



Flowmåling

- SÅDAN GØR DU!

CONTENT

04 FLOWMÅLING

- 06 Flowmåling i defineret kanal
- 08 Flowmåling i udefineret kanal
- 10 Flowmåling i rør
- 12 Flowmåling i delvist fyldt rør

14 OVERLØBSKANT BYGVÆRK

20 MÅLE-RENDER

22 BEREGNET FLOW

24 FLOWMÅLING - BRUG AF VANDBREMSE

26 FLOWMÅLING - BRUG AF MÅLEKASSE

28 FLOWMÅLING - SEKTIONSMÅLERBRØND

30 CASESTORY - NOVAFOS

32 CASESTORY - KEMP & LAURITZEN A/S

34 MJK

FLOWMÅLING

Mennesket begyndte allerede år 3000-3500 f.v.t at måle flow ved Nilens bred.

Tilbage i år 52 e.v.t. prøvede egypterne at beregne husstandsforbrug af vand.

Generelt gælder for de forskellige typer af flowmåling, at væskestrømmen skal være laminar og ikke turbulent.

Derfor er det altid vigtigt at overholde respektafstandene angivet fra producenten.

Udgangspunktet for en flowmåling er oftest én af følgende typer:

- Defineret kanal.
- Udefineret kanal (vandløb).
- Rør.
- Delvist fyldte rør.
- Overløbskant bygværk.
- Venturi kanal og måle-rende.
- Beregnet flow (niveauændring over tid).
- Vandbremse.
- Målekasser til pumpebrønde.
- Sektionsmålerbrønd.

Disse vil alle blive gennemgået og efterfulgt af et par relevante case stories.







IQ - SONTEK

SL - SONTEK

Se desuden www.mjk.dk
for produktdetaljer

Produkter:
IQ + SL - SONTEK



FLOWMÅLING I DEFINERET KANAL

Ved en defineret kanal forstås en kanal, eller f.eks. havnebassin, hvor siderne er fast defineret - evt. støbt i beton.

- Denne flowmåling kan varetages af en akustisk doppler, der måler vandets hastighed forskellige steder på tværs af kanalen/bassinet.
- Når man kender tværsnittet, og samtidig måler højden, kan flowet udregnes.
- Teknikken er ret præcis - størst sikkerhed opnås ved grundig opmåling og korrekt montage samt valg af korrekt målested.

Fordele:

- Stor teknisk nøjagtighed af måleudstyret - mellem 98-99%.
- Doppler kan parres med MJK's Chatter™ - 4 kanaler med data direkte til SCADA.
- Integreret måling af niveau samt temperatur.
- Faste sider ved målested.
- Kan køre på solceller.

Ulemper:

- Omhyggelig mekanisk installation.
- En løsning i den dyrere ende.
- Kræver mindst 10 cm vand i kanalen.





IQ - SONTEK

SL - SONTEK

Se desuden www.mjk.dk
for produkt detaljer

Produkter:
IQ + SL - SONTEK



FLOWMÅLING I UDEFINERET KANAL

Ved en udefineret kanal forstås en kanal, hvor siderne ikke er fast defineret - men kan ændre sig over tid

- Denne flowmåling kan varetages af en akustisk doppler, der måler vandets hastighed forskellige steder på tværs af kanalen.
- Tværsnittet kan scannes automatisk og samtidig måles højden. Flowet kan derefter udregnes.
- Teknikken er ret præcis - størst sikkerhed opnås ved grundig fysisk montage samt valg af korrekt målested.

Fordele:

- Stor teknisk nøjagtighed af måleudstyret, mellem 98-99%.
- Doppler kan parres med MJK's Chatter™ - 4 kanaler med data direkte til SCADA.
- Integreret måling af niveau samt temperatur.
- Kan køre på solceller.

Ulemper:

- Omhyggelig mekanisk installation.
- Ikke faste sider ved målested.
- En løsning i den dyrere ende.
- Kræver mindst 10 cm vand i kanalen.



FLOWMÅLING I RØR

Ved rør forstås et tryksat system hvor rørføring ligger vandret eller lodret, og hvor rørene er væskefyldte (ved pumpedrift). Kan være både stål samt PPE rør.

- Denne flowmåling kan varetages af en elektromagnetisk flowmåler der monteres fysisk på røret.
- Der er krav til respektafstand før og efter måler – dvs. bøjninger, ventiler m.m.
- Teknikken er ret præcis – det tilstræbes at mediets hastighed holdes mellem 1-3 m/s – hvilket måleren dimensioneres efter.

Fordele:

- Stor teknisk nøjagtighed af måleudstyret, over 99%.
- Display kan monteres på sensor eller på væg.
- Kan leveres som druknesikker løsning.
- Kan leveres i PPS – som er 100% korrosionsfri.
- PPS har korte respektafstande.

Ulemper:

- Skal dimensioneres efter flow (mediehastighed) – ikke altid blot dimension på rør.
- Kræver indgreb i rør.

Hvordan kan man vide, om en flowmåler er dimensioneret korrekt?

Det kommer bl.a. an på om flowmåleren er dimensioneret efter rørstørrelse eller efter vandhastighed og kubik pr. time.

Man dimensionerer i dag på begge måder, afhængigt af opgaven.

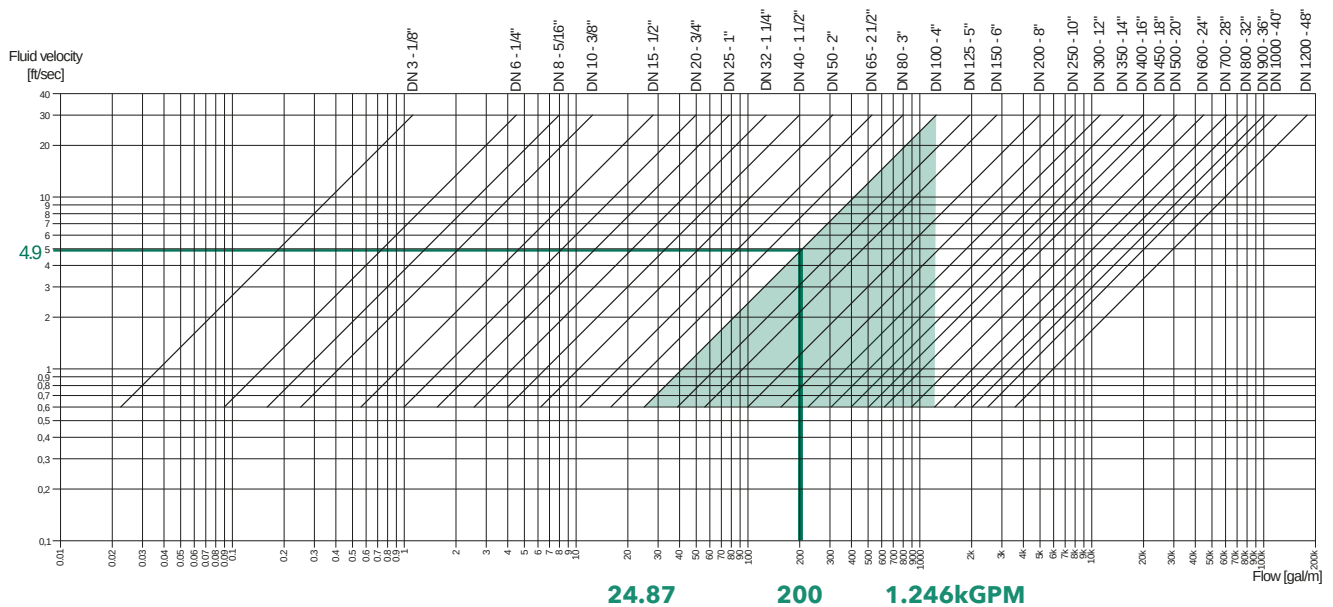
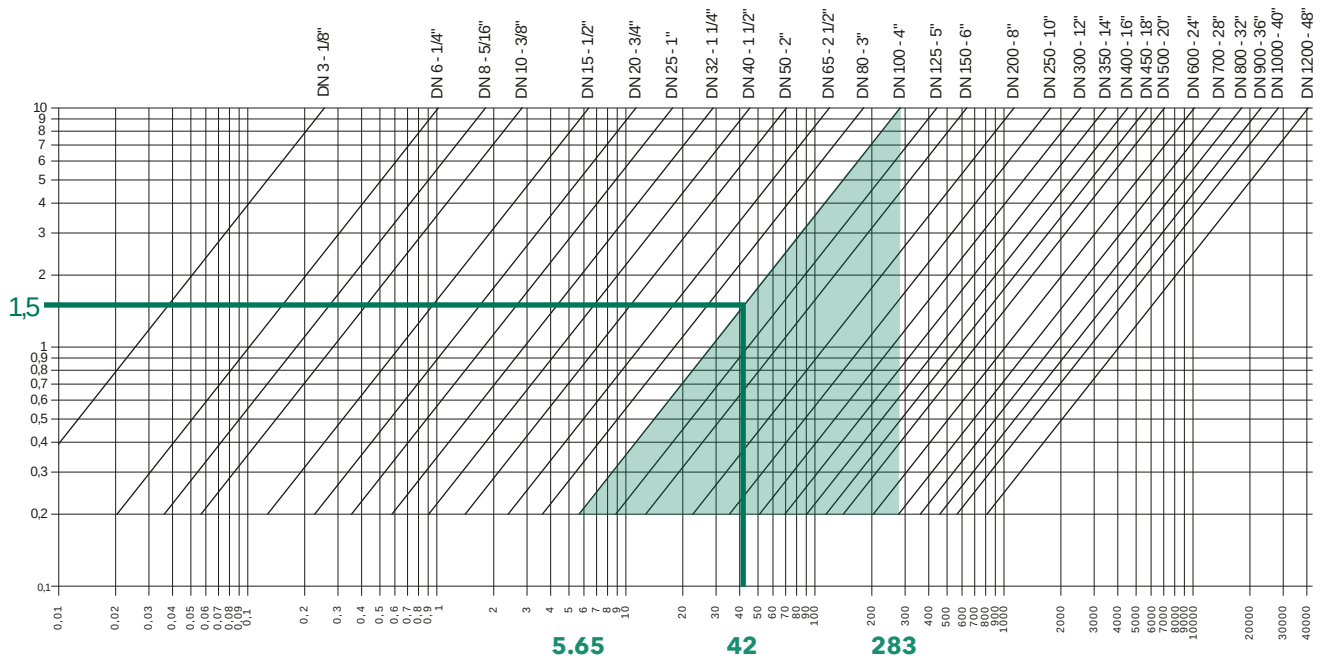
Man skal dog altid være opmærksom på at sammenholde vandhastigheden med rørets størrelse for at opnå optimal målenøjagtighed.



Produkter:
MAGFLUX® 7200 + MAGFLUX® Q

MAGFLUX® ELEKTROMAGNETISK FLOWMÅLER

Nominel diameter for MagFlux® flowsensor



MagFlux® 7200

MagFlux® Q



Se desuden www.mjk.dk
for produktdetaljer

mjk
a xylem brand

FLOWMÅLING I DELVIST FYLDT RØR

- Ved delvis fyldte rør kan man ikke bruge en magnetisk induktiv flowmåler.
- I så fald kan man vælge andre målemetoder. Hvis man vil bibeholde røret intakt kan man anvende en doppler flowmåler.
- Hvis man kender sit maks niveau kan man også montere en overløbskant eller målerender i røret og anvende en kanalflowmåler.

Fordele:

- Stor teknisk nøjagtighed af måleudstyret, mellem 98-99%.
- Kan parres med MJK's Chatter™ - 4 kanaler med data direkte til SCADA.
- Integreret måling af niveau samt temperatur.
- Kan køre på solceller.
- Faste sider ved målested.

Ulemper:

- Omhyggelig mekanisk installation.
- En løsning i den dyrere ende.
- Kræver mindst 10 cm vand i kanalen.

Chatter™

IQ - SONTEK



Produkter:
SONTEK IQ PIPE + CHATTER™



Se desuden www.mjk.dk
for produktdetaljer

mjk 
a xylem brand

OVERLØBSKANT BYGVÆRK

Flowmåling over kant eller etableret "V".

Der kan også monteres en overløbskant eller måle-render i et rør eller bygværk og anvendes en kanalfowmåler eller en doppler.

Her anvender man niveauet kombineret med typen af overfald (areal) til at udregne flowet.

Niveauet kan måles med forskellige metoder: Radar, ultralyd eller hydrostatisk niveau.

Fordele:

- God teknisk nøjagtighed af måleudstyret, mellem 96-99%.
- Kan parres med MJK's Chatter™ - data samt alarm ved overløb sendes direkte til SCADA/SMS.
- Kan køre på solceller.
- Prisbillig løsning.

Ulemper:

- Omhyggelig mekanisk installation (kendskab til måleteknik).
- Turbulent flow, ikke vandrette kanter, vanskelige måleforhold generelt.
- Skal kunne tåle opstuvning, da frit fald på bagside af overløbskant er et krav.

Expert™ 7060 / Expert™ 3400

713 Flowconverter

Shuttle®





Produkter:
713 + EXPERT™ 7060 / EXPERT™ 3400 + SHUTTLE®

Se desuden www.mjk.dk
for produktdetaljer

mjk
a xylem brand

OVERLØBSKANT BYGVÆRK

Eksempel på et bygværk

- Bygværket har en lang fin kant. Men kanten er ikke skarp og det vil påvirke nøjagtigheden af målingen.
- Desuden er kanten ikke så høj, så ved større vandmængder, såfremt vandet stuver op på overløbssiden kontra fremløbssiden, vil man ikke kunne måle.
- En skråtstillet rist kan give en opstuvning, som er uhensigtsmæssigt ved måling på kanten.
- Bygværket har en fin kant til måling af overløb. Der er et pænt fald fra kant og væggen går vertikalt ned, hvilket gør at vandet kan falde frit.
- Da kanalen er forholdsvis lang, og afhængig af vandmængde, vil flowet forventeligt være laminært. Men en lang kant kan give forsinkelse og dermed usikkerhed på overløbet.
- Den vertikale rist vil, ved tilstopning, tilbageholde vandet og det vil ikke kunne falde frit fra overløbskanten.

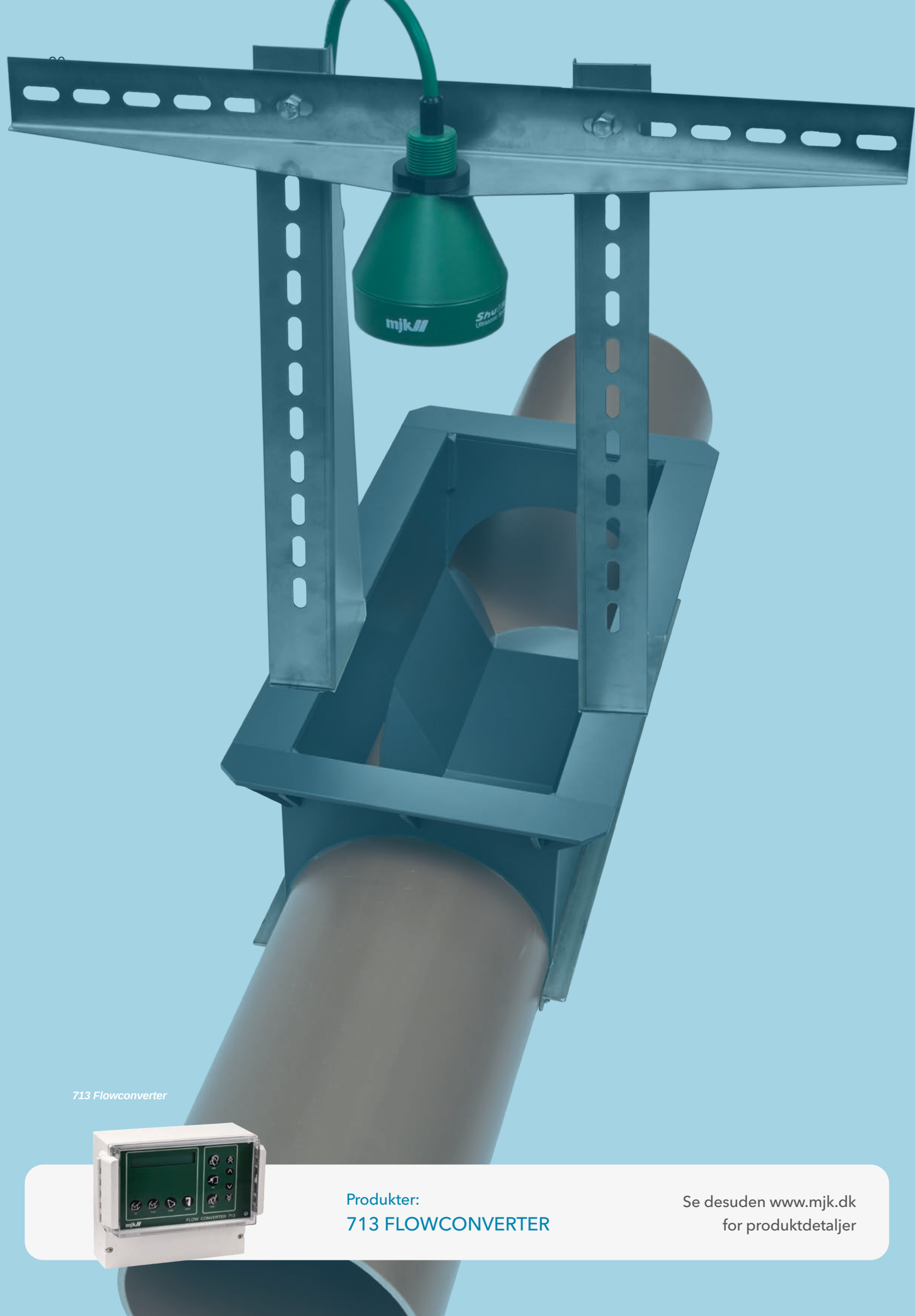




Eksempel på et bygværk ...







713 Flowconverter



Produkter:
713 FLOWCONVERTER

Se desuden www.mjk.dk
for produktdetaljer

MÅLE-RENDER (VENTURI, PARSHALL OG PALMER-BOWLUS).

Ved en måle-rende forstås en rende, hvorigennem vandet løber frit ved gravitation.

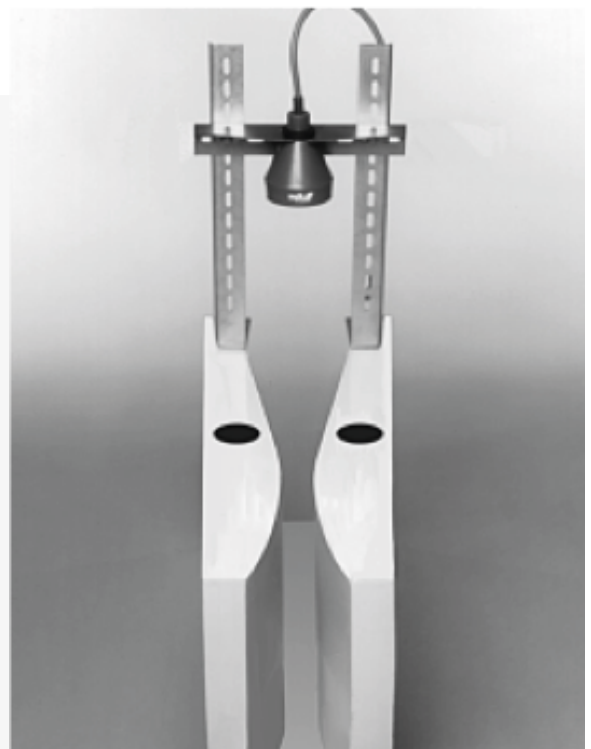
- Denne flowmåling kan varetages af en åben kanal flowmåler.
- Der er krav til laminart flow samt fald på røret (gravitation).
- Teknikken er ret præcis – det tilstræbes at mediets niveau holdes mellem 1/4 – 3/4 af højden, hvilket kanalen dimensioneres efter.

Fordele:

- God teknisk nøjagtighed af måleudstyret, mellem 96-99%.
- Kan parres med MJK's Chatter™ – data samt alarm ved overløb sendes direkte til SCADA/SMS.
- Ingen vedligehold.

Ulemper:

- Omhyggelig mekanisk installation (kendskab til måleteknik).
- Kræver laminart flow.
- Skal have gravitation efter målerenden så vandet ikke stuver op.



BEREGNET FLOW (NIVEAUÆNDRING OVER TID)

Beregnet flow i en pumpestyring er en billig - og relativ usikker - metode til "måling" af flow.

Den primære årsag er, at der er en række forudsætninger der skal være på plads og korrekte, for at denne type "måling" er nøjagtig. Dette skyldes at den baserer sig på niveauændring over tid.

Ændring af tilløb, nedbør og andre parametre påvirker nøjagtigheden.

Fordele:

- Billig, da denne funktion allerede findes i mange pumpestyringer.
- Kræver ikke indgriben i rør.

Ulemper:

- Høj unøjagtighed - som regel ikke bedre end 90%.
- Pga. unøjagtighed ikke god til at spore uvedkommende vand samt vandtab.
- Kan ikke erstatte en reel flowmåler monteret på rør. Anbefales ikke til regulering af frekvensomformer.

Produkter:
M μ CONNECT® + EXPERT™ 3400





FLOWMÅLING VED BRUG AF VANDBREMSE

- En Q/h kurve kan benyttes til at få vist flow gennem en vandbremse.
- Ved hjælp af en tryktransmitter fastmonteret på selve vandbremsen, kan niveaudata konverteres til flow vha. Q/h kurven.
- Punkter for kurven indtastes i MJK's software, og flowdata vises/sendes til SCADA.

Fordele:

- Billig, da denne funktion allerede findes i mange pumpestyringer og dataloggere.
- Nem etablering af flowmåling.

Ulemper:

- Der kan forekomme opstuvning på afgang af vandbremse. Dette kan dog løses ved brug af 2 stk. tryktransmittere der bruger differencen som input til Q/h kurven.
- Unøjagtig på lavt flow.





840150-021

Connect Link










- Connect "MyConnect"
 - Funktionsmenuer
 - Pumpestyring 1
 - Pumpeopsætning
 - Tillægsfunktioner
 - Pumpestyring 2
 - Energy Optimizing Type
 - Tilbagestyring
 - Overløbsflow
 - Regn intensitet
 - Logiske funktioner
 - Datalogger
 - ModBus enheder
 - I/O Signaler
 - Alarmopkald
 - System indstillinger
 - Documents&Documentation

Overløbsberegning [?]

I brug?

Ja

Generelt

Aktiver beregning (I/O)

AI høj 1

Analog indgang

AI1 "Niveau"

Enhed: Niveau(cm)

Antal decimaler: 0

Skalering: 4 mA skalering = 0, 20 mA skalering = 400

Midling (Sek): 0

Flow enhed

m³/h

Volumen enhed

m³

Opsætning niveau/flow punkter [?]

Vælg antal Q (h) punkter

10

Opsætning niveau/flow punkter

Nr.	Niveau (h)	Flow (Q)
1	0	0
2	0,2	1,3
3	0,4	2,1
4	0,6	2,6
5	0,8	3,2
6	1	3,6
7	1,2	4,4
8	1,4	5,2
9	1,6	6,1
10	1,8	7,8



Se desuden www.mjk.dk
for produktdetaljer

Produkter:
CHATTER™ + M_μCONNECT® + EXPERT™ 3400

FLOWMÅLING VED BRUG AF MÅLEKASSE

- En målekasse monteres fysisk - i overløbsrøret - i pumpebrønden. Diameteren tilpasses overløbsrøret, og der sikres yderligere ved 2 betonankre.
- Målekassen er færdigfabrikeret, og kan give en flowmåling, når der sker overløb via rør i en pumpebrønd.
- Plast eller rustfrit stål - alt efter ønske.
- Eksisterende pumpestyring og tryktransmitter i brønd kan anvendes. Der skal blot programmeres.

Fordele:

- Billig da denne funktion allerede findes i mange pumpestyringer og dataloggere.
- Nem etablering af flowmåling.
- Nøjagtig og anerkendt måleprincip.

Ulemper:

- Der skal kunne tåles yderligere opstuvning i pumpebrønden, så vandet kan falde frit bag overløbspladen på målekassen.



FLOWMÅLING VED SEKTIONSMÅLERBRØND

Flowmåling i en sektionmålerbrønd benyttes en del ved vandforsyning på rentvandssiden.

Ved hjælp af en flowmåler kan flowet overvåges, og der kan gives alarm ved højt flow – hvilket typisk vil finde sted om natten. Der kan også tilsluttes trykmålinger og andre sensorer efter ønske.

Dermed kan der reageres hurtigt på lækager og vandtab (og evt. forurening) kan begrænses.

Fordele:

- Hurtig indgriben ved lækage på trykledning.
- Løbende overvågning af vandflow og ledningstryk.
- Kan udbygges med flere sensorer for vandkvalitet.

Ulemper:

- Der skal etableres en brønd til udstyret.
- Der skal trækkes 230 VAC forsyning.
- En løsning i den dyrere ende.

MagFlux® 7200



MagFlux® Q



Produkter:

MAGFLUX® 7200 + MAGFLUX® Q



Se desuden www.mjk.dk
for produktdetaljer

mjk
a xylem brand



NOVAFOS HØSTERKØB ASYL DAMMEN

CASE STORY 1

Mistanken der blev bekræftet....

"I den idylliske landsby Høsterkøb i Nordsjælland som ligger i et naturområdet præget af istidens forhistoriske kræfter med masser af dødishuller der i dag er søer, pumper spildevandet væk. Området er kun spildevandskloakeret, men i regnvejrperioder kører pumperne næsten konstant. Derfor har vores samarbejdspartner, Novafos gennem længere tid mistænkt uvedkommende vand i form af tilledt regnvand og indsvivende grundvand til kloaksystemet.

På baggrund af tidligere gode erfaringer, valgte Novafos at indgå i et samarbejde med MJK om at udarbejde en løsning der kunne håndtere dette scenario. MJK undersøgte lokaliteterne og problemet og anbefalede at der blev nedgravet en flowmålerbrønd på 1250x2000mm. Denne skulle have stålbund hvortil det Ø200 tilløbsrør fra pumpebrønden tilsluttedes en elektromagnetisk flowmåler - efter at have reduceret med PE rør til DN110 da dette ville være det mest nøjagtige. Der monteredes en MJK Mag-Flux® DN100 samt en dykpumpe, og der blev trukket trækrør til strømmen. Alu-dækslet blev indfarvet i en - til området - passende grøn RAL farve.

Det oprindelige styringsskab ved siden af pumpebrønden med de 2 Flygt pumper blev bibeholdt. PLC'en blev dog udskiftet med en Fibox indeholdende en MJK MµConnect® 4G pumpestyring, samt tilsluttet en MJK Flowmåler konverter med Display. En MJK Expert™ 7060 tryktransmitter og et MJK HMI Display blev monteret i fronten af skabet.

MJK afsluttede projektet med at levere færdig dokumentation på el-tavlen, CE dokumenter på flowmåleren og brønden samt CAD tegning på PI-diagrammerne. Alle dokumenterne blev leveret samlet i en mappe og som en fil.

Som aftalt fra starten, og i samarbejde med Novafos, Xylem og Contech Automatik, blev hele opgaven udført inden for få uger og med kun 2 besigtigelser.

Projektleder Kristine Honore fra Novafos udtaler: "... det var et fint samarbejde. Vi havde udfordringer med signalerne til MJK MagFlux'en med manglende flowværdier til følge, men MJK fulgte problemerne til dørs og fik dem løst. Arbejdet blev udført inden for den aftalte tid. Ved 1. års gennemgangen fandt man ingen bemærkninger. Vi har nu fået bekræftet vores mistanke om uvedkommende vand, og der er blevet taget tiltag til at opsøge lækken."



KEMP & LAURITZEN A/S AFVANDINGSOVERVÅGNING VED KASTRUP LUFTHAVN

CASE STORY 2

I tunnelen startende fra Engelsbøjsvej ad E20 motorvejen og hele vejen over broen til Sverige projekterede Kemp og Lauritzen A/S i 2019 monitorering af havniveau og afvandingsniveau for Sund & Bælt. Der skulle overvåges oppumpet flow på Øresundsbroen og tunnelen til Sverige. Kemp & Lauritzen vandt opgaven hos Sund & Bælt som har til opgave at overvåge dette område 24 timer i døgnet. Det er vigtigt at overvåge vandniveauet i dette område, så trafikken mellem Danmark og Sverige altid kan opretholdes og siden havniveau og grundvand står højt her, skal man kunne reagere hurtigt ved eventuelle oversvømmelser.

Til projektet valgte projektchef hos Kemp & Lauritzen A/S, Kim Braad Hansen, 14 elektromagnetiske MJK MagFlux® 7200 flowmålere i størrelse DN50 med sensormonterede konvertere. Disse flowmålere kan med deres nøjagtighed på 0,25% og med MJK konvertere fastmonteret på selv flowmåleren, sende valide data til enhver tid, selv over lange afstande.

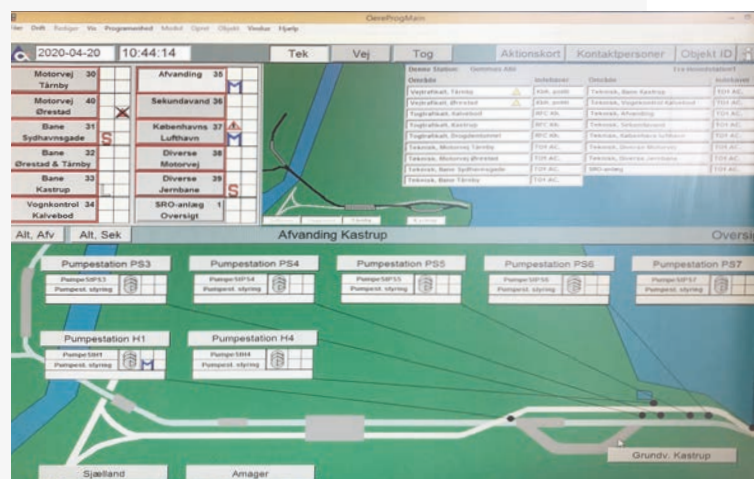
De 14 flowmålere sender – sammen med MJK's niveautransmittere Expert™ 1400 – døgnet rundt niveau og flow til Sund & Bælts SCADA system fra de forskellige drænbrønde på området.

Vandniveau måles som nævnt med niveautransmittere der med deres keramiske målecelle har høj nøjagtighed på 0.1%, er ATEX godkendte, og har lang holdbarhed. Niveautransmitterne blev leveret til projektet med speciel kabellængde, så unødige samlinger kunne undgås.

Hele projektet blev udført i forsommeren 2019 med rådgivning af MJK.

Om projektet udtaler Projektchef Kim Braad Hansen blandt andet:

"Projektet blev færdiggjort i løbet af 1,5 år, hvor vandniveauet blev tilpasset efter de flowværdier vi fik via MJK's flowmålere til SCADA-systemet. Vi var fuldt ud tilfredse med den support vi fik fra MJK's team under hele forløbet..."

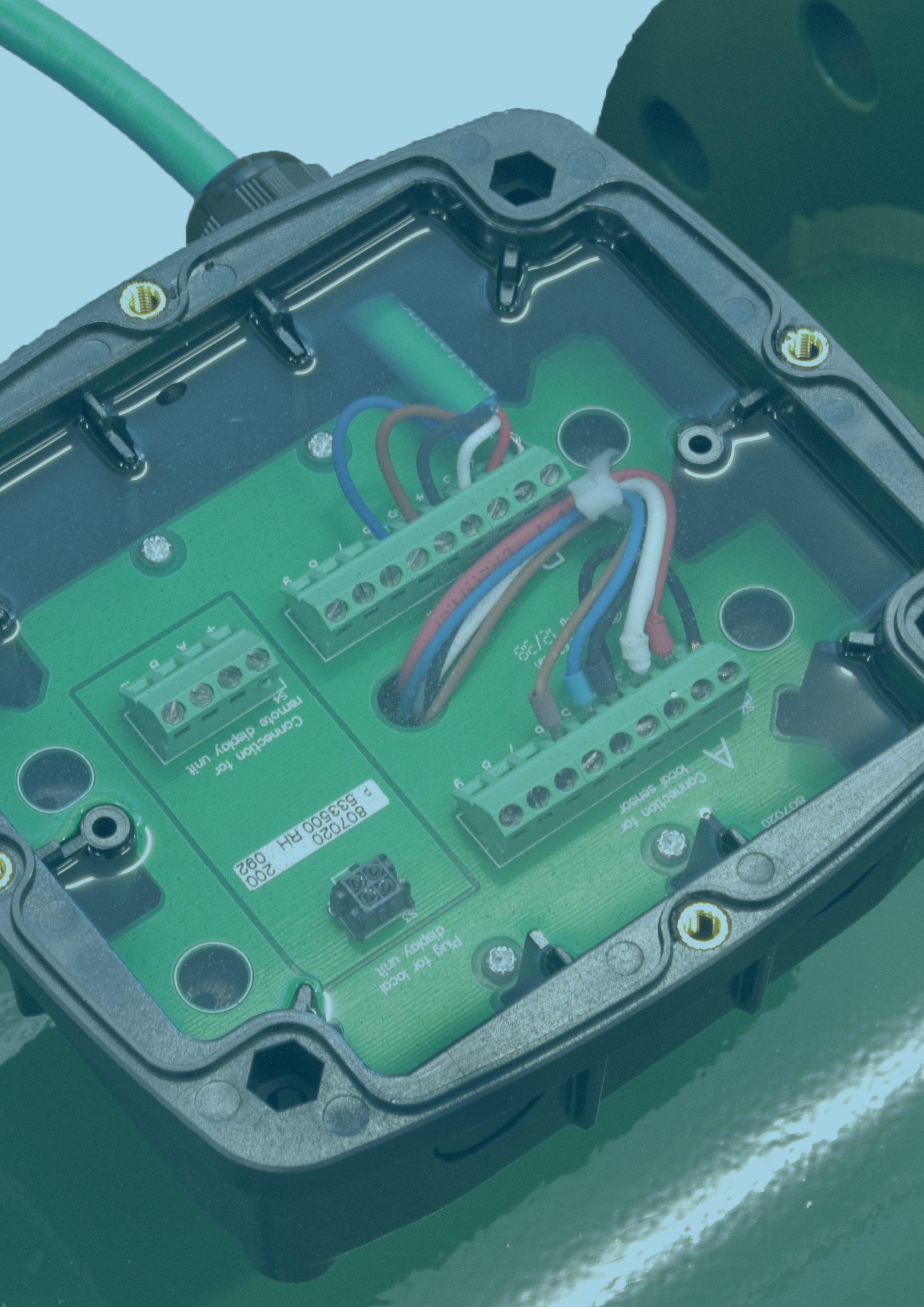


VI STÅR ALTID KLAR

Har du spørgsmål så hjælper vi dig gerne med følgende:

- Flowmåling
- Valg af teknologi og materialer
- Hydrauliske betragtninger
- Nøjagtighed
- Output
- Montering
- Kalibrering
- Udstøbning/druknesikker
- Hjælp til dimensionering
- Service og verificering.

Se mere på www.mjk.dk



Connection for remote display unit

807020 RH 092 200 533500

Plug for local display unit

Connection for local sensor

mjk - ER OGSÅ MEGET ANDET:



Flowmåling



Typer

Elektromagnetisk flowmåling
Flowmåling i overløb og udløb i bygværker
Doppler teknologi til flowmåling i vandløb og kanaler
Flowmåling i åbne kanaler og render

Niveaumåling



Typer

Hydrostatisk niveaumåling
Niveaumåling ved LAR-løsninger
Niveaumåling med ultralyd

Styring og overvågning



Typer

Pumpestationer
Vandværker
Boringer
Overvågning af grundvand
Søer og vandløb

Vandkvalitet



Til

Måling i spildevand/ overløb
Måling i søer, vandløb, LAR
Måling med håndholdt udstyr
Måling med datalogger

Af bl.a.

- Pumpestationer
- Sektionsbrønde og vandforsyning
- Overløbsbygværker, hændelse + mængde
- Vandværker og boringer
- Tanke, søer og vandløb
- Datalogning af niveau og flow
- Flow- og vandkvalitetsparametre
- LAR-løsninger
- Akvakultur og RAS anlæg
- Grundvandspejlinger
- Renseanlæg

- pH
- Opløst ilt
- Turbiditet
- Nitrat
- Ammonium
- Alger
- Organisk materiale
- Ledningsevne
- Salinitet



WE SOLVE WATER

MJK PROVIDES INTELLIGENT, ADAPTIVE AND SUSTAINABLE
MEASUREMENT, MONITORING AND CONTROL EQUIPMENT TO
HELP WATER RESOURCE MANAGEMENT OPERATORS OPTIMIZE
CRITICAL WATER SYSTEMS.

Noter ...

Xylem |'zīləm|

- 1) The tissue in plants that brings water upward from the roots;
- 2) a leading global water technology company.

We're a global team unified in a common purpose: creating advanced technology solutions to the world's water challenges. Developing new technologies that will improve the way water is used, conserved, and re-used in the future is central to our work. Our products and services move, treat, analyze, monitor and return water to the environment, in public utility, industrial, residential and commercial building services settings. Xylem also provides a leading portfolio of smart metering, network technologies and advanced analytics solutions for water, electric and gas utilities. In more than 150 countries, we have strong, long-standing relationships with customers who know us for our powerful combination of leading product brands and applications expertise with a strong focus on developing comprehensive, sustainable solutions.

For more information on how Xylem can help you, go to www.xylem.com

Dansk salg:
mjkdksales@xyleminc.com

Internationalt salg:
mjkintsales@xyleminc.com



MJK Automation A/S
Blokken 9
DK - 3460 Birkerød
Denmark

Phone +45 45 56 06 56
www.mjk.com