



PROJEKTNR. 14196



LÅGAN-RAPPORT DEC 2025

## MÄTPLAN

Kravspecifikationer och checklistor inför mätning på  
byggarbetsplatser



Helena Nakos Lantz

CIT Renergy

2025-12-15

## FÖRORD

I föreliggande rapport föreslås en generell mätplan som redovisar vilken mätning som behövs för att kunna följa upp energianvändningen på byggarbetsplatsen och avser att underlätta uppföljningen. Mallen har en kravspecifikation på vad som minst behöver ingå vid uppföljning av energianvändning på byggarbetsplatsen och kan behöva utökas och specificeras i mer detalj beroende på projekt. Till kravspecifikationen finns en checklista som stöd vid utformning av en specifik mätplan för varje enskilt projekt. Den generella mätplanen har utformats för att användas av den aktör som ansvarar och samordnar mätning och uppföljning av energianvändning på byggarbetsplatser, exempelvis entreprenör eller energisamordnare.

Mätplanen innehåller uppgifter om bland annat mätare, mätpunkter och hur avläsning och uppföljning av byggarbetsplatsens energianvändning bör ske. Dessutom har ett första utkast till mall tagits fram i form av ett Excel dokument som exempel på hur en mätplan och uppföljning av energianvändningen på byggarbetsplatsen kan utformas med en checklista som hjälper vid utformning av en specifik mätplan. I Bilaga 1 och 2 redovisas exempel på denna mall.

Då byggarbetsplatser skiljer sig åt mellan olika projekt vad gäller exempelvis byggprojektens storlek, byggnationernas geografiska läge, metoder och utrustning som används, bör en projektspecifik mätplan utformas där framtagna mall kan utökas med relevant information.

Mätplanens omfattning behöver finnas med i anbudsförfrågan, både då huvudentreprenör och den aktör som ska genomföra mätning ska upphandlas för att nödvändiga mätare och mätsystem ska kunna kostnadsbedömmas och inkluderas i produktionsplanering.

Syftet med att mäta energianvändningen på byggarbetsplatsen är att framgent kunna ta fram åtgärder för att minska energianvändningen.

## DEFINITIONER

Definitioner nedan baseras på termer och definitioner som återges hos, Boverket [1], Swedac [2] [3], Svenska institutet för standarder, SIS, [4] och Energiklassning av byggbodar [5].

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Markarbete           | Innefattar följande moment: beredningsarbete av marken inför grundläggningsarbetet och landskapsarbete. Markarbete delas in i följande två faser: markarbete före påbörjad konstruktion av byggnad, vilket innefattar beredningsarbete av marken inför grundläggningsarbetet och markarbete efter påbörjad konstruktion av byggnad som innefattar landskapsarbete. |
| Grundläggningsarbete | Arbete för grundkonstruktion och innefattar följande moment: vägg mot mark, pågjutningar och uppreglat undergolv, isolering under grund.                                                                                                                                                                                                                           |
| Byggproduktionsskede | Bygg- och installationsprocessen. Innefattar följande moment: markarbete före påbörjad konstruktion av byggnad, landskapsarbete, förvaring av produkter, transporter inom byggarbetsplatsen, resning av byggnad. I detta dokument exkluderas transport till byggarbetsplatsen.                                                                                     |
| BTA                  | Bruttoarea, BTA, är summan av alla våningsplans yta och begränsas av de omslutande byggnadsdelarnas utsida. Beräknades enligt svensk standard SS 21054:2009 till och med den 17 mars 2020. Beräknas därefter enligt SS 21054:2020.                                                                                                                                 |
| Byggbod              | Flyttbar mindre byggnadsstruktur som används under byggprocessen på byggarbetsplatser och anläggningsprojekt. Byggbod är ett samlingsbegrepp för både manskaps och kontorsbod.                                                                                                                                                                                     |
| Manskapsbod          | Byggbod som inretts för att tjäna som personalutrymme, med plats och inredning/anordningar för kläd, tork, tvätt, dusch, toalett, paus och/eller mat.                                                                                                                                                                                                              |
| Kontorsbod           | Byggbod som inretts med kontorsmöbler för att tjäna som arbetsutrymme.                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Bodetablering        | Tillfällig uppställning av ett antal sammankopplade byggbodar.                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Mätosäkerhet         | Uppskattning av spridningen på ett mätvärdesområde eller intervall inom vilket ett mätresultats <i>sanna</i> värde ligger.                                                                                                                                                                                                                                         |
| CE                   | Conformité Européenne. Produkt som märks med CE innebär att tillverkaren garanterar att EUs säkerhetskrav uppfylls.                                                                                                                                                                                                                                                |
| MID                  | Mätinstrumentdirektivet [Intyg utfärdade enligt (2004/22/EG) och (2014/32/EU)], ställer funktionskrav på vissa typer av mätinstrument. Bl.a. vattenmätare, elmätare och värmemätare.                                                                                                                                                                               |

# INNEHÅLL

|                                                                                     |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>FÖRORD .....</b>                                                                 | <b>1</b>  |
| <b>DEFINITIONER.....</b>                                                            | <b>2</b>  |
| GENOMFÖRANDE .....                                                                  | 4         |
| AVGRÄNSNINGAR .....                                                                 | 4         |
| <b>1 MÄTPLAN - MÄTNING OCH UPPFÖLJNING .....</b>                                    | <b>5</b>  |
| <i>1.1 Anvisningar för att säkerställa mätning i mätplan .....</i>                  | <i>5</i>  |
| <i>1.3 Mätning av energianvändningen på byggarbetsplatsen .....</i>                 | <i>6</i>  |
| <i>1.4 Anvisningar för mätning av energianvändningen på byggarbetsplatsen .....</i> | <i>6</i>  |
| <b>2 KRAV PÅ MÄTUTRUSTNING OCH MÄTSYSTEM .....</b>                                  | <b>8</b>  |
| <b>3 RUTIN FÖR HANTERING AV AVVIKELSER .....</b>                                    | <b>9</b>  |
| <b>4 RUTIN PÅ RAPPORTERING OCH DOKUMENTATION .....</b>                              | <b>9</b>  |
| <b>REFERENSER .....</b>                                                             | <b>10</b> |
| <b>BILAGA 1 .....</b>                                                               | <b>11</b> |
| <b>BILAGA 2 .....</b>                                                               | <b>19</b> |
| <b>BILAGA 3 .....</b>                                                               | <b>20</b> |

## Genomförande

2021 togs den första versionen av föreliggande mätplan fram. Under 2025 har mätplanen vidareutvecklats efter att ha testats på 12 byggarbetsplatser i ett E2B2 och SBUF-finansierat projekt (projektnummer P2021-00224 respektive 14196). Lambertssons höll under projektet ett föredrag kring vad som är viktigt att tänka på inför mätning på byggarbetsplatser och återfinns i Bilaga 3. Framtagning av den första versionen av mätplanen utarbetades genom följande:

Intervjuer och arbetsgruppsmöten har genomförts med representanter från byggföretag och maskinuthyrningsföretag för att fastställa hur mätning ska genomföras och dokumenteras. Vid fastställande av mätplanen har det beaktats vilken information som är tillgänglig idag på byggarbetsplatser och hur den kan förbättras. Vidare har diskussioner förts gällande relevant systemgräns för mätplanen med kravspecifikationer och checklistor i beaktande utav byggnadskategorier, bruttototalarea, markförutsättningar, markarbete och som innefattar bland annat krav på mätare och sensorer (mätpunkter, mätområde, samplingsintervall, visningsintervall, avläsning, loggningsalternativ, mätosäkerhet).

Mätplanen baseras på ovan nämnda intervjuer, arbetsgruppsmöten med stöd från dokument och riktlinjer som utvecklats av Sveby [6], Belok [7] och SGBC [8]. Mätplanen har utarbetats i följande grupp:

| Projektledare /Projektgenomförare        |                                               |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| CIT Renergy (f.d. CIT Energy Management) | Helena N Lantz                                |
| Styrgrupp/arbetsgrupp                    |                                               |
| Byggföretagen                            | Pär Åhman                                     |
| CIT Renergy (f.d. CIT Energy Management) | Åsa Wahlström                                 |
| JM                                       | Kjell-Åke Henriksson                          |
| Lambertsson                              | Jesper Mårtensson                             |
| NCC Sverige AB                           | Svante Wijk                                   |
| Peab Sverige AB                          | Johan Svensson och Veronica Yverås            |
| Perssons Hyrmaskiner                     | Joakim Dahlgren                               |
| Serneke                                  | Julia Nyström                                 |
| Skanska Rental                           | Eleonora Berglund Pettersson och Faiz Mawlayi |
| Wästbygg                                 | Johan Gustafsson                              |
| Referensgrupp                            |                                               |
| Bravida                                  | Ebba Arvidsson                                |
| Cramo                                    | Åke Svensson                                  |
| Ramirent                                 | Fredrik Levau                                 |
| Skanska                                  | Arvid Trybom                                  |

## Avgränsningar

Framtagen mätplan avgränsas till att användas för nyproduktion. Mätplanen avgränsas till att behandla mätning av energianvändning på byggarbetsplatsen (innanför byggarbetsplatsens grindar) från och med markarbete till överlämning vid slutbesiktning. För att möjliggöra jämförelse mellan olika byggprojekt är det viktigt att energianvändningen för markarbetet före påbörjad konstruktion av byggnad tydligt framgår. Följande faser behöver kunna särskiljas, markarbete före påbörjad konstruktion av byggnad, grundläggningsarbete och byggkonstruktion. Mätplan kan användas från grundläggningsarbetet men rekommenderas i så fall att även inkludera markarbetet före påbörjad konstruktion av byggnad. Här behandlas inte vem som är ansvarig för att verifiera tillämpning av mätplan, idrifttagning av mätare och uppföljning. Däremot är det viktigt att ansvarsfördelningen framgår. Vidare, i föreslagen rutin för hantering av avvikelser behandlas inte hur fel ska åtgärdas. Mätplanen är framtagen för att säkerställa att avvikelser identifieras.

## 1 Mätplan - mätning och uppföljning

I mätplanen ska det beskrivas hur mätning av energianvändningen sker. Nedan listas punkter som ska ingå och beskrivas i en mätplan och baseras på intervjuer, arbetsgruppsmöten, dokument och riktlinjer som utvecklats av Sveby [6], SGBC [8] och SGBC Manual 1.0 NollCO<sub>2</sub> [9].

- Mätplanen ska innehålla information om byggprojektet så som projektnamn / ID, ort, byggår. Det ska också finnas en kort övergripande beskrivning om projektet där följande minst kan ingå; typ av konstruktion, utformning (garage, källare m.m.), bruttototalarea (BTA), antal byggnader, antal våningar, antal lägenheter.
- Mätplanen ska innehålla kontaktinformation och ansvarsfördelning för involverade personer för mätning- och uppföljning.
- Mätplanen ska innehålla uppgifter om vad som ska mätas, planerade mätpunkter, själva mätarna som installerats eller använts för att mäta energianvändningen på byggarbetsplatsen.
  - Varje mätare ska ha en unik spårbar beteckning och redovisas tydligt med givar-ID
  - Mätperiod och mätintervall för registrering av mätdata
  - Tidsupplösning
  - Mätartyp (energi, flöde eller temperatur)
  - Mätenhet
  - Betjäningsområde
  - System för datainsamling
  - Eventuella anmärkningar
- Mätplanen ska innehålla beskrivning på mätarnas placering. Detta kan visas i ett principschema eller flödesschema där relationen och hierarki mellan mätare framgår samt att nödvändiga placeringsregler tagits i beaktande för mätarna; exempelvis att lämpliga raksträckor har beaktats. Med fördel kan mätplanen innehålla en visualisering av hur mätsystemet hänger ihop, exempelvis genom att detta visualiseras i arbetsplatsdispositionsplanen, APD-plan.

### 1.1 Anvisningar för att säkerställa mätning i mätplan

För att mätvärden som ska användas för uppföljning av energianvändning på byggarbetsplatsen ska vara relevanta behöver följande säkerställas:

- Vid idrifttagning av mätning verifieras mätplanen och funktionen hos mätarna kontrolleras, dvs. genomför en mätning, undersökning eller prov av en eller flera egenskaper hos mätarna eller givarna. För mätare som läses av automatiskt kontrolleras att uppmätta värden överförs korrekt till insamlingssystemet. Mätvärden som avläses manuellt eller samlas in via andra system ska ha tydlig instruktion om hur de läggs in manuellt i upprättat insamlingssystem, till exempel ett Excel-dokument. Det kan exempelvis vara fakturor för bränsleinköp eller specifikation från underentreprenörer. Vidare ska export av mätvärden för vidare bearbetning vara möjlig.
- Mätare ska vara spårbara. Mätvärden ska redovisas tydligt med givarens unika spårbara beteckning (givar-ID) och enhet. Spårbarheten möjliggör jämförelse av mätresultat oavsett var de är framtagna.
- Mätvärden som läses av automatiskt ska redovisas med önskade loggningsintervall. Loggningsintervallet ska kunna anpassas efter behov.
- Eventuella avvikelser ska vid behov hanteras eller åtgärdas av ansvarig personal snarast möjligt. Alla ändringar och åtgärder ska dokumenteras.
- Ett byggprojekt som inkluderar flera husbyggnader eller etapper kan delvis ha tagits i bruk innan alla huskroppar eller etapper är avslutade. Datum ska då dokumenteras för varje enskild etapp. Mätning genomförs från markarbete till överlämning vid slutbesiktning.

### 1.3 Mätning av energianvändningen på byggarbetsplatsen

Energianvändningen ska kunna mätas separat för följande poster, där energianvändningen för markarbete före påbörjad konstruktion av byggnad, grundläggningsarbete och byggkonstruktion kan särskiljas:

- Total elanvändning
- Total fjärrvärmeanvändning
- Total vattenanvändning
- Total bränsleförbrukning

I de fall energianvändningen består av ytterligare energibärare, till exempel egenproducerad energi, behöver även dessa kunna följas upp separat. Mätplanen kan med fördel utökas till systemnivå för att kunna följa upp användning på energiposter som påverkar byggarbetsplatsens energianvändning så som byggbodar, utrustning, maskiner.

### 1.4 Anvisningar för mätning av energianvändningen på byggarbetsplatsen

Mätning ska ske med antingen ordinarie debiteringsmätare för el, fjärrvärme och vatten eller egen mätare i serie med debiteringsmätaren.

För mätning av energianvändning ska följande beaktas:

- Om flera funktioner på byggarbetsplatsen delar mätare för mätning av exempelvis elanvändning eller fjärrvärmeanvändning kan undermätare installeras på systemnivå så att energianvändningen per funktion kan kvantifieras. I de fall energianvändningen per funktion består av flera energibärare ska varje energibärare mätas med separat mätare (egenproducerad energi är också en energibärare som ska mätas).

#### Total elanvändning

- Mätning av den totala elanvändningen ska ske med minst en elmätare per uppkopplad elcentral. Antingen ordinarie debiteringsmätare för el eller mätare i serie med debiteringsmätaren. Mätare ska kunna leverera information om; energi, effekt och momentan ström per fas. Eventuellt kan information om effektfaktorn ( $\cos \phi$ ) registreras. Momentan ström bör mätas antingen via huvudmätaren för total elanvändning eller via undermätarna som är avsedda för kranar. Mätningen kan med fördel utökas till att mäta följande:
  - a. Elanvändning för bodetablering. Mätning ska ske med minst en elmätare för hela bodetableringen. Bodetableringens konstruktion, areor och förändring under byggprojektet ska noteras, dvs. antal bodar som finns på byggarbetsplatsen, datum för eventuella förändringar, borttagning eller tillägg av bodar.
    - i. Bodtyp ska registreras, exempelvis manskapsbod, kontorsbod.
    - ii. Om bodetableringen värms med annan värmekälla än el, exempelvis värmepump eller fjärrvärme, rekommenderas separat mätning för att kunna särskilja energianvändningen för uppvärmning respektive tappvarmvatten.
  - b. Elanvändning för byggnad efter tätt hus. Detta förutsätter att datum för tätt hus noteras.
  - c. Elanvändning för kranar
  - d. Elanvändning för containrar
    - i. För containrar ska det registreras om de är isolerade containrar eller oisolerade containrar.

Det rekommenderas att mäta både den totala elanvändningen och att installera undermätare. Detta eftersom vissa delar inte alltid registreras genom enbart delmätningar. Om en skillnad uppstår mellan totalen och summan av delmätningar, utgör den en restpost som bör redovisas. Restposten kan endast identifieras om undermätare används.

**Total fjärrvärmeanvändning**

- Total fjärrvärmeanvändning. I de fall då byggarbetsplatsen använder fjärrvärme används med fördel energibolagets abonnemangsmätare på inkommande ledning.
  - e. Fjärrvärmeanvändning efter tätt hus. Detta förutsätter att datum för tätt hus ska noteras.

**Total vattenanvändning**

- Total vattenanvändning (kallvatten, här ingår vattenanvändning både till byggarbetsplatsen och byggnaden). Antingen ordinarie debiteringsmätare för vatten eller mätare i serie med debiteringsmätaren vid anslutningspunkter på byggarbetsplatsen.
  - Total vattenanvändning kan med fördel delas upp för att mäta vattenanvändning till bodetablering och till användning i fastigheten. Mätning ska ske med minst en volymflödesmätare för hela bodetableringen och en till fastigheten. Om det går att installera en energimätare rekommenderas det. Om fler energibärare finns för varmvatten, exempelvis för värmepump, ska dessa redovisas separat.

**Total bränsleförbrukning**

- Total bränsleförbrukning. Använd volym eller vikt omvandlas till kWh med hjälp av bränsletypens värmevärde. Mätningen utökas till att mäta följande:
  - Bränsle eller bränsledepå
  - Underentreprenörer ska redovisa deras bränsleförbrukning för de maskiner och utrustning som används på byggarbetsplatsen.

**Övrig mätning**

- Mätning av temperaturer ska motsvara mätning av byggnadens (efter tätt hus) och byggbodarnas representativa innetemperaturer i verksamhetsutrymmen och med minst en givare per våningsplan och avskärmad sektion. Mätpunkterna ska väljas så att de ej påverkas av direkt solinstrålning.
- Mätning av utomhustemperatur. Mätpunkten ska väljas så att den ej påverkas av direkt solstrålning.

Enheter som olika poster ska kunna redovisas i presenteras i tabell 1 nedan. Observera, detta innebär inte att mätenheten inte kan vara en annan. Däremot ska lämpliga omvandlingsenheter beaktas för att kunna räkna om till de enheterna som visas i tabell 1.

Tabell 1 Tabellen visar enheter som mätning av olika poster ska kunna redovisas i.

| Mätning                                     | Enhet                      |
|---------------------------------------------|----------------------------|
| Total elanvändning                          | kWh och kWh/BTA            |
| <i>Effekt</i>                               | W och kW                   |
| <i>Cos fi</i>                               | -                          |
| <i>Momentan ström per fas</i>               | A                          |
| <i>Elanvändning bodetablering</i>           | kWh och kWh/m <sup>2</sup> |
| <i>Elanvändning byggnad efter trätt hus</i> | kWh                        |
| <i>Elanvändning kranar</i>                  | kWh                        |
| <i>Elanvändning containrar</i>              | kWh                        |
| Total fjärrvärmeanvändning                  | kWh och kWh/BTA            |
| Total vattenanvändning                      | m <sup>3</sup>             |
| Total vattenanvändning bodetablering        | m <sup>3</sup>             |
| Total vattenanvändning fastigheten          | m <sup>3</sup>             |
| Total bränsleförbrukning                    | l; kg; kWh och kWh/BTA     |
| Temperaturer                                | °C                         |

## 2 Krav på mätutrustning och mätsystem

Mätning ska ske med antingen ordinarie debiteringsmätare för el, fjärrvärme och vatten eller egen mätare i serie med debiteringsmätaren.

I detta avsnitt beskrivs krav på mätutrustning och mätsystem vid installation av egen mätare och baseras på dokument och riktlinjer som utvecklats av Sveby [6], SGBC [8] och Belok [7]. Beroende på vad som ska mätas finns olika mätutrustning att använda. Detta påverkas av komplexitet och typ av styr- och övervakningssystem som blir aktuellt i byggprojekt därför bör anvisningarna utökas och anpassas efter projektförutsättningar.

El-, värmemängds- och flödesmätare ska vara CE-märkta och ha mätosäkerhet motsvarande MID<sup>1</sup>. Tabell 2 redovisar mätosäkerhet som samtlig mätutrustning som används ska uppfylla.

Tabell 2 Maximal tillåten mätosäkerhet baserad på Sveby [6], SGBC [8] och Belok [7]

| System                                      | Maximal tillåten mätosäkerhet |                     |
|---------------------------------------------|-------------------------------|---------------------|
|                                             | Fast installerad utrustning   | Portabel utrustning |
| Elsystem                                    | ±2%                           | ±2%                 |
| Temperatur                                  | ±0,5°C                        | ±0,5°C              |
| Värme- och kylenergi <sup>2,3</sup>         | ±3%                           | -                   |
| Tappvatten                                  | ±5%                           | -                   |
| Totalt sannolikt fel för respektive mätning | ±10%                          | ±10%                |

<sup>1</sup> Enligt lägsta klass.

<sup>2</sup> Med uppvärmning av energislag annat än el och fjärrvärme och som är mer komplicerade att mäta, exempelvis pellets, kan mätosäkerheten vara högre.

<sup>3</sup> Det rekommenderas separat mätning för att kunna särskilja energianvändning för uppvärmning.

Storlek och känslighet på installerade mätare och integreringsverk ska anpassas till förväntade mätvärdens storlek så att specificerad noggrannhet kan hållas. Dynamiskt mätområde för mätare ska vara 100:1.

Då mätosäkerhet påverkas av flera faktorer där respektive osäkerhet i sig resulterar i en större total mätosäkerhet för hela mätningen ska mätinstrument och mätmetod väljas så att det sannolika felet för hela mätningen uppgår till maximalt  $\pm 10\%$ .

Mätare placerade i allmänna utrymmen bör vara kapslade eller inbyggda så att de ej kan manipuleras eller förstöras av obehöriga.

Behov av kalibrering bör anpassas efter projektförutsättningar och är en åtgärd som bestämmer skillnaden mellan en mätares eller givares visade värde och motsvarande *sanna* värde. Samtliga mätare bör genomgå en kalibrering. Vid idrifttagning av mätning verifieras mätplanen och funktionen hos mätarna kontrolleras, dvs. genomför en mätning, undersökning eller prov av en eller flera egenskaper hos mätarna eller givarna. Kontrollen ska innefatta en jämförelse av resultat med ställda krav för att avgöra om dessa uppfylls. För mätare som läses av automatiskt kontrolleras att uppmätta värden överförs korrekt till insamlingssystemet. Mätvärden som avläses manuellt eller samlas in via andra system, exempelvis fakturor via energileverantörer läggs in manuellt i upprättat insamlingssystem. Finns kalibreringsdokument, kalibreringsrapporter eller kalibreringscertifikat, kan dessa med fördel redovisas i samband med redovisningen av resultat från mätningarna.

### 3 Rutin för hantering av avvikelser

Det är viktigt att beakta eventuella avvikelser för att säkerställa att datainsamlingen fungerar på rätt sätt och att mätvärden registreras enligt framtagna mätplan. Kontrollera att mätsystemets olika delar, exempelvis att mätare/givare mäter det som avses, att mätare/givare fungerar rätt, att datainsamlingen är korrekt. Detta behöver säkerställas innan mätperioden börjar. För energi- och tappvattenanvändningen är det lämpligt att varje månad göra en kontroll om värdena verkar rimliga, och loggningen fungerar. Rutiner för hantering av avvikelser kan utformas och anpassas efter varje projekts förutsättningar. Samtliga avvikelser, alla ändringar och åtgärder skall dokumenteras.

### 4 Rutin på rapportering och dokumentation

I mätplanen bör det framgå hur resultat ska redovisas och följas upp. Behov kan även finnas för att redovisa resultat till tredje part. Det ska då även framgå hur resultat ska redovisas och vad som ska ingå i rapporteringen, när rapporten ska levereras samt roller och ansvar för att dokumentation blir utförd.

Lämpligt är att månadsrapporter tas fram som visar att mätvärden registreras och att datainsamlingen fungerar på rätt sätt och att korrekta rapporter skapas ur insamlingssystemet. Rapportering kan därefter ske kvartalsvis och där följande redovisas:

- Månadsvis sammanställning av mätvärden för:
  - Total energianvändning (kWh/månad och kWh/månad, BTA)
  - Total elanvändning (kWh/månad och kWh/månad, BTA)
  - Total fjärrvärmeanvändning (kWh/månad och kWh/månad, BTA)
  - Total vattenanvändning (m<sup>3</sup>/månad och kWh/månad)
  - Total vattenanvändning till bodetablering (m<sup>3</sup>/månad, kWh/månad, kWh/månad, m<sup>2</sup>)
  - Total bränsleförbrukning (kWh/månad och kWh/månad, BTA)
  - I de fall energianvändningen består av ytterligare energibärare redovisas även dessa separat
  - I de fall mätning sker på systemnivå för fler energiposter ska även månadsvis sammanställning av dessa mätvärden redovisas
- Noterade avvikelser, planerade åtgärder och genomförda åtgärder för att åtgärda avvikelser

## REFERENSER

- [1] Boverket, "Om klimatdeklarationer," 2021. [Online]. Available: <https://www.boverket.se/sv/klimatdeklaration/om-klimatdeklaration/> . [Använd 03 11 2021].
- [2] SWEDAC, "Nya föreskrifter (STAFS) om icke-automatiska vågar och mätinstrument," 06 04 2016. [Online]. Available: <https://www.swedac.se/nya-foreskrifter-och-allmanna-rad-om/>. [Använd 03 11 2021].
- [3] SWEDAC, "Mätosäkerhet," [Online]. Available: <https://www.swedac.se/amnesomraden/matosakerhet/>. [Använd 03 11 2021].
- [4] Svenska institutet för standarder, SIS, "CE-märkning," u.å. [Online]. Available: <https://www.sis.se/standarder/ce-markning/>. [Använd 03 11 2021].
- [5] H. Eriksson, J. Termens och Å. Wahlström, "Energiklassningssystem för byggbodar och bodelableringar - Kriterier och Regler," LÅGAN, Göteborg, 2021.
- [6] Sveby, "Mätanvisningar version 2.0," 10 06 2020. [Online]. Available: <http://www.sveby.org/>. [Använd 02 11 2021].
- [7] G. Andersson och G. I. AB, "Belok. Samordnad funktionskontroll - Fokusprojektet samordnad funktionskontroll," 05 2015. [Online]. Available: <http://belok.se/samordnad-funktionsprovning/>. [Använd 02 11 2021].
- [8] Sweden Green Building Council , "Plan för mätning och uppföljning," 28 05 2021. [Online]. Available: [https://www.sgbc.se/app/uploads/2021/06/GreenBuilding\\_8\\_Mall\\_M%C3%A4tplan\\_Remiss.pdf](https://www.sgbc.se/app/uploads/2021/06/GreenBuilding_8_Mall_M%C3%A4tplan_Remiss.pdf). [Använd 02 11 2021].
- [9] Sweden Green Building Council, "Noll CO2 - Nettonoll klimatpåverkan Manual 1.0," 22 09 2020. [Online]. Available: <https://www.sgbc.se/app/uploads/2020/11/NollCO2-Nybyggnad-1.0-1.pdf>. [Använd 02 11 2021].

## BILAGA 1

### Projketinformation

|                |          |
|----------------|----------|
|                | XXXX-XX- |
| Datum          | XX       |
| Projektnamn    | XXX      |
| Typ av projekt | XXX      |
| Ort            | XXX      |

### Kontaktinformation

#### Beställare

|          |             |
|----------|-------------|
| Namn:    | XXX         |
| Företag: | XXX         |
| Telefon: | XXX         |
| E-post:  | XXX@XX<br>X |

#### Entreprenör

|          |             |
|----------|-------------|
| Namn:    | XXX         |
| Företag: | XXX         |
| Telefon: | XXX         |
| E-post:  | XXX@XX<br>X |

| <u>Underentreprenör 1</u> |             | <u>Underentrepren<br/>ör 2</u> | <u>Underentrepren<br/>ör 3</u> | <u>Underentrepren<br/>ör 4</u> | <u>Underentrepren<br/>ör 5</u> | ... |
|---------------------------|-------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----|
| Namn:                     | XXX         | XXX                            | XXX                            | XXX                            | XXX                            |     |
| Företag:                  | XXX         | XXX                            | XXX                            | XXX                            | XXX                            |     |
| Telefon:                  | XXX         | XXX                            | XXX                            | XXX                            | XXX                            |     |
| E-post:                   | XXX@XX<br>X | XXX@XXX                        | XXX@XXX                        | XXX@XXX                        | XXX@XXX                        |     |

#### Maskinuthyrare

|          |             |
|----------|-------------|
| Namn:    | XXX         |
| Företag: | XXX         |
| Telefon: | XXX         |
| E-post:  | XXX@XX<br>X |

### Ansvarsfördelning

|                                           |     |     |     |     |     |     |
|-------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Installation av mätare:                   | XXX |     |     |     |     |     |
| Avläsning mätare:                         | XXX |     |     |     |     |     |
| Insamling av mätdata<br>underentreprenör: | XXX | XXX | XXX | XXX | XXX | ... |
| Insamling och utvärdering av<br>mätdata : | XXX |     |     |     |     |     |
| Åtgärder vid fel mätdata:                 | XXX |     |     |     |     |     |
| Vid kalibrering av mätare:                | XXX |     |     |     |     |     |

**Mätplan underlag****Övergripande information**

Mätperiod

Tidsupplösning

| ID - egen | ID - mätare | mätartyp | Mätenhet | Ev.<br>konverterings<br>faktor | Typ av<br>mätare | system för<br>mätinsamling/<br>Övervakning | Betjäningsområde | Placering av<br>mätutrustning | Mätnoggrannhet | Finns kalibreringsrapport/ ID nr<br>Kalibreringsrapport/certifikat | Anmärkning |
|-----------|-------------|----------|----------|--------------------------------|------------------|--------------------------------------------|------------------|-------------------------------|----------------|--------------------------------------------------------------------|------------|
|           |             |          |          |                                |                  |                                            |                  |                               |                |                                                                    |            |
|           |             |          |          |                                |                  |                                            |                  |                               |                |                                                                    |            |
|           |             |          |          |                                |                  |                                            |                  |                               |                |                                                                    |            |
|           |             |          |          |                                |                  |                                            |                  |                               |                |                                                                    |            |
|           |             |          |          |                                |                  |                                            |                  |                               |                |                                                                    |            |
|           |             |          |          |                                |                  |                                            |                  |                               |                |                                                                    |            |
|           |             |          |          |                                |                  |                                            |                  |                               |                |                                                                    |            |

**Visualisering-mätsystem**

Infoga principschema eller flödesschema där relationen mellan mätare framgår samt att nödvändiga placeringsregler tagits i beaktande för mätarna; exempelvis att lämpliga raksträckor har beaktats. Med fördel kan mätplanen innehålla en visualisering av hur mätsystemet hänger ihop.

Datasammanställning

Period:

Byggstart av fastighet (inklusive markarbete) till överlämning

| Projektnamn / ID | Ort | Byggår | Konstruktion | Utformning -<br>övrigt | BTA<br>[m²] | Antal<br>byggnader | Antal<br>våningar | Antal<br>lägenheter | Kort beskrivning om projektet |
|------------------|-----|--------|--------------|------------------------|-------------|--------------------|-------------------|---------------------|-------------------------------|
|                  |     |        |              |                        |             |                    |                   |                     |                               |
|                  |     |        |              |                        |             |                    |                   |                     |                               |
|                  |     |        |              |                        |             |                    |                   |                     |                               |
|                  |     |        |              |                        |             |                    |                   |                     |                               |
|                  |     |        |              |                        |             |                    |                   |                     |                               |

Total elanvändning

| ID Givare | År 1                           |                                        |                                |                                |                                            |                                    |                                     |                                 |                                        |                                    |                                    |                                    |                            |
|-----------|--------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|----------------------------|
|           | Januari                        | Feb                                    | Mars                           | April                          | Maj                                        | Juni                               | Juli                                | Augusti                         | Sep                                    | Oktober                            | November                           | December                           | Total elanvändning<br>år 1 |
|           | Total<br>elanvändning<br>[kWh] | Total<br>elanv<br>ändni<br>ng<br>[kWh] | Total<br>elanvändning<br>[kWh] | Total<br>elanvändning<br>[kWh] | Total<br>elanv<br>ändni<br>ng<br>[kWh<br>) | Total<br>elanvänd<br>ning<br>[kWh] | Total<br>elanvänn<br>dning<br>[kWh] | Total<br>elanvändnin<br>g [kWh] | Total<br>elanv<br>ändni<br>ng<br>[kWh] | Total<br>elanvänd<br>ning<br>[kWh] | Total<br>elanvänd<br>ning<br>[kWh] | Total<br>elanvänd<br>ning<br>[kWh] | [kWh/år]                   |
| 0         |                                |                                        |                                |                                |                                            |                                    |                                     |                                 |                                        |                                    |                                    |                                    |                            |
| 0         |                                |                                        |                                |                                |                                            |                                    |                                     |                                 |                                        |                                    |                                    |                                    |                            |
| 0         |                                |                                        |                                |                                |                                            |                                    |                                     |                                 |                                        |                                    |                                    |                                    |                            |

## Total fjärrvärmeanvändning

| ID Givare | År 1                   |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                       |
|-----------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|
|           | Januari                | feb                    | Mars                   | April                  | Maj                    | Juni                   | Juli                   | Augusti                | sep                    | Oktober                | November               | December               | Total fjärrvärme år 1 |
|           | Total fjärrvärme [kWh] | Total fjärrvärme [kWh] | Total fjärrvärme [kWh] | Total fjärrvärme [kWh] | Total fjärrvärme [kWh] | Total fjärrvärme [kWh] | Total fjärrvärme [kWh] | Total fjärrvärme [kWh] | Total fjärrvärme [kWh] | Total fjärrvärme [kWh] | Total fjärrvärme [kWh] | Total fjärrvärme [kWh] | [kWh/år]              |
| 0         |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                       |
| 0         |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                       |

## Totalt Diesel

Värmevärde

[Välj typ] 0 kWh/m3

| ID Givare/ UE | År 1             |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                   |
|---------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|
|               | Januari          | feb              | Mars             | April            | Maj              | Juni             | Juli             | Augusti          | sep              | Oktober          | November         | December         | Total diesel år 1 |
|               | Total diesel [l] | Total diesel [l] | Total diesel [l] | Total diesel [l] | Total diesel [l] | Total diesel [l] | Total diesel [l] | Total diesel [l] | Total diesel [l] | Total diesel [l] | Total diesel [l] | Total diesel [l] | [l/år]            |
| 0             |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                   |
| 0             |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                   |
| 0             |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                   |
| 0             |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                   |
| 0             |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                   |

**Totalt Gasol**

Värmevärde  
kWh/kg

| ID Givare/ UE | År 1             |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
|---------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
|               | Januari          | feb              | Mars             | April            | Maj              | Juni             | Juli             | Augusti          | sep              | Oktober          | November         | December         | Total gasol år 1 |
|               | Total gasol [kg] | Total gasol [kg] | Total gasol [kg] | Total gasol [kg] | Total gasol [kg] | Total gasol [kg] | Total gasol [kg] | Total gasol [kg] | Total gasol [kg] | Total gasol [kg] | Total gasol [kg] | Total gasol [kg] | [kg/år]          |
| 0             |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
| 0             |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
| 0             |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
| 0             |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
| 0             |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |

**Då avvikelser större än XX % upptäcks skall följande rutin följas:**

Kontrollera mätsystemets olika delar, t.ex. att mätare/givare mäter det som avses, att mätare/givare fungerar rätt, att data insamlingen är korrekt.

Kontrollera drifttider och ändrade inställningsvärden i system och komponenter. Eventuella felaktiga inställningar ska åtgärdas av ansvarig personal så fort som möjligt.

....

*Samtliga avvikelser från beräknade värden, alla ändringar och åtgärder skall dokumenteras*

## Avvikelselogg

| Avvikelse<br>Nr | Datum för<br>händelse | Beskrivning av händelse | Ansvarig | Hantering/åtgärd | Sista<br>datum för<br>åtgärden | Ansvarig för<br>uppföljning | Resultat av<br>åtgärd | Datum<br>ärendet<br>avslutat |
|-----------------|-----------------------|-------------------------|----------|------------------|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------|------------------------------|
|                 |                       |                         |          |                  |                                |                             |                       |                              |

## Händelselogg

ex. tillägg byggbodar; värme; tätt hus

| Datum för händelse | Beskrivning av händelse | Ansvarig |  |  |  |  |  |
|--------------------|-------------------------|----------|--|--|--|--|--|
|                    |                         |          |  |  |  |  |  |

## BILAGA 2

## Checklista

Vid idrifttagning av mätning verifieras mätplanen och funktionen hos mätarna kontrolleras. För mätare som läses av automatiskt kontrolleras att uppmätta värden överförs korrekt till insamlingssystemet.

Då mätosäkerhet påverkas av flera faktorer där respektive osäkerhet i sig resulterar i en större total mätosäkerhet för hela mätningen ska mätinstrument och mätmetod väljas så att det sannolika felet för hela mätningen uppgår till maximalt  $\pm 10\%$ .

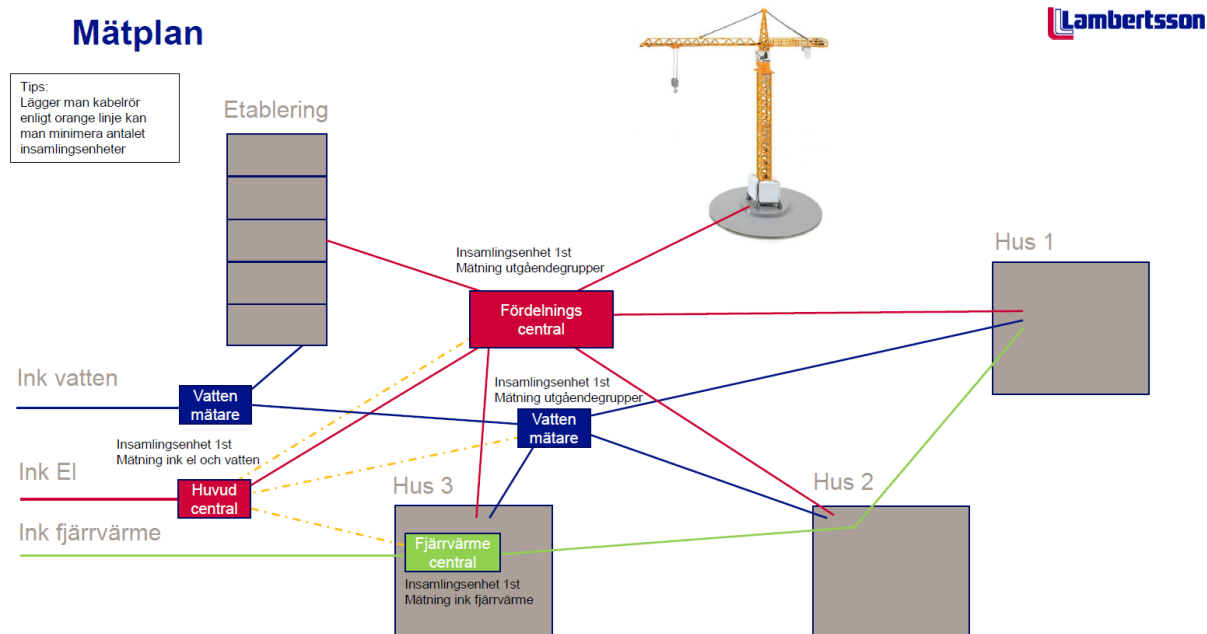
Mätare placerade i allmänna utrymmen bör vara kapslade eller inbyggda så att de ej kan manipuleras eller förstöras av obehöriga.

### I mätplanen ska nedan ingå och beskrivas

|                          |                                                                                                                                                      |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> | Information om byggprojektet                                                                                                                         |
| <input type="checkbox"/> | kontaktinformation och ansvarsfördelning för involverade personer för mätning- och uppföljning                                                       |
| <input type="checkbox"/> | uppgifter om vad som ska mätas, planerade mätpunkter, själva mätarna som installerats / använts för att mäta energianvändningen på byggarbetsplatsen |
| <input type="checkbox"/> | <i>o Varje mätare ska ha en unik spårbar beteckning och redovisas tydligt med givar-ID.</i>                                                          |
| <input type="checkbox"/> | <i>o Mätperiod och mätintervall för registrering av mätdata</i>                                                                                      |
| <input type="checkbox"/> | <i>o Tidsupplösning</i>                                                                                                                              |
| <input type="checkbox"/> | <i>o Mätartyp (energi, flöde eller temperatur)</i>                                                                                                   |
| <input type="checkbox"/> | <i>o Mätenhet</i>                                                                                                                                    |
| <input type="checkbox"/> | <i>o Betjäningsområde</i>                                                                                                                            |
| <input type="checkbox"/> | <i>o System för mätning</i>                                                                                                                          |
| <input type="checkbox"/> | <i>o Eventuella anmärkningar</i>                                                                                                                     |
| <input type="checkbox"/> | Beskrivning på mätarnas placering - principalschema eller flödesschema där relationen mellan mätare framgår                                          |
| <input type="checkbox"/> | Genomförande plan för mätarnas avveckling                                                                                                            |

## BILAGA 3

Att tänka på inför mätning



- Placera inkommande el och vatten i närheten av varandra
- Elsystem planeras så att alla matningar kommer från samma fördelning i den mån det går. Alternativt förbereds det med kanalisation till övriga mätpunkter.
- Inkommande fjärrvärme och el i hus: placera i närheten av varandra (för att minska antalet insamlingsenheter)
- Förbereda inkommande vatten med plats för mätare