
Inneklima i svømmehaller- hva vet vi og hva gjør vi for å vite mer?



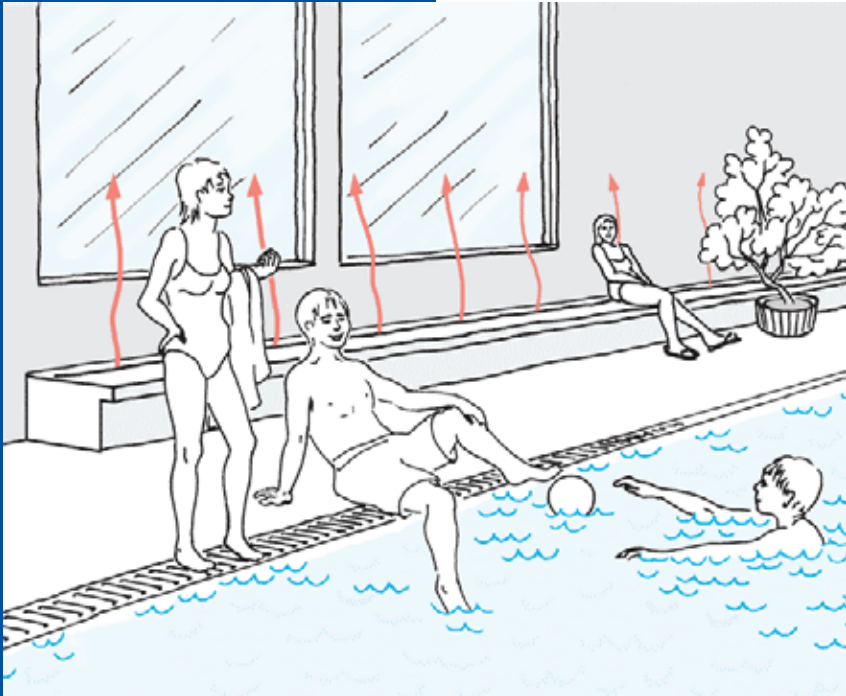
NTNU

SIAT – Senter for
idrettsanlegg og teknologi



SVØMMEHALLEN ER TIL FOR ALLE

- Arbeidstakeren
- Utøveren
- Publikum
- ~~• Mikroorganismer~~



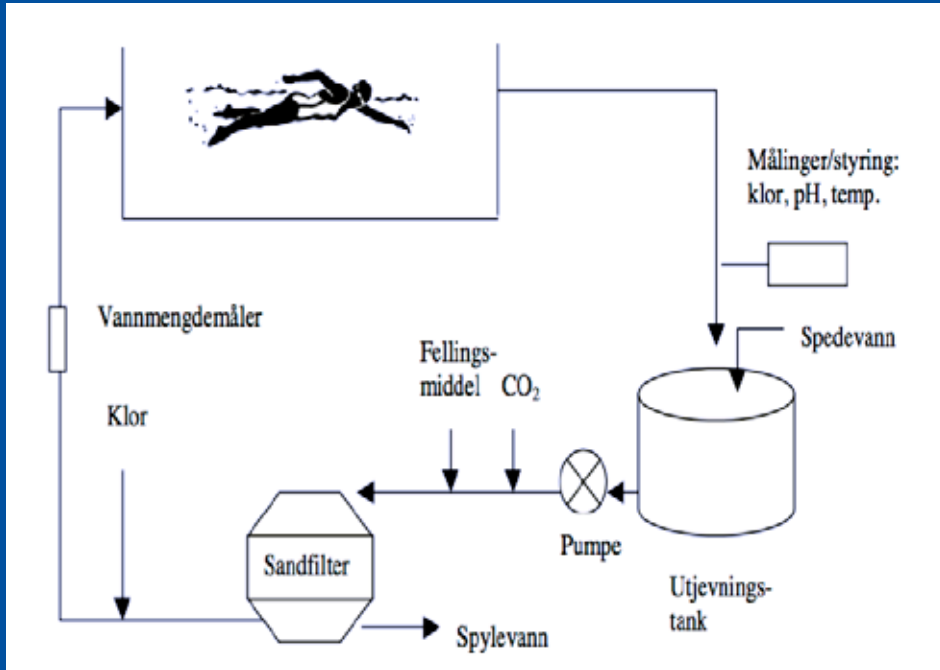
KRAV TIL LUFTKVALITET

For å redusere avdamping fra våt hud og fra vannflaten:

- T_{luft} bør være 1 °C til 3 °C høyere enn T_{vann}
- RH må ikke være for lav
- Lufthastigheten ved vannflaten bør ikke overstige 0,15 m/s

Tilført friskluftsmengde bør være strengeste av

- 1,4 l/s pr.m² grunnflate
- 2,8 l/s pr.m² vannflate



KRAV TIL VANNKVALITET

Ved bruk av hypokloritt skal til enhver tid kunne tas målinger av (Helse- og omsorgsdep, 1996) :

- Fritt klor
- Bundet klor
- Temperatur
- pH

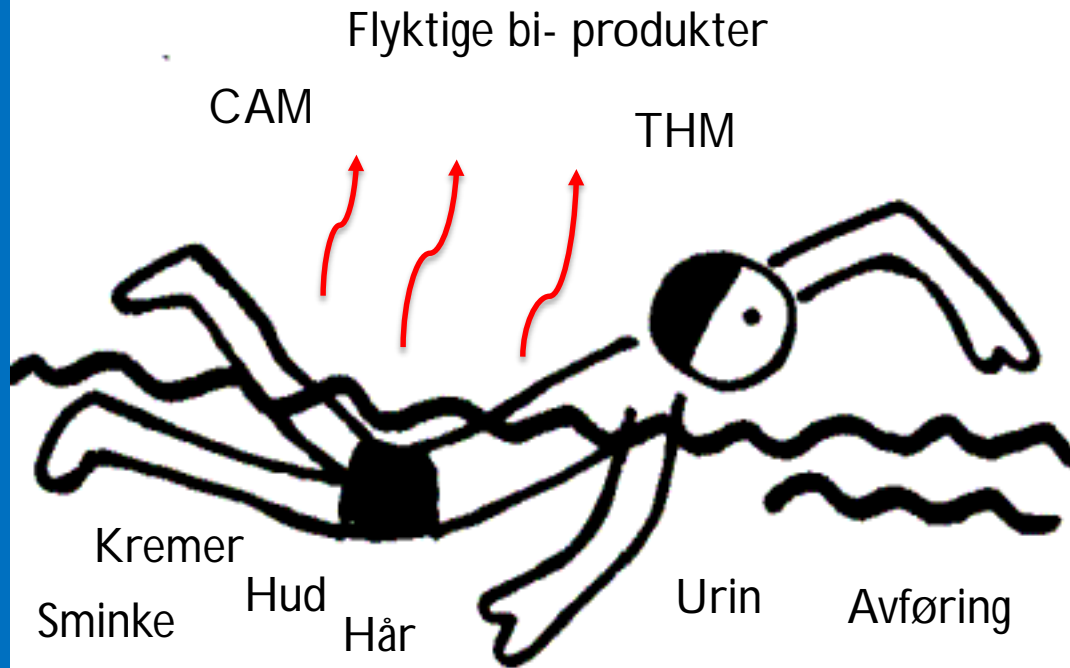
Vannkjemi ved klorering

Natriumhypokloritt: $\text{NaOCl} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HOCl} + \text{Na}^+ + \text{OH}^-$

Kalsiumhypokloritt: $\text{Ca(OCl)}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{HOCl} + \text{Ca}^{2+} + 2\text{OH}^-$

	Fordeler	Ulemper
Natriumhypokloritt	<ul style="list-style-type: none"> - Tærer mindre på teknisk utstyr \rightarrow mindre vedlikehold og lavere anleggskostnader - Lett å håndtere 	<ul style="list-style-type: none"> - Krever stor lagringsplass - Dyr å transportere - Forringes fort ved lagring - Kan inneholde små mengder bromforbindelser
Kalsiumhypokloritt- granulert	<ul style="list-style-type: none"> - Lav i innkjøpspris - Tapes ikke like raskt ved lagring (3% til 5% per år) 	<ul style="list-style-type: none"> - Svært støvete og giftig ved hudkontakt og innånding

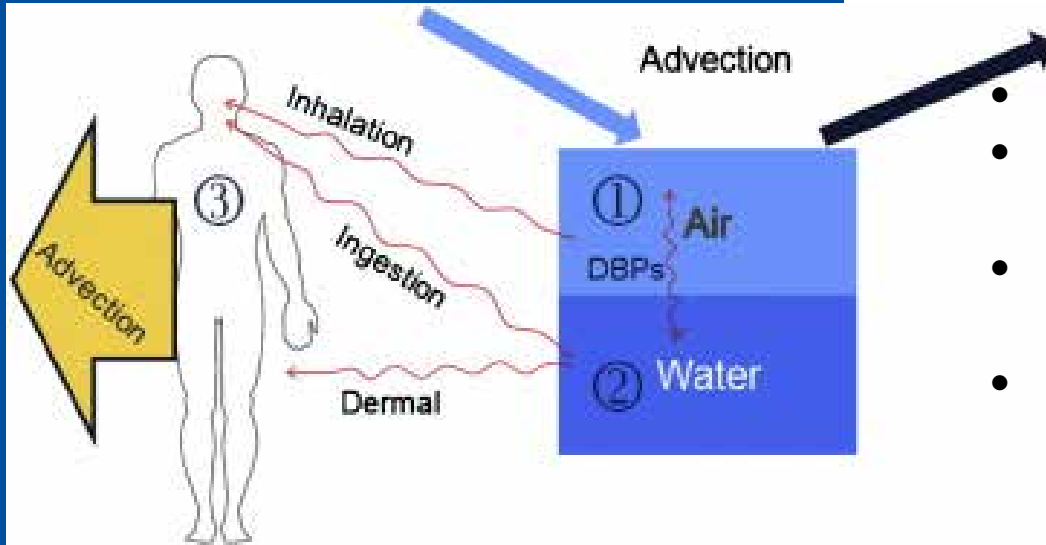
Dannelsen av desinfiserings- biprodukter (DBPer)



700 ulike DBPer

- Halogenerte eddiksyrer (HAA)
- Trihalometaner (THM)
- Kloraminer (CAM)
- Haloketoner (HK)
- Haloacetonitriler (HAN)
- Nitrosaminer
- Bromat
- Klorat
- Klotitt

Eksposering og helsefare



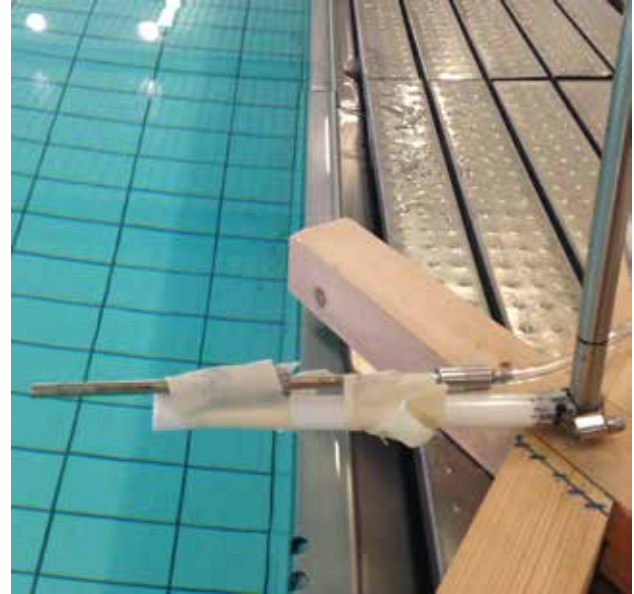
- Noen THM og HAA er kreftfremkallende
- Noen er irriterende på hud, luftveier og slimhinner
- Eksposering for CAM er forbundet med astma
- Noen DBPer er genotoksiske og reproduksjonsskadelige

Hva gjør vi for å regulere bi- produkter?

Land	CAM i luft (mg/m ³)	CAM i badevann (mg/l)	GV* for THM i luft (mg/m ³)	THM i badevann (µg/l)
Norge	-	0,5	Kloroform: 10 Bromoform: 5	-
Danmark	-	0,5		25 og 50**
Sverige	-	0,4	Kloroform: 10	100*
Frankrike	0,3	0,6	-	100
WHO	0,5		-	$\sum C/RLV_{DV} \leq 1$
Tyskland	0,5	0,2	-	20*
Finland			Kloroform: 10 Bromoform: 5,2	100
Nederland				50

Masteroppgave

Hvordan påvirker type desinfeksjonsmiddel samt de termiske og fysiske faktorene i badeanlegget dannelsen og eksponeringen for trihalometaner ved innendørs svømmebassenger?





- Luftmålinger 5 cm, 60 cm og 150 cm over vannflaten
- Over 4 bassenger som bruker ulike desinfiseringsmidler
- Målinger tas morgen, ettermiddag og kveld og ved faste aktiviteter

