

Projekteringsanvisning för mediamätning

Skapad: 2015-06-26

Uppdaterad: 2025-04-09



Processägare Direktör Affärsstöd	Processledare/Uppdateringsansvarig Energistrateg	Kvalitetssamordnare Kvalitetschef	Skapat 2015-06-26	Senast ändrat 2025-04-09	Godkänt 2025-04-09
-------------------------------------	---	--------------------------------------	----------------------	-----------------------------	-----------------------

Innehåll

Projekteringsanvisning för mediamätning	3
1 Inledning	3
2 Mediamätning	4
2.1 El	4
2.1.1 Fastighetsel	4
2.1.2 Verksamhetsel	4
2.2 Värme	5
2.2.1 Tappvarmvatten	6
2.3 Kyla	6
2.4 Tappvatten	8
2.5 Byggmedia	8
2.6 Mediamätning vid miljöcertifiering	8
2.7 Schabloner	8
3 Mätarkvalitet	9
3.1 El	9
3.2 Värme och kyla	9
3.3 Tappvatten	9
3.4 Installation av energimätare	9
4 Avprovning	10
4.1 Särskild kontroll	10
4.2 Samordnad provning	10
5 Datainsamling	10
6 Systematik för mätarbenämning, märkning och skyltning	10
7 Mätplan och verifiering	11
7.1 Trädstruktur	11
7.2 Mätarlista	12
7.3 Verifiering och uppföljning	12
7.3.1 Verifiering	12
7.3.2 Uppföljning	13
7.4 Leveransinnehåll	13

Bilaga 1

Processägare Direktör Affärsstöd	Processledare/Uppdateringsansvarig Energistrateg	Kvalitetssamordnare Kvalitetschef	Skapat 2015-06-26	Senast ändrat 2025-04-09	Godkänt 2025-04-09
-------------------------------------	---	--------------------------------------	----------------------	-----------------------------	-----------------------

Projekteringsanvisning för mediamätning

1 Inledning

Där det bedrivs hälso- och sjukvårdsverksamhet ska det finnas den personal, de lokaler och den utrustning som behövs för att god vård ska kunna ges¹.

Standardisering av lokaler, rumsfunktioner och tekniklösningar medför effektivare och säkrare vård, samt långsiktigt hållbara, robusta och ändamålsenliga vårdfastigheter.

Styrdokument/riktlinjer för fastigheterna är ämnade att säkerställa lokaler för god vård – att lagkrav följs, att krav avseende patientsäkerhet uppfylls och att arbetsmiljön i lokalen är god – en gemensam standard som ska gälla för fastigheter förvaltade av Locum. Styrdokumentet kan även tillämpas för inhyrda lokaler.

Vänligen kontakta uppdateringsansvarig eller Locums specialister vid frågor gällande dessa styrdokument.

Denna anvisning syftar till att förklara vilken nivå av mediamätning (energi-, volym- och flödesmätare) som Locum vill uppnå i fastighetsbeståndet. Denna anvisning ska medföra att gällande lagkrav vid ny- och ombyggnationer och krav vid miljöcertifieringar följs samt ev separata avtal med hg.

Nivån av mätning är framtagen för att kunna uppnå ett framgångsrikt energieffektiviseringsarbete för att på så sätt kunna bidra till att nå uppsatta energi- och miljömål inom Region Stockholm, samt möjliggöra noggrannare uppföljning av driftskostnader.

Denna anvisning kompletterar krav och råd i Locums andra styrande dokument.

Projektör ska informera Locum om:

- anvisningen står i konflikt med lagar eller krav, råd och anvisningar från Locum eller hg
- Kostnaderna för utförandet, drift och underhåll blir orimligt höga

Eventuella avsteg från anvisningen ska motiveras av projektör, samt dokumenteras och godkännas av ansvarig projektledare och energicontroller.

¹ 5 Kap 2 § Hälso- och sjukvårdslag (2017:30).

Processägare Direktör Affärsstöd	Processledare/Uppdateringsansvarig Energistrateg	Kvalitetssamordnare Kvalitetschef	Skapat 2015-06-26	Senast ändrat 2025-04-09	Godkänt 2025-04-09
-------------------------------------	---	--------------------------------------	----------------------	-----------------------------	-----------------------

2 Mediamätning

I följande kapitel redovisas vilka energi- och volymposter som generellt avses mätas. Projektets specifika detaljnivå tas fram i samråd med energicontroller på Locum.

2.1 EI

Total el per byggnad ska mätas. Eventuell el för vidaredebitering (t.ex. fastigheter som Locum inte förvaltar men försörjs via Locums fastigheter) ska också mätas.

Distributionsnät och försörjningssystem uppdelas i olika kraftkategorier. Benämningar varierar enligt lokal standard för respektive sjukhus. Mycket Viktig Last (MVL), Viktig Last (VL) samt Övrig Last (ÖL). Vissa elanvändare kan finnas under mer än en kraftkategori så det är viktigt att allt mäts för respektive elanvändare (tex hissar).

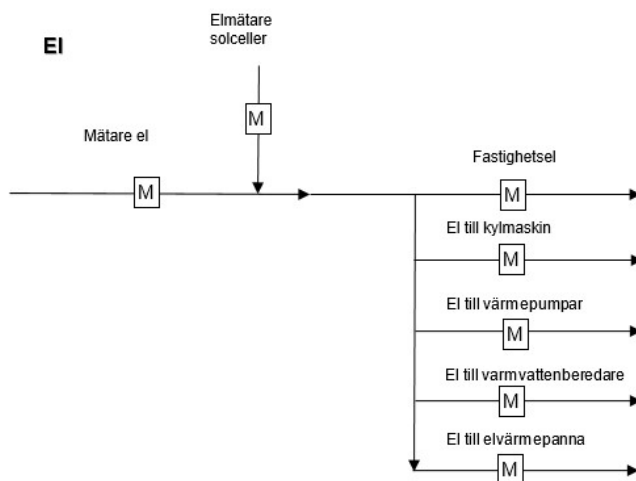
Lokal elproduktion, till exempel från solceller ska förses med mätare.

2.1.1 Fastighetsel

Genom att mäta alla större elanvändare av fastighetsel mäts den huvudsakliga delen av fastighetselen. Alla apparatskåp i fläkttrum och undercentraler ska mätas.

Alla kylmaskiner/värmepumpar med en eleffekt större eller lika med 12 kW ska ha separat elmätning. El till hissar ska förses med mätare.

Andra större elanvändare som kategoriseras som fastighetsel är till exempel garage, allmänbelysning och långa kulvertar.



Figur 1. Exempel på elmätare.

Kvarstående är endast mindre poster som t.ex. belysning i trappuppgångar och mindre korridorer. Dessa kan uppskattas schablonmässigt. Se vidare under 2.7.

2.1.2 Verksamhetsel

För att beräkna fram total verksamhetsel summeras huvudmätarna. Därefter subtraheras summan av alla mätare för fastighetsel och schabloner för fastighetsel.

Större elanvändare ska ändå mätas separat, tex:

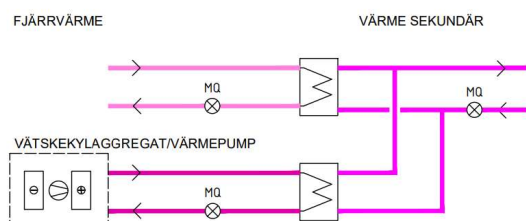
Processägare Direktör Affärsstöd	Processledare/Uppdateringsansvarig Energistrateg	Kvalitetssamordnare Kvalitetschef	Skapat 2015-06-26	Senast ändrat 2025-04-09	Godkänt 2025-04-09
-------------------------------------	---	--------------------------------------	----------------------	-----------------------------	-----------------------

- MR-kameror
- Sterilcentral
- Tryckluft
- Storkök
- Avfuktning
- Laddstolpar för elfordon och motorvärmare ska förses med separat mätning.

2.2 Värme

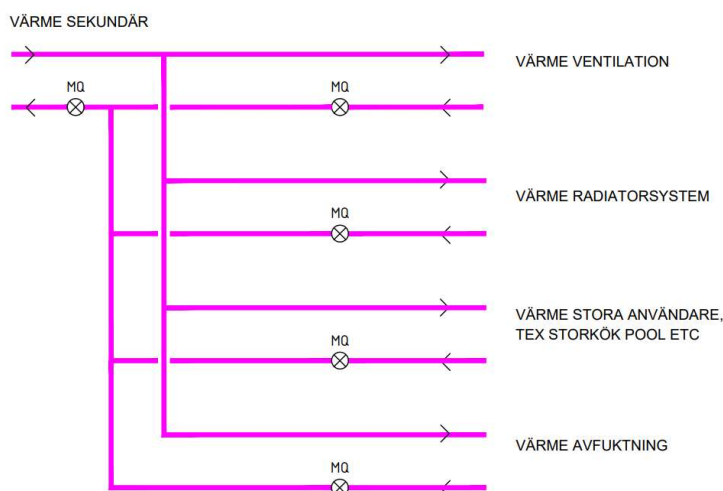
Total värme per byggnad ska mätas. Eventuell värme för vidaredebitering (t.ex. fastigheter som Locum inte förvaltar men försörjs via Locums fastigheter) ska också mätas.

Värmepump med en eleffekt större eller lika med 12 kW ska ha separat energimätning. All värmeproduktion som kommer byggnaden till godo, som till exempel kondensorsidan på kylmaskiner, solfångare, värmeåtervinning från värmealstrande verksamheter (såsom serverhallar etc.) ska också mätas.



Figur 2. Exempel på placering av energimätare (värmemängdsmätare) för värme.

Värme ska mätas i varje undercentral. Energin ska mätas vid varje växlare, dvs på varje **utgående** VS krets. I fall där separering av olika system sker senare ska separat energimätning utföras för dessa. Till exempel om ventilation och radiatorer har en gemensam VS-krets från undercentralen och separeringen sker senare, ska båda systemen ha separat mätning. Se exempel i Figur 3.



Figur 3. Exempel på undermätare för värmesystem.

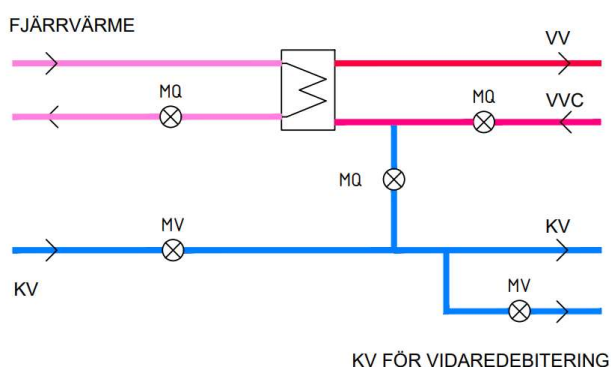
Processägare Direktör Affärsstöd	Processledare/Uppdateringsansvarig Energiinstrateg	Kvalitetssamordnare Kvalitetschef	Skapat 2015-06-26	Senast ändrat 2025-04-09	Godkänt 2025-04-09
-------------------------------------	---	--------------------------------------	----------------------	-----------------------------	-----------------------

Övriga undermätare för värme är tex:

- Markvärme
- Värme för avfuktning (vid större effekter. Stäms av med energicontroller)
- Värme för operationsavdelning.

2.2.1 Tappvarmvatten

Värmemängdsmätning av varmvatten och varmvattencirkulation (VVC) ska installeras.



Figur 4. Exempel på placering av energimätare (värmemängdsmätare) för uppvärmning av tappvarmvatten.

Energimätare alternativt volymmätning för tappvarmvatten t.ex.:

- storkök
- dialys
- Rehab-bassäng
- sterilcentral

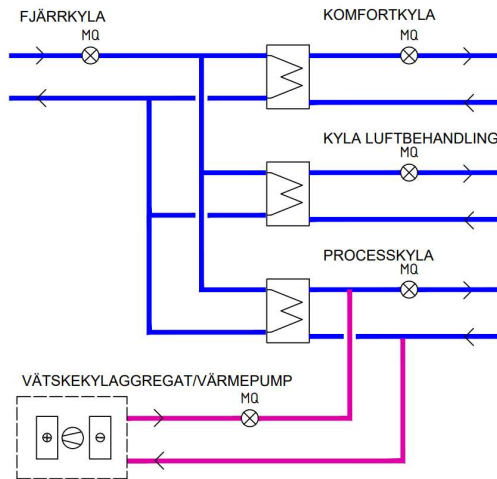
2.3 Kyla

Total kyla per byggnad ska mätas. Eventuell kyla för vidaredebitering (t.ex. fastigheter som Locum inte förvaltar men försörjs via Locums fastigheter) ska också förses med mätning.

Kyla ska mätas i varje undercentral. Total komfortkyla och total processkyla ska mätas separat. Energin ska mätas vid varje växlare dvs på varje **utgående** KB krets.

Kylmaskin med en eleffekt större eller lika med 12 kW ska ha separat energimätning. Annan kylproduktion som t.ex. evaporativ-, sorptiv- och frikyla (KMK, Borrhål) ska också mätas.

Processägare Direktör Affärsstöd	Processledare/Uppdateringsansvarig Energistrateg	Kvalitetssamordnare Kvalitetschef	Skapat 2015-06-26	Senast ändrat 2025-04-09	Godkänt 2025-04-09
-------------------------------------	---	--------------------------------------	----------------------	-----------------------------	-----------------------

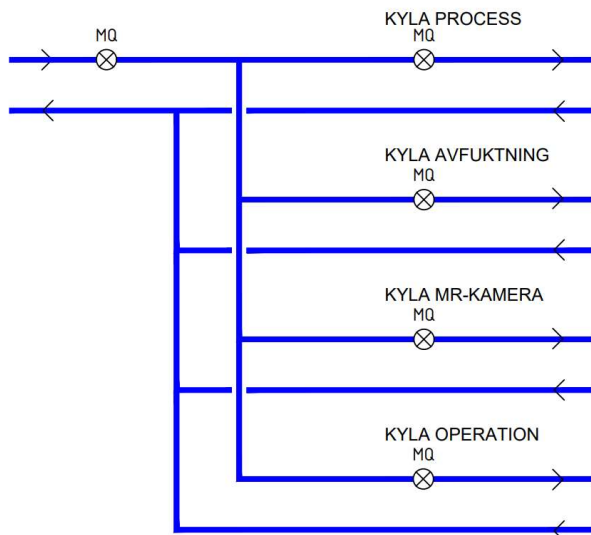


Figur 5. Exempel på placering av energimätare (kylmängdsmätare) för kyla med fjärrkyla och vätskekylaggregat.

I fall där separering av olika system sker senare ska separat energimätning utföras för dessa. Till exempel om ventilation och kylbafflar har en gemensam KB-krets från undercentralen och separering sker senare, ska båda systemen ha separat mätning.

Övriga undermätare för kyla som ska installeras är tex:

- Kyla för avfuktning (vid större effekter. Stäms av med energicontroller)
- Stora kylanvändare som till exempel MR-kamera
- Processkyla för operationsavdelning
- Kökskyla

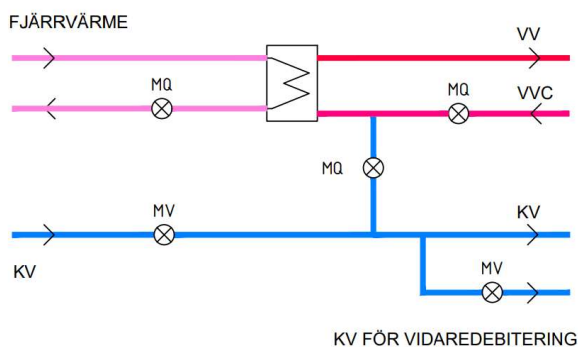


Figur 6. Exempel på ytterligare energimätare för kyla.

Processägare Direktör Affärsstöd	Processledare/Uppdateringsansvarig Energistrateg	Kvalitetssamordnare Kvalitetschef	Skapat 2015-06-26	Senast ändrat 2025-04-09	Godkänt 2025-04-09
-------------------------------------	---	--------------------------------------	----------------------	-----------------------------	-----------------------

2.4 Tappvatten

Totala volymen vatten per byggnad ska mätas. Vatten för vidaredebitering (t.ex. fastigheter som Locum inte förvaltar men försörjs via Locums fastigheter) ska förses med volymmätare.



Figur 7. Exempel på volymmätning för tappvatten.

2.5 Byggmedia

Fjärrvärme-, el-, kyl- och vattenanvändningen som används vid byggprojekt, tillfälliga byggnader och bodar ska mätas separat.

Mätning av el, värme, kyla och vatten vid byggprojekt, tillfälliga byggnader och bodar behöver ej vara uppkopplade, men ska läsas av manuellt och rapporteras minst en gång i månaden i Momentum.

2.6 Mediamätning vid miljöcertifiering

Mätare som installerats enligt rubrikerna ovan uppfyller krav för miljöcertifiering enligt gällande Miljöbyggnad. För att särskilja viss verksamhets(process)- respektive fastighetsenergi krävs dock viss schablonisering.

2.7 Schabloner

Schabloner för fördelning av energimängder accepteras för energiposter som är mindre än ca 3 kWh/ m²A_{temp}.

Exempel på schabloner som kan behöva användas är:

- Andel fastighetsel tex för operation (Ventilationen är endast till en mindre del tillhörande fastighetsel och största delen till verksamhetsel)
- Värme och Kyla för avfuktning, vid mindre effekter
- Belysning i entréer, trapphus, garage och kulvertar
- Utebelysning
- Eventuella värmekablar

Processägare Direktör Affärsstöd	Processledare/Uppdateringsansvarig Energistrateg	Kvalitetssamordnare Kvalitetschef	Skapat 2015-06-26	Senast ändrat 2025-04-09	Godkänt 2025-04-09
-------------------------------------	---	--------------------------------------	----------------------	-----------------------------	-----------------------

3 Mätarkvalitet

För att få rätt kvalitet på energi- volym- och flödesmätare för el, värme, kyla och vatten ska dessa uppfylla krav i SWEDAC:s senaste STAFS² samt MID-direktivet 2014/32/EU³.

Mätare för vidarefakturerings ska vara klassade för debitering enligt MID.

3.1 El

För elmätare gäller lägst Klass B (avvikelse upp till 1%).

3.2 Värme och kyla

För värme- och kylenergimätare gäller Klass 2 (avvikelse upp till 2%).

Värme- och kylenergimätare ska även kunna visa momentana värden för effekt, flöde (l/s) och temperatur, vid lika eller större effekter än 100 kW.

Samtliga mätare ska ha display och kunna visa ackumulerad energianvändning samt momentana värden för effekt. Ingen mätare ska vara batteridrivna.

3.3 Tappvatten

Momentant flöde för tappvarmvatten ska kunna mätas i UC (beräknat sannolikt flöde > 1 l/s). Syftet är att kunna kartlägga momentana värmeeffektbehov för ev möjlighet till återvinning.

3.4 Installation av energimätare

Vid projektering/installation av fast installerade energimätare ska stor vikt läggas på rätt dimensionering av mätare. Den ska ej vara överdimensionerad (gränsvärde för flöde får ej understigas vid låg last), installeras i rätt rörledning (kall/varm) och uppfylla minimikrav på raksträcka. Låga tryckfall över mätaren ska eftersträvas.

Utanpåliggande energimätare ska endast i undantagsfall installeras vid nybyggnation. Vid installation av utanpåliggande energimätare (Clamp-on) krävs stor noggrannhet vid val av mätpunkt, placering och kontakt av temperaturgivare, korrekt kopplade sensorer, rätt inställda parametrar som rördimension, godstjocklek, tillopp/retur mm.

En gränsdragningslista för mätinstallationerna kan behövas om fler entreprenörer är inblandade i systemen för mätvärdesinsamling.

² Styrelsens för ackreditering och teknisk kontroll författningssamling

³ Europeiska unionens direktiv för mätinstrument

Processägare Direktör Affärsstöd	Processledare/Uppdateringsansvarig Energistrateg	Kvalitetssamordnare Kvalitetschef	Skapat 2015-06-26	Senast ändrat 2025-04-09	Godkänt 2025-04-09
-------------------------------------	---	--------------------------------------	----------------------	-----------------------------	-----------------------

4 Avprovning

4.1 Särskild kontroll

Särskild kontroll ska utföras för mätare. Projektör ska redovisa i sin entreprenadhandling hur särskild installationskontroll ska utföras i entreprenaden.

Kontrollen ska omfatta att:

- installationen är utförd enligt leverantörens anvisningar (raksträcka)
- parametrisering är utförd för den specifika mätaren (exempelvis godstjocklek, rördimension, material, mediatyp)
- signalutbyte

4.2 Samordnad provning

Mätvärdets storhet och riktighet ska kontrolleras och dokumenteras i hela dess signalkedja, det vill säga från mätare till export av mätdata från överordnat SCADA system (exempelvis Citect) till energiuppföljningssystemet (i dagsläget Momentum). Samordnad provning ska utföras för mätare.

Se Locums styrdokument "Tekniskt program Styr och Övervakning" och "Projekteringsanvisning Sjukhus" med Bilagor gällande samordnad provning.

<https://www.locum.se/verktygen/styrdokument-fastigheter/tekniska-instruktioner/styr-och-overvakningssystem-for-fastighetsdrift/styr-och-overvakningssystem-for-fastighetsdrift/>

5 Datainsamling

Alla mätare ska kommunicera till överordnat SCADA system (exempelvis Citect) via lokala styrsystem. Mätvärden ska minst vara timmätta och ackumulerade. Det överordnade systemet kommunicerar sedan vidare till Locums energiuppföljningssystem (i nuläget Momentum).

Uppkoppling och integrering av mätare sker enligt Locums styrdokument "Tekniskt program Styr och övervakning" och "Projekteringsanvisning Sjukhus".

<https://www.locum.se/verktygen/styrdokument-fastigheter/tekniska-instruktioner/styr-och-overvakningssystem-for-fastighetsdrift/styr-och-overvakningssystem-for-fastighetsdrift/>

6 Systematik för mätarbenämning, märkning och skyltning

Se Locums styrdokument "Tekniskt program Styr och Övervakning" och

"Projekteringsanvisning Sjukhus" gällande mätarbenämningar, märkning och skyltning.

<https://www.locum.se/verktygen/styrdokument-fastigheter/tekniska-instruktioner/styr-och-overvakningssystem-for-fastighetsdrift/styr-och-overvakningssystem-for-fastighetsdrift/>

Processägare Direktör Affärsstöd	Processledare/Uppdateringsansvarig Energistrateg	Kvalitetssamordnare Kvalitetschef	Skapat 2015-06-26	Senast ändrat 2025-04-09	Godkänt 2025-04-09
-------------------------------------	---	--------------------------------------	----------------------	-----------------------------	-----------------------

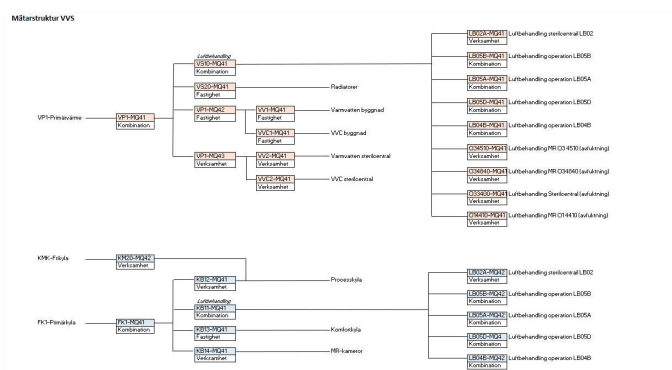
7 Mätplan och verifiering

I alla nybyggnadsprojekt och omfattande ombyggnadsprojekt (enligt BBR-definition) eller annat större projekt ska en mätplan tas fram som lämnas över till förvaltningen. Mätplanen tas fram i projekteringen i samråd med energicontroller på Locum, förslagsvis i Systemhandlings-skedet för att definiera vad mätplanen ska innehålla. Locum har exempel att utgå ifrån, se bilaga 1.

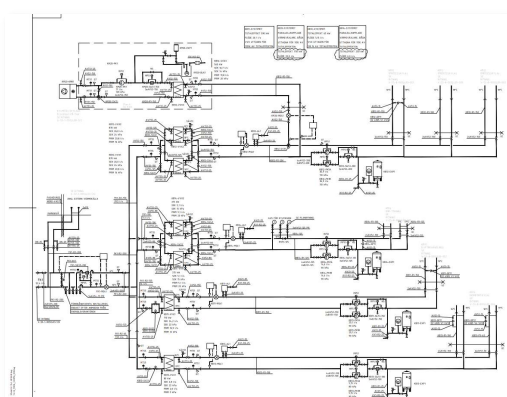
Följande delar ska ingå i mätplanen:

7.1 Trädstruktur

En grafisk trädstruktur, där det framgår hur mätarna för värme, tappvarmvatten, kyla och el förhåller sig till varandra, (dvs. huvud- eller undermätare) med mätarbeteckningar och kategorisering av fastighetsenergi, verksamhetsenergi eller kombination. Mätarplaceringarna ska vara hierarkiska och tydligt visa relationen mellan ingående mätare. Hänvisningar till relevanta principflödesscheman och planritningar ska också finnas. Dessa ska biläggas mätplanen. Microsoft Visio är ett exempel på program som kan användas för detta ändamål eller likvärdig programvara. Stäms av med Energicontroller.



Figur 8. Exempel på grafisk mätarstruktur. Respektive mätare har beteckningen verksamhetsenergi, fastighetsenergi eller kombination. Hänvisning även till driftkort eller flödesscheman/planritningar för mer detaljerad information om placering.



Figur 9. Exempel på flödesschema där respektive mätare är markerade.

Informationssäkerhetsklass: K1

Processägare Direktör Affärsstöd	Processledare/Uppdateringsansvarig Energistrateg	Kvalitetssamordnare Kvalitetschef	Skapat 2015-06-26	Senast ändrat 2025-04-09	Godkänt 2025-04-09
-------------------------------------	---	--------------------------------------	----------------------	-----------------------------	-----------------------

7.2 Mätarlista

Mätarlista (förteckning av VVS-, styr-, och elmätare) innehåller information såsom position, mätarbeteckning (på driftkort), mediatyp, enhet och mätarkonstant, försörjningsområde, placering, Citect-beteckning med fullständig information som fastighetsnummer enligt LOCUM BIM-riktlinje, byggnadsnummer med mera, Mätar-ID (unikt ID för den fysiska mätaren, m-bus ID - används för debiterbara mätare), gränsdragning fastighets- och eller verksamhetsenergi.

Mätarbenämning	Mediatyp	Enhet	Mätarkonstant	Försörjning	Gränsdragning: Fastighet, verksamhet, kombination	Placering (rumsnummer/namn)	Citectbeteckning*	Uppmätare till	MätarID**	Kommentar
VP1-MQ41	Värme	kWh/h	1	Primärvärme	Kombination	02 3200/Undercentral	O1_VP1_MQ41_MVx	VP1-MQ41		
VS10-MQ41	Värme	kWh/h	1	Luftbehandling	Kombination	02 3200/Undercentral	O1_VS10_MQ41_MVx	VP1-MQ41		
VS20-MQ41	Värme	kWh/h	1	Radiatorer	Fastighet	02 3200/Undercentral	O1_VS20_MQ41_MVx	VP1-MQ41		
VV1-MQ41	Varmvatten	kWh/h	1	Varmvatten byggnad	Fastighet	02 3200/Undercentral	O1_VV1_MQ41_MVx	VP1-MQ41		
VVC1-MQ41	Varmvatten	kWh/h	1	VVC byggnad	Fastighet	02 3200/Undercentral	O1_VVC1_MQ41_MVx	VP1-MQ41		
VV2-MQ41	Varmvatten	kWh/h	1	Varmvatten steriltcentral	Verksamhet	02 3200/Undercentral	O1_VV2_MQ41_MVx	VP1-MQ41		
VVC2-MQ41	Varmvatten	kWh/h	1	VVC steriltcentral	Verksamhet	02 3200/Undercentral	O1_VVC2_MQ41_MVx	VP1-MQ41		
FK1-MQ41	Kyla	kWh/h	1	Primärkyla	Kombination	02 3200/Undercentral	O1_FK1_MQ41_MVx			
KB12-MQ42	Kyla	kWh/h	1	Frikyla	Verksamhet	02 3200/Undercentral	O1_KB12_MQ42_MVx			
KB12-MQ41	Kyla	kWh/h	1	Processkyla	Verksamhet	02 3200/Undercentral	O1_KB12_MQ41_MVx	KB12-MQ42, FK1-MQ41		
KB11-MQ41	Kyla	kWh/h	1	Luftbehandling	Kombination	02 3200/Undercentral	O1_KB11_MQ41_MVx	KB12-MQ42, FK1-MQ41		
KB13-MQ41	Kyla	kWh/h	1	Komfortkyla	Fastighet	02 3200/Undercentral	O1_KB13_MQ41_MVx	KB12-MQ42, FK1-MQ41		
KB14-MQ41	Kyla	kWh/h	1	MR-kameror	Verksamhet	02 3200/Undercentral	O1_KB14_MQ41_MVx	KB12-MQ42, FK1-MQ41		

* Kontrolleras med systemintegrator
** Fylls i av styrentreprenör

Figur 10. Exempel på mätarlista som innehåller information som benämning, mediatyp, enhet och mätarkonstant, försörjningsområde, kategorisering fastighet/verksamhet/kombination, placering, Citect-beteckning, information om hierarkisk struktur, mätar-ID samt möjlighet till kommentarer.

7.3 Verifiering och uppföljning

7.3.1 Verifiering

Verifiering av energikrav enligt BBR/miljöcertifiering ska beskrivas med ord och formler för respektive energipost. Verifieringen kan ske genom mätning alternativt med schablonisering eller en kombination.

Pos.	Energipost	Metod	Verifieras genom mätare eller schablon	Normaliserar/Normalårskorrigeras
	1.1.1 Vattenburen värme (radiatorer, konvektorer, golvvärme) Fastighetsenergi	Mätning	- plus VS10-MQ41 - minus (LB01A-MQ41 plus LB01B-MQ41) - minus (LB02A-MQ41 plus LB02B-MQ41) - minus 021600-MQ41 (Ridåvärmare Entré) - plus VS20-MQ41 (SYSTEM FÖR RADIATORER) - plus VS91-MQ41 (Fläktluftv. + radiatorer)	Normalårskorrigeras
	1.1.2 Värme i ventilation (värmebatteri) Fastighetsenergi	Mätning	- plus (LB01A-MQ41 plus LB01B-MQ41) - plus (LB01A-MQ41 plus LB01B-MQ41) - plus LB03-MQ41 - plus LB04-MQ41	Normalårskorrigeras
	1.1.4 Energi till tappvarmvatten Fastighetsenergi/Verksamhetsenergi	Mätning	- plus VV1-MQ41 - minus VVC1-MQ41 - minus VVCT1-MQ41(Högtryck) - plus VV1-ELP1	Normaliserar
	1.1.5 Energi till varmvattencirkulation Fastighetsenergi	Mätning	- plus VVC1-MQ41 - plus VVCT1-MQ41(Högtryck)	Normalårskorrigeras
	1.2.2 Markvärme Verksamhetsenergi	Mätning	plus VS40-MQ41	
	1.2.3 Uppvärmning helikopterplatta och gångramp Verksamhetsenergi	Mätning	- plus VS90-MQ41 - minus LB03-MQ41 - minus LB04-MQ41	

Figur 11. Exempel med beräkningsformler för respektive energipost, metod för verifiering (med mätning eller schablon) samt om mätvärden ska normalårskorrigeras eller ej.

Processägare Direktör Affärsstöd	Processledare/Uppdateringsansvarig Energistrateg	Kvalitetssamordnare Kvalitetschef	Skapat 2015-06-26	Senast ändrat 2025-04-09	Godkänt 2025-04-09
-------------------------------------	---	--------------------------------------	----------------------	-----------------------------	-----------------------

2. Beräkningsformler		
Fjärrvärme	Fastighetsenergi	
	Pos	Formel
	x 1.1.1 Vattenburen värme (radiatorer, konvektorer, golvvärme)	V510-MQ41 minus (LB01A-MQ41 plus LB01B-MQ41) minus (LB02A-MQ41 plus LB02B-MQ41) minus (021600-MQ41 (Ridåvärmare Entré) Plus V520-MQ41 (SYSTEM FÖR RADIATORER) Plus V591-MQ41(Fuktluftv. + radiatorer)
	x 1.1.2 Värme i ventilation (värmebatter)	LB01A-MQ41 plus LB01B-MQ41 plus LB02A-MQ41 plus LB02B-MQ41 plus LB03-MQ41 plus
	x 1.1.4 Energi till tappvarmvatten	VV1-MQ41 minus VVC1-MQ41 minus VVCT1-MQ41(Högtryck) plus VV1-ELP1
	x 1.1.5 Energi till varmvattencirkulation	VVC1-MQ41 plus VVCT1-MQ41(Högtryck)
	Verksamhetsenergi	
	x 1.2.2 Markvärme	V540-MQ41
	x 1.2.3 Uppvärmning helikopterplatta och gångramp	V590-MQ41 minus LB03-MQ41 minus LB04-MQ41 minus V591-MQ41(Fuktluftv. + radiatorer)
	x 1.2.3 Ridåvärmare vid entré	021600-MQ41 (Rum E102-1600)
Fjärrkyla	Fastighetsenergi	
	x 2.1.1 Centrala komfortkyla i ventilationsaggregat	Endast mätning av kallvattenmängd. Indirekt evaporativ kyla.
	x 2.1.2 Komfortkyla - Rumsapparater	KB2-MQ41
	Verksamhetsenergi	
	x 2.1.3 Kyla till serverrum, EI-Tele-, TDK- och Serverrum, Läkemedelsrum + 2.1.4 Kyla till energikrävande	KB3-MQ41
EL	Fastighetsenergi	
	Belysning	
	x 3.1.2 Belysning i trapphus, allmän kommunikation & 3.1.3 & 3.1.4 Belysning i garage, långa kulvertar	Schablon
	x 3.2.1 Utelbelysning avsedd att lysa upp byggnaden.	Schablon
	Driftel	
	x 4.1.1 & 4.1.2 Cirkulationspumpar (KB o VS)	AS1-MQ41 (UC Plan 1) plus AS6-MQ41 (VS plan 11)
	x 4.1.3 Fläktmotorer allmänventilation + 4.1.4 Styr- och reglerutrustning ventilation	AS2-MQ41 plus AS3-MQ41 plus AS4-MQ41 plus AS5-MQ41 plus AS7-MQ41
	x 5.1.1 Hissar	HISS010-AS1 plus HISS003-AS1 plus HISS004-AS1 plus HISS007-AS1 plus HISS001-AS1 plus HISS002-AS1 plus HISS008-AS1 plus HISS009-AS1 plus HISS005-AS1 plus HISS006-AS1
	x 1.2.1 Värmekablar inom/under eller på utsidan av byggnadskropp	Schablon
	Verksamhetsenergi	
	Verksamhetsel (Punkt 3.1.1, 5.1.2, 5.1.5, 6.1, 6.5)	(61.T22-04-S/F plus 61.T21-04-S/F) minus (summa elmätare för fastighetsenergi + summa schabloner fastighetsenergi)
	Elpanna Varmvatten	VV1-MQ41 minus VVC1-MQ41 minus VVCT1-MQ41(Högtryck) plus VV1-ELP1

Figur 12. Exempel på beräkningsformler för olika energiposter.

7.3.2 Uppföljning

För att kunna verifiera energiuppföljning ska ett verifieringsverktyg i Excel tas fram för att praktiskt kunna verifiera utfallet och jämföra mot ställda energikrav (BBR/Miljöbyggnad). Locum kan tillhandahålla exempel på tidigare framtagna verktyg.

7.4 Leveransinnehåll

Mätplanen ska levereras som ett Excel-dokument med tillhörande flikar med information om:

- Trädstruktur för VVS och el-mätare
- Gränsdragning verksamhets- och fastighetsenergi
- Beräkningsformler/verifieringsmodell
- Mätarlista (Förteckning mätare VVS, Styr och EI)

Om mätplan tas fram i annat program än Microsoft Excel så skall originaldokument även bifogas.

Förutom detta Excel-dokument levereras även innehållet som en PDF tillsammans med relevanta bilagor som flödesscheman/drifkort/planritningar med detaljerad information om placering av mätare.

Processägare Direktör Affärsstöd	Processledare/Uppdateringsansvarig Energistrateg	Kvalitetssamordnare Kvalitetschef	Skapat 2015-06-26	Senast ändrat 2025-04-09	Godkänt 2025-04-09
-------------------------------------	---	--------------------------------------	----------------------	-----------------------------	-----------------------

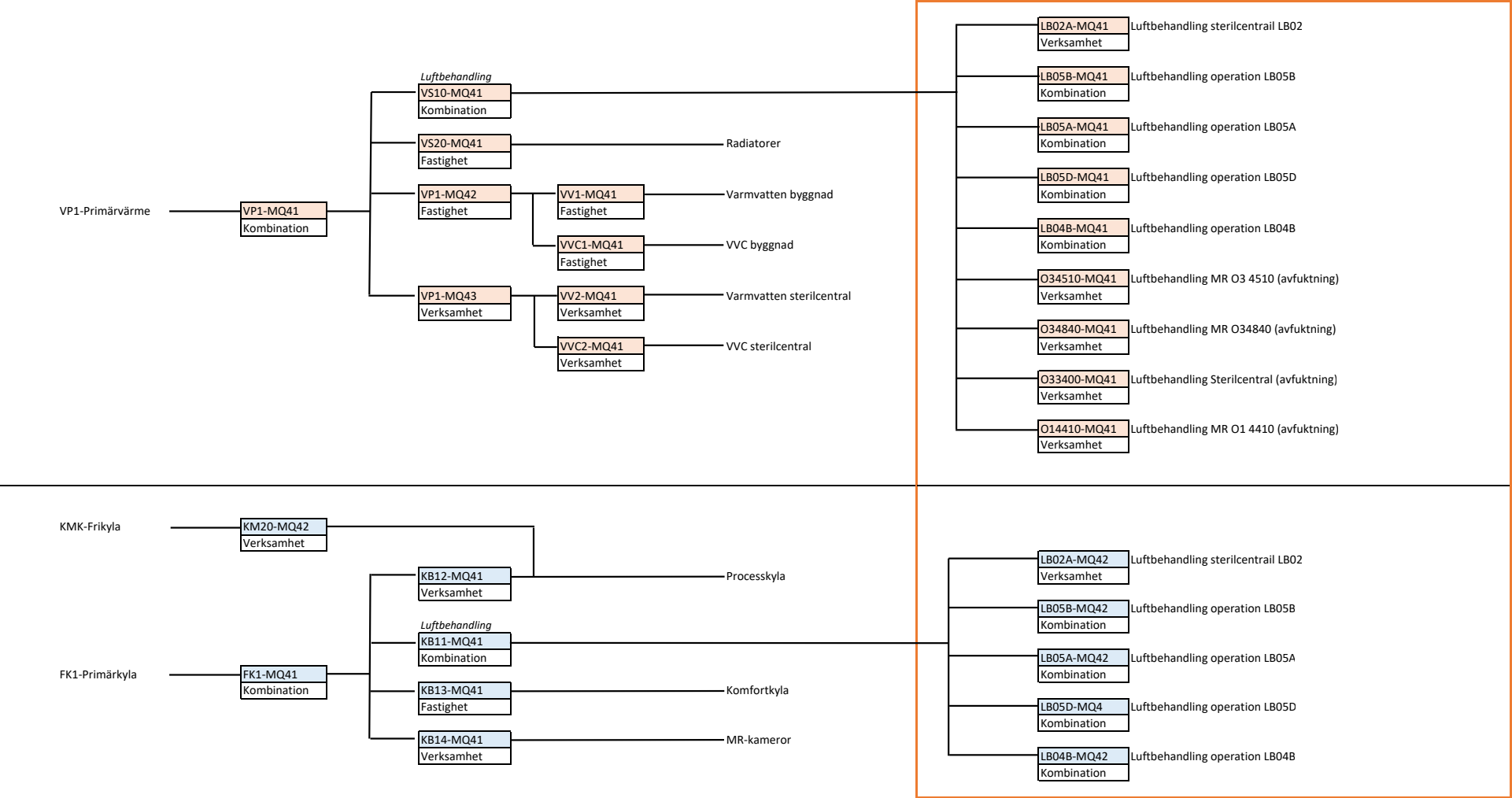
Bilaga 1, Exempel att utgå ifrån vid framtagande av mätplan

Mätplanen ska innehålla:

- Trädstruktur för mätare
- Gränsdragningslista verksamhets- och fastighetsenergi (enligt BBR)
- Beräkningsformler för verifiering
- Mätarlista med hänvisning till position på flödesscheman/driftkort samt planritningar

EXEMPEL MÄTARSTRUKTUR FÖR
ENERGIMÄTARE VVS

Mätarstruktur VVS



Gränsdragning - Fastighetsenergi/Verksamhetsenergi

	Fastighet	Verksamhet
1 Värme		
1.1 Energi för uppvärmning i byggnad		
1.1.1 Vattenburen värme (radiatorer, konvektorer, golvvärme)	x	
1.1.2 Värme i ventilation (värmebatteri)	x	
1.1.3 Ridåvärmare vid entré	x	
1.1.4 Energi till tappvarmvatten	x	
1.1.5 Energi till varmvattencirkulation	x	
1.1.X Stora värmeförbrukare		
1.1.X Stora varmvattenförbrukare		
1.1.X Golvvärme vid entréer		*
1.2 Energi för uppvärmning utanför byggnad		
1.2.1 Värmekablar inom, under eller på utsidan av byggnadskropp	x	
1.2.2 Markvärme		x
1.2.3 Uppvärmning helikopterplatta och gångramp		x
1.3 Lokal producerad värme		
1.3.1 Lokal producerad värme	*	
1.3.2 Värmeåtervinning från process/ server	*	
2 Kyla		
2.1 Energi för komfortkyla		
2.1.1 Centralkomfortkyla i ventilationsaggregat	x	
2.1.2 Komfortkyla - Rumsapparater	x	
2.1.3 Kyla till serverrum, El- Tele-, TDK- och Serverrum, Läkemedelsrum		x
2.1.4 Kyla till energikrävande medicinsk utrustning. Opsalar, MR, Röntgen		x
2.1.5 Stora kylförbrukare ska särmätas		*
2.1.6 Kylvattencirkulation	*	
2.1.7 Kyla från kylmaskin till fastighetsenergi	*	
2.1.8 Kyla från kylmaskin till verksamhetsenergi		*
3 Belysning		
3.1 Inne i byggnad		
3.1.1 Belysning verksamhet		x
3.1.2 Belysning i trapphus, allmän kommunikation	x	
3.1.3 Belysning i entré	x	
3.1.4 Belysning i garage, långa kulvertar	x	
3.2 Utanför byggnad		
3.2.1 Utebelysning avsedd att lysa upp byggnadens fasad, entréer eller utrymmet under större skärmtak		
(även om ljuskällan är placerad på ett avstånd från byggnaden).	x	
3.2.2 Gårdsbelysning		x
4 Driftel		
4.1 Elenergi för drift av byggnaden		
4.1.1 Cirkulationspumpar	x	
4.1.2 Cirkulationspumpar Komfortkyla	x	
4.1.3 Fläktmotorer allmänventilation	x	
4.1.4 Styr- och reglerutrustning ventilation	x	
5 Övrig el		
5.1 Energi övrigt		
5.1.1 Hissar	x	
5.1.2 Brandlarm, Larm för inbrott/övervakning, passerkontroll		x
5.1.3 Laddstolpar för elbilar		*
5.1.4 Byggel, tillfälliga byggnader och bodar ska särmätas		x
5.1.5 Rörpostväxelrum		x
6 Utrustning		
6.1 Processventilation som "punktutslug" och "näruotsug"		x
6.2 Luftbefuktning/ avfuktning av luften i bl.a Sterilföråd och Intervention		*
6.3 Kylmaskiner/ värmepumpar (>12 kW) till processenergi		*
6.4 Kylmaskiner/ värmepumpar (>12 kW) till fastighetsenergi	*	
6.5 Verksamhetsutrustning		x
7 Lokal producerad energi		
7.1 Solceller	*	
8 Flöde		
8.1 Kallvattenförbrukning		
8.2 Varmvattenförbrukning		
8.3 Kallvattenförbrukning för kyla i ventilationsaggregat		

Ansvarig Entreprenör	Mätare/Schablon	Kommentarer
		Det skall finnas total värmeenergimätning per byggnad.
	Mätare	Alla utgående VS-kretsar
	Mätare	Alla utgående VS-kretsar+ Separat mätning för två shuntgrupper till radiatorer separeras från HM till vent.
	Mätare	
	Mätare	Normaliseras, mätare krävs på VV och elpanna för VV, vilket mäts.
	Mätare	
	Finns ej i byggnaden	
	Finns ej i byggnaden	T.ex Storkök
	Finns ej i byggnaden	
	Schablon	
	Mätare	Storförbrukare, ca 250 m2 markyta
	Mätare	Storförbrukare, vattenburet
	Finns ej i byggnaden	
	Finns ej i byggnaden	
	Mätare	Alla utgående KB-krets skall mätas.
	Mätare	
	Mätare	Stora förbrukare
	Mätare	Stora förbrukare
	Finns ej i byggnaden	
	Finns ej i byggnaden	
	Finns ej i byggnaden	
	Finns ej i byggnaden	
	Finns ej i byggnaden	
	Schablon/Mätning	
	Schablon	
	Schablon	
	Schablon	
	Schablon	
	Schablon/Mätning	
	Mätare	
	Mätare	
	Mätare	Energi och effekt skall kommuniceras från frekvensomriktare för motordrift
	Mätare	
	Elmätare förbereds	Hissar skall elmätare placeras i elcentraler.
	Schablon	
	Finns ej i byggnad	
	Finns ej i byggnad	Bevakas under produktion
	-	
	Schablon	
	Finns ej i byggnad	
	Finns ej i byggnad	
	Finns ej i byggnad	
	Schablon/Mätning	
	Finns ej i byggnad	
	KV1-MF	
	VV1-MF	
	LB01-MF, LB02-MF, LB03-MF, LB04-MF	

EXEMPEL GRÄNSDRAGNINGSLISTA MED FÖRDELNING VERKSAMHETS/FASTIGHETSENERGI

1.1. Mätarsammanställning

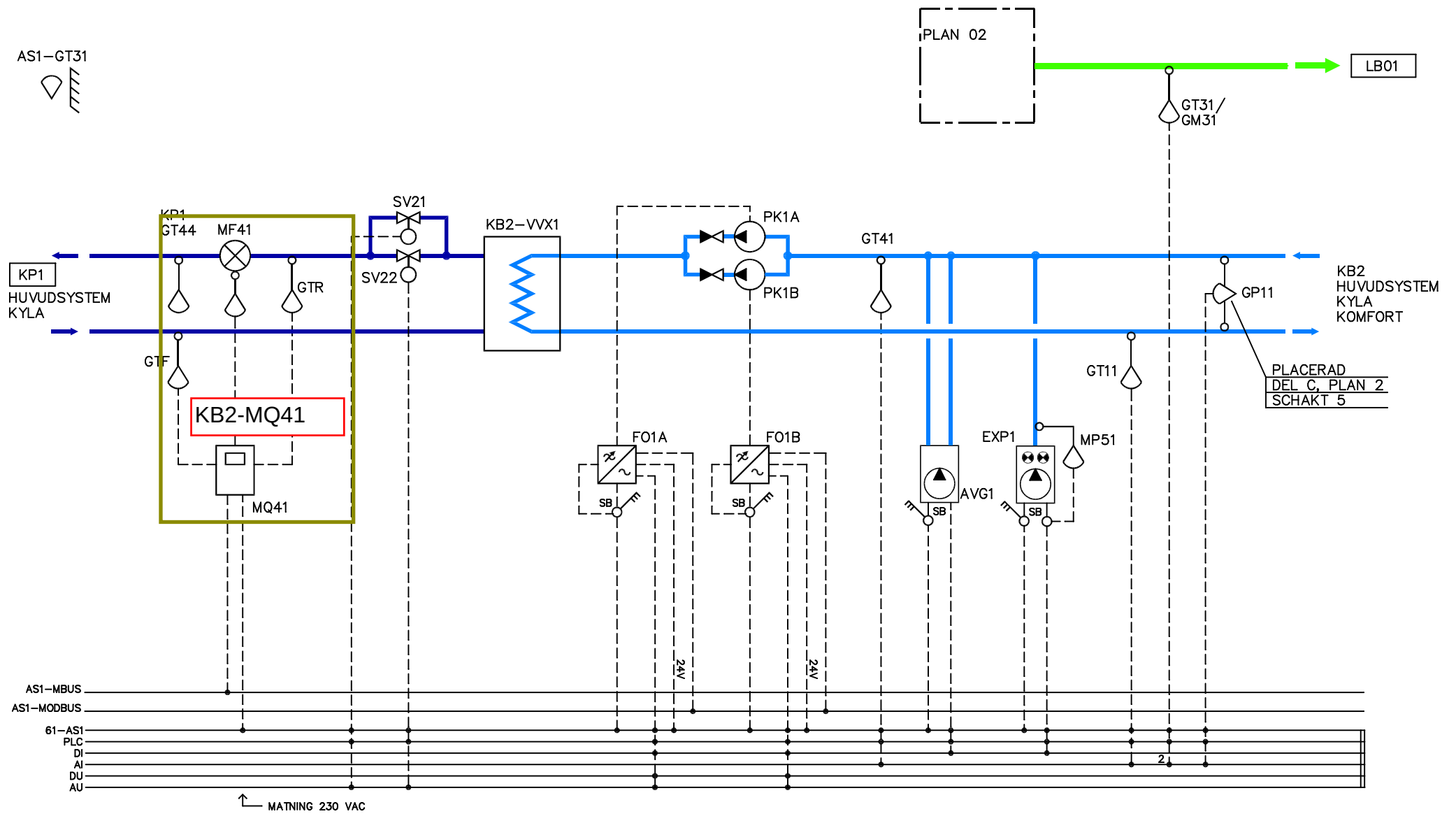
Pos.	Energipost	Metod	Verifieras genom mätare eller schablon	Normaliseras/Normalårskorrigeras
	1.1.1 Vattenburen värme (radiatorer, konvektorer, golvvärme) Fastighetsenergi	Mätning	• plus (VS10-MQ41) • minus (LB01A-MQ41 plus LB01B-MQ41) • minus (LB02A-MQ41 plus LB02B-MQ41) • minus (CAV103-MQ41) (Ridåvärmare Entré, 6102-1600) • plus (VS20-MQ41) (System för radiatorer) • plus (VS91-MQ41) (Fläktluftv. + radiatorer)	Normalårskorrigeras
	1.1.2 Värme i ventilation (värmebatteri) Fastighetsenergi	Mätning	• plus (LB01A-MQ41 plus LB01B-MQ41) • plus (LB01A-MQ41 plus LB01B-MQ41) • plus LB03-MQ41 • plus LB04-MQ41	Normalårskorrigeras
	1.1.4 Energi till tappvarmvatten Fastighetsenergi/Verksamhetsenergi	Mätning	• plus VV1-MQ41 • minus VVC1-MQ41 • minus VVCT1-MQ41(Högtryck) • plus VV1-ELP1	Normaliseras
	1.1.5 Energi till varmvattencirkulation Fastighetsenergi	Mätning	• plus VVC1-MQ41 • plus VVCT1-MQ41(Högtryck)	Normalårskorrigeras
	1.2.2 Markvärme Verksamhetsenergi	Mätning	• plus VS40-MQ41	
	1.2.3 Uppvärmning helikopterplatta och gångramp Verksamhetsenergi	Mätning	• plus VS90-MQ41 • minus LB03-MQ41 • minus LB04-MQ41	

Bilaga mätpunkter

Nod	Mätpunkt	Placering	Not	Rum - nr
1	KB3-MQ41	UC, pl01	Prefab	6101-0510
2	KB2-MQ41	UC, pl01	Prefab	6101-0510
3	KB3-MQ42	UC, pl01	-	6101-0510
4	VS10-MQ41	UC, pl01	Prefab	6101-0510
5	VS20-MQ41	UC, pl01	Prefab	6101-0510
6	VS40-MQ41	UC, pl01	Prefab	6101-0510
7	VS90-MQ41	UC, pl01	Prefab	6101-0510
8	LB01A-MQ41	Fläktrum, pl01	-	6101-0030
9	LB01B-MQ41	Fläktrum, pl01	-	6101-0030
10	CAV103-MQ41	Pl01	-	6101-S003
11	CAV104-MQ41	Pl01	-	6101-0030
12	LB02A-MQ41	Fläktrum, pl01	-	6101-2510
13	LB02B-MQ41	Fläktrum, pl01	-	6101-2510
14	LB04-MQ41	Fläktrum, pl11	-	6111-0010
15	LB03-MQ41	Fläktrum, pl11	-	6111-0010
16	VS91-MQ41	Fläktrum, pl11	-	6111-0010
17	VVCT1-MQ41	UC, pl01	-	6101-0510
18	VVC1-MQ41	UC, pl01	-	6101-0510
19	VV1-MQ41	UC,pl01	Prefab	6101-0510
20	AS2-MQ41	Fläktrum, pl01	-	6101-0030
21	AS1-MQ41	Fläktrum, pl01	-	6101-0510
22	VP1-MQ41	UC, pl01	Prefab	6101-0510
23	AS3-MQ41	Fläktrum, pl01	-	6101-2510
24	AS4-MQ41	Fläktrum, pl11	-	6111-0010
25	AS5-MQ41	Fläktrum, pl11	-	6111-0010
26	AS6-MQ41	Fläktrum, pl11	-	6111-0010
27	AS7-MQ41	Elrum	-	6111-S105
28	H093-AS1	Hissmaskinrum	-	6111-1520
29	H094-AS1	Hissmaskinrum	-	6111-1520
30	H095-AS1	Hissmaskinrum	-	6111-1530
31	H096-AS1	Hissmaskinrum	-	6111-1530
32	H099-AS1	Hissmaskinrum	-	6111-1520
33	H100-AS1	Hissmaskinrum	-	6112-1510
34	H101-AS1	Hissmaskinrum	-	6112-1510
35	H097-AS1	Hissmaskinrum	-	6114-1520
36	H098-AS1	Hissmaskinrum	-	6114-1530
37	H102-AS1	Hissmaskinrum	-	6106-2510
38	VV1-ELP1	UC, pl01	Prefab	6101-0510

LISTA ÖVER MÄTPUNKTER
SAMT KOPPLING TILL BÅDE
PLANRITNING (PLACERING AV
MÄTARE) SAMT
FLÖDESSCHEMA ALT
DRIFTKORT (NÄSTA SIDA,
EXEMPEL NOD 2)

NOD2, KB2-MQ41



Nr	Rev	Dat	Sign



Handläggare	Filnamn	
Datum	Arbetsnr	
Schema nr.	Blad	Forts