

Projekteringsanvisningar

ENERGI- OCH VOLYMMÄTNING



Innehåll

1	Allmänt	4
2	Dokumentation	5
2.1	Mätplan	5
2.2	Mät driftkort	6
3	Energiposter	7
3.1	Mätning EL	7
3.2	Mätning Värme	9
3.3	Mätning Kyla	10
3.4	Mätning Kallvatten (Volymmätning)	10
4	Kvalitetskrav	12
	SEF MÄTINSTRUMENT OCH MÄTARE FÖR ELEKTRISKA STORHETER	12
SG	SYSTEMKOMPONENTER, PROGRAM M M I BUSSYSTEM	12
UG	MÄTARE	13
	UGA MÄTARE MED SAMMANSATT FUNKTION	13
	UGG MÄTARE FÖR VOLUM	14
YG	MÄRKNING OCH SKYLTNING	15
	YGB MÄRKNING	15
	YGC SKYLTNING	15
YH	KONTROLL, INJUSTERING M M	15
	YHB KONTROLL	15
YJ	TEKNISK DOKUMENTATION	16
	YJC BYGGHANDLINGAR	16
	YJE RELATIONSHANDLINGAR	16

Senaste revidering markeras med vertikal linje i vänstermarginalen

Denna anvisning är reviderad i större omfattning och ersätter tidigare version daterad 2024-10-14.

energi- och volymmätning: 2025-12-01

Ansvarig specialist: Simon Sternegård

Telefon: 010-478 78 43, E-post: simon.sternegard@sfv.se

Delansvarig: Johannes Drewitz

Telefon: 010-748 72 26, E-post: johannes.drewitz@sfv.se

Tillhör Rutin för Projekteringsanvisningar

BILAGOR

Denna anvisning är det övergripande dokument för Energi- och Volymmätning som kompletteras med nedanstående instruktion och bilagor:

Bilaga 1 – Mall mätplan (xls)

Bilaga 2 – Elvaco Grundinställning (pdf)

Bilaga 3 – PiiGAB Grundinställning (pdf)

1 Allmänt

Denna anvisning beskriver hur SFV vill utföra mätinsamling för energi- och volymmätning. Denna anvisning ska ses som minimikrav och kompletterar krav och råd i SFV:s andra anvisningar. Rutin för avsteg ska följas och mätplats ska finnas om projektering understiger dessa krav.

Med mätplats menas:

- Plats i central, inkl. eventuell plats för strömtransformatorer tillhörande elmätare
- Avflänsad mätsträcka med muffar för dykrör för värmemängdsmätare.
- Mätarkonsol med passbit för volymmätare.

Kvalitetskrav i denna handling presenteras enligt klassifikationssystemet BSAB 96.

Strukturen återfinns i AMA VVS & Kyl 25 samt AMA El 25, vars disposition bildar mönster för presentationen av de tekniska kraven.

Om mätning i denna omfattning ej är möjlig på grund av kostnad eller begränsningar i befintlig uppbyggnad av de tekniska systemen ska alternativ mätplan upprättas och godkännas av SFV sakkunnig specialist.

Alla mätare ska:

- Vara utrustade med kommunikationsgränssnittet M-bus för automatisk fjärravläsning.
- Skicka mätdata via M-bus gateway till energiuppföljningssystem och SCADA-system.
- I vätskesystem inneha avstängningsventiler på båda sidor om mätaren.

Installation av M-bus gateway för mätinsamling kan ingå i apparatskåp vid nyproduktion eller vara fristående från den befintliga styrinstallationen i egen kapsling.

Bilaga 2-3 beskriver hur M-bus gateway ställs in för automatisk skickning till energiinsamlingssystem. Detta ska alltid utföras.

Checklista vid nya mätpunkter:

- Finns det ett befintligt M-bus nät?
 - Är det trådad M-bus?
 - Är det trådlöst wM-bus?
- Kan vi komplettera befintlig M-bus gateway med nya mätare?

Mätare ska projekteras och monteras enligt leverantörens anvisningar och vara lättåtkomliga för avläsning och service utan steg eller liknande.

2 Dokumentation

2.1 Mätplan

Energisamordnare i projekt ska uppdatera befintlig mätplan för respektive byggnad i systemhandlingsskedet och ska vara styrande för bygghandlingsprojektering.

Om energisamordnare saknas för projekt ska lämplig projektör utses som ansvarig, t.ex. VVS- eller Styr-projektör.

Saknas mätplan för aktuell byggnad i fastighet ansvarar energisamordnare att ny upprättas med samtliga mätpunkter, nya som befintliga.

Energisamordnare bär samordningsansvar att samordna VVS-, El- och Styr-projektör att antal och placering av mätare uppfyller kraven i denna handling.

Entreprenörer ansvar för:

- Medverkar vid samordning och provning av mätplan
 - Levererar underlag för mätpunkter till mätplan
 - Fabrikat, modell
 - Placering
 - ID-/Serienummer
- Leverans av flödesschema med samtliga mätpunkter
- Leverans av enlinjeschema med samtliga mätpunkter

Mätplan ska minst innehålla:

- Mätarens namn (enligt anvisning "Beteckningar, märkning och skyltning)
- Mätpunkt (ink fjärrvärme, radiatorer, varmvatten, VVC-förlust, kallvatten, debiteringsmätare o.s.v)
- Enhet (kWh, MWh, m³,)
- Typ av media (värme, kyla, kallvatten)
- Verksamhet eller Fastighet
- Placering
- Till vilket apparatskåp den är uppkopplad
- Fabrikat, modell
- Primäradress för M-bus (om det används)
- Mätar ID (serienummer/sekundäradress för M-bus)
- Leverans av mätare

Med fördel används SFV:s mall för mätplan (Bilaga 1)

Mall för mätplan fylls i av energisamordnare som granskas av projektörer i projektet. Mätplan skall även godkännas av sakkunnig specialist hos SFV.

Beakta att vissa energier (värme, kyla & el) kan vara rena verksamhetsenergier och bör i dessa fall fördelas rätt vid undermätning. Det kan vara del av eller hela system som påverkas. Undvik beräkningar och schabloner.

Mätning ska utföras så att byggnadens totala egenförbrukning (utan kulvertförlust) kan presenteras i en punkt.

Eventuella kulvertförluster i värmesystem ska belasta matande system.

Vid frågor kontakta ansvarig specialist för denna handling.

2.2 Mätdriftkort

För samtliga mätare i ett hus ska det upprättas ett "mätdriftkort" där husets alla mätare finns redovisade. Mätdriftkortet upprättas till Bygghandling av Styr-konsulten/entreprenören som ett komplement till mätplan.

Vid större projekt kan mätarna delas upp på flera sidor eller i separata "mätdriftkort" där t.ex. el, värme och kyla presenteras separat.

Mätdriftkortet ska innehålla:

- Flödesbild typ totalflödesschema med principplacering av mätare.
- Aktuella uppgifter från mätplan.
- Redovisning av samtliga värden som hämtas från mätare.

Styr-entreprenör ansvarar för relation av Mätdriftkort.

3 Energiposter

Syftet med mätning är att kunna separera olika energislag samt att separera fastighetsenergi och verksamhetsenergi, beskrivet under "Mätplan", men även för att kunna följa upp förbrukningar för redovisning och underlag för vidarefakturerings till hyresgäst.

Så få mätare så möjligt ska eftersträvas.

I förekommande fall undvik att andelstal av mätare praktiserats tex genom nyckeltalsfördelning av fastighets-/verksamhetsenergi (ex 30/70).

Fastställande av verklig fördelning ska ske genom mätning.

Undermätare som ska räknas av från andra mätvärde för att fram "rätt" värde ska undvikas.

Mätare ska ritas in på huvudledningsschema/totalflödesschema så Energisamordnare och Styrentreprenör får en bra översikt över mätarplacering och antal mätare.

Uppgifter för mätare enligt mätplan och mätdriftkort ska sammanställas av projektör/entreprenör.

3.1 Mätning EL

Elmätare enligt nedan. Omfattning ska anpassas till respektive projekt. Om möjligt ska en totalmätare för fastighetsel och en för verksamhetsel finnas.

Beroende på omfattning av projekt och hur elanläggningen är uppbyggd samt hur komplex anläggningen kan vara, kan flera mätare för fastighetsel och verksamhetsel krävas.

Det ska framgå vilka mätare som ska adderas för att få fram total fastighetsel respektive verksamhetsel.

Det ska framgå om mätare sitter i central/ställverk eller om den sitter separat i kapsling på vägg.

Elnätsägarens debiteringsmätare avläses genom upphandlad central tjänst eller via mätarens HAN-port direkt och omvandlas till M-bus. Om mätinsamling via energibolagets mätare inte kan ske ska egen mätare för inkommande el finnas.

För övriga elmätare sker avläsning enbart via M-bus.
Pulsomvandlare får ej användas.

Mätare ska i första hand placeras i inkommande central/ställverk eller i fördelningscentraler. Inkoppling, driftsättning (inkl inställning och leverans av adresser för samtliga elenergimätare) och funktionsprov ska ingå i egenkontrollprogram. Gäller alla mätare men framför allt mätare som mäter

via strömtransformatorer så man säkerställer att de är rätt monterade och inställda.

Total el per byggnad

- Inkommande el till byggnaden.
- Lokal elproduktion t.ex. solcellsanläggning.
- Mät punkt får ej vara en undermätare till Fastighet eller Verksamhet.

Fastighetsel BBR – Eldrift för byggnaden

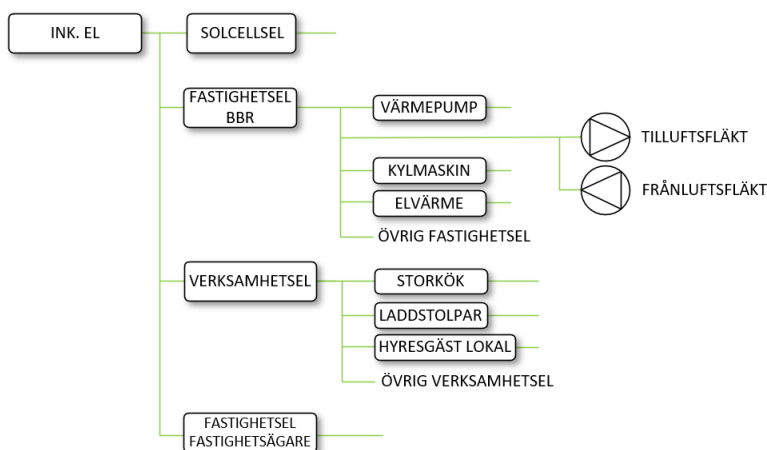
- Mätning total Fastighetsel
- Undermätning av Värmepump/kylmaskin (För uträkning av COP)
- Undermätning av ventilation
(EC-fläktar kopplas upp via Modbus RTU och hämtar effekt värde för SFP-beräkning. För ventilationsaggregat med prefab styr monteras egen elmätare för aggregatets totala förbrukning)
- Undermätning elvärme t.ex. radiatorer, tak-, markvärmesystem eller eleftervärmning ventilationsluft.
- Undermätning av hiss
- Undermätning av varmvattenberedare
- Övriga större installationer med väsentlig förbrukning (beräknat mera än ca 5.000 kWh/år) t.ex. Kompressorer, Klimataggregat m.m.

Fastighetsel Fastighetsägare (ingår ej i byggnadens energiprestanda)

- Undermätning av utebelysning för väg och parkbelysning.
Avser inte fasad och entrébelysning.
- Undermätning av t.ex. komplementbyggnader
- Undermätare egen verkstad m.m.

Verksamhetsel - Hyresgäst

- Mätning total Verksamhetsel
- Undermätning för verksamheter med stor elförbrukning, t.ex. storkök.
- Undermätning av laddstolpar för elbilar
- Undermätare för vidaredebitering



Undantag

I följande fall finns inte krav att mäta elanvändningen månadsvis. I dessa fall avläses enbart en gång om året manuellt.

- För mindre byggnader, fristående hus, där hyresgästen står för elabonnemanget.
- För lägenheter där hyresgästen står för elabonnemang och SFV har eget elabonnemang för fastighetsel.

3.2 Mätning Värme

Energibolags debiteringsmätare ska förses med extra M-bus.

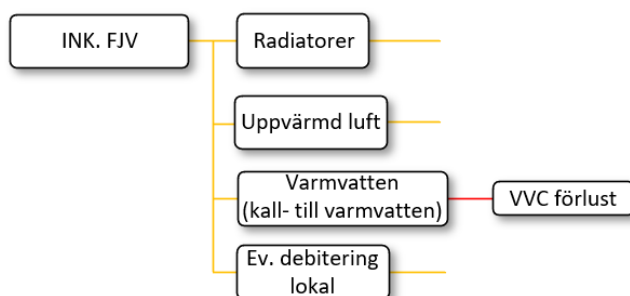
För varmvattenproduktion och VVC ska mätning ske med värmemängdsmätare. Undermätning av vattenförbrukning för t.ex. hyresgäst kan ske med volymmätare.

Total värme per byggnad

- Inkommande värme till byggnaden, t.ex. fjärrvärme
- Lokal värmeproduktion t.ex. panna, värmepump, solvärmepaneler eller motsvarande

Undermätningar

- Mätning av radiatorer/fläktluftvärmare
- Mätning av uppvärmd luft (beakta storlek på aggregat om de bör mätas separat)
- Mätning varmvatten (temperatur och flöde kallvatten till varmvatten)
- Undermätning VVC-förlust
- Mätning av markvärme
- Ev. mätare för vidaredebitering lokal för värme och/eller varmvatten



En mätpunkt/mätare kan ersättas med en uträkning.

T.ex. Ink. FJV—Radiatorer—Varmvatten—Debiteringsmätare=Uppvärmad luft.
Uträkning ska ske i PLC eller gateway och loggas i SCADA-system.

Sammätning av två eller flera VS-grupper för t.ex. radiatorer eller ventilationsaggregat är tillåtet. (Beakta om olika hyresgäster som ska debiteras för egen förbrukning).

3.3 Mätning Kyla

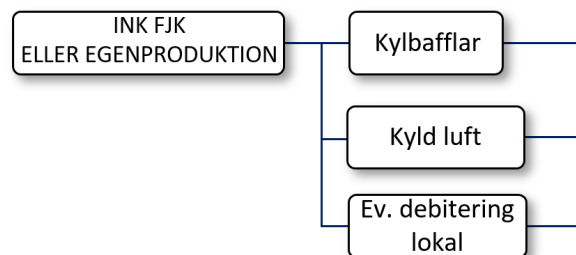
Energibolags debiteringsmätare ska förses med extra M-bus.

Total kyla per byggnad

- Inkommande till byggnaden
- Lokal kylproduktion med egen kylmaskin

Udermätningar

- Mätning kylbafflar
- Mätning Kyld luft (ventilationsaggregat)
- Mätare för vidaredebitering
- In till större övriga installationer som t ex serverrum
(beräknat mera än 10 000 kWh/år)



3.4 Mätning Kallvatten (Volymmätning)

Kommunens debiteringsmätare ska förses med M-bus alternativt om krypteringsnyckel finns för wM-bus.

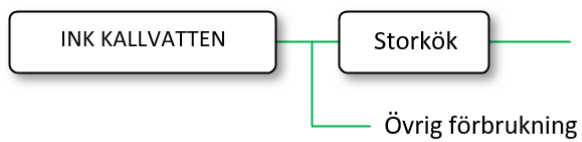
För varmvattenproduktion, se Mätning Värme.

Total kallvatten per byggnad

- Inkommande till byggnaden

Undermätningar

- Större förbrukare som storkök, befuktning m.m.
- Ev. mätare för vidaredebitering lokal för t.ex. kall- och varmvatten.



4 Kvalitetskrav

SEF MÄTINSTRUMENT OCH MÄTARE FÖR ELEKTRISKA STORHETER

SEF.2 Elmätare

Ansluts till M-bus gateway som skickar mätvärden till energiinsamlingssystem och ÖS/SCADA för loggning.

Elmätare ska vara godkänd enligt MID (Metering Instrument Directive) och klara kraven för debitering, noggrannhetsklass B.

Elmätare för växelriktare (solceller) ska vara dubbelriktad.

Samtliga mätare ska kommunicera med M-bus 2400 baudrate.

Se SJC.41 för strömtransformatorer.

Avläsning elmätare

Följande mätvärden ska finnas för avläsning på display och via M-bus:

- | | |
|--------------------------------------|--------------------------|
| • Mätar-ID | (sek.adress) via M-bus |
| • Ställbar adress | (primäradress) via M-bus |
| • Signalstyrka (om trådlös) | dB via wM-bus |
| • Mätarställning energi | kWh |
| • Mätarställning energi (produktion) | kWh |
| • Effekt | kW |
| • Effekt (produktion) | kW |
| • Ström L1 | A |
| • Ström L2 | A |
| • Ström L3 | A |
| • Spänning U1 | V |
| • Spänning U2 | V |
| • Spänning U3 | V |

SG SYSTEMKOMPONENTER, PROGRAM M M I BUSSYSTEM

SEG.1 Kommunikationsenheter i installationsbussystem

Samtliga, i entreprenadens, levererade och monterade mätare/integreringsverk ska anslutas med M-Bus samt konfigureras i

M-Bus insamlingsenhet (Gateway). Mätare ska kommunicera via M-Bus via TCP/IP direkt till SCADA-system. Värden ska även skickas direkt till energiuppföljningssystem via Modbus TCP.

Enhet ska vara åtkomlig (fjärranslutning) och konfigurerbar via TCP/IP.

Minimikrav på enhetens hårdvara:

- Ethernet anslutning
- Parallella utgångar för M-Bus slingor
- Kommunikationsmöjligheter med minst två klienter.

För vissa applikationer behöver enheten vara bestyckad med:

- 2x digitala ingångar
- separata M-Bus slavingångar
- GSM-modem

Vid användandet av trådlös M-bus (wM-bus) ska trafiken vara krypterad. Lämplig antenn och/eller repeaters ska levereras för den specifika installationen. Vid montering av antenn utomhus (<3m över mark) ska kablage vara mekaniskt skyddad med kabelskydd/rör och antenn vara fast monterad fasadantenn.

Efter avslutad entreprenad ska underlag och program (Backup) överlämnas för att kunna ersätta en trasig enhet med minimalt programmering/konfiguration. Samtliga krypteringsnycklar ska överlämnas till specialist för fastighetsautomation hos SFV.

SJC.41 Strömtransformatorer

Erforderliga strömtransformatorer ingår i entreprenaden. Strömtransformatorer ska ha minst samma noggrannhetsklass som elmätare.

UG MÄTARE

Mätare skall vara av typen ultraljudsmätare. Alla mätare ska kopplas upp via M-bus 2400 baudrate (trådat eller trådlöst).

Pulsmätare eller pulsomvandlare får ej användas.

Om mätare monteras i brunnar eller lågt placerade utrymmen som källare m.m. ska volymmätare vara förberedd med extern antenn.

Energimätare ska vara nätanslutna.

Val av mätare med klassning enligt Swedac:s riktlinjer samt efter noggrannhetsbehov.

UGA MÄTARE MED SAMMANSATT FUNKTION

Värmemängdsmätare

Värmemängdsmätare för inkommande fjärrvärme, sekundärkrets för värmesystem, varmvatten, VVC-förluster, kylsystem m.m.

Mätare för vidarefakturerings ska vara klassade för debitering.

Värmemängdsmätare ska nätanslutas, får ej vara batteridrift.

Avläsning värmemängdsmätare

Följande mätvärden ska finnas för avläsning på display och via M-bus:

• Mätar-ID	Sekundäradress
• Ställbar adress	Primäradress
• Signalstyrka (om trådlös)	dB
• Mätarställning energi	MWh
• Mätarställning volym	m ³
• Effekt	kW
• Flöde	m ³ /h
• Temperatur tillopp	°C
• Temperatur retur	°C
• Temperatur ΔT	°C

Avläsning värmemängdsmätare för varmvatten och VVC

Följande mätvärden ska finnas för avläsning på display och via M-bus:

• Mätar-ID	Sekundäradress
• Ställbar adress	Primäradress
• Signalstyrka (om trådlös)	dB
• Mätarställning energi, Varmvatten	MWh
• Mätarställning volym, Varmvatten	m ³
• Effekt, Varmvatten	kW
• Flöde, Varmvatten	m ³ /h
• Mätarställning energiförlust, VVC	MWh
• Mätarställning volym, VVC	m ³
• Effekt, VVC	kW
• Flöde, VVC	m ³ /h
• Temperatur påfyllning Kallvatten	°C
• Temperatur tillopp Varmvatten	°C
• Temperatur retur VVC	°C
• Temperatur ΔT , Varmvatten - VVC	°C

UGG MÄTARE FÖR VOLUM

Volymmätare

Volymmätare för kall- och varmvattenförbrukning för hyresgäst eller lokala större förbrukare som storkök m.m.

Mätare för vidarefakturerings ska vara klassade för debitering.

Avläsning volymmätare

Följande mätvärden ska finnas för avläsning på display och via M-bus eller wM-bus:

- | | |
|-----------------------------|--------------------------|
| • Mätar-ID | sekundäradress via M-bus |
| • Ställbar adress | primäradress via M-bus |
| • Signalstyrka (om trådlös) | dB via wM-bus |
| • Mätarställning volym | m ³ |
| • Flöde momentant | l/s |

YG MÄRKNING OCH SKYLTNING

YGB MÄRKNING

Märkning ska utföras enligt anvisning "Beteckningar system och komponent" samt "Allmän märkning, kontroll & dokumentation (kap Y)".

YGC SKYLTNING

Skyltning ska utföras enligt anvisning "Beteckningar system och komponent" samt "Allmän märkning, kontroll & dokumentation (kap Y)".

YH KONTROLL, INJUSTERING M M

YHB KONTROLL

Enligt anvisning Allmän Märkning, Kontroll & Dokumentation (kap Y)

YHB.5 Kontroll av VVS-, kyl- och processmedieinstallationer

Enligt anvisning Allmän Märkning, Kontroll & Dokumentation (kap Y)

YHB.6 Kontroll av el- och telesystem

Enligt anvisning Allmän Märkning, Kontroll & Dokumentation (kap Y)

YHB.8 Kontroll av styr- och övervakningssystem

Enligt anvisning Allmän Märkning, Kontroll & Dokumentation (kap Y)

YJ TEKNISK DOKUMENTATION

YJC BYGGHANDLINGAR

Enligt anvisning Allmän Märkning, Kontroll & Dokumentation (kap Y)

YJE RELATIONSHANDLINGAR

Enligt anvisning Allmän Märkning, Kontroll & Dokumentation (kap Y)