



Det här verket har digitaliserats vid Göteborgs universitetsbibliotek och är fritt att använda. Alla tryckta texter är OCR-tolkade till maskinläsbar text. Det betyder att du kan söka och kopiera texten från dokumentet. Vissa äldre dokument med dåligt tryck kan vara svåra att OCR-tolka korrekt vilket medför att den OCR-tolkade texten kan innehålla fel och därför bör man visuellt jämföra med verkets bilder för att avgöra vad som är riktigt.

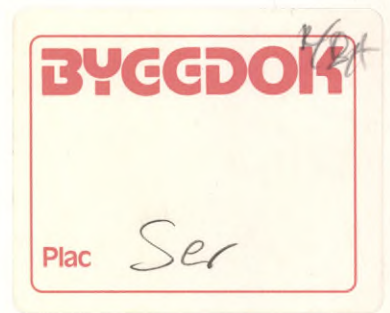
This work has been digitized at Gothenburg University Library and is free to use. All printed texts have been OCR-processed and converted to machine readable text. This means that you can search and copy text from the document. Some early printed books are hard to OCR-process correctly and the text may contain errors, so one should always visually compare it with the images to determine what is correct.



HANS GARHED
DIANA KARLSSON
THOMAS LIND

Projektera med driftinstruktioner

R19:1994



R19:1994

1 3 0 - 2 8 0

PROJEKTERA MED DRIFTINSTRUKTIONER

**Hans Garhed
Diana Karlsson
Thomas Lind**

**Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 880702-8
från Byggeforskningsrådet till RNK Installationskonsult AB,
Göteborg.**

REFERAT

Fastighetsförvaltare ställer allt oftare krav på att färdiga driftinstruktioner skall finnas tillgängliga, redan då en VVS-anläggning tas i bruk. Gällande lagstiftning anger samma krav. Detta förutsätter ett annorlunda arbetssätt än vad som i nuläget är brukligt.

Rapporten påvisar att dessa krav kan tillgodoses genom att projektering och upprättande av driftinstruktioner utförs parallellt och samtidigt. Vidare redovisas hur detta arbete bör ske, de fördelar som härigenom kan uppnås samt hur olika dokument och handlingar bör upprättas.

I Byggforskningsrådets rapportserie redovisar forskaren sitt anslagsprojekt. Publiceringen innebär inte att rådet tagit ställning till åsikter, slutsatser och resultat.

Denna skrift är tryckt på miljövänligt, oblekt papper.

R19:1994

ISBN 91-540-5646-2
Byggforskningsrådet, Stockholm

gotab 11260, Stockholm 1994

INNEHÅLL

	SAMMANFATTNING	1
1	INLEDNING	3
1.1	Bakgrund.....	3
1.2	Arbetets bedrivande.....	3
2	VARFÖR BEHÖVS DRIFTINSTRUKTIONER? ...	5
3	DEFINITIONER	8
3.1	Allmänt.....	8
3.2	Driftinstruktionens delar.....	9
3.2.1	Allmän orientering.....	9
3.2.2	Symbolförteckning.....	9
3.2.3	Orienteringsritningar.....	11
3.2.4	Driftkort.....	12
3.2.5	Teknisk dokumentation.....	14
3.2.6	Underhållsinstruktion.....	15
3.2.7	Systemförteckning.....	15
3.2.8	Situationsplan.....	17
3.2.9	Översiktsritningar.....	18
3.2.10	Avstängningsritningar.....	19
3.2.11	Totalflödesscheman.....	20
3.3	Datorbaserad driftinstruktion.....	22
3.3.1	Nivå för anläggning, kvarter, el. dyl.....	22
3.3.2	Byggnadsnivå.....	23
3.3.3	Systemnivå.....	23
4	LAGSTIFTNING OCH NORMER	25
4.1	Gällande lagstiftning.....	25
4.1.1	Plan- och bygglagen, PBL.....	25
4.1.2	Plan och byggförordning, SFS 1987:383.....	26
4.1.3	Förordning om funktionskontroll av ventilationsanläggningar SFS 1991:1273.....	26
4.1.4	Sammanfattande tolkning av gäl- lande lagstiftning - drift och underhåll.....	26
4.2	Kommande lagstiftning.....	27
4.3	Gällande normer.....	28
4.3.1	Svensk Byggnorm, SBN 80.....	28
4.3.2	Nybyggnadsregler, BFS 1988:18.....	28
4.4	Kommande normer.....	28
4.5	Sammanfattande tolkning av lagstiftning och normer.....	29
5	NUVARANDE ARBETSSÄTT	30
5.1	Projekteringsskede.....	30
5.2	Entreprenadskede.....	32
5.3	Driftskede.....	33
5.4	Konsekvenser.....	34

6	PROJEKTERA MED DRIFTINSTRUKTIONER..	38
6.1	Driftinstruktion.....	38
6.2	Samordnad projektering och upp- rättande av driftinstruktion.....	38
6.2.1	Driftaspekter och åtkomlighet.....	39
6.2.2	Systemuppdelning.....	39
6.2.3	Beteckningssystem.....	40
6.2.4	Utformning av bygghandlingar.....	41
6.2.5	Funktionsbeskrivningar.....	41
6.2.6	Flödesscheman.....	43
6.2.7	Beskrivningar enligt AMA 83.....	46
6.3	Arbetsordning.....	47
BILAGA 1	Exempel på utformning av funktionsbeskrivning i förfrågningsunderlag för styrentreprenad och i driftinstruktion.....	50
BILAGA 2	Exempel på blankett för redovisning av data och uppgifter under entreprenad- tiden.....	54
BILAGA 3	Exempel på text i bygghand- lingars VVS-beskrivning enligt AMA 83.....	55
BILAGA 4	Protokoll från seminarium med representanter för styrentreprenörer.....	66
LITTERATUR		72

SAMMANFATTNING

Projektering och upprättande av driftinstruktioner för VVS-anläggningar utförs oftast som helt från varandra skilda aktiviteter. Arbetet med att upprätta driftinstruktioner görs som regel först efter det att anläggningen tagits i bruk. Under anläggningens första tid kommer därför driften, att ske utan tillgång till erforderliga instruktioner för drift och underhåll. Detta förhållande leder då ofta till omfattande störningar och problem under anläggningens första drifttid.

Nuvarande och i detta sammanhang tillämplig lagstiftning kräver dock att driftinstruktioner skall finnas tillgängliga vid den tidpunkt då anläggningen tas i bruk.

Genom att projektering och upprättande av driftinstruktioner sker isolerat från varandra leder detta till att i många fall nära nog identiska handlingar kommer att upprättas flera gånger. Flödesscheman t.ex. brukar som regel upprättas:

- * av projektören som förfrågningsunderlag i bygghandlingar
- * av entreprenörer som dokumentation över anläggningen
- * som driftskort ingående i driftinstruktion

Var och en av dessa utformar som regel flödesscheman efter sitt konkreta behov. De förutsättningar och behov som andra användningar kräver beaktas ytterst sällan. Detta leder då till att flödesscheman över samma system kan få mycket olika utseenden. Dessutom är det för projektets helhet föga rationellt att samma handling upprättas flera gånger.

Det nuvarande arbetssättet medför uppenbara problem och nackdelar samtidigt som lagstiftningens krav inte uppfylls. Genom att i stället genomföra projektering och upprättande av driftinstruktioner parallellt och i samordnad form elimineras många problem och nackdelar, samtidigt som fördelar uppkommer och lagstiftningens krav kan uppfyllas.

Att projektera och samtidigt upprätta driftinstruktioner förutsätter dock ett annorlunda arbetssätt än vad som är brukligt. För beställaren innebär det att upprättande av driftinstruktioner måste upprättas samtidigt med projekteringen.

Upprättandet av driftinstruktioner sker sedan i tre eventuellt fyra steg.

I steg 1 som sammanfaller med projekteringen förslags- och systemhandlingsskede fastläggs övergripande och principiella faktorer som systemuppdel-

ning, komponentbeteckningar, utformning av flödes-scheman mm.

Det huvudsakliga arbetet med att upprätta driftinstruktionen sker sedan i steg 2 och förutsätter nära samverkan med projekteringen beträffande upprättande av funktionsbeskrivningar, detaljutformning av utrustningar och komponenter för mätning, kontroll, drift, underhåll etc. Detta steg kommer att pågå samtidigt med projekterings bygghandlings-skede. I och med att detta steg är avslutat, vilket sker när projekterings bygghandlingar skickas ut för anbudsräkning, är driftinstruktionen till stora delar klar.

Steg 3 infaller under entreprenadtiden och bör vara avslutat minst en månad innan VVS-anläggningens slutbesiktning. Detta steg omfattar kompletteringar av driftinstruktionen med data och uppgifter som tillhandahålls av de i projektet verksamma entreprenörerna. När detta steg är avslutat föreligger normalt driftinstruktionen i helt färdigt skick.

I steg 4 görs smärre kompletteringar av driftinstruktionen som uppkommit i samband med slutbesiktning. Dessa kompletteringar är normalt av sådan art att de inte påverka driftinstruktionens användbarhet.

Den samverkan som sker under steg 1 och 2 mellan projektering och upprättande av driftinstruktioner skall till övervägande delen omfatta samordning vid upprättande av handlingar och dokument. Detta skall då ske med utgångspunkten att så långt möjligt upprätta gemensamma och identiska handlingar. Handlingarna bör då upprättas så att de även kan användas för upprättande av den dokumentation som entreprenören skall leverera.

Föreliggande rapport anger detaljerat hur samordning mellan projektering och upprättande av driftinstruktion kan utföras och hur olika handlingar kan utformas så att:

- * de problem och nackdelar som normalt uppstår kan reduceras
- * handlingar och dokument över samma objekt kan utföras för att undvika dubbelarbete
- * färdiga driftinstruktioner föreligger när VVS-anläggningen tas i bruk

1. INLEDNING

1.1 Bakgrund

Projektering och upprättande av drift- och underhållsinstruktioner /DU-instruktioner/ bedrivits vanligtvis som skilda verksamheter inom VVS-konsultbranschen. Hos de större företagen har man särskilda avdelningar för upprättande av driftinstruktioner. Dessa arbetar då som regel helt skilda från projekteringsverksamheten. Bland de mindre företagen i branschen har man i vissa fall valt, att avstå från uppdrag att upprätta DU-instruktioner. Detta då denna verksamhet bl.a. ansetts kräva både speciell utrustning och kompetens.

DU-instruktioner upprättas i de allra övervägande fallen först under driftskedet då anläggningen har varit i drift under några månader. Detta får då till följd att DU-instruktion normalt saknas när anläggningen tas i bruk och under driftskedets första tid.

Vi har under årens lopp uppmärksammat dessa förhållanden tillsammans med de nackdelar och problem som de orsakat. Dessutom har vi funnit att det traditionella sättet att projektera och upprätta DU-instruktioner som regel medför onödigt dubbelarbete. Detta då vissa handlingar och dokument över samma sak upprättas ett flertal gånger.

Vid ett flertal tillfällen har vi därför haft anledning att försöka finna lämpliga åtgärder som skulle reducera dessa problem och nackdelar. En tanke som då kommit fram är att genomföra projektering och upprättande av DU-instruktioner i mer samordnade former.

Den lagstiftning som trätt i kraft under senare år och som bl.a. kräver att driftinstruktioner skall finnas tillgängliga då anläggningen tas i bruk ställer även krav på nya arbetsformer och metoder.

Föreliggande rapport behandlar därför konkreta åtgärder, metoder och arbetsformer som tillsammans kan reducera de hittillsvarande problemen samtidigt som lagstiftningens krav uppfylls.

1.2 Arbetets bedrivande

Vi har samlat färdiga DU-instruktioner tillsammans med de handlingar som upprättats under projekteringen för några projekt. Projekten har varit sådana, dels där vi svarat för både projektering och upprättande av DU-instruktioner, dels där vi enbart har utfört projektering och annat företag upprättat driftinstruktionen.

För båda dessa slag av projekt har vi sedan gått igenom föreliggande handlingar med syfte att finna konkreta möjligheter, arbetsmetoder, åtgärder mm för:

- * att undvika dubbelarbete
- * att den färdiga DU-instruktionen skall föreligga då anläggningen tas i bruk
- * att i olika faser av ett projekt kunna upprätta så långt möjligt identiska handlingar för bestämda objekt, system och komponenter.

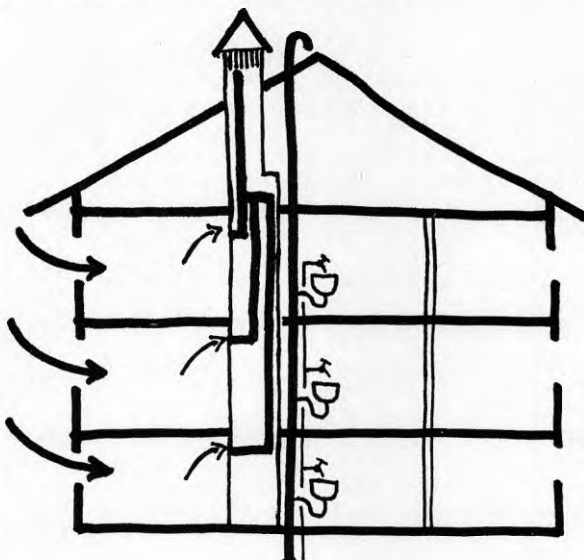
Det har i olika sammanhang visat sig att det råder skilda meningar i fall driftinstruktioner behövs eller ej. Dessutom har vi under arbetets gång funnit att drift- och underhållsinstruktioner inte är något entydigt definierat begrepp inom VVS-branschen. Vi har därför ansett det nödvändigt att i rapporten påvisa varför drift- och underhållsinstruktioner behövs samt att göra en definition av begreppet.

Inom uppdragets ram har vi vidare gått igenom den i detta sammanhang gällande lagstiftning inklusive förarbeten och propositioner samt aktuella normer. Utifrån lag- och normtext har vi sedan även gjort vissa tolkningar.

Med syfte att utröna bärigheten i våra konkreta åtgärder, arbetsmetoder etc har vi även genomfört ett antal seminarier med deltagande av representanter för projekterings-, fabrikant- och entreprenörsleden inom VVS-branschen. Därutöver har det förekommit informella kontakter med personer verksamma inom olika delar av VVS-branschen.

2 VARFÖR BEHÖVS DRIFTINSTRUKTIONER?

I VVS-teknikens barndom, i början av 1900-talet, omfattade VVS-installationerna oftast bara vertikala stamledningar för spillvatten och kallvatten. I varje våningsplan försågs dessa då med vattenlås, utslags-tratt och en tappventil. Ventilationssystemen inskränkte sig till kanaler för frånluft i form av ursparingar i väggmurverk. Drivkällan för luften utgjordes då av självdragskrafter.



Figur 2.1 VVS-installation vid sekelskiftet

Dessa anläggningars utformning krävde varken omfattande eller regelbunden skötsel, än mindre några instruktioner för hur drift och skötseln skulle ske.

Dagens VVS-installationer har däremot ingenting eller mycket litet gemensamt med denna snart sekelgamla teknik. Uppbyggnad och utformning av en ändamålsenlig VVS-anläggning styrs numera av krav på:

- * mänsklig komfort och välbefinnande
- * luftkvalitet
- * driftsäkerhet
- * driftekonomi och energihushållning
- * behovsanpassning
- * personsäkerhet
- * mm

Vidare är dagens byggnadssätt helt annorlunda än sekelskiftets och ger därför helt andra förutsättningar för installationernas omfattning och uppbyggnad.

Dagens förutsättningar och krav leder därför i sin tur till att moderna VVS-anläggningar måste utföras med:

- * värme- och kylanläggningar som kan hålla inne-temperaturer konstanta oavsett utetemperatur och rumsbelastning
- * luftbehandlingssystem med förmåga att hålla luftens kvalitet på avsedd nivå oavsett personbelastning etc.
- * varvtalsstyrning av fläktar och pumpar
- * system för energiåtervinning
- * utrustning för driftsäkerhet
- * system för driftoptimering
- * utrustning för driftövervakning
- * komponenter som förhindrar spridning av brand och brandgaser
- * omfattande automatik ofta datorbaserad
- * larmsystem
- * komponenter för kontinuerlig mätning av storheter
- * felsökningssystem
- * utrymmen och åtkomlighet som möjliggör reparation service, mätning, besiktning, kontroll, utbyte av komponenter etc.
- * mm

En VVS-anläggnings ingående system med tillhörande komponenter skall sedan samverka så att avsedda funktioner upprätthålls. Detta kräver dels att varje ingående komponent måste ha avsedd funktion, dels att sambandet mellan komponenters funktioner och systemet som helhet fungerar på avsett sätt. VVS-installationerna skall således under hela sin livslängd ge avsedd funktion samtidigt som avsedd driftsekonomi upprätthålls.

Om detta skall uppnås krävs:

- * scheman och beskrivningar som visar samband och funktioner

- * förteckningar över värden på temperaturer, tryck, effektförbrukning etc. vid optimal drift av anläggningen
- * systematiskt uppbyggd dokumentation
- * att varje ingående komponents placering enkelt och snabbt kan lokaliseras
- * kontinuerlig övervakning av driften
- * instruktioner över åtgärder vid driftstörningar
- * intresse och erforderlig kompetens hos den personal som svarar för driften av anläggningen
- * god arbetsmiljö för driftpersonalen
- * regelbundna funktionskontroller
- * hjälpmedel för felsökning
- * system för förebyggande periodiskt underhåll
- * mätinstrument, verktyg och övriga hjälpmedel
- * mm

Scheman, beskrivningar, instruktioner och dokumentation i övrigt måste då upprättas och sammanställas så att samtliga erforderliga handlingar lätt kan fås fram för varje aktuell driftsituation.

För **alla VVS-anläggningar** oavsett storlek och funktion gäller då sammanfattningsvis:

att om avsedd funktion skall kunna upprätthållas krävs någon form av driftinstruktion.

Driftinstruktioner skall då upprättas och anpassas så att den enskilda VVS-anläggningens avsedda funktion kan upprätthållas med bibehållande av god och avsedd driftekonomi.

Dessa sammanfattande definitioner korresponderar väl med Plan- och bygglagen (PBL) vars 3 kapitel 13§ bl.a. föreskriver:

att byggnader skall underhållas så att deras egenskaper beträffande god hushållning med energi, god hygien, god arbetsmiljö och tillfredsställande inomhusklimat i huvudsak bevaras.

3 DEFINITIONER

3.1 Allmänt

Driftinstruktion kan sammanfattningsvis definieras som:

en sammanställning av handlingar med den omfattning som behövs för att en VVS-anläggnings avsedda funktioner skall kunna upprätthållas med bibehållande av god och avsedd driftekonomi.

Driftinstruktioners omfattning och utformning skall då anpassas till varje enskild VVS-anläggnings specifika förutsättningar och behov.

För en enkel och okomplex anläggning kan en översiktlig orientering kompletterad med driftkort vara helt tillfredsställande. Driftkortet skall då omfatta flödesschema, funktionsbeskrivning och förteckning över avsedda värden för temperaturer, tryck etc. Det kan för en mer omfattande VVS-anläggning eventuellt vara den mest ändamålsenliga lösningen att integrera driftinstruktionen med ett datoriserat övervakningssystem.

Det är således inte möjligt att ange några mer specificerade regler för en driftinstruktionens utformning och omfattning.

Driftinstruktionen bör dock alltid utformas dels efter varje anläggnings specifika behov dels efter berörd fastighetsägares drift- och serviceorganisation.

En driftinstruktion bör dock alltid innehålla följande handlingar:

1. Allmän orientering
2. Symbolförteckning
3. Orienteringsritningar
4. Driftkort
5. Teknisk dokumentation
6. Underhållsinstruktion

Det är mycket vanligt att underhållsinstruktionen upprättas som en separat handling vid sidan om driftinstruktionen. Underhållsinstruktionen bör dock i stället ingå som en del av driftinstruktionen.

Detta då underhållsinstruktionen har som övergripande syfte att säkerställa anläggningens drift. En fungerande underhållsinstruktion förutsätter dessutom komplement med en del av de handlingar som ingår i driftinstruktionen. Utöver handlingar och dokument enligt punkterna 1 - 6 kan en driftinstruktion, beroende på anläggningens omfattning och komplexitet även behöva innehålla följande handlingar:

- 7 Systemförteckning
- 8 Situationsplan
- 9 Översiktsritningar
- 10 Avstängningsritningar
- 11 Totalflödeslödesscheman

3.2 Driftinstruktionens delar

3.2.1 Allmän orientering

Denna handling fungerar som inledning till driftinstruktionen och skall omfatta en kort översiktlig information om byggnaden och dess installationer.

Den allmänna orienteringen bör även innehålla en förteckning över all dokumentation som ingår i driftinstruktionen samt uppgifter om var dokumentationen är placerad.

Syftet med denna handling är att personer som ej är förtrogna med anläggningen snabbt skall få en översiktlig uppfattning om såväl dess funktion som uppbyggnad.

Figur 3.1 visar exempel på hur en allmän orientering kan vara utformad.

3.2.2 Symbolförteckning

En sammanställning av de symboler och beteckningar som förekommer i driftinstruktionen. Symboler och beteckningar skall vara utförda enligt gällande Svensk Standard SS 03 22 60.

ALLMÄN ORIENTERING

Byggnaden renoverades under 1992 och togs i bruk under slutet av samma år.

Första siffran i rumsnummer anger våningsplan och det finns 7 plan i byggnaden. Källarvåning är plan 1, bottenvåning plan 2 osv.

Ventilation

Byggnaden betjänas av två luftbehandlingsaggregat samt fyra frånluftfläktar:

LA1/FA1	betjäna	Plan 1-7
LA2/FA2	betjäna	Garage, plan 1
FF3	betjäna	Toaletter, plan 1-6
FF4	betjäna	Undercentral, plan 1
FF5	betjäna	Soprum, plan 1
FF6	betjäna	Fläktrum, plan 7

Luftbehandlingsystem LA1/FA1 och LA2/FA2 är försedda med glykolsystem för värmeåtervinning mellan från- och tilluft.

Värme

Byggnaden uppvärms med fjärrvärme via:

- * en värmeväxlare för värmevatten
- * en värmeväxlare för tappvarmvatten

Fjärrvärmeinstallation och shuntgrupper för radiatorer är placerade i UC 107. Radiatorer är via termostatventiler begränsade för en max rumstemperatur av +21°C.

Kyla

Köldbärarsystem KB betjänar kylpaneler samt LA1. Kyla för systemet alstras genom vätskekylaggreget VKA1 placerad i fläktrum. Kylpaneler är via termostatventiler begränsade för en min rumstemp. av +22°C.

Mätare

Kallvattenmätare är placerad i undercentral 107.
Fjärrvärmemätare är placerad i undercentral 107.
Elmätare är placerad i elcentral 116.

Larm

Samtliga larm vidarekopplas till vaktbolag från panel i elcentral 116 och fläktrum .

Dokumentation

DU-instruktionen omfattar:

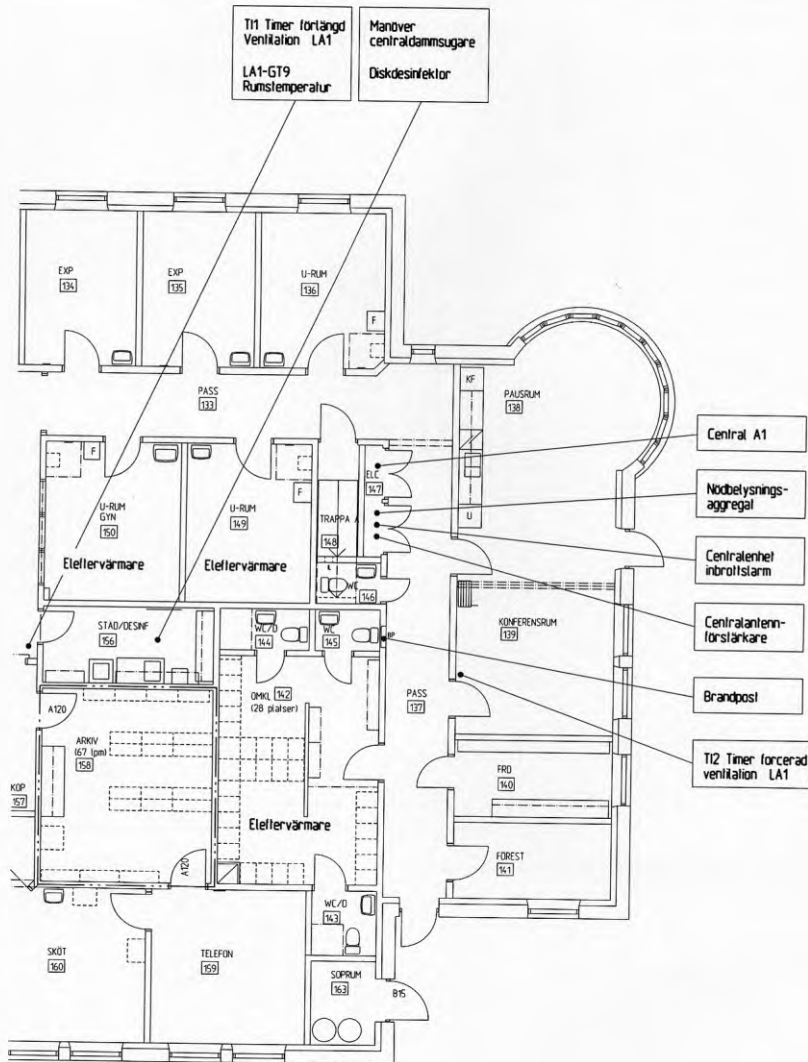
och är placerad:

- | | |
|---------------------------|-----------------------------------|
| * Driftkort | * 1 omg i Arkiv, A4-pärm |
| * Orienteringsritningar | * 1 omg i Driftcentral, A4-pärm |
| * Flödesschemor | * 1 omg driftkort i tarifoldficka |
| * Symbolförteckning | placerad vid sitt respektive |
| * Teknisk dokumentation. | system. |
| * Underhållsinstruktioner | |

Figur 3.1 Exempel på allmän orientering

3.2.3 Orienteringsritningar

Ritningar som utvisar var någonstans i byggnaden förekommande komponenter är placerade. Orienteringsritningar bör omfatta el, VVS och bygg.



Figur 3.2 Exempel på orienteringsritning

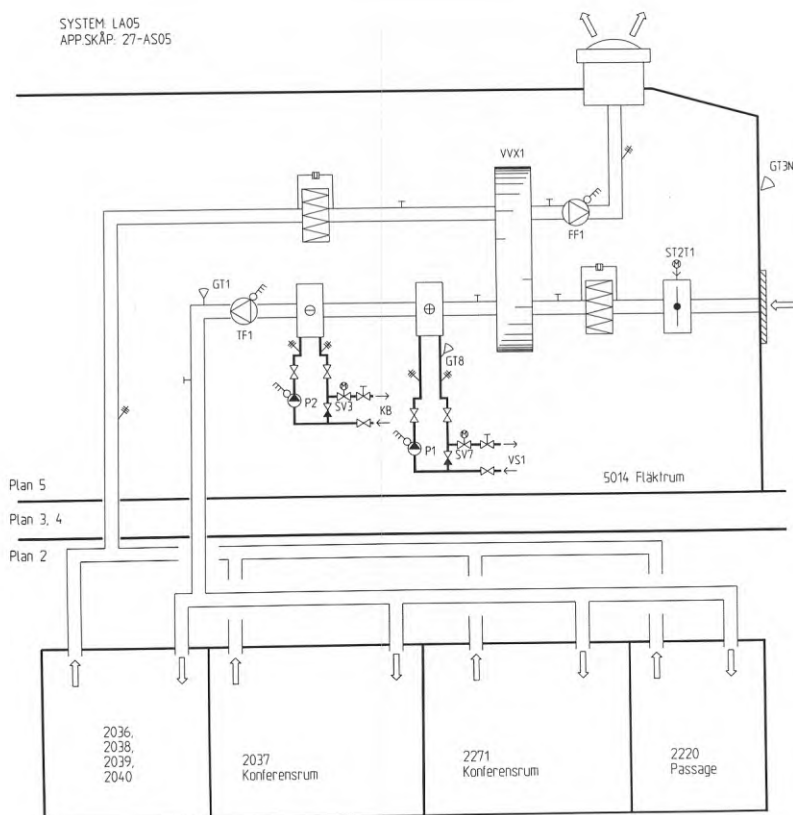
3.2.4 Driftkort

Driftkort upprättas för varje system ingående i VVS-anläggningen och skall omfatta flödesschema och en beskrivande del över systemets uppbyggnad, funktion och drift.

Flödesschema skall utvisa principiell placering av systemets huvudkomponenter, styr- och reglerkomponenter samt ange vilka lokaler alternativt byggnadsdelar systemet betjänar.

Den beskrivande delen omfattar följande huvudrubriker:

- * Orientering
- * Komponentförteckning
- * Tidsstyrning
- * Styrning
- * Reglering
- * Övervakning



Figur 3.3 Exempel på flödesschema i driftkort

Objekt: Byggnad: Anl.: System:	Bl.: Sid: Handl.: Dat: Rev.:
---	---

ORIENTERING

Aggregat LA05 är placerat i fläktrum 5014, plan 5 (+71,16) och betjänar plan 2 i norra kontorsdelen av byggnad 07:27.

KOMPONENTFÖRTECKNING

Beteckning	Komponent	Fabrikat	Typ	Anm., placering mm
TF1	Tilluftfläkt Fläktmotor	Novenco ABB motors	ZL-22 CL 350 MT 100 LA 28-4/6 4,0 kW - 1410 r/min XPZ - 1000	Omk.: HAND - 0 - AUT 1 st
FF1	Frånluftfläkt Fläktmotor	Novenco ABB Motors	ZL-22 DA 350 MT 100 LA 28-4/6 4,0 kW - 1410 r/min XPZ - 1000	Omk.: HAND - 0 - AUT 1 st
VVX1	Värmeväxlare Motor	Novenco ABB Motors	ZL-22 EV MT 80 B19-4/6	

Objekt: Byggnad: Anl.: System:	Bl.: Sid: Handl.: Dat: Rev.:
---	---

TIDSSTYRNING

Objekt	Drift	Drifttid	Anm
TF1/FF1	Stoppat	Mån-Fre 21.00-07.00	
TF1/FF1	I drift	Mån-Fre 07.00-21.00	

STYRNING

P1/P2
 Cirkulationspump P1 (i shuntgrupp för luftvärmare) är normalt i kontinuerlig drift och förreglar då TF1 och FF1.
 Cirkulationspump P1 stoppas då uttemperaturen överskrider 12 °C i mer än 4 timmar och startar åter när uttemperaturen underskrider 12 °C i mer än 1 timma.
 Under den tiden "sommartid" gäller förreglar cirkulationspump ej TF1 och FF1.

Cirkulationspump P2 (i shuntgrupp för värmeväxlare) är normalt i kontinuerlig drift och förreglar då TF1 och FF1.
 Cirkulationspump P2 stoppas då uttemperaturen överskrider 12 °C i mer än 4 timmar och startar åter när uttemperaturen underskrider 12 °C i mer än 1 timma.
 Under den tiden "sommartid" gäller förreglar cirkulationspump ej TF1 och FF1.

REGLERING

Temperatur
 Utetemperaturgivare, GT3N, styr börvärdet vid GT1 så att vid:

<i>Utetemperatur blir</i>	<i>Tilluftstemperatur</i>
-16 °C	19 °C
0 °C	19 °C
16 °C	18 °C
25 °C	21 °C

Max avvikelse 1 °C

Temperaturgivare, GT1, i tilluften reglerar proportionellt och i sekvens i följande ordning vid ökande värmebehov via datorundercentral:

1. Stänga styrventil, SV3, successivt mot kylbatteri LK i tilluften för kylmedia
2. Öka roterande värmeväxlarens varvtal, successivt.
3. Öppna styrventil, SV7, successivt mot värmebatteri LV i tilluften för värmebatterier.

så att ovannämnda temperaturkurva innehålls.

Vid avtagande värmebehov sker regleringen i omvänd ordning.

Vid kylbehov, då frånlufttemperaturen är lägre än uttemperaturen skall roterande värmeväxlare ge maximal kylåtervinning.

Reglering vid stoppat aggregat
 Vid stopp av TF1 reglerar styrventil SV7 returtemperaturen från luftvärmaren vid GT8 till injusterat börvärde.

Börvärde 20 °C

ÖVERVAKNING

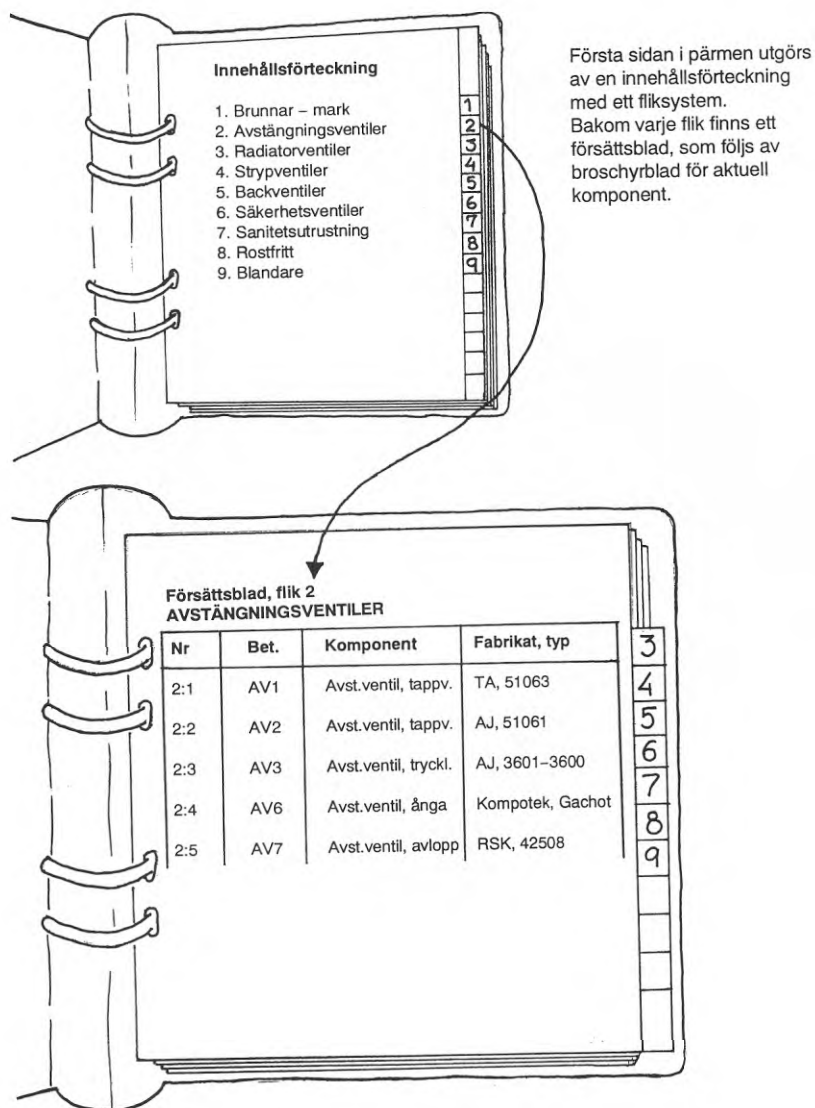
Larmindikering

Givare	Inställning	Larmklass	Fördröjning	Anmärkning
P1	0,23 A	3	5 sek	Överlastskydd
P2	0,34 A	3	5 sek	Överlastskydd
TF1	4,0 A	3	5 sek	Driftfel, Konfliktlarm
FF1	5,0 A	3	5 sek	Driftfel, Konfliktlarm
VVX1		3	5 sek	Rotationsvakt
GT8	lägre än 7 °C	2	0 sek	Frys skyddsfunktion

Figur 3.4 Exempel på beskrivande del i driftkort

3.2.5 Teknisk dokumentation

En systematiskt uppbyggd sammanställning av broschyrblad över i anläggningen förekommande komponenter. Den tekniska dokumentationen skall dessutom översiktligt ge information om varje komponents beteckning, funktion, fabrikat och typbeteckning. All dokumentation samlas i pärm.



Figur 3.5 Exempel på system för teknisk dokumentation

3.2.6 Underhållsinstruktion

Såväl den fysiska som den ekonomiska livslängden varierar stort för de i en VVS-anläggning ingående komponenterna. Komponenter med begränsad livslängd bör bytas ut i god tid innan bristande funktion eller haveri inträffar. Detta brukar benämnas förebyggande underhåll.

Därutöver kräver vissa komponenter regelbundet återkommande skötsel och underhåll exempelvis funktionskontroll, smörjning, regenerering, utbyte av förbrukningsdelar, justering, etc. Denna form av åtgärder benämns som regel periodiskt underhåll.

Såväl förebyggande som periodiskt underhåll syftar övergripande till att VVS-anläggningens avsedda funktioner inte skall äventyras av orsaker som i förväg kan förutses såväl till art som till tidpunkt.

Underhållsinstruktionen är det instrument som skall ange både vilka åtgärder som skall vidtas och med vilka tidsintervaller detta skall ske.

Instruktionen bör även innehålla någon form av kontrollsystem som visar att avsedda åtgärder vidtagits vid avsedda tidpunkter.

För större VVS-anläggningar kan både effektivitet och tillförlitlighet säkerställas genom datorbaserade system för förebyggande och periodiskt underhåll.

Underhållsinstruktion upprättas som regel med den tekniska dokumentationen enligt 3.2.5 som grund.

Driftkort enligt 3.2.4 och orienteringsritningar enligt 3.2.3 är viktiga handlingar som behövs för en väl fungerande underhållsinstruktion.

3.2.7 Systemförteckning

Systemförteckningen omfattar översiktliga sammanställningar över förekommande system och driftkort.

Figur 3.6 visar exempel på systemförteckning.

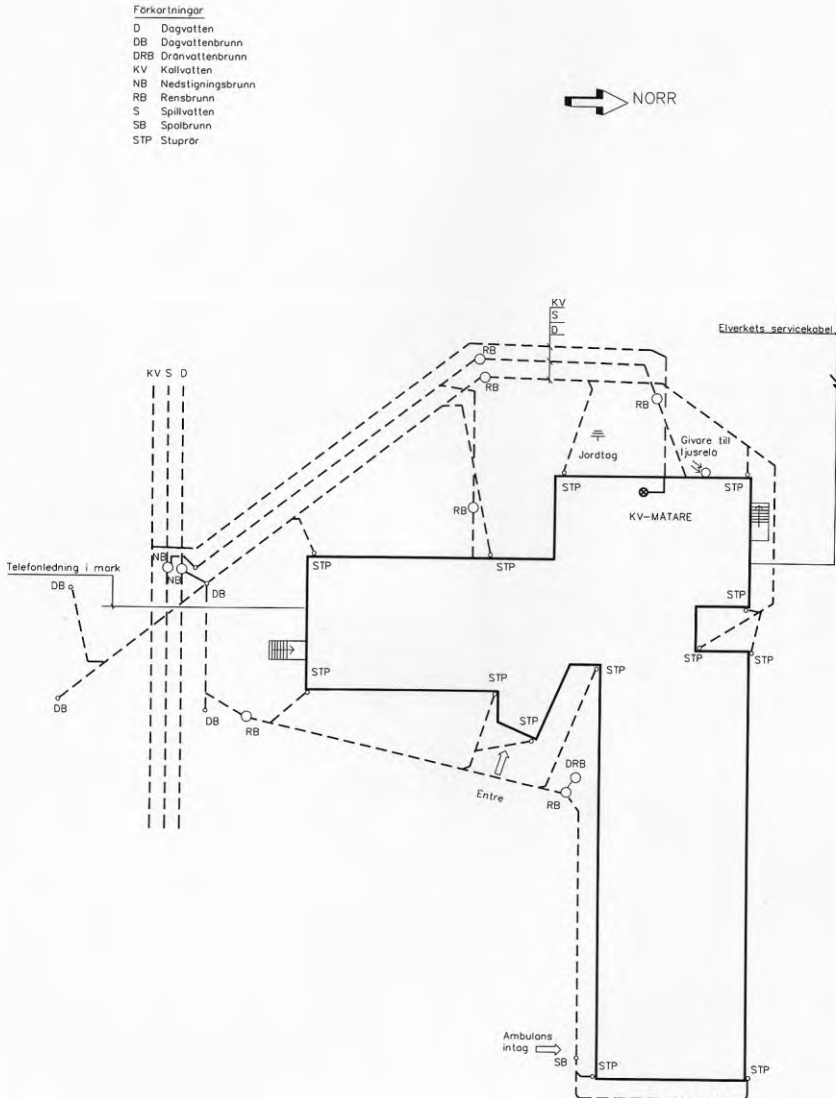
SYSTEMFÖRTECKNING			
SYSTEM	PLACERING Hus, Plan, Rum	NR	BENÄMNING
FF38	10, K1, Fläktrum 0213	40	Frånluft, UPS-rum
FF39	11, 3, Schakt 4	08	Frånluft, Krypwind
FF40	11, 3, Schakt 4	08	Frånluft, Krypwind
FF41	11, K1, Bilplats 0297	35	Frånluft, Bilplats
FF42	11, K1, Körkulvert 0298	35	Frånluft, Körkulvert
FF43	11, K1, Hissma.rum 0452	24	Frånluft, Hiss
ÅA1	10, 3, Fläktrum 3222	43	Återluft (cirkulation)
ÅA2	10, 3, Fläktrum 3222	43	Återluft (cirkulation)
ÅA3	10, 3, Fläktrum 3218	44	Återluft (cirkulation)
ÅA4	10, 3, Fläktrum 3218	44	Återluft (cirkulation)
VP-VS1	10, K1, Undercentr.0211	12	Värme pimär-sekundär
VS2N	11, K1, Undercentr.0006	09	Värme, Plan 1-3, ED
VS3N	11, K1, Undercentr.0006	10	Värme, Plan 1-3, rad S-V
VS4N	11, K1, Undercentr.0006	11	Värme, Plan 1-3, rad N-Ö
VS2S	10, K1, Undercentr.0211	13	Värme, Plan 1-3, ED
VS3S	10, K1, Undercentr.0211	14	Värme, Plan 1-3, rad S-V
VS4S	10, K1, Undercentr.0211	15	Värme, Plan 1-3, rad N-Ö
VS5S	10, K1, Undercentr.0211	16	Värme, Plan 1, golvvärme
VV1-KV1	10, K1, Undercentr.0211	17	Varm-kallvatten
KB			
KB1			
KB2			
VÅ			
GRUNDV.			
GRUNDV.			
LK1			
LK2			
LK3			

DRIFTKORTSFÖRTECKNING		
DRIFTKORT	BYGGNAD, RUM	BENÄMNING-BETJÄNAR
01-TA1-FA1	11, Fläktrum 0021	Luftbehandl.- Plan 3
02-TA2-FA2	11, Fläktrum 0021	Luftbehandl.- Plan 3
03-TA3-FA3	11, Fläktrum 0021	Luftbehandl.- Plan 2
04-TA4-FA4	11, Fläktrum 0021	Luftbehandl.- Plan 1
05-TA5-FA5	11, Fläktrum 0021	Luftbehandl.- Plan K1
06-FF1	11, Fläktrum 0021	Frånluft - Plan K1-3
07-FF2	11, Schakt 4	Frånluft - Plan 3
08-FF39-40	11, Schakt 4	Frånluft - Plan 3
09-VS2N	11, Undercentral 0006	Värme - Plan 1-3, ED
10-VS3N	11, Undercentral 0006	Värme - Plan 1-3, rad S-V
11-VS4N	11, Undercentral 0006	Värme - Plan 1-3, rad N-Ö
12-VP-VS1	10, Undercentral 0211	Värme - Primär, Sekundär
13-VS2S	10, Undercentral 0211	Värme - Plan 1-3, ED
14-VS3S	10, Undercentral 0211	Värme - Plan 1-3, rad S-V
15-VS4S	10, Undercentral 0211	Värme - Plan 1-3, rad N-Ö
16-VS5S	10, Undercentral 0211	Värme - plan 1, Golvvärme
17-VV1-KV1	10, Undercentral 0211	Varm- och kallvatten
18-GRUNDV-1	11, Fläktrum 0021	Grundvattenanl.- Hus 11
19-GRUNDV-2	10, VVS/Hydrofor 0227	Grundvattenanl.- Hus 10
20-FF30	10, Fläktrum 3218	Frånluft - Batterikum
21-FF35	10, Krypwind	Frånluft - Trappa 6
22-FF36	10, Värmeväxlare 0269	Frånluft - Manöverrum
23-FF37	10, Fläktrum 0213	Frånluft - Kylmaskinrum
24-FF43	10, Hissmask.rum 0452	Frånluft - Hissmaskinrum
25-FF8	10, Fläktrum 3218	Frånluft - Ljuskård
26-KB1-2	10, Undercentral 0211 Fläktrum 0213	Kyla - Datahall
27-TA9-FA9	10, Fläktrum 3222	Luftbehandl.- Plan 2, OP

Figur 3.6 Exempel på systemförteckning

3.2.8 Situationsplan

Ritningar utvisande hur markförlagda ledningar för vatten och avlopp samt kulvertledningar är förlagda. Dessutom bör situationsplanen även omfatta markförlagda elledningars sträckning samt alla andra förekommande utvändiga installationer såväl i som ovan mark.

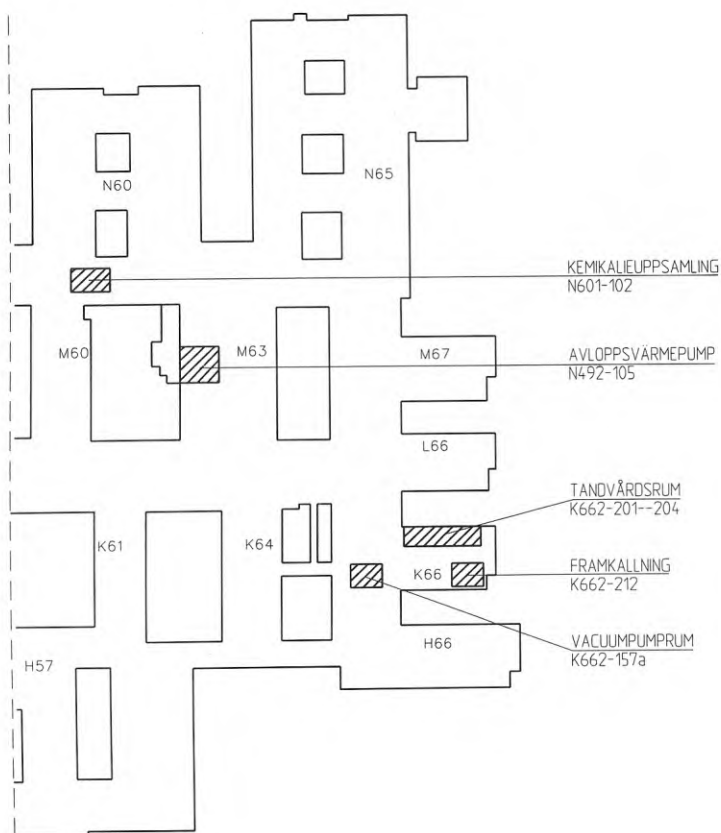


Figur 3.7 Exempel på situationsplan

3.2.9 Översiktsritningar

Översiktsritningar kan förekomma för stora och komplexa anläggningar för att utvisa var inom området eller byggnaden vitala funktioner och komponenter är belägna exempelvis:

- * Värmecentral
- * Central för gasförsörjning
- * Undercentraler
- * Fläktrum
- * Transformatorer
- * Ställverk
- * Miljöfarlig verksamhet

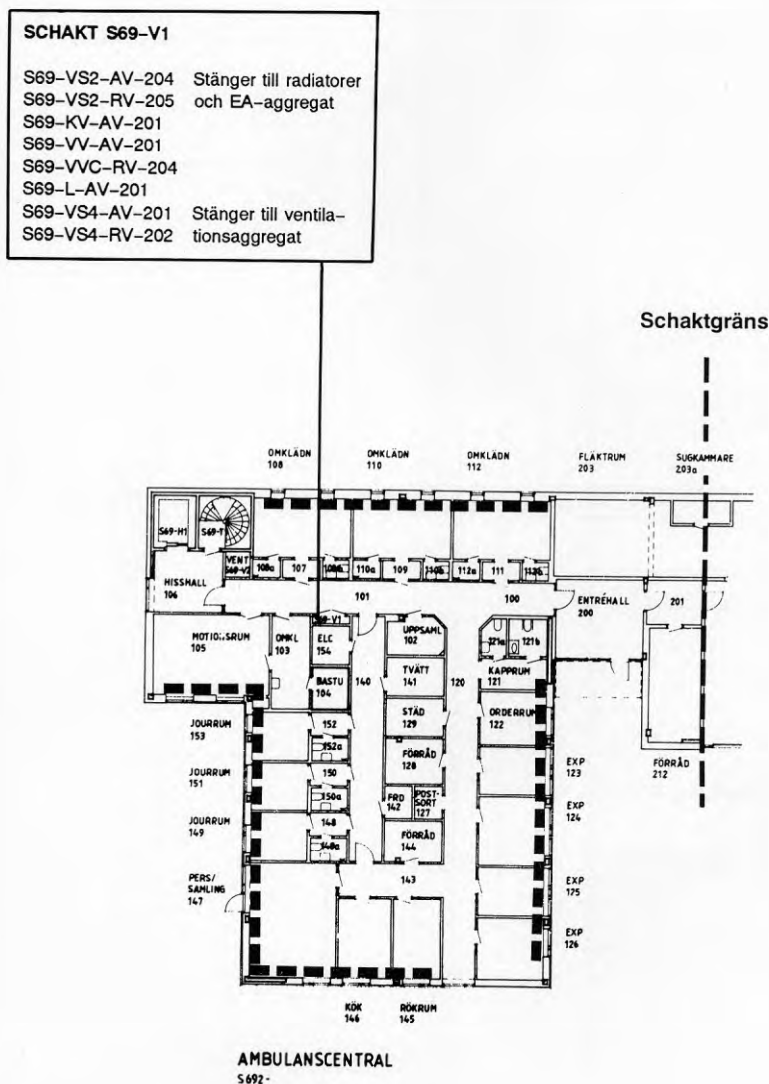


Figur 3.8 Exempel på översiktsritning

3.2.10 Avstängningsritningar

Ritningar som visar var avstängningsventiler etc. är placerade och vilka delar av t.ex. ett våningsplan som avstängningsventiler berör. Ritningarna kan förtydligas genom användning av olika färger.

Avstängningsritningar ersätter de vanligen förekommande ventil- och rumsförteckningarna.

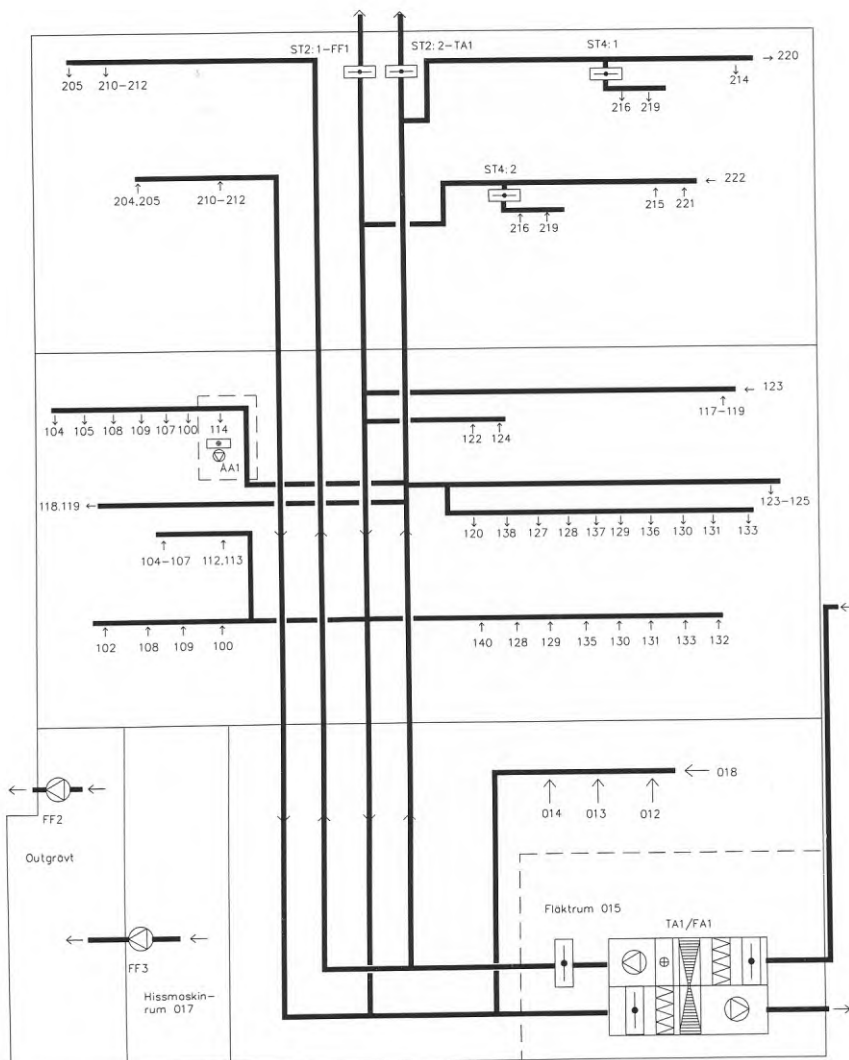


Figur 3.9 Exempel på avstängningsritning

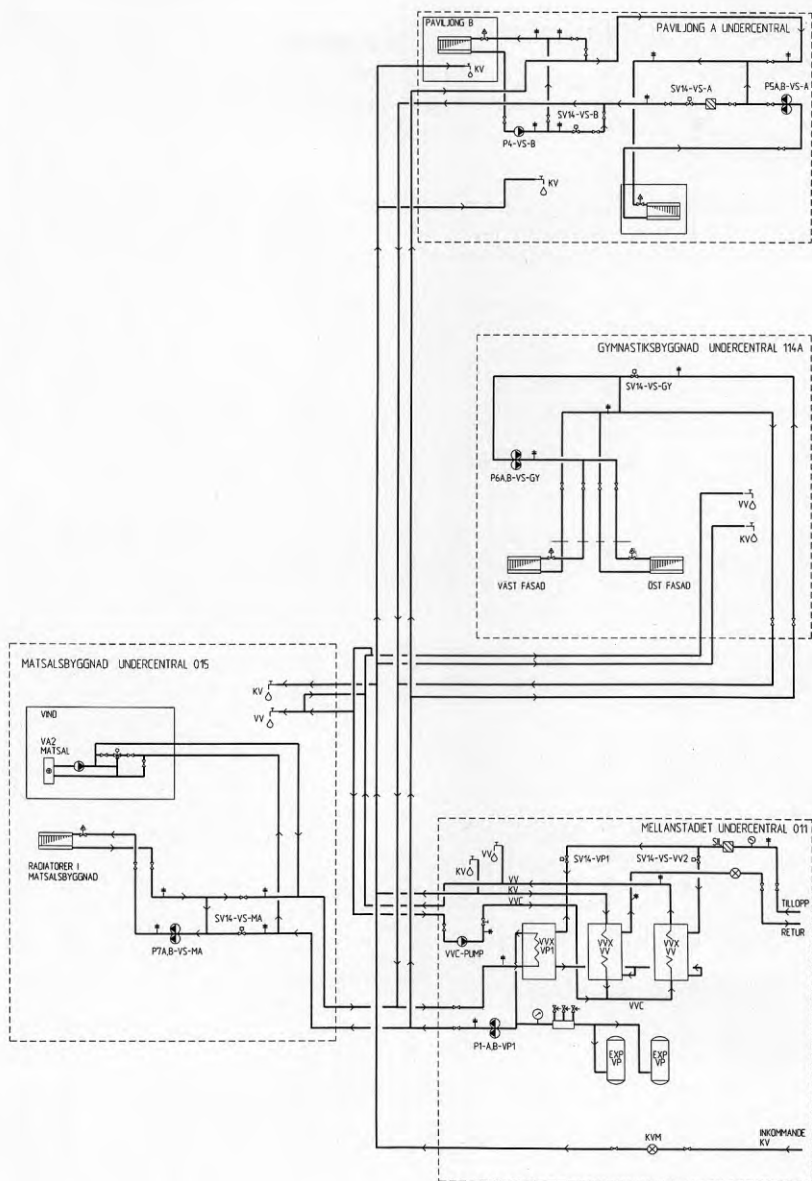
3.2.11 Totalflödesscheman

Scheman som utvisar sambanden mellan flera anläggningssystems avsedda flödesfunktion och principiella uppbyggnad.

Scheman kan med fördel utformas så att det även framgår vilka lokaler, våningsplan, husdelar etc som varje systems olika delar betjänar.



Figur 3.10 Exempel på totalflödesschema för luftbehandlingsanläggning



Figur 3.11 Exempel på totalflödesschema för röranläggning

3.3 Datorbaserad driftinstruktion

Många VVS-anläggningar utförs i dag med datoriserade styr-, regler- och övervakningssystem. Utvecklingstendensen är att detta kommer att bli mer och mer vanligt. Detta gäller även för mindre och tämligen okomplexa anläggningar.

Finns ett datoriserat styr- regler- och övervakningssystem ter det sig naturligt att även datorisera driftinstruktionen och integrera den med styr- och regler-systemet.

Datorbaserade driftinstruktioner har funnits under några år på marknaden och är som regel kombinerad med system för förebyggande och periodiskt underhåll.

En del datorbaserade driftinstruktioner är utvecklade i program som Windows eller motsvarande och ger därmed bl.a. en god användarvänlighet. Dessutom blir tillgängligheten enklare av de i driftinstruktionen ingående handlingarna än med en traditionell driftinstruktion. De handlingar som ingår i datorsystemet utformas på samma sätt som för en traditionell driftinstruktion.

Databasen i datorprogrammet är oftast uppbyggda som en hierarki med olika nivåer. Hierarkin och dess nivåer anpassas efter den enskilde fastighetsförvaltarens verksamhetsområden, organisation, ansvarsområden, etc.

Dessa nivåer kan t.ex. vara:

- 1 Ort
- 2 Stadsdel
- 3 Anläggning, kvarter el.dyl.
- 4 Byggnad
- 5 Byggnadsdel
- 6 System
- 7 Komponent

I datorsystemet finns då för nivåerna 1 och 2 översiktstablåer som genom val av förekommande alternativ leder vidare till avsedd anläggning kvarter etc.

3.3.1 Nivå för anläggning, kvarter el. dyl

Denna nivå kan innehålla situationsplan och översiktsritningar som ger möjlighet till val av byggnad eller system inom byggnad. Dessutom skall översiktlig information kunna fås.

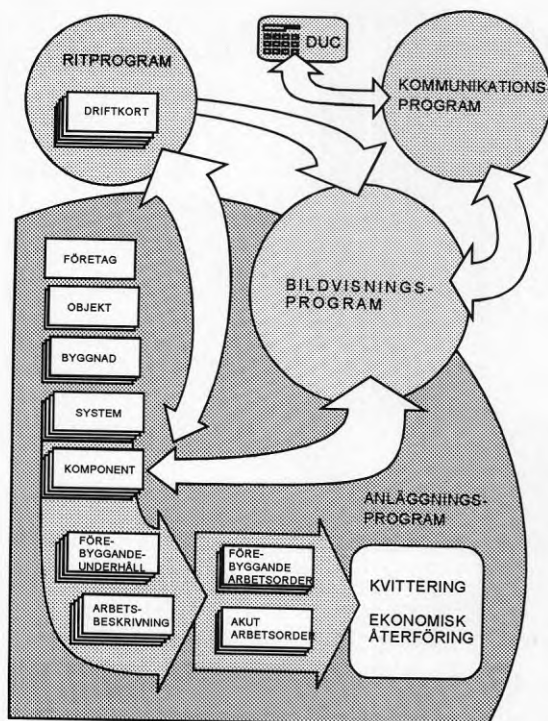
3.3.2 Byggnadsnivå

Byggnadsnivån innehåller objektsförteckningar som möjliggör val till avsett system. På denna nivå kan det vidare finnas allmän orientering, symbolförteckningar, orienteringsritningar, totalflödesscheman som redovisar flera system, avstängningsritningar och teknisk dokumentation.

3.3.3 Systemnivå

Innehåller primärt driftkort. Utifrån detta görs sedan val till dokumentationen över de i systemet ingående komponenterna. Med system avses i detta sammanhang t.ex.:

- * luftbehandlingsystem omfattande till- och från-luftsaggregat, styr- och reglerutrustning, shuntgrupper, kanalsystem med strypanordningar och luftdon samt återvinningssystem
- * värmesystem omfattande shuntgrupp med cirkulationspump, styr- och reglerutrustning, rörsystem med ventiler samt värmare.



Figur 3.12 Exempel på datoriserad driftinstruktion integrerad med datoriserat styr- och regelsystem

På systemnivån finns även behov av att på driftkort kunna få fram rådande värden såsom temperaturer, tryck etc. i olika delar av systemet. Dessutom behövs även information om vilka komponenter som är i drift, drifttider, effekt- och energiförbrukning, mm.

Detta förutsätter då kommunikation med det datoriserade styr- och reglersystemet samt att samordning skett beträffande utformning av driftkortsbilderna i de olika systemen.

4 LAGSTIFTNING OCH NORMER

4.1 Gällande lagstiftning

Gällande tillämplig lagstiftning för drift, underhåll och skötsel av VVS-anläggningar återfinns i:

- * Plan- och bygglagen PBL, SFS 1987:10, kompletterad och omtryckt i SFS 1987 nr 246
- * Plan och byggförordning, SFS 1987:383
- * Förordning om funktionskontroll av ventilationsanläggningar, SFS 1991:1273

4.1.1 Plan- och bygglagen, PBL

Det grundläggande lagstiftningskravet för drift, underhåll och skötsel återfinns i 3 kapitlet "Krav på byggnader mm", 13 § som bl.a. innebär:

- * ***att byggnader skall underhållas så att deras egenskaper beträffande god hushållning med energi, god hygien, god arbetsmiljö och tillfredsställande inomhusklimat i huvudsak bevaras.***

Detta gäller för såväl nybyggnader som till- och ombyggnader. Kraven i 13 § ställs genom hänvisningar till 3 kapitlets 3-7 §§

I propositionen 1985/86:1 till PBL, SFS 1987:10 anger departementschefen generellt bl.a:

- * Erfarenheterna hittills visar att åtkomligheten och utbytbarheten av komponenter med begränsad livslängd i byggnader ej har beaktats tillräckligt, vilket inte sällan medfört kraftigt ökade underhållskostnader --.

För 3 kapitlet 5 § anger propositionen bl.a:

- * med kravet på god hygien avses i första hand risk för sjukdom eller ohälsa som kan orsakas av byggnaden.
- * kravet på arbetsmiljö innefattar även utformning och anordningar som medger god arbetsmiljö för arbetstagare som utför regelmässigt underhålls- och servicearbete.

I propositionen anges för 3 kapitlet 8 § bl.a:

- * krav skall kunna ställas på att system för värme, ventilation, vatten och avlopp mm skall vara ekonomiskt och praktiskt möjliga att underhålla och sköta.

- * Installationer mm med begränsad livslängd måste vara lätt åtkomliga och lätta att underhålla, driva och besikta osv.

4.1.2 Plan och byggförordning, SFS 1987:383

Denna lagstiftning innehåller föreskrifter för tillämpningen av plan- och bygglagen. I huvudsak reglerar lagen vilka delar av PBL som Boverket får meddela tillämpningsföreskrifter. Utformningen av och innehållet i Nybyggnadsreglerna, BFS 1988:18 (Boverkets Författningssamling) grundar sig således på plan- och byggförordningen.

4.1.3 Förordning om funktionskontroll av ventilationsanläggningar, SFS 1991:1273

Lagens 4 § anger att funktionskontroll skall ske innan ett ventilationssystem första gången tas i bruk (första besiktning).

I 5 § punkt 3 anges att vid första besiktning skall instruktioner och skötselanvisningar finnas lätt tillgängliga för dem som skall sköta systemet.

I propositionen 1990/91:145 anger departementschefen bl.a:

- * Av 3 kapitlet 13 § i PBL följer vidare att ventilationssystem måste skötas och underhållas. --- Med utgångspunkt i det underhållskrav som följer av 3 kap. 13 § --att som huvudregel alla byggnader skall omfattas av en ordning med funktionskontroll av ventilationssystem.
- * Vid detta första kontrolltillfälle bör det också kontrolleras att tillfredsställande instruktioner och skötselanvisningar finns.

4.1.4 Sammanfattande tolkning av gällande lagstiftning - drift och underhåll

Av den åberopade lagstiftningen med tillhörande propositioner och yttranden av departementschefen kan följande sammanfattning göras:

- * VVS-anläggningar skall skötas och underhållas så att avsedda funktioner och avsedd energihushållning bibehålls
- * Undercentraler, aggregatrum etc för VVS-anläggningar skall utformas och anordnas så att de utgör en god arbetsmiljö för de som regelmässigt utför underhålls- och sericearbete.

- * VVS-anläggningar skall vara ekonomiskt och praktiskt möjliga att underhålla och sköta
- * Installationsdelar som kräver skötsel och tillsyn måste vara lätt åtkomliga och lätta att underhålla, driva, besikta osv.
- * Då ventilationssystem tas i bruk skall tillfredsställande instruktioner och skötselanvisningar finnas.

Lagstiftningen innehåller endast krav på instruktioner och skötselanvisningar för ventilationssystem. Om lagens krav på skötsel, underhåll och funktion skall kunna innehållas måste även drift- och underhållsinstruktioner finnas för de delar av VVS-anläggningen som har indirekt betydelse för ventilationsanläggningens funktion. Med detta avses värme- och köldbärarsystem, tappvattensystem etc. Detta innebär då att drift- och underhållsinstruktioner för merparten av VVS-anläggningen skall finnas tillgängliga vid den tidpunkt då ventilationssystem tas i drift.

I propositioner och lagtext finns däremot inga preciserade krav om hur driftinstruktioner skall vara utförda.

Det enda som finns angivet är att de skall vara tillfredsställande.

Tolkningen av detta bör då bli att VVS-anläggningens omfattning komplexitet etc får bestämma hur drift- och skötselinstruktioner skall vara utförda samtidigt som kraven enligt 3 kap. 13 § uppfylls.

Lagstiftningen när det gäller drift- och underhållsinstruktioner kan således sammanfattas:

Drift- och underhållsinstruktioner anpassade och utformade efter VVS-anläggningens omfattning och komplexitet skall finnas tillgängliga senast vid den tidpunkt då anläggningen tas i bruk.

4.2 Kommande lagstiftning

För närvarande pågår en översyn av Plan- och Bygglagen samtidigt som förslag föreligger till en ny byggproduktlag. Gemensamt för detta lagstiftningsarbete är att få en harmonisering mellan svensk lagstiftning och EG:s regler så att kraven enligt EES-avtalet uppfylls.

Några mer avgörande förändringar i förhållande till nuvarande lagstiftning vad beträffar drift- och underhållsinstruktioner torde inte komma att bli aktuella.

4.3 Gällande normer

Vilka normer som gäller i varje enskilt fall beror på när byggnadslov beviljats.

Svensk Byggnorm, SBN 80 gäller:

- * om byggnadslov beviljats före 1 januari 1989
- * om byggnadslov beviljats före 1 januari 1991 och byggnadslovet är baserat på SBN 80.

Nybyggnadsregler BFS 1988:18 gäller:

- * om byggnadslov beviljats efter 1 januari 1991
- * om byggnadslov beviljats efter 1 januari 1989 och byggnadslovet är baserat på Nybyggnadsreglerna.

4.3.1 Svensk Byggnorm, SBN 80

Här finns krav på att instruktioner skall finnas för drift och skötsel beträffande anläggning för energihushållning kap. 39:7, tappvatteninstallationer kap. 51:19, spillvatteninstallation kap. 51:29, dagvatteninstallation kap. 51:39 samt luftbehandlingsinstallationer kap 52:5.

I samtliga dessa kapitel finns vidare krav på att instruktioner skall utformas och detaljeras med hänsyn tagen till installationernas utformning, storlek eller omfattning.

4.3.2 Nybyggnadsregler BFS 1988:18

Krav på instruktioner och skötselanvisningar finns i kapitel 9:4

"För mekaniska och elektriska anordningar i byggnader skall det finnas instruktioner om kontroll, handhavande och underhåll av anordningarnas funktioner"

Normens krav grundar sig helt på 3 kap. 13 § PBL. Några ytterligare krav eller anvisningar om godtagbara utföranden mm finns ej i Nybyggnadsreglerna.

4.4 Kommande normer

Den 1 januari 1994 kommer Boverkets Bygg Regler 94, BBR 94 att ersätta de nuvarande nybyggnadsreglerna. BBR 94 kommer att innehålla ett särskilt avsnitt om driftinstruktioner. Kraven där kommer sannolikt att både skärpas och preciseras i förhållande till Nybyggnadsreglerna.

4.5 Sammanfattande tolkning av lagstiftning och normer

Gällande lagstiftningen tillsammans med gällande normer, SBN 80 eller Nybyggnadsregler anger helt entydigt att drift- och skötselinstruktioner för VVS-anläggningar är obligatoriska. Dessa skall då finnas tillgängliga vid den tidpunkt då anläggningen tas i bruk. Vid projektering måste även lagstiftningens krav beaktas i högre utsträckning än tidigare när det gäller:

- * god arbetsmiljö i undercentraler, fläktrum, aggregatrum etc
- * praktiska möjligheter till underhåll och skötsel
- * åtkomlighet av komponenter som kräver tillsyn och skötsel

Dessa här gjorda tolkningarna av nu gällande lagstiftning och normer kommer till sin inriktning sannolikt inte att förändras genom kommande lagstiftning och kommande normer.

5 NUVARANDE ARBETSSÄTT

Det nuvarande arbetssättet innebär normalt att projektering och upprättande av driftinstruktioner sker helt skilt från varandra och vid olika tidpunkter.

I projekteringsskedet blir det alltför ofta så att planering och samordning av tillgängliga utrymmen för installationer prioriteras före beaktande av åtkomlighet och utbytbarhet av komponenter. Handlingarna upprättas ytterst sällan med hänsyn till att även kunna passa för den blivande driftinstruktionen.

Dessutom är det mycket vanligt att projektering och upprättande av driftinstruktioner utförs av två olika företag. Som regel upprättas driftinstruktioner så, att de föreligger först flera månader efter det att anläggningen tagits i bruk.

5.1 Projekteringsskede

Under detta skede produceras primärt bygghandlingar. Bygghandlingsskedet föregås ofta av ett förslagshandlings- och systemhandlingskede. Handlingar som upprättas i dessa två skeden ligger därefter till grund för upprättandet av bygghandlingarna.

Bygghandlingarna används sedan för anbudsräkning (förfrågningsunderlag) och får framgent även utgöra arbetshandlingar för den aktuella entreprenadens genomförande, underlag för injustering och driftsättning, underlag vid slutbesiktning samt underlag för upprättande av relationsritningar och driftinstruktioner. Projekteringsskedet avslutas som regel då bygghandlingarna (förfrågningsunderlaget) lämnas ut för anbudsräkning.

Vid projektering av bygghandlingar upprättas vanligtvis följande handlingar:

- * Administrativa föreskrifter (AF-del), baserad på AF AMA 92
- * Tekniska beskrivningar baserade på AMA 83 och som även inkluderar funktionsbeskrivningar
- * Översiktliga totalflödesscheman
- * Flödesscheman över delsystem avseende styrregler- och övervakningutrustningar
- * Planritningar
- * Sektionsritningar

Funktionsbeskrivningar och översiktliga totalflödes-scheman upprättas med huvudsakligt syfte att utgöra underlag för montage- och installationsarbete samt för igångkörning, injustering och driftsättning av anläggning.

Flödesscheman över styr- regler och övervaknings- utrustningar utgör som regel underlag för anbuds- kalkylering, utförande och montage, igångkörning, injustering och driftsättning samt för den dokumenta- tion entreprenören upprättar.

Den enda kopplingen till driftinstruktioner som bru- kar finns i bygghandlingarna är den tekniska beskriv- ningen som då innehåller koderna A8.4 och A8.5 enligt AMA 83 "Underlag för driftsinstruktioner samt drift- instruktioner" respektive "Underlag för underhålls- instruktioner samt underhållsinstruktioner". Dessa föreskrifter är generellt utformade. I bygghand- lingarna finns då inte några mer preciserade krav på underlaget beträffande:

- * vilka uppgifter som skall lämnas
- * form och innehåll
- * hur redigering och sammanställning skall vara utförda

AMA 83 innehåller därutöver för i stort samtliga komponenter en rubrik "Uppgifter att redovisa". En del av dessa uppgifter är av betydelse för drift- instruktionen, medan andra uppgifter avses tjäna som en bekräftelse på att levererad komponent överens- stämmer med vad som föreskrivits i de tekniska beskrivningarna. För dessa uppgifter gäller generellt enligt AMA 83, att entreprenör endast behöver redo- visa dem efter anfordran. Det hör dock till ovanlig- heterna att entreprenör åläggs att precisera och redovisa samtliga dessa föreskrivna uppgifter.

För exempelvis en cirkulationspump anger VVS AMA 83 under koden R3.1 följande:

Uppgifter att redovisa

Följande uppgifter skall redovisas efter anfordran:

- * *typ och beteckning*
- * *material och ytbehandling*
- * *mått*
- * *vikt*
- * *anslutningsstosar, typ dimension placering*
- * *effektbehov på pumphjulsaxel samt varvtal. För pump med motor av våt typ anges tillförd effekt till motor*
- * *diagram utvisande uppforderingshöjd eller tryckök- ning som funktion av vätskeflöde vid givet varv- tal. För hastighetsstyrta pumpaggregat anges dessa uppgifter samt effektkurva vid tre olika varvtal*
- * *verkningsgrad i driftpunkt*
- * *tryckklass*

- * högsta tillåtna temperatur på pumpad vätska
- * ljuddata
- * skötselinstruktioner
- * elmotoruppgifter
 - typ och beteckning
 - spänning, strömstyrka, strömart
 - märkeffekt
 - starttid
 - varvtal
 - kapslingsklass

Entreprenör måste dock i sin kalkyl förutsätta, att samtliga dessa data och uppgifter skall levereras.

Bygghandlingarna brukar vidare som regel innehålla punkten "Information till drift- och underhållspersonal" enligt AMA 83, A7.5 Denna punkt innebär att entreprenör skall informera driftpersonalen om den egna entreprenaden när denna färdigställts.

5.2 Entreprenadskede

Detta skede inleds med att beställaren på grundval av förfrågningshandlingar och anbud handlar upp en eller flera entreprenörer.

I huvudsak omfattar skedet leverans, montage, igångkörning, injustering och funktionsprovning.

Därutöver anger bygghandlingarna som regel, att det åvilar entreprenören att bl.a. utföra följande som kan komma att påverka driftinstruktionens utformning:

- * Upprätta bygghandlingar enligt AMA 83, A8.2
Denna föreskrift innebär att entreprenören skall upprätta erforderliga ritningar över uppställning av större komponenter och fundament samt detaljritningar. Vidare skall entreprenören tillhandahålla erforderliga elektriska kopplingsscheman etc.
- * Upprätta flödesscheman (bilder) för datoriserat styr- och reglersystem.
Dessa bilder upprättas då av entreprenören med bygghandlingarnas flödesscheman som underlag.
- * Upprätta kopplingsscheman, förbindningsscheman, ritningar över elinstallation etc. för styrregler- och övervakningssystem.
- * Genomföra information för driftpersonal enligt AMA 83, A7.5. I vissa fall föreskrivs att informationen skall ske samtidigt för alla berörda entreprenörer.
I normalfallet informerar dock varje entreprenör var för sig om sin respektive entreprenad.
- * Tillhandahålla underlag för drift- och underhållsinstruktioner enligt AMA 83, A8.4 och A8.5.

Underlaget skall då enligt AMA 83 bestå av:

- Datablad och broschyrer över utrustningar, apparater och komponenter
 - Beskrivning över utrustningars verkningssätt, ritningar, scheman, samt monterings- och driftanvisningar
 - Separat förteckning över enheter som kräver periodisk tillsyn, smörjning od
 - Handhavandeinstruktioner till varje utrustning, enhet eller apparat
 - Tillverkares drift- och underhållsinstruktioner för utrustningar, apparater och komponenter vilka skall ingå i eller utgöra underlag för driftinstruktion.
 - Ventil- och rumsförteckning
 - Beskrivning över förebyggande underhåll
 - Reservdelsförteckning
- * Tillhandahålla underlag för upprättande av relationsritningar enligt AMA 83, A8.3. Detta underlag skall då omfatta kopior av bygghandlingar där avvikelser som gjorts under entreprenadens gång är markerade.

Entreprenadskedet avslutas då entreprenaden godkänns i samband med slutbesiktning.

Den dokumentation som i normalfallet föreligger vid slutbesiktning är:

- * Bygghandlingar med de revideringar som gjorts under entreprenadtiden.
- * Underlag för relationsritningar
- * Underlag för drift- och underhållsinstruktioner

Underlagen för drift- och underhållsinstruktioner utgörs då till största delen av generellt gällande broschyrblad, beskrivningar, instruktioner, etc. Dessa utgör som namnet anger endast underlag för, att senare upprätta en ändamålsenlig driftinstruktion för anläggningen.

5.3 Driftsskede

Detta skede inleds i och med att entreprenaden godkänns vid slutbesiktning. Detta godkännande innebär bl. a. att beställaren helt övertar drift, skötsel och underhåll av anläggningen.

Den dokumentation över anläggningen som i normalfallet föreligger i inledningen av skedet är då som regel den samma som fanns tillgänglig vid slutbesiktningen.

Först när driftskedet inletts påbörjas vanligtvis upprättandet av drift- och underhållsinstruktioner. Den dokumentation som då föreligger får då utgöra underlag för detta arbete.

Beroende på anläggningens omfattning och komplexitet kan tiden för att upprätta drift- och underhållsinstruktioner komma att uppgå till mellan tre veckor till fyra månader. Under den tiden finns således inte någon tillfredsställande driftinstruktion tillgänglig för driftpersonalen.

5.4 Konsekvenser

Nuvarande normalt förekommande arbetssätt medför i hög utsträckning en del uppenbara nackdelar såsom:

- * Vid projektering förekommer i alldeles för hög utsträckning att bl.a. åtkomlighet och utbytbarhet av komponenter med begränsad livslängd ej tillräckligt beaktas. Dessutom ägnas ofta alltför lite uppmärksamhet åt drift- och underhållsaspekterna. Svårigheter kan då uppstå att upprätthålla anläggningens avsedda drift. Detta i sin tur leder då till bristande funktion och alltför höga drift- och underhållskostnader.

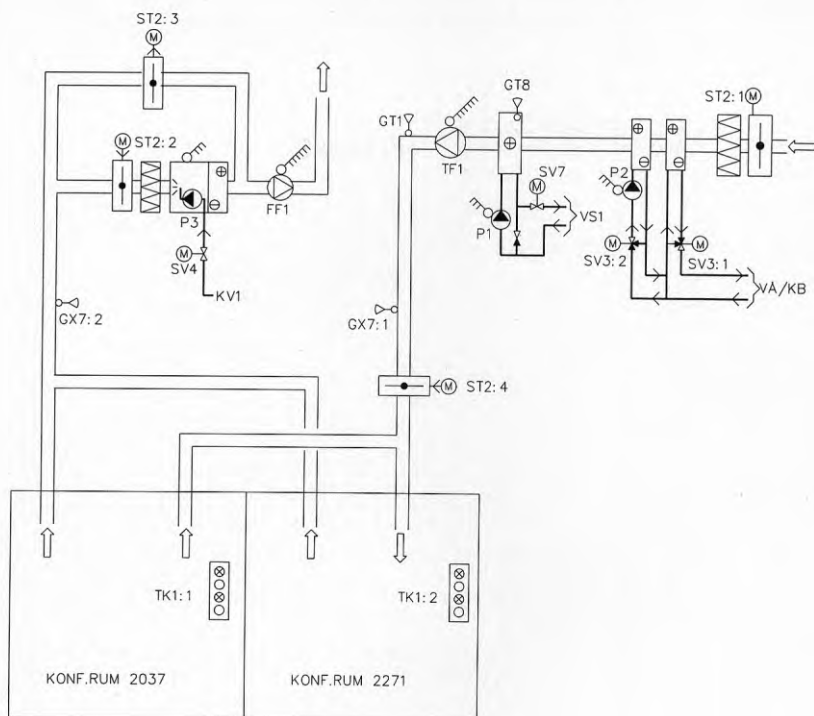
Detta förhållande har bl.a. uppmärksammats i propositionen 1985/86:1 som ligger till grund för Plan- och bygglagen (PBL).

- * Flödesscheman och funktionsbeskrivningar, upprättas ett flertal gånger och i flera skeden över samma objekt och samma system.

Flödesschema upprättas normalt:

- i projekteringsskedet av VVS-projektören som bygghandling med syfte att översiktligt och principiellt utvisa anläggningens uppbyggnad och funktion.
- i projekteringsskedet av styrprojektören som bygghandling ingående i styrentreprenaden.
- i entreprenadskedet av styrentreprenören som slutdokumentation över anläggningen och i förekommande fall som bild för datoriserat styr- och reglersystem.
- som driftkort vid driftinstruktionens upprättande under driftskedet.

Figur 5.1 - 5.3 visar exempel på hur flödesschema för ett identiskt system kan se ut i olika skeden.



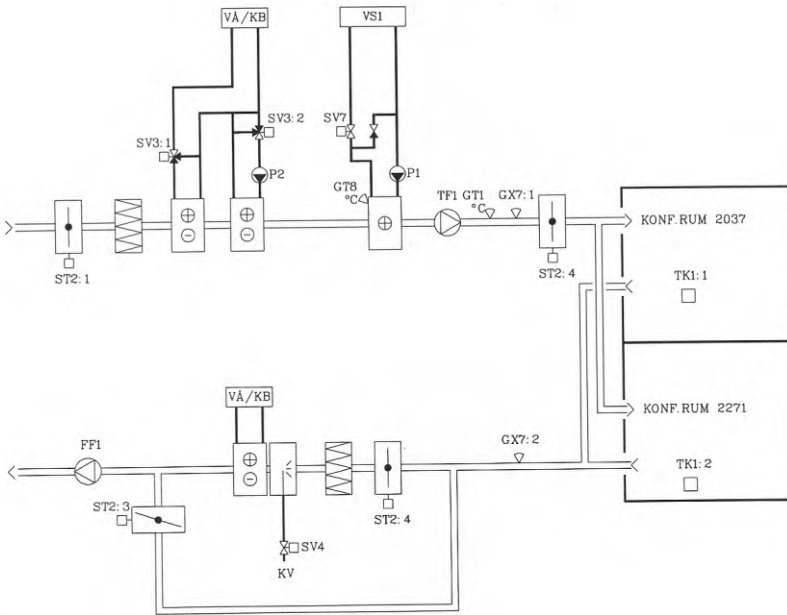
Figur 5.1 Flödesschema ingående som förfrågningsunderlag för styrentreprenad

Flödesscheman upprättade som förfrågningsunderlag i bygghandling under projekteringsskedet har vanligtvis som syfte att utgöra underlag för:

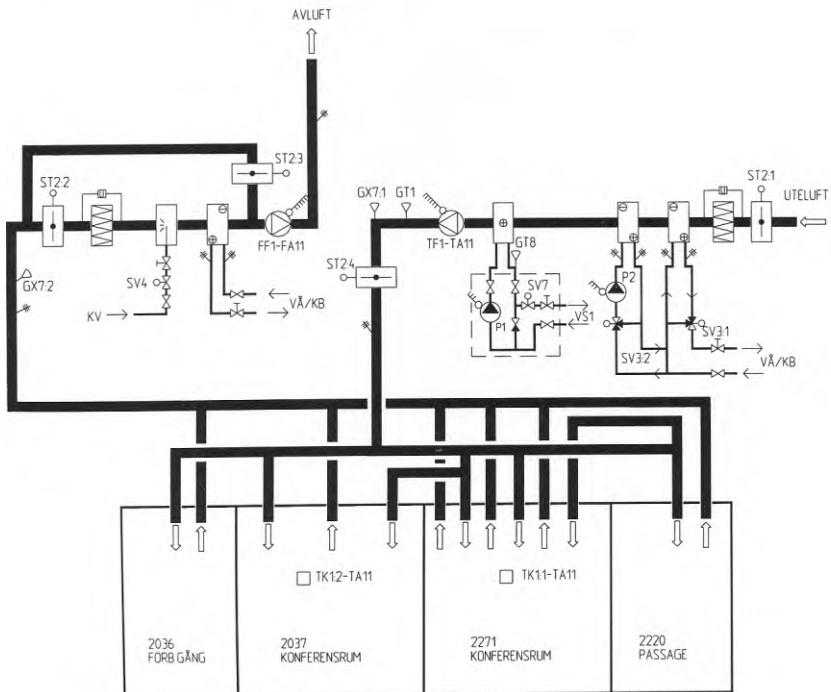
- anbuds kalkylering
- montage- och installationsarbete
- injustering och driftsättning
- slutbesiktning av entreprenad
- driftinstruktion

Vid utformningen tas dock sällan några direkta hänsyn till de behov och krav som driftinstruktionen ställer.

Förfarandet innebär att flödesscheman över samma system får olika disposition och utformning, beroende på vem som upprättat det. Detta då den som upprättar handlingen gör det med hänsyn till vad som är mest relevant för den egna verksamheten.



Figur 5.2 Flödesschema ingående i datoriserat styr- och regler-system



Figur 5.3 Flödesschema i driftkort ingående i drift-instruktion

- * Funktionsbeskrivningar förekommer i snarlika varianter upprättade vid skilda skeden och av olika parter i det aktuella projektet.
 - i projekteringsskedet av styrprojektören som bygghandling ingående i styrentreprenaden.
 - i entreprenadskedet av styrentreprenören som slutdokumentation över anläggningen.
 - i driftkort vid driftinstruktionens upprättande under driftskedet.

- * Den information till driftpersonal som entreprenören lämnar enligt bygghandlingarna omfattar som regel endast den egna entreprenaden. Anläggningens helhet blir då som regel otillräckligt eller inte alls berörd.

Informationen som ges, tillsammans med underlagen för drift- och skötselinstruktioner är i de flesta fall otillräckliga åtgärder för att beställares driftpersonal på ett tillfredsställande sätt helt skall kunna svara för fortsatt drift och underhåll.

- * Under den första tiden av driftskedet saknas ofta en ändamålsenlig driftinstruktion. Detta tillsammans med den i detta skede naturliga osäkerheten, bristen på kunskap och erfarenheter mm hos driftpersonalen gör att anläggningens avsedda drift allvarligt äventyras. För den händelse att driftinstruktioner upprättas av ett annat företag än det som utfört projekteringen blir tiden utan ändamålsenlig driftinstruktion som regel dessutom längre.

6. PROJEKTERA MED DRIFTINSTRUKTIONER

Om arbetet att upprätta driftinstruktioner sker parallellt med och som en integrerad del av projekteringsarbetet kan de negativa konsekvenser som redovisats i kapitel 5.4 väsentligt reduceras, samtidigt som uppenbara fördelar uppkommer.

Detta arbetssätt ger dessutom möjligheter till åtgärder som kan förbättra den färdiga VVS-anläggningens kvalitet, funktion, driftsäkerhet och driftekonomi.

Vidare kan entreprenörens arbetsvolymen för att upprätta dokumentation över anläggningen reduceras och preciseras, samtidigt som tidsåtgången för att upprätta driftinstruktionen kan minskas.

Detta skulle då sammantaget kunna leda till ett bättre slutresultat samt till lägre kostnader för dessa arbetsmoment.

6.1 Driftinstruktion

Dagens krav på optimal drift av en VVS-anläggning förutsätter att ändamålsenliga driftinstruktioner finns tillgänglig då anläggningen tas i bruk av nyttjaren. Gällande lagstiftning ställer samma krav. Tillfället då anläggningen tas i bruk sammanfaller normalt med tidpunkten för entreprenadens godkännande i samband med entreprenadens slutbesiktning.

Detta till trots, så saknas driftinstruktionerna fortfarande som regel när nyttjaren tar över driften och därmed ansvaret av anläggningen.

Om driftinstruktioner skall finnas tillgängliga när beställaren tar anläggningen i bruk krävs ett förändrat arbetssätt där projektering och upprättande av driftinstruktion sker parallellt och samtidigt.

6.2 Samordnad projektering och upprättande av driftinstruktion

Om projektering och upprättande av driftinstruktioner samordnas och sker parallellt kommer projektörer och personer med driftfrågor som huvudinriktning att samarbeta på ett helt annat sätt än vad som nu är vanligt.

Den som normalt arbetar med driftfrågor kommer då även att tillföra sina erfarenheter från driftskedet till projekteringen. Härigenom ges möjligheter till ett naturligt och praktiskt sätt för erfarenhetsåterföring. En möjlighet som inte alls är lika stor vid traditionell projektering.

Innan detaljprojekteringen påbörjas fastläggs för projektet viktiga principer såsom:

- * systemuppdelning
- * beteckningssystem
- * uppläggnings och utformning av flödesscheman
- * övergripande drift- och underhållsfaktorer
- * mm

Även funktioner för såväl hela system liksom däri ingående komponenter bestäms i ett tidigt skede av projekteringen. Därmed kan såväl detaljprojektering som upprättande av driftinstruktion ske med bestämda gemensamma principer som grund.

6.2.1 Driftaspekter och åtkomlighet

Genom att parallellt projektera och upprätta driftinstruktioner kan praktiska driftsfrågor och åtkomlighet på ett helt annat sätt tillgodoses i projekteringsarbetet.

Detta kan då konkret innefatta t.ex:

- * mer ändamålsenlig placering och utformning av uttag och komponenter för mätning av temperaturer, tryck, flöden etc.
- * riktig och väl genomtänkt placering och utformning av komponenter för funktionskontroll
- * bättre logik i placering av avstängningsventiler i rörsystem
- * bättre driftkalkyler
- * bättre kunskap och erfarenheter om komponenters funktion, kvalitet, egenskaper etc.

Om detta skall uppnås måste samarbetet mellan projektörer och de som normalt är verksamma med driftinstruktioner starta redan i projekterings inledningsfas. Faktorer som berör anläggningens drift och funktion bör då redan vid de första utkasterna till systemutformning ingående beläggas och beaktas.

6.2.2 Systemuppdelning

Varje VVS-anläggning kan delas upp i flera system. Ett system skall då omfatta samtliga komponenter och funktioner som direkt behövs för att ett bestämt resultat skall uppnås.

I t.ex. en luftbehandlingsanläggning utgör till- och frånluftsaggregat i luftbehandlingsaggregat med tillhörande styr- och regler-system, shuntgrupper för luftvärmare och luftkylare, återvinningsutrustning samt kanalsystem och luftdon ett system.

Rörsystemen före shuntgrupper för värme och kyla anses i detta sammanhang ha en indirekt betydelse och ingår då i systemet för värmevatten respektive köldbärarsystemet.

VVS-anläggningens systemuppdelning utgör grunden för driftinstruktionernas utformning och måste vara identisk med systemuppdelningen i bygghandlingarna. En felaktigt gjord systemuppdelning i projekterings-skedet orsakar avsevärda problem vid driftinstruktionernas upprättande.

Systemuppdelningen görs således i ett tidigt skede av projekteringen. Vid samtidig projektering och upprättande av driftinstruktioner utförs då detta viktiga arbetsmoment gemensamt av projektören och den som svarar för driftinstruktionernas upprättande. Härigenom fås en från allra första börjas riktig systemuppdelning av VVS-anläggningen.

6.2.3 Beteckningssystem

Komponenters beteckningar skall vara så utformade att de klart och entydigt utvisar dels vad för slags komponent det är och till vilket system den hör.

Exempel: **LA03-P-LV**

LA03 anger systemets beteckning som i detta fall är ett luftbehandlingsaggregat med den löpande beteckningen 03. P anger att det är fråga om en cirkulationspump, medan LV står för betjäningssområdet som här då står för luftvärmare ingående i luftbehandlingsaggregatet.

Komponentbeteckningarna följer genom hela projektet ända ifrån inledningen av projekterings-skedet och in i driftskedet. På märkskylt i anslutning till varje komponent anges normalt alltid komponentens beteckning.

Komponentbeteckningarna är en viktig del för såväl entreprenadens genomförande som för driftinstruktionernas utformning. Inkonsekvent eller felaktigt utformade komponentbeteckningar orsakar stora olägenheter i såväl entreprenad- som driftskedena.

Varje komponents beteckning måste därför bestämmas i ett tidigt skede av projekteringen. Vid samtidig projektering och upprättande av driftinstruktioner görs detta då gemensamt av projektören och den som svarar för driftinstruktionernas upprättande.

Härigenom skapas möjligheter för att redan ifrån alla första början få riktiga komponentbeteckningar.

6.2.4 Utformning av bygghandlingar

Utformning och uppläggning av flödesscheman bestämmas så tidigt som möjligt, varvid flödesscheman skall utformas och disponeras så, att de är fullt användbara även i den blivande driftinstruktionen.

Upprättandet av flödesscheman och funktionsbeskrivningar för såväl styranläggningens förfrågningsunderlag som för driftinstruktionen sker sedan parallellt och gemensamt under det fortsatta projekteringskedet.

Inriktningen för detta arbete bör vara att så långt som möjligt utarbeta för olika ändamål identiska handlingar. Det torde dock inte vara möjligt och är heller inte eftersträvansvärt att försöka skapa helt identiska handlingar som skall kunna användas i projektets olika skeden. I stället bör handlingarna utformas med en grund som är gemensam för samtliga i projektet aktuella användningsområden för att där efter anpassas till respektive specifika ändamål.

Anpassning bör i detta sammanhang så långt som möjligt endast innebära kompletteringar av det gemensamma grundutförandet.

6.2.5 Funktionsbeskrivningar

Funktionsbeskrivning upprättas normalt för varje i VVS-anläggningen ingående system och ingår:

- * i förfrågningsunderlag för styrentreprenader
- * som slutdokumentation för styrentreprenader
- * i driftinstruktioners driftkort

Skillnaden mellan funktionsbeskrivningar för dessa tre ändamål ligger uteslutande i den språkliga utformningen. Därutöver finns vissa mindre skillnader i innehållet. Den språkliga skillnaden består i att olika tempusformer används. Funktionsbeskrivningar i driftinstruktioner är som regel skrivna i presens medan funktionsbeskrivningar för en styrentreprenad oftast skrivs i futurum.

Huvuddispositionen är oftast densamma i alla tre fallen.

- * Orientering
- * Komponentförteckning
- * Tidsstyrning
- * Styrning
- * Reglering
- * Övervakning

Alla förutsättningar och praxis talar således för att samma dokument bör kunna användas för alla tre ändamålen. Med en gemensam bas kan även de skillnader som finns enkelt tillgodoses.

Den språkliga skillnaden av tempusformer utgör inga hinder för att upprätta identiska handlingar. Tempusformen anpassas därför lämpligen till driftinstruktionen och blir således presens. Detta bör då tydligt anges i förfrågningsunderlagets generella textdel med exempelvis följande text:

"Funktionstexter är skrivna i presensform. I entreprenaden ingår att innehålla samtliga angivna funktioner, om annat ej särskilt anges."

Någon risk för missförstånd till följd av presensformen torde då knappast föreligga.

Den innehållsmässiga skillnaden ligger i komponentförteckningens utformning. Funktionsbeskrivningar upprättas således i sitt ursprungliga skick som förfrågningsunderlag i projekteringsskedet. Vid upprättandet av driftinstruktion sker sedan en enkel omredigering av texten under rubriken "Komponentförteckning". Denna omredigering låter sig enkelt göras, då funktionsbeskrivningar numera uteslutande upprättas med ordbehandlingsystem via dator.

Om sedan projektören tillhandahåller styrentreprenören funktionsbeskrivningens texter via diskett, så innebär detta en högst påtaglig förenkling av entreprenörens dokumentationsarbete. Det bör då klart anges i förfrågningsunderlagets generella textdel att entreprenören tillhandahåller funktionsbeskrivningarnas texter via diskett samt vilket ordbehandlingsprogram som använts.

Funktionsbeskrivningar behöver således upprättas endast en gång. De kan sedan efter smärre redigeringar användas för styrentreprenörens dokumentation, och vid upprättande av driftinstruktioner. Detta förfarande innebär i förhållande till nuläget en icke obetydlig arbets- och kostnadsbesparing.

Exempel på utformning av funktionsbeskrivning framgår av BILAGA 1.

6.2.6 Flödesscheman

För varje system i en VVS-anläggning upprättas normalt flödesschema som då ingår i:

- * förfrågningsunderlaget för styrentreprenad och utgör även underlag för entreprenadens utförande
- * datoriserade styr- och reglersystem som dynamiska bilder
- * slutdokumentationen från styrentreprenören
- * driftinstruktionens driftkort

Figurerna 6.1 - 6.3 visar exempel på utformning av flödesscheman för ett identiskt system och för olika användning.

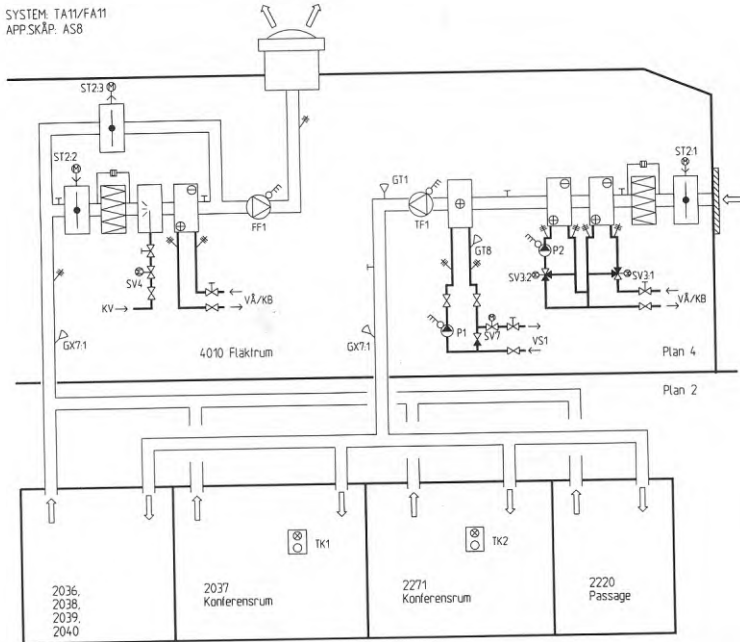
Vid projekteringen bör flödesschema alltid utformas så att det med ett minimum av ytterligare bearbetning kan nyttjas såväl som förfrågningsunderlag, som driftkort i driftinstruktionen.

Flödesscheman ingående i driftinstruktion skall innehålla specificerade uppgifter om vilka områden och lokaler aktuella system betjänar. För att uppnå acceptabel tydlighet kan flödesschema för driftinstruktion delas upp i på flera sidor. Uppdelningen bör då ske så att helhetsbilden av flödesschemat ej förloras.

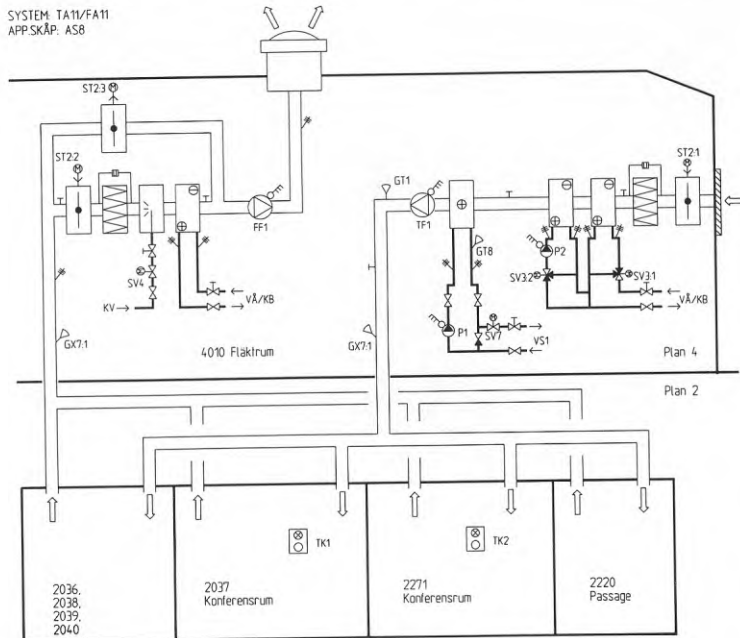
Oavsett syfte bör flödesscheman vara så identiskt utformade som möjligt. Dessutom bör flödesschema vara utförda på sådant sätt att man entydigt känner igen flödesriktning, läge och inbördes förhållande på komponenter i det verkliga utförandet.

Flödesscheman upprättas som ett led i projekteringen och då av projektören i samarbete med den som svarar för driftinstruktionen. För upprättande av flödesschema används numera som regel datorbaserade system, Autocad, Windows eller motsvarande. Datortechniken möjliggör att flödesscheman för olika ändamål enkelt kan redigeras fram utifrån det ursprungliga utförandet.

Flödesscheman som upprättats under projekteringskedan, kan även användas av styrentreprenören som slutdokumentation med ett minimum av vidare bearbetning. Detta gäller oavsett om styr- och reglersystemet är konventionellt uppbyggt eller datoriserat. Projektören tillhandahåller då bildmaterialet till entreprenören via diskett. Detta skall då framgå tydligt i förfrågningsunderlagets generella del. Utformningen av flödesschema skulle då kunna göras identisk så som figur 6.1 utvisar.



Figur 6.1 Exempel på identiskt flödesschema i förfrågningsunderlag för styrentreprenad



Figur 6.2 Exempel på identiskt flödesschema ingående i driftinstruktion

För datoriserade styr- och reglersystem, där flödes-scheman ingår som dynamiska bilder föreligger skillnader mellan de i Sverige verksamma styrföretagen. Dessa skillnader ligger dels i själva tekniken med att upprätta bilder, dels i bildernas dynamiska delar.

Med dynamiska delar avses:

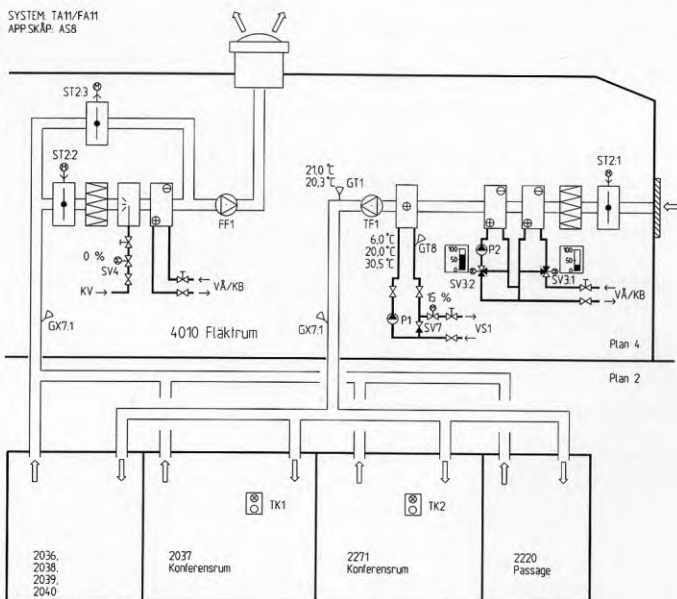
- * symboler för fläktar och pumpar
- * är- och börvärden för givare
- * ställdons driftläge
- * indikering av larmgivare

Symboler för fläktar och pumpar kan indikera på olika sätt om komponenten är i drift eller ej. Oavsiktligt stillestånd kan visas genom blinkande symbol eller på annat sätt.

Indikering av börvärden och rådande ärvärden kräver normalt ett utrymme av två rader med sex tecken per rad. Men även här finns skillnader mellan de olika fabrikaten.

Ställdons läge visas genom stapel som med färger eller på annat sätt indikerar läge. I vissa fall indikeras ställdons läge genom procenttal.

Indikering av larmgivare kan ske med fast eller blinkande markering med olika färger i anslutning till givare.



Figur 6.3 Exempel på identiskt flödesschema ingående som bild i datoriserat styr- och reglersystem

Även själva uppbyggnaden och utformningen av bildernas dynamiska delar skiljer sig mellan de olika fabrikanterna. Det finns för närvarande inte förutsättningar att skapa någon enhetligt standard för bildernas dynamiska delar.

Trots de här påtalade skillnaderna kan stora fördelar uppnås om projektören tillhandahåller styrentreprenören flödesscheman via diskett i Autocad eller motsvarande. Flödesscheman skall då vara upprättade med de dynamiska delarna i ett särskilt lager och så disponerade att erforderligt utrymme lämnas för är- och börvärden samt för ställdons lägesindikering. Detta skall då framgå genom föreskrifter i den generella beskrivningsdelen.

För projektören bör följande gälla vid upprättandet av flödesscheman:

- * Flödesscheman upprättas under projekteringstiden för att kunna tillgodose samtliga användningsområden.
- * I de fall flödesscheman för driftinstruktion kräver specifik utformning görs detta under projekteringstiden med det gemensamma flödesschemat som grund.

6.2.7 Beskrivningar enligt AMA 83

Texterna i AMA 83 är inte utformade med avsikten att driftinstruktioner skall upprättas under projekterings- och entreprenadskedena. I detta fall blir då konsekvenserna, att AMA-texterna inte kan användas. Detta gäller då A8.4 "Underlag för driftsinstruktioner samt driftinstruktioner"

Enligt de generella texterna i AMA 83 under rubrikerna "Uppgifter att redovisa" skall entreprenören efter anmodan redovisa ett stort antal uppgifter för varje i entreprenaden ingående komponent. Denna generella skyldighet bör utgå för att i stället ersättas med en redovisning av specificerade data och uppgifter för varje komponent.

De data och uppgifter som entreprenören härigenom krävs att redovisa skall då vara relevanta för driftinstruktionens upprättande.

I beskrivningen måste även tidpunkten preciseras när entreprenören skall leverera data och uppgifter. Vidare skall det av beskrivningstexten klart framgå hur data och uppgifter skall redovisas. Det kan i vissa fall övervägas att till bygghandlingarna bifoga färdiga blanketter för denna redovisning.

BILAGA 2 visar ett exempel på hur en sådan blankett kan vara utformad.

Genom detta förfarande erhålls enbart de data och uppgifter som är av betydelse för driftinstruktionens upprättande, samtidigt som risken blir liten att viktiga uppgifter utelämnas.

Samtidigt undviks att entreprenören tar fram och levererar data och uppgifter som senare inte kommer till någon användning. När dessutom såväl tidpunkten som formen för data och uppgifters redovisning är klart preciserade i bygghandlingarna bör detta sammantaget dessutom kunna leda till att arbetes omfattning mer precist kan kalkyleras i anbudsskedet.

Det här angivna förfarandet bör vid en jämförelse med vad som nu är brukligt även medföra en viss reduktion av entreprenörens arbete och kostnader i detta sammanhang.

BILAGA 3 visar exempel på hur VVS AMA:s texter i detta avseende kan utformas för att passa i detta sammanhang.

6.3 Arbetsordning

Att projektera och samtidigt upprätta driftinstruktion innebär förändringar i förhållande till vad som för närvarande är brukligt.

För uppdragsgivaren innebär detta arbetssätt att upprättande av driftinstruktioner måste upphandlas samtidigt med projekteringen. För att på bästa sätt kunna tillgodoräkna sig de positiva effekterna med att driva projektering och upprättande av driftinstruktion parallellt bör båda uppdragen utföras av samma företag.

Upprättandet av driftinstruktion kommer då att ske i tre alternativt fyra steg.

- Steg 1 Aktiv medverkan vid systemutformning, uppläggning och utformning av flödesscheman samt upprättande av övergripande och principiella drift- och underhållsfaktorer.

Dessa aktiviteter sammanfaller som regel med projekterings förslags- och systemhandlingskedan.

- Steg 2 Aktiv medverkan vid upprättande av funktionsbeskrivningar och flödesscheman ingående i förfrågningsunderlag för styrentreprenad.

Medverkan vid detaljprojekteringen av VVS-anläggningen med avseende på:

- * placering och utformning av uttag och komponenter för mätning av temperaturer tryck, flöden etc.

- * placering och utformning av komponenter för funktionskontroll
- * placering av avstängningsventiler i rör-system
- * upprättande av driftkalkyler
- * val av komponenter beträffande funktion, kvalitet, egenskaper etc.
- * mm

Arbetet inom detta steg sammanfaller med projekterings bygghandlingsskede. I och med att detta steg är avslutat är också stora delar av driftinstruktionen klar.

Steg 3 Komplettering av driftinstruktionen med handlingar, data och uppgifter som levereras av entreprenörer. När detta steg är avslutat föreligger driftinstruktionen i komplett och färdigt skick, eventuellt med undantag för:

- * vissa komponenters injusteringsvärden
- * smärre förändringar som kan uppkomma vid slutbesiktning

Detta steg infaller under entreprenadtiden och bör vara avslutat senast en månad före entreprenadernas slutbesiktning.

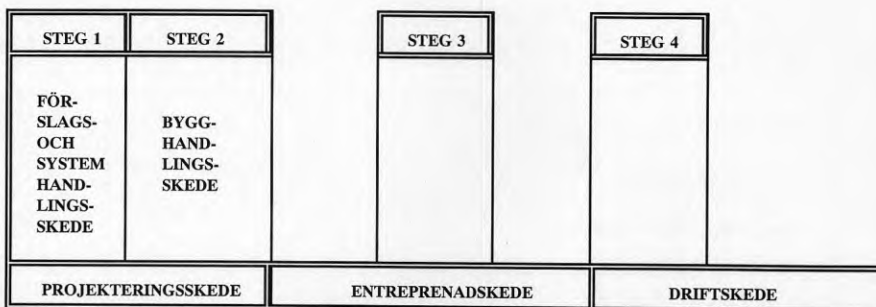
Med den färdiga driftinstruktionen som grund kan sedan information och genomgång med driftpersonalen äga rum. Denna genomgång skall då genomföras av den som upprättat driftinstruktionen. Härigenom kommer informationen att omfatta anläggningens helhet, principiella uppbyggnad och andra förhållanden som ligger inom flera entreprenaders omfattning.

De handlingar i driftinstruktionen som ej är definitivt kompletta skall vara tydligt märkta när detta steg avslutas.

Steg 4 Slutgiltig komplettering av driftinstruktion med de uppgifter som ej förelåg under steg 3. Detta steg utförs omedelbart efter avslutad slutbesiktning.

I och med att steg 4 är avslutat föreligger en helt komplett och riktig driftinstruktion.

För upprättande av driftinstruktionen medför detta arbetssätt att steg 1 och 2 i normalfallet kan genomföras kontinuerligt och parallellt med projekteringen. Mellan steg 2 och 3 uppstår dock oundvikligt en uppehållsperiod. Detta uppehåll kan, beroende på anläggningens storlek och komplexitet komma att uppgå till 6 - 12 månader.



Figur 6.4 Driftinstruktionens fyra steg, schematiskt visade i förhållande till projekterings- och byggprocessens olika skeden.

Den överksamma periodens längd mellan steg 2 och 3 är dock känd redan under steg 2. Detta då tidpunkterna för entreprenörens leverans av handlingar, data och uppgifter bestäms under projekteringssskedet för, att även anges i bygghandlingarna.

Det härvid ofrånkomliga uppehållet bör dock inte utgöra någon mer påtaglig olägenhet, då dess tidsrymd är känd i förväg och då kan planeras.

BILAGA 1
sid. B1.1

Exempel på utformning av funktionsbeskrivning i förfrågningsunderlag för styrentreprenad och i driftinstruktion

Objekt:	Bil.:
Byggnad:	Sid:
Anl.:	Handl.:
System:	Dat:
	Rev.:

ORIENTERING

Aggregat LA05 är placerat i fläktrum 5014, plan 5 (+71,16) och betjänar plan 2 i norra kontorsdelen av byggnad 07:27.

KOMPONENTFÖRTECKNING

Följande komponenter levereras, monteras och inkopplas till apparatskåp 27-AS05 av styrentreprenör där ej annat anges.

Förfrågningsunderlag för styrentreprenad

Beteckning	Komponent	Fabrikat	Typ	Data, anm. etc
TF1	Tilluftsfläkt Fläktmotor			Omk.: HAND - 0 - AUT 4,0 kW
FF1	Frånluftsfläkt Fläktmotor			Omk.: HAND - 0 - AUT 4,0 kW
VWX1	Värmeväxlare Motor			0,37 kW
GT1	Temperaturgivare		Kanal	Tilluft efter LV
GT3N	Temperaturgivare		Ute	Norrfasad
GT8	Temperaturgivare		Rör	Frys skydd, retur LV
ST2T1	Spjällställdon		ES	Uteluftspjäll
VWX1-HD1	Varvtalsregulator			Levereras och monteras av luftb.entrep. men inkopplas av SRE
<u>Shuntgrupp LV</u> P1	Cirkulationspump			Omk.: HAND - 0 - AUT. 0,3 kW
SV7	Styrventil			Värmeventil inkl. ställdon
<u>Shuntgrupp LK</u> P2	Cirkulationspump			Omk.: HAND - 0 - AUT. 0,5 kW
SV3	Styrventil			Kylventil inkl. ställdon

BILAGA 1
 sid. Bl.2

Exempel på utformning av funktionsbeskrivning i förfrågningsunderlag för styrentreprenad och i driftinstruktion

Objekt: Byggnad: Anl.: System:	Bil.: Sid: Handl.: Dat: Rev.:
---	--

Driftinstruktion

Beteckning	Komponent	Fabrikat	Typ	Anm., placering mm
TF1	Tilluftsfläkt Fläktmotor Kilrem	Novenco ABB motors	ZL-22 CL 350 MT 100 LA 28-4/6 4,0 kW - 1410 r/m XPZ - 1000	Omk.: HAND - 0 - AUT 1 st
FF1	Frånluftsfläkt Fläktmotor Kilrem	Novenco ABB Motors	ZL-22 DA 350 MT 100 LA 28-4/6 4,0 kW - 1410 r/m XPZ - 1000	Omk.: HAND - 0 - AUT 1 st
VVX1	Värmeväxlare Motor	Novenco ABB Motors	ZL-22 EV MT 80 B19-4/6 0,37 kW	
GT1 GT3N GT8	Temperaturgivare Temperaturgivare Temperaturgivare	Danfoss Gearmatic Landis & Gyr	ESMU SOT-420 QAE 21.91	Plac. utomhus på norrfasad Frysskydd
ST2T1	Spjällställdon	INU/Belimo	STS 17/SF 24	
VVX1-HD1	Varvtalsregulator		EMS	
<u>Shuntgrupp LV</u>				
P1	Cirkulationspump	Grundfos	UPS 25-50 0,3 kW EM5 V221/65	Omk.: HAND - 0 - AUT Hastighet: 1-2
SV7	Ventilställdon Ventil	TA TA		
<u>Shuntgrupp LK</u>				
P2	Cirkulationspump	Grundfos	UP 36-50 F 200 0,5 kW	Omk.: HAND - 0 - AUT
SV3	Styrventil	Staeefa	M3P32GX	

mm.

TIDSSTYRNING

Objekt	Drift	Drifttid	Anm
TF1/FF1	Stoppat	Mån-Fre 21.00-07.00	
TF1/FF1	I drift	Mån-Fre 07.00-21.00	

Exempel på utformning av funktionsbeskrivning i förfrågningsunderlag för styrentreprenad och i driftinstruktion

Objekt:	Bil.:
Byggnad:	Sid:
Anl.:	Handl.:
System:	Dat:
	Rev.:

STYRNING

P1/P2
Cirkulationspump P1 (i shuntgrupp för luftvärmare) är normalt i kontinuerlig drift och förreglar då TF1 och FF1.

Cirkulationspump P1 stoppas då utetemperaturen överskrider 12 °C i mer än 4 timmar och startar åter när utetemperaturen underskrider 12 °C i mer än 1 timma.

Under den tiden "sommarfall" gäller förreglar cirkulationspump ej TF1 och FF1.

Cirkulationspump P2 (i shuntgrupp för kylbatteri) är i drift vid drift av TF1.

Cirkulationspump P2 stoppas då tilluftsfläkt TF1 stoppas.

Cirkulationspump P2 stoppas även vid drift av TF1 då utetemperaturen underskrider 15 °C och startar åter när utetemperaturen överskrider 17 °C.

Vid stopp av cirkulationspumpar enligt ovan nämnda funktioner motionsköres pumpar 5 sek/dygn.

TF1/FF1/VVX1
Start och stopp av TF1 och FF1 sker via tidkanal i datorundercentral.

Vid start av aggregatet startar frånluftsfäkt samtidigt som roterande värmeväxlare startar för max återvinning. Efter tidsfördröjning öppnar utelufts-spjäll och efter ytterligare tidsfördröjning startar tilluftsfläkt och roterande värmeväxlarens hastighet anpassas till temperaturregleringen.

Start av roterande värmeväxlare för max återvinning vid uppstart sker endast vid utetemperatur lägre än 10 °C. Vid högre temperatur än 10 °C anpassas driften av roterande värmeväxlare direkt till temperaturregleringen.

Efter uppstartsekvenser förreglar TF1 och FF1 varandra korsvis.

Vid stopp av TF1, FF1 eller avbruten startsekvens stänger utelufts-spjäll ST2T1. Utelufts-spjäll ST2T stänger även vid spänningsbortfall.

Frys-skyddsfunktion
Vid utlöst frys-skydd, GT8, stoppas TF1 och FF1.

Börvärde 7 °C

BILAGA 1
sid. Bl.4

Exempel på utformning av funktionsbeskrivning i förfrågningsunderlag för styrentreprenad och i driftinstruktion

Objekt:		Bil.:
Byggnad:		Sid:
Anl.:		Handl.:
System:		Dat:
		Rev.:

REGLERING

Temperatur
Utetemperaturgivare, GT3N, styr börvärdet för GT1 så att vid:

<i>Utetemperatur blir</i>	<i>Tilluftstemperatur</i>
-16°C	19°C
0°C	19°C
16°C	18°C
25°C	21°C

Max avvikelse 1 °C

Temperaturgivare, GT1, i tilluften reglerar proportionellt och i sekvens i följande ordning vid ökande värmebehov via datorundercentral:

1. Stänga styrventil, SV3, successivt mot kylbatteri LK i tilluften för kylmedia
2. Öka roterande värmväxlarens varvtal, successivt.
3. Öppna styrventil, SV7, successivt mot värmebatteri LV i tilluften för värmemedier.

så att ovan nämnda temperaturkurva innehålls.

Vid avtagande värmebehov sker regleringen i omvänd ordning.

Vid kylbehov, då frånlufttemperaturen är lägre än utetemperaturen skall roterande värmväxlare ge maximal kylåtervinning.

Reglering vid stoppat aggregat
Vid stopp av TF1 reglerar styrventil SV7 returtemperaturen från luftvärmaren vid GT8 till justerat börvärde.

Börvärde 20°C

ÖVERVAKNING

Larmindikering

Givare	Inställning	Larmklass	Fördröjning	Anmärkning
P1	0,23 A	3	5 sek	Överlastskydd
P2	0,34 A	3	5 sek	Överlastskydd
TF1	4,0 A	3	5 sek	Driftsfel, Konfliktlarm
FF1	5,0 A	3	5 sek	Driftsfel, Konfliktlarm
VVX1		3	5 sek	Rotationsvakt
GT8	lägre än 7°C	2	0 sek	Frys skyddsfunktion

Driftindikering

Objekt	På apparatskåpets front	På flödesschema i DHC
TF1	X	X
FF1	X	X
P1	X	X
P2	X	X

BILAGA 2

Exempel på blankett för redovisning av data och uppgifter under entreprenadtiden.

OBJEKT/KOMPONENT	BETJÄNINGSOMRÅDE
CIRKULATIONSPUMP	VÄRMEVATTENSYSTEM VS2
MÄRKNING/BETECKNING	LEVERANTÖR
VS2-P01	
FABRIKAT	
TYP	
PLACERING	
23103 Undercentral	
TEKNISKA DATA, BILAGOR	
Vätskeflöde:.....l/sek	
Tryckökning:.....kPa	
Varvtal..... r/min	
Effektbehov.....kW	
Pumphjul.....	
Elmotoruppgifter	
Strömart, spänning.....	
Märkeffekt..... kW	
Märkström.....A	
Varvtal.....r/min	
Kapslingsklass.....	
BILAGOR	
1. Diagram utvisande tryckökning som funktion av vätskeflöde vid givet varvtal och pumphjulstyp	
2. Broschyrmaterial med drift- och underhålls-anvisningar samt reservdelslistor upprättat av fabrikant eller leverantör	
3.	

Exempel på text i bygghandlingars VVS-beskrivning enligt
AMA 83, A8.451 Underlag för driftinstruktioner-VVS.

KOD POS TEXT

**A8.451 Underlag för driftinstruk-
 tioner - VVS**

Underlag för driftinstruktion skall upp-
rättas i 2 st exemplar.

Underlaget skall levereras insatt
i pärmar med innehållsregister
anpassat till BSAB-systemet.

Samtliga dokument ingående i
underlaget skall vara avfattade
på svenska och märkta med littera-
alternativt ritningsbeteckning.

Under rubrikerna "Uppgifter att
redovisa" enligt

kapitlen R och S *[alternativ VA-
 och värmeanläggning]*

kapitel T *[alternativ luftbehandlings-
 anläggning]*

utgår de uppgifter som innefattas
av handlingar och uppgifter enligt
nedan.

Följande underlag skall levereras
till beställaren senast.....
*[här anges datum 2-4 månader innan
planerad tidpunkt för slutbesikt-
ning]*

* **Adress och telefonregister**
omfattande entreprenörer och
leverantörer som medverkat i
entreprenaden.

* **Komponentförteckning**
redigerad enligt BSAB-systemet
och omfattande komponenter
enligt
A8.4512, A8.4516 *[alternativ VA-
 och värmeanläggning]*

A8.4517 *[alternativ luftbehandlings-
 anläggning]*

Exempel på text i bygghandlingars VVS-beskrivning enligt
AMA 83, A8.451 Underlag för driftinstruktioner-VVS.

KOD POS TEXT

För samtliga komponenter skall
följande uppgifter redovisas:

- * typ av komponent
- * beteckning
- * fabrikat, typbeteckning och storlek
- * placering
- * broschyrmaterial upprättat av fabrikant eller leverantör
- * uppgifter och data enligt
A8.4512, A8.4516 [*alternativ VA- och värmeanläggning*]

A8.4517 [*alternativ luftbehandlings-
anläggning*]

Redovisning av uppgifter görs på
bifogade blanketter

- * **Protokoll över utförda prov-
ningar och injusteringar**

Exempel på text i bygghandlingars VVS-beskrivning enligt
AMA 83.
A8.4512 Underlag för driftinstruktioner - vatten, avlopp.

KOD POS TEXT

**A8.4512 Underlag för driftinstruk-
tioner - vatten, avlopp**

I komponentförteckning enligt
A8.451 skall data och uppgifter
för komponenter utöver vad som
där anges redovisas enligt
följande:

R3.1 Pumpar

- * Tekniska data
 - flöde
 - tryckökning
 - varvtal
 - effektbehov
 - diagram utvisande tryck-
ökning som funktion av
vätskeflöde vid givet
varvtal
 - pumphjul typ
- * Elmotoruppgifter
 - märkeffekt, märkström,
 - strömart, spänning
 - varvtal
 - kapslingsklass
- * Drift- och underhållsanvisningar
samt reservdelslistor upprättade av
fabrikant eller leverantör

R6.13 Vattenvärmare

- * Registreringshandlingar
 - typgodkännandeintyg
 - intyg över tillverknings-
kontroll för tryckkärl
 - övrig dokumentation enligt
normer
- * Tekniska data
 - drifttemperatur
 - max tryck
- * Drift- och underhållsanvisningar
upprättade av fabrikant eller
leverantör

S1.1 Golvbrunnar

Exempel på text i bygghandlingars VVS-beskrivning enligt
AMA 83
A8.4512 Underlag för driftinstruktioner - vatten, avlopp.

KOD	POS	TEXT
-----	-----	------

-
- S2.1 Badkar, duschkar
 - S2.2 Bidéer
 - S2.3 Tvättställ
 - S2.4 Tvättrännor
 - S2.5 Klosetter, urinaler
 - S2.6 Dricksfontäner
 - S3.1 Diskbänkar, diskådor
 - S3.2 Tvättbänkar, tvättlådor
 - S3.5 Utslagsbackar
 - S4.1 Tappventiler, väggvattenutkastare
 - S4.2 Blandare
 - S4.3 Nödduschar, ögonduschar
 - S4.51 Brandpostanordningar - hus
 - U4 Ventiler
 - * Tekniska data
 - tryck- och flödesdiagram för strypventiler
 - ventilkoefficienter k_v för styr-och strypventiler

Exempel på text i bygghandlingars VVS-beskrivning enligt
AMA 83
A8.4516 Underlag för driftinstruktioner - värme.

KOD POS TEXT

- A8.4516** **Underlag för driftinstruk-
tion - värme**
- I2.21** **Värmekulvertledning**
- R0.12** **Slutet expansionskärl med
anordning för tryckhållning**
- * Registreringshandlingar
 - typgodkännandeintyg
 - intyg över tillverknings-
kontroll för tryckkärl
 - övrig dokumentation enligt
normer
 - * Tekniska data
 - volym
 - effektbehov
 - arbetstryck
 - min/max temperatur
 - max tryck
 - * Elmotoruppgifter
 - märkeffekt, märkström,
 - strömart, spänning
 - varvtal
 - kapslingsklass
 - * Drift- och underhållsanvisningar
reservdelsförteckning samt fel-
sökningsscheman upprättade av
fabrikant eller leverantör
 - * El-kopplingsschema
- R2.2** **Apparater för behandling av
vatten /Filter/**
- * Tekniska data
 - diagram utvisande tryckfall
som funktion av flöde
 - * Drift- och underhållsanvisningar
upprättade av fabrikant eller
leverantör

Exempel på text i bygghandlingars VVS-beskrivning enligt
AMA 83
A8.4516 Underlag för driftinstruktioner - värme.

KOD POS TEXT

R3.1 Pumpar

- * Tekniska data
 - flöde
 - tryckökning
 - varvtal
 - effektbehov
 - diagram utvisande tryck-
ökning som funktion av
vätskeflöde vid givet varvtal
 - pumphjul typ
- * Elmotoruppgifter
 - märkeffekt, märkström,
 - strömart, spänning
 - varvtal
 - kapslingsklass
- * Drift- och underhållsanvisningar
samt reservdelslistor upprättade
av fabrikant eller leverantör

R4 Pannor

- * Registreringshandlingar
 - typgodkännandeintyg
 - intyg över tillverknings-
kontroll för tryckkärl
 - övrig dokumentation enligt
normer
- * Tekniska data
 - effekt
 - max tryck
 - drifttemperaturer
- * Drift- och underhållsanvisningar
samt reservdelslistor upprättade
av fabrikant eller leverantör

R5 Brännare, eldningsutrustning

- * Tekniska data
 - avsett bränsle och kvalitet
 - bränsleflöde
 - bränsleviskositet
 - bränsletryck
- * Drift- och underhållsanvisningar
felsökningsscheman samt reserv-
delslistor upprättade av fabri-
kant eller leverantör
- * El-kopplingsschema

Exempel på text i bygghandlingars VVS-beskrivning enligt
AMA 83
A8.4516 Underlag för driftinstruktioner - värme.

KOD POS TEXT

R6.1 Värmeväxlare

- * Registreringshandlingar
 - typgodkännandeintyg
 - intyg över tillverkningskontroll för tryckkärl
 - övrig dokumentation enligt normer

- * Tekniska data
 - effekt
 - dimensionerande flöden
 - dimensionerande tryckfall
 - dimensionerande temperaturer in/ut
 - tryckklass

- * Drift- och underhållsanvisningar upprättade av fabrikant eller leverantör

R6.2 Vattenradiatorer, konvektorer, rörslingor

U4 Ventiler

- * Tekniska data
 - ventilkoefficienter k_v för styr- och strypventiler
 - tryck- och flödesdiagram för strypventiler

- * Drift- och underhållsanvisningar upprättade av fabrikant eller leverantör

U6 Mätinstrument

- * Drift- och underhållsanvisningar upprättade av fabrikant eller leverantör

Exempel på text i bygghandlingars VVS-beskrivning enligt
AMA 83
A8.4517 Underlag för driftinstruktioner - luftbehandling

KOD POS TEXT

A8.4517 Underlag för driftinstruktion - luftbehandling

T0.1 Luftbehandlingsaggregat

Tekniska data och uppgifter för i luftbehandlingsaggregat ingående komponenter redovisas enligt tillämpliga rubriker nedan.

T0.24 Takbafflar

T0.33 Imkåpa

Tekniska data och uppgifter för i imkåpa ingående filter redovisas enligt filter nedan.

T0.41 Fläktluftvärmare

* Tekniska data

Fläkt

- flöde
- tryckökning
- varvtal
- eleffektbehov

Luftvärmare

- värmeeffekt
- dimensionerande temperaturer vätskesida in/ut
- dimensionerande lufttemperatur in/ut
- tryckfall för luft- och vätskesida som funktion av nominellt luft- respektive vätskeflöde

* Elmotoruppgifter

- märkeffekt, märkström,
- strömart, spänning
- varvtal
- kapslingsklass

* Drift- och underhållsanvisningar samt reservdelslistor upprättade av fabrikant eller leverantör

T1.4 Spjäll

* Tekniska data

- metod för mätning av luftflöde som funktion av tryckskillnad och eventuell inställning
- största erforderliga vridmoment

Exempel på text i bygghandlingars VVS-beskrivning enligt
AMA 83
A8.4517 Underlag för driftinstruktioner - luftbehandling

KOD POS TEXT

T1.7 Fasta flödesdon

* Tekniska data

- metod för mätning av luftflöde
som funktion av tryckskillnad
och eventuell inställning
- k-faktorer

- * Drift- och underhållsanvisningar
upprättade av fabrikant eller
leverantör

T2.1 Luftdon

* Tekniska data

- metod för mätning av luftflöde
som funktion av mättryckfall
och inställning
- k-faktorer

- * Drift- och underhållsanvisningar
upprättade av fabrikant eller
leverantör

T2.3 Ytterväggsgaller

T2.4 Skyddsgaller och skydds- nät för till- och från- luftsöppningar

T2.5 Huvar för till- och frånluft

T2.6 Takgenomföringar för till- och frånluft

T3.1 Luftfilter

* Tekniska data

- filterklass
- begynnelse- och sluttryck-
fall inom avsett driftområde

- * Drift- och underhållsanvisningar
upprättade av fabrikant eller
leverantör

Exempel på text i bygghandlingars VVS-beskrivning enligt
AMA 83
A8.4517 Underlag för driftinstruktioner - luftbehandling

KOD POS TEXT

T4 Luftfuktare, luftavfuktare

- * Tekniska data
 - erforderligt tryck för vatten, ånga eller tryckluft
 - erforderligt vatten-, ång- eller tryckluftsflöde
- * Eldata
 - effekt
 - spänning, och märkström
 - kapslingsklass
- * Drift- och underhållsanvisningar
 - felsökningsscheman samt reservdelslistor upprättade av fabrikant eller leverantör
- * El-kopplingsschema

T5.1 Värmeväxlare vätska - luft

- * Tekniska data
 - effekt
 - dimensionerande temperaturer vätskesida in/ut
 - dimensionerande lufttillstånd in/ut
 - tryckfall för luft- och vätskesida som funktion av luft- respektive vätskeflöde
- * Drift- och underhållsanvisningar
 - upprättade av fabrikant eller leverantör

T5.2 Elektriska luftvärmare

- * Tekniska data
 - totaleffekt
 - effektuppdelning
- * Eldata
 - strömart och spänning
 - kapslingsklass
- * Drift- och underhållsanvisningar
 - felsökningsscheman samt reservdelslistor upprättade av fabrikant eller leverantör
- * El-kopplingsschema

Exempel på text i bygghandlingars VVS-beskrivning enligt
AMA 83
A8.4517 Underlag för driftinstruktioner - luftbehandling

KOD POS TEXT

T5.3 Värmeåtervinnare

* Tekniska data

- temperatur- och entalpiverkningsgrader som funktion av till- och frånluftsflöden, till- och frånluftstemperaturer, frånluftens ångkvot, mellanmediums vätskeflöde samt typ av mellanmedium
- samband mellan temperatur-, fukt och flödesförhållanden som medför risk för påfrysning

- * Drift- och underhållsanvisningar felsökningsscheman samt reservdelslistor upprättade av fabrikant eller leverantör

T6 Fläktar

* Tekniska data

- flöde
- tryckökning
- varvtal
- effektbehov
- diagram utvisande tryckökning som funktion av luftflöde vid givet varvtal
- fläkthjul typ
- remväxel, utväxling, remskivor
- typ av remmar

* Elmotordata

- märkeffekt, märkström,
- strömart, spänning
- varvtal
- start sätt
- kapslingsklass

- * Drift- och underhållsanvisningar felsökningsscheman samt reservdelslistor upprättade av fabrikant eller leverantör

T7.1 Konstantflödesdon

- * Drift- och underhållsanvisningar upprättade av fabrikant eller leverantör.

Protokoll från seminarium med representanter för styrentreprenörer.**Plats:** Hjortviken Konferens, Hindås**Tidpunkt:** Måndagen den 29 mars 1993**Deltagare:** Enligt bilaga 1**1. Inledning**

Thomas Lind hälsade de närvarande välkomna. Man enades om, att närmare diskutera, hur funktionsbeskrivningar och flödesscheman bör utformas för att med ett minimum av vidarebearbetning kunna användas som:

- * förfrågningsunderlag
- * dokumentation och flödesscheman i styr- och reglerentreprenader
- * för driftkort i driftinstruktion.

För varje projekt bör målsättningen vara att en i det närmaste komplett driftinstruktion skall föreligga senast vid tidpunkten för entreprenadens slutbesiktning.

Detta är numera ett krav enligt gällande lagstiftning.

Vidare bestämdes att frågeställningar som låg utanför men som tangerade seminariets huvudsyfte även skulle tas upp till diskussion.

2. Gemensam marknadsandel

Genom en gemensam uppskattning konstaterades att de representerade styr- och reglerföretagen tillsammans svarade för ca 85% av den totala styr- och reglermarknaden i Sverige.

3. Styr- och reglerbeskrivningar

Beskrivning omfattar normalt en generell del upprättad enligt AMA 83 samt en del med funktionsbeskrivningar

3a. Funktionsbeskrivningar

Funktionsbeskrivningar ingår i:

- styr- och reglerbeskrivning som förfrågningsunderlag
- styr- och reglerentreprenörens slutdokumentation
- driftinstruktionens driftkort

Funktionsbeskrivningar skall utformas systemvis.

Det framkom inga nackdelar med att språkligt utforma funktionsbeskrivningars text i tempusformen presens.

Presensformen är den naturliga tempusformen för funktionsbeskrivningar i driftinstruktioner och bör således även användas i förfrågningshandlingar.

Om projektören upprättar funktionsbeskrivningar med ordbehandlingsprogram och sedan översänder texten på diskett till styr- och reglerentreprenören samt till den som upprättar driftinstruktionen, medför detta inga hinder eller andra nackdelar.

Förfarandet innebär däremot avsevärt förenklad hantering både för styr- och reglerentreprenör och för den som upprättar driftinstruktion. Förutsättningen för detta är dock att funktionsbeskrivningar utformas och redigeras efter nedanstående principer.

Effektlista och förteckning över manöverströmställare tas bort ur funktionsbeskrivning. I förfrågningsunderlag specificeras detta apparatskåpvis.

I förfrågningsunderlag placeras komponentförteckning i början efter rubriken "Orientering" och ges följande delrubriker:

- beteckning
- komponent
- typ
- data, anm. etc.

I driftinstruktion placeras komponentförteckningen sist och ges då följande delrubriker:

- beteckning
- komponent
- fabrikat, typ
- placering

Vid upprättandet av driftinstruktionen medför detta:

- att text under rubriken "Komponentförteckning" får flyttas i förhållande till ursprunget
- att komponentförteckningen kan färdigställas först under entreprenadskedet, då uppgifter om komponenters fabrikat och typ föreligger.

3a. Funktionsbeskrivningar (forts)

Under rubriken "Övervakning" skall underrubriken "Driftindikering" finnas med.

Exempel på funktionsbeskrivning framgår av bilaga 2.

3b. Generell beskrivningsdel

I beskrivning införs generellt gällande text om märk- och betecknings-systems uppbyggnad samt vilken text märkskyltar skall innehålla.

Vidare skall i beskrivning anges att den slutgiltiga dokumentationen från styr- och reglerentreprenören skall föreligga senast vid slutbesiktning. Erforderliga kompletteringar, ändringar etc. av dokumentationen som uppkommer i samband med slutbesiktning skall markeras på den slutgiltiga dokumentationen.

Vid slutbesiktning fastslås i sådant fall även tidpunkt när reviderad slutgiltig dokumentation skall föreligga från styr- och reglerentreprenören.

4. Flödesscheman

Flödesscheman ingår i:

- * förfrågningsunderlag för styr- och reglerentreprenader samt utgör underlag för entreprenadens utförande
- * driftinstruktion
- * slutdokumentationen från styr- och reglerentreprenören
- * datoriserade styr- och reglersystem som dynamiska bilder

Flödesscheman bör oavsett syfte vara så identiskt utformade som möjligt samtidigt som flödesriktning bör överensstämma med det verkliga utförandet.

Flödesscheman upprättade av projektören, i Autocad eller motsvarande, kan användas av styr- och reglerentreprenören som dokumentation helt utan bearbetning vid konventionella styr- och reglersystem. Projektören levererar då bildmaterialet till entreprenören via diskett.

Vid datoriserade styr- och reglersystem, där flödesscheman ingår som dynamiska bilder i datorn, föreligger skillnader mellan installatörer beträffande tekniken att upprätta bilder. Detta gäller då för de dynamiska delarna av bilderna.

Med de dynamiska delarna av bilderna förstås här:

- * symboler för fläktar och pumpar
- * är- och börvärden för givare
- * ställdons driftläge
- * indikering av larmgivare

4. Flödesscheman (forts)

Symboler för fläktar och pumpar indikerar med olika färger om komponenten är i drift eller ej. Eventuellt kan ej avsiktligt stillestånd indikeras genom blinkande symbol.

Rådande är- och börvärden kräver ett utrymme av två rader med sex tecken per rad.

Ställdons läge indikeras antingen genom stapel som med färger indikerar läge eller genom procenttal.

Indikering av larmgivare sker med fast eller blinkande färgmarkering i anslutning till givare.

Uppbyggnad och utformning av bildernas dynamiska delar skiljer sig även mellan installatörer.

Det torde för närvarande inte föreligga några förutsättningar för att skapa någon enhetligt standard för bildernas dynamiska delar.

I förfrågningshandlingar kan dock specificerad färganvändning i såväl flödesscheman som dess dynamiska delar med fördel föreskrivas.

Flödesscheman som ingår i driftinstruktion bör innehålla specificerade uppgifter om vilka områden aktuella system betjänar. För att uppnå acceptabel tydlighet kan flödesschema för driftinstruktion delas upp på flera sidor. Uppdelningen bör då ske så att helhetsbilden av flödesschemat ej förloras.

Vid utformning av flödesscheman bör följande gälla för projektören:

- * Flödesscheman upprättas under projekteringstiden för att kunna tillgodose samtliga användningsområden.
- * I de fall flödesscheman för driftinstruktion kräver specifik utformning görs detta under projekteringstiden med det gemensamma flödesschemat som grund.
- * För datoriserade styr- och reglerentreprenader tillhandahålls entreprenören, via Autocad eller motsvarande, flödesscheman utan de dynamiska komponenterna.
Detta skall då framgå genom föreskrifter i den generella beskrivningsdelen.
- * Vid upprättande av flödesschema skall erforderligt utrymme lämnas för är- och börvärden samt för ställdons lägesindikering.
- * I de fall flödesscheman för luftbehandlingssystem upprättas med specificerade färger bör de i branschen vedertagna färgerna användas:

blå	uteluft
röd	behandlad (värmd, kylt, fuktad) tilluft
gul	frånluft, avluft allmän
brun	frånluft, avluft förorenad

Exempel på hur flödesschema över identiskt system kan utformas för olika ändamål framgår av bilaga 3.

5. Övrigt

- * I funktionsbeskrivning för datoriserade styr- och reglerentreprenader bör det alltid framgå om belastningsobjekt såsom fläkt, pump, elektrisk luftvärmare etc, skall styras via digital utgång.
- * Säkerhetsfunktioner såsom frysvakter, rökdetektorer etc. bör alltid utföras så att de inte kan kopplas ur vid manuell drift. Om dessa funktioner behöver urkopplas får detta ske genom särskilda åtgärder, bygling el.dyl.
- * För alla projekt skall strävan vara att tillse så att erforderlig tid för injustering, provning etc avsätts under byggskedet
- * Vid samordnade funktionsprovningar bör förfrågningsunderlag ange såväl vad som skall provas som hur provning skall ske. Beställaren bör svara för samordning, kontroll och dokumentation av provningar.

6. Avslutning

Hans Garhed, Diana Karlsson och Thomas Lind tackade deltagarna för ett väl genomfört seminarium och utlovade att framgent så snart som möjligt tillställa varje deltagare dokumentation från seminariet.

Vid pennan och papperet

Thomas Lind

SEMINARIUM

Måndagen den 29 Mars 1993
Hjortviken Konferens, Hindås

Deltagare

Åke Bengtsson, Geamatic AB, Västra Frölunda
Stefan Berg, Staefa Control System, Askim
Lars-Åke Berglund, Staefa Control System, Askim
Mats Cullbrand, TA Svenska Försäljnings AB, Västra Frölunda
Leif Call, Danfoss AB, Mjölby
Stig Eriksson, Landis & Gyr, Göteborg
Hans Garhed, RNK Installationskonsult AB, Göteborg
Thorbjörn Geiser, INU Control AB, Borås
Diana Karlsson, RNK Installationskonsult AB, Göteborg
Thomas Lind, RNK Installationskonsult AB, Göteborg
Gert Mårland, Geamatic AB, Västra Frölunda
Lennart Sörensson, TA Svenska Försäljnings AB, Västra Frölunda

LITTERATUR

Essunger Gunnar
Byggvägledning, Lag och förordning
AB Svensk Byggtjänst 1991

Nordström Lennart
Byggvägledning 3:3 & :4 Värme Distribution och
Produktion
AB Svensk Byggtjänst 1991

Rydén Ture
Byggvägledning 9 Tillsyn & Ansvarig arbetsledare
Svensk Byggtjänst 1991

Smith David, Wancke Folke
AB Byggvägledning 4 Luft

Funktionskontroll av ventilationssystem
Boverkets Allmänna råd 1992:3
Allmänna Förlaget 1992

Idé-handbok, Driftinstruktioner, underhålls-
instruktioner
Statens Energiverk 1985

Nybyggnadsregler
Boverkets föreskrifter och allmänna råd
BFS 1988:18
Allmänna Förlaget 1989

SBN 1980, Svensk Byggnorm
Statens Planverks Författningssamling 1980:1
Liber Förlag 1980

AMA 83
AB Svensk Byggtjänst 1984

RA 83, Råd och anvisningar till AMA 83
AB Svensk Byggtjänst 1984

Förordning om funktionskontroll av ventilations-
system
SFS 1991:1273

Plan och bygglagen
SFS 1987:1 med komplement SFS 1991:743

Om byggnaders inomhusmiljö mm
Regeringens proposition 1990/91:145

Byggritningar - Installationer - Symboler och
beteckningar för VVS-installationer och styr-
anläggningar
Svensk Standard SS 03 22 60
SIS - Standardiseringskommisionen i Sverige 1987

R19:1994

ISBN 91-540-5646-2

Byggeforskningsrådet, Stockholm

Art.nr: 6814019

Abonnemangsgrupp:

T. Fastighetsförvaltning

W. Installationer

Z. Konstruktioner och material

Distribution:

Svensk Byggtjänst

171 88 Solna