

Målerstrategi: vand, varme og strøm

Formål og indledende beskrivelse

Dette notat beskriver Silkeborg Kommunes krav til bi-måling af energi- og vandforbrug samt metode til opsamling af forbrugsdata.

Hvor er dette gyldigt?

Notatet er gældende i alle kommunale ejendomme ved renovering og nybyggeri. Notatet er ikke gældende for bestående byggerier, hvor det kan være nødvendigt, at opsamle data via f.eks. Lorawan netværk eller indgå dataudvekslingsaftaler med vand- eller varme-forsyningsværker.

Reference til andre interne dokumenter

Se dokumentet Bygningsautomatik, der indeholder detailkrav ift. til installation af Danfoss ECL310, som Silkeborg Kommune anvender til opsamling af data fra bi-målere.

Referencer til eksterne standarder, vejledninger mv.

Da målerne skal være kompatible med ECL310, tilrådes entreprenøren at sikre, at målerne er optaget på Danfoss' positivliste.

Grundlæggende forudsætninger

- Forbruget af vand, varme og strøm måles som udgangspunkt på forsyningsmålniveau. I nogle tilfælde er det dog et krav, at der installeres bi-målere, det er i tilfælde hvor; dele af bygningen udlejes eller bortforpagtes, der installeres store enkelte vand eller energiforbrugere, tilbygninger > 300 m² eller hvor bygningerne anvendes af forskellige afdelinger herunder børnehaver, skoler, haller, plejecentre, administration eller specialområdet. Ved interne afregninger f.eks. mellem afdelinger tillades, at umålt forbrug fordeles.
- Omfanget af bi-målere skal godkendes af Silkeborg Kommune i projekteringsfasen.
- Bi-måling på anlæg som ventilationsanlæg, produktionsanlæg til varmt vand og lign. drøftes med Silkeborg Kommune i hvert enkelt tilfælde.
- Ved ny opførelse af almene boliger, vurderes det i hvert enkelt tilfælde, om der skal søges dispensation for målerbekendtgørelsens bestemmelser om individuel forbrugsmåling.

I følgende tabel 1, er der angivet i hvilket omfang vand, varme og strømforbrug skal måles i kommunale ejendomme, og hvordan målerne skal hierarkisk opdeles.

Tabel 1, målerhierarki

Målniveau	1	2		3				
	Hovedmåler	Delt anvendelse		Tekniske anlæg				
Område	Lokation	Afdeling / tilbygning > 300 m ² (Der opsættes bi-målere, hvis bygningen består af flere afdelinger som skole, børnehave, hal, plejehjem eller adm.)	Fremleje/ Bortforpagtning	Ventilationsanlæg, balanceret (BR18 krav, strømforbrug > 3 kW/)	Varmtvandsbeholdere (BR18 krav, energiforbrug til opvarmning > 10 MWh/år)	Anlæg hvor, energiforbrug pr. resurse > 10 MWh/år eller 500 m ³ /år	Solfangere (Måles altid)	Varmepumper (Måles altid)
Resurse								
Vand koldt køb	Værk	Bi-måler						
Vand koldt salg			Drøftes					
Vand varmt køb								
Vand varmt salg			Drøftes ²					
Varme køb	Værk	Bi-måler			Bi-måler ¹	Bi-måler		
Varme salg			Drøftes					
Varme produceret							Bi-måler	Bi-måler
Strøm køb	Værk	Bi-måler		Bi-måler ¹	Bi-måler	Bi-måler		Bi-måler
Strøm Salg	Værk		Drøftes					
Strøm Produktion	Værk/ Bi-måler ³							

Forklaring til tabel 1:

- Værk, Forsyningsmåler med timeaflysninger. Hvis værket ikke udfører timeaflysninger, så monteres en M-Bus-måler i serie med værkets måler, som tilsluttes til ECL310.
- Bi-måler, Bi-måling via M-Bus-måler, som tilsluttes til ECL310.
- Drøftes, Ejendomme træffer i hvert enkelt tilfælde beslutning om, i hvilket omfang området skal bi-måles.
- Kravet er kun gældende, hvor der i samme rum installeres en ECL310. Kravet er gældende i alle tilfælde, hvor der installeres en forbrugsmåler, uanset om den permanente måler installeres frivilligt af entreprenøren, for f.eks. at dokumentere SEL-værdien på et ventilationsanlæg.
 - For at kunne måle energien til opvarmning af vand i vandsystemer med cirkulation, kan det være hensigtsmæssigt at installere individuel varmtvandsproduktion til lejemålet.
 - Gælder for solceller, hvis værkets måler ikke understøtter timeaflysning til DataHub.

Tekniske krav

- Ved forbrug til el-opvarmning f.eks. via varmepumper, måles effektoptag og produceret energi i Watt*timer [Wh].
- Varmt vand måles i kubikmeter [m³] koldt vand samt watt*timer [Wh] energi til opvarmning. Udelukkende måling af kubikmeter [m³] varmt vand tillades ikke.
- Varmemålere til måling i mediet vand, skal måle energien til opvarmning i Watt*timer [Wh] via ultralyd og termiske dykrørsfølere, som placeres i midten af vandstrømmen.
- Regneværket skal placeres frit tilgængeligt for manuel aflæsning i højden 0,5-2,0 m over gulv.
- Målere skal være forsynet med fast 230 V spænding.
- Ved lovkrav om måling af forbrug på tekniske anlæg som ventilation, varmtvandsbeholdere eller varmepumper, hvor der i samme rum installeres en ECL310 skal målere leveres med for trådet M-Bus og tilsluttes til ECL310.
- Måling skal altid ske med for trådet M-busmålere, som tilsluttes til ECL310. Kravet om for trådet M-busmålere bortfalder, hvis der er monteret en timeaflest afregningsmåler, som ejes af et forsyningsværk og Silkeborg Kommune har en data-udvekslingsaftale med det pågældende værk, eller hvis værket leverer data til DataHub.
- Hvor der installeres forbrugsmålere, og der i samme rum installeres en ECL310, skal der uanset om måleren installeres frivilligt af entreprenøren, for f.eks. at dokumentere SEL-værdien på et ventilationsanlæg, udføres måling med for trådet M-busmålere, som tilsluttes til ECL310.

Dette notat er Silkeborg Kommunes interne krav og kan ikke videregives i dette format ved udbud mv.

- Pulsmålere må ikke anvendes.
- Ved tilbygninger > 300 m². måles forbruget via bi-målere i tilbygningen, så bygningens performance kan testes ved aflevering og 1 år efter afleveringen af Silkeborg Kommunes driftsorganisation.
- Målerens regneværk skal indeholde en programmerbar datalogger som logger i intervaller fra år til minutter.
- Målere skal være i afregningskvalitet, og skal derfor overholde nøjagtighedsklasser, som er angivet i tabel 2 iht. Erhvervsministeriets bekendtgørelse om tilgængeliggørelse på markedet af måleinstrumenter nr. 774.

Tabel 2, Krav til målernøjagtighedsklasser iht. Erhvervsministeriets BEK nr. 774

Resurse	Strøm	Vand	Varme (vand som medie)
Nøjagtighed			
Klasse	B	Mindste krav	2

Drift & vedligehold

I projekteringsfasen udføres af rådgiver et målerdiagram i dwg-, word- eller excel-format, som viser den hierarkiske og indbyrdes placering af målerne. Evt. umålt internt forbrug illustreres i diagrammet.

Senest ved afleveringsforretningen, afleverer rådgiver målerdiagrammet opdateret as-built til Silkeborg Kommune. Entreprenøren og Silkeborg Kommune har ansvaret for at levere de data til rådgiver, som er angivet i tabel 3.

Diagrammet skal for hver enkelt måler min. indeholde de data, som er angivet i tabel 3.

Tabel 3, Minimumsdata og ansvarsfordeling for målerdiagram.

	Ansvar	Rådgiver	Entreprenør (as-built)	Silkeborg Kommune
Opgave/data				
Opgave				
Dialog mellem Silkeborg Kommune og rådgiver vedr. målerhierarki		X		
Udførelse af målerdiagram (udarbejdes i projekteringsfasen)		X		
Udførelse af målerdiagram as-built		X		
Levering af data til diagram				
Målt resurse (jf. resurserne i tabel 1)		X	X	
Ejer af måler		X		
Måler-nr.			X	
Fysisk placering		X	X	
Måleområde		X	X	
Ejer af måleområdet		X		
Fordelingsnøgler for målingen.		X		
Data-kommunikationstype		X		
Godkendelse og test				
Godkendelse af målerdiagram i projekteringsfase				X
Test af dataleverancer			X	
Godkendelse af målerdiagram as-built				X

X, angiver hvilken part, der har ansvaret for opgaven.

Et eksempel på opbygningen af et målerdiagram er vist i bilag 1.

Bilag 1, eksempel på målerdiagram

Ejendom	Fårvang Ældrecenter
Vejnavn	Lærkevej 19
Postnr. & by	8882
Beskrivelse	24 boliger samt service, og fællesarealer
Udarbejdet af	Jesper Buchhardt
Dato	15-05-2023

Bilag 1

Input kommer fra hovedmåler.
 På den anden side af balancepunkt redegøres for alle output, således at der er balance.

Vand

Bygning 1
Mir. Nr.: 63336554
Placering: Ventilationsrum kælder under køkken
Område: Hele byg. 1
Ejer: Service- og boligareal
Fordeling: Fordeles via bimålere
Bemærkning: DataHub

Strøm

Bygning 1
Mir. Nr.: 5748087
Placering: Hovedtavle byg. 1
Område: Hele byg. 1
Ejer: Service- og boligareal
Fordeling: Fordeles via bimålere
Bemærkning: Køb - DataHub

Bygning 1
Mir. Nr.: Målnummer mangler
Placering: Hovedtavle byg. 1
Område: Hele byg. 1
Ejer: Service- og boligareal
Fordeling: Fordeles via bimålere
Bemærkning: Produktion - DataHub

Bygning 1
Mir. Nr.: 5748087
Placering: Hovedtavle byg. 1
Område: Hele byg. 1
Ejer: Service- og boligareal
Fordeling: Fordeles via bimålere
Bemærkning: Salg - DataHub

Varme

Bygning 1
Mir. Nr.: 69474826
Placering: Teknikrum byg. 1
Område: Hele byg. 1
Ejer: Service- og boligareal
Fordeling: Fordeles via bimålere
Bemærkning: Data-aflede med værk.

Signaturforklaring
Balance
Hovedmåler, varme
Bimåler, varme
Hovedmåler, el
Hovedmåler, el, salg
Hovedmåler, el, produktion
Bimåler, el
Hovedmåler, koldt vand
Bimåler, koldt vand
Hovedmåler, varmt vand
Bimåler, varmt vand

Byg 1, Boligareal
Mir. Nr.: 63336559
Placering: Teknikrum
Område: Koldt og varmt varmt vand boliger
Ejer: Boligareal
Fordeling: S: 100 %
Bemærkning: M-Bus til ECL

Byg 1, Boligareal
Mir. Nr.: 1821461007
Placering: Hovedtavle byg. 1
Område: Boligareal
Ejer: Boligareal
Fordeling: B: 100 %
Bemærkning: M-Bus til ECL

Byg 1, Køkken
Mir. Nr.: 63336558
Placering: Teknikrum
Område: Koldt vand til køkken
Ejer: Serviceareal
Fordeling: S: 100 %
Bemærkning: M-Bus til ECL

Byg 1, Serviceareal
Mir. Nr.: 1821245026
Placering: Hovedtavle byg. 1
Område: Serviceareal
Ejer: Serviceareal
Fordeling: S: 100 %
Bemærkning: M-Bus til ECL

Byg 1, Boligareal
Mir. Nr.: 77634
Placering: Teknikrum i byg. 1
Område: Boligareal
Ejer: Serviceareal
Fordeling: S: 100 %
Bemærkning: M-Bus til ECL

Byg 1, Serviceareal
Mir. Nr.: 77634
Placering: Teknikrum i byg. 1
Område: Serviceareal
Ejer: Serviceareal
Fordeling: S: 100 %
Bemærkning: M-Bus til ECL

Byg 1, Køkken
Mir. Nr.: 63336557
Placering: Teknikrum
Område: Varmt vand til køkken
Ejer: Serviceareal
Fordeling: S: 100 %
Bemærkning: M-Bus til ECL

Umålt restforbrug
Område:
Fordeling:
Bemærkning:

Umålt restforbrug
Område:
Fordeling:
Bemærkning:

Umålt restforbrug
Område: Rengøringsvask fællesareal
Fordeling: S: 100 %
Bemærkning:

Dette notat er Silkeborg Kommunes interne krav og kan ikke videregives i dette format ved udbud mv.

Dato: 14-08-2023 / JB
Revision: A