

Teknisk beskrivelse

flowIQ® 3100

Vandmåler



Contents

1	Generel beskrivelse	5
1.1	Frontplade	6
1.2	Plombering	7
2	Godkendelser	7
3	Tekniske data.....	8
3.1	Mekaniske data	8
3.2	Elektriske data	8
3.3	Materialer	9
3.4	Vandmåler typer	10
3.5	Målenøjagtighed	11
3.6	Temperaturmåling.....	12
4	Typeoversigt.....	13
4.1	Tilbehør.....	13
5	Konfigurering.....	14
6	Målskitser	15
6.1	Dimensioner	17
6.2	Målerstørrelser, tilslutning, vægt og dimensioner.....	18
7	Tryktab	19
8	Installation	20
8.1	Installationskrav	20
8.2	Indbygningsvinkel	21
8.3	Lige indløb	22
8.4	Driftstryk	22
9	Aflæsning og data.....	23
9.1	Aflæsning	23
9.2	Volumenmåling.....	23
9.3	Datafunktion: Skæringsvolumen	23
9.4	Datafunktion: Maksimum flow og minimum flow	24
9.5	Datafunktion: Måling af temperatur	24
9.6	Valgfrit register i datalogger	25
9.7	Displayfunktioner	26
9.8	Wireless M-Bus	32
9.9	Wired M-Bus version af flowIQ® 3100	34
9.10	Optisk øje	37
10	Dataloggere.....	38
10.1	Hukommelse.....	38

10.2	Måned- og døgn-loggere	39
10.3	Timetæller	39
10.4	Info-register	40
10.5	Måler-modes (indstillinger)	42
10.6	Normalmode	42
10.7	Verifikationsmode	42
10.8	Legale ændringer udenfor plombe	42
11	Måleprincip	44
11.1	Ultralyd med piezo-keramik	44
11.2	Principper	44
11.3	Løbetidsmetoden	44
11.4	Beregning af flowvolumen	46
11.5	Signal paths	47
11.6	Flowgrænser	47
12	Pulseadapter for flowIQ® 3100	48
12.1	Funktion	48
12.2	Anvendelse – miljø	49
12.3	Levetid	49
12.4	Tilslutning af pulsadapteren	49
12.5	Pull-up	50
13	Pulseinterface for flowIQ® 3100 & MULTICAL® 21	52
13.1	Tilslutning til pulsinterface	53
14	Datakommunikation	54
14.1	Transmission	54
14.2	RADIO OFF	54
14.3	Dataindhold	55
14.1	Kryptering	55
15	Kommunikation (KMP)	55
15.1	Optisk øje – aktivering	55
16	METER TOOL til Kamstrup vandmålere	55
17	Godkendelser	56
17.1	Typegodkendelser	56
17.2	Måleinstrumentdirektivet (MID)	56
18	Dokumenter	56
19	Fejlfinding	57
20	Bortskaffelse	58
20.1	Instruktion til bortskaffelse	59

1 Generel beskrivelse

flowIQ® 3100 er en serie af integrerede vandmålere, beregnet til forbrugs- og fordelingsmåling af koldt brugsvand – en statisk vandmåler baseret på ultralydsprincippet. Måleren er udviklet på baggrund af Kamstrups erfaringer, siden 1991, med udvikling og produktion af statiske ultralydsmålere.

Vandmåleren har gennemgået en meget omfattende OIML R49 typetest, med henblik på at sikre en langtidsstabil, nøjagtig og pålidelig måler. Et af vandmålerens mange fortrin er, blandt andet, at den er uden sliddele, hvilket betyder lang levetid.

flowIQ® 3100 er opbygget som et vacuumkammer, af formstøbt kompositmateriale, som er monteret på et målerrør af messing, eller rustfast stål. Elektronikken er derfor fuldstændig beskyttet mod indtrængning af vand, både fra medierør og fra omgivelser. Måleren er derfor særlig velegnet til placering i mindre pumpestationer og fordelingsbrønde samt målerbrønde der jævnlige vandfyldes.

Vandmåleren er desuden beregnet til forbrugsmåling i større boligblokke og erhvervsbygninger. Måleren passer perfekt i et netværk af MULTICAL® 21 husstandsmålere.

Måleren kan og må kun åbnes af Kamstrup A/S. Hvis vandmåleren har været brudt op, og plomberingen dermed er brudt, vil den ikke længere være gyldig til afregningsformål. Desuden bortfalder fabriksgarantien.

Vandmåleren måler vandforbruget elektronisk, som et volumen, ved hjælp af ultralyd. Gennem to ultralyds-transducere sendes et lydsignal både med og mod flowretningen. En transducer kan fungere som både 'højtaler' når der sendes, og som 'mikrofon' når et signal modtages. Det ultralydssignal, der løber med flowretningen, vil nå først hen til den modsatte transducer, mens det signal der løber mod flowet modtages lidt senere. Tidsforskellen mellem de to signaler kan omregnes til en flowhastighed og hermed også til et volumen. Måleprincippet kaldes '*bidirektionel ultralydsteknik efter løbetidsdifferensmetoden*', hvilket er et langtidsstabil og nøjagtigt måleprincip.

Det opsummerede vandforbrug vises i vandmålerens display i kubikmeter (m³) med fem cifre, og op til tre decimaler, altså en opløsning på ned til 1 liter. Displayet er specialdesignet til at kunne virke i et stort temperaturområde, med høj kontrast (og dermed let læseligt) uanset belysning – og stadig have lang levetid.

Foruden volumervisning viser displayet en grafisk indikation af det aktuelle flow, samt en række informationskoder.

Alle registre lagres dagligt i målerens datalogger (en EEPROM) i 460 døgn. Endvidere lagres månedsdata for de seneste 36 mdr.

Vandmåleren spændingsforsynes af et internt lithiumbatteri, der giver op til 16 års levetid.

flowIQ® 3100 leveres med indbygget datakommunikation til ¹⁾Wireless M-Bus – en europæisk standard for fjernaflæsning af målere EN 13757-4. Der kan vælges mellem følgende opsætninger:

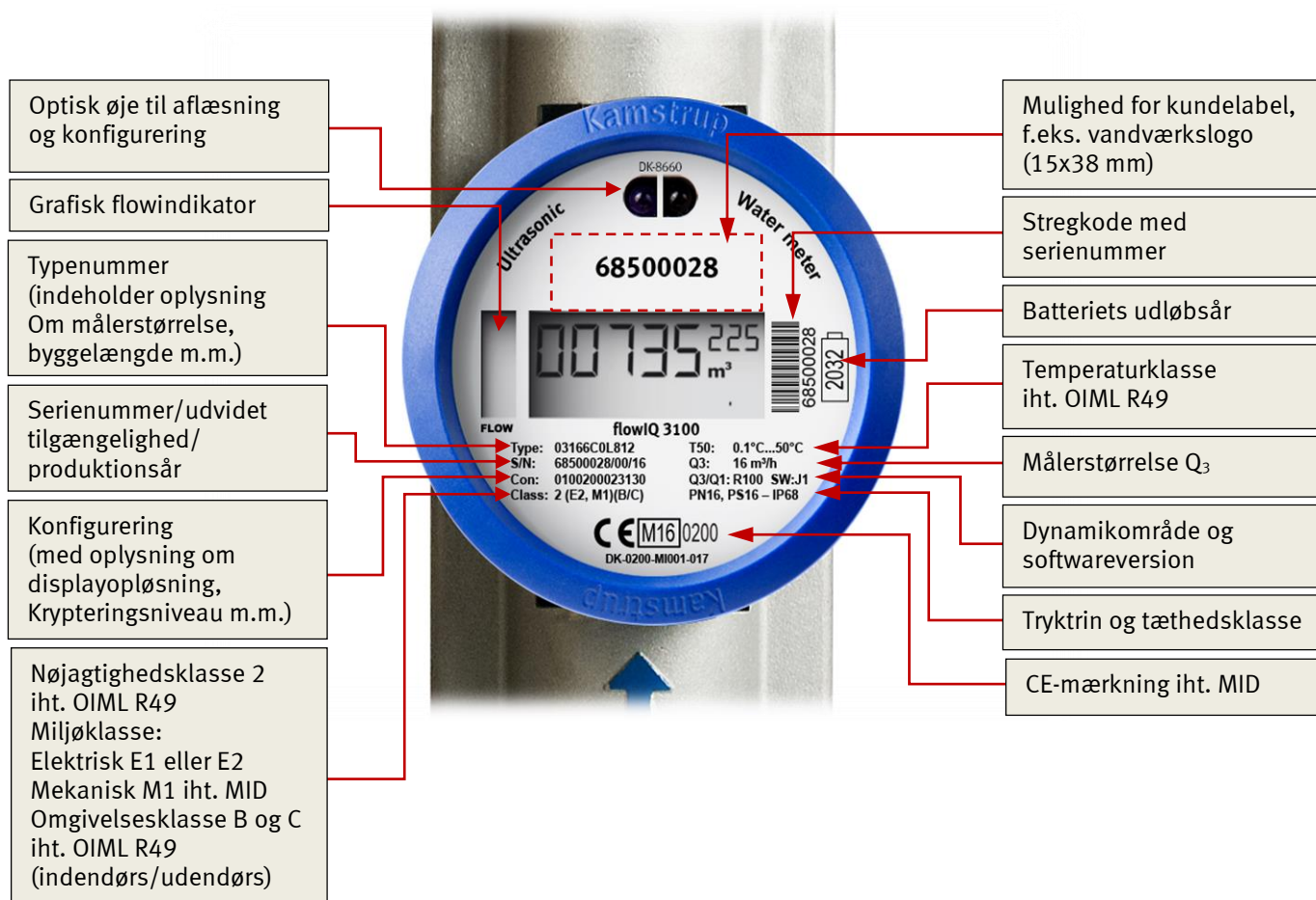
868 MHz, Mode C1 eller Mode T1 – OMS for det europæiske marked.

Vandmåleren er udstyret med et optisk øje, hvilket gør det muligt at læse forbrugsdata og info-koder, der er gemt i målerens datalogger. Ved hjælp af et optisk læsehoved med USB-tilslutning, giver det optiske øje desuden adgang til at konfigurere måleren.

¹⁾ *Wired M-Bus - se afsnit 'Wired M-Bus version af flowIQ® 3100'*

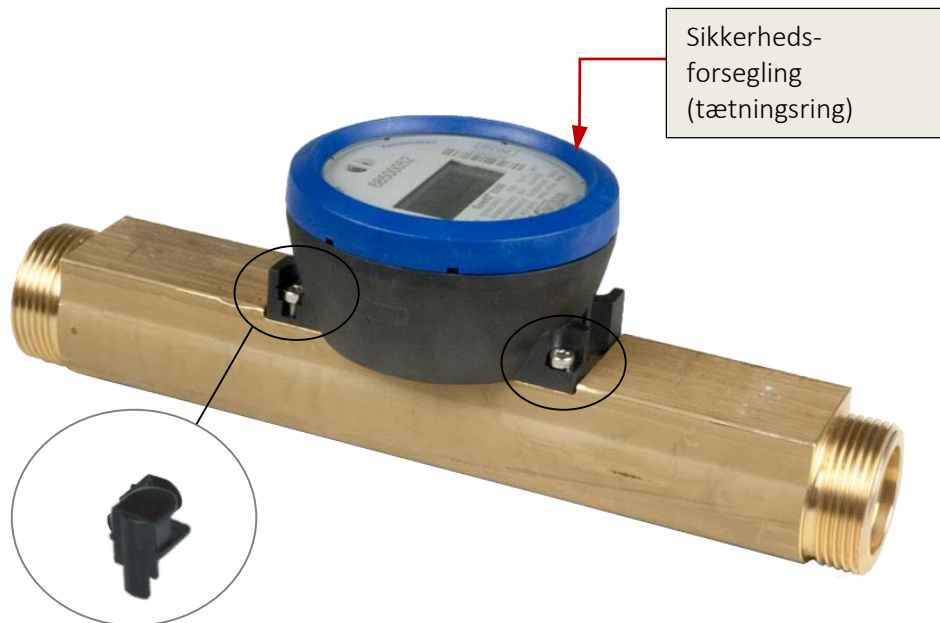
1.1 Frontplade

Måleroplysninger i lasergraveret permanent tekst.



1.2 Plombering

Måleren er plomberet diagonalt – som vist.



2 Godkendelser

Vandmåleren er godkendt til det europæiske marked iht. Measurement Instruments Directive (MID) baseret på *)OIML R49 med 'FORCE Certification' som bemyndiget organ.

*)OIML: 'International Organization of Legal Metrology')

Kontakt evt. Kamstrup A/S for yderligere oplysninger om nationale godkendelser og verifikation.

Godkendelse	DK-0200-MI001-017
EU-directiver	MID (Measuring Instrument Directive 2004/22/EC, MI-001) LVD (Low Voltage Directive 2014/35/EU) EMC (The Electromagnetic Compatibility Directive 2014/30/EU)
Standard	EN 13757CE godkendelse (gældende for wired M-bus version)

3 Tekniske data

3.1 Mekaniske data

Omgivelsesklasse	Opfylder OIML R49 klasse B og C (indendørs/udendørs)
Mekanisk miljø	MID klasse M1
Nøjagtighedsklasse	2
Flow-sensitivitet	Sensitivity to irregularity acc. to OIML R49 section 6.3.5
Strømningshastighedsklasse:	Opstrøms: U0 Nedstrøms: D0
Tryktrin	Gevindmåler: PN16 Flangemåler: PN25
Beskyttelsesklasse	IP68
Vandtemp. i flowdel	0.1...30 °C (T30) eller 0.1...50 °C (T50)
Omgivelses/målertemp.	2...55 °C (kondenserende fugt) (Monteret indendørs i vådrum og udendørs i brønde) Undgå montering i direkte, langvarig sollys.
Lagertemperatur	-25...60 °C (tom/drænet flowdel)
Vægt	se tabel i afsnit ' <i>Målerstørrelser, tilslutning, vægt og dimension</i> '

3.2 Elektriske data

Batteri	3.65 VDC, 1 stk. C-celle lithium
Batterilevetid	16 år ved $t_{BAT} < 30^{\circ}C$ op til 8 år ved $t_{BAT} < 55^{\circ}C$
EMC data (OIML) (Elektromagnetisk klasse)	Opfylder MID klasse E1 og E2

3.3 Materialer

Dele i berøring med vand

Flowdel, med gevind	DZR messing – (Afzinkningsbestandig messing, CW511L)
Flowdel, med flange	Rustfast stål W. nr. 1.4408
O-ring/pakning	EPDM
Fjederring	Rustfast stål W. nr. 1.4310
Målerør	Polyphenylensulfid PPS – 40 % glasfiber
Reflektorer	Rustfast stål, W.nr. 1.4301, 1.4306, 1.4307, 1.4401

Måler

Målerhus	Polyphenylensulfid PPS – 40 % glasfiber
Dæksel	Glas
Topring (plombering)	Polycarbonat (indfarvet blå)

3.4 Vandmåler typer

Kombination af tilslutning, byggelængde og nominelt flow Q_3 iht tabel.

Type number	Nom. flow Q_3 [m ³ /h]	Min. flow Q_1 [l/h]	Maks. flow Q_4 [m ³ /h]	Dynamik-område Q_3/Q_1	Min. cut off [l/h]	Maks. cut off *) [m ³ /h]	Tryktab $\Delta p @ Q_3$ [bar]	Tilslutning på måler	Længde [mm]	Kontra-ventil	Sif (filter)	Temp.-måling af vand
031-YY-C0A-8XX	1,6	16	2,0	100	2,0	4,6	0,14	G $\frac{3}{4}$ B (R $\frac{1}{2}$)	110	Nej	Ja	Ja
031-YY-C0B-8XX	2,5	25	3,1	100	2,0	4,6	0,34	G $\frac{3}{4}$ B (R $\frac{1}{2}$)	110	Nej	Ja	Ja
031-YY-C0C-8XX	2,5	25	3,1	100	2,0	4,6	0,34	G1B (R $\frac{3}{4}$)	190	Ja	Ja	Ja
031-YY-C02-8XX	2,5	25	3,1	100	2,0	4,6	0,34	G5/4B (R1)	175	Ja	Ja	Ja
031-YY-C03-8XX	4,0	40	5,0	100	3,2	11	0,095	G5/4B (R1)	175	Ja	Ja	Ja
031-YY-C0G-8XX	4,0	40	5,0	100	3,2	11	0,095	G5/4B (R1)	260	Ja	Ja	Ja
031-YY-C0H-8XX	6,3	63	7,9	100	5,1	11	0,21	G5/4B (R1)	260	Ja	Ja	Nej
031-YY-C0J-8XX	10	100	12,5	100	8	30	0,13	G2B (R1 $\frac{1}{2}$)	300	Ja	Ja	Nej
031-YY-C0L-8XX	16	160	20	100	13	45	0,19	DN50	270	Nej	Nej	Nej
031-YY-C0M-8XX	25	250	31,25	100	20	76	0,06	DN65	300	Nej	Nej	Nej
031-YY-C0N-8XX	40	400	50	100	32	91	0,05	DN80	300	Nej	Nej	Nej

*) Ved vandstrømme højere end 'Maks. cut off' fortsætter målingen, som var der et konstant flow på denne værdi.

YY = Kommunikationsvalg

XX = Landekode

– se afsnit 'Type'

Det maksimale tryktab ved Q_3 må ifølge OIML R49 ikke overskride 0,063 MPa (0,63 bar).

Ved Q_4 vil det medføre et tilladt tryktab på maks. 0,1 MPa (1 bar).

3.5 Målenøjagtighed

MPE i henhold til OIML R49
 Måler godkendt 0,1...30 °C
 30...50 °C

MPE (maksimalt acceptabelt fejlområde) – se nedenstående figur.
 ± 5 % i området $Q_1 \leq Q < Q_2$, ± 2 % i området $Q_2 \leq Q \leq Q_4$
 ± 5 % i området $Q_1 \leq Q < Q_2$, ± 3 % i området $Q_2 \leq Q \leq Q_4$

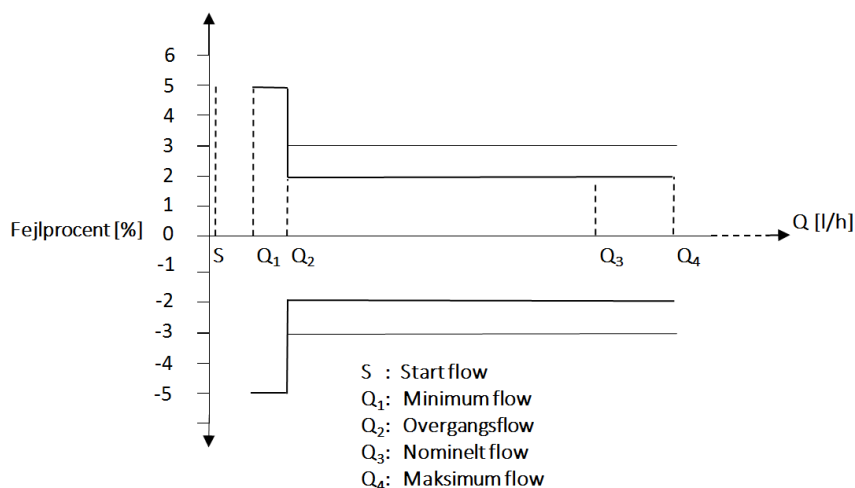
S: Startflow

Q₁: Minimumsflow
 (Q₃/Dynamikområde)

Q₂: Overgangsflow (1.6 x Q₁)

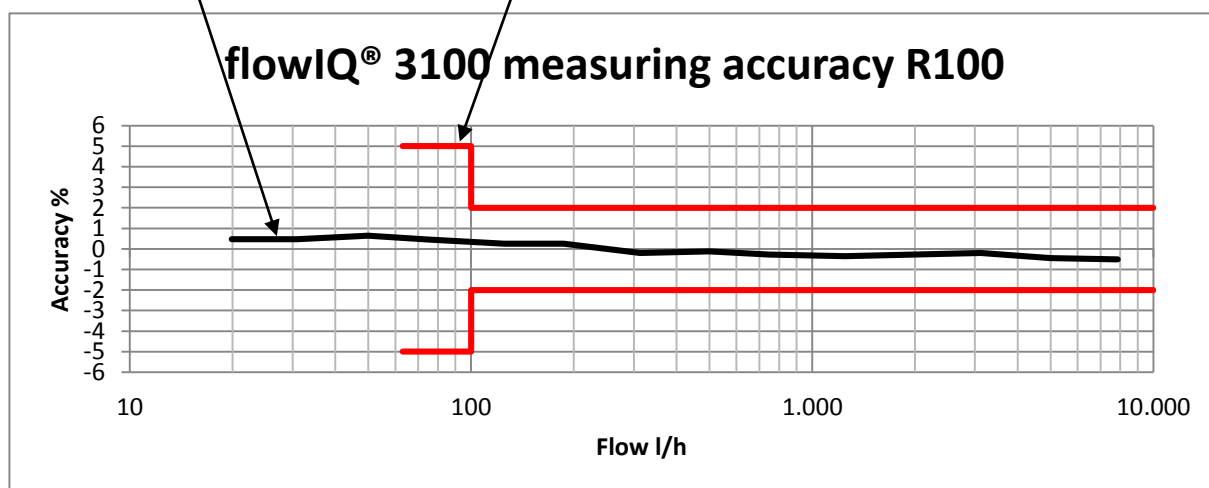
Q₃: Permanent/nom. flow

Q₄: Overbelastnings/max. flow
 (1.25xQ₃)



OIML R49 krav til vandmålere

MPE (maksimalt acceptabelt fejlområde – i henhold til OIML R49)
 Kamstrup vandmåler



3.6 Temperaturmåling

flowIQ® 3100 måler temperaturen af vand^{*)} og omgivelser/måler
- se også afsnit '*Datafunktion: Måling af temperatur*'

Følgende nøjagtigheder gælder for temperaturmålingerne:

Vandtemperatur:	0 - 20 °C ± 1 °C
	20 - 30 °C ± 2,5 °C
	> 30 °C – ingen valid måling

Omgivelses-/måler- temperatur:	-5 - 55 °C ± 1 °C (temperatur i målerhus)
-----------------------------------	--

^{*)} Gælder kun de mindste målerstørrelser – 1,6 2,5 og 4,0 m³/h

4 Typeoversigt

Type	031-	□□	□	0	□	□	□□
Kommunikation							
Wireless M-Bus, 868 MHz, mode C1		46					
Wireless M-Bus, 868 MHz, mode T1 – OMS		47					
Wired M-Bus		30					
Supply							
16 år batteri, C-celle			C				
Målerstørrelse							
Q ₃ [m ³ /h]	Tilslutning	Længde [mm]	Dynamikområde				
1,6	G¾B (R½)	110	100			A	
2,5	G¾B (R½)	110	100			B	
2,5	G1B (R¾)	190	100			C	
2,5	G5/4B (R1)	175	100			2	
4,0	G5/4B (R1)	175	100			3	
4,0	G5/4B (R1)	260	100			G	
6,3	G5/4B (R1)	260	100			H	
10	G2B(R1½)	300	100			J	
16	DN50	270	100			L	
25	DN65	300	100			M	
40	DN80	300	100			N	
Meter type							
Koldtvandsmåler, T30 eller T50 (MID)							8
Landekode							
							XX

Målerens typenummer kan **ikke** ændres efter fabriksprogrammeringen.

Landekoden kan endvidere anvendes til:

- Sprog og godkendelse på typelabel
- Vandmålerens temperaturklasse (T30 eller T50)

4.1 Tilbehør

En oversigt over tilbehør til måleren, findes i dokumentet: [Tilbehørsliste 5810-1269](#)

5 Konfigurering

Konfiguration	KK	LLL	MMM	N	P	R	S	T
	□□	□□□	□□□	□	□	□	□	□
Skæringsdato	01							
Midlingstid for maks. værdier 2 minutter (1...120 min.)		002						
Kundelabel 2005-			MMM					
Grænse for melding af lækage								
OFF				0				
Flow vedvarende > 0,5% af Q ₃				1				
Flow vedvarende > 1,0% af Q ₃				2				
Flow vedvarende > 2,0% af Q ₃				3				
Grænse for melding af rørbrud								
OFF					0			
Flow > 5 % af Q ₃ i 30 minutter					1			
Flow > 10 % af Q ₃ i 30 minutter					2			
Flow > 20 % af Q ₃ i 30 minutter					3			
Valgfrit register i datalogger								
Wired M-Bus datagram						0		
Skæringsvolumen indeværende måned						1		
Maks. flow i senest afsluttede måned						2		
Skæringsvolumen /Dagl. min. vandtemp. /Dgl. tidsvægtet gns. temp. i måler **						3		
Maks. flow månedlig. /Dagl gns. vandtemp. /Dgl. tidsvægtet gns. temp. i måler **						4		
Skæringsvolumen. /Min. vandtemp. månedlig. /Månedlig min. temp. i måler *						5		
Skæringsvolumen. /Min. vandtemp. månedlig. /Månedlig maks. temp. i måler *						7		
Maks. flow dgl. /Dgl.min. vandtemp./Dgl. tidsvægtet gns. temp. i måler **						9		
<i>Måling af vandtemp. gælder kun for målerstr. 1,6 2,5 og 4,0 m³/h</i>								
Displayopløsning								
00001 m ³							0	
00000,1 m ³							1	
00000,01 m ³							2	
00000,001 m ³							3	
Krypteringsniveau								
Ingen kryptering								0
Værskryptering (kun tilgængelig på udvalgte markeder)								2
Kryptering med separat fremsendt nøgle								3

Hvis kunden ikke oplyser andet under ordreaftagelsen, leveres måleren med følgende konfigurering:

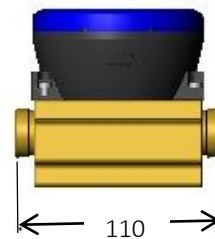
01 002 000 2 3 5 3 3

6 Målskitser

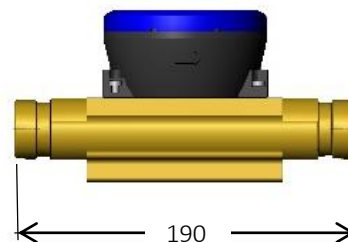
Type:

A Q_3 1.6 m³/h – G $\frac{3}{4}$ B (R $\frac{1}{2}$) x 110 mm

B Q_3 2.5 m³/h – G $\frac{3}{4}$ B (R $\frac{1}{2}$) x 110 mm

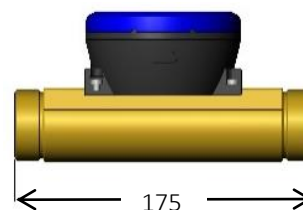


C Q_3 2.5 m³/h – G1B (R $\frac{3}{4}$) x 190 mm



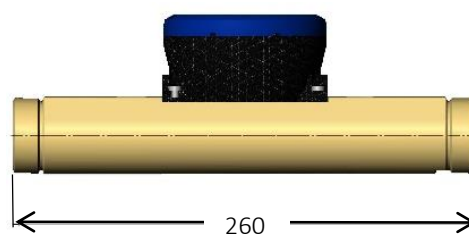
2 Q_3 2.5 m³/h – G5/4B (R1) x 175 mm

3 Q_3 4.0 m³/h – G5/4B (R1) x 175 mm

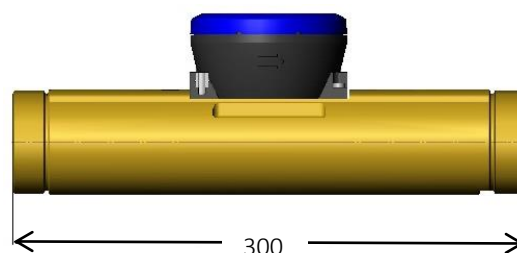


G Q_3 4.0 m³/h – G5/4B x 260 mm

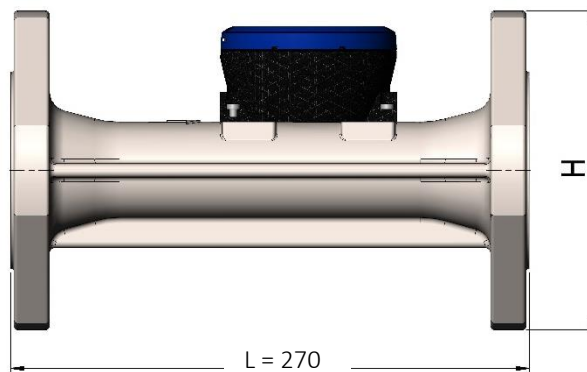
H Q_3 6.3 m³/h – G5/4B x 260 mm



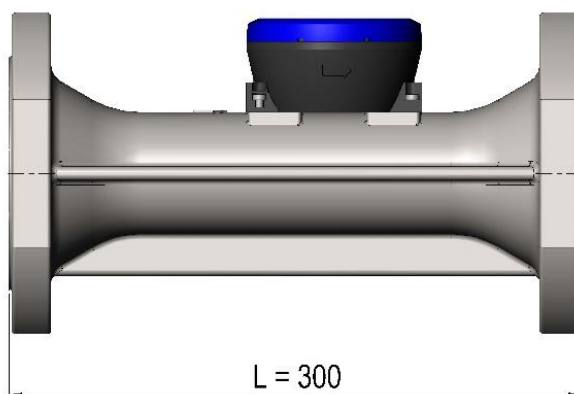
J Q_3 10 m³/h – G2B x 300 mm



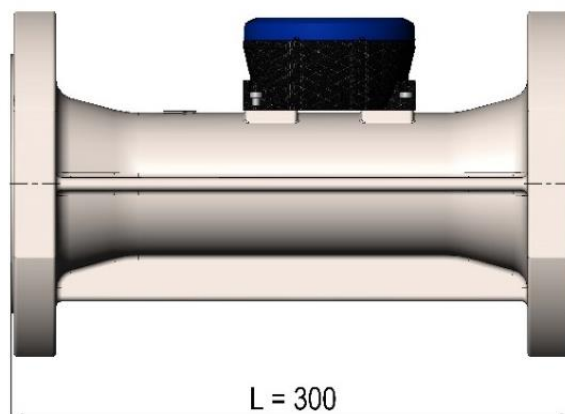
L Q_3 16 m³/h – DN50 x 270 mm



M Q_3 25 m³/h – DN65 x 300 mm

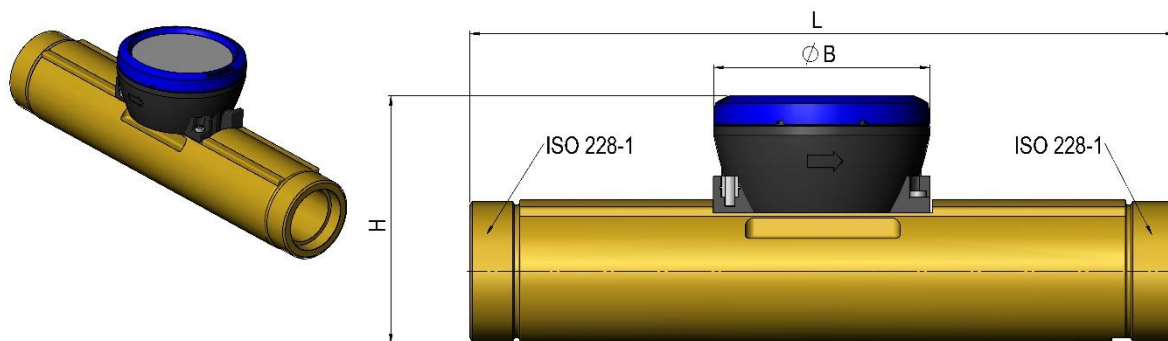


N Q_3 40 m³/h – DN80 x 300 mm



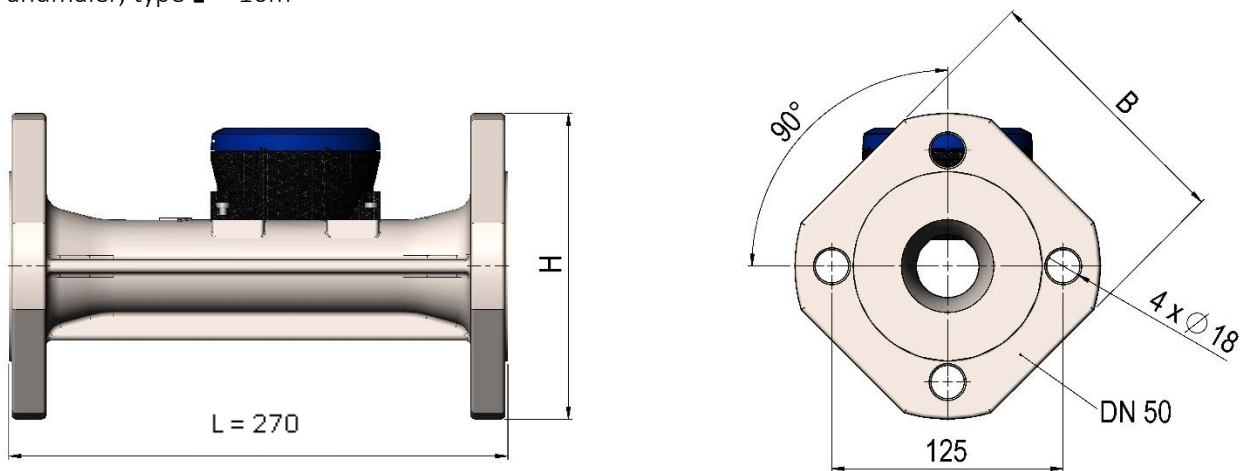
6.1 Dimensioner

6.1.1 Gevind ISO 228-1

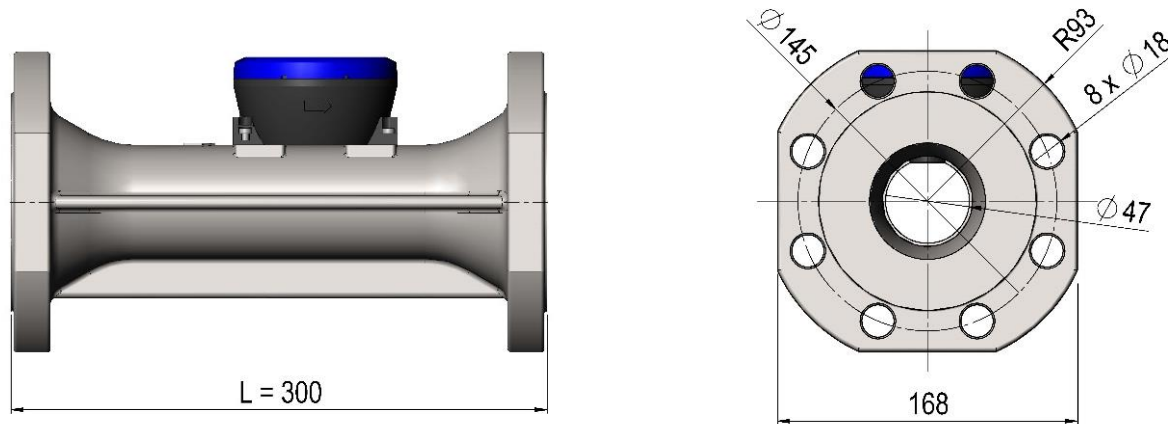


6.1.2 Flange DN

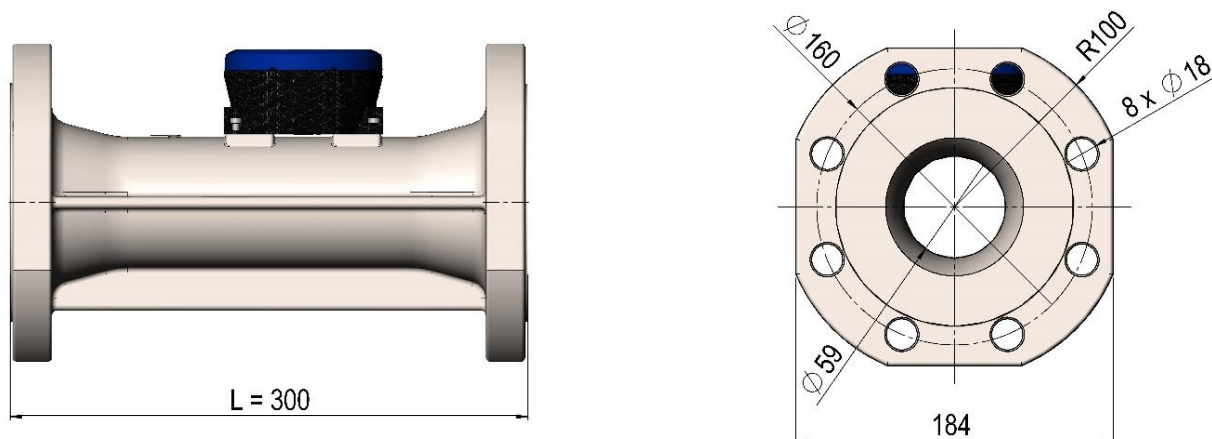
Vandmåler, type L – 16m³



Vandmåler, type M – 25m³



Vandmåler, type N / E– 40 / 100 m³



6.2 Målerstørrelser, tilslutning, vægt og dimensioner

Se dimensioner for gevind- og flange-målere i nedenstående tabel

Q ₃ [m ³ /h]	Gevind/flange på måler	L [mm]	H [mm]	B [mm]	Vægt ca. [Kg]	Målertype
1,6	G¾B (R½)	110	97	91,6	1,05	A
2,5	G¾B (R½)	110	97	91,6	1,05	B
2,5	G1B (R¾)	190	97	91,6	1,8	C
2,5	G5/4B (R1)	175	89,5	91,6	1,9	2
4,0	G5/4B (R1)	175	89,5	91,6	1,7	3
4,0	G5/4B(R1)	260	89,5	91,6	2,5	G
6,3	G5/4B(R1)	260	89,5	91,6	2,5	H
10	G2B(R1½)	300	104,5	91,6	4,7	J
16	DN50	270	165	165	8,5	L
25	DN65	300	185	185	12,0	M
40	DN80	300	185	185	14,2	N

7 Tryktab

I henhold til OIML R49 må det maksimale tryktab ikke overstige 0,63 bar (0,063 MPa) i området Q₁ til Q₃. Tryktabet i en måler stiger med kvadratet på flowet, og kan udtrykkes som:

$$Q = kv \times \sqrt{\Delta p}$$

hvor:

Q = volumenstrømmen [m³/h]

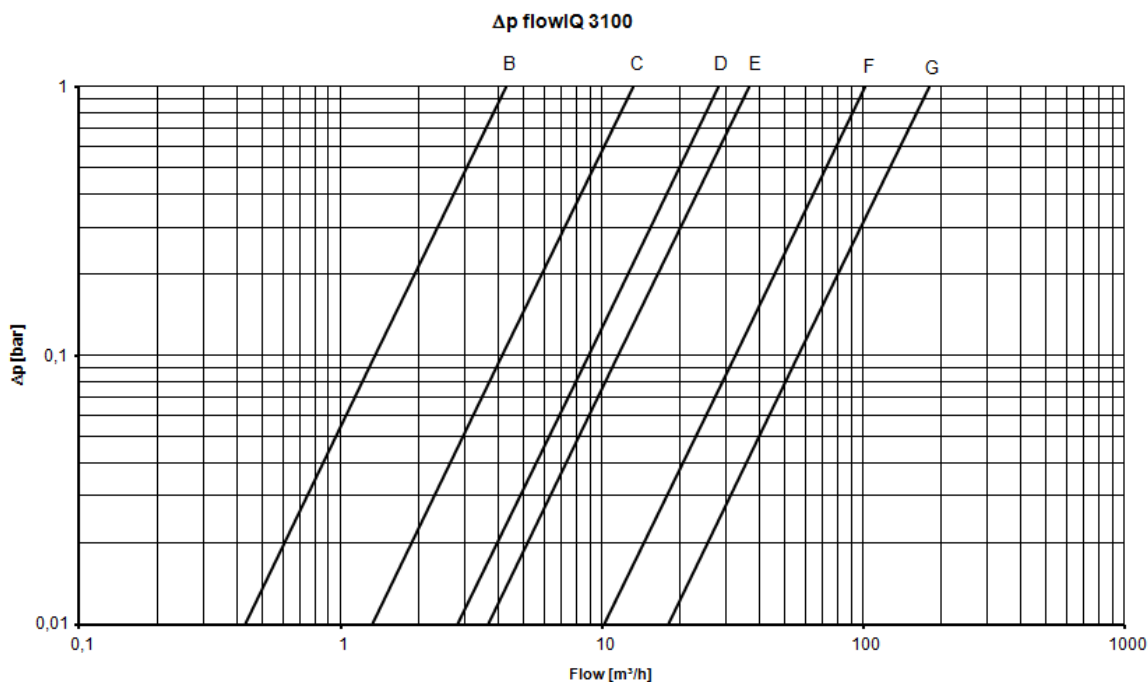
kv = volumenstrøm ved 1 bar (0,1 MPa) tryktab

Δp = tryktab [bar]

Tryktabstabel

Kurve	Q ₃ [m ³ /h]	Nom. diameter [mm]	K _v	Q ved 0,63 bar [m ³ /h]
B	1,6 & 2,5	DN15, DN20 & DN25	4,3	3,4
C	4,0 & 6,3	DN25	13	10
D	10	DN40	28	22
E	16	DN50	37	29
F	25	DN65	102	81
G	40	DN80	179	142

Tryktabdiagram



8 Installation

8.1 Installationskrav

flowIQ® 3100 har indbygget datakommunikation, der gør det muligt at fjernaflæse måleren. Ved installation i brønde eller kældre, skal måleren i visse tilfælde udstyres med en ekstern antenne, for at sikre optimal kommunikation. Antennen skal monteres udenfor brønd eller kælder.

Før montage af vandmåleren bør anlægget gennemskyldes, med et passtykke monteret i stedet for måleren. Montér måleren med de eventuelt nødvendige tilhørende forskruninger. Der skal altid anvendes nye pakninger i original kvalitet.

Placer vandmåleren efter ønske. Måleren kan placeres i alle vinkler, dog skal den installeres korrekt i forhold til flowretning, som er angivet med en pil på siden af målerhuset. Måleren bør endvidere orienteres, så displayet er let at aflæse (se afsnittene 'Indbygningsvinkel' og 'Lige indløb')

Ved montagen skal det sikres, at forskruningernes gevindlængde ikke forhindrer tilspænding af pakfladen, samt at der anvendes PN10 eller PN16 forskruninger.

Kamstrup A/S anbefaler drikkevandsgodkendte fiberpakninger i koldtandsinstallationer. Ved indbygning af kontraventil, vil det normalt være nødvendigt i stedet at anvende 4 mm tykke PE-pakninger, for at forhindre forskruningens krave i at beskadige ventilen.

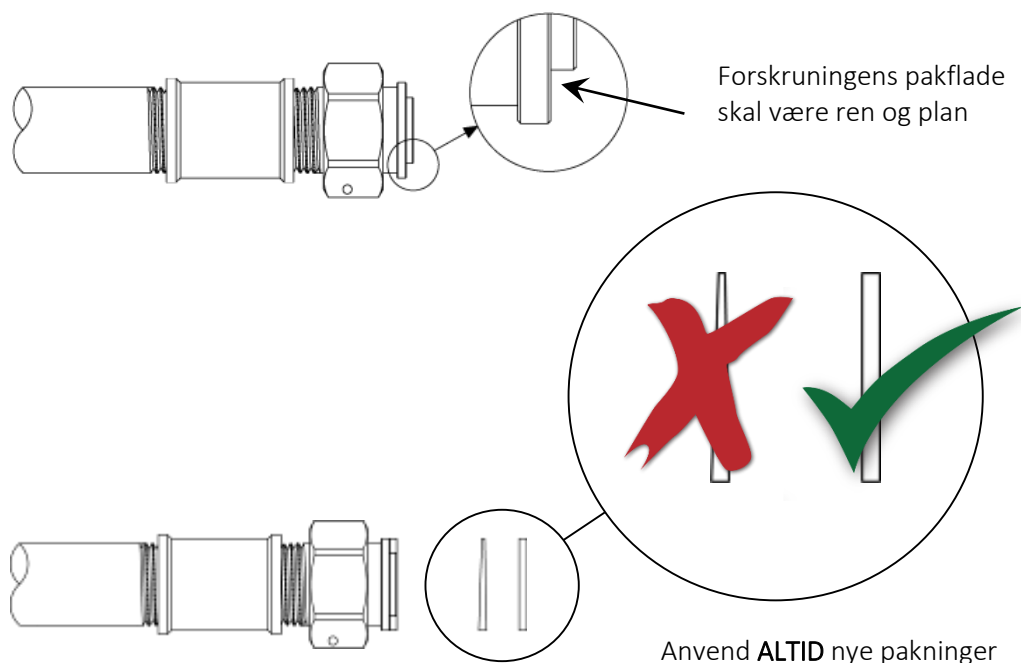
Kamstrup A/S kan levere sådanne pakninger.

Se separat tilbehørsblad: [Tilbehørsliste 5810-1269](#)



8.1.1 Indbygningsforhold

Det er, som ovenfor nævnt, af afgørende betydning, at der altid anvendes nye pakninger i original kvalitet



8.1.2 Tilladte driftsforhold

Omgivelsestemperatur	2...55 °C – indendørs eller udendørs; Placering i direkte sol skal dog undgås.
Fugtighed	Indendørs og udendørs kondenserende, samt oversvømmede brønde.
Vandtemperatur	0,1...50 °C
Anlægstryk gevindmålere	0,3...16 bar (afhængig af forskruinger/pakninger)
Anlægstryk flangemålere	0,3...25 bar

8.1.3 EMC-forhold

flowIQ® 3100 er konstrueret til installation i boliger og målerbrønde samt i erhvervsbyggeri.

Måleren er CE-mærket i henhold til MID, på baggrund af OIML R49 typetest, klasse E1 og E2 for wireless M-Bus versionen, og E1 for wired M-Bus versionen, samt Lavspændings-direktivet.

8.1.4 Service

Når vandmåleren er monteret i anlægget, må der hverken foretages svejsning eller frysning. Demontér måleren fra anlægget inden et sådant arbejde påbegyndes. For at lette udskiftning af vandmåleren, bør der altid monteres afspærringsventiler på begge sider af måleren.

Under normale driftsforhold stilles der ikke krav om snavssamler foran måleren.

8.2 Indbygningsvinkel

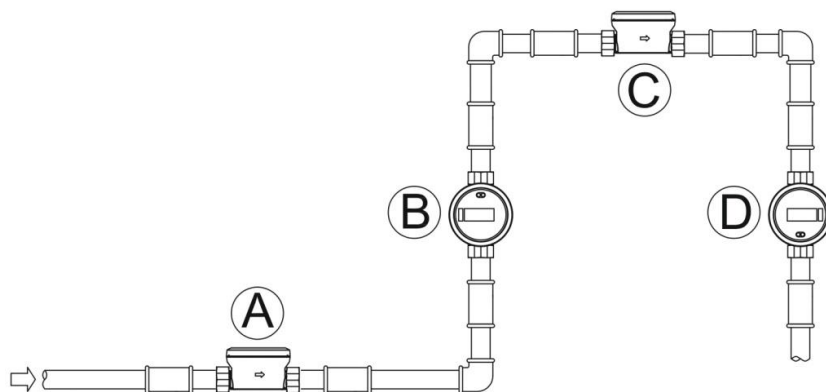
Vandmåleren kan monteres i alle vinkler og positioner.

Måleren kan således monteres i en sædvanlig vandret installation. Den kan monteres lodret i et stigrør, den kan monteres på skrå i alle vinkler, og den kan monteres med displayet nedad, f.eks. under et loft.

Ved eventuel montering i et faldrør, skal man være opmærksom på at displayet i dette tilfælde vil 'stå på hovedet'.

8.3 Lige indløb

Vandmåleren kræver hverken lige indløb eller udløb for at overholde MåleInstrument Direktivet (MID) 2004/22/EC og OIML R49. Kun i tilfælde af kraftige flowforstyrrelser, før måleren, vil en lige indløbsstrækning være nødvendig.



- A** Anbefalet placering af vandmåler
- B** Anbefalet placering af vandmåler
- C** Anbefalet til brøndinstallation. Luftansamlinger kan forekomme
- D** Måleren fungerer optimalt, men displayet vender 'på hovedet'

8.4 Driftstryk

For at undgå dannelse af luftbobler eller dampbobler i måleren (kavitation) – og for at sikre korrekt måling, under alle forhold, skal driftstrykket i rørinstallationen overholde testbetingelserne i OIML R49. Det vil sige, at det statiske tryk umiddelbart efter måleren (nedstrømstryk) altid skal være mindst 0,03 MPa (0,3 bar).

9 Aflæsning og data

9.1 Aflæsning

flowIQ® 3100 kan aflæses på tre forskellige måder:

- Visuel aflæsning af det legale display
- Modtagelse af det trådløse Wireless M-Bus signal, som udsendes med 16 eller 96 sekunders interval afhængig af målerens konfiguration, alternativt modtagelse af wired M-Bus datagram.
- Aflæsning via det optiske øje, med f.eks. Kamstrup A/S' trådløse optiske læsehoved, eller optisk læsehoved med USB stik.

9.2 Volumenmåling

The meter calculates water flow currently according to a fixed measuring cycle.

When the meter is in normal mode a measurement is carried out every four seconds, and after a total of 32 seconds the meter reading is updated in the display.

Every 24 hours the meter reading is saved in the daily register. The register includes data for the latest 460 days.

The daily register can be read via the optical eye.

Både 'Wireless M-Bus' og 'Wired M-Bus' signalet indeholder altid aktuel målerstand.

9.3 Datafunktion: Skæringsvolumen

Vandmåleren lagrer målerstand for den 1. i måneden i skæringsvolumen-registeret. Data skrives ved døgnet begyndelse og lagres i månedsregisteret. Registeret indeholder de seneste 36 måneder.

Wireless M-Bus signalet indeholder skæringsvolumen for indeværende måned, såfremt dette er valgt ved den kundespecifikke konfiguration. Kunden kan vælge om Wireless M-Bus signalet skal indeholde skæringsvolumen for aktuel måned eller maks. flow for senest afsluttede døgn eller måned, samt et antal kombinationer af vandets*) og omgivelsernes temperatur (se afsnit '*Valgfrit register i datalogger*').

Aflæsning af skæringsvolumen er velegnet til brug for vandværkets afregning med forbrugeren. Hele registeret over skæringsvolumen de sidste 36 måneder, kan altid aflæses med det optiske øje.

*) Måling af vandtemperatur er kun muligt for måler str. 1,6 2,5 og 4,0 m³/h

9.4 Datafunktion: Maksimum flow og minimum flow

Vandmåleren registrerer såvel maksimalt, som minimalt flow på både døgnbasis og månedsbasis. Maksimum og minimum flow beregnes som største henholdsvis mindste værdi af et gennemsnit af et antal aktuelle flowmålinger. Gennemsnitsperioden, der anvendes for alle beregningerne, kan vælges i intervallet 1...120 minutter i spring på 1 minut. Valget kan foretages ved ordreførelse.

Foretages intet valg, sættes denne gennemsnitsperiode som default til 2 minutter.

Wireless M-Bus signalet kan indeholde maksimum flow for senest afsluttede døgn eller måned, såfremt dette er valgt ved den kundespecifikke konfiguration. (Se afsnit '*Valgfrit register i datalogger*'). Værdier for maksimum- og minimum-flow lagres i såvel døgnregister som månedsregister. Døgnregisteret over de sidste 460 døgn og månedsregisteret over de sidste 36 måneder kan altid aflæses via det optiske øje.

Udviklingen i maksimum-flow kan give en indikation af fejl i vandinstallationen. Hvis maks. flow f.eks falder over en længere periode, kan det være tegn på en tilstopning i installationen eller en lækage i forsyningsledningen før måleren. Maksimum flow kan også bruges til en vurdering af hvorvidt den korrekte størrelse måler er installeret.

9.5 Datafunktion: Måling af temperatur

9.5.1 Temperaturovervågning

Vandmåleren foretager temperaturmålinger af henholdsvis *) vandtemperaturen og omgivelses-/måler-temperatur. Målingerne kan anvendes til at overvåge installationsforhold og til at give en indikation af vandkvaliteten. Begge temperaturer *) gemmes i målerens døgn- og månedsregistre.

For hvert døgn lagres temperaturværdierne, minimum, maksimum og gennemsnit i døgnregisteret. Registeret indeholder de seneste 460 døgn.

Hver den 1. i måneden lagres temperaturværdierne, minimum, maksimum og gennemsnit i månedsregisteret for den afsluttede måned.

Registeret indeholder de seneste 36 måneder. Temperaturværdier angives i hele °C og kan udlæses ved hjælp af optisk øje, og sendes over det trådløse radiosignal - Wireless M-Bus¹⁾. De temperaturværdier der sendes over Wireless M-Bus kan sammensættes, som beskrevet under '*Valgfrit register i datalogger*'. Se mere om nøjagtighed ved temperaturlæsning i afsnit '*Temperaturmåling*'.

¹⁾ eller via Wired M-Bus datagram

9.5.2 Omgivelses/måler-temperatur

Overvågning af omgivelses/måler-temperaturen i installationen kan bruges til at advare om henholdsvis frost eller utilsigtede høje temperaturer. Der foretages måling af temperaturen i målerhuset, hvilket svarer til omgivelsestemperaturen, hvor måleren er installeret. Temperaturen måles hvert minut. Maksimum og minimum værdier beregnes på baggrund af en '2 minutters midlingsværdi'. Gennemsnitstemperaturen er en tidsvægtet middelværdi.

9.5.3 Vandtemperatur

Overvågning af vandtemperaturen *) kan bidrage til at skabe et billede af vandets kvalitet, når det når forbrugeren. Hvert 32. sekund foretages en indirekte måling af vandets temperatur, ved hjælp af ultralydssignalet. Maksimum/Minimum værdier beregnes hver 2. minut og bygger på en volumenvægtet middelværdi siden sidste minimum/maksimum beregning.

*) Måling af vandtemperaturen er kun muligt for målerstørrelserne 1,6 2,5 og 4,0 m³/h

Måling af vandtemperaturen^{*)} forudsætter at måleren er vandfyldt. Er der ikke vand i måleren gemmes der blot en kode, som fortæller at måleren ikke er vandfyldt.
 I perioder med meget lavt vandforbrug vil vandets temperatur nærme sig omgivelsestemperaturen.
 I perioder uden forbrug kan gennemsnittet ikke beregnes, og der lagres derfor blot en kode 128 der indikerer, at der ikke er forbrug.

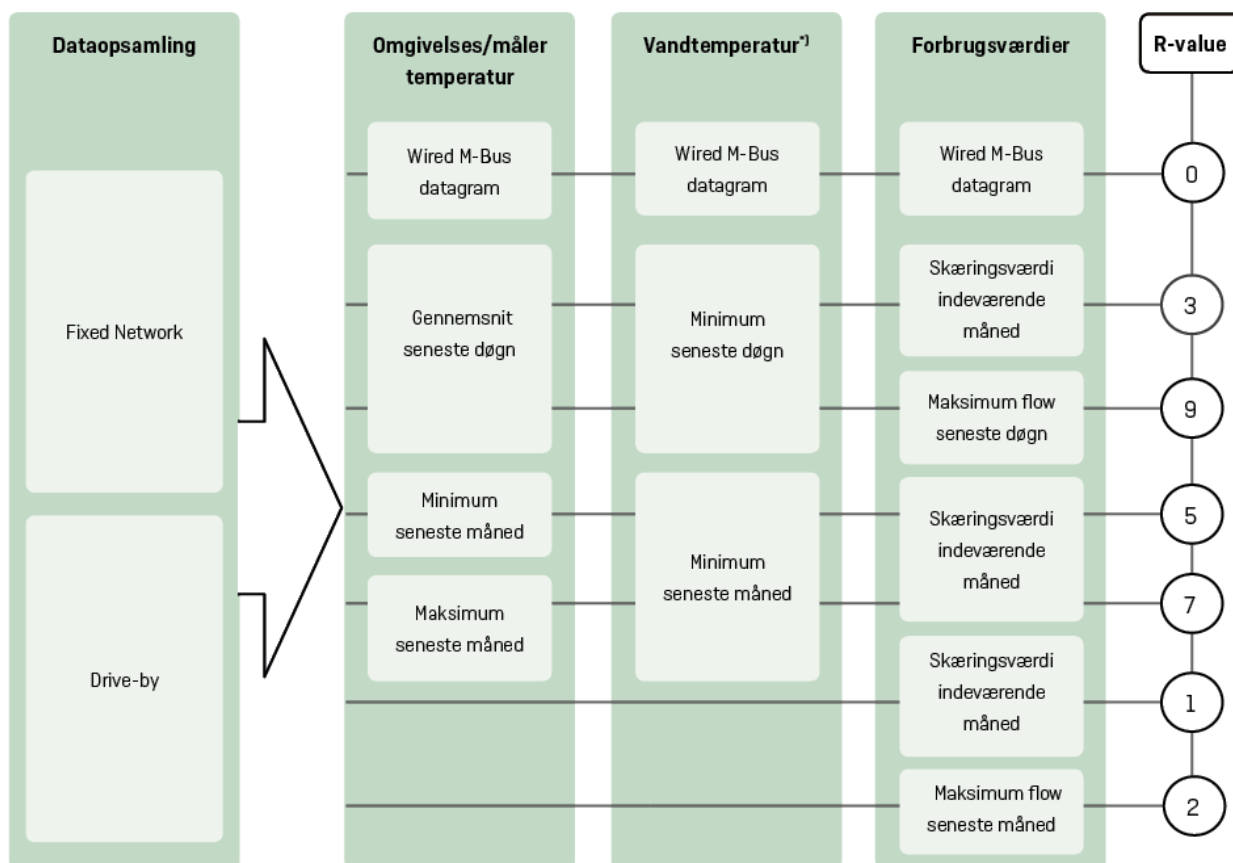
^{*)} Måling af vandtemperaturen er kun muligt for målerstørrelsene 1,6 2,5 og 4,0 m³/h

9.6 Valgfrit register i datalogger

En del af de data som vandmåleren sender over det trådløse Wireless M-Bus signal kan vælges frit. Der kan vælges én af de nedenfor illustrerede datapakker.

Ved bestilling af målere, angives valget ved hjælp af R-værdien, som er angivet til højre i figuren nedenfor.

Se i øvrigt beskrivelsen af Wireless M-Bus signalet i afsnit 'Wireless M-Bus'



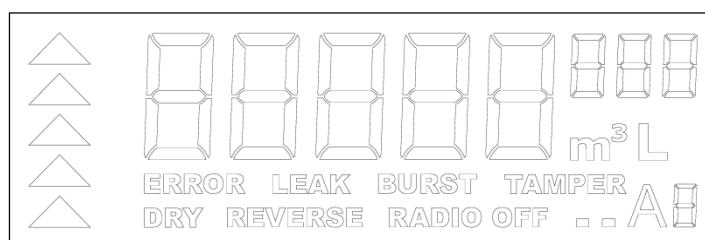
^{*)} Måling af vandtemperatur er kun gældende for målerstørrelsene 1,6 2,5 og 4,0 m³/h

9.7 Displayfunktioner

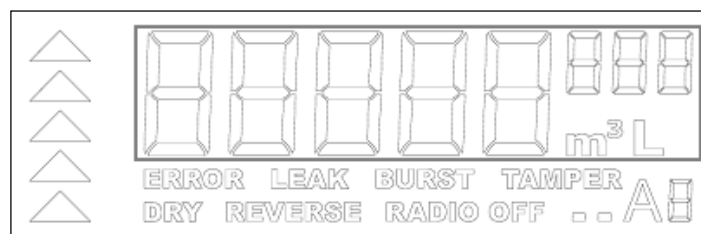
Vandmåleren er udstyret med et stort tydeligt LCD-display indeholdende 8 cifre, måleenheder, informationsfelt med infokoder samt en indikator for om der er flow (vist med pile).

Displayets layout ses på skitsen herunder.

I de efterfølgende eksempler indikerer hvide/ikke udfyldte segmenter slukkede segmenter (som på skitsen herunder), mens sorte segmenter indikerer tændte/aktive segmenter.



9.7.1 Volumen



Displayet kan vise volumen i to enheder, m³ og L.

Afhængig af 'mode' vises det legale volumen i enheden m³ (normalmode) eller den del af det legale volumen, der er under 100 m³, i enheden L (verifikationsmode). Denne indstilling bruges kun under verifikation.

Størrelsesforskellen, mellem de 3 små 7-segmenter længst til højre og de 5 store 7-segmenter længst til venstre, indikerer et komma. Dvs. displayet maksimalt vil kunne måle en værdi på 99.999,999.

Herunder, en oversigt over 'mode' og visning:

	Normalmode	Verifikationsmode
Dataregister	V1	V1HighRes
Enhed	m ³	L
Antal cifre	5	5
Decimaler efter komma	0-1-2 eller 3	3

Herunder ses et eksempel på volumenvisning i normalmode med $V1 = 03.745,214 \text{ m}^3$



Herunder ses et eksempel på volumenvisning i verifikationsmode med $V1\text{HighRes} = 45.214,698 \text{ L}$



9.7.2 Opløsning

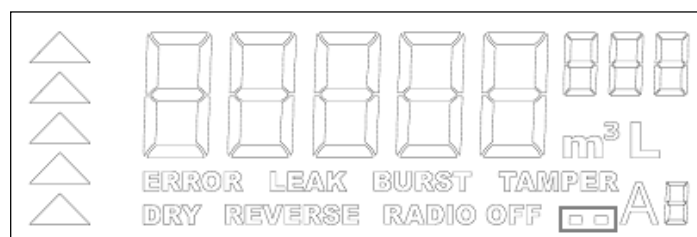
Opløsningen på displayet kan varieres ved at vælge antallet af synlige decimaler efter kommaet. Dette valg har ingen betydning for selve målingen. De fem decimaler før kommaet er altid tændt.

Antallet af decimaler – 0, 1, 2 eller 3 decimaler efter kommaet – kan vælges af kunden ved bestilling, eller senere ved hjælp af Metertool.

Hvis dette valg ikke foretages, er default sat til 3 decimaler. Hvis opløsningen er sat til 0, 1 eller 2 decimaler, afskæres sidste ciffer/cifre uden afrunding.

9.7.3 Dots (blinkende firkanter)

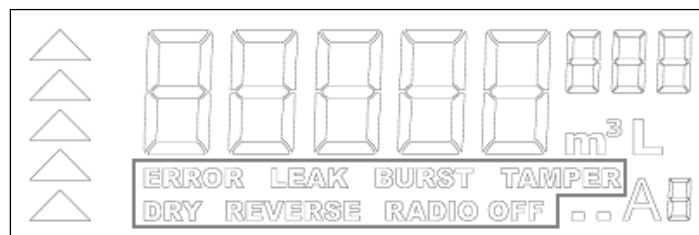
De 2 dots (indrammet i skitse nedenfor) viser, at måleren er aktiv. De er tændt på skift, med en frekvens bestemt af målerens 'mode'. I normalmode blinker de én gang hvert sekund. I verifikationsmode blinker de to gange pr. sekund.



Herunder ses skiftet mellem de 2 dots:



9.7.4 Infokoder



Infokoderne består af 7 separate tekst-'skilte', eller felter, (indrammet i ovenstående skitse). Disse kan hver især informere om en særlig tilstand i måleren. Skiltene blinker når de er aktive, ellers er de slukket.

Herunder følger en gennemgang af de enkelte infokoder:

Infokode - ERROR

Denne infokode bruges ikke.

Infokode - LEAK

Denne infokode aktiveres hvis vandet aldrig står stille i vandmåleren. Eventuelle løbende toilet-cisterner, utætte sikkerhedsventiler i varmtvandsbeholdere, eller andre utætheder, vil resultere i at der døgnet rundt registreres vandflow i måleren.

Hvis måleren ikke registrerer mindst én sammenhængende time uden vandflow, indenfor 24 timer, er dette tegn på en lækage i vandinstallationen.

Alarmen forsvinder automatisk efter en time uden flow i måleren.

Følsomheden for denne lækageovervågning kan vælges af kunden ved ordreafgivelse – eller senere ved hjælp af Metertool. Der kan vælges mellem følgende 6 indstillinger:

Lækovervågning	
N=	Alarm for konstant minimum flow gives ved:
0	OFF
1	Flow vedvarende > 0,5 % af Q ₃
2	Flow vedvarende > 1,0 % af Q ₃
3	Flow vedvarende > 2,0 % af Q ₃
4	Flow vedvarende > 0,25 % af Q ₃
5	Flow vedvarende > 0,1 % af Q ₃

Man skal være opmærksom på, at der i en husstand med mange beboere, kan forekomme uafbrudt vandforbrug, også om natten – f.eks. i forbindelse med toiletbesøg – hvorved der ikke forekommer én time uden flow, og vandmåleren vil derfor afgive en alarm for denne 24 timers periode. Brugere og vandforsyninger skal derfor forholde sig kritisk til lækagealarmen.

Lækalarmen gemmes med et datostempel i såvel døgregister, i 460 døgn, som i månedsregister i 36 måneder. Desuden gemmes den i infokoderegister over de sidste 50 infokodehændelser. Med infokodehændelsen registreres en tidsindikator med 7 tidsintervaller, der angiver hvor længe infokoden har været til stede.

Wireless M-Bus signalet indeholder LEAK koden. Såfremt LEAK koden er aktiv, eller har været aktiv indenfor de seneste 30 døgn, vil en tidsindikator med 7 tidsintervaller angive, hvor længe infokoden har været til stede.

Infokode - BURST

Denne infokode aktiveres, hvis flowet overstiger en given værdi i en sammenhængende periode på 30 minutter. Dette kan være tegn på en sprængning i rørinstallationen, der kræver hurtig indgriben.

Grænsen for hvor stort et 30 minutters flow, der udløser infokode BURST, kan vælges af kunden ved ordreafgivelse, eller senere ved hjælp af Metertool. Der kan vælges mellem følgende 4 indstillinger:

Brudovervågning	
P=	Alarm for konstant højt flow gives ved:
0	OFF
1	Flow > 5 % af Q ₃ i 30 minutter
2	Flow > 10 % af Q ₃ i 30 minutter
3	Flow > 20 % af Q ₃ i 30 minutter

BURST infokoden forsvinder når flowet kommer under ovennævnte grænse. Der kan gå op til 64 sekunder efter flowet er kommet under ovennævnte grænse, før infokoden forsvinder.

BURST infokoden er især velegnet i forsyningsnet med netværks aflæsning, da man her kan reagere hurtigt på pludselige lækager. Man skal dog være opmærksom på, at der i en husstand, med f.eks. et svømmebassin, kan forekomme vandforbrug der vil medføre, at vandmåleren vil afgive en BURST-alarm for rørbrud. Brugere og vandforsyninger skal derfor forholde sig kritisk til brudalarmen.

BURST gemmes med et datostempel i såvel døgnregister i 460 døgn, som i månedsregister i 36 måneder. Desuden gemmes den i infokoderegister over de sidste 50 infokodehændelser. Med infokodehændelsen registreres en tidsindikator med 7 tidsintervaller, der angiver hvor længe infokoden har været til stede.

Wireless M-Bus signalet indeholder BURST-koden. Såfremt BURST-koden er aktiv eller har været aktiv indenfor de seneste 30 døgn, vil en tidsindikator med 7 tidsintervaller angive, hvor længe infokoden har været til stede.

Infokode - TAMPER

Denne infokode tændes, når vandmåleren har været udsat for uautoriseret adgang – det vil sige forsøg på snyd. Dette er ensbetydende med, at måleren ikke længere er gyldig til afregningsformål. Infokode TAMPER forsvinder ikke igen, når den først har været vist.

Når infokode TAMPER er aktiv, kan de øvrige infokoder ikke aflæses på Wireless M-Bus signalet.

Infokode – DRY

Denne infokode angiver, at der er luft i vandmåleren. Princippet for måling med ultralyd indebærer, at måleren skal være vandfyldt. I tilfælde af luft i måleren måles intet.

Infokode DRY tænder i displayet, når der har været luft i måleren, i 8 på hinanden følgende målinger; det vil sige efter mindst 32 sekunder og højst 64 sekunder.

Koden forsvinder efter 1. måling uden luft; det vil sige efter 4 sekunder.

Hvis infokode DRY er aktiv, vil dette straks vises i displayet og kunne aflæses over det optiske øje.

For at undgå falske alarmer, grundet kortvarige tilstande med luftansamlinger i måleren, skrives DRY infokoden først til de relevante registre, når den har været aktiv i en sammenhængende periode på 30 minutter.

DRY gemmes med et datostempel i såvel døgnregister, i 460 døgn, som i månedsregister i 36 måneder. Desuden gemmes den i infokoderegister over de sidste 50 infokodehændelser. Med infokodehændelsen registreres en tidsindikator med 7 tidsintervaller, der angiver hvor længe infokoden har været til stede.

Tilsvarende sendes infokode DRY først ud på Wireless M-Bus signalet, når den har været aktiv i en sammenhængende periode på 30 minutter. Wireless M-Bus signalet angiver desuden, hvis infokode DRY har været aktiv indenfor de seneste 30 døgn, med en tidsindikator med 7 tidsintervaller, hvor længe infokoden har været til stede.

Infokode – REVERSE

Denne infokode angiver, at vandet løber den forkerte vej i måleren.

Infokode REVERSE aktiveres, når vandet har løbet baglæns i måleren, med et flow, der numerisk er større end Q_1 , i 5 sammenhængende minutter.

Koden forsvinder fra displayet når vandet står stille, eller igen løber den korrekte vej i måleren. Der kan gå op til 64 sekunder, før infokoden forsvinder.

Alarmen REVERSE gemmes med et datostempel i såvel døgnregister, i 460 døgn, som i månedsregister i 36 måneder. Desuden gemmes den i infokoderegister, over de sidste 50 infokodehændelser.

Med infokodehændelsen registreres en tidsindikator med 7 tidsintervaller, der angiver hvor længe infokoden har været til stede.

Wireless M-Bus signalet indeholder REVERSE koden. Såfremt REVERSE koden er aktiv, eller har været aktiv indenfor de seneste 30 døgn vil en tidsindikator, med 7 tidsintervaller, angive hvor længe infokoden har været til stede.

Baglæns flow tælles op, i et separat internt register i måleren, og kan kun aflæses på månedsbasis. Hvis en måler, eksempelvis ved en fejl, har været installeret omvendt i en længere periode, vil det forbrugte volumen kunne aflæses i månedsloggeren. Denne log er, i lighed med den legale log, en absolut log – det vil sige seneste månedslog viser det totale baglæns forbrug ved afslutning af den pågældende måned. Når fejlen rettes, kan det samlede baglæns volumen altså først aflæses ved månedens slutning.

Al baglæns volumen bliver målt og registreret uanset om infokoden når at blive aktiveret.

Det skal pointeres, at registeret for baglæns volumen IKKE er omfattet af typegodkendelsen, og derfor ikke er godkendt til afregning.

Registeret kan kun aflæses over det optiske øje med LogView.

Det legale volumenregister V1, og dermed målerstanden, påvirkes ikke af baglæns flow.

Infokode – RADIO OFF (transport mode)

Denne infokode er tændt i displayet, når vandmåleren leveres fra Kamstrup A/S, og angiver, at måleren endnu er i transportindstilling, samt at den indbyggede Wireless M-Bus radiosender dermed endnu ikke er tændt.

Måleren viser, i denne transportindstilling, eventuelle infokoder i displayet, men de logges ikke i de tilhørende registre, og der bliver heller ikke talt op i de tilhørende timetællere.

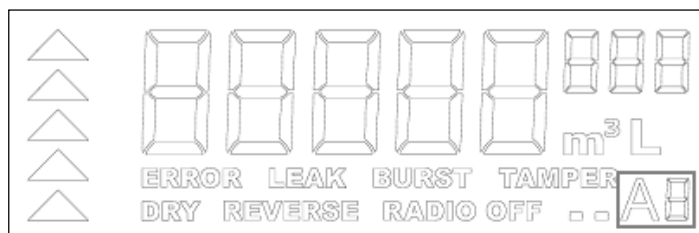
Wireless M-Bus radiosenderen tænder, når vandet første gang begynder at strømme, og måleren har registreret ca. 0,5 liter vand. Herefter forbliver radiosenderen tændt.

Infokode RADIO OFF er et samlet infokodesignal, der enten blinker eller er inaktivt i displayet.

Når RADIO OFF blinker i displayet er radioen slukket. Når RADIO OFF er ikke vises i displayet, er Wireless M-Bus radiosenderen tændt.

Infokoden RADIO OFF indgår ikke i Wireless M-Bus signalet.

9.7.5 Justeringsmærke



'A'-symbolet, og det tilhørende ciffer, viser antallet af flowjusteringer og legale ændringer måleren har gennemgået efter fabriksverifikationen.

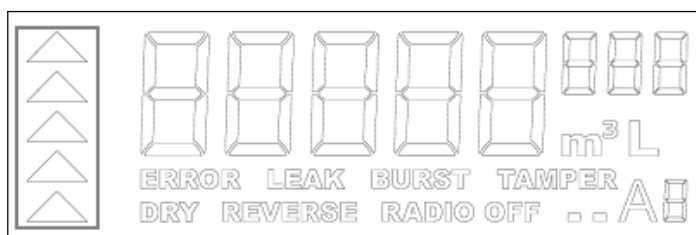
For nærmere beskrivelse herom, se kapitel 'Legale ændringer udenfor plombe'

Det er muligt at nulstille de legale registre og ændre den fabriksprogrammerede flowkurve, i begrænset omfang. Flowjusteringen giver mulighed for at justere den eksisterende kurve i tre punkter. Den samlede justering, i forhold til fabriksjusteringen, kan ikke overstige +/- 10 %.

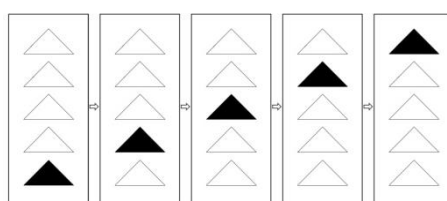
Så længe der ikke er foretaget nogen justeringer er begge tegn slukket, og Kamstrup A/S forsyner ikke måleren med yderligere justeringsmærke. Efter første justering tænder 'A'-symbolet, og cifferet viser antallet af justeringer (1 til 9). Herunder ses sekvensen fra justering 1 til 9.



9.7.6 Flowpile



Flowpilene i displayets venstre side indikerer, hvorvidt vandet strømmer igennem måleren (i korrekt retning) eller ej. Hvis der ikke er et flow (eller ved baglæns flow), er alle pile slukket. Hvis der er et flow i måleren, gennemløbes følgende sekvens med en timing på 0,5 sekund pr. visning.



9.8 Wireless M-Bus

Måleren har indbygget radiosender til Wireless M-Bus Mode C1, eller Mode T1 OMS.

Transmissionen foregår en-vejs. Måleren indeholder ingen radiomodtager, og kan ikke kaldes op over radio.

9.8.1 Transmission

Der udsendes en datapakke med ca. 16 eller 96 sekunders interval over den indbyggede antenne.

Hver 8. pakke er en 'full string', mens de 7 mellemliggende er en 'compact string'.

Tiden mellem transmissionerne afhænger af om måleren – enten ved bestilling eller senere med METERTOOL – er konfigureret til 'Drive-by' eller 'Fixed network'.

Bemærk: Indholdet i datapakken bliver opdateret hver gang der udsendes en datapakke.

En 'full string' indeholder ekstra oplysninger om, hvordan målerdataene skal fortolkes. Første gang én enkelt 'full string' er modtaget kan den resterende målerpark, af identisk konfigurerede målere aflæses ud fra 'compact string'.

Ved afsendelse af datapakke hvert 16. sekund er datapakken kort og komprimeret for at opnå en lang batterilevetid.

Ved 96 sekunders interval sendes en længere og intelligent radiopakke med indbygget 'reparationskodning'. Samtidig justeres sendestyrken til et højere niveau optimeret til brug i faste netværk.

Den samme høje batterilevetid er sikret ved at intervallet mellem afsendelse er øget.

Nedenfor angives summarisk hvilke oplysninger Wireless M-Bus pakken indeholder:

Data	Forklaring
Serienummer	Målerens serienummer. Serienummeret er aldrig krypteret.
Målerspecifikke oplysninger	Oplysning om at der er tale om en koldtvandsmåler Kamstrups specifikke Wireless M-Bus producent-ID Oplysninger om længde og format af datapakke Oplysninger om kryptering af datapakke
Målerstand	Den aktuelle målerstand fra målerens legale register
Skæringsvolumen	Målerstand den 1. i måneden, såfremt 'R' er valgt til enten 1, 3, 5 eller 7 Se valgfrit register i datalogger
Maks. Flow	Maksimalt flow i seneste afsluttede måned henholdsvis døgn såfremt 'R' er valgt til 2, 4 eller 9
Vandtemperatur *)	Minimum vandtemperatur for senest afsluttede måned eller døgn afhængigt af valget af 'R'
Målertemperatur	Minimum, maksimum eller gennemsnitstemperatur i måleren og dens omgivelser i senest afsluttede måned eller døgn afhængigt af valget af 'R'
Infokoder	Infokoder der aktuelt er aktive
Infokoder historisk	Infokoder der har været aktive indenfor de seneste 30 døgn, med en oplysning om hvor længe de har været aktive (1-7)

For yderligere information - se afsnit '[Valgfrit register i datalogger](#)' for valg af 'R'

*) Måling af vandtemperaturen er kun muligt for målerstørrelserne 1,6 2,5 og 4,0 m³/h

Alle variable data bliver, såfremt kryptering er valgt ved bestilling, krypteret med 128 bit AES counter mode kryptering. Kamstrup A/S anbefaler kryptering.

Hvis måleren er konfigureret til Wireless M-Bus mode T1 OMS, udsender den kun en datatransmission hvert 15. minut, det vil sige fire gange pr time.

Kamstrup A/S tilbyder ikke aflæsningsudstyr for Wireless M-Bus mode T1 OMS.

9.9 Wired M-Bus version af flowIQ® 3100

9.9.1 For afregning/fakturering og analyse

- Fast datagram
- Kommunikations hastighed på op til 9600 baud
- Primær/sekundær/forbedret sekundær adressering
- I henhold til M-Bus standard EN 13757:2013

9.9.2 Introduktion

flowIQ® 3100 fås også i en wired M-Bus version – hvilket betyder nem aflæsning af vandmåleren, via for eksempel en M-Bus Master. Kan også anvendes til El-målere eller varme/kølemålere med indbygget M-Bus micro-master.

M-Bus-interface opfylder kravene i M-Bus standard EN 13757:2013 og kan anvendes i en bred vifte af applikationer ved hjælp af M-Bus-protokol.

9.9.3 Applikationer

M-Bus måleren er designet med fokus på høj fleksibilitet, for at opfylde de mange applikationer.

9.9.4 Analyse

flowIQ® 3100 understøtter store mængder data i et fast datagram. Dette gælder for både de faktiske måledata samt historiske logger data.

9.9.5 Afregning

Al relevant data, der anvendes til afregningsformål, kan aflæses direkte fra flowIQ® 3100.

9.9.6 M-Bus adressering

M-Bus-interface understøtter primær, sekundær og forbedret sekundær adressering.

9.9.7 Primær adressering – (000-250)

Når intet andet er angivet, vil M-Bus-interface automatisk bruge de sidste 2-3 cifre i målerens serienummer som den primære adresse.

Under ordreafgivelse, eller ved anvendelse af METERTOOL HCW programmerings-software, kan der vælges dedikerede primære adresser. Desuden kan den primære adresse ændres over M-Bus netværket ved hjælp af standardiserede M-Bus-kommandoer.

9.9.8 Sekundær adressering – (M-Bus ID No. 00000000-99999999)

De sidste otte cifre i målerens serienummer anvendes som M-Bus ID-nummer for sekundær adressering.

9.9.9 Forbedret sekundær adressering

– (M-Bus ID No. 00000000-99999999)/(M-Bus fabrication No. 00000000-99999999)

Forbedret sekundær adressering understøttes ved at tilføje målerens serienummer som M-Bus fabriksnummer til den sekundære adresse.

9.9.10 Installation

Vandmåleren bliver leveret med en 1,5 meter lang standard polaritetsuafhængig forbindelse.

9.9.11 Kommunikation

Kommunikation med denne målerenhed er i henhold til M-Bus standard EN 13757:2013

9.9.12 Kommunikations hastighed

Måleren understøtter kommunikationshastighed på 300, 2400 og 9600 baud og registrerer automatisk hvilken kommunikationshastighed der anvendes af M-Bus master.

9.9.13 Kommunikationsinterval

Afæsningsintervaller ≥ 1 minut vil ikke reducere vandmåle-rens batterilevetid, uanset kommunikationshastighed. Afæsningsintervaller ≥ 15 sekunder understøttes, men vil give 'overflødige' oplysninger og reducere batterilevetiden.

9.9.14 Kommunikation via optisk læsehoved

Bortset fra flowIQ® 3100's eget konfigurations-setup, kan den primære M-Bus-adresse konfigureres via det optiske læsehoved og METER TOOL HCW.

9.9.15 Kommunikation fra M-Bus master

Følgende parametre kan konfigureres med M-Bus kommandoer via den tilsluttede M-Bus master:

- Primær adresse
- Synkronisering af målerens tidsur

9.9.16 Kommunikation fra flowIQ® 3100 M-Bus

Tilgængelige data (fast datagram)

flowIQ® 3100			
M-Bus data header	Aktuelle data	Månedlige data	Målerdata
M-Bus ID	Aktuel målerstand (volumen)	Månedlig skæringsvolumen	Informationskoder
Fabrikant ID	Volume på tilbageløb	Min. flow sen. afsl. måned	Konfigurationsnummer
Version ID	Timetæller	Maks. flow sen. afsl. måned	Målertype (main/sub type)
Enhed – type	Aktuelt flow	Min temp. omgivelser sen.afsl.md.	Målerens SW revision
Access counter	Aktuel omgivelses/måler temp.	Maks.temp omgivelser sen. afsl. md.	
Status (info-koder)	Min. flow dagligt ¹⁾	Gns. temp omgivelser sen.afsl. md.	
	Maks. flow dagligt ¹⁾	Skæringsdato	
Konfiguration (anvendes ikke)	Min. temp.omgivelser dagligt ¹⁾		
	Maks. temp.omgivelser dagligt ¹⁾		
	Gns. temp.omgivelser dagligt ¹⁾		
	Dato/klokkeslet		

¹⁾ De dagligt aflæste temperaturer og flow-værdier, er de faktiske dagligt minimum, gennemsnit eller maksimumværdier, logget fra midnat til aktuelt aflæsningstidspunkt.

9.9.17 Tekniske specifikationer

Fysisk Fuldt integreret M-Bus interface

Kommunikation

Udlæsningshastighed 300/2400/9600 baud med automatisk hastigheds-detektering

Kommunikationsinterval Længere end 1 minut (anbefalet)

Protokol EN 13757:2013

Konfiguration METERTOOL HCW via optisk læsehoved

Forsyning

Strømforbrug 1 unit load (1,5 mA) per M-Bus enhed

Rin / Cin 422 Ω/0.5 nF

Maks. kabel modstand 29 Ω/180 nF per par

Operationel temperatur 5 - 55°C

Mærkninger/godkendelser

- EN 13757CE godkendelse
- MID

Bestilling

See afsnittene 'Typeoversigt' samt 'Konfigurering'

9.10 Optisk øje

Måleren er forsynet med et optisk øje, som giver adgang til målerens eksterne interface, med hvilket alle målerens dataregistre kan aflæses. Aflæsningen kan for eksempel ske med Kamstrups optiske læsehoved, der indeholder en permanent magnet, der tænder for det optiske øje. Interfacet kommunikerer med 1200 baud.

For at begrænse strømforbruget er det optiske øje, som default, slukket.

Ved hjælp af en magnetsensor vil det optiske øje automatisk tænde, når der sættes en optisk aflæsningsenhed, med magnet, på måleren. Opstartstiden for det optiske øje (fra magneten sættes på måleren, til et optiske øje tændes) afhænger af målerens mode som vist herunder:

Normalmode	4 sek.
Verifikationsmode	0,5 sek.

Til Kamstrups optiske læsehoved kan der leveres en holder tilpasset flowIQ® 3100, som klikkes fast på måleren. Et billede af det optiske læsehoved og holder, monteret på måleren, ses herunder:



10 Dataloggere

10.1 Hukommelse

Vandmåleren indeholder en permanent hukommelse (EEPROM), hvori resultaterne fra en række forskellige dataloggere gemmes. Loggerne skal aflæses over det optiske øje.

FlowIQ® 3100 indeholder følgende registre:

Datalogningsinterval	Datalogningsdybde	Logget værdi
Månedslugger	36 måneder	Tællværksregister
Døgnlugger	460 døgn	Tællværksregister
Infologger	50 hændelser	Infokode, målerstand og dato

Loggerne er statiske og registertyperne kan derfor ikke ændres; det samme gælder logningsintervallerne. Når sidste 'logning' er skrevet i EEPROM, overskrives den ældste.

10.2 Måned- og døgn-loggere

Skemaet herunder angiver hvilke registre der logges, hver den 1. i måneden, og hvilke der logges hvert døgn. Døgnloggen er en absolut log – det vil sige, der logges aktuel målerstand hvert døgn.

Registertype	Beskrivelse	Månedsligger 36 måneder	Døgnlogger 460 døgn
Dato (YY.MM.DD)	År, måned og dag for logningstidspunktet	•	•
Volume V1	Aktuel målerstand (Legal)	•	•
Drifttimetæller	Opsummeret antal driftstimer	•	•
Info	Info-kode	•	•
Vol Reverse	Volumen under baglæns flow	•	-
Dato for maks. flow	Datostempel for maks. flow i perioden	•	-
Maks. flow V1	Værdi for maks. flow i perioden	•	•
Dato for min. flow V1	Datostempel for min. flow i perioden	•	-
Min. flow V1	Værdi for min. flow i perioden	•	•
Min vand temp ^{*)}	Den lavest målte vandtemperatur i perioden	•	•
Middel vand temp ^{*)}	Volumenvægtet gennemsnitsvandtemperatur i perioden	•	•
Maks vand temp ^{*)}	Den højest målte vandtemperatur i perioden	•	•
Min. temp. måler/omgivelser	Den lavest målte omgivelses-/måler-temperatur i perioden	•	•
Middel temp. måler/omgivelser	Tidsvægtet gennemsnitstemperatur i omgivelserne i perioden	•	•
Maks. temp. måler/omgivelser	Den højest målte omgivelsestemperatur i perioden	•	•

^{*)} Gælder kun for målerstørrelserne 1,6 2,5 og 4,0 m³/h

10.3 Timetæller

Til hver af infokoderne dry, reverse, leak og burst hører en timetæller.

Timetællerne tælles op for hver time på målerens ur, hvor den tilhørende infokode har været til stede.

Optællingen sker straks første gang infokoden er til stede, inden for den pågældende time. Opstår infokoden flere gange inden for samme time, tælles der kun op én gang. Er infokoden til stede over flere timeskift, tælles der op for hver time. Optællingen er uafhængig af, hvor kort en del af timen infokoden er til stede.

Bemærk: Infokoden 'DRY' bliver sat af to omgange, hvor timetælleren først tælles op anden gang. Se afsnit '[Infokoder](#)'

Timetællerne kan ikke tilgås direkte, men er repræsenteret i grov opløsning i info-registret.

Se afsnit '[Info-register](#)'

Der tælles ikke timer op, så længe måleren er i transportmode.

10.4 Info-register

Hver gang informationskoden ændres, logges dato og infokode. Dermed er det muligt at dataaflese de seneste 50 ændringer i informationskoden, samt den dato ændringen skete. Aflæsningen kan kun finde sted over det optiske øje. Nedenstående tabel giver en oversigt over registeret.

Registertype	Beskrivelse	50 skift
Date (YY.MM.DD)	År, måned og dag for logningstidspunktet	•
Volumen	Målerstand	–
Info	Informationskode på ovennævnte dato	•

Infokoderne og infokodetimetællerne samles i ét register, til repræsentation i loggere, Wireless M-Bus informations-pakke og udlæsning over optisk øje. Informationerne er komprimerede, for at reducere datamængden i Wireless M-Bus pakken, og til dels også i loggerne.

Registeret er på 2 bytes, fordelt med 4 bit til infokoder og 12 bit til infokodetimetællerne. Fordelingen er vist herunder, hvor nummereringen viser bitplaceringen.

MSB								LSB							
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Infokodetimetællere								Infokoder							

De første 4 bits til infokoder repræsenterer DRY, REVERSE, LEAK og BURST, som vist herunder. Infokoden er aktiv når bit værdien er 1.

I Wireless M-Bus pakken, i infologgen og ved udlæsning af aktuelt inforegister over optisk øje, er det den aktuelle status af infokoderne der bliver vist (se dog forskellig opdatering af DRY, afsnit '*Infokoder*').

I døgn- og månedsloggen vises alle de infokoder der har været til stede, siden sidste logning.

3	2	1	0
BURST	LEAK	REVERSE	DRY

Timetællerne til de 4 infokoder er repræsenteret med de sidste 12 bit, fordelt med 3 bit til hver som vist herunder.

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4
BURST			LEAK			REVERSE			DRY		

Hver gang en infokode har været aktiv, logges dette sammen med en angivelse af, hvor længe infokoden har været til stede.

Denne tidsangivelse fortæller, med grov opløsning, hvor mange timer den tilhørende infokode har været til stede indenfor de sidste 30+1 døgn. Dvs. de sidste 30 døgn + det igangværende døgn. Herunder ses intervalgrænser og de tilhørende intervaller.

Intervall	Timer
0	0 timer
1	1-8 timer
2	9-24 timer = 1 døgn
3	25-72 timer = 2-3 døgn
4	73-168 timer = 4-7 døgn
5	169-336 timer = 8-14 døgn
6	337-504 timer = 15-21 døgn
7	≥ 505 timer = 22-31 døgn

Eksempel: Ved hjælp af LogView eller ved eksport af aflæsning fra Wireless M-Bus meter reader til Excel har man udlæst decimalværdien 14396. Værdien konverteres nu til binær, og der foranstilles tilstrækkeligt antal nuller til, at der haves i alt 16 tegn, dette giver:

001 110 000 011 1100

Indsættes dette i ovenstående skema fås:

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
001			110			000			011			1	1	0	0

De første fire felter med numrene 0-3 angiver som nævnt ovenfor om infokoderne er aktive, og det fremgår således, at LEAK og BURST er aktuelt aktive.

De binære værdier i de øvrige bokse skal nu konverteres til decimalværdier, som i henhold til ovenstående tabel angiver, hvor længe den tilhørende infokode har været aktiv indenfor de seneste 31 døgn. Det fremgår heraf at BURST har været aktiv i 1-8 timer og LEAK har været aktiv imellem 15 og 21 døgn. Desuden har DRY været aktiv i 2-3 døgn indenfor de seneste 31 døgn.

10.5 Måler-modes (indstillinger)

Vandmåleren har 2 modes:

Måler mode:	Normal	Verifikation
Målecyklus (måling/beregning)	4 s/32 s	0,5 s/4 s
Display værdi	[m ³]	[L]
Display dots frekvens	1 Hz	2 Hz
Mode timeout	Nej	Ja

Verifikationsmode benyttes kun af autoriserede laboratorier under verifikation.

10.6 Normalmode

Normalmode er beregnet til almindelig drift.

På displayet er normalmode indikeret ved at symbolet for volumenenhed 'm³' er tændt. Desuden blinker de 2 firkantede 'dots', nederst til højre i displayet, skiftevis hvert sekund.

Flowet måles hvert 4. sekund, og nye værdier (flow, volumen, osv.) beregnes hvert 32. sekund.

10.7 Verifikationsmode

Verifikationsmode er beregnet til verifikation af måleren.

På displayet er verifikationsmode indikeret ved at symbolet for volumenenhed 'L' er tændt (L). Desuden blinker de 2 dots nederst til højre i displayet, skiftevis, hvert halve sekund.

Flowet måles hvert halve sekund, og nye værdier (flow, volumen, osv.) beregnes hvert 4. sekund.

Når måleren sættes i verifikationsmode startes en timeout. Når timeout perioden er udløbet, falder måleren tilbage til normalmode. Timeout perioden er 9 timer.

10.8 Legale ændringer udenfor plombe

Dette afsnit beskriver de legale ændringer, der kan udføres uden at skille måleren ad og bryde den legale plombe.

Alle legale ændringer er fuldt sporbare i en 'adjustlog', som ikke kan slettes. Antallet af legale ændringer vises i displayet (se afsnit '*Justeringsmærke*'). Der kan højst udføres 9 ændringer i alt.

Justeringsloggen kan kun slettes i forbindelse med, at måleren skilles ad og den legale plombe brydes.

Det fremgår af softwareversionen i måleren, hvorvidt en specifik måler kan nulstilles udenfor legal plombe. Se understøttelse af legale ændringer herunder:

SW rev.	Efterjustering	Nulstilling
A1		
B1 – F1	•	
G1 – ...	•	•

• = Understøttet

10.8.1 Flowjustering

Måleren leveres med førstegangsverifikation fra fabrikken. En fornyet fabriksjustering kræver adskillelse af måleren og kan kun udføres af Kamstrup A/S.

Efter måleren er låst, er det kun muligt at korrigere flowkurven i tre individuelle punkter, med en procentvis korrektion. Dette kaldes en efterjustering.

10.8.2 Efterjustering

En efterjustering kan udføres uden at skille måleren ad og bryde den legale plombe. Der gælder følgende restriktioner:

- Der kan højst udføres 9 efterjusteringer.
- Der kan højst justeres +/-10% i forhold til fabriksjusteringen.
- Hver efterjustering bliver logget i måleren.

Ved en efterjustering korrigeres flowkurven i tre faste punkter, hvorefter kurven tilpasses disse nye punkter.

VIGTIGT: Laboratoriet, der har udført efterjusteringen, skal nu påføre måleren et justeringsmærke, der viser hvilket justeringsnummer, der gælder. Dette nummer skal naturligvis altid svare til nummeret (AX) i målerens display.

10.8.3 Nulstilling

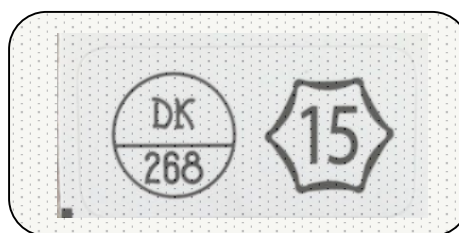
Måleren kan nulstilles over det optiske øje. Dette bruges i forbindelse med reverifikation på autoriserede laboratorier. Alle loggere og registre, herunder det legale volumenregister, nulstilles. Kun adjustloggen og uret nulstilles ikke. Samtidig sættes måleren i transport mode og radioen slukkes. For nulstilling gælder følgende restriktioner:

- Måleren kan højst nulstilles 9 gange.
- Hver nulstilling bliver logget i måleren.

VIGTIGT: Laboratoriet, der har nulstillet måleren, skal nu påføre måleren et justeringsmærke, der viser hvilket justeringsnummer der gælder. Dette nummer skal naturligvis altid svare til nummeret (AX) i målerens display.

Nedenfor, eksempel på:

Re-verifications label



Label anvendt ved kontroltest.
(på målere ikke godkendt til re-verifikation)



11 Måleprincip

11.1 Ultralyd med piezo-keramik

Producenter af flowmålere har arbejdet med alternative teknikker, til erstatning for det mekaniske princip. Forskning og udvikling hos Kamstrup A/S har vist, at ultralydsmåling er den mest anvendelige løsning. Baseret på mikroprocessor-teknologi og piezo-keramik er ultralydsmåling ikke kun præcis, men også pålidelig.

11.2 Principper

Et piezo-keramisk element ændrer tykkelse, når det udsættes for et elektrisk felt (spænding). Når elementet påvirkes mekanisk, genererer det en tilsvarende elektrisk spænding. Derfor kan det piezo-keramiske element fungere både som sender og modtager.

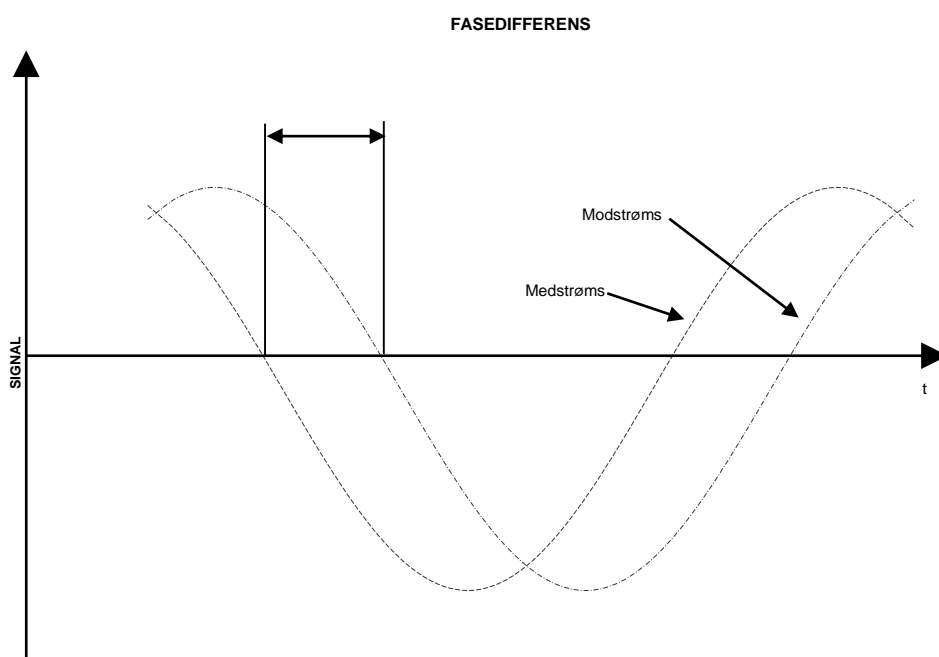
Der er to hovedprincipper inden for ultralydsflowmåling: løbetidsmetoden og Doppler-metoden. Doppler-metoden er baseret på den frekvensændring, der opstår, når lyd reflekteres fra en partikel i bevægelse. Dette minder meget om den effekt, man oplever, når en bil kører forbi. Lyden (frekvensen) aftager, når bilen kører forbi.

11.3 Løbetidsmetoden

Løbetidsmetoden, som anvendes i vandmåleren, udnytter den kendsgerning at et ultralydssignal, der sendes i modsat retning af flowet, tager længere tid om at komme fra senderen til modtageren, end et signal, der sendes i samme retning som flowet.

Forskellen i løbetiden er meget lille i en flowmåler (nanosekunder). Derfor måles tidsforskellen som en fase-differens mellem de to 1 MHz lyd-signaler for at opnå den nødvendige præcision.

Illustreret på diagrammet nedenfor.



I princippet bestemmes flowet ved at måle flowhastigheden, og multiplicere denne med målerørets areal:

$$Q = F \times A$$

hvor:

Q er flowet

F er flowhastigheden

A er målerørets areal

Det areal og den længde, som signalet bevæger sig med i måleren, er kendte faktorer. Den længde, som signalet bevæger sig, kan udtrykkes ved $L = T \times V$, som også kan skrives:

$$T = \frac{L}{V}$$

hvor:

L er måledistancen

V er lydudbredelseshastigheden

T er tiden

$$\Delta T = L \times \left(\frac{1}{V_1} - \frac{1}{V_2} \right)$$

I forbindelse med ultralydsflowmålere, kan hastighederne og skrives som:

$$V_1 = C - F \quad \text{henholdsvis} \quad V_2 = C + F$$

hvor: C er hastigheden af lyd i vand.

Ved at anvende ovennævnte formel fås:

$$\Delta T = L \times \frac{1}{C - F} - \frac{1}{C + F}$$

der også kan skrives som:

$$\Delta T = L \times \frac{(C + F) - (C - F)}{(C - F) \times (C + F)}$$

⇓

$$\Delta T = L \times \frac{2F}{C^2 - F^2}$$

Da $C \gg F$ kan F^2 undlades, og udtrykket kan reduceres til:

$$F = \frac{\Delta T \times C^2}{L \times 2}$$

For at minimere indflydelsen fra variationer i vandets lydhastighed, måles lydhastigheden via absoluttids-målinger mellem de to transducere. Disse absoluttids-målinger omregnes efterfølgende i den indbyggede microprocessor til den aktuelle lydhastighed, som bruges i forbindelse med flowberegningerne.

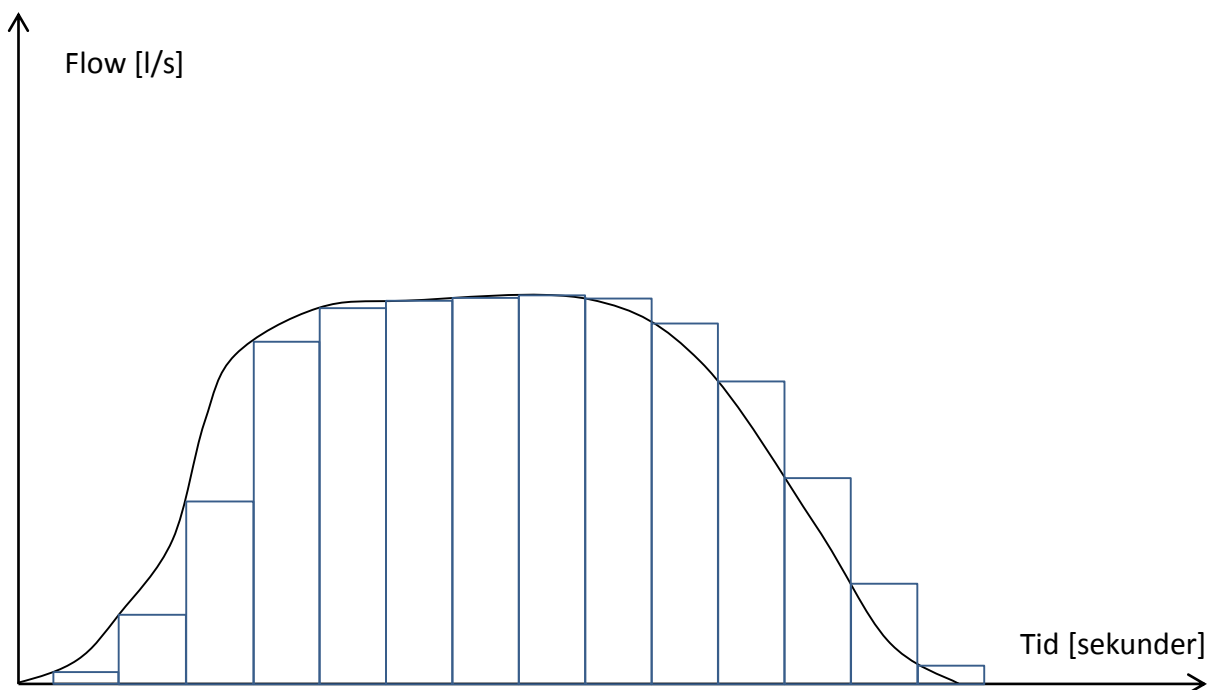
11.4 Beregning af flowvolumen

Målingen af den aktuelle lydshastighed i vandet bruges desuden af vandmåleren, til at bestemme vandets temperatur, idet der er en entydig sammenhæng mellem disse to værdier ved temperaturer under ca. 30° C. Flowet beregnes nu som nævnt ovenfor, ved at multiplicere strømningshastighed og tværsnitsareal:

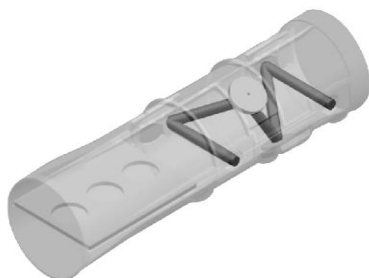
$$Q = F \times A$$

Denne måling og beregning foretages hvert fjerde sekund i måleren, hvor selve beregningen kun varer få millisekunder. Målingen er derfor et 'øjebliksbillede' af det aktuelle flow.

Som ved enhver form for digital sampling, integreres disse målinger over tid, hvorved det endelige volumen bliver beregnet.



11.5 Signal paths



Q_3 : 1,6 - 40 m³/h

Trekant

Lydvejen dækker målerøret i en trekant, og sendes fra transducerne rundt i målerøret, via reflektorer.

11.5.1 Målesekvenser

Under flowmåling gennemløber vandmåleren en række sekvenser, som gentages med faste intervaller. Disse afviges kun, når måleren er i testmode.

11.6 Flowgrænser

I målerens arbejdsområde, fra 'min. cut-off' til mætningsflowet (benævnt 'maksimum cut-off'), bliver den gennemstrømmende vandmængde registreret med en nøjagtighed, der svarer til kravene i OIML R49. Hvis flowet overstiger mætningsflowet/maks. cut-off (se tabel i afsnittet '*Tekniske data*'), vil vandmåleren registrere et konstant flow, svarende til 'maks. cut-off'. I praksis vil det højst mulige vandflow gennem måleren blive begrænset af installationens tryk, eller af opstået kavitation, som følge af for lavt modtryk.

Bliver værdien af flowet mindre end 'min. cut-off', registrerer måleren intet flow.

I hele målerens arbejdsområde, fra 'min. cut-off' til 'maks. cut-off', er der en lineær sammenhæng mellem den gennemstrømmede vandmængde og det målte vandflow.

Den øvre flowgrænse ' Q_4 ' er ifølge OIML R49 det højeste flow, hvor flowmåleren skal virke i korte perioder, uden at den maksimalt tilladelige fejl overskrides. For vandmåleren er der funktionsmæssigt ingen begrænsninger i den periode, hvor måleren kører over denne grænse (Q_4).

Man skal dog være opmærksom på, at der ved høje flowhastigheder, større end Q_4 , er risiko for kavitation, især ved lave statiske tryk under 0,03 MPa (0,3 bar).

12 Pulseadapter for flowIQ® 3100

Pulsadapteren er en selvstændig enhed, beregnet til montage på en flowIQ® 3100 vandmåler. Montering skal være på en indendørsinstallation – i bryggers eller lignende.

Pulsadapteren modtager optiske pulser fra vandmåleren og videresender dem, via en trådet pulsudgang, til ekstern dataopsamling, eller reguleringssystemer.



Puls Adapter type 66-99-021



- her vist monteret på en vandmåler

12.1 Funktion

Pulsudgang:

- 'Open Collector' udgang (2-wire interface)
- Pulslængde 100ms
- Opløsning 0,1puls/liter (1puls/10 liter)
 - Kabeltype: længde ca. 1,5m, muffe på kabelender.
 - Maks. tilladte kabellængde: 30m i alt

Pulsadapteren kan anvendes fra flowIQ® 3100 – SW revision H1 og frem.

12.2 Anvendelse – miljø

- Omgivelsestemperatur 2 °C ...55 °C
- Lagertemperatur -25 °C ...60 °C
- Tæthedsklasse IP65

12.3 Levetid

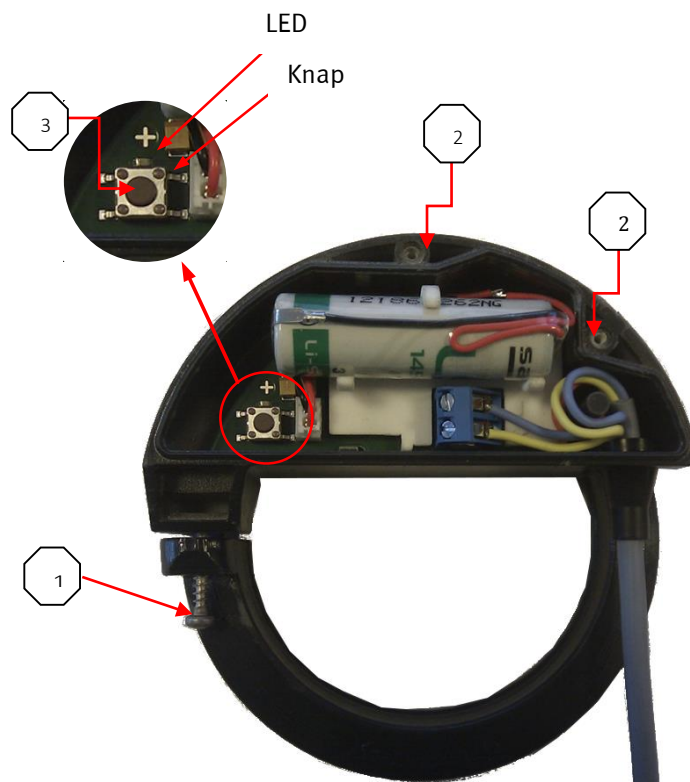
- 16 år, med 1 stk. AA batteri
- Mulighed for batteriskift.

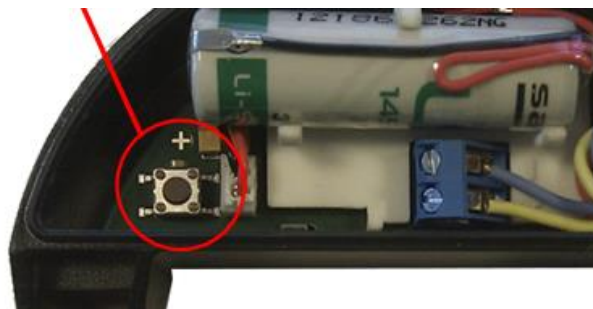
12.4 Tilslutning af pulsadapteren

Måleren er fra fabrikken konfigureret således, at den ikke udsender optiske pulser – idet batterilevetiden ellers ville forkortes. Derfor skal montøren opsætte måleren til dette, når puls-adapteren påmonteres.

Dette gøres ved, i nævnte rækkefølge at:

1. Løsne skruen på adapter-ringen, så enheden kan monteres på måleren – skruen spændes igen
2. Afmontere 2 skruer på toppen, så låg på adapteren kan tages af
3. Trykke på knappen på printet, der er placeret under låget (se figur nedenfor)





Når der trykkes på knappen, påbegyndes seriel optisk kommunikation mellem pulsadapter og måler.

Såfremt opsætningen afsluttes succesfuldt, skrives 'PULSE ON' i målerdisplay i 5 sek. og LED'en, på enheden, lyser konstant i 3 sek. – som vist på figuren herunder.

Der vil kun gå ganske kort tid, fra opsætningen er påbegyndt til den er gennemført.



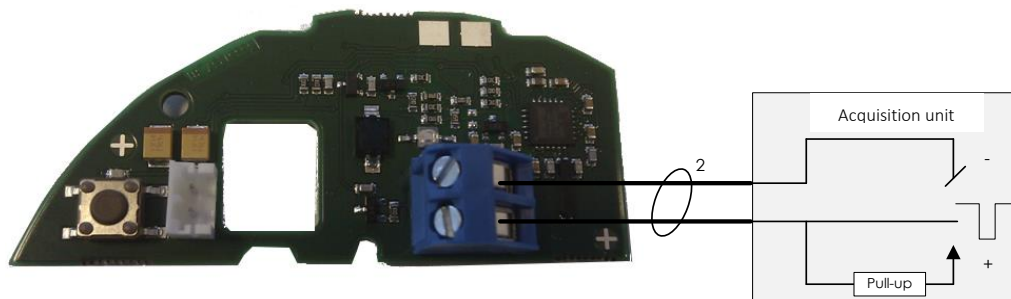
Displayvisning efter endt opsætning

Genmonter adapterens låg med de 3 skruer, efter opsætning af måler.

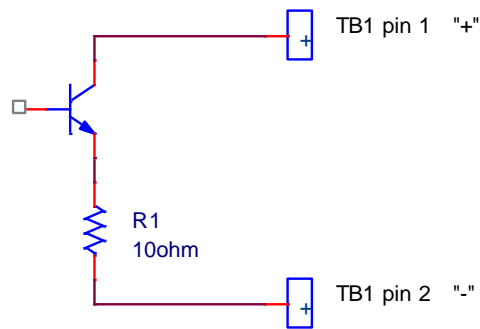
12.5 Pull-up

Opsamlingsenheden skal have indbygget 'pull-up' – som vist i nedenstående figur – for at sikre korrekt spændingsniveau på pulsen.

Pulsudgangen er af 2-wire typen og skal forbindes således:



Skitse for tilslutning af pulsadapter



Simplificeret diagram for pulsadapter udgang

12.5.1 Beskrivelse

Puls output:	
Type	'Open Drain'
Maksimal indgangsspænding	30V
Maksimal strømstyrke	27mA
'ON' tilslutningsspænding	$V_{out} < 0,3V @ 0,1mA$ current $V_{out} < 2V @ 27mA$ current
'OFF' tilstand	$R > 6Mohm$

Forbindelsen markeret '-' skal forbindes til modtagerens GND niveau.

Forbindelsen markeret '+' skal forbindes til en pull-up modstand af passende størrelse, sådan at maksimum grænser vist i tabellen herover overholdes.

13 Pulseinterface for flowIQ® 3100 & MULTICAL® 21

Pulsinterface, typenummer 66-99-143, anvendes under kalibrering og verifikation, på prøvebænke med pulsinterface. Det optiske læsehoved fastholdes, på vandmåleren, ved hjælp af en transparent kunststofholder (Optical support, typenummer 6561-331). Data aflæses af det optiske læsehoved, fra vandmåleren og konverteres i pulseinterface-enheden til højopløselige volumenpulser, som kan registreres af en pulsmodtager. Når det optiske læsehoved afmonteres, går der 9 timer inden måleren går tilbage til normalmode.



Pulsinterface, type 66-99-143 , med Optical Support type 6561-331 – vist monteret på flowIQ® 3100

Forsyning: 3,5-30 VDC < 15 mA

Stand-by: < 0,2 mA

Pulsbredde: = 3,9ms

Frekvens: Max. frekvens på 128 Hz

Målerstørrelse	Volumen
Q ₃ [m ³ /h]:	[pulser/liter]
1,6 & 2,5	100
4,0	40
6,3	40
10	15
16	10
25	6
40	5

13.1 Tilslutning til pulsinterface

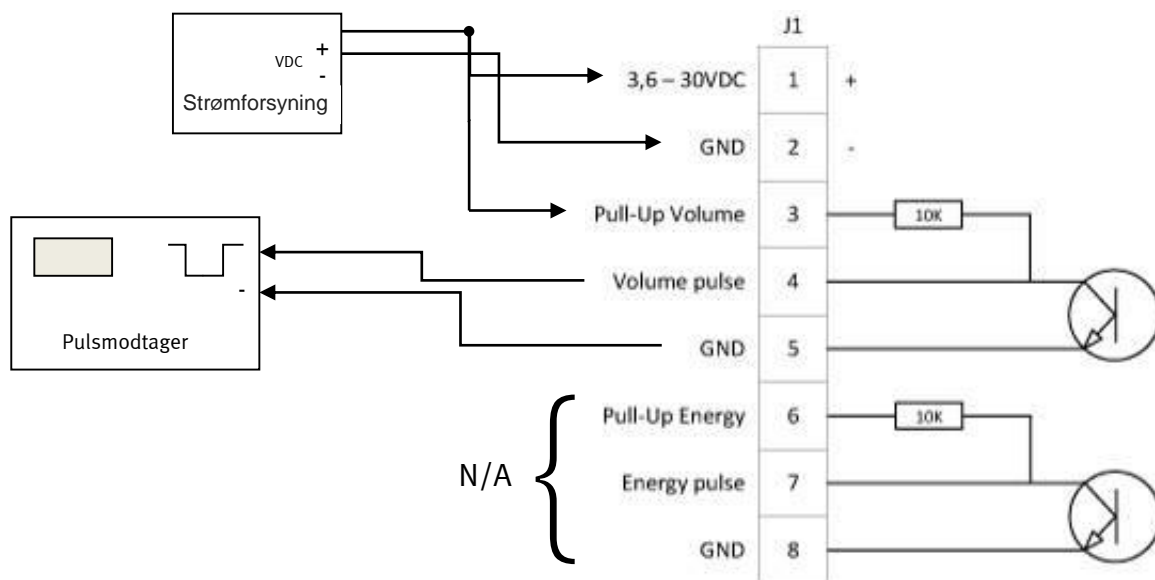
Pulsinterface har to udgange – 'Volumen' og 'Energi'. flowIQ® 3100 bruger kun volumen udgang.

Hver pulsudgang består af 3 terminaler: 'GND', 'Volume Pulse' og 'Pull-up Volume'. Når pulsudgangen er aktiv bliver Pulse trukket til GND, dvs. udgangen er 'aktiv-lav'. Der sidder en 10kΩ modstand fra Pull-Up til Pulse.

Forsyningen til klemme 1 og 2, og forsyningen som tilsluttes Pull-Up'en, behøver ikke være den samme, eller på samme niveau. Tilslutningen på det 8-polede stik 'J1' kan ses i figurerne nedenfor/næste side.

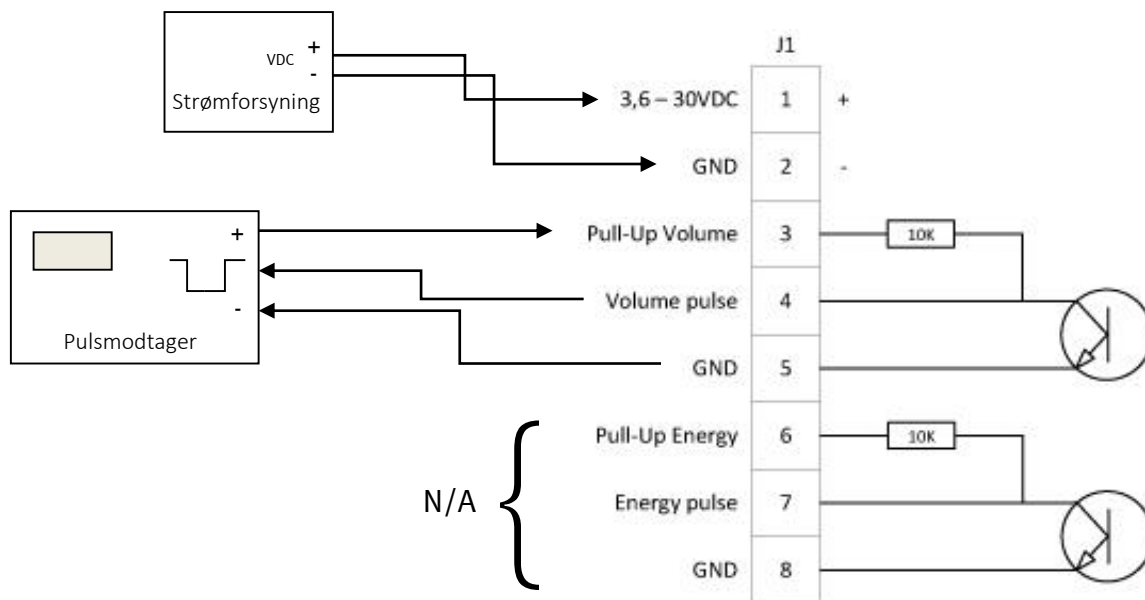
13.1.1 Tilslutning til pulsmodtager UDEN forsyning.

Her er det nødvendigt at tilføje ekstern forsyning til Pull-up – se nedenstående figur



13.1.2 Tilslutning til pulsmodtager MED forsyning.

Her kan man benytte sig af forsyningen fra modtageren – se nedenstående figur.



14 Datakommunikation

Måleren har indbygget radio til Wireless M-Bus Mode C1 eller T1 OMS (en-vejs datatransmission fra måleren, ingen datamodtagelse i måleren).

14.1 Transmission

Der udsendes en datapakke med ca. 16 eller 96 sekunders interval. Hver 8. datapakke er en fuld datastreng, mens de 7 mellemliggende er kompakte datastreng.

Bemærk: Indholdet i datapakken bliver opdateret hver gang der udsendes en datapakke.

14.2 RADIO OFF

Radio Radiotransmissionen er stoppet, når 'RADIO OFF' i displayet er sat.

RADIO OFF sættes i slutningen af produktionsforløbet hos Kamstrup A/S. Måleren fjerner selv RADIO OFF, når volumenregistret har opsummeret den første cirka halve liter i forbrug.

RADIO OFF er beregnet til situationer, hvor det er u hensigtsmæssigt med radiotransmission – eksempelvis i laboratorier, på lager og under flytransport, hvor der tilmed typisk er mange målere samlet på ét sted.

Det er ikke muligt, permanent, at stoppe radiotransmissionen for en måler i normal drift. Radioen kan dog afbrydes over det optiske øje, hvis måleren f.eks. skal sendes med fly; men radioen tænder automatisk igen, når der strømmer vand gennem måleren.

RADIO OFF sørger for at måleren ikke sender radiokommunikation førend måleren tages i brug første gang.

14.3 Dataindhold

Dataindholdet i datatransmissionen afhænger delvist af konfiguration.

Se dokumentet Teknisk Beskrivelse for Wireless M-Bus – 5512-1700

14.1 Kryptering

Vandmåleren kan bestilles med eller uden kryptering af datatransmissionen^{*)}. Hvis der vælges kryptering af data, krypteres disse med 128 bit AES counter mode kryptering.

Kamstrup A/S anbefaler kryptering.

**) Målere produceret til Rusland leveres dog altid UDEN kryptering*

15 Kommunikation (KMP)

Måleren har et optisk kommunikationsinterface på fronten. Interfacet kommunikerer med 1200 baud, og kan anvendes ved tilslutning af optisk læsehoved til METERTOOL og LogView.

15.1 Optisk øje – aktivering

For at begrænse strømforbruget, er det optiske øje normalt slukket. Målerens optiske kommunikation tændes automatisk, 4 sekunder efter et magnetisk optisk læsehoved er placeret på måleren.

16 METERTOOL til Kamstrup vandmålere

METERTOOL er et PC-program, som giver adgang til at ændre de kundevalgte parametre i konfigurationen af en måler og aflæse dens datalager, uden at demontere måleren fra installationen.

Information og tekniske detaljer om METERTOOL/LogView findes i:

Teknisk Beskrivelse 5512-1680_DK – ['Technical Description for METERTOOL & LogView'](#)

17 Godkendelser

17.1 Typegodkendelser

Vandmåleren er MID godkendt på baggrund af OIML R49-1 og R49-2, med FORCE Certification som notificeret organ. Yderligere oplysninger om typegodkendelser og verifikation kan fås hos Kamstrup A/S.

17.2 Måleinstrumentdirektivet (MID)

flowIQ® 3100 leveres med CE-mærkning i henhold til MID (2004/22/EC), hvor certifikaterne har flg. numre:

B-modul: DK-0200-MI001-017

D-modul: DK-0200-MIQA-001

18 Dokumenter

Oversigt over dokumenter relateret til flowIQ® 3100

Dokument	Dansk	Engelsk	Tysk	Russisk
Teknisk beskrivelse	5512-1241	5512-1242	5512-1243	N/A
Datablad	5810-1168	5810-1169	5810-1170	5810-1171
Installations-vejledning	5512-1181	5512-1182	5512-1184	N/A
Tilbehørsliste	5810-1269	5810-1270	N/A	N/A
Teknisk beskrivelse for Wireless M-Bus	N/A	5512-1700	N/A	N/A
Teknisk beskrivelse for METERTOOL/LogView	5512-1680	5512-1653	5512-1679	5512-1681

19 Fejlfinding

Vandmåleren er konstrueret med henblik på hurtig og enkel installation, samt lang og pålidelig drift hos vandforbrugeren.

Måleren er hermetisk lukket og enhver reparation kræver at forseglingen brydes, hvorfor reparationer, herunder batteriskift, kun kan foretages hos Kamstrup A/S.

Skulle der imidlertid opstå et driftsproblem med måleren, kan nedenstående skema anvendes i fejlsøgningen, for at afdække den mulige årsag.

Inden måleren indsendes til reparation eller kontrol, anbefales det at gennemgå, de i skemaet viste, fejlmuligheder.

Symptom	Mulig årsag	Forslag til korrektion
Ingen funktion på displayet (blankt display)	Batteri skal skiftes	Indsend måleren til Kamstrup A/S
Infokode DRY blinker i display	Måleren er ikke vandfyldt	Udluft installationen. Infokoden forsvinder når måleren er vandfyldt
Infokode RADIO OFF blinker i display	Måleren er endnu i transport-indstilling, hvor den indbyggede radiosender er slået fra	Radioen tænder og infokoden forsvinder, når den første cirka halve liter vand er løbet gennem måleren
Infokode REVERSE blinker i display	Måleren er monteret med vandstrømmen i forkert retning	Monter måleren i henhold til flowpilen på siden af målerhuset

20 Bortskaffelse

Kamstrup A/S er miljøcertificeret i henhold til ISO 14001, og som led i vores miljøpolitik anvender vi i videst muligt omfang materialer, der kan genvindes miljømæssigt korrekt.

- **Når Kamstrup A/S bortskaffer**

Kamstrup A/S tilbyder, efter forudgående aftale, at modtage udtjente målere til miljømæssig korrekt genvinding. Ordningen er omkostningsfri for kunden, der dog selv betaler for transport til Kamstrup A/S.

- **Når kunden sender til bortskaffelse**

Målerne må ikke adskilles forud for afsendelsen. Hele måleren indleveres til national/lokal godkendt genvinding. Kopi af tabel på næste side medsendes, sådan at aftageren orienteres om indholdet.

- **Når kunden selv bortskaffer**

Målerne adskilles i nedenstående dele, som særskilt indsendes til godkendt genvinding. Batterierne må ikke udsættes for mekanisk stød, og tilledningerne må ikke kunne kortslutte under transporten.

Se endvidere tabel næste side.

20.1 Instruktion til bortkaffelse

Emne	Materialeoplysning	Anbefalet bortskaffelse
Lithiumceller	Lithiumthionylchlorid >UN 3090< A-celler: 1,8 g lithium (0,9 g pr. A-celle) C-celle: 2,0 g lithium	Godkendt deponering af lithiumceller
Printplader (LCD-display fjernes)	Kobberbelagt epoxyaminat, påloddede komponenter	Printskrot for genvinding af metaller
LCD-display	Glas og flydende krystaller	Godkendt oparbejdning af LCD-displays
Målerhus,	PPS 40% glasfiber	Plastgenvinding
Målerør med gevind	DZR messing	Metalgenvinding
Målerør med flanger	Rustfast stål 1.4408	Metalgenvinding
Målerør	PPS Forton MT9141L4 40 % glasfiber	Plastgenvinding
Skueglas	Soda lime glas	Glasgenvinding
Topdæksel (typelabel)	ABS	Plastgenvinding
Andre plastdele, støbte	PC + 10% glas	Plastgenvinding
Fugtabsorbant	98% Bentonit 2% Quarz	Alm. bortskaffelse
Udvendig emballage	Pap	Papgenvinding
Emballage skum	APET - (Amorphous Polyethylene Terephthalate) – kan anvendes til fødevarer	Plastgenvinding 'Brændbart'

Eventuelle spørgsmål angående miljømæssige forhold bedes sendt til:

Kamstrup A/S
 Att.: Miljø- og kvalitetsafd.
 Fax.: +45 89 93 10 01
 info@kamstrup.dk

Kamstrup A/S
Industrivej 28, Stilling
DK-8660 Skanderborg
TEL: +45 89 93 10 00
FAX: +45 89 93 10 01
info@kamstrup.com
kamstrup.com

Think forward