

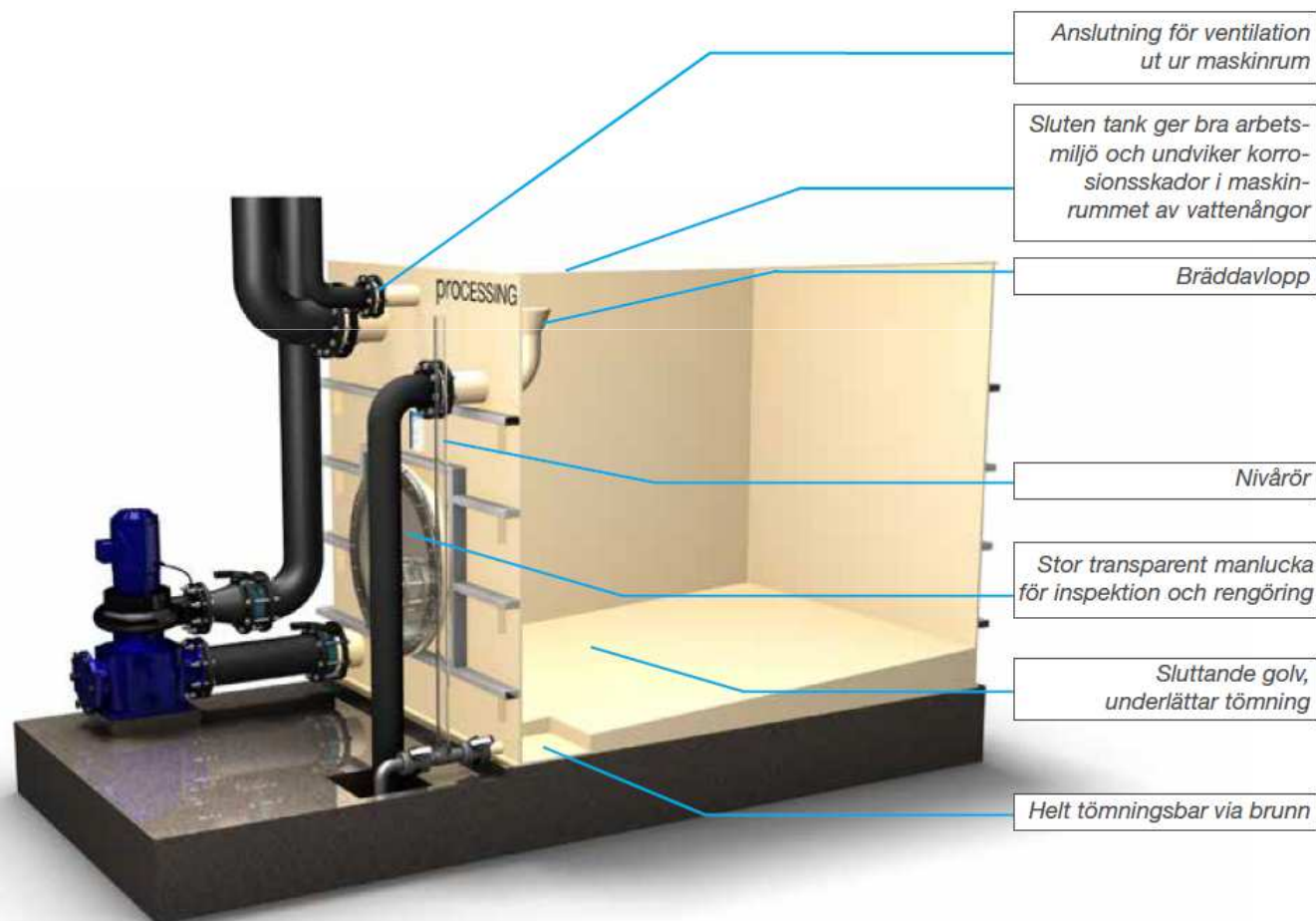
BNV i Norrtälje, frågestund

2014-11-13 / Henrik Janson

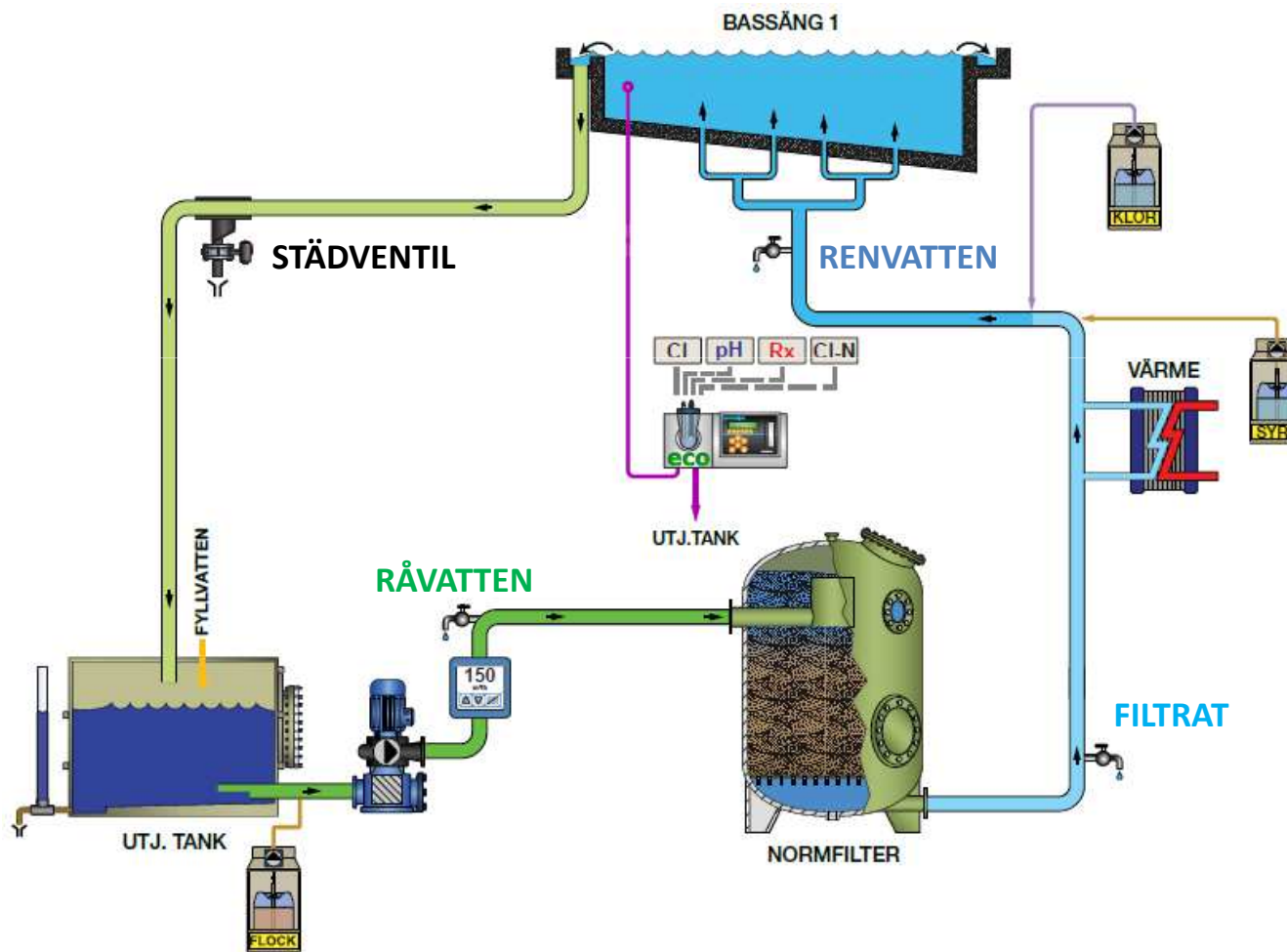
Frågor

1. Vattentankar och rengöring.
2. Bedöma processritning/flödesschema – vilka uppgifter krävs?
3. Hur bemöta ny teknik tex filter & filtermedia
4. Klortillverkning – Inline/korrosion...
5. Spädvatten. 30 l/p? Vad räknas?
6. Legionella i badvatten

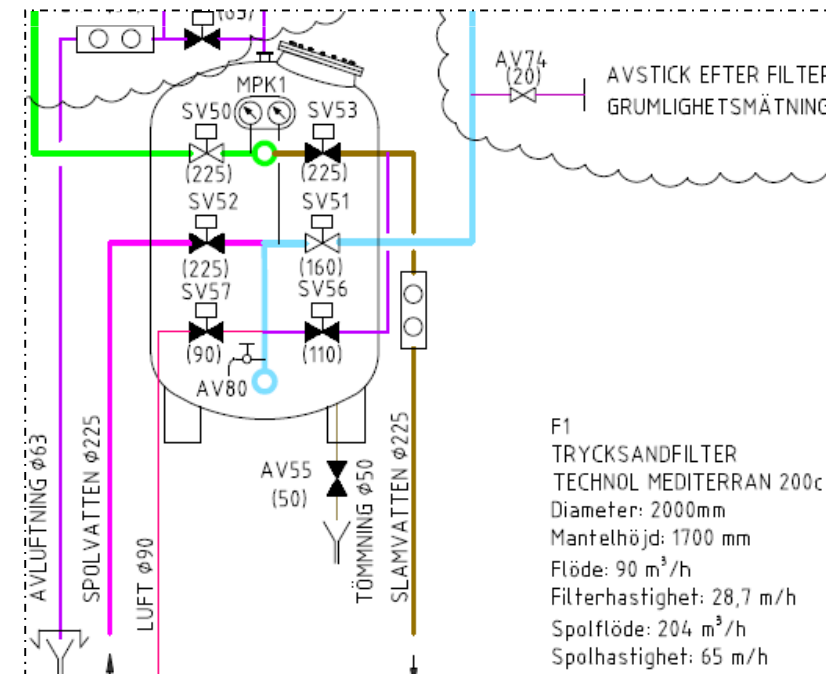
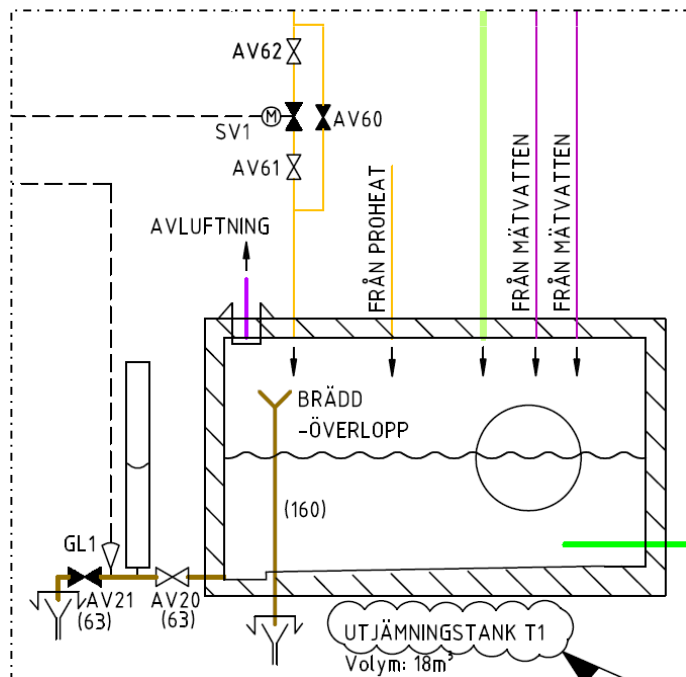
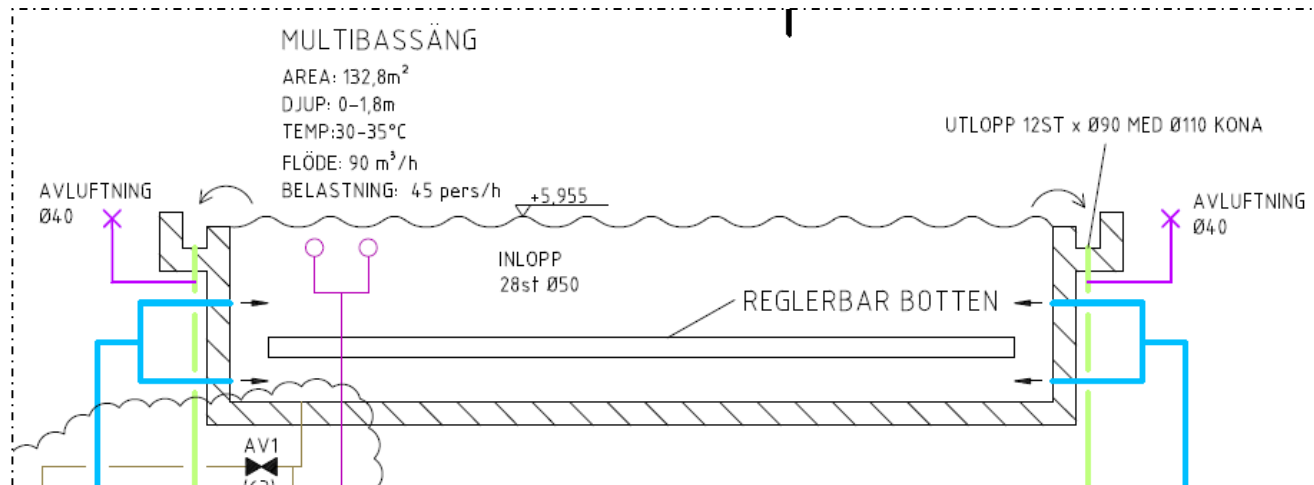
1. Tankar måste rengöras regelbundet – viktigt med slät yta och möjlighet att tömma fullständigt



2. Bedömning utifrån ett processschema

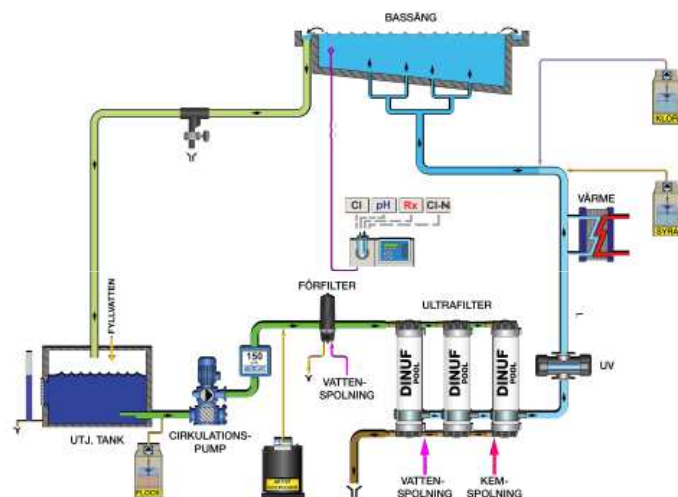


- Filtrerat flöde?
Flödesmätare!
- Max badantal/h
(2 m³/h per person)
- Flockning?
Hur, var, när?
- Reducering biprodukter?
- Utformning in/utlopp
Infärgningsprov!!!
- Mätning av hygieniska
hjälpparametrar
direkt ur bassäng
- Spolning filter
Volym, Avlopp
hur kontroll?
- Hur rengöring av ränna
och ev. vattenlinje?
- Hur tömning och
rengöring utjtank
och bassäng
- Provkranar för kontroll
efter varje steg



3. Hur bemöta ny teknik tex filter & filtermedia Vitbok – val av filterteknik (processing.se/teknik)

Ultrafiltrering (UF)



Sedan början av 2000-talet används UF i badanläggningar som ersättare för konventionell teknik (sand eller pulverfilter). Ultrafiltrations membran har en porstorlek på maximalt 0,05 µm och fungerar som en mikrobiologisk barriär där inte ens virus, som tillhör de absolut minsta organismerna kan passera. Dess extrema filteringsförmåga gör att man kan utforma reningsverket med betydligt mindre cirkulationsflöde jämfört med konventionell teknik (fler människor kan bada per m3 som filtreras).

Nyckeln till en driftsäker Ultrafiltrering ligger i ett starkt membran och effektiv renspolningsteknik. Trots förfiltrering blockeras Ultrafiltratet fort av föroreningar och kräver en preventiv renspolning, vanligtvis i intervallet 1 - 5 timmar. Utöver renspolningen behandlas membranet även med kemikalier för att hålla membranet fritt från tillväxt och igensättningar. Både förfilter och ultrafilter rensas automatiskt. Spolvattnet återvinns ofta genom ytterligare ett UF-membran (en så kallad steg 2 filtrering)

Funktion "Flockning -> Förfiltrering -> Ultrafiltrering -> Klorering"

Först destabiliseras kolloidalt lösta föroreningar med hjälp av Flockning med Aluminium- och/eller Järn(III)salter, vilket gör att föroreningarna flockas och ortofosfater fallt ut. Innan denna process justeras råvattnets pH-värde till ett för flockningsmedlet lämpligt intervall. Större partiklar silas bort via ett förfilter (vanligtvis ett diskfilter) innan blandningen av Järn(III)- eller Aluminiumfosfater och kolloider avlägsnas genom Ultrafiltrering. Slutligen kloreras filtratet lätt före det tillsätts bassängen.

Ultrafiltrering (UF)

Fördelar	Nackdelar
+ Mikrobiologisk barriär	- Relativt ny applikation
+ Extremt hög partikelavskiljning	- Hög investeringskostnad - kräver "besparingar" på byggsidan för att bli ekonomiskt intressant
+ Låg vikt och bygghöjd	- Behov av årlig service
+ Lätt att ta in genom dörröppningar	- Komplex teknik - kräver systemkunskap och teknisk förståelse
+ Låg momentan spolvattenförbrukning = inget krav på stor avloppsledning	- Risk för blockering av membranet (tex vid felaktig flockning eller bristfällig rensolning)
+ Enkelt att återvinna spolvattnet	- Drygt 10 års driftserfarenhet i badapplikation (är kort jämfört med sandfiltrering)
+ Automatisk spolning	- Kräver salt- eller svavelsyra
+ Mindre cirkulationsflöde med högre reningseffekt - lägre investering i rörsystem	- Ännu inte fastställt i DIN-norm (kommer under 2012)
+ Platsbesparande installation - rymms i de flesta maskinrum	- Membran av otillräcklig kvalitet finns på marknaden (svårt för kunden att se skillnad och konsekvens på olika memrantyper)
	- Svårt att jämföra olika fabrikat på marknaden (stora prestandaskillnader gömmer sig bakom namnet "Ultrafiltrering")

Slutsats: Teknik lämplig där extra höga hygieniska krav ställs, exempelvis terapibassänger, och i projekt med begränsat utrymme och krav på låga laster. Även lämplig vid renovering av gamla bassänger med begränsande rördimensioner och där man inte kommer åt att komplettera dessa.

Alternativa desinfektionsmedel?

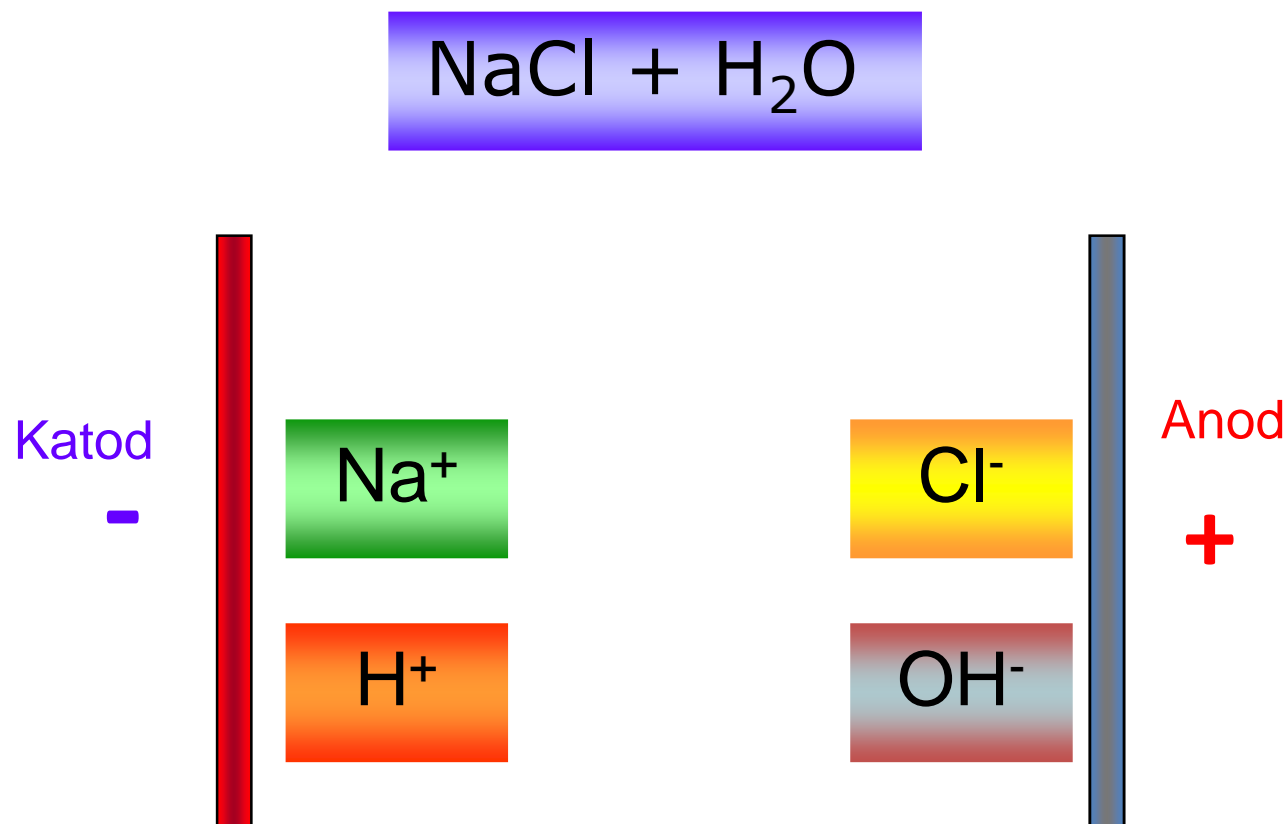
I ett internationellt perspektiv:

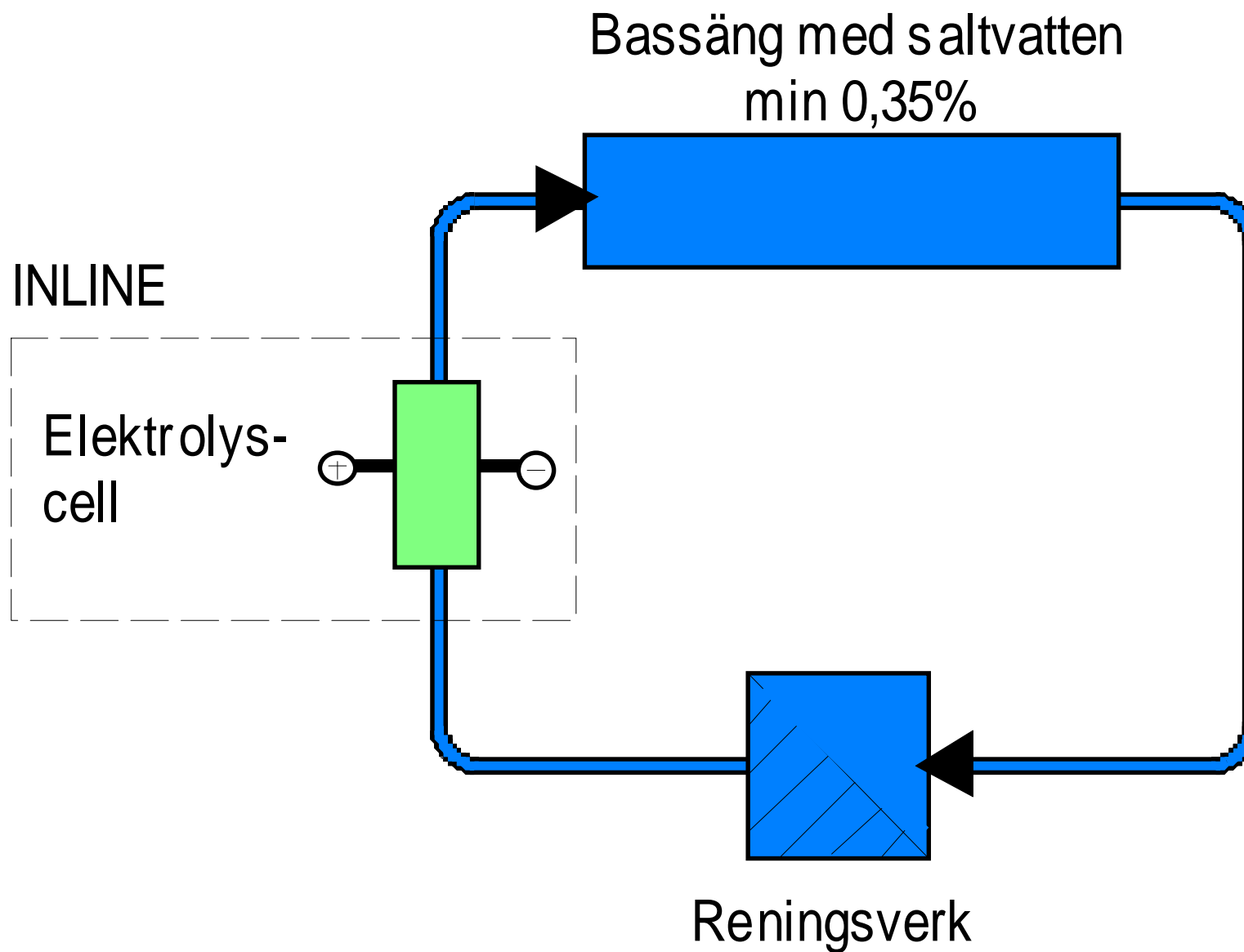
- Funktionskrav: Log-4 reduktion av *pseudomonas aeruginosa* inom 30s (99,99%)
- Klor- enda alternativet
- Krav på minskad användning
- Lägre klorhalt i bassängen
- Mindre restprodukter (bundet klor, THM)

4. Elektrolytisk klorering vs korrosion

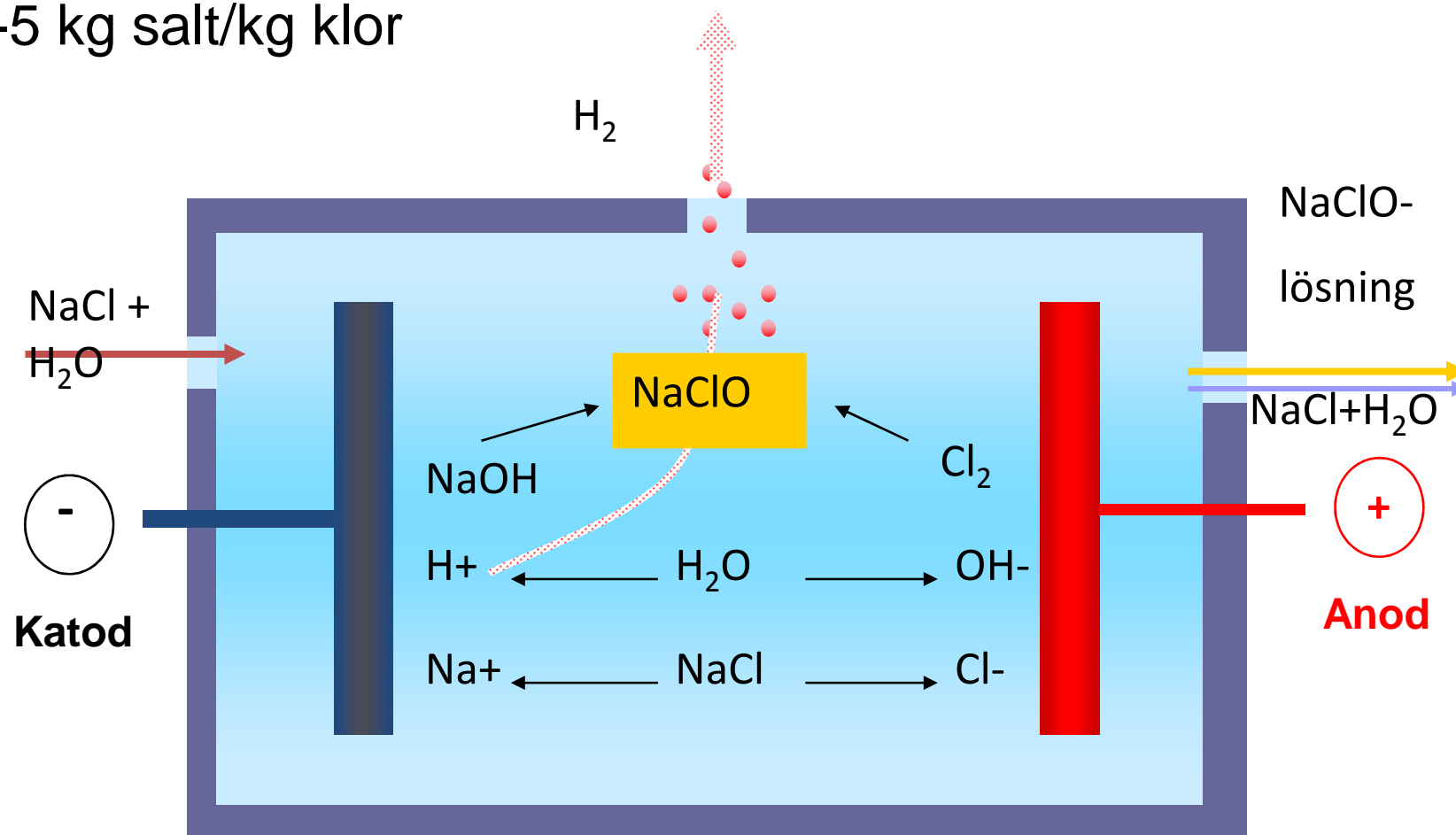
- Sött eller salt badvatten?
- En- eller Tvåkammar cell?

Elektrolys av vatten och koksalt





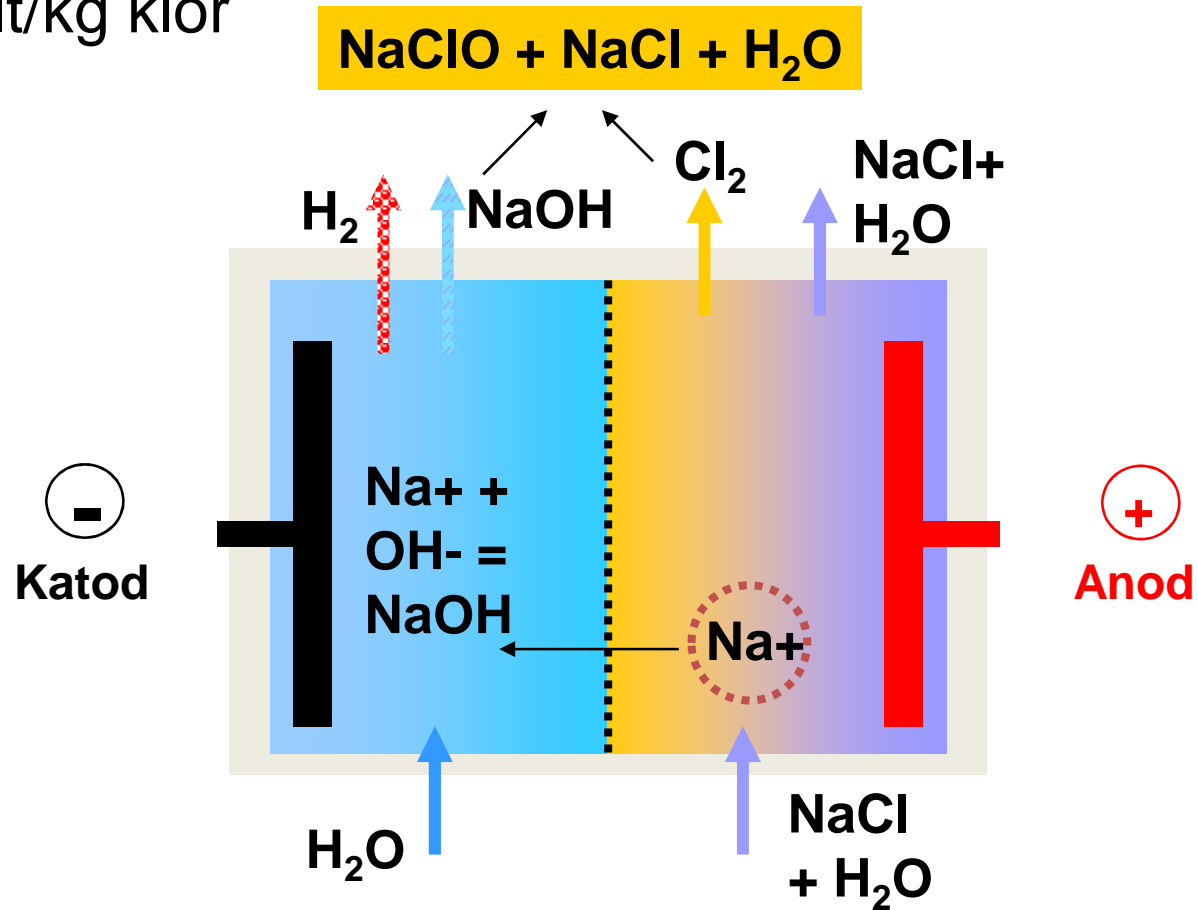
Enkammars cell
Klorstyrka 8 g/l
3-5 kg salt/kg klor



Tvåkammarscell (membranelektrolys)

Klorstyrka 25 g/l

1,7 kg salt/kg klor



5. Spädvatten 30 l/p? Vad räknas?

- För att undvika anrikningar i badvattnet bör minst 30 liter fyllvatten tillsättas per badgäst och dag.
- Nitrat kan med fördel användas som indikator på anrikning i badvattnet. Halten nitrat i badvattnet jämförs då med utgångsvärdet i primärt fyllvatten (ofta dricksvatten) och ökningen (fyllvattnet jämfört med badvattnet) skall vara mindre än 20 mg/l.

6. Legionella i badvatten – kontroll och åtgärder enligt DIN 19643

Legionella KBE/100ml	Bedömning	Åtgärder första gången	Åtgärder vid upprepade problem	Ytterligare sanering
< 1	Fri från påvisbar kontaminering	-	-	-
1 – 100	Låg kontaminering	Fortsatt undersökning	Fortsatt undersökning och kontroll filtrat	Fortsatt undersökning och kontroll filtrat
> 100 – 1000	Medel kontaminering	Filterspolning med desinfektion Fortsatt undersökning och kontroll filtrat	Filterspolning med desinfektion, Stäng av aerosolbildande enheter Fortsatt undersökning och kontroll filtrat	Ytterligare åtgärder i samråd med fackfolk, tex högklorering, byte filtermaterial... Stäng av aerosolbildande enheter Information till berörd myndighet Fortsatt kontroll av bassängvatten och filtrat
> 1000	Hög kontaminering	Filterspolning med desinfektion, Stäng av aerosolbildande enheter Fortsatt undersökning och kontroll filtrat	Badförbud Filterspolning med desinfektion, Fortsatt undersökning och kontroll filtrat Efter det att vattnet påvisats fritt från mikroorg. kan bad återupptas	Ytterligare åtgärder i samråd med fackfolk, tex högklorering, byte filtermaterial... Information till berörd myndighet Fortsatt kontroll av bassängvatten och filtrat Efter det att vattnet påvisats fritt från mikroorg. kan bad återupptas

Utökad kontroll / funktionsprovning DIN 19643 (2012)

Bassängvatten:

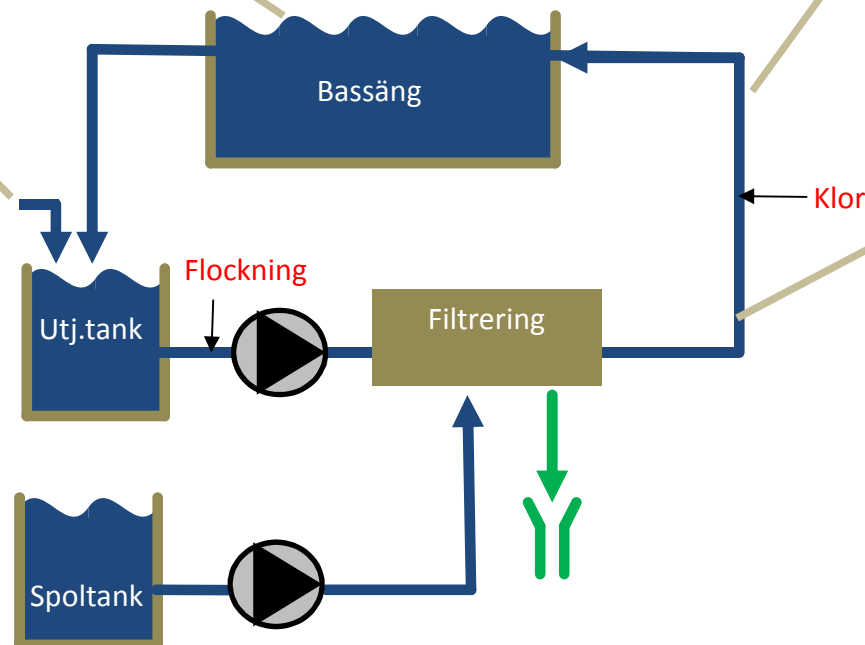
Pseudom. A	<1 /100ml	pH-värde	6,5 – 7,2
E-koli	<1 /100ml	Alkalinitet	<35mg/l
Legionella	<1 /100ml	Redox	<750mV
Heterotrofa	<100 /ml	Fritt klor	0,3-0,6mg/l (0,7-1,0mg/l)
COD	<0,75mg/l utöver fyllvattnet	Bundet klor	<0,2mg/l
Nitrat	<20mg/l utöver fyllvattnet	THM	<0,02mg/l
Grumlighet	<0,4 FNU		
Klorit/klorat	<30mg/l		
Bromat	<2mg/l		
Aluminium	<0,05mg/l		
Arsenik	<0,2mg/l		

Renvatten:

Pseudom. A	<1 /100ml
E-koli	<1 /100ml
Legionella	<1 /100ml
Heterotrofa	<20 /ml
COD	<0,5mg/l utöver fyllv.

Primärt fyllvatten:

Pseudom. A	<1 /100ml
E-koli	<1 /100ml
Legionella	<1 /100ml
Heterotrofa	<100 /ml
Järn	<0,1mg/l
Mangan	<0,05mg/l
Ammonium	<0,5mg/l
COD	
Nitrat	
Humusämnen	
Org bunden kol, DOC	
Polyfosfat	
Ortofosfat	



Filtrat, DIN 19643-2:

Pseudom. A	<1 /100ml
E-koli	<1 /100ml
Legionella	<1 /100ml
Heterotrofa	<100 /ml
COD	<0,5mg/l utöver fyllv.
Grumlighet	<0,1FNU
Aluminium	<0,05mg/l
Ortofosfat	<0,03mg/l
Bundet klor	<0,2mg/l
THM	<0,02mg/l
Arsenik	<0,2mg/l



9 tips för god filterhygien

(krav enligt DIN 19643)

1. Använd klorerat spolvatten, minst 1,0 mg/l.
2. Spola med högklorerat vatten en gång per månad, min. 5,0 mg/l.
3. Kontrollera att hela filterbädden fluidiseras under spolfasen. Testa med ett lod.
4. Är spolkapaciteten för låg kan ev byte till annat filtermedia vara aktuellt.
5. Säkerställ att du har tillräcklig vatten mängd för spolning i minst 5 minuter, utan uppehåll.
6. Låt slamvattnet brädda ut från filtret med självfall (trycklös spolning).
7. Luftspolning förbättrar rengöringen av filtermediat och minskar vattenförbrukningen.
8. Kontrollera regelbundet filtratets kvalitet, även avseende mikroorganismer.
9. Använd flamsteriliserbar provkran.

