

Energiteknik

**MINOCAL<sup>®</sup>**

Elektronisk energimåler



 **Minol**  
Det, der tæller.

# Skån miljøet Bedre boligkomfort

## Overbevisende løsninger baseret på erfaring

Vores klima vil ændre sig – så meget står fast. Spørgsmålet er så, hvor meget vi hver især kan bidrage til at skåne de værdifulde ressourcer og reducere forbruget af vand, el og gas til et forsvarligt minimum. For at kunne spare på energien må vi vide nøjagtigt, hvor meget vi forbruger – og hvor. Kun ved hjælp af præcis måleteknik kan disse forbrugsværdier registreres og styres helt nøjagtigt. Minol opfylder på optimal måde alle forbrugernes krav til en forsvarlig omgang med miljøet og en fornuftig økonomi. Og hvad komfort angår, skaber Minol med sin avancerede målerteknologi grundlaget for et sparsomt forbrug og præcis afregning.

I over 50 år har Minol med sit omfattende produktprogram sat nye standarder for fremtidsrettet varmemålerteknik – altid med sikkert blik for kvalitet og kundernes ønsker. Absolut præcision står i centrum.



Præcise og pålidelige instrumenter er forudsætningen for at kunne måle forbruget rigtigt – en virksomhedsfilosofi, som vores kunder og samarbejdspartnere sætter pris på og har belønnet med årtiers tillid til vores produkter. Fra begyndelsen har Minol udviklet innovative produkter på basis af den nyeste teknologi og i dialog med forbrugerne. Resultatet er gennemtænkte måleinstrumenter, som har stået deres prøve i praksis i millioner af husstande. Det vil vi gerne takke vores kunder for – deres tilfredshed er vores succes. Hvis du vil vide mere om vores komplette produktprogram, kan du klikke ind på vores hjemmeside [www.minol.dk](http://www.minol.dk). Vi glæder os til dit besøg.

## Energimåler Minocal® Combi



### Minocal® Combi i målekapseludførelse

Den nye Minocal® Combi, der er en videreudvikling af den gennemprøvede Minocal® -serie, imponerer ved en meget høj målenøjagtighed og et væsentligt udvidet ydelsesområde. Med tilladte temperaturer af mediet på 10 °C til 90 °C og et nominelt flow på 0,6, 1,5 og 2,5 m<sup>3</sup>/h er den skræddersyet til anvendelse på boligområdet. Måleren er overbevisende med hensyn til varig målenøjagtighed og høj driftssikkerhed. Det præcise multifunktionelle display viser permanent den aktuelle forbrugsværdi. Ved tryk på en tast kan der på tre visningsniveauer skiftes til visning af alle vigtige måler- og forbrugsdata. Naturligvis kan Minocal® Combi programmeres til en bestemt årlig skæringsdato – individuelt efter kundens behov. Derudover kan der på displayet fremkaldes forbrugsværdier for de sidste 18 måneder. Et 20 cm langt kabel forbinder flowdelen med regneenheden. Dette muliggør problemfrit separat montage af regneenheden. Den kompakte energimåler bliver på den måde et allround instrument, der kan anvendes universelt i alle montagesituationer.

Til måling af volumenstrømmen anvendes en målekapsel i flerstrålet udførelse, som især udmærker sig ved pålidelig arbejdsmåde, høj målestabilitet og overordentlig stor montagevenlighed.

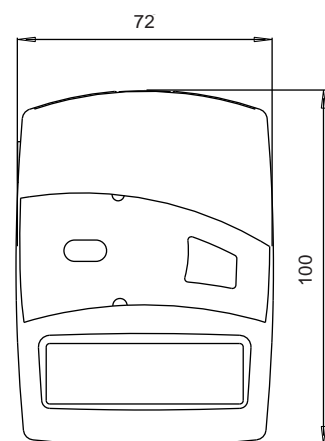
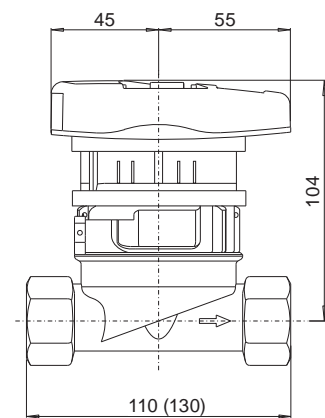
Ved målerskift er det kun selve energimåleren, der skal udskiftes. Bundstykket forbliver i rørledningen. Indgreb i rørledningssystemet er ikke nødvendigt. Dermed garanteres en hurtig og enkel udskiftning, som begrænser udgifterne.



Aftagelig regneenhed

**Faciliteter i overblik**

- Nominelt flow  $Q_n$  0,6, 1,5 eller 2,5 m<sup>3</sup>/h
- Stort temperaturområde 10 °C - 90 °C
- Dimensioneret temperaturdifferens 3K - 100K
- Flowdel monteret i returløb (som option i fremløb)
- Regneenhed kan skilles fra flowdelen
- Infrarødt interface til programmering
- Typegodkendelse i henhold til metrologisk klasse C
- Multifunktionelt LCD display med skift til 3 visningsniveauer
- Årlig kundespecifik skæringsdato
- Hukommelse for forbrugsværdier de sidste 18 måneder og sidste 2 år
- Symmetrisk eller ikke symmetrisk montage af temperaturfølere
- Montage af følere direkte i mediet eller i dykrør
- Option: M-Bus interface ifølge EN 1434-3
- Option: Kontaktudgang for energi og volumen
- Kan også leveres i 2"-udførelse til udskiftning ved andre fabrikater





### Kan anvendes universelt

Minocal® Combi udmærker sig ved sine næsten ubegrænsede anvendelsesmuligheder. Således kan måleren både leveres med temperaturfølere til symmetrisk montage og i en ikke symmetrisk udførelse, hvor returløbsføleren allerede er integreret i flowdelen.

Temperaturfølerne kan anvendes universelt og kan valgfrit monteres direkte i mediet eller i dyrkrør. Måleren er derfor ikke kun overbevisende ved nyinstallation, men især også, når den som led i udskiftning skal monteres i de mest forskelligartede målerinstallationer.

### Tekniske data for regneenhed med temperaturfølere

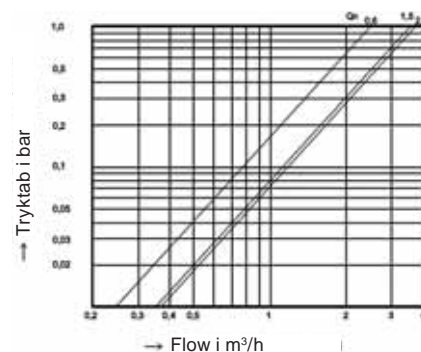
Temperaturområde	1 °C - 130 °C
Temperaturdifferens	3K - 100K
Tællerstart	0,01 K
Display	multifunktionelt LCD display, 8 cifre + specialtegn
Visningsenhed	kWh
Opdateringshastighed	30 sek.
Følerteknik	Pt 500 (fast tilsluttet)
Kabellængde	1,5 m (option 3 m)
Interface	infrarød, M-Bus (option), kontaktudgang (option)
Skæringsdatoer	værdier for sidste 2 år samt 18 måneder
Omgivelsesbetingelser	C ifølge DIN EN 1434

### Minocal® Combi pulse og Minocal® combi m-bus

Til fjernaflæsning findes Minocal® Combi ud over standardudførelsen også i varianten „pulse“ med kontaktudgang eller „m-bus“ for tilslutning til M-Bus anlæg. Minocal® Combi pulse er udstyret med et 1,5 m langt impuls-kabel, som muliggør integrering i Minol Radiosystem eller andre fjernaflæsnings-systemer. Som standard overføres i denne udførelse impulser for energi og volumen. Minocal® Combi i varianten „m-bus“ muliggør tilslutning til M-Bus systemer i henhold til EN 1434-3. Med denne måler kan samtlige registrerede værdier og målerparametre overføres til CTS anlæg.

### Tekniske data for flowdel

Nominelt flow Qn	m <sup>3</sup> /h	0,6	1,5	2,5
Temperaturområde	°C	10 °C - 90 °C		
Metrologisk klasse i henhold til typegodkendelse				
- vandret installation		A - C	A - C	A - C
- lodret installation		A - B	A - C	A - C
Startværdier				
- vandret installation	l/h	3	5	7
- lodret installation	l/h	4	7	10
Flow ved 0,1 bar tryktab	m <sup>3</sup> /h	0,8	1,1	1,2
Tryktrin	bar	16	16	16



Tryktabdiagram flowdel

## Energimåler Minocal® Split



### Minocal® regneenhed WR 2

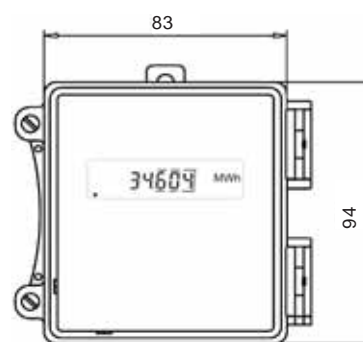
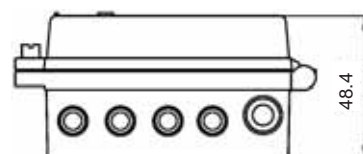
Minocal® WR 2, som er baseret på den mest moderne mikroprocessorelektronik, kan anvendes inden for alle måleområder, hvor der skal foretages varmeregistrering. Regneenheden kan både kombineres med flowdele i lejligheder og med flerstrålede eller Woltman flowdele til enfamilieshuse og industriområdet. Energimålerens regneenhed er egnet for tilslutning af platin-temperaturfølere Pt 500 i forskellige kabellængder og følervarianter og muliggør på den måde en problemfri tilpasning til enhver montagesituation. Regneenheden leveres med alle gængse impulsverdier fra 1 til 1.000 liter/impuls.

Regneenheden Minocal® WR 2 har alle de faciliteter, som findes i den kompakte regneenhed, og desuden et væsentligt udvidet temperaturområde på 0 °C - 180 °C. Ved tryk på en tast kan der på regneenheden i splitversion fremkaldes alle relevante måledata i fire visningsniveauer.

På grund af det store temperaturområde kan regneenheden Minocal® WR 2 i en særlig variant også anvendes i anlæg til køling. Med Minocal® WR 2 er det dermed også muligt at foretage afregning og fordeling af køleenergi.

M-Bus interface (option) gør det muligt at integrere regneenheden direkte i CTS-anlæg. Endvidere har Minocal® WR 2 m-bus to separate impulsindgange for vandmålere. Vandmålerne kan tilsluttes regneenhedens indgange, således at også disse forbrugsværdier kan overføres til M-Bus nettet, uden at der kræves yderligere apparatur. Til specielle facility management anvendelser, hvor der kontinuerligt skal stilles forbrugsværdier til rådighed, fås Minocal® WR 2 i en 230 V netversion.

Til fjernaflæsning af energi og volumen er tilslutning til eksterne systemer til dataregistrering som f.eks. Minol Radiosystem mulig.



### Tekniske data for regneenhed i split-version

<b>Temperaturområde</b>	0 °C – 180 °C
<b>Temperaturdifferens</b>	3 K – 150 K
<b>Display</b>	multifunktionelt LCD display med 4 visningsniveauer
<b>Visningsenhed</b>	MWh
<b>Grænseflade til flowdel</b>	udføres med kontaktgiver eller med aktiv impulsudgang
<b>Temperaturfølertilslutning</b>	Pt 500
<b>Kabellængde</b>	3 m (option 10 m)
<b>Datagrænseflader</b>	Infrarød, option: M-Bus, kontakter (energi og volumen)
<b>Skæringsdato</b>	årlig skæringsdato og skæringsdato for de sidste 18 måneder
<b>Strømforsyning</b>	udskifteligt 6-års batteri eller nettilslutning
<b>Dimensioner (mm)</b>	83 x 94 x 48,4 (B x H x T)



Standardføler 6x105 mm



Føler 1/4" 6x100 mm



AGFW-føler 27,5 mm

### Temperaturfølere

Temperaturfølerne er en vigtig komponent for eksakt forbrugsmåling med energimålere i split version. For tilslutning til Minocal® WR 2 foreligger der et stort spektrum af højpræcise platin modstandstermometre til alle montagesituationer. Temperaturfølerne parres efter deres måletekniske egenskaber for at sikre størst mulig målenøjagtighed.

- Følerkabel beklædt med silikone
- Beskyttelsesrør af ædelstål
- Følertype: Pt 500, 2-leder teknik
- Typegodkendelse i henhold til metrologisk klasse C

	Installationstype	føler Ø (mm)	Følerlængde (mm)	Dyklængde (mm)	Temperaturområde (°C)	Kabellængde (m)
<b>Standard 5 mm</b>	i dykrør eller direkte i mediet	5	45	30	0-150	3,0 (opt. 10,0)
<b>Standard 6x105 mm</b>	i dykrør	6	105	85	0-180	3,0 (opt. 10,0)
<b>Standard 6x140 mm</b>	i dykrør	6	140	120	0-180	3,0 (opt. 10,0)
<b>Standard 6x230 mm</b>	i dykrør	6	230	210	0-180	3,0 (opt. 10,0)
<b>Specialudførelse 6x50 mm</b>	i dykrør	6	50	30	0-150	3,0 (opt. 10,0)
<b>Specialudførelse 1/4" 6x100 mm</b>	i dykrør	6	100	90	0-180	2,0 (opt. 5,0)
<b>Specialudførelse 1/4" 6x150 mm</b>	i dykrør	6	150	140	0-180	2,0 (opt. 5,0)
<b>AGFW-føler 27,5 mm</b>	direkte i mediet	DS		27,5	0-150	1,5
<b>AGFW-føler 38 mm</b>	direkte i mediet	DS		38	0-150	1,5

### Flerstrålet vingehjulsmåler MD 1 i målekapseludførelse

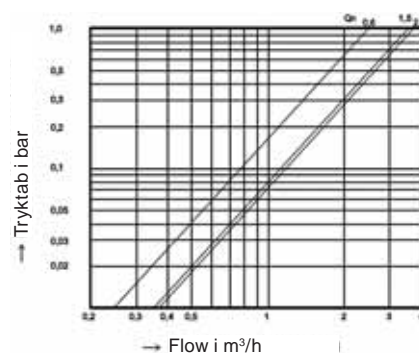
Minocal® målekapsel MD 1 i split version arbejder efter flerstråleprincippet. Derved garanteres der en høj målestabilitet og målenøjagtighed, og måleren har en særdeles rolig gang. Målekapslen MD 1 fås til nominelt flow 0,6, 1,5 og 2,5 m<sup>3</sup>/h og dækker dermed det typiske kapacitetsområde til registrering af varmekonsum i lejligheder.

Også ved MD 1 forbliver bundstykket (EAS) permanent i rørledningen. Dermed er Minocal® særdeles montagevenlig, også i split-versionen. Til udskiftning ved andre fabrikater kan Minocal® Split MD 1 leveres i udførelse med 2" målergevind.



### Tekniske data for flowdel

Nominelt flow Q <sub>n</sub>	m <sup>3</sup> /h	0,6	1,5	2,5
Temperaturområde	°C	10 °C - 90 °C		
Metrologisk klasse ifølge typegodkendelse				
- vandret installation		A - C	A - C	A - C
- lodret installation		A - B	A - C	A - C
Startværdier				
- vandret installation	l/h	3	5	7
- lodret installation	l/h	4	7	10
Flow ved 0,1 bar tryktab	m <sup>3</sup> /h	0,8	1,1	1,2
Kabellængde	m	3, valgfrit 10		
Tryktrin	bar	16		



Tryktabdiagram flowdel

## Energimåler Minocal® Split



Flerstrålet flowdel for vandret installation



Flerstrålet flowdel for installation i stig- og faldrør



Flerstrålet flowdel med flangetilslutning for vandret installation

### Minocal® Split flerstrålet flowdel Qn 3,5 - Qn 15

I Minocal® Split Qn 3,5 - Qn 15 anvendes flerstrålede flowdele med leje af hårdmetal. Overførsel af impulser for flowdata sker via reedkontakt. Målere til vandret installation opfylder tilslutnings- og byggemål ifølge DIN ISO 4064, og flangens mål svarer til DIN 2501. Målere i stig- og faldrør (lodret installation) har tilslutnings- og byggemål som DIN 19648 del 3.

Typebetegnelse MT		3,5	6	10	15 FL	3,5 F/S	6 F/S	10 F/S
Installation		vandret				lodret F= faldrør S= stigrør		
Rørdimension DN		25	25	40	50	25	25	40
Nominelt flow Qn	m <sup>3</sup> /h	3,5	6	10	15	3,5	6	10
Flow ved 0,1 bar tryktab	m <sup>3</sup> /h	2,2	3,8	6,3	9,5	2,2	3,8	6,3
Maksimalt flow, kortvarigt Qmax	m <sup>3</sup> /h	7	12	20	30	7	12	20
Øvre grænse for måleområde Qt	m <sup>3</sup> /h	0,35	0,6	1	1,5	0,35	0,6	1
Nedre grænse for måleområde Qmin	l/h	65	90	160	200	65	90	160
Startværdier	l/h	25	35	60	90	25	35	60
Driftstryk PN efter DIN 2401	bar	16	16	16	16	16	16	16
Temperaturbelastning max.	°C	120	120	120	120	120	120	120
Tilslutningsgevind på måler AG		G5/4B	G5/4B	G2B	FL DN50	G5/4B	G5/4B	G2B
Byggelængde	mm	260	260	300	270	150	150	200

### Minocal® Split Woltman flowdel Qn 15 - Qn 150

Woltman flowdele udmærker sig ved meget lave startværdier med høj målenøjagtighed og fremragende målestabilitet også ved ekstreme belastninger. Dette gælder både for den øverste og den nederste del af måleområdet. Vingens leje består af ringsafir og hårdmetal.

- WS til installation i vandrette rør. Denne måler type egner sig især til stærkt svingende gennemløbsmængder i varmekredse med variabel volumenstrøm. Den særlige fordel ligger i, at måleområdet er betydeligt forøget nedadtil med henblik på små gennemløbsmængder. Måleren er typegodkendt i metrologisk klasse C.
- WP til vandret eller lodret installation. Denne måler type er kendetegnet ved en høj belastningsevne med lavt tryktab og kort byggelængde. Det optimale anvendelsesområde er varmekredse med næsten konstant volumenstrøm (sekundære varmekredse).



Woltman kontaktvandmåler WS for vandret installation



Woltman kontaktvandmåler WP for vandret og lodret installation

Typebetegnelse		Minocal® WS					Minocal® WP					
		15	25	40	60	150	15	25	40	60	100	150
Installation		vandret					vandret og lodret					
Rørdimension DN		50	65	80	100	150	50	65	80	100	125	150
Nominelt flow Qn	m <sup>3</sup> /h	15	25	40	60	150	15	25	40	60	100	150
Flow ved 0,1 bar tryktab	m <sup>3</sup> /h	19	21	42	70	160	40	70	85	95	200	310
Maksimalt flow, kortvarigt Qmax	m <sup>3</sup> /h	50	50	110	140	350	70	100	150	180	250	350
Øvre grænse for måleområde Qt	m <sup>3</sup> /h	1,5	1,5	1,6	2,4	22,5	2,25	3,75	6	9	15	22,5
Nedre grænse for måleområde Qmin	m <sup>3</sup> /h	0,2	0,2	0,3	0,4	2	0,6	1,6	1,6	2	3	4,5
Startværdier	l/h	60	60	90	90	1000	250	250	500	500	-	-
Temperaturbelastning max.	°C	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
Antal flangeskruer		4	4	8	8	8	4	4	8	8	8	8
Byggelængde	mm	270	300	300	360	500	200	200	225	250	250	300

## Tilbehør og montage



Bundstykke EAS med udvendigt og indvendigt gevind



Kuglehane med tilslutning for temperaturføler



Dykrørssæt i ædelstål med svejsemuffe

### Montagetilbehør Minocal® Combi

Bundstykke EAS

Tilslutning	G <sup>3/4</sup> B Lodning 18	G1B Lodning 22	Rp 1/2	Rp 3/4
Byggelængde	110	130	110	110

Kuglehane med M10x1 tilslutning for temperaturføler

Gevindtilslutning tommer	Længde total mm	Højde total mm
Rp 1/2	49	78
Rp 3/4	54	78
Rp 1	66	91
Rp 1 1/2	110	125

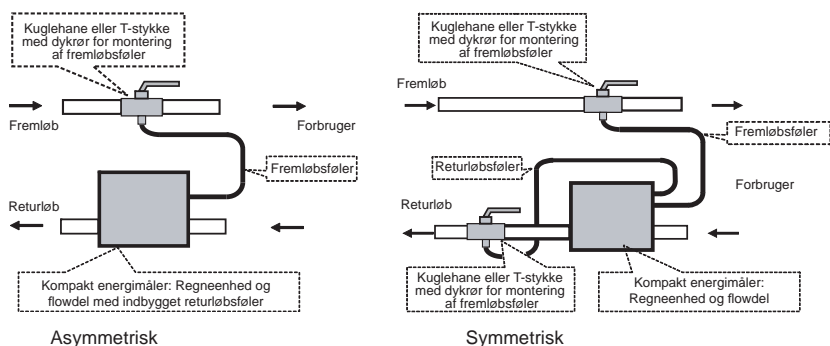
### Montagetilbehør Minocal® Split

Dykrørssæt i ædelstål med svejsemuffe

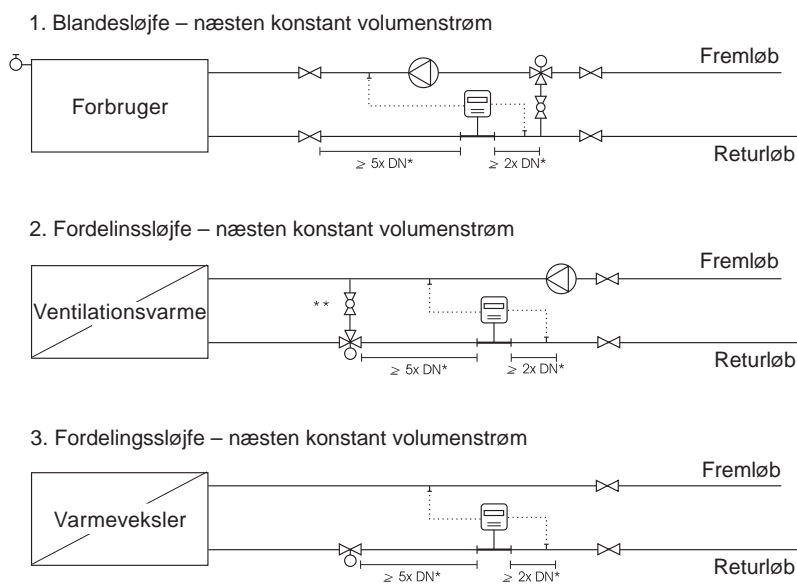
DN	Rør -udvendigt - Ø mm	Qn (typisk) m <sup>3</sup> /h	Dykrør mm	Svejsemuffe Størrelse
32 - 40	40 - 50	3,5 - 6	105	2.2
50 - 80	60 - 90	6 - 25	105	1.2
100 - 150	110 - 170	40 - 150	140	1.2



### Montering af temperaturføler



### Placering af energimåler i reguleringskreds



- Cirkulationspumpe
- Trevejsventil med servomotor
- Ventil
- Energimåler
- Trykreguleringsventil med servomotor
- Reguleringsventil
- Temperaturføler

\* Lige indløbslængde for Woltmanmåler (Målerstørrelse fra DN 50)  
 \*\* Bypass neddroset med ca. 6% af Qn

## **Minol A/S**

DK-3650 Ølstykke

Telefon +45 47 17 93 66

Telefax +45 47 17 93 86

info@minol.dk

www.minol.dk