



SIGUM  
FAGERBERG

# Historikk

- 1927 Ingeniørfirma Sigurd Sørum AS
- 2011 Sigum AS
- 2007 Indutrade som eier
- 1897 Gustaf Fagerberg AB
- 1980 Fagerberg Norge AS
- 2001 Indutrade som eier

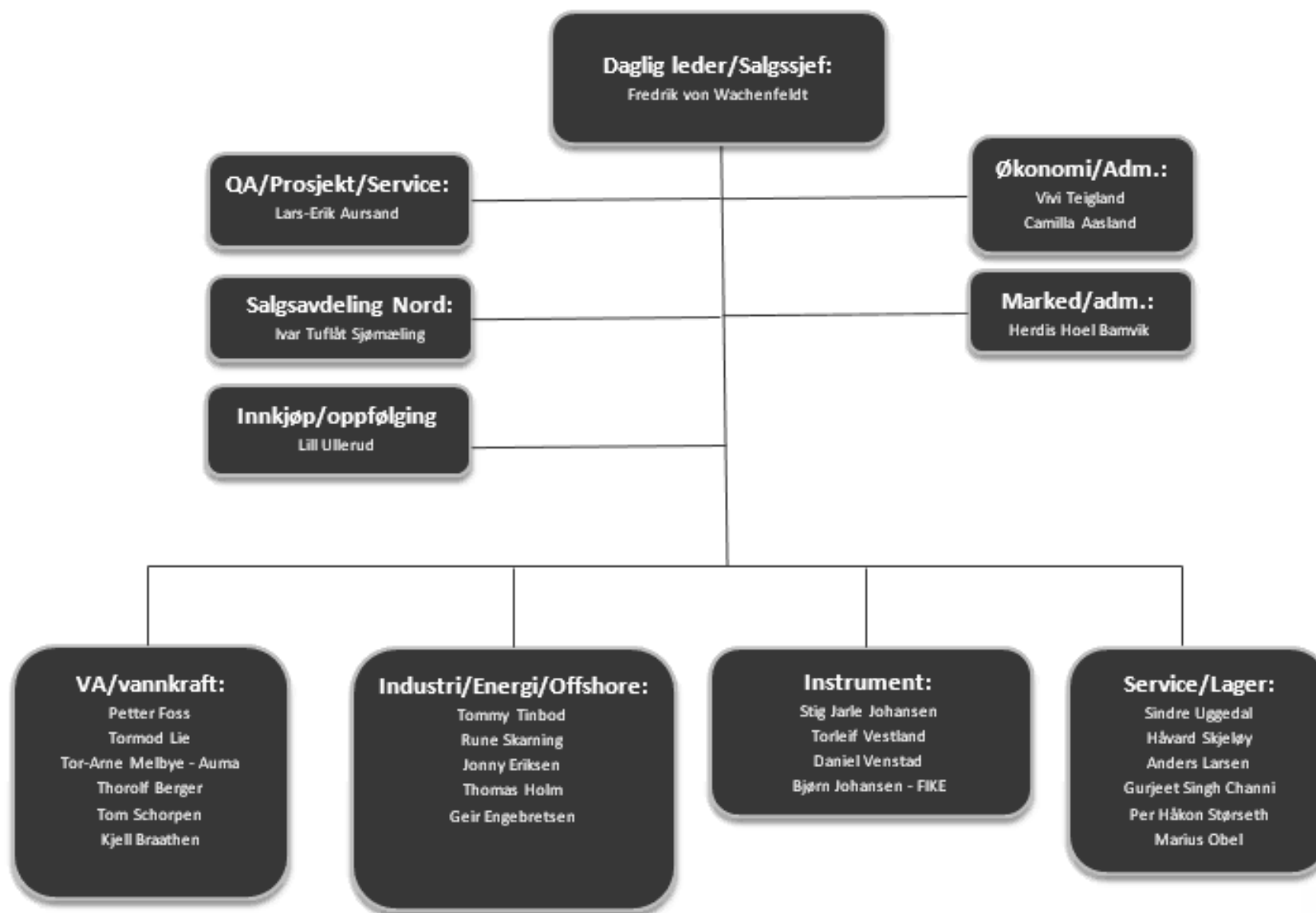
2015 Sigum Fagerberg AS



# Hovedkontor og lager i Moss. Salgskontor i Asker og Trondheim.



# Organisasjon



## Hvilke bransjer opererer vi i:

Vann og Avløp  
Vannkraft  
Energi / fjernvarme  
Shipping  
Olje og Gass  
Industri - HVAC  
Gruveindustri  
Fiskeindustri  
Næringsmiddel/ farmasi  
Papirindustri



# Produktprogram

**Instrumentering**

**Nivå**



**Temperatur**



**Trykk**



**Mengde**



**Analyse/displayer**



**Slamnivå**



**FIKE trykk- og eksplosjonsikring**



- auma**  
Solutions for a world in motion
- Fike**  
Badger Meter Europa
- ORBINOX**  
Solutions for a world in motion
- InterApp** **Foxboro**  
by Schneider Electric
- Baumer**
- GEMÜ** **ELETTA**
- RTK** **GEFA**  
REGELTECHNIK KORNWESTHEIM
- FLOWERVE** **GESTRA**
- mobrey**  
**pulsar**  
PROCESS MEASUREMENT
- Worcestor Controls**
- IMI NORGREN**
- PERSTA**  
PALMSTIERNAS  
KALNIEKĀRĀS SPINĀKA AS
- ERHARD**  
BY TALIS
- BAYARD**  
BY TALIS
- BELGICAST**  
BY TALIS

## Mengdemåling i VA- bransjen:

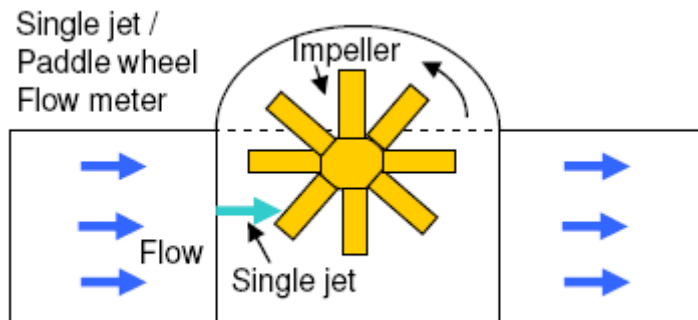
Mekaniske Målere  
Elektromagnetiske målere  
Ultralydmålere

# Mekaniske mengdemålere

## Vingehjuls målere



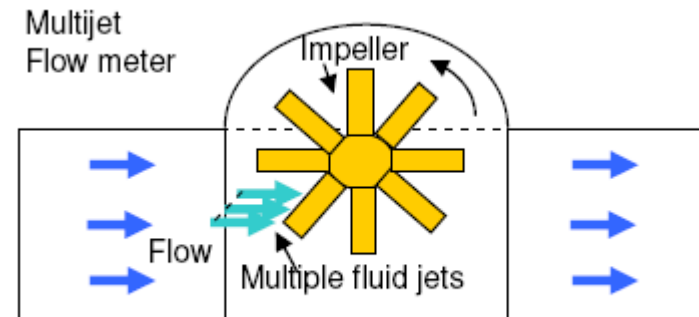
### Enstrålemåler



[www.EnggCyclopedia.com](http://www.EnggCyclopedia.com)

### Flerstrålemåler

Vannet ledes jevnt over hele impelleren



[www.EnggCyclopedia.com](http://www.EnggCyclopedia.com)

- + Enkel, rimelig og kompakt konstruksjon
- + Små partikler passerer
- Risiko for blokkering, bør ha filter i forkant
- Groing/ Tett filter gir dyseeffekt, hastighetsøkning og måleresultatet blir for høyt.
- Impeller kan rotere litt etter avstengning.

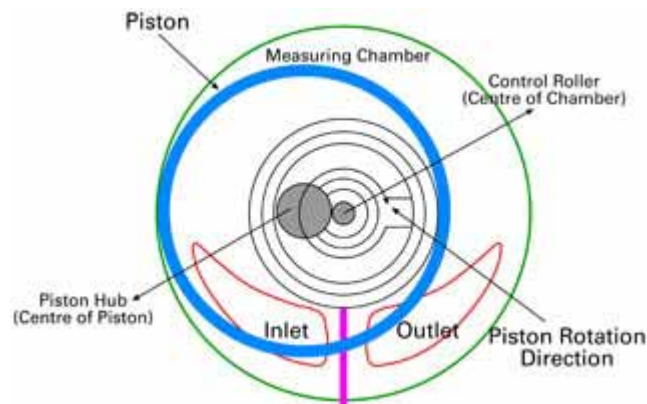


# Mekaniske mengdemålere

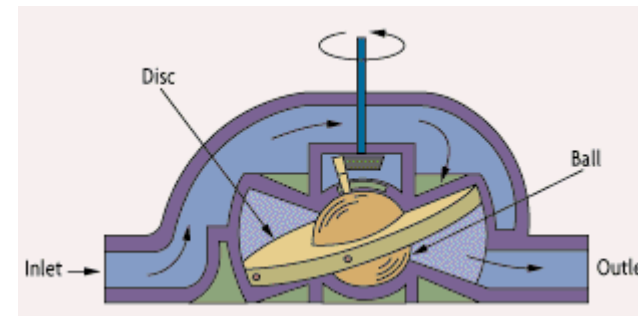
## Volumetriske målere



Ringstempel



Vippeskive



- + Stor nøyaktighet
- + Måler aldri for mye
- + Ingen krav til rettstrek, kan monteres horisontalt/vertikalt
- Risiko for blokkering, bør ha filter i forkant
- Dyrere konstruksjon enn enkle vingehjulsmålere

# Mekaniske mengdemålere

## Woltmann målere

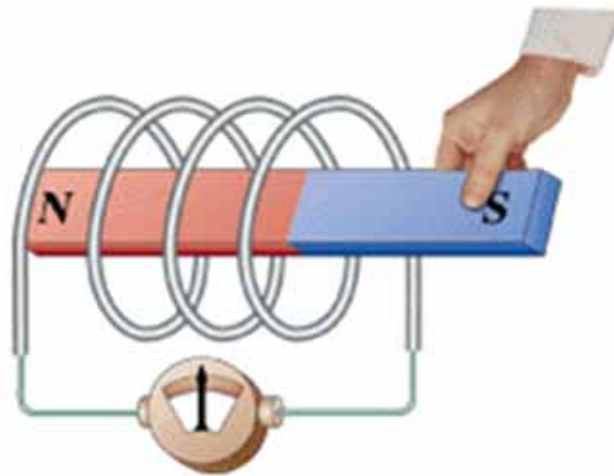


- + Enkel konstruksjon
- + Rimelig
- Risiko for blokkering, bør ha filter
- Bevegelige deler

# Elektromagnetiske mengdemålere



Basert på Faraday's lov om at når en leder beveger seg gjennom et magnetfelt induseres det en spenning.



Michael Faraday  
(1791-1867)

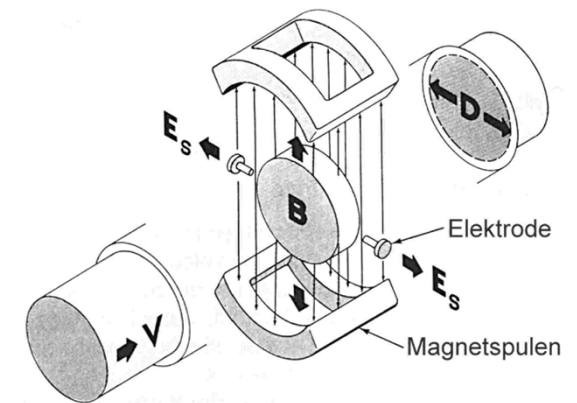
# Elektromagnetiske mengdemålere



Magnetfeltet dannes av to spoler (elektromagneter). Som tilføres strøm.  
Den induerte spenningen som følge av væskens strømningshastighet måles ved bruk av to måle-elektroder.

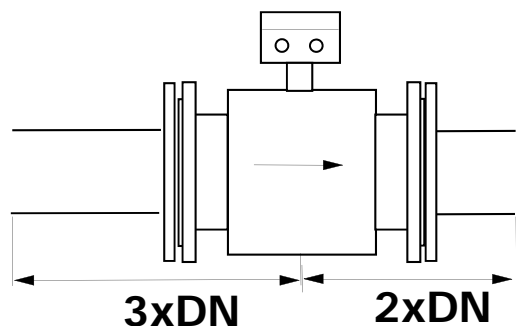
Disse elektrodene er isolert fra rørledningen ( målerøret) ved bruk av innvendig bekledning ( **lining** )

Avstanden mellom elektrodene og styrken på magnetfeltet ( **B** ) er kjente og konstante. Strømningshastigheten ( **V** ) vil da bestemme styrken på induert spenning ( **Ue** )

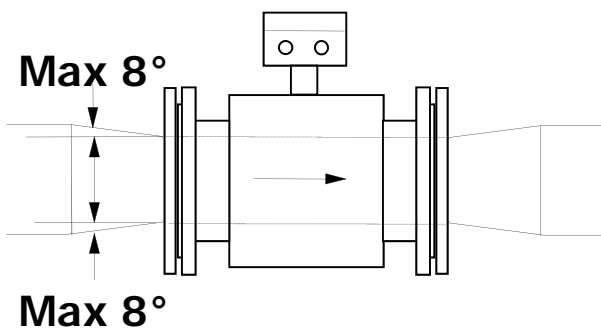


**Indusert spenning (  $U_e$  ) er proporsjonal med væskens strømningshastighet**

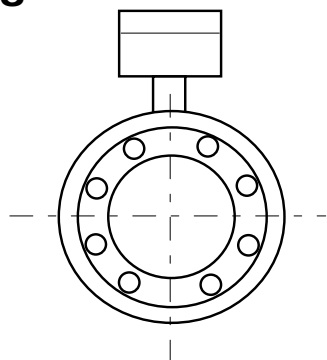
## Elektromagnetiske mengdemålere



Måleren må monteres i en rørledning med rettstrekk som har tilsvarende nominell diameter som måleren. Minstekrav til rettstrekk fremgår av tegningen

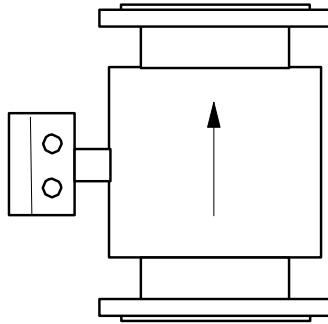


For å tilpasse diameteren på rørledningen til måleren benyttes konusstykker / overganger i følge DIN 28545. For at disse konusene skal kunne regnes som rettstrekk må reduksjonen ikke overstige  $8^\circ$

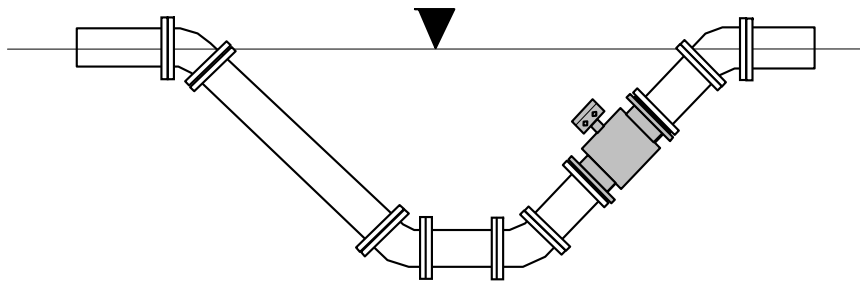


Ved montasje av måleren i horisontal rørledning, bør måle-elektrodene ligge i horisontal akse eller forflyttes max 45 grader. Dette for å hindre ustabil signal ved små luftbobler som kan forekomme øverst i røret.

## Elektromagnetiske mengdemålere

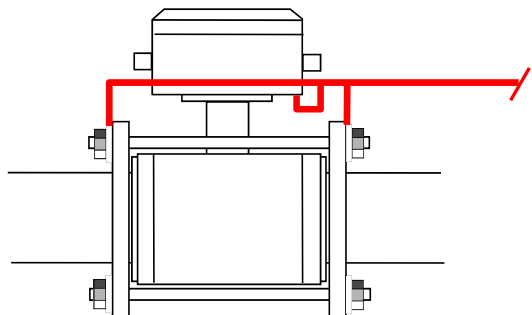


Målerøret skal alltid være helt fylt med væske, og den beste måten å sikre dette på er å montere måleren i et vertikalt rørstrekk med strømningsretning oppover.



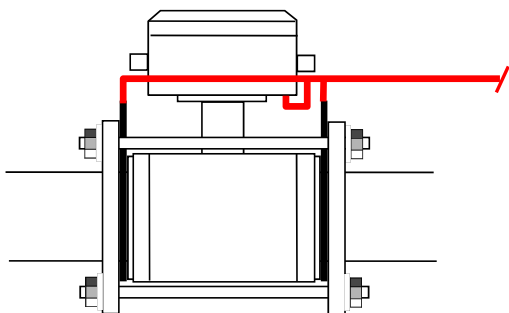
Dersom det er tvil om rørledningen er helt fylt med væske til en hver tid i et horisontalt rørstrekk, skal måleren monteres i vannlås. Måleren bør ikke plasseres helt nederst i vannlåsen, da alt av partikler og tørrstoff samler seg der.

## Elektromagnetiske mengdemålere



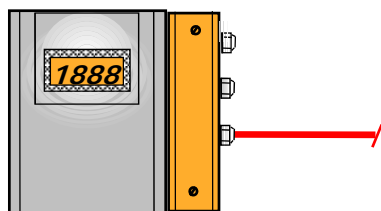
Målerøret og væsken må ha samme potensial for å sikre at målingen blir riktig og at elektrodene ikke korroderer. Jording av medie besørger normalt gjennom montering i rør av metallisk materiale.

**Det er da tilstrekkelig å jorde målerørs-endene (flensene) til måleverdiomformeren ved bruk av kobberledning.**



**Ved montering i rørledning av kunststoff (ikke elektrisk ledende materiale), bør jording av måleren gjøres ved bruk av jordings-skiver.**

Skivene plasseres mellom flensene på hver side av målerøret og jordes til måleverdiomformeren ved bruk av kobberledning.



Tilslutt jordes også måleverdiomformeren.

# Elektromagnetiske mengdemålere



Kompakt utførelse

Splittet utførelse





# Elektromagnetiske mengdemålere



## Fordeler:

- Uavhengig av variasjoner i temp., trykk, egenvekt og viskositet
- Ingen bevegelige deler
- Fritt programmerbar (Enheter, område, puls-skalerting m.m.)
- Måler like nøyaktig i begge strømningsretninger
- Stort arbeidsområde (fra 0,03 – 12 m/s)
- Ingen slitasje, tilnærmet vedlikeholdsfri
- Display viser øyeblikksverdi og totaler
- Glatt målerør uten restriksjoner

# Ultralyd mengdemålere

Clamp on



Innbygging

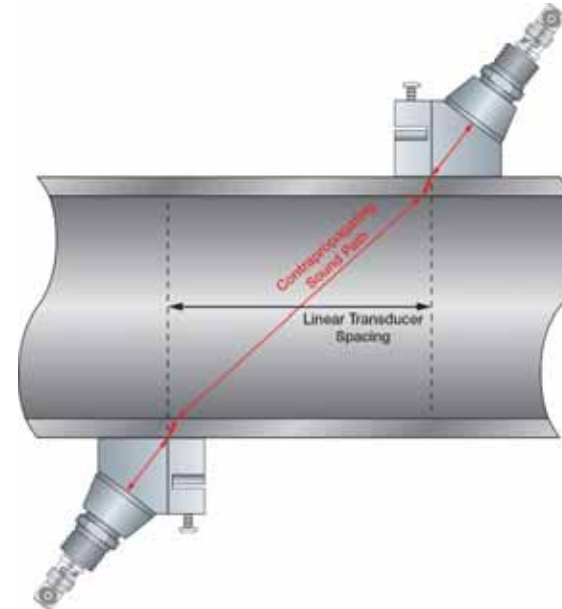
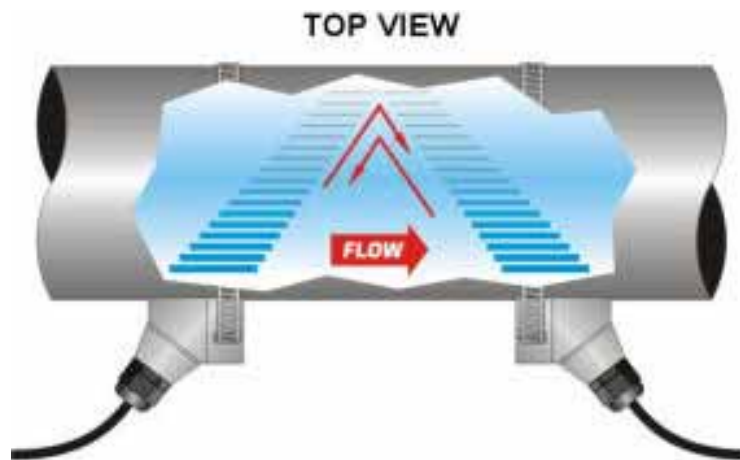


# Ultralyd mengdemålere



## Transit time

Faseforskyvning



Sensorene bytter på å sende og motta et ultralydsignal først medstrøms, så oppstrøms.  
Tidsforskjellen mellom disse to signalene tilsvarer hastigheten i røret og mengden kalkuleres.

Anbefalt for medier med opptil 3% partikkelinnhold  
Normalt +/-1% nøyaktighet FS eller bedre.  
Bidireksjonal  
Krever Nøyaktighet ved installasjon (clamp on)

# Ultralyd mengdemålere

Transit time  
Faseforskyvning

Stainless Steel	—	BEST
Plastic	—	
Copper	—	
Carbon Steel	—	GOOD
Galvanized	—	
Plastic/Rubber Lined	—	WORST

Rørmateriale?  
Dimensjon?  
Veggtykkelse?  
Korrosjon?  
Belegg/groing?  
Innvendig lining?  
Maling?



# Ultralyd mengdemålere

Transit time  
Faseforskyvning

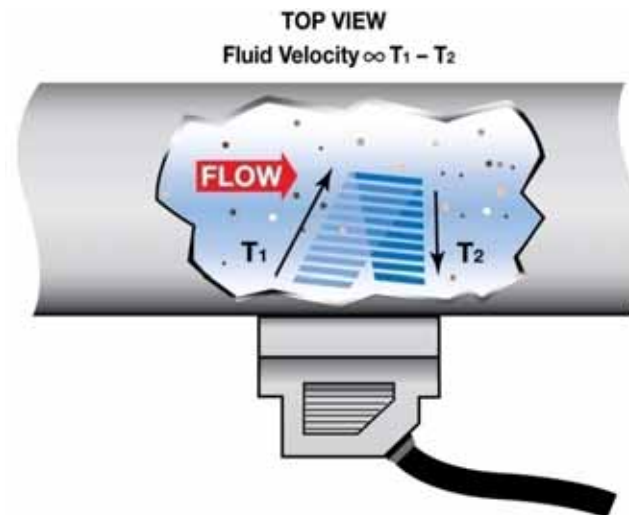
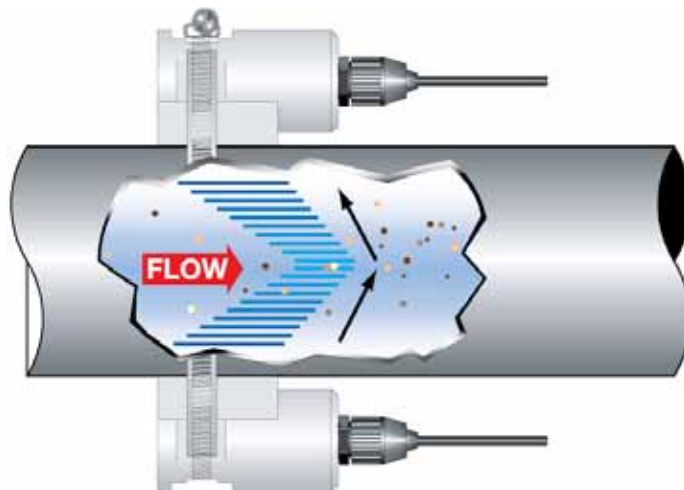
Krav til rettstrekk



Piping Configuration and Transducer Positioning	Upstream Pipe Diameters	Downstream Pipe Diameters
	*	**
	14	5
	10	5
	10	5
	10	5
	24	5

# Ultralyd mengdemålere

## Doppler



Et ultralydsignal sendes fra en sensor og mottas av den andre, evt fra en kombisensor. Signalene reflekteres av bobler/ partikler og frekvensen påvirkes. Forskjellen mellom utsendt og mottatt frekvens måles.

Forskjellen mellom disse to signalene tilsvarer hastigheten i røret og mengden kalkuleres.

Signalene som reflekteres av stillestående flater (f.eks rørveggen) endrer ikke frekvens og påvirker heller ikke målingen.

Anbefalt for medier med mer enn 3% partikkelinnhold

Normalt opp til 2% nøyaktighet FS.

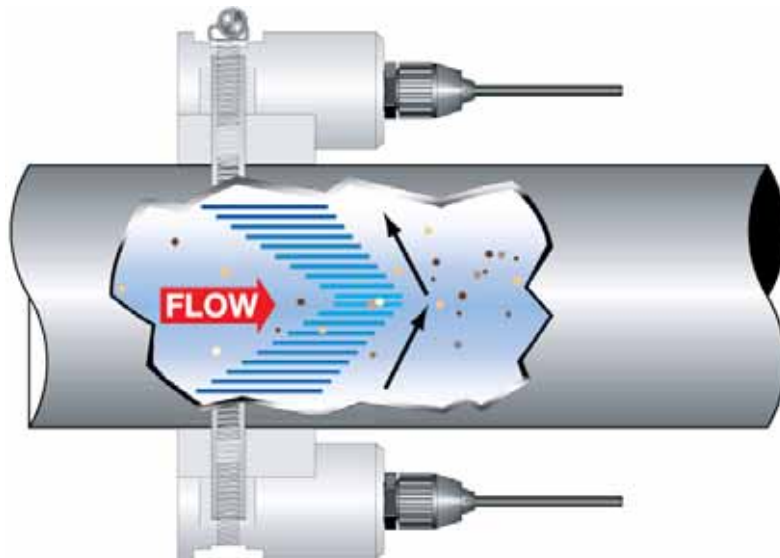
Ikke like store krav til korrekt avstand som transit-time (clamp-on)

Sårbar for forstyrrelser fra motorer/ frekvensomformere etc.

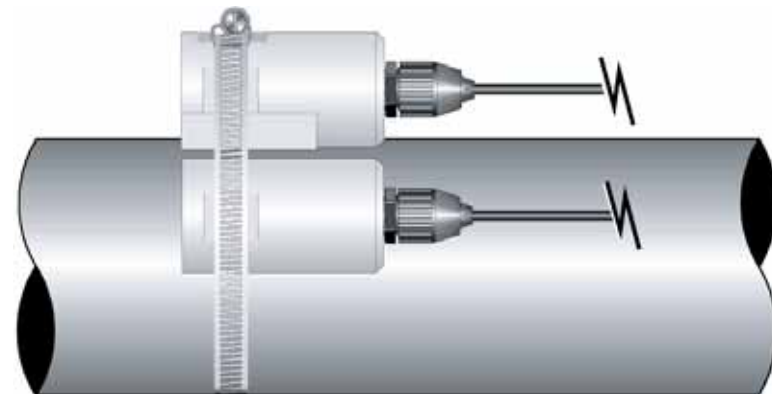
# Ultralyd mengdemålere

## Doppler

180gr forskyvning-  
basisoppsett



Side om side- brukes ved store  
rørdimensjoner, veldig høy  
partikkelinnhold (10000 ppm)  
eller ved lav signalstyrke.





SIGUM  
FAGERBERG