



# **Vandrådsmøde i Lejre**

## **Tirsdag d. 30-10-2012**

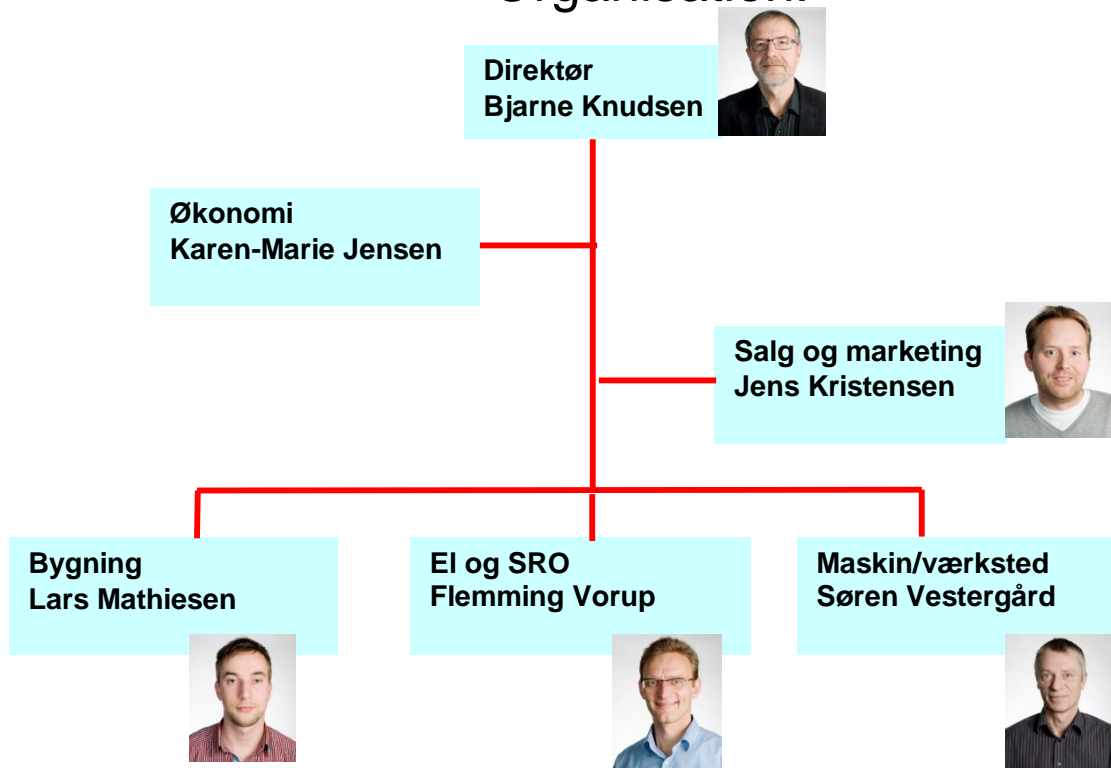


## Agenda tirsdag d. 30-10-2012

- ✓ **Kort præsentation af Vand og Teknik A/S**
- ✓ Råvand analyse
- ✓ Iltning /afblæsning
- ✓ Trykfiltre
- ✓ Åbnefiltre
- ✓ Overvågning af iltning og filtre



## Organisation:





## Primært forretningsområde

- Tilstandsrapporter
- Procesdesign og layout
- Skitse- og detailprojektering
- Nybyggeri og renoveringer
- Råvandsstationer og boringsbestykning
- Rustfri flange stigrør
- Trykfiltre og åbne filtre
- Trykforøgerstationer og målebrønde
- Rørarrangementer rustfri stål
- El- og SRO-anlæg
- Montage
- Instrumentering
- Drifts-og processervice
- Enegrioptimering



## Overjordisk pumpe og råvandsstationer med installationer





## Vamdrup Vandværk



Rentvands-  
pumpeanlæg



Normalt råvandsindløb



Skylning  
af filter



## Øster Toreby-Sundby vandværk



Rør/pumpekælder



Filtersal



## Nr. Alslev vandværk



Filtersal



Udpumpningsanlæg



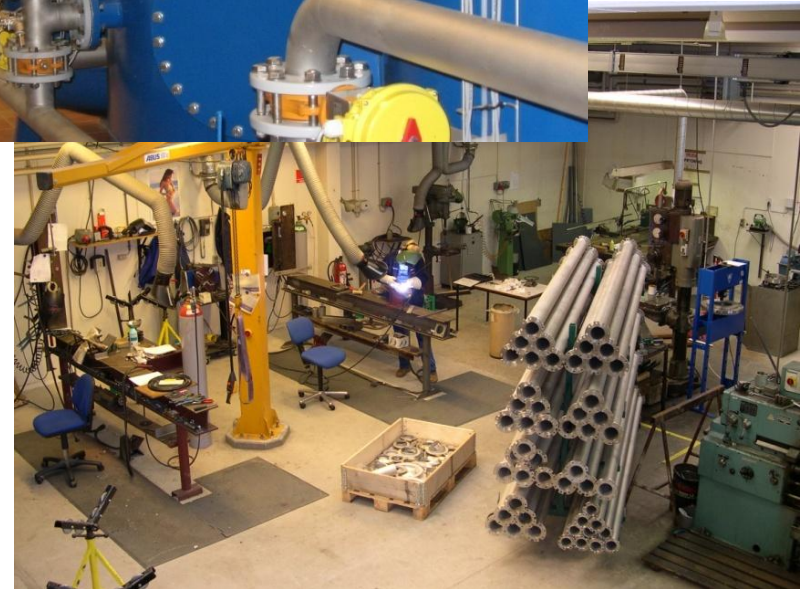
Håndstyring



# Vand og Teknik A/S



Fremstilling af rør og montage af trykfiltre





## Trykforøger to vejs



- Dobbeltforsyning til sygehus
- To vejs forsyning Åbenrå-Røde kro





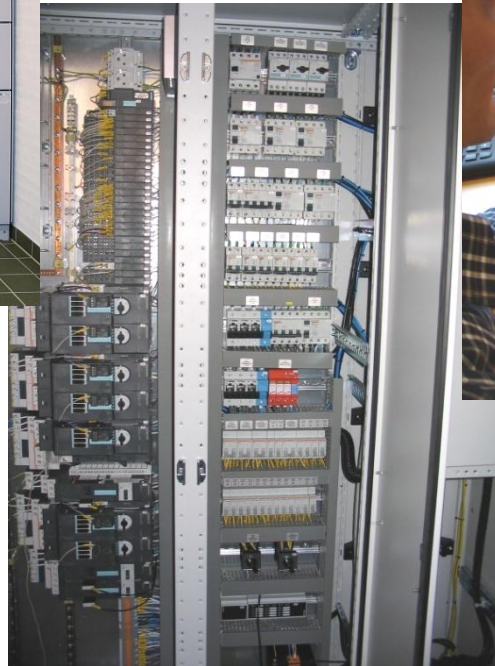
## Reguleringsbrønde



- Reguleringsbrønd
- Ventilstyring
- Flow og trykkontrol
- Kan forsynes med trykregulering
- Kan laves tovejs
- Sikre mod gammel vand



## Tavler og SRO-anlæg



Modulære tavler  
baseret på  
profibussystem

# Vand og Teknik A/S



Opsvejsning og montage af rør  
i rustfrit stål





## Specialrør



Fremstilling og  
montage af model  
"stor rør"





## Drift og service

Vi udfører rutinemæssige servicebesøg på en række af de danske vandforsyninger. I forbindelse med servicebesøget gennemgås og kontrolleres vandværkets styring og mekaniske installationer. Eventuelle fejl udbedres efter aftale med vandværket og resultatet af hele gennemgangen opsummeres i en servicereport.





## Agenda tirsdag d. 30-10-2012

- ✓ Kort præsentation af Vand og Teknik A/S
- ✓ **Råvand analyse**
- ✓ Iltning /afblæsning
- ✓ Trykfiltre
- ✓ Åbnefiltre
- ✓ Overvågning af iltning og filtre





## Råvandsanalyse Øster Toreby-Sundby v/v

Hamborgskoven DGU 237.541

DGU 237.542

<u>Ammoniak+ammonium</u>	.334 mg/l
<u>Calcium</u>	109 mg/l
<u>Carbon,org,NVOC</u>	2.8 mg/l
<u>Chlorid</u>	40 mg/l
<u>Dihydrogensulfid</u>	<.05 mg/l
<u>Fluorid</u>	.25 mg/l
<u>Hydrogencarbonat</u>	358 mg/l
<u>Inddampningsrest</u>	452 mg/l
<u>Jern</u>	.47 mg/l
<u>Kalium</u>	1.1 mg/l
<u>Magnesium</u>	11 mg/l
<u>Mangan</u>	.28 mg/l
<u>Methan</u>	.58 mg/l
<u>Natrium</u>	12 mg/l
<u>Nitrat</u>	<.2 mg/l
<u>Nitrit</u>	.002 mg/l
<u>Oxygen indhold</u>	.14 mg/l
<u>Permanganattal KMnO4</u>	7 mg/l
<u>Phosphor, total-P</u>	.058 mg/l
<u>Sulfat</u>	5.2 mg/l

<u>Ammoniak+ammonium</u>	.658 mg/l
<u>Anioner, total</u>	7.2 meq/l
<u>Calcium</u>	114 mg/l
<u>Carbondioxid, aggr.</u>	4 mg/l
<u>Carbon,org,NVOC</u>	3.8 mg/l
<u>Chlorid</u>	28 mg/l
<u>Fluorid</u>	.33 mg/l
<u>Hydrogencarbonat</u>	387 mg/l
<u>Inddampningsrest</u>	394 mg/l
<u>Jern</u>	1.8 mg/l
<u>Kalium</u>	1.6 mg/l
<u>Kationer, total</u>	7.3 meq/l
<u>Magnesium</u>	11 mg/l
<u>Mangan</u>	.022 mg/l
<u>Methan</u>	1.4 mg/l
<u>Natrium</u>	15 mg/l
<u>Nitrat</u>	<.01 mg/l
<u>Nitrit</u>	<.005 mg/l
<u>Oxygen indhold</u>	.1 mg/l
<u>Phosphor, total-P</u>	.02 mg/l
<u>Sulfat</u>	.87 mg/l
<u>Sulfid-S</u>	.023 mg/l



## Råvandsanalyse Øster Toreby-Sundby v/v

Indelukket DGU 237.567

<u>Ammoniak+ammonium</u>	.133 mg/l
<u>Anioner, total</u>	7.1 meq/l
<u>Calcium</u>	112 mg/l
<u>Carbondioxid, aggr.</u>	6 mg/l
<u>Carbon,org,NVOC</u>	2 mg/l
<u>Chlorid</u>	33 mg/l
<u>Fluorid</u>	.29 mg/l
<u>Hydrogencarbonat</u>	338 mg/l
<u>Inddampningsrest</u>	410 mg/l
<u>Jern</u>	1.8 mg/l
<u>Kalium</u>	1.7 mg/l
<u>Kationer, total</u>	7.2 meq/l
<u>Magnesium</u>	10 mg/l
<u>Mangan</u>	.046 mg/l
<u>Methan</u>	<.01 mg/l
<u>Natrium</u>	18 mg/l
<u>Nitrat</u>	<.01 mg/l
<u>Nitrit</u>	<.005 mg/l
<u>Oxygen indhold</u>	.3 mg/l
<u>Phosphor, total-P</u>	.02 mg/l
<u>Sulfat</u>	31 mg/l
<u>Sulfid-S</u>	.021 mg/l



## Beregning af iltbehov

Jern,	mg/l	x	0,14	=	A	mg O <sub>2</sub> /l
Mangan,	mg/l	x	0,29	=	B	mg O <sub>2</sub> /l
Ammonium,	mg/l	x	3,6	=	C	mg O <sub>2</sub> /l
Methan,	mg/l	x	4,0	=	D <sup>*)</sup>	mg O <sub>2</sub> /l
Vandets iltbehov			=	A + B + C + D mg O <sub>2</sub> /l		
Note: <sup>*)</sup> Max. værdi for D er 0,3 mg/l						



## Agenda tirsdag d. 30-10-2012

- ✓ Kort præsentation af Vand og Teknik A/S
- ✓ Råvand analyse
- ✓ **Iltning/afblæsning**
- ✓ Trykfiltre
- ✓ Åbnefiltre
- ✓ Overvågning af iltning og filtre



## Iltningstårne med reaktionsbassin



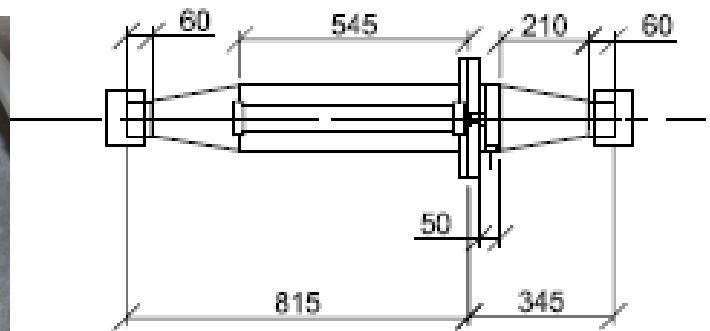


## Kemisk/katalytisk jernfjernelse

	Kemisk	Katalytisk
Rensningsproces	iltning – henstand - filtrering	iltning - filtrering
Iltnings- og udfældningssted	henstandsbeholder	filterkornoverflade
Typisk tid for processer	½ - 1 time	få minutter
Dannet 'okker'	sværere filtrérbart	lettere filtrérbart



## Iltning trykfiltrere





## Iltning med kompressor og filtre



- Olieudskiller 0,5 my
- Mikrofiltre 0,01 my
- Aktivkulfiltre 0,003 my





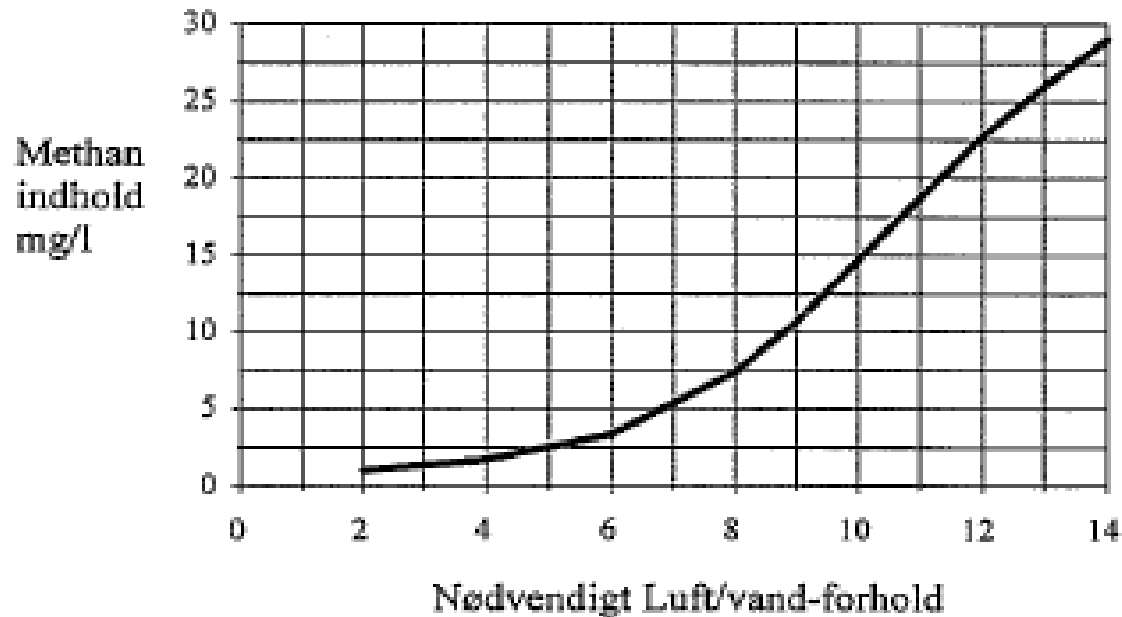
Iltningsspor åbne filtre

Med mulighed for afblæsning





## Afblæsning af methan





### For kraftig iltning/afblæsning kan medføre kalkfældning



Beregnet kalkudfældning ved de pågældende målte pH ændringer fastlagt til 21g/m<sup>3</sup> eller ca. 3000 kg/år ved en udpumpning på 100.000 m<sup>3</sup>



## Energioptimering af iltningprocesser

### Åbne filtre:

- Beregn iltforbrug
- Mål iltkoncentrationer gennem anlægget
- Reguler luftmængde i forhold til råvandsindpumpningen
- Service på blæser, defuser

### Trykfiltre:

- Tilsæt ilt i forhold til råvandsmængden
- Optimer opblanding af luft og vand
- Juster modtryk på filtrene



## Agenda tirsdag d. 30-10-2012

- ✓ Kort præsentation af Vand og Teknik A/S
- ✓ Råvand analyse
- ✓ Iltning/afblæsning
- ✓ **Trykfiltre**
- ✓ Åbnefiltre
- ✓ Overvågning af iltning og filtre



## Dimensionering af filtre

Åbnefiltre: filterhastighed 5,0 m/h/m<sup>2</sup>

Trykfiltre: filterhastighed 10-15 m/h/m<sup>2</sup>

## Dobbeltfiltrering

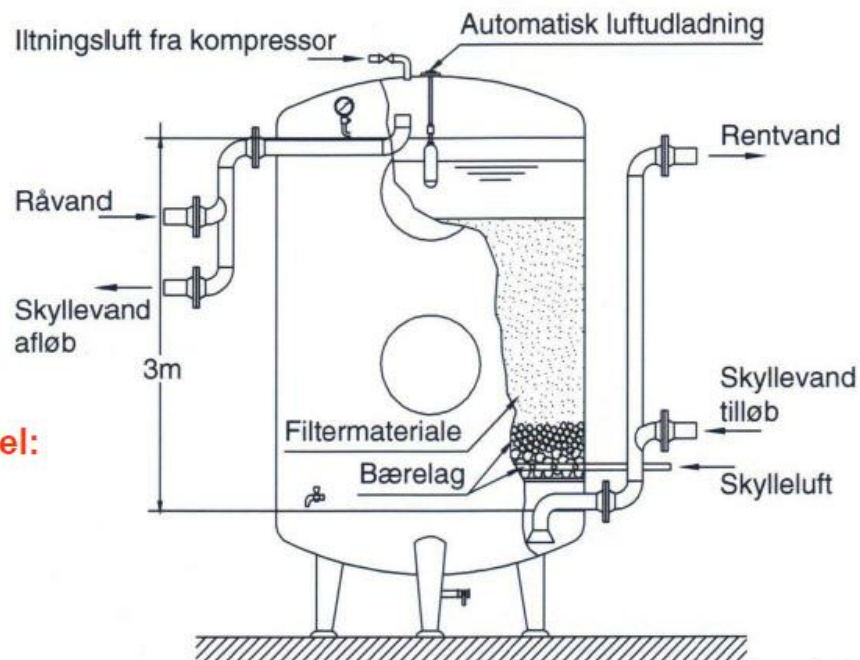
- Jern mere end 2-3 mg/l
- Ammonium mere end 1 mg/l
- Manganafsætning i filtre 0,2mg/l



## Opbygning af trykfiltre

**Filterhastighed:**  
10-20 m/h

**Tommelfingerregel:**  
 $\text{NH}_4 > 1 \text{ mg/l} \Rightarrow$   
åben filtre pga.  
for kort opholdstid



Vandforsyningsbogen side 360.



## Vedligehold og drift

Trykfiltre:

- Få beregnet gangtiderne på filtrene jævnfør råvandsanalyserne
- Få måler på skyllepumpen, og kapselblæser
- Kontroller luftfordeling hvert år. Topdæksler afmonteres
- Mål filterhøjde så der kontrolleres om filtrene vokser
- Sikre dosering af luft via flowmetre
- Lav et skyl manuel og kontroller skylletider.
- Mål evt. iltindhold over processen.
- Kontrollere luftudladerne hver uge. Lufter de ud under drift
- Optimere modtrykket. Evt. automatisk modtryksholdeventil.
- Alternere filtre for at sikre dybdefiltrering





## Opsummering trykfiltre

### Fordele:

- Meget hygiejniske (lukketsystem med overtryk)
- Økonomiske fordelagtige ved enkeltfiltrering i anskaffelse
- Mindre pladskrævende

### Ulemper:

- Ved vanskelig behandelbar råvand”
  - Vær forsigtig med råvand som indeholder metan og svovlbrinte
  - Vær forsigtig med råvand med højt indhold af ammonium
- Dyre driftsomkostning end åbnefiltre
- Ikke muligt at se skylningen



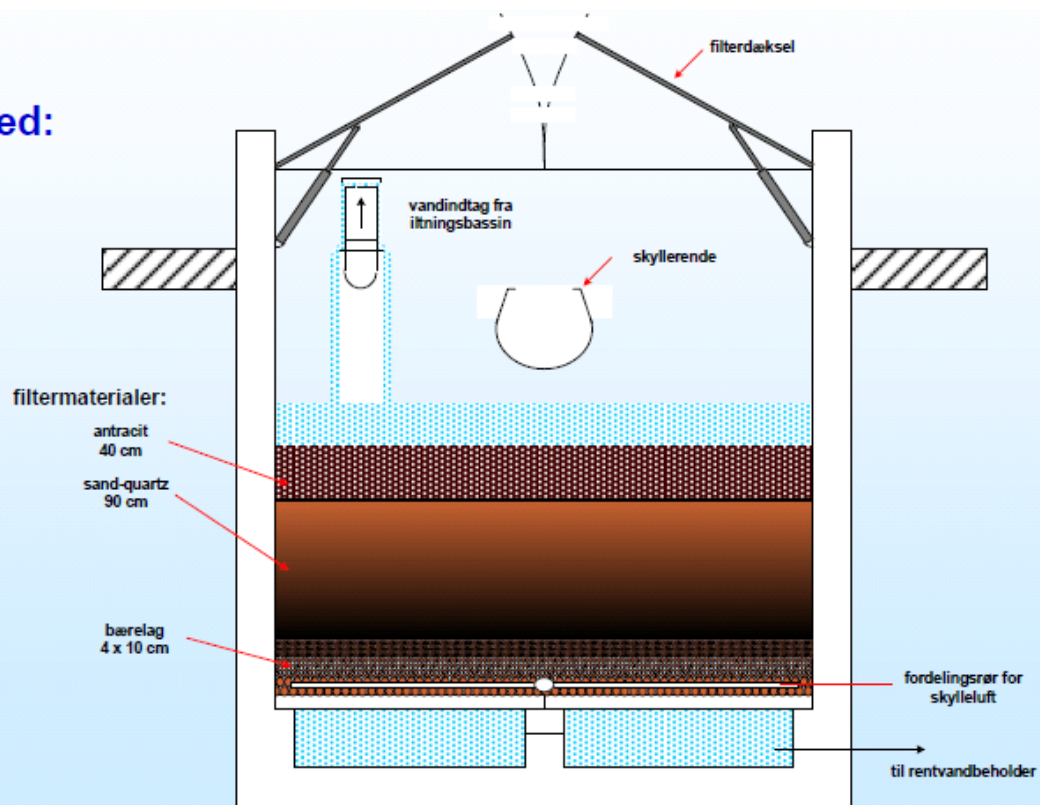
## Agenda tirsdag d. 30-10-2012

- ✓ Kort præsentation af Vand og Teknik A/S
- ✓ Råvand analyse
- ✓ Iltning/afblæsning
- ✓ Trykfiltre
- ✓ **Åbnefiltre**
- ✓ Overvågning af iltning og filtre



## Opbygning af åbnefiltre

Filterhastighed:  
Max 5 m/h





## Vedligehold og drift

Åbne filtre:

Få evt. beregnet gangtiderne på filtrene jævnfør råvandsanalyserne

Sikre at "lilleskyl" er indstillet rigtig

Få måler på skyllepumpen, og kapselblæser

Kontroller luftfordeling hvert halve år. Tag evt. billede

Mål filterhøje så der kontrolleres om filtrene vokser

Lav et skyl manuel og kontroller skylletider.

Sikre åbning/skyer i skyllevand før stop. Tag billeder

Optimer skylletider

Mål evt. iltindhold over processen.



## Opsummering åbnefiltre

### Fordele:

- Er bedre til "vanskelig råvand"
  - Bedre til råvand som indeholder metan og svovlbrente
  - Bedre til råvand med højt indhold af ammonium
- Billigere driftsomkostning end lukkedefiltre
- Mulighed for at overvåge skylningsprocessen

### Ulemper:

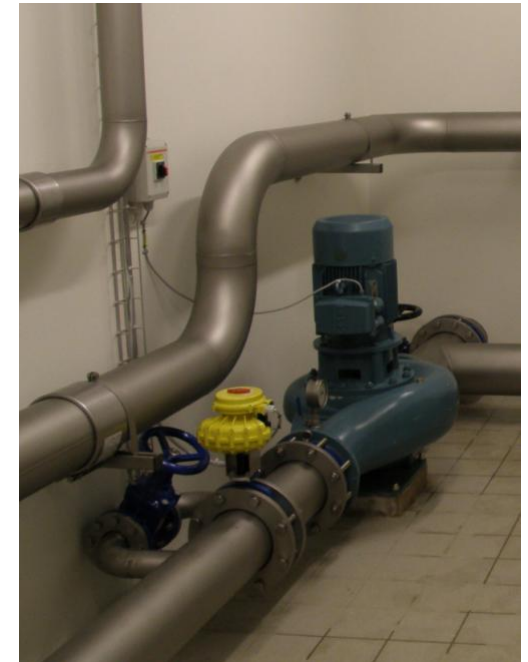
- "Åbensystem"
- Lidt dyre end trykfiltre i indkøb
- Mere pladskrævende





## Energioptimering af filterdriften

- Beregn gangtider i forhold til råvandets kvalitet
- Skylletider justeres
- "Lilleskyl" kombination luft, vand
- Optimere "renskylningen" med vand alene





## Skylning af filtre

Luft: 60-70 m/h

Det ideelle luftskyl bør have en hastighed på 60 - 70 m/time op igennem filteret, og 5-8 min

Denne hastighed benyttes både ved luftskyl alene og ved kombineret vand- og luftskyl.

Vand: 30-35 m/h

Det ideelle vandskyl bør have en hastighed på 30-35 m/time op gennem filteret. 5-8 min

Ved kombineret luft og vandskyl bør vandhastigheden ikke være højere end ca. en tredjedel, dvs. ca. 10-15 m/time i 2-5 min

Trykfiltre uden dysebund:

Her skylles der med en blanding af luft og vand: vand ca. 22 m/h og luft 12-15 m/h i 5-10 min



## Agenda tirsdag d. 30-10-2012

- ✓ Kort præsentation af Vand og Teknik A/S
- ✓ Råvand analyse
- ✓ Iltning/afblæsning
- ✓ Trykfiltre
- ✓ Åbnefiltre
- ✓ **Overvågning af iltning og filtre**





## Turbiditet

Udtryk for indholdet af partikler i vandet - f.eks:

- Okker
- Kalk

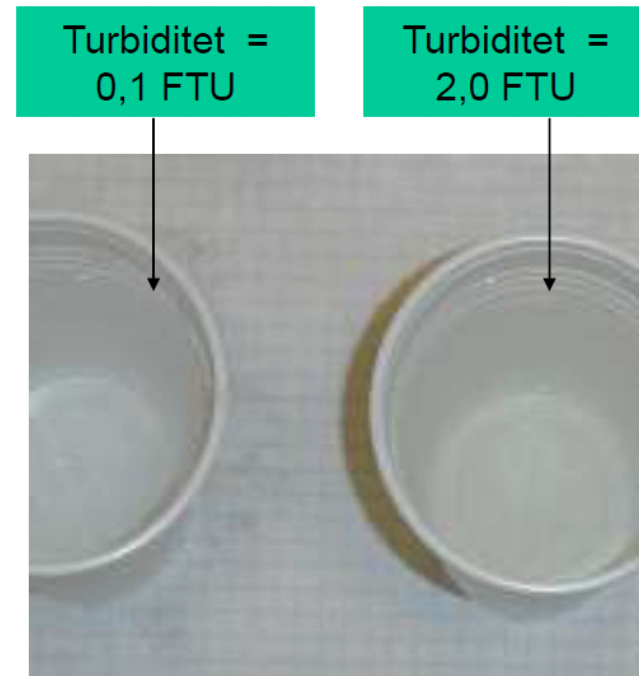
### Kravværdier:

EU: Acceptabel for forbrugere  
Danmark: 0,3 FTU (afgang vandværk)  
1,0 FTU (indgang ejendom)

*BEK 1449 §1stk2: Tilstræbe bedst mulige vandkvalitet uanset kravene !!*

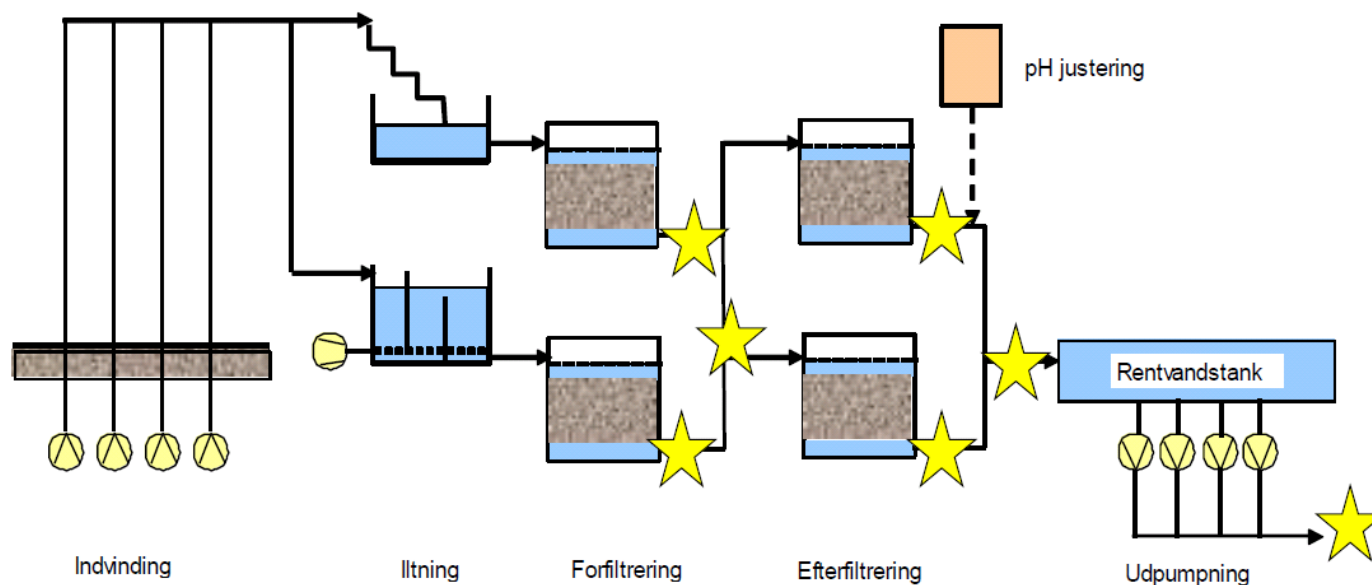
### Turbiditet reduceres ved:

- Filtrering (okker)
- pH justering (kalk)





## Placering af turbiditetsmåler





## Eksempler på turbiditetsmåler





Mange tak for jeres opmærksomhed