- Utrymmen med golvbrunn skall ha tappställe.
- Kaffe- och vattenautomater som är direktanslutna till vattenledningen skall ha en magnetventil som bryter vattenflödet vid onormal utströmning. Magnetventilen skall också ha droppdetektor. Ventilen skall spänningsmatas via transformator och bryta flödet vid spänningsbortfall.

Skolor

- I våtgrupper där elever vistas förses varm- och kallvattenrör med mjukstängande motoriserad ventil som stänger när våtgruppen ej är i bruk. Se SISAB:s Projekteringsanvisning El- telesystem.

Samordna denna funktion med elkonsulten i projekteringskedet.

Fristående förskolor och små byggnader.

- Efter vattenmätare monteras mjukstängande motoriserad ventil, med möjlighet till handmanöver, som stängs när byggnaden ej är i bruk. Se SISAB:s Projekteringsanvisning Styr- och övervakningssystem.

Avloppsvattensystem

- Spill- och dagvatten avleds i separata ledningar till kommunens nät. Alternativt kan system för lokalt omhändertagande av dagvatten LOD användas.
- Fettavskiljare skall installeras hos verksamheter där fetthaltigt spillvatten förekommer enligt ABVA för Stockholms stad.

Kylsystem

SISAB bygger normalt inga komfortkylsystem. Uppkommer krav på komfortkyla skall frikyla alternativt fjärrkyla väljas i första hand. För krav i kökskylsystem, se projekteringsanvisning köskyla

Värmesystem

Direktverkande el skall inte användas för uppvärmning, undantag får göras för tillfälliga paviljonger.

Fjärrvärmeundercentraler

Fjärrvärmecentralen kan utföras som platsbyggd eller prefabricerad undercentral, utan påmonterad styr. Följande krav skall uppfyllas:

- Undercentral utförs med separata värmeväxlare för varmvatten (VV01), värme ventilationsbatteri er (VS01) samt värme radiatorer (VS02).
- Undercentralen utförs med parallellkopplade värmeväxlare.
- Ventil för varmvattenreglering skall vara flänsad DN15.
- Trevägs blandningsventil skall finnas på utgående varmvatten så att inställd varmvattentemperatur ej överskrids.
- Dykrör för temperaturgivare skall finnas på VS01, VS02 och varmvattencirkulation.
- Värmemängdsmätare skall finnas på VV01, VP01, VS01 och VS02 för energimätning.
- Flödesmätare skall finnas på KV01.
- Ingående cirkulationspumpar skall vara försedda med driftindikering.

Vid projektering av fjärrvärmeundercentral skall berörd leverantör kontaktas för samråd innan dimensionering. Fjärrvärmecentralen utrustas med styr och övervakningsutrustning enligt Projekteringsanvisning Styr- och övervakningssystem.

Fjärrvärmecentraler utförs enligt *Exempelskolan*. 0123-DK-UC.

Blandningsventilen fungerar som ett övertemperaturskydd och begränsas till max +55 °C.

Mätare skall vara nätanslutna . Ej batteri. Se projekteringsanvisning styr-och övervakning

Värmepump

Värmepumpcentraler

Värmepumpsanläggning utförs enligt principuppbyggnad i driftkort 0123-DK-VPU01.

Värmepumpens temperaturprogram skall harmonisera med temperaturprogram för värmesystem, värme till ventilationsbatterier och tappvattenvärmare.

Värmepump skall vara utrustade med minst två kompressorer alternativt vara varvtalsreglerade och eller uppdelade på flera värmepumpar så att driftsförutsättningarna optimeras. Köldmedium skall väljas med GWP <1500. Möjlighet att ansluta kökskyla och/eller frikyla för att återladda borrhål skall utredas. Värmepumpsanläggning av typen luft/luft, luft/vatten projekteras i samråd med tekniks specialist.

Styr och övervakning

Vid val av värmepump är möjligheterna att styra och övervaka via ett kommunikationsgränssnitt helt avgörande. För mer information se SISAB:s Projekteringsanvisning Styr- och övervakningssystem.

Värmepumpar skall vara försedda med energimätningssystem enligt SISAB:s Projekteringsanvisning Styr- och övervakningssystem.

Borrhål och värmelager

Projektering och entreprenad av borrhål skall utföras enligt Normbrunn – 07 med tillhörande revideringar.

För värmepumpanläggningar som beräknas innehålla mer än 15 borrhål bör en termisk responstest (TRT) utföras samt att borrhålen dimensioneras med simuleringsprogram.

För värmepumpsanläggningar upp till 15 borrhål kan värden i tabell 1 användas som utgångspunkt.

*Tabell 1. Riktvärden för förenklad dimensionering av borrhål, max energi och effektuttag ur **aktivt** borrhål.*

Värmepump system	Energidimensionering	Effektdimensionering
Bergvärme	130 kWh/borrhålmeter och år.	30 W/meter borrhål

Se Projekteringsanvisning Energiberäkning för krav på byggnadens energianvändning.

Om värmeåtervinning saknas för ventilationssystem skall möjligheten för värmeåtervinning utredas före dimensionering av värmepump.

Borrhålen skall placeras med minst 20 meters inbördes avstånd.
Gradning av borrhålen bör undvikas.

Injusterings- och avstängningsventiler skall placeras inomhus/ovan mark, ej i samlingsbrunn.

Akkumulatortank i värmepumpsystem

Akkumulatortank i värmepumpsystem förses med minst följande utrustning:

- Genomströmningsslinga för tappvarmvatten.
- Anslutning för avtappning och avluftning.
- Anslutning för givare, toppen, mitten och botten.
- Anslutning för värmepump. 1 st. i överdelen av tanken och 1 st. i nedre delen av tanken.
- Anslutning för värmesystemet. 1 st. i överdelen av tanken och 1 st. i nedre delen av tanken.

Beakta tryckfall i genomströmningsslingan.

Varmvattenberedare i värmepumpsystem

Riktvärde till en förskola med 6 avdelningar är 500 liter och 6 kW elpatron.

Elpanna i värmepumpsystem

Elpanna dimensioneras så att den klarar byggnadens hela erforderliga effekt för ventilation och värme.

Beakta tryckfall i elpannan.

Avgasare i värmepumpsystem

Vakuumavgasare skall installeras på kollektorsidan.

Fristående förskolor och små byggnader

För fristående förskolor och byggnader ca 250 m² kan värmepump utföras som villavärmepump. Värmepumpen projekteras i samråd med teknikspecialist. Värmepumpar skall vara försedda med energimätningstrustning enligt SISAB:s Projekteringsanvisningar Styr- och övervakningssystem.

Värmevattensystem

Systemutformning

Systemuppdelning/betjäningsområden skall utformas med vägledning av SISAB:s mallpaket *Exempelskolan*, Flödesschema 0123-V50-AB.

Systemtemperaturer

Radiatorssystem skall normalt dimensioneras 50-35°C, ventilationskretsar 50-30°C.

Tryck och flöde

På många av SISAB:s skolor är värmesystemen injusterade som lågflödessystem. Systemtemperaturer, funktionsprincip och injusteringsmetod skall alltid klarläggas och dokumenteras innan projektering för om och tillbyggnad påbörjas samt anges i bygghandling.

Ändring av befintliga system eller systemval för nya skall göras i samråd med SISAB:s driftsledare VVS samt dokumenteras.

Golvvärme skall inte användas.

Varje värmesystem förses med manometerkoppel för avläsning av systemtryck, pumptryck och filtertryckfall.

Demontering och rivning

Installationer som inte skall användas skall demonteras eller rivas i hela sin längd. Befintliga rörledningar och kanaler som är ingjutna i byggnadskonstruktion skall göras rena och pluggas.

Före ändring i befintliga värmesystem bör även anslutna stammar och stråk som ej omfattas av ändringen flödesmätas och dokumenteras.

Apparater i rörsystem

Pumpar

I samtliga system skall cirkulationspumpar vara varvtalsreglerade via tryckstyrning. Pumpar skall alltid vara utrustade med driftindikering.

Pumpar i system för kyla eller värmeåtervinning skall vara försedda med dropptråg.

Pumpar med styr- och reglerfunktioner internt, som inte beskrivs i driftkort, skall levereras med dessa funktioner inaktiverade.

Avfallstank

Avfallstank anslutes med egen luftningsledning som förläggs inomhus och avslutas ovan högsta punkten på yttertak.

Silar och avskiljare

Fettavskiljare skall vara försedd med provtagningsmöjlighet och vara typgodkänd enligt SS-EN 1825 och placeras utomhus i mark. Fettavskiljaren skall förses med egen luftningsledning som förläggs inomhus och avslutas ovan högsta punkten på yttertak.

Stuprörsanslutningar utförs enligt SISAB:s Projekteringsanvisning Byggt teknik.

Rör och rörfogar

Dimensionerande riktvärden

Rörledningar för värme dimensioneras för max tryckfall av 100 Pa/m.

Utförandeföreskrifter

Rörledningar förläggs synligt där så är möjligt. Rörledningar får inte placeras i vägg eller horisontellt i bjälklagskonstruktioner. Undantag får göras för spillvattenledning från tvättställ. Rörledningar skall inte dras i kallt utrymme.

Kopplingar och skarvar får inte byggas in. Där det finns risk för åverkan, exempelvis korridorer, trapphus samt i våtutrymmen där elever vistas, klamras rören med ett avstånd av 500 mm.

Branschregler för säker vatteninstallation anger godkända fabrikat på presskopplingar.

Fog med presskoppling skall utföras enligt kopplingstillverkarens dokumenterade anvisningar. Tätningsring i koppling skall vara av material som är lämpligt för det medium som transporteras i rörledningen. Använt pressverktyg skall vara av fabrikat och typ som kopplingstillverkaren godkänt.

KV01, VV01

Tappvattenledningar synliga installationer i våtutrymmen utförs med förkromade kopparrör. Fogmetod klämringskoppling, alternativ presskoppling.

KV01, VV01, VVC01

Tappvattenledningar dolda installationer utförs med plusprisol. Tappvattenledningar i stråk utförs med raka kopparrör, fogmetod lödning alternativ presskoppling.

S01

Spillvattenledningar inomhus utförs med mufflösa gjutjärnsrör. Fogmetod koppling.

Spillvatten i kryppgrund kan utföras med plaströr om ljud och brandkrav uppfylls.

S01

Spillvattenledningar från storkök utförs med rör av rostfritt stål SS2348. Fogmetod enligt fabrikantens anvisning.

S01

Spillvattenledningar från NO-salar utförs med rör av PEH. Fogmetod enligt fabrikantens anvisning.

Beträffande spillvattenrör i mark, se SISAB:s Projekteringsanvisning Mark.

ÅV01

Ledning för återvinningskrets luftbehandling utförs med hårdbearbetade raka kopparrör, Dy <54. Fogmetod lödning alternativ presskoppling.

ÅV01

Ledning för återvinningskrets luftbehandling utförs med rör av rostfritt stål, Dy >54. Fogmetod svetsning alternativ presskoppling.

VS01, VS02

Värmeledningar utförs med rör i elförzinkat stål. Systemet skall utformas så att åverkan försvåras. Fogmetod presskoppling.

Se även SISAB:s "Goda Exempel" *Elförzinkade stålrör i värmesystem*

Skolor**VS01, VS02**

Synliga horisontella samt vertikala värmeledningar upp till undertak i särskilt utsatta lägen, exempelvis trapphus och korridorer utförs med blåa stålrör. Fogmetod gängförband.

Relining

Reliningsmetod skall vara P-märkt.

Termisk isolering av installationer

Utförandeföreskrifter

Invändig isolering av ventilationskanaler får inte förekomma. Rör isoleras enligt nedan rörserie. Isolertjocklek på övriga rör och ventilationskanaler bestäms i samråd med teknikspecialist.

KV01

Serie 2A

VV01, VVC01

Serie 3A Utförs samisolerade

VS01, VS02

Serie 2A

Brunnar och rännor

Golvbrunn i driftutrymme skall vara försedd med luktspärr.
Golvgrup i städcentraler skall utföras i syrafast rostfritt stål.
Golvbrunnar i kök, groventré och städ/tvätt skall vara av syrafast rostfritt stål och förses med urtagbart vattenlås, silkorg och sil i samma material.

Beträffande brunnar i mark se projekteringsanvisning Mark.

Rörupphängningar och klammer

Fristående förskolor och små byggnader

Platsklammer får användas för både värme- och tappvatteninstallationer.

Skolor

Plastklammer får endast användas på synliga förkromade rör i våtgrupper.

Ventiler och shuntgrupper

System för tappvatten och värme skall sektioneras husvis. Avstängningsventiler monteras för alla stammar och för varje våtgrupp, för värmestammar monteras även avtappningar.

Ventiler skall monteras lätt åtkomliga, exempelvis ovan plocktak.

Föravstängningsventiler monteras vid varje tappställe. Ventilerna monteras i samma rum som anslutet tappställe.

Avstängningsventiler monteras även för apparater och huvudkomponenter.

Strypventil för VVC-flöde skall ha funktion för injustering, förinställning, mätning, avstängning och avtappning.

Vid nyproduktion skall byggnaders värmesystem kunna styras husvis med exempelvis undershuntar. Vid ombyggnation skall detta utredas i projektet.

Shuntgrupper skall utföras med 3-vägs blandningsventil i tilloppsledning med egen pump för cirkulation över sekundärkretsen, så kallad SABO-koppling. Kontroll måste dock göras av skolans övriga system för att undvika konflikt mellan 2-, och 3-vägsventiler.

Shuntgrupper skall utföras platsbyggda, alternativt prefabriceras med följande egenskaper:

- Rörledningar inom shuntgruppen, backventiler och avstängningsventiler skall utföras med samma dimension som anslutande rör.
- Fabrikstillverkade rördelar med mjuka övergångar skall användas.
- Pumpar skall vara placerade så att service och utbyte lätt kan ske.
- I samtliga anslutningar skall termometrar monteras i vätskeberörda dykrör.
- Shuntgrupper skall vara isolerade med isoleringsserie motsvarande anslutande system.
- Ventil och ventilmotor skall fungera tillsammans utan adapter.

Avluftare och smutsavskiljare

Automatavluftare får endast placeras i driftutrymme.

Luftningsanordningar ute i anläggningen skall istället utföras med luftklocka med kulventil. Spilledning dras ner mot golv.

Värmesystem i skolor och samt större värmeåtervinningsystem förses med permanent installerad vacuumavgasare som placeras i UC.

Fristående förskolor och små byggnader

Värmesystem förses med automatisk smuts- och luftavskiljare samt förses med uttag för vacuumavgasare.

Radiatorer

Radiatorer skall förses med konsoler med låsning så kallad skolsäker modell och i utsatta lägen med låsbyglar i övre hörn som bultas mot vägg. I utsatta lägen skall skyddsbygel av plattstål monteras runt termostatdel och fästas i vägg.

Radiatorer skall förses med knärör och radiatorventil med injusteringsmöjlighet på tilloppsledning samt returavstängningsventil.

Om fabriksmonterat koppel används skall radiatorer med koppel och ventilarrangemang monterat bakom radiatorn väljas. Radiatorer med koppel skall ha avstängningsmöjlighet på både tillopp och returledning.

Radiatorventil skall förses med termostatdel för +21° C rumstemperatur. Termostatdel i lokaler som ej stadigvarande används skall vara för +18° C. Efter injusterings skall termostadelar låsas så att radiatorn ej kan stängas av.

Radiatorventil och termostatdel skall vara av samma typ/fabrikat. Vid kompletteringar väljs radiatorventil och termostatdel som använts tidigare i systemet.

Fristående förskolor och små byggnader

Radiatorer skall vara av paneltyp med slät framsida och rundade kanter. Radiatorer förses med fabriksmonterade koppel med ventilarrangemang monterat bakom radiatorn. Avstängningsmöjlighet på tillopp och returledning.

Tvättställ och tvättrännor

Tvättställ och tvättrännor monteras på förstärkta konsoler och skall ha bottensil och vara försedd med bräddavlopp.

Klosetter

Vattenklosetter skall vara av golvmotiv med dolt vattenlås och mjukt plastlock samt inte vara snålspolande.

Skolor

Vattenklosett förses med vandalsäker spolknapp för enkelspolning.

Diskbänkar, tvättbänkar, utslagsbackar

Diskbänkar skall vara försedda med bräddavlopp.

Utslagsbackar i allmänna utrymmen skall monteras på förstärkta konsoler.

Blandare och tappventiler

Blandare skall vara utförda helt i metall och finnas lagerförda hos svensk VVS-grossist med reservdelar.

I RWC skall beröringsfria blandare med sensorstyrning användas. Elektronik skall spänningsmatas via transformator.

Vattenutkastare skall vara av frostsäkert utförande med avstängning på insidan fasad. Se även Projekteringsanvisning Mark.

Skolor

Blandare skall vara av förstärkt skolmodell och vara vandalsäkra.

I våtutrymmen och WC där elever vistas skall beröringsfria blandare med sensorstyrning användas. Elektronik skall spänningsmatas via transformator. Alternativt kan mekaniska impulsblandare, skolmodell, med anti-block funktion användas, dock inte i RWC.

Har våtutrymmet central avstängning av tappvatten kan spakblandare användas. Spakblandare i RWC skall ha förlängd spak.

Disklådsblandare i utrymmen där elever vistas skall ha fast pip.

Större duschrum förses med utanpåliggande duschpanel med anslutning för varmt och kallt vatten samt inbyggd termostatblandare som kan temperaturbegränsas. Manövrering skall ske via mekanisk självstängande ventil ("temposoft"). En duschpanel i varje duschrum förses med möjlighet till reglering av temperaturen samt snabbkoppling för duschslang. Duschhuvuden skall vara vandalsäkra.

Tänk på att förlägga VVC i duschrummet för att minimera väntetiden för varmvatten.

Förskolor

Tappvarmvattensystem för utrymmen där barn vistas skall temperaturbegränsas till +38 ° C. Detta justeras in i varje blandare.

Nödduschar och ögonduschar

Nöd- och ögonduschar skall inte förses med golvbrunn.

Ögondusch ansluts till avlopp i första hand ovan vattenlås på diskbänk i andra hand med eget vattenlås.

Nöd- och ögonduschar skall vara försedda med skyddsblandare för tempererat vatten. Varmvattencirkulationsledning skall alltid dras fram till skyddsblandare för att undvika tillväxt av legionella.

Kombinerad ögon-och nöddusch skall ha vridbar ögondusch så att båda funktionerna kan användas samtidigt utan att inkräkta på varandra.

Om det finns risk för att bli översköld av kemikalier eller om det finns risk för brand i kläderna skall nöddusch finnas. Fråga ansvarig NO-lärare efter riskbedömningen.

Luftbehandlingssystem

Energieffektivitet

Riktvärde för ventilationssystemets specifika fläkeffekt (SFP) för från- och tilluft med värmeåtervinning är 1,5 kW/(m³/s).

Högre värden på SFP kan accepteras om det motiveras genom LCC-beräkning.

Systemutformning luftbehandlingssystem

Systemuppdelning/betjäningsområden skall utformas med vägledning av SISAB:s *Exempelskolan*, Flödesscheman 0123-V57-A och 0123-V57-B.

Täthetskrav för kanalsystem enligt Figur Q/1 AMA VVS & Kyl

Cirkulära kanaler täthetsklass D

Rektangulära kanaler täthetsklass C

Allmänventilationssystem

Ventilationssystem skall, i de delar som berörs vid om- och nybyggnad, dimensioneras så att aggregat, schakt, huvudkanaler klarar en framtida ökning av luftflöden till motsvarande den maximalt tänkbara personbelastningen i lokalerna = 34 personer för normalstora klassrum. Det gäller även om lokalerna nu har en annan indelning och skall ha annan verksamhet. Don och kanaler inom lokalerna dimensioneras för nuvarande verksamhet.

Handboken "Minimikrav på luftväxling" skall användas som handledning vid projektering.

Boverkets byggregler BBR 19 definierar begreppet specifik fläkeffekt och anger i tabell 9:95 maximala värden på SFP för ventilationssystem.

Processventilationssystem

Ventilerade golv

Ersättningsluft till ventilerade golv tas som överluft från lokalerna, för lågbyggande golv (med noppermatta) som regel via ventilerade socklar. Högbyggande golv förses med fördelningskanaler under golv så att hela betongytan ventileras med kolvströmning. Överluft till dessa golv tas vid tak, utan filter.

Ventilerade krypgrunder

Ta kontakt med SISAB:s byggspecialister vid frågor om varmgrunder och ventilerade golv.

Centralutrustningsrum

Centralutrustningsrum förses med separat fläkt för kylning med uteluft. Maximal tillåten rumstemperatur +30 °C. Avgiven värmeeffekt i centralutrustningsrum tas fram i respektive projekt.

Luftbehandlingsaggregat

Aggregatspecifikation monteras i ram på aggregatets front. Specifikationen skall innehålla uppgifter om vilka funktionsdelar som ingår, totalflöde, tryckuppsättning, betjäningsområde, driftdata, filterdata, datum för installation, entreprenör.

Luftbehandlingsaggregat skall väljas med följande egenskaper och tillbehör:

- Luftbehandlingsaggregat skall vara Eurovent-certifierade.
- Fläktar skall om möjligt vara direktdrivna och varvtalsreglerade med frekvensomformare eller vara utrustade med EC-motorer.
- Roterande återvinnare väljs i första hand där sådan är lämplig.
- Elektriska luftvärmare bör ej användas i fastigheter med vattenburet värmesystem.
- Aggregat skall vara försedda med totalflödesmätare och tryckmätare för kanaltryck och filtertryckfall. Fläktdelar skall vara försedda med belysning.
- Aggregatluckor skall vara försedda med gångjärn och vred och lås.
- Aggregat förses med uteluftsspjäll och avluftsspjäll. Spjällen skall förses med ställdon med fjäder som stänger vid strömlöst.
- Kanaltermometrar skall finnas i anslutande kanaler och märkas med uteluft, avluft, tilluft och frånluft.
- Luftfilter skall vara P-märkta enligt Sveriges Tekniska Forskningsinstitut SP.
- Filterklasser: Tilluft F7, Frånluft M5.
- Beträffande styr och reglerutrustning se SISAB:s Projekteringsanvisningar styr och övervakning.

I mindre förskolor med luftbehandlingsaggregat n placerade på kallvind, och med bra återvinning, kan det vara försvarbart med elbatterier. Avgörs i varje projekt.

Se *Exempelskolan*:
0123-DK-LB11
0123-DK-LB12
0123-DK-LB21

Frysskydd för värmebatteri typ thermoguard bör användas där brandskyddet kräver fläktar i drift. Se Projekteringsanvisning Brandskydd.

Lägsta tillåtna torra temperaturverkningsgrad för värmeväxlare

Värmeväxlare luft - luft	Lägsta Temperaturverkningsgrad %
Roterande värmeväxlare	80
Plattvärmeväxlare	75
Värmeväxlare vätska - luft	Lägsta Temperaturverkningsgrad %
Batteriväxlare	65

Batterivärmeväxlare

Etylenglykol skall användas som frostskyddsmedel. Varje system skall ha eget blandningskärl. Batterierna och blandningskärlet skall märkas med mediatyp, blandningsförhållande och leverantör. Varuinformationsblad måste dessutom anslås på eller i anslutning till kärlet. Blandningskärl för etylenglykol- och vattenblandning skall tömmas efter påfyllning.

Batterier för värmeåtervinning och eventuell kyla skall vara försedd med dropplåt och dränering. Dräneringsledning drages till golvbrunn.

Fristående fläktar

Fläktar skall vara CE-märkta (2A intyg). För frånluftsfläktar som betjänar dragskåp skall klassning avgöras i varje projekt i samråd med brandsakkunnig.

Motorspjäll och brandgasspjäll

Mängden motoriserade spjäll i anläggningen skall begränsas, andra lösningar skall i första hand väljas. Spjäll och liknande komponenter placeras i första hand i driftutrymmen.

Spjäll med brandfunktion skall vara typgodkända med påmonterade ställdon. Rensluckor skall monteras vid spjäll med brandfunktion.

För val av brandskyddsmetod, se Projekteringsanvisning Brandskydd.

Ventilationskanaler

Synliga kanaler

Synliga kanaler i verksamhetslokaler skall vara längssvetsade alternativt längsfalsade med endast en längsgående fog som vid montage riktas uppåt. Kanalerna skall utföras med pulverlackering i glanstal 20. Vid synligt montage skall stor vikt läggas vid utformning av kanalsystemet och samordning med övriga installationer så att resultatet blir estetiskt tilltalande.

Beträffande Imkanaler, se SISAB:s Projekteringsanvisning Brandskydd.

Rensning

Kanalsystem skall förses med rensluckor så att systemet kan rensas i sin helhet. Rensluckor skall monteras vid spjäll med brandfunktion.

Flexibel slang

Flexibla kanaler, slang och dyligt ska inte användas.

Dragskåp

Frånluftkanaler från dragskåp skall hålla korrosivitetsklass C3.

Utred alltid möjligheten till mobila recirkulerande dragskåp.

Akustik

Ljuddämpande åtgärder i kanalsystem med dukstosar i lättväggar skall inte användas. Se SISAB:s Projekteringsanvisning Akustik.

Luftdon

Till- och frånluftsdon skall vara utförda i metall och vara fabrikslackerade. Kanaldon skall utföras med pulverlackering i glanstal 20 och skall inte vara spiralfalsade. I lokaler med kåpor skall även allmänfrånluft finnas.

Imkåpor i tillagningskök skall vara utförda av rostfritt stål och vara försedda med reningsutrustning för en fettreducering bättre än 90 %.

Motoriserad roterande reningsutrustning är att föredra och har en avskiljningsgrad på över 90 %

Uteluftsdon dimensioneras för max lufthastighet 2 m/s genom fri area på galler och placeras i första hand mot norr om inte uppenbart olämpligt. Uteluftsdon ska utformas för jämn hastighet över hela ytan.

Märkning och skyltning

Märkning av installationer skall ske enligt SISAB:s Projekteringsanvisning Märksystem tekniska installationer.

Omfattning av märkning avgörs vid projektering och anges i förfrågningsunderlag och bygghandling.

Aggregat, apparater och komponenter och sammankopplade maskiner i anläggningen ska uppfylla kraven på utförande, egenskapsredovisning och CE-märkning enligt EU:s maskindirektiv och svensk lag.
Se projektets Administrativa föreskrifter.



Kontroll och injustering

Provning

Samtliga system skall provas och dokumenteras.

Samordnad provning skall utföras enligt anvisning i projektets Administrativa föreskrifter. SISAB tillhandahåller en provningsledare som ansvarig för utförandet av den samordnade provningen.

Injustering

Omfattning av injustering avgörs vid projektering och anges i förfrågningsunderlag och bygghandling.

Radiatorsystem

Injusteringsvärde (Kv-värde) flöde och effekt anges på ritning.
Vid injustering skall cirkulationspump vara inställd för konstant tryck och variabelt flöde.

Ventilationssystem

Referensdon skall markeras på ritning. Donets flöde och teoretiska tryck skall anges. Trycket skall användas som riktvärde vid injustering

Driftgenomgång

Information till driftspersonal, förvaltare och fastighetsvärd ska ges inför övertagandet av anläggningen/anläggningarna. Syftet med informationen är att fastighetsavdelningen och driftspersonal erhåller erforderlig kunskap om anläggningen och dess delar.
Se ”Tidplan för driftsättning”.

Prestandauppföljning

Årstidsberoende driftsfallsprovningar och besiktningar som ej kunnat utföras vid tid för slutbesiktning skall verifieras genom prestandauppföljningsmöten där systemens funktion verifieras genom genomgång av loggfiler.

Två stycken uppföljningsmöten 3 mån efter godkänd slutbesiktning och 6 mån efter godkänd slutbesiktning.
Se ”Tidplan för driftsättning”.

Relationshandlingar

Vid totalentreprenader skall entreprenören upprätta och leverera färdiga relationshandlingar enligt SISAB:s Projekteringsanvisning CAD.

Vid generalentreprenader skall underlag levereras för upprättande av relationshandlingar. På samtliga ritningar som ingår i bygghandling skall avvikelser markeras med rödpenna. Samtliga ritningar skall förses med datum och underskrift av den som utfört markeringen.

Underlag för drifts- och underhållsinstruktioner

Entreprenören skall tillhandahålla underlag för driftinstruktioner, underlagen skall samordnas i pärm med underhållsinstruktion och levereras i 2 omgångar. Pärmens innehåll och innehållsförteckning skall förutom kraven i AMA utformas enligt följande:

Entreprenören skall för punkt 3, 4, 5, 6, 7, beställa kopior med underlag från befintliga pärmar hos SISAB samt markera ändringar och tillägg för hand på befintliga underlag. I de fall underlag saknas kan mallar och exempel beställas från SISABs ritningsarkiv och underlag upprättas efter mallarna. Nya och reviderade underlag överlämnas till SISABs projektledare.

1. FUNKTIONSBESKRIVNING
2. LEVERANTÖRSFÖRTECKNING
3. TOTALFLÖDESSCHEMAN
4. ORIENTERINGSPLANER
5. SPJÄLLFÖRTECKNING OCH VENTILFÖRTECKNING,
INJUSTERINGS PROTOKOLL
6. OBJEKT KORT
7. APPARATFÖRTECKNING, DATABLAD,
ORIGINALBROSCHYRER
8. INTERNA ELKOPPLINGSSCHEMAN