

# **Akkreditert prøvetaking kommunale avløpsanlegg**

## **Vannmengdemålinger**

**Svartediket**

**Tirsdag 30. august 2011**

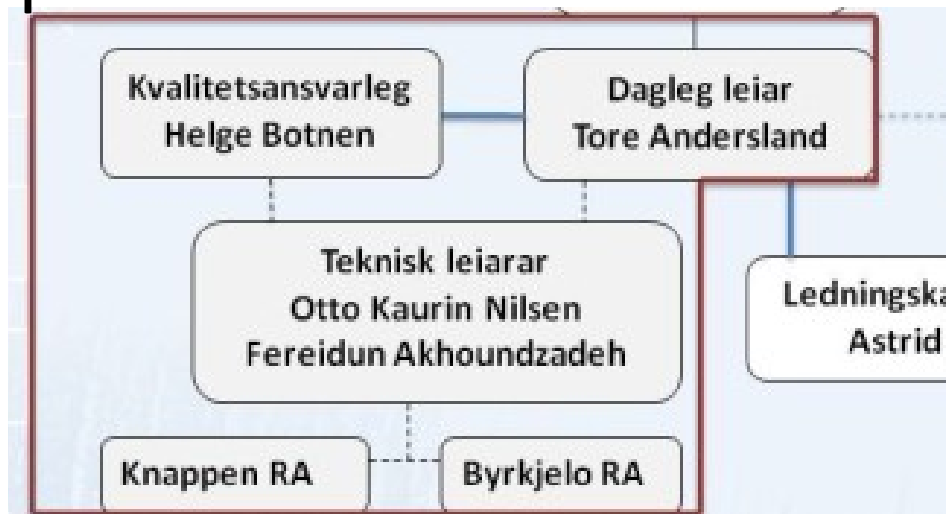


# Teknisk leder VA

Otto Kaurin Nilsen

Gruppeleder drift avløpsnett

Seksjon for avløpstransport



# Tema:

## Vannmengder og vannmengdemåling

- Benevninger og kvantifisering
- Måleteknisk utstyr og metoder
- Krav for vurdering av vannmengdemåling



# Benevninger og kvantifisering

Vannmengder

L eller  $m^3$

Vannmengdemåling

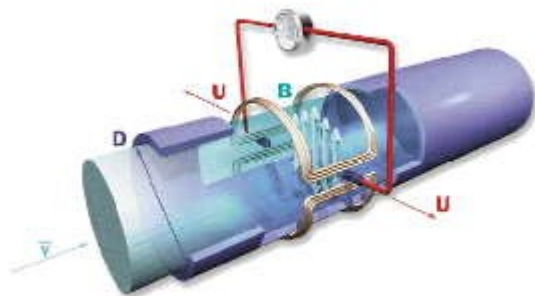
L eller  $m^3$  / tidsenhet – s, min, time

$1000L$  pr  $m^3$  og  $1L/s = 3,6m^3/t$

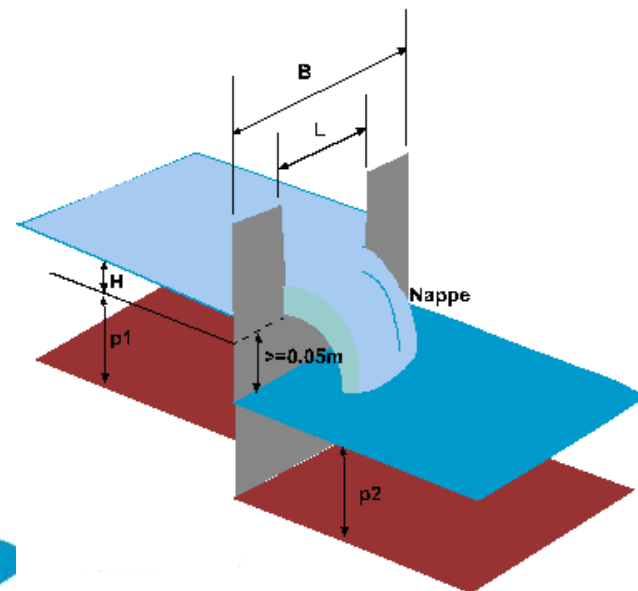
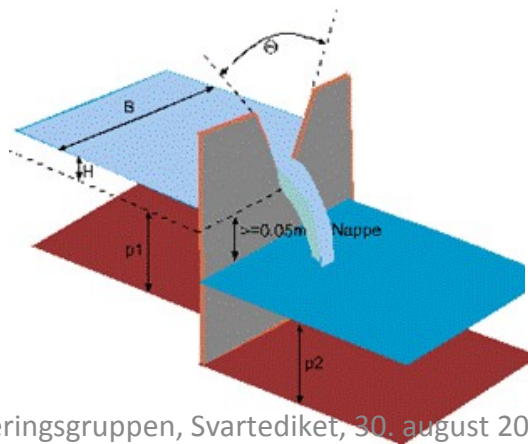


# Måleteknisk utstyr

## Elektromagnetiske målere



## Skarpkantede målemetoder



# Måleteknisk utstyr

## Elektromagnetiske målere

Highest point of pipe run  
(Air bubbles collect in measuring tube - faulty measurements!)

Preferred locations

Downpipe  
"Zero" flow velocity.  
Line drained.  
Faulty measurements!



# Måleteknisk utstyr

## Elektromagnetiske målere

Highest point of pipe run  
(Air bubbles collect in measuring tube - faulty measurements!)

Preferred locations

Downpipe  
"Zero" flow velocity.  
Line drained.  
Faulty measurements!



- Velg rett måler for jobb og plassering
- Rett montering ihht produktets monteringsanvisning



### Calibration Certificate - Kalibreringsattest - Certificat d'étalonnage DIN 55 350-18-4.2.2

Customer / Kunde / Client : KROHNE Norway A.S.  
Customer Order / Bestellnummer / Commande Client : 30377  
Product / Produkt / Produit :  
Type / Typ / Type : OPTIFLUX 2000 DN 800 mm/ 32 inch  
Sales Order / VK-Auftrag / Commande de vente : 119007912 10 1  
Serial Number / Seriennummer / Numéro de série : A1094042  
Tag Number / Tagnummer / Repère : A1094042

#### Calibration Method / Kalibreringsmetode / Méthode d'étalonnage

The flow sensor has been calibrated against a fixed-volume tank. The calibration certificate of this tank registers the traceability to national standards, which establishes the physical units of measurements according to the International System of Units (SI).

Die Prüfung des Durchflussmessgeräts erfolgt im Vergleich zu einem Messbehälter. Die Kalibrierung des Messbehälters rückführbar auf Nationale Standards. Die physikalischen Einheiten sind nach dem SI-System definiert.

Le capteur de mesure a été étalonné avec un réservoir à volume fixe. Le certificat d'étalonnage de cet étalon prouve la traçabilité aux étalons nationaux qui utilisent des unités de mesures physiques selon le Système International (SI).

#### Test Equipment Data / Kalibreringsdata / Données du banc d'étalonnage

Serial Number / Seriennummer / Numéro de série : A4  
Calibration fluid / Kalibreringsflyt / Fluide d'étalonnage : Water / Wasser / Eau  
Uncertainty / Usikkerhet / Incertitude : 0.03 %

#### Calibration Results / Kalibreringsresultat / Résultats d'étalonnage

Flow Rate Durchflussmenge Debit (%)	Set Flow rate Gewählte Durchfluss Debit réglé (m <sup>3</sup> /h)	Deviation Abweichung Ecart (%)
97.07	3513.0746	-0.12
21.13	764.7169	+0.29

#### Calibration Data / Kalibreringsdata / Données d'étalonnage

GK : 4.1277 GK0 :  
GK1 : 8.2836 GK070 : 0.0000

Date / Datum / Date : 2010-07-20

Signature / Unterschrift / Signature :

KROHNE Aktiemer, Smeestad 15, 3119 LZ Dordrecht, Nederland, Tel: +31 (0)78 6398 300, Fax: +31 (0)78 6398 390, www.KROHNE.com



# Måleteknisk utstyr

## Elektromagnetiske målere



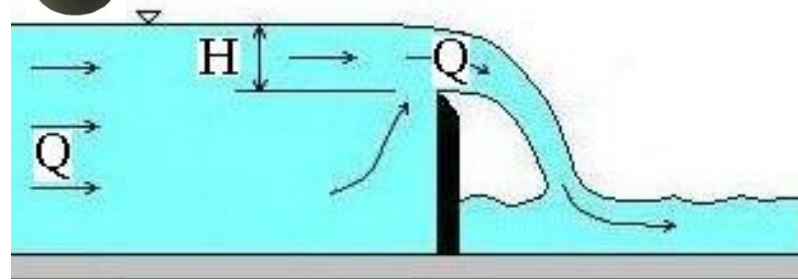
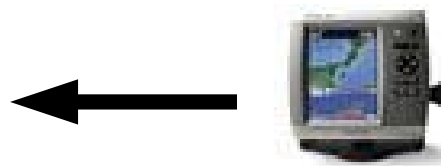
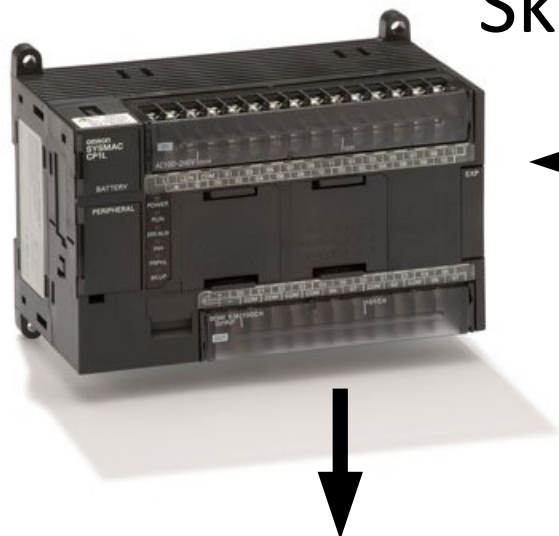
- Sørg for feilfritt signal til digitalisering – PLS
- Signal skal testes og verifiseres **skriftlig**





# Måleteknisk utstyr

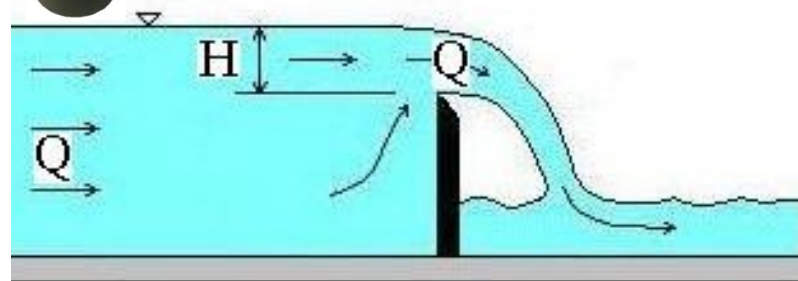
## Skarpkantede målemetoder



# Måleteknisk utstyr

## Skarpkantede målemetoder

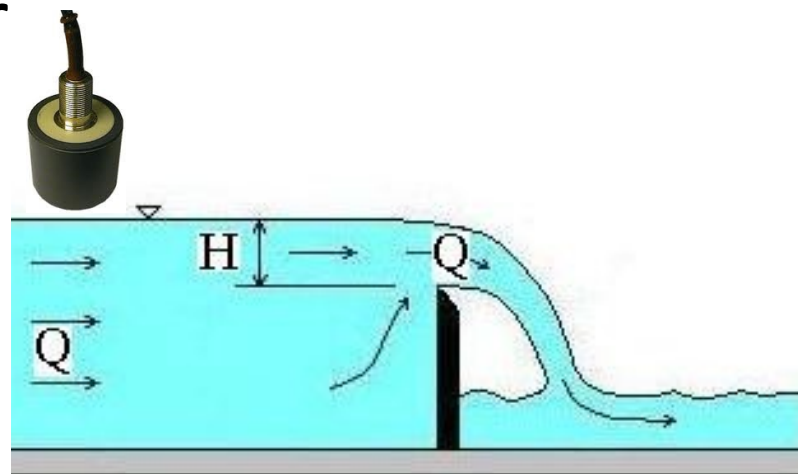
- Ingen sertifikat for slike måleløsninger
- NS – ISO 1438-1



# Måleteknisk utstyr

## Skarpkantede målemetoder

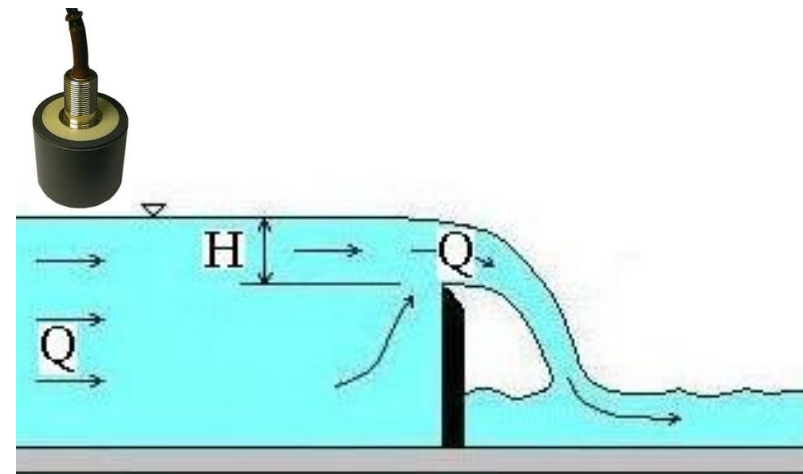
- Har en del utfordrende begrensninger
- Relativt høy «feilmargin»
- Mange parameter som skal stemme.
- Vanskelig å kontrollere selve målingen



# Måleteknisk utstyr

## Skarpkantede målemetoder

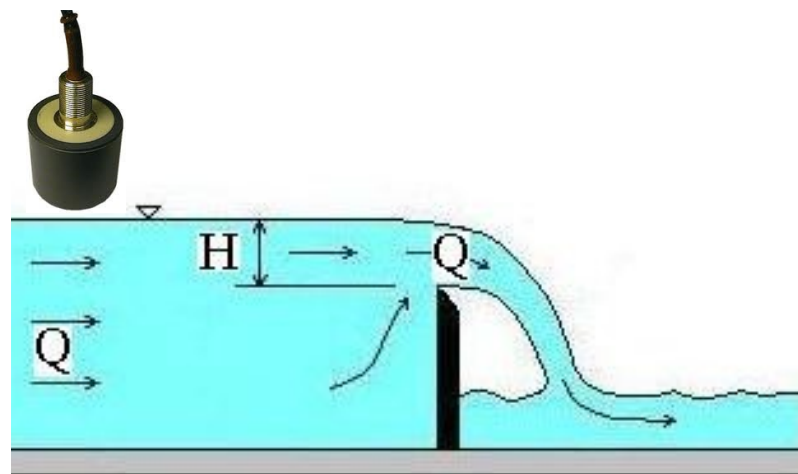
- Standarden med måleusikkerhet gjelder kun ved 100% korrekt installasjon
- Krever rutinemessig renhold og tilsyn



# Måleteknisk utstyr

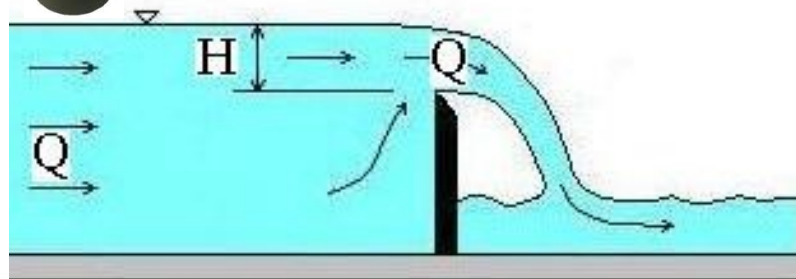
## Skarpkantede målemetoder

- Ved avvik fra Standarden må måleprinsippet **valideres** for et representativt sett med vannmengder



# Måleteknisk utstyr

## Skarpkantede målemetoder

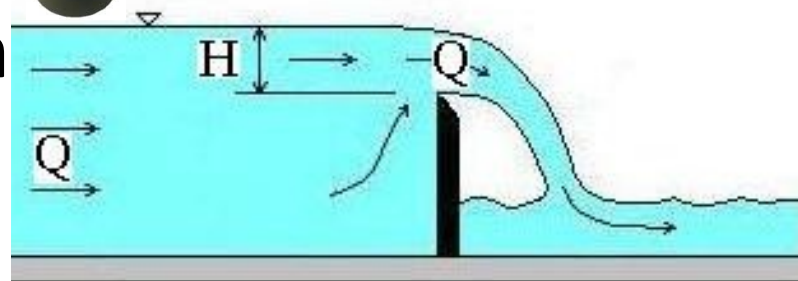


- Sørg for feilfritt signal til digitalisering – PLS
- Signal skal testes og verifiseres **skriftlig**



# Måleteknisk utstyr

## Skarpkantede målemetoder



Signert

- Monteringsdokumentasjon
- Utstyrstest
- Signaltest





# Måleteknisk utstyr

## Skarpkantede målemetoder





# Måleteknisk utstyr

## Skarpkantede målemetoder



# Akkreditert prøvetaking

- Må måle innenfor 10% total nøyaktighet
- Hovedløp, omløp og overløp omfattes
- Interne omløp innenfor rammene av prøvetakingen er unntatt
- For akkreditert prøvetaking har konsentrasjon ingen betydning – kun for beregning av renseeffekt



# Eksempel på gjennomført beregning

Knappen RA har gjennomført kontroll av alle overløp og hovedmåler

- 3 rette, skarpkantete overløp
  - Hetlevik – dobbelsidig
  - Fyllingsdalen – ensidig
  - Minde – ensidig
- Hovedmåler – elektromagnetisk type, 800mm



# Knappen RA - hovedmåler

## Produktsertifikat

## • Installasjonserklæring

### Kontroll av Krohne elektromagnetiske mengdemålere.

Dato, år : 13.12.2010

Type måler : IFC 300W

S/N. No. : A10 94042

Tag.nr. : 9030-02

#### Programmering:

Fkt.	Tekst	Angitt verdi	Nå verdi	Anmerk
A4.3-4	Område	0-6000 m <sup>3</sup> /h	0-6000 m <sup>3</sup> /h	
C1.1.2	Diameter	800mm / 32 inch	800mm / 32 inch	
C1.1.3-4-5	GK/GKL verdi	4,1277 / 8,2838	4,1277 / 8,2838	
C1.1.13	Felt frekvens	1/18	1/18	
C1.2.2	Retning.	Positiv	Negativ	
	Display mengde	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /h	
	Display tellerverk	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	
	Pulse	1 pulse/L	1 pulse/m <sup>3</sup>	

#### Kontroll av forsterkers strømutgang simulert mot styresystem:

Pos.	Riktig verdi	Avlest verdi	Riktig verdi	Avlest verdi
10	20	20,0	100	100,00
5	12	12,0	50	50,00
2,5	8	8,0	25	25,00
0	4	4,0	0	0,00

Eventuelt nullpkt. Justering er bare nødvendig hvis måleren ikke viser null. Målerøret må da være fylt med stillestående medie.

#### Kontroll av målerør:

Målepkt.	Typiske verdier.	Avleste verdier.	Anmerkninger.
Mellom 7 og 8	30 – 170 Ω	117,0	
Mellom 1 og 7	> 20 MΩ	OK	
Mellom 1 og 8		OK	
Mellom 1 og 2	1kΩ - 1MΩ	13 MΩ	
" 1 og 3 (Samme leder på 1.)	Begge verdier skal være tilnærmet like.	9 MΩ	

Kontrollen utføres ved fylt rør.

#### Kontroll av:

	Tilstand:	Anmerk!
Kapsling/deksel	OK	
Kabelgjennomføring	OK	
Jording.	OK	
Installasjon.	OK	

#### Merknader:

Spolemating og sensorkabel var kryssset. Feilen er nå rettet. Målerør installert med negativ flowretning, forsterker er derfor satt opp til negativ flow. Installasjon gjort korrekt og målenøyaktigheten til målerøret er som angitt i sertifikatet.

Underskrift: **WATERMETERINGSGRUPPEN**, Svartediket, 30. august 2011

### Certificate - Kalibreringscertifikat - Certificat d'étalonnage DIN 55 350-18-4.2.2

Commande Client : KROHNE Norway A.S.  
: 30377  
: OPTIFLUX 2000 DN 800 mm/ 32 inch  
de de vente : 110007812 10 1  
méro de série : A1094042

#### Id / Méthode d'étalonnage

Id against a fixed-volume tank. The calibration certificate of this tank registers the traceability to the physical units of measurements according to the International System of Units (SI).

Idrätts erfolgt im Vergleich zu einem Messbehälter. Die Kalibrierung des Messbehälters ist nach dem SI-System definiert.

Idé avec un réservoir à volume fixe. Le certificat d'étalonnage de cet étalon prouve la traçabilité des unités de mesures physiques selon le Système International (SI).

#### Données / Données du banc d'étalonnage

uméro de série : A4  
l / Fluide d'étalonnage : Water / Wasser / Eau  
ude : 0.03 %

#### Itats / Résultats d'étalonnage

Set Flow rate abwählte Durchfluss Débit réglé (m <sup>3</sup> /h)	Deviation Abweichung Ecart (%)
3513.0746	-0.12
764.7189	+0.29

#### onnées d'étalonnage

1,0000

Signature / Unterschrift / Signat



# Knappen RA

## Egenregissert kontroll

### Eksempel på utført kontroll fra måler til SD- anlegg

\*\*\*\*\*

- Måler blir sertifisert.
- Det var krysset en sensor kabel (den ble ordnet på stedet.)
- Kabeltype ok.
- mAmp signal fra sensor/mengdemåler til PLS har et avvik på tilnærmet lik 0.
- -----
- fra sensor - ingang PLS
- 4 mAmp. -> 4000
- 8 mAmp. -> 8002
- 12 mAmp. -> 12003
- 16 mAmp. -> 16004
- 20 mAmp. -> 20004 / 20005
- -----
- Avlesing i Cactus er lik med utgang fra mengdemåler.

\*\*\*\*\*



# Prosedyrer og utregning

## Det finnes 2 prosedyrer:

- Kontroll av vannmengdemålerutstyr
  - Leverandørens fabrikksertifikat
  - Installasjonskontrolldokument
  - Signaldokumentasjon
  - Evt. serviceavtaler
- Beregning av måleusikkerhet i vannmengdemåling
  - Dokument i samsvar med prosedyren over

**Skal ende ut i en total usikkerhet for vannmålingene < 10%**





# Knappen RA - beregning

$$e_{\text{elektromagnetisk}} = e_{\text{målerør}} + e_s = 1\% + 0\% = \underline{\pm 1,00\%}$$

$$e_{\text{fyllingsdalen}} = \underline{\pm 4,10\%}$$

$$e_{\text{hetlevik}} = \underline{\pm 4,00\%}$$

$$e_{\text{minde}} = \underline{\pm 3,69\%}$$

Total usikkerhet i vanntilførselen

$$e_{\text{total}} = \text{summen av seriell usikkerhet} = e_{\text{fyllingsdalen}} + e_{\text{elektromagnetisk}} \\ (4,1+1) = \pm 5,1\% < 10\% : \text{OK}$$



# SPØRSMÅL?

