Sveby PM – Exempelsamling för energimätning - betaversion

Innehåll

1 Introduktion 2
2 Principer för mätning av delsystem för uppvärmning, kyla och tappvarmvatten 3
2.1 Mätning av uppvärmning vid fjärrvärme och bränslepannor 3
2.2 Mätning av uppvärmning vid värmepump 4
2.3 Mätning av tappvarmvatten och VVC 6
2.4 Solfångare för tappvarmvatten 7
2.5 Avloppsvärmeväxlare 7
2.6 Gemensam värmeundercentral och kulvert till flera byggnader 7
2.7 Komfortkyla med fjärrkyla och/eller kylmaskin 8
2.8 Solceller 12
3 Mätplan – exempel på krav och innehåll 14
4 Exempel på kravspecifikation för loggning och dataexport 19

1 Introduktion

I detta PM visas exempel på tillämpningar av Svebys Mätanvisningar och vissa delar av Sveby Verifieringsanvisningar. Visade mätexempel avser mätning och verifiering av byggnadens energiprestanda enligt Boverkets regler, dock ej IMD-mätningar.

I några fall visas mätningar som är bra för t.ex. verifiering och felsökning, men går utöver det som krävs i Boverkets regler. I dessa fall anges detta i anslutande texter.

I denna exempelsamling beskrivs och illustreras kraven i Svebys Mätanvisningar. Den riktar sig främst till beställare av flerbostadshus och lokaler, som underlag för kravställning av mätning i förfrågningsunderlag, där mätare ska vara inritade. Scheman blir här tydligare än att försöka beskriva mätningar i text. I projektering av bygghandling tas detta vidare och mätare för värme, el, kyla etc. ska projekteras in, inklusive mätarstorlek.

Kort läsanvisning:

Avsnitt 2 innehåller exempel på mätprinciper för olika delsystem (installationer) som förekommer i olika typer av byggnader. Mätexemplen avser uppvärmning, tappvarmvatten och komfortkyla. Mätning av fastighetsenergi behandlas inte.

Avsnitt 3 innehåller krav och exempel på innehåll i mätplaner, där också verifiering ska ingå. Exempel på scheman för uppvärmning, tappvarmvatten, komfortkyla och el redovisas.

Avsnitt 4 innehåller exempel på kravställning vid upphandling av loggning och energiuppföljning.

Detta PM har utarbetats av en arbetsgrupp inom Sveby bestående av Per Levin PE Teknik & arkitektur, Henrik Olsson, NCC, Emil Fröbom, Castellum, Johan Svensson PEAB med ytterligare bidrag från Pär Carling, EQUA, Peter Lindström, Vasakronan, Michael Hansson, AFRY samt personer tillhörande Svebys styrgruppsföretag. PM:et har skickats på remiss via Byggherrarnas Energibrev och Svebys webbplats.

2 Principer för mätning av delsystem för uppvärmning, kyla och tappvarmvatten

Syftet med figurerna i detta avsnitt är att på ett enkelt och tydligt sätt visa exempel på principiell mätarplacering för olika installationstekniska delsystem som förekommer i byggnader. Figurerna kompletterar de figurer som redovisas i bilaga 2 i Sveby Verifieringsanvisningar.

2.1 Mätning av uppvärmning vid fjärrvärme och bränslepannor

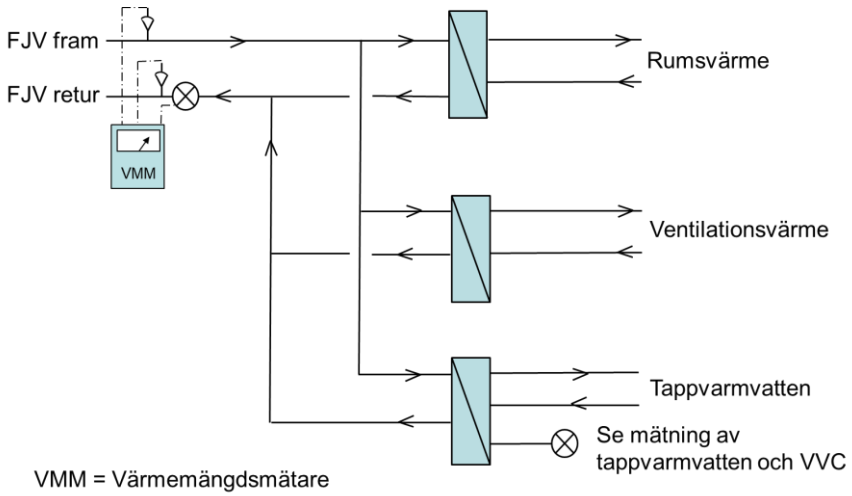
Mätuppställningarna vid fjärrvärme och bränslepannor blir i princip lika. Vid fjärrvärme kan extrautgång från värmedistributören alternativt egen värmemängdsmätare användas. Vid bränslepannor kan antingen utgående värmemängd från pannor mätas, alternativt åtgång av energibärare. Bestämning av energimängd sker i det senare fallet med multiplicering med energibärares värmevärde. Om fler energibärare finns, behöver de mätas var för sig. Bränslepannans verkningsgrad påverkar givetvis bränsleåtgången. Den kan därför vara bra att mäta och kontrollera i dessa fall, även om den inte får korrigeras för vid framtagning av byggnadens energiprestanda.

Tre olika nivåer på mätning av uppvärmning till en byggnad visas nedan i figurerna 2.1.a-2.1.c, där olika höjd tagits för att underlätta felsökning och intrimning. Observera att tappvarmvattenanvändning ska mätas och dras bort i alla fallen enligt avsnitt 2.3.

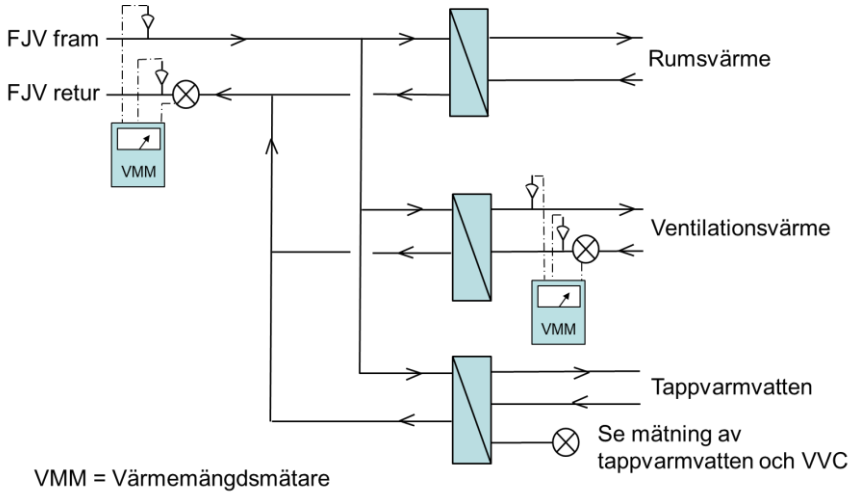
Nivå 1: Mätning av tillförd fjärrvärme eller bränsle utan undermätare enligt figur 2.1.a. Enklaste nivån för att uppfylla Boverkets regler. Här kan endast tappvarmvattenanvändning dras bort, förutsatt att mätningen fungerar.
Uppvärmning = Total fjv – tappvv (som kan innehålla vvc).

Nivå 2: Mätning av tillförd fjärrvärme eller bränsle samt undermätning av en delpost enligt figur 2.1.b. Här finns möjlighet att felsöka funktion av t.ex värme till ventilationsaggregat.

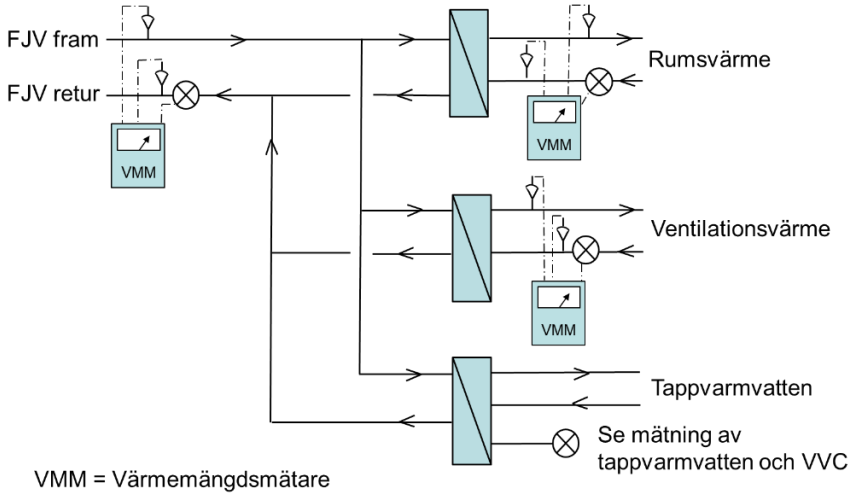
Nivå 3: Mätning av tillförd fjärrvärme eller bränsle med undermätning av alla delposter med separata värmemängdsmätare, som visas i figur 2.1.c. Detta rekommenderas för att underlätta verifiering och felsökning av byggnadens olika delsystem samt ger möjlighet till verifiering även vid bortfall av en mätare eller om delar av ventilationsvärmen ska redovisas som verksamhetsenergi.



Figur 2.1.a Lägsta nivå (1) på mätning av uppvärmning vid fjärrvärme och bränslepannor. Tappvarmvatten ska alltid mätas, se avsnitt 2.3.



Figur 2.1.b Mätning av uppvärmning vid fjärrvärme och bränslepannor med en undermätare, nivå 2, för att t.ex. underlätta felsökning av värme till ventilationsaggregat.

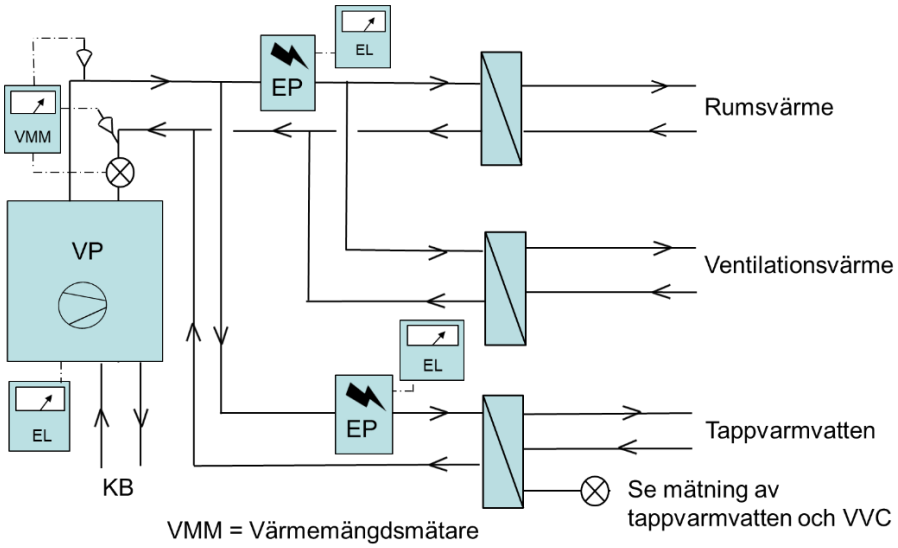


Figur 2.1.c Mätning av uppvärmning vid fjärrvärme och bränslepannor nivå 3, med undermätare för alla delar. Värme till radiatorer (och/eller golvvärme) och ventilationsvärme mäts. Ger möjlighet till verifiering även vid bortfall av en mätare eller t.ex. om delar av ventilationsvärmen ska redovisas som verksamhetsenergi.

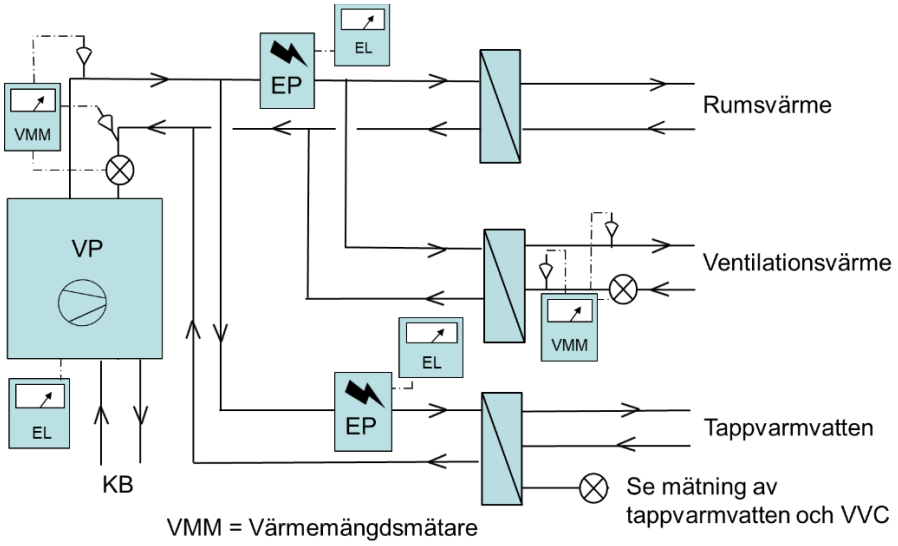
2.2 Mätning av uppvärmning vid värmepump

Vid verifiering ska värmepumpars elanvändning fördelas mellan uppvärmning och tappvarmvatten. Detta görs genom att mäta utgående värme från värmepumpen och värmefaktor för respektive driftläge, om möjligt. Värmepumparnas värmefaktor skiljer sig ofta mellan värme- och tappvarmvattenproduktion/VVC på grund av olika temperaturnivåer, vilket i så fall behöver beaktas. Månadsvis uppföljning underlättar bedömningen av värmefaktor för uppvärmning respektive tappvarmvatten. Olika nivåer på mätning, enligt föregående avsnitt, visas i figurerna 2.2.a – 2.2.c.

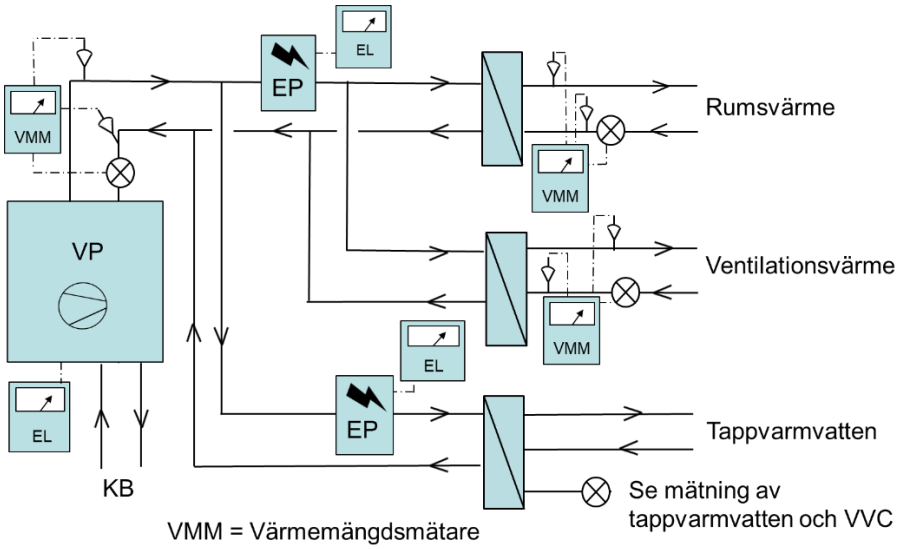
Ev. spetsvärme i form av el, fjärrvärme, bränslen behöver också mätas separat i den mån de förekommer, samt kunna fördelas på uppvärmning och tappvarmvatten. Detta underlättas om spetsvärmen separeras mellan värme och tappvarmvatten, med varsin mätare.



Figur 2.2.a Lägsta nivå på mätning av uppvärmning vid värmepump och eltillskott motsvarande nivå 1 enligt avsnitt 2.1. Spetsvärme för tappvarmvatten och uppvärmning mäts separat.



Figur 2.2.b Mätning av uppvärmning vid värmepump och eltillskott motsvarande nivå 2 enligt avsnitt 2.1. med en undermätare, för att t.ex. underlätta felsökning av värme till ventilationsaggregat. Spetsvärme för tappvarmvatten och uppvärmning mäts separat.



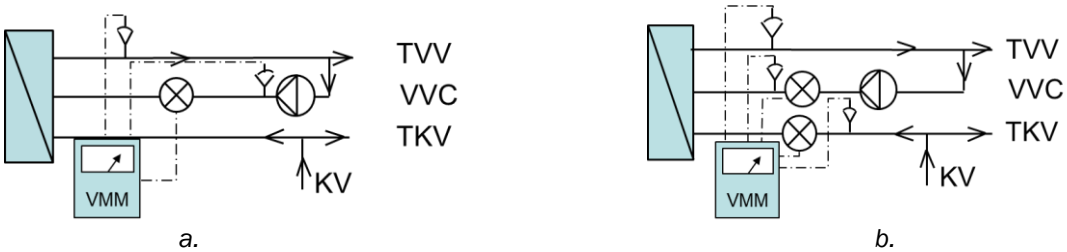
Figur 2.2.c Mätning av uppvärmning vid värmepump och eltillskott motsvarande nivå 3 enligt avsnitt 2.1. med undermätare för alla delar. Värme till radiatorer (och/eller golvvärme) och ventilationsvärme mäts. Ger möjlighet till verifiering även vid bortfall av en mätare eller t.ex. om delar av ventilationsvärmen ska redovisas som verksamhetsenergi. Spetsvärme för tappvarmvatten och uppvärmning mäts separat.

2.3 Mätning av tappvarmvatten och VVC

Mätning av tappvarmvattenanvändning ska göras, antingen genom volymmätning och multiplicering med värmeinnehållet, eller genom direkt värmemängdsmätning, se figur 2.3. Värmemängdsmätning ger en enklare verifiering, varför det förordas. Tänk på att vattentemperaturer bör mätas en bit ifrån värmeväxlaren, eftersom den fluktuerar närmast värmeväxlaren.

Figur 2.3 Inkoppling med volymmätare (VM) på kallvatten som bereds till tappvarmvatten (a) samt inkoppling med energimätning (VMM) på tappvarmvatten (b). Placering efter ev TVVX.

Mätning av förluster i tappvarmvattenssystem inkl. VVC visas i figur 2.4 nedan. Temperaturen på tappvarmvattnet mäts direkt efter värmeväxlare, dock inte så nära att mätningen påverkas av temperaturfluktuationer från värmeväxlaren. VVC-förlusterna kan antingen mätas kontinuerligt eller momentant.

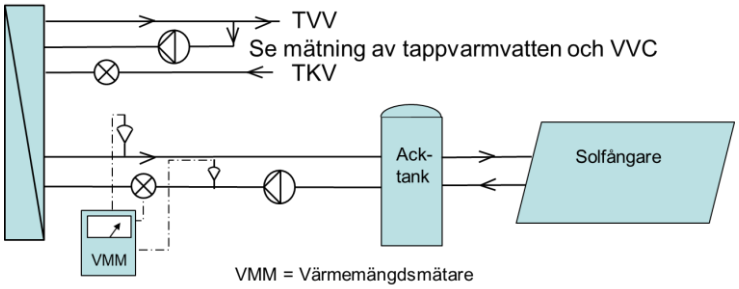


Figur 2.4 Mätning av VVC med energimätning (VMM) (a). Del (b) visar mätning av både tappvarmvattenenergi och VVC med samma kombimätare.

Om mätning av el till elberedares elpatron används kommer VVC- och stilleståndsförluster av okänd storlek att ingå i mätningen. Dessa kan då behöva mätas med hjälp av en energimätare på VVC-kretsen. Vid småhus som saknar VVC kan dock el till beredarens elpatron användas för mätning av tappvarmvattenenergi (då ingår också stilleståndsförluster i beredaren).

2.4 Solfångare för tappvarmvatten

Bidrag från solfångare för tappvarmvatten behöver mätas, eftersom dess bidrag behöver normaliseras utifrån tappvarmvattenanvändningens storlek, se figur 2.5. Om solfångaren även bidrar till värme, mäts detta separat.



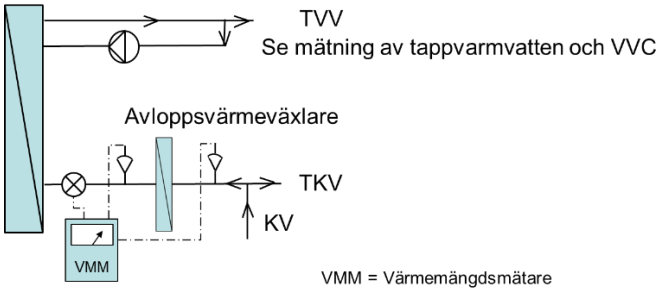
Figur 2.5 Mätning av solfångares och ackumulatortanks bidrag till tappvarmvatten med energimätning (VMM).

2.5 Avloppsvärmeväxlare

Återvinning av tappvarmvattenenergi via avloppsvärmeväxlare förvärmer normalt det kallvatten som blir varmvatten. Bidraget behöver mätas, eftersom det behöver normaliseras utifrån tappvarmvatten-användningens storlek.

Mäts förvärmningsenergin för varmvattnet kan hänsyn tas till bidraget från avloppsvärmeväxlaren. Vid återvinning av tappvarmvatten med recirkulation eller värmeväxling nära tappstället kommer också varmvattenenergin att minska, samt att mätning kommer att vara svår att genomföra. Då blir problemet hur korrektion ska ske för avvikande tappvarmvattenanvändning, se Sveby Verifieringsanvisningar.

Vid förnybar varmvattenproduktion från sol eller vindkraft som mäts separat, kan denna dras av i den utsträckning som tillgodogjorts byggnaden, helst på timbasis för att inte överskatta bidraget. Här underlättas korrigering för avvikande varmvattenenergi. Om mätningen sker utanför systemets gräns kommer tillgodogjord värme eller el med automatiskt. Verifieringen försvåras dock, se Sveby Verifieringsanvisningar.



Figur 2.6 Schemat visar mätning av avloppsvärmeväxlarens bidrag till förvärmning av kallvatten som sedan blir tappvarmvatten med energimätning (VMM).

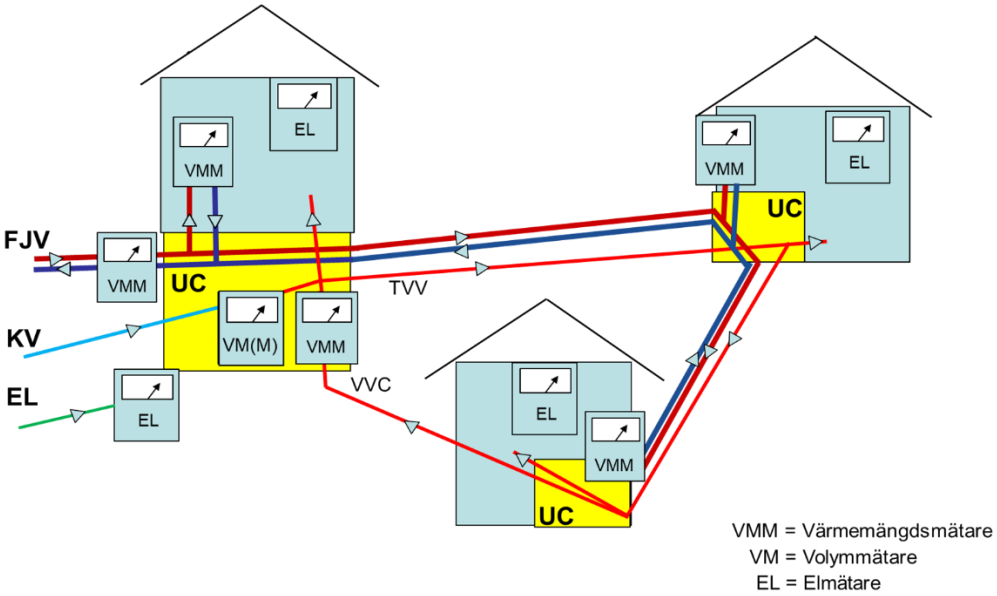
2.6 Gemensam värmeundercentral och kulvert till flera byggnader

Inkommande fjärrvärme ska fördelas på uppvärmning och tappvarmvattenanvändning (exkl. förluster). Uppvärmning mäts i varje byggnad. På så sätt undviks att kulvertförluster för värme inte försämrar

byggnadernas energiprestanda. El mäts också för varje byggnad. Vid gemensamt garage fördelas elen efter hur stor andel av garagets area som används av resp. byggnad.

Tappvarmvattenanvändning kan mätas för hela undercentralen, eftersom den ändå ska normaliseras. Använd värmemängdsmätning eller volymmätning. Förluster i tappvarmvattensystemet inkl. VVC kan också mätas i undercentralen med värmemängdsmätare, se princip i figur 2.4. Köpt fjärrvärme kan användas för att jämföra mot summan av värme- och tappvarmvattenmätningar. Skillnaden ger då en uppfattning av kulvertförlusternas storlek för uppvärmningen.

Vid gemensam värmepumpanläggning behövs i princip samma mätare för byggnaderna. Fjärrvärmemätningen byts då mot mätning av el till värmepump och dess värmefaktor för uppvärmning resp. tappvarmvatten. Ev. spetsenergi behöver också mätas.

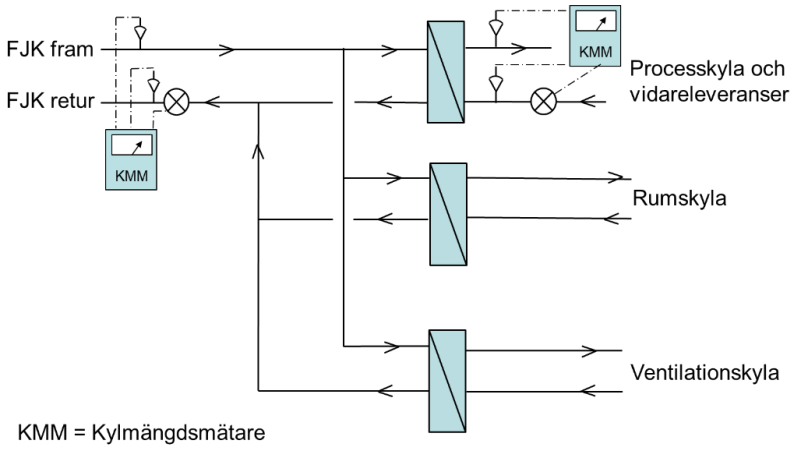


Figur 2.7 Exempel på mätning vid gemensam undercentral med kulvertar. Mätning sker i respektive "husliv" där värmen kommer in i byggnaderna.

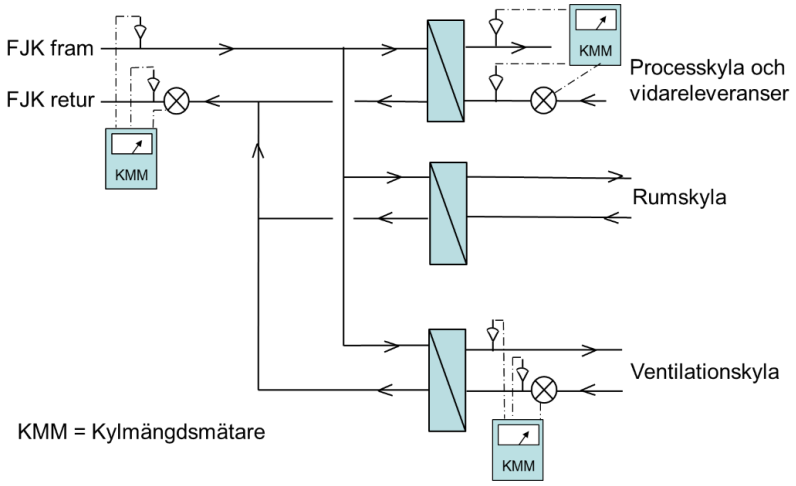
2.7 Komfortkyla med fjärrkyla och/eller kylmaskin

Vid mätning av kyla ska komfortkyla separeras från verksamhetskyla och vidareleveranser. Kan också vara bra att separera kyla till ventilationsaggregat och kylbafflar, för att underlätta felsökning. Ev. frikyla bidrar till mindre användning av kyla. Mätning av denna beror på hur frikylan fördelas mellan verksamhet och komfort.

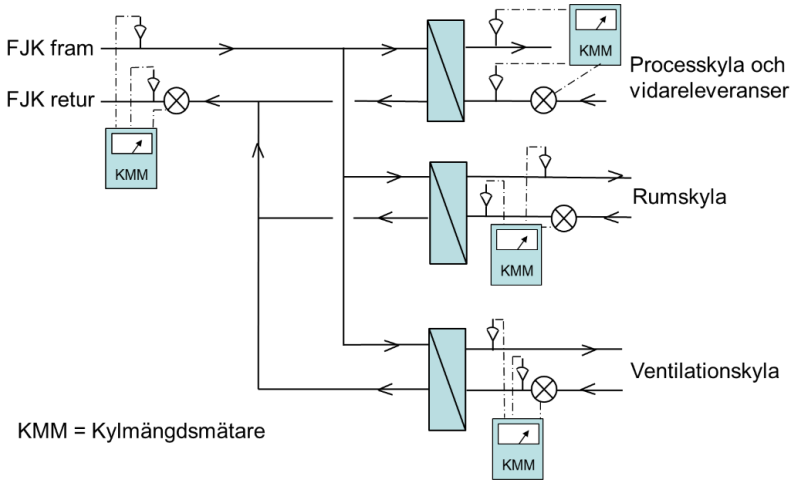
I figur 2.8 a-c visas exempel på mätuppställning vid fjärrkyla i tre nivåer enligt samma principer som visas i avsnitt 2.1.



Figur 2.8.a Lägsta nivå på mätning av komfortkyla vid fjärrkyla motsvarande nivå 1 enligt avsnitt 2.1.

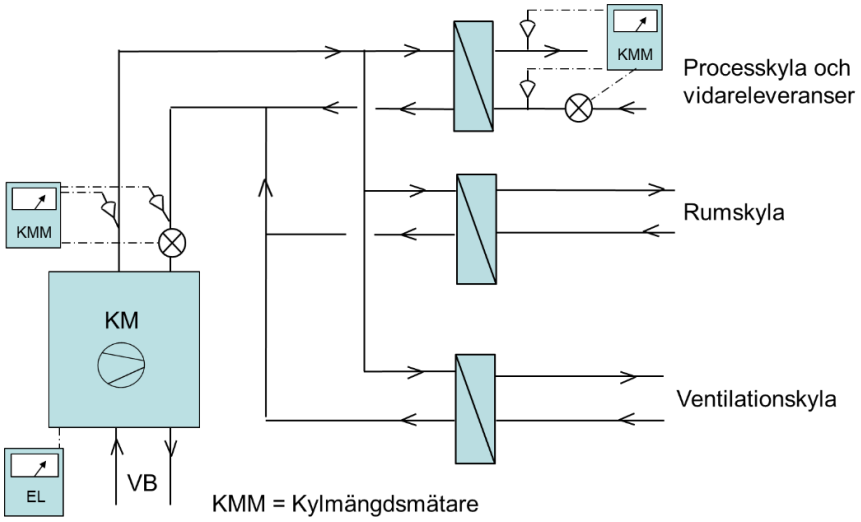


Figur 2.8.b Mätning av komfortkyla vid fjärrkyla nivå 2, med en extra undermätare, för att t.ex. underlätta felsökning av kyla till ventilationsaggregat.

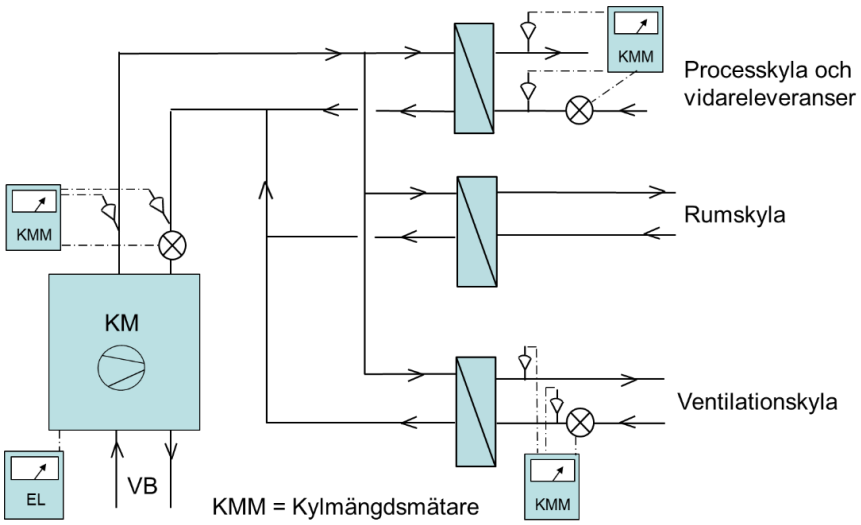


Figur 2.8.c Mätning av komfortkyla vid fjärrkyla motsvarande nivå 3 enligt avsnitt 2.1. med undermätare för alla delar. Komfortkyla till rum och ventilation mäts. Ger möjlighet till verifiering även vid bortfall av en mätare eller t.ex. om delar av ventilationskylan ska redovisas som verksamhetsenergi.

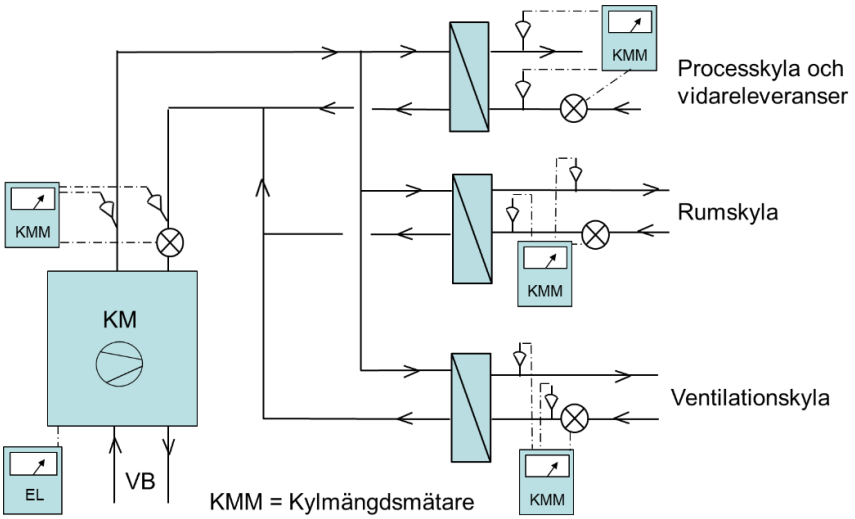
Vid kyla med kylmaskin (KM) ersätts fjärrkylamätare med elmätare för kylmaskin. Komplettering kan ske med mätare för att mäta kylfaktor och ev. mätning av frikyla enligt ovan.



Figur 2.9.a Lägsta nivå på mätning av komfortkyla vid kylmaskinskyla motsvarande nivå 1 enligt avsnitt 2.1.

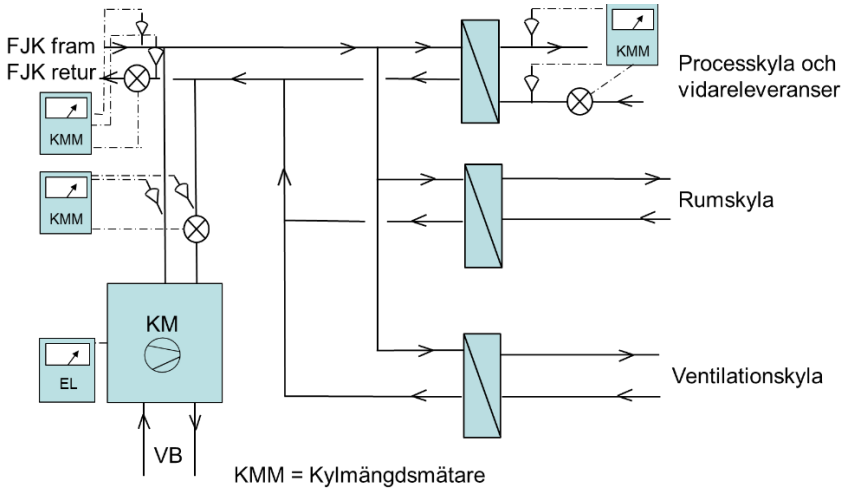


Figur 2.9.b Mätning av komfortkyla vid kylmaskinskyla nivå 2, med en extra undermätare, för att t.ex. underlätta felsökning av kyla till ventilationsaggregat.

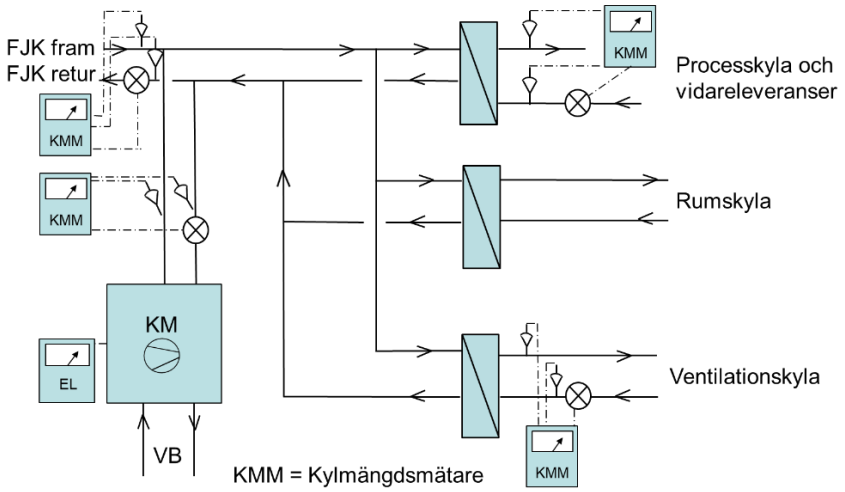


Figur 2.9.c Mätning av komfortkyla vid kylmaskinskyla motsvarande nivå 3 enligt avsnitt 2.1. med undermätare för alla delar. Komfortkyla till rum och ventilation mäts. Ger möjlighet till verifiering även vid bortfall av en mätare eller t.ex. om delar av ventilationskylan ska redovisas som verksamhetsenergi.

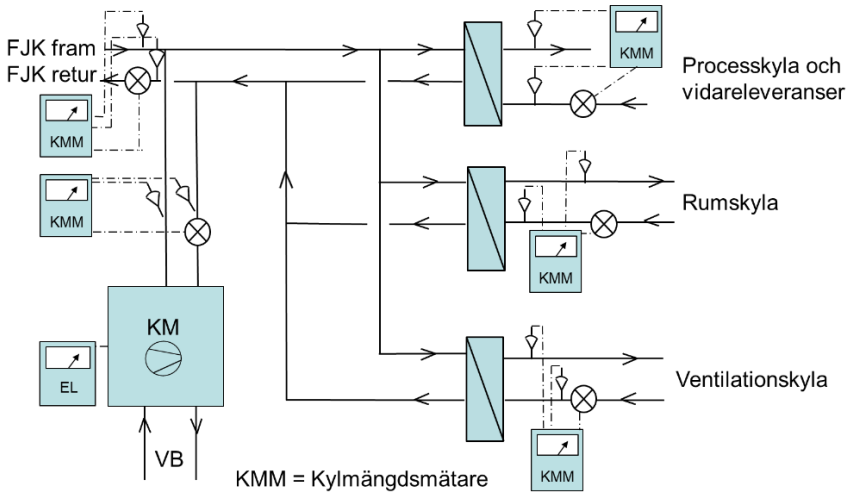
Ibland installeras en kylmaskin i kombination med fjärrkyla, vilket då innebär att bägge systemen behöver mätas. Andel fjärr- och elkyla som bidrar till processkyla och vidareleveranser behövs för beräkning av primärenergitalet, eftersom el och fjärrkyla har olika viktningsfaktorer. Detta kan ibland lösas genom månadsvis uppföljning, om t.ex. fjärrkylan används året runt med relativt konstant belastning och elkylan endast vid höglast (eller tvärt om). Annars behövs fler mätare. I figurerna 2.10.a-c visas mätprinciper för de olika nivåerna som tidigare visats i avsnitt 2.1.



Figur 2.10.a Lägsta nivå på mätning av komfortkyla vid kylmaskinskyla och fjärrkyla motsvarande nivå 1 enligt avsnitt 2.1.



Figur 2.10.b Mätning av komfortkyla vid kylmaskinskyla och fjärrkyla motsvarande nivå 2, med en extra undermätare, för att t.ex. underlätta felsökning av kyla till ventilationsaggregat.



Figur 2.10.c Mätning av komfortkyla vid kylmaskinskyla och fjärrkyla motsvarande nivå 3 enligt avsnitt 2.1. med undermätare för alla delar. Komfortkyla till rum och ventilation mäts. Ger möjlighet till verifiering även vid bortfall av en mätare eller t.ex. om delar av ventilationskylan ska redovisas som verksamhetsenergi.

2.8 Solceller

Energi (el) från solceller på eller i nära anslutning till byggnaden, får tillgodogöras för att minska byggnadens energianvändning för uppvärmning, tappvarmvatten, komfortkyla och fastighetsel. Solcellsel som exporteras till nätet eller går till verksamhet/hushåll får inte tillgodogöras vid beräkningen av byggnadens energiprestanda. Mätningen behöver i dessa fall separera dessa från energianvändningen. Separeringen görs med avräkning timme för timme, för att inte solels-bidraget ska överskattas.

Uppmätt produktion av solel minus exporterad el ger den totala egenanvändningen, ibland inklusive verksamhetsel, som då behöver skiljas ut.

Även vilken post inom energianvändningen som tillgodogörs, påverkar resultatet. T.ex uppvärmning, som ska divideras med F_{geo}. Inom Energihjälpen finns en fastställd ordning för tillgodogörande, i syfte att alla beräkningar ska göras på samma sätt, oavsett byggnad.

Timvis avräkning blir komplicerad, och en automatiserad beräkning i energiuppföljningssystemet vore att föredra, jämfört med avräkning för hand (t.ex. i Excel).

För ett rättvisande resultat behöver de komponenter i byggnaden som solcellsanläggningen bidrar till, mätas med timvis redovisning.

Batterier kopplade till solcellerna kommer att öka egenanvändningen av solel, men fortfarande behöver tillgodogörandet för verksamhetsel skiljas ut. Utnyttjandet av batterier för prisutjämning och/eller olika nättjänster ska inte påverka byggnadens energiprestanda.

3 Mätplan – exempel på krav och innehåll

Syftet med en mätplan att bestämma hur mätning av byggnadens energiprestanda ska gå till, så att kravuppfyllelse kan verifieras och dokumenteras. Således måste verifiering för att fastställa byggnadens energiprestanda uttryckt som primärenergital också beaktas vid upprättande av mätplan. För att minska kostnader för fel, samt underlätta för byggherrens verifiering bör planeringen utföras i ett så tidigt skede som möjligt. En skedesindelad checklista finns i Sveby Verifieringsanvisningar, bilaga 2.

Mätplanen ska säkerställa att följande poster ska kunna fastställas (där dessa förekommer), inklusive normalisering:

- Uppvärmningsenergi
- Energi för tappvarmvattenanvändning
- Energi för komfortkyla
- El eller annan energi för fastighetsdrift.

Förluster i tappvarmvattensystemet, inklusive cirkulationsförluster (VVC) betraktas som förluster i uppvärmning och tillhör uppvärmningsenergi (Bör normalt ej normalårskorrigeras.). Dessa förluster bör mätas separat, antingen kontinuerligt eller momentant.

För normalisering av uppvärmning behöver dessutom nedanstående delposter mätas:

- Innetemperatur (byggnadsmedel). Ev. i större omfattning som hjälp vid intrimning och felanmälan.
- Ev. summa hushållsel/verksamhetsel, eller annan verksamhetsrelaterad energi inom byggnad.
- Mätning av drifttider för ventilation och luftflöden i lokaler med intermittent drift.

För uppföljning och felsökning är det dessutom önskvärt med:

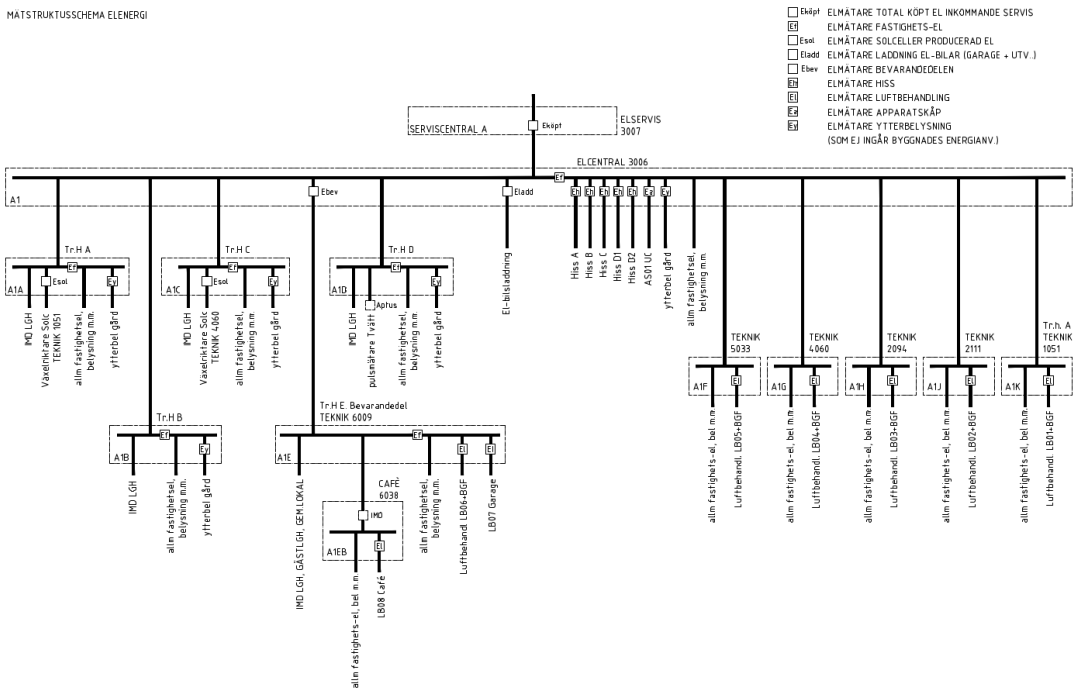
- Mätare på ventilationsaggregat, värmepumpar m.m.

Mätplanen, som ska tas fram senast i bygghandlingsskedet, ska dessutom innehålla:

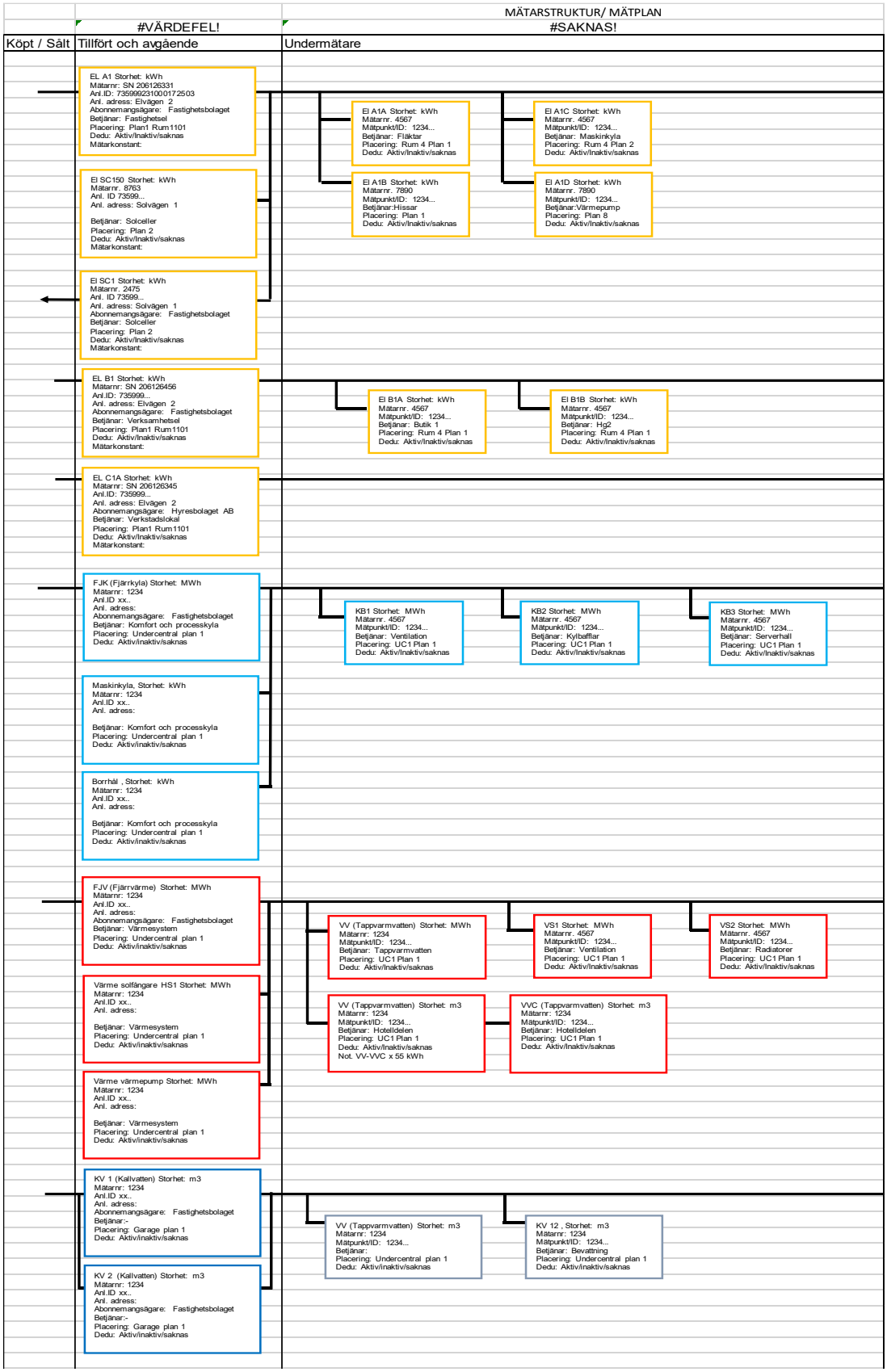
- Mätarförteckning (lista) där det tydligt framgår alla mätares rumsliga placering, unika beteckning, enheter och vad de registrerar (värmemängd, flöde, temperatur m.m.), samt betjäningsområde och ev. mätarkonstanter. Mätpunkter som ska loggas ska redovisas med önskade loggningsintervall (möjlighet till omställning av mätintervall för t.ex. felsökning kan vara bra). Exempel på tabellhuvud visas i figur 3.1.
- Principscheman eller flödesscheman med hierarkiska mätarplaceringar för värme, tappvarmvatten, kyla och el som tydligt visar relationen mellan alla ingående mätare. Principscheman bör utformas tydligt, gärna med ett flöde som vid läsning av text, dvs vänster till höger och uppifrån och ner. Det bör också framgå att mätare ska placeras på lämpligt avstånd till värmeväxlare m.m. för minimal temperaturpåverkan och att erforderliga raksträckor erhålls. Två olika exempel på hierarkiskt strukturschema visas i figurerna 3.2 och 3.3. Exempel på princip- och flödesscheman visas i figurerna 3.4, 3.5 och 3.6. De senare är mer lika det verkliga systemet och användbara för t.ex. rörentreprenör vid montering av mätare.
- Mätformler. Mät- eller verifieringsplanen bör också innehålla formler som visar hur och vilka olika mätare som behöver hanteras för att ta fram energianvändningens olika delposter. Här ska också ev. virtuella mätare tas med (för schabloner, fördelning av garageenergi m.m.). Virtuella mätare bör även redovisas i mätarförteckning och mätschema.

Energipost	**Energi-bärare**	**Mätar-beteckning**	**Placering**	**Mätenhet**	**Betjänar**	**Typ**
Värme/TVV/Kyla/El	*Fjv/el/egen-produktion…*	*Unikt spårbar*	*Fastighet/ byggnad/ rum*	*kWh, MWh, m³ etc.*	*Byggnad*	*Fastighets- eller verksamhets-energi, VM/VMM/ELM*

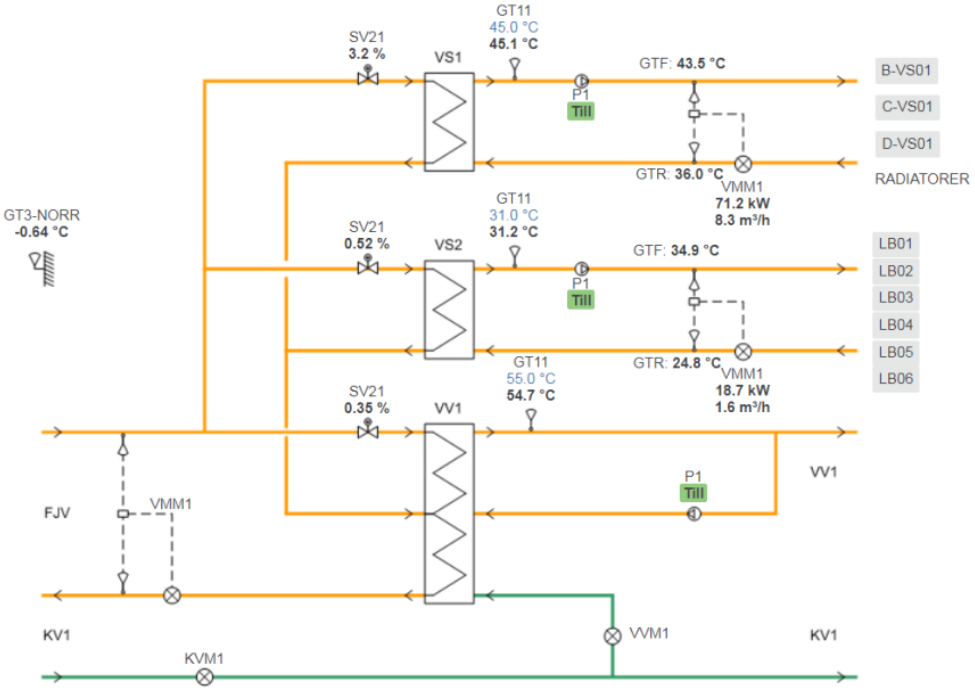
Figur 3.1 Exempel på tabellhuvud för mätarförteckning med mätpunktsbeskrivning. Innehåll i kolumnerna antyds på andra raden. Varje mätare ska ha en unik spårbar beteckning och redovisas tydligt med mätpunktsID, uppmätt värde, enhet och betjäningsområde.



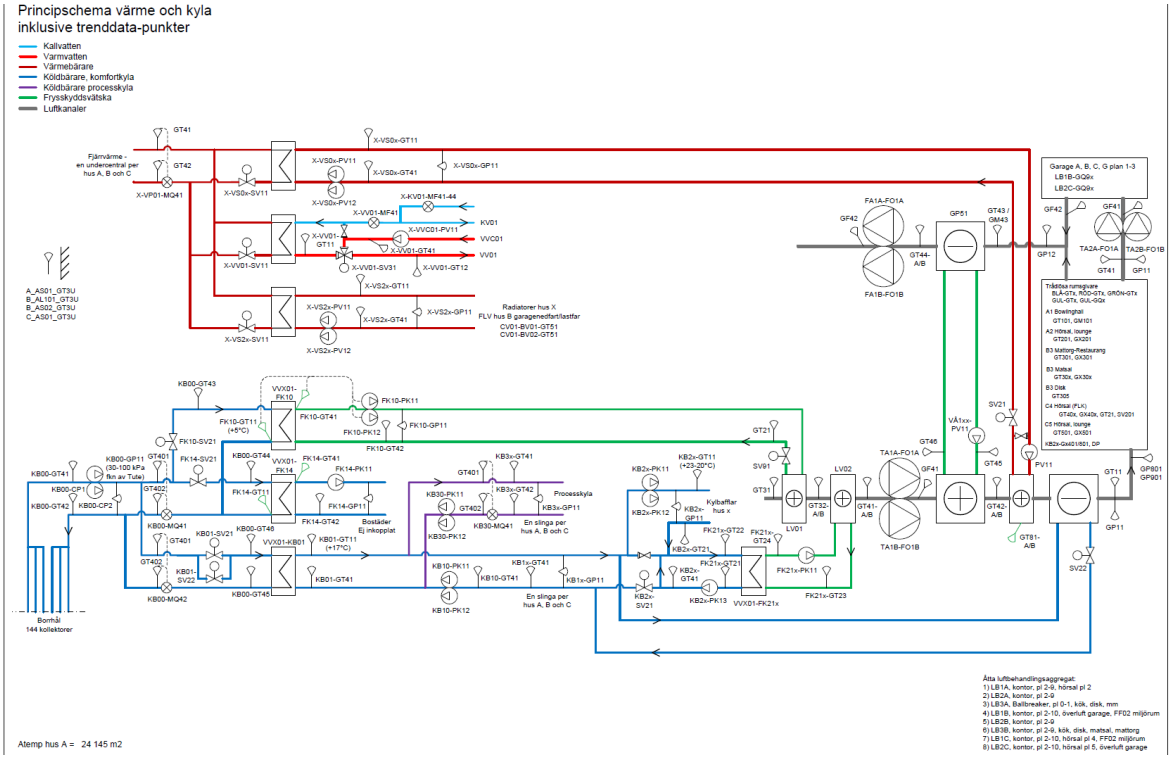
Figur 3.2 Exempel på strukturschema för elmätning för ett flerbostadshus. Mätarbeteckningar är förenklade i detta exempel.



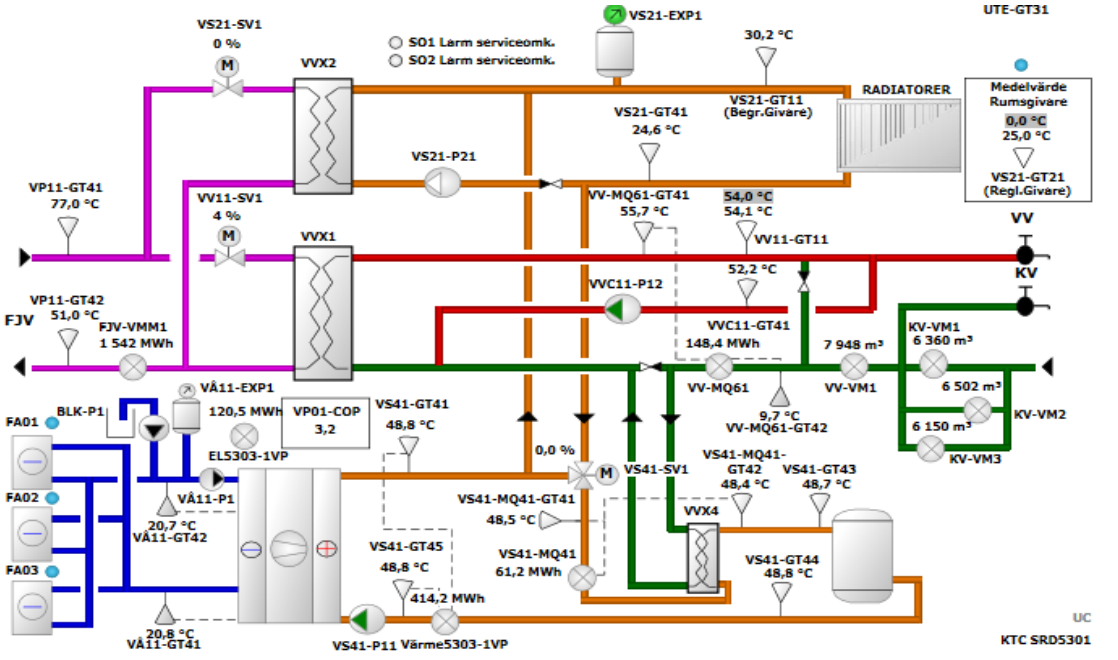
Figur 3.3 Exempel på strukturschema för el-, kyla-, värme- och vattenmätning för en byggnad. Mätarbeteckningar är förenklade i detta exempel.



Figur 3.4 Exempel på principflödesschema för värmemätning till radiatorer resp. ventilationsaggregat, samt tappvarmvattenanvändning via volymmätning, för ett flerbostadshus. Mätarbeteckningar är förenklade i detta exempel.



Figur 3.5 Exempel på principschema med inlagda mätare för kyla och värme för ett kontorshus. Källa: Skanska och Equa.



Figur 3.6 Principschema med mätare för ett flerbostadshus med fjärrvärme och frånluftsvärmepump. Källa: Svenska Bostäder.

4 Exempel på kravspecifikation för loggning och dataexport

Kan användas som underlag till förfrågningsunderlag vid upphandling av energiuppföljningssystem, alternativt som krav för styr- och övervakningssystem. Format på textfiler ska följa branschstandard när sådan etablerats.

1 Beteckningar

1.1 Beteckningar hos punkter är unika och ansluter till beteckningar i handlingar. Beteckningar av typen AS01-DUC01-AI01 får t.ex. inte förekomma.

1.2 Beteckningar för punkter med flera loggar har tillägg, t.ex. _BV, _BB, _MV för börvärde, beräknat börvärde respektive mätvärde.

1.3 Skillnader mellan beteckningar ligger i bokstäver och siffror – inte i skiljetecken etc. Exempel på tecken som inte får utgöra skillnaden mellan två beteckningar är \, /, _, -, *, ?.

1.4 Beteckningar innehåller inga blanktecken.

2 Omfattning av loggning

2.1 Alla punkter, som finns tillgängliga i energiuppföljnings-systemet och som har anknytning till inomhusklimat och energianvändning, loggas. Analoga och digitala. Punkter med anknytning till brand, sprinkler, larm, hissar, etc. loggas inte.

2.2 Alla energimätare loggas. I begreppet energimätare ingår elmätare för total fastighetsel respektive total hyresgästel, fjärrvärmemätare, fjärrkylmätare och mätare för tappvarmvatten samt mätare för gasformiga och flytande bränslen. Dessutom mäts stora elförbrukare som kylmaskiner, datorhallar och kök separat. Förutom summerad energi registreras momentan effekt och, för fjärrvärme och -kyla, fram- och returtemperatur.

2.3 Energimätare är anslutna till energiuppföljnings-system med MBUS eller motsvarande som ger möjlighet till momentan registrering.

2.4 Punkterna loggas med ett konstant loggningsintervall av fem eller tio minuter.

2.5 Det är möjligt att ta ut en tabell i en textfil över loggningsbara punkter som innehåller punktens namn, dess typ, enhet och tekniska adress.

2.6 Systemet har tillräcklig kapacitet för trendloggning av samtliga punkter med fem minuters upplösning utan att övriga funktioner störs.

3 Format och export av mätdata

3.1 Trenddata exporteras till textfiler med något av följande format:
Teckenkodning är UTF-8 eller ISO-8859-1,
fältseparator är tab, komma eller semikolon, decimalseparator är komma eller punkt,
format för datum- och tidsdel är yyyy-MM-dd respektive HH:mm:ss,
separator datum-tid är blank, komma eller semikolon.

3.2 Export av trenddata sker automatiskt till överenskommen plats en gång per dygn.

3.3 Datafiler komprimeras till .zip. Komprimerade filer innehåller en eller flera text-filer utan underkataloger. Alla filer i en leverans komprimeras tillsammans. Filnamnet innehåller datumet då filen skapas.

3.4 I början av varje datafil finns ett antal rubrikrader som innehåller objektets/byggnadens namn, punktnamnet, mätvärdesenheten samt starttid och sluttid för det datumintervall som filen avser rapportera mätvärden för.

3.5 Dataraderna är ordnade i kronologisk ordning. Varje rad inleds med datum och tid.

3.6 Tecken i filnamn är tillåtna i operativsystemet, Windows. Speciella tecken (t.ex. ÜÅÄÖüåäö) förvanskas inte vid export.

3.7 Kolumner för siffervärden innehåller inte strängar såsom ”missing”, ”error”, etc.
Undantag: Strängen ”NaN” (IEEE 754) får förekomma.