

# Helserisikoer ved bassengvann – sammenhenger mellom vannkvalitet og helserisikoer i offentlige bad

*Av Henning Kaland og Kristoffer Karud*

*Henning Kaland og Kristoffer Karud* er årets vinnere av Norsk juniorvannpris og kommende studenter ved henholdsvis Universitet i Oslo og Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet.

## Summary

**Pool water and health issues – a scientific analysis on the connections between water quality and health issues in public swimming pools.** The Norwegian Board of Health Supervision state that hypochlorite (HClO) shall be the disinfecting medium, and previous studies have established that there is a correlation between the use of hypochlorite as a disinfectant in swimming pools and development of asthma. The goal of the study is to investigate the water quality in a public swimming pool, and look at ailments related to it.

Measurements of bacteria, hypochlorite and particle content and the pH were generally within the allowable. However, interviews with active swimmers showed that there are relatively many possible effects of regular usage of chlorinated pools, including asthma. Regulations on hypochlorite content should therefore be reassessed. The regulations could then

be reduced without compromising the rest of the water quality. Alternative disinfection methods, such as ozone or electricity, should be researched further.

## Sammendrag

Helsetilsynets forskrifter slår fast at hypokloritt (HClO) skal være det desinfiserende mediet i offentlige bad, og tidligere undersøkelser har slått fast at det er en sammenheng mellom bruk av hypokloritt i svømmehaller og utvikling av astma. Formålet med dette studiet er å undersøke vannkvaliteten i et offentlig bad, og se på helserisikoer i lys av disse målingene.

Målingene av bakterie-, klor- og partikkelinnhold og pH var i generelle trekk innenfor det forskriftene tillater. Imidlertid viste intervjuer med aktive svømmere at det er en relativt stor utbredelse av flere mulige effekter ved regelmessige opphold i klorholdige basseng, deriblant astma. Dette gjør at forskriftene om klor-

innhold bør revurderes, og kan med fordel senkes uten at dette går utover den øvrige vannkvaliteten. Alternative desinfiseringsmetoder, for eksempel ozon og salt og elektrisitet, bør forskes videre på.

## Innledning

De aller fleste offentlige bad bruker i dag klorforbindelser til å uskadeliggjøre bakterier i bassengvannet. Helsetilsynets forskrifter slår fast at hypokloritt (ofte kun omtalt som ”klor”) skal være det desinfiserende mediet.

En undersøkelse utført av belgiske forskere publisert i 2003 i ”Occupational and Environmental Medicine”<sup>1</sup>, fant ut at klorgassene over vannet spesielt i innendørs svømmebasseng kan føre til astma. De viste at luften over vannflaten inneholder klorforbindelser (bl.a.  $\text{NCl}_3$ ) i gassform og aerosol. Disse stoffene har en kjent virkning som oksidant og evne til å skade slimhinnene i luftveiene. De hevdet at regelmessige opphold i klorholdig vann kunne være like skadelig som å røyke, og de konkluderte med at økt bruk av klor som desinfiserende middel kan være en av grunnene til den sterke økningen av folk med astma de siste 30-40 årene. Professor og overlege Kai-Håkon Carlsen ved Voksentoppen Astmasenter og Norges idrettshøgskole<sup>2</sup>, hadde selv liknende erfaringer med sine undersøkelser. I en undersøkelse hvor aktive svømmere skulle svømme 3000 meter, ble det målt ømfintlighet i luftveiene deres (bronkial hyperaktivitet) uansett om de hadde astma eller ikke.

Viktige begrep ved måling av klorinnholdet er *total klormengde* samt *fritt klor* og *bundet klor*. *Fritt klor* er klor som ikke har reagert med bakterier, *bundet klor* er klor som har reagert med bakterier og *total klormengde* er summen av disse.

En undersøkelse av Norconsult<sup>3</sup> mente at nivået av bundet klor (klor i forbindelser) ikke skal overstige 50 % av nivået av fritt klor, og at nivået av bundet klor ikke skal være mer enn 0,5 mg/l.

Ulike medier peker på at rutinene ved offentlige bad er dårlig når det kommer til dusjing før bading. Store aviser som Aftenposten og Bergens Tidende har pekt på problematikk rundt økt klorbruk på grunn av at ”badegjester gir blaffen i å dusje”<sup>4</sup>. Av den grunn vil vannet bli lite hygienisk, og det tilsettes desto mer klor. Spørsmålet om hvor ille vannkvaliteten egentlig er, vil bli sett nærmere på i denne undersøkelsen. Hensikten med målingene er derfor å se på mulige helsemessige aspekter ved eksponering av bassengvann, ved å kartlegge klor-, partikkel- og bakterieinnhold i offentlige bad og vurdere dette opp mot dagens forskrifter.

## Metode

Innsamlede data vil i hovedsak være fra Sogn bad, men Tøyen bad vil også bli brukt som en referanse. Springvannet som ble brukt til å sammenligne med, er hentet både fra Berg videregående skole

<sup>1</sup> <http://oem.bmj.com/content/64/1/37>

<sup>2</sup> <http://www.bt.no/forbruker/helse/article77124.ece>

<sup>3</sup> [http://www.regiondata.no/sel/getfile.aspx/ephdoc/?db%3DDEPHORTE%26ParamCount%3D2%26DL\\_DOKID\\_DB%3D22450%26DL\\_JPID\\_JP%3D16476](http://www.regiondata.no/sel/getfile.aspx/ephdoc/?db%3DDEPHORTE%26ParamCount%3D2%26DL_DOKID_DB%3D22450%26DL_JPID_JP%3D16476)

<sup>4</sup> Artikkeloverskrift Aftenposten 17.3.05

og fra Tåsen Terrasse 9A. Det ble tatt prøver fra en dam utenfor Berg videregående skole som en ekstra referanse, for å sette resultatene i et større perspektiv. Alle prøver fra bassenger er tatt ved utløpet av bassenget, noe som er etter forskriftene. I praksis er dette ved bassengkanten.

Måling av klor og pH foregikk på Sogn bad om morgenen. Det ble brukt utstyr fra Sogn som målte pH-verdier, total mengde klor og fritt klor. Med disse dataene er det lett å regne ut bundet klor. Målingene foregikk ved at vi delte en vannprøve i to, og tilsatte ulike tabletter som inneholdt kjemiske stoffer som reagerte med prøven og gjorde det mulig å påvise henholdsvis fritt klor og totalchlor, og måle pH.

Partikkelinnhold, eller turbiditet, ble målt med et turbidimeter av typen Jenway 6035. Prøvene vi analyserte ble tatt fra Sogn bad, springen i Tåsen Terrasse 9A, og dammen ved Berg skole. Prøvene av springvannet ble tatt etter å ha latt vannet renne i noen minutter. Selve analysen gikk ut på å sette ett og ett prøveglass inn i turbidimeteret, og la apparatet gjennomlyse prøvene. Apparatet ser så på hvor mye av lyset som blir reflektert, og kan dermed si noe om partikkelinnholdet i vannet. Grunnet usikker kalibrering av apparatet, tok vi flere målinger av hver enkelt prøve.

Bakterieinnhold ble målt ved at vi dyrket frem bakterier med petrifilmer og talte opp antall oppblomstrede kolonier. Vannprøvene ble oppbevart i kjøleskap

på sterile beholdere før vi brukte dem, for å forhindre ekstra bakterievekst, og når vi overførte prøvene fra beholderne til petrifilmene brukte vi sterile dråpetellere. Vi brukte 1 ml av hver prøve, for at forholdet mellom antall bakterier på petrifilmene skulle bli riktig. Vi tok til sammen åtte prøver, først fem og så tre til en uke etter. I den første runden hadde vi to prøver fra Sogn, en som ble tatt på morgenen og en på kvelden, en prøve fra Tøyen for å se om den skilte seg fra prøvene fra Sogn, og en prøve fra springen på Berg og en fra dammen ved Berg som referanseprøver. Målet med den andre runden med prøver var å bekrefte målingene fra den første runden, så vi tok ikke alle prøvene om igjen. Vi tok en fra Sogn, en fra Tøyen og en fra springen, ettersom vi mente at disse var de mest relevante. Alle filmene stod i romtemperatur i to til tre døgn for at bakteriekoloniene skulle vokse tilstrekkelig for å kunne bli sett med det blotte øyet.

Intervjuer med bademesteren på Sogn bad, hovedtrener i Oslo Idrettslag og svømmere i Oslo Idrettslag var en kilde til informasjon om vannkvaliteten og mulige påvirkninger dette har fått.

## Empirisk innsamling

### Bakterieinnhold

Nedenfor er bilder av resultatene fra bakteriemålingene, og en tabell som viser antallet kolonier tydeligere:

Prøve	Sogn 1, morgen	Sogn 1, kveld	Sogn 2	Tøyen 1	Tøyen 2	Spring 1	Spring 2	Dam
Antall kolonier	0	0	0	2	0	9	6	Mer enn 100

Tabell 1. Antall kolonier på hver film.

	Sogn bad 27.05	Høyeste verdi 2010	Laveste verdi 2010	Høyeste tillatte verdi	Laveste tillatte verdi
<b>Bundet klor*</b>	0,44	-	-	-	-
<b>Fritt klor*</b>	1,08	1,49	0,48	-	0,40
<b>Totalklor*</b>	1,52	1,83	0,81	3,00	-
<b>pH</b>	7,30	7,42	7,14	7,60	7,20

Tabell 2. Klor- og pH-verdier. \*Alle enheter for klorinnhold er mg/l.

Som vi ser av tabell 1, hadde dammen klart mer utslag enn noen av de andre prøvene. Prøvene fra bassengvannet fikk så godt som ikke noe utslag, bortsett fra noen veldig få kolonier på den ene prøven fra Tøyen. Springvannet på den andre siden fikk betydelig mer utslag enn bassengvannet.

### Klorinnhold og pH

Tabell 2 viser klor- og pH-verdier for Sogn bad den 27.05, i tillegg til den høyeste og laveste målte verdien på Sogn i 2010 og den laveste og høyeste tillatte verdien ifølge gjeldende regelverk for vannkvalitet i svømmehaller. Vi fant verdiene for Sogn den 27.05 selv, mens vi fikk de andre tallene fra Jan Zander, som er badevakt på Sogn bad.

Hovedtrener i Oslo Idrettslag, Marcel Mendritzki, som også studerer og jobber på Norges Idrettshøyskole (NIH), tror at dagens vannkvalitet på Sogn bad er bedre enn på NIH. Det skyldes i all hovedsak at Sogn i løpet av det siste året har blitt pusset opp, og blant annet fått et nytt og automatisk renseanlegg. Dette tar fortløpende målinger og tilsetter klor etter behov. Imidlertid tror både han og de andre svømmerne i Oslo Idrettslag at det nye renseanlegget var høyst nødvendig.

En av svømmerne kom med en beskrivende historie: "En dag vi skulle på trening var vannet plutselig helt grønt."

### Partikkelinnhold

Tabell 3 viser partikkelinnholdet, eller turbiditeten, i springvann, bassengvann fra Sogn og vannet fra dammen ved Berg skole. Som tidligere nevnt, tok vi flere målinger av hver enkelt av de tre prøve.

Spring*	Sogn bad*	Dam*
0,5	0,4	3,7
2,0	0,2	2,3
1,1	1,3	3,9
0,2	0,7	5,0
	0,0	4,2
	0,1	4,2
	0,1	3,9
	0,0	4,5
		4,7

Tabell 3. Turbiditeten i springvann, bassengvann og dammen. \* Alle data har enheten NTU (Nephelometric Turbidity Units).

### Sykdommer og plager

I Oslo Idrettslags elitegruppe bruker fem av tolv svømmere astmamedikamenter,

hvorav minst tre av dem har begynt med medikamentene etter at de ble aktive svømmere. Flere av dem mente at dette ikke var tilfeldig. Videre mente en av dem at denne situasjonen var minst like fremtredende i andre svømmeklubber, og pekte på store svømmeklubber som Bærumsvømmerne og Lambertseter svømmeklubb. En annen la også vekt på at det generelt er mange idrettsfolk som har astma, men at det godt kunne være flere innen svømming. Denne svømmeren har svømt i nesten ti år, og selv fått astma relativt nylig.

Alle svømmerne på Oslo Idrettslags elitegruppe har merket bassengvannets fortørrende virkning på huden, om enn i noe forskjellig grad. Noen må smøre seg inn med fuktighetskrem daglig, mens andre trenger det kun en gang i blant. Mange av svømmerne har fått ørebetennelse, men det har nesten uten unntak vært under treningsopphold i utlandet, eller på grunn av andre spesielle forhold som gjør at man er spesielt utsatt for det, for eksempel trange øreganger. To av svømmerne visste om tilfeller hvor svømmerne nærmest plutselig ble allergiske for klor. Når de senere badet i klorholdig vann, fikk de utslett og/eller irritasjon på huden ved leddene. Noe som svømmerne selv vektla angående effekter svømming i klorholdig vann ga, var bleking. De sa at det ikke tok mange ukene før brunfargen forsvant helt eller delvis.

På spørsmål om de visste om andre mulige effekter av å svømme i bassengvann, ga de to andre virkninger. Det første var akne, som ofte var verst på ryggen. Det andre var muligens mer steds-

bestemt, siden de hadde opplevd det i svømmehallen på Beitostølen. Da hadde alle svømmerne fått en veldig tørr hoste som gjorde at de måtte avbryte flere svømmetreninger og flytte resten av treningene til en annen svømmehall.

## Vurdering/analyse

### Bakterieinnhold

Vannprøven fra morgenen på Sogn bad ble tatt før svømmerne begynte på morgenøkten. Derfor hadde bassenget stått ubrukt over natten, og kloret i vannet hadde lang tid på å nøytralisere bakteriene. Noe av det samme var tilfellet ved ettermiddagsmålingen. Da hadde bassenget også stått ganske lenge ubrukt. Imidlertid var det midt i den mest folk-somme perioden da vannprøven fra Tøyen bad ble tatt. Dette kan ha hatt noe å si for resultatet. Prøven av springvannet var opprinnelig ment som en referanse, så det var overraskende at denne hadde utslag.

I det andre settet med målinger ble prøven fra Sogn bad tatt rett etter at morgenøkten til svømmerne var over, for å se om det endret utslaget på prøven. Det gjorde det ikke. Prøven fra Tøyen ble tatt under samme forhold som sist gang, men denne gangen hadde den ikke utslag. Den siste prøven antas å være den mest troverdige, ettersom prosedyrene ved målingen var mer nøyaktige. Prøven av springvannet hadde utslag andre gangen også, noe som tyder på at det er bakterier i springvannet på Berg videregående skole. Imidlertid er det ikke sikkert at det er skadelige bakterier. Likevel ser det ut som det er mindre bakterier i bas-

sengvann. Hovedårsaken til dette er klorret i bassengvannet som dreper bakteriene. Ved at det fortsatt er klor i vannprøvene, vil klorret fortsette å drepe bakteriene. Dermed vil det bli lite eller ikke noe utslag på petrifilmen, selv om det sannsynligvis er litt bakterier i bassengvannet når bassenget er i bruk.

### Klorinnhold og pH

Som man ser av tabell 2 er verdiene til vannprøven fra Sogn innenfor det tillatte. Dette er også en tendens som man har kunnet observere det siste året, noe som henger sammen med det nye renseanlegget. Det er grunn til å tro at før det nye renseanlegget var det større avvik og perioder med nivåer som var utenfor forskriftene. Det grønne vannet noen av svømmerne observerte fikk de aldri helt vite hva ble forårsaket av. Vannet var nok ikke direkte farlig, ettersom mange av dem svømte i det. Imidlertid fikk de beskjed om å ikke svømme i det dagen etterpå. Det har trolig vært verre forhold der selv om vannet tilsynelatende så bra ut, noe hovedtrener i Oslo Idrettslag kan bekrefte.

Den minste pH-verdien målt i år er litt under det forskriftene tillater. Likevel er pH-en så vidt over 7, slik at pH-nivået i bassengvannet ser ut til å være tilfredsstillende.

### Partikkelinnhold

Vi tok vannprøven fra Sogn bad i en 0,5 liters flaske, og da vi tok målinger fra denne, fikk vi varierende resultater (se tabell 3). Dette kan skyldes at vi ikke ristet flasken like mye mellom hver måling,

og at apparatet ikke var helt riktig kalibrert. På en måling av en kontrollprøve på 20,0 NTU, viste turbidimetret 21,8, noe som forsterker denne mistanken. Med tanke på at springvann har rundt 1 NTU, kan resultatene for bassengvannet virke for lave. Imidlertid kan man si at resultatene trolig var innenfor det ønskede området. Et viktig aspekt ved forsøket er at vannprøven ble tatt i vannoverflaten. Sannsynligvis ville det vært større utslag hvis man hadde tatt en prøve dypere i vannet. Likevel er det vannoverflaten det er mest interessant å teste, ettersom det er her de fleste svømmere og badere oppholder seg.

Vi fikk stort utslag på vannprøven fra dammen utenfor Berg videregående skole, noe som ikke er så overraskende med tanke på at vi selv kunne observere partikler på makronivå. Denne prøven fungerer derfor som en referanse.

### Mulige effekter

Ut i fra de dataene som har blitt samlet inn virker det sannsynlig at det er en sammenheng mellom astma og gjentatte lengre opphold i klorholdig vann. Fem av tolv svømmere (42%) brukte astma-medikamenter, noe som er vesentlig høyere enn 7-10% astmatikere som er det man anslår gjelder for industrialiserte land. Skal man tro svømmerne i Oslo Idrettslag, er denne situasjonen også gjeldene i mange andre svømmeklubber, slik at det ikke kun er et engangstilfelle. Avgassene over bassengvannet kan virke som irritant, slik at astma utvikles eller en eksisterende astma forsterkes.

At klorholdig vann har en fortørrende virkning er ikke så overraskende. Klorforbindelsene bryter ned fettstoffer og smuss på huden, stoffer som har en fuktighetsgivende virkning. Dette i seg selv har imidlertid ikke så farlige konsekvenser utover å skape nettopp tørr hud.

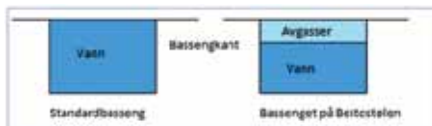
Det er vanskelig å slå fast en grunn til at noen blir allergiske mot klor etter lang tid, eller om det er tilfeldig. Denne effekten er ikke videre kjent, og bør undersøkes nærmere.

At klorvann fungerer som blekemiddel og at brunfargen forsvinner er ikke direkte skadelig. På en annen side viser det litt av styrken på kjemikalierne som er i bruk. Rent klor er giftig, og skal håndteres veldig forsiktig, spesielt med tanke på at det ofte er små barn til stede i en svømmehall.

Erfaringer av svømmere og forskning på området viser at det er noe som kalles klorakne. Dette er akne som forårsakes av eksponering av klor over lengre tid. Alvorlig akne kan føre til sår og arr, men ofte er det mest plagsomt for syns skyld. Noen svømmere med alvorlig akne har måttet gå på en sterk kur mot aknen, og av den grunn har det gått ut over svømmeprestasjonene. Ellers er det relativt lite skadelig.

Den tørre hosten svømmerne opplevde på Beitostølen er trolig i høy grad stedsbestemt. De har ikke opplevd den senere i andre basseng i samme omfang. Hovedsakelig var det nok ventilasjonssystemet som hadde skylden, men noe som også har vært med på å forsterke den dårlige luften, var bassengformen. Som i en del andre basseng, var bassen-

get senket ned i gulvet, slik at det ble en luftlomme over vannflaten med en høyere konsentrasjon av avgasser (se figur 1). I tillegg var det lavt under taket. Den tørre hosten kan også ses i sammenheng med spørsmålet om astma kan forverres på grunn av klorforbindelser i vannet.



Figur 1. Tverrsnitt av basseng med og uten luftlomme.

Sogn bad er trolig en god representant for mange offentlige bad. Mange offentlige bad har blitt pusset opp i de senere årene slik at de har fått et godt renseanlegg. Imidlertid er det helt sikkert noen offentlige bad som dette ikke gjelder for. Disse bassengene utgjør en enda større helseisiko.

## Konklusjon

Målingene av partikkel- og bakterieinnhold har vært gode med tanke på hygieniske forhold. Også klorinnholdet har vist seg som regel å være innenfor forskriftenes tillatte område. Dette gjelder sannsynligvis de fleste offentlige bad, men eldre bad kan ha mer varierende vannkvalitet. Imidlertid kan man observere mange mulige effekter forårsaket av klor og avgasser i bassengvann, selv i de nyoppussede svømmehallene. Derfor er det sannsynligvis en sammenheng mellom klorbruk i offentlige bad og visse sykdommer og plager i samfunnet som astma, allergi og andre reaksjoner. Resultatene fra denne rapporten kan derfor

underbygge den belgiske undersøkelsen fra 2003<sup>5</sup>. Av den grunn bør forskriftene om klorinnhold revurderes, og de tillatte verdiene senkes. Dette vil gagne samfunnet også ved at en mindre mengde klorforbindelser blir sluppet ut i naturen. Senkingen må likevel skje uten at det går utover den øvrige vannkvaliteten. Det bør derfor stilles enda større krav til hygienen før man går ut i bassenget. På dette området er Danmark et foregangsland. I følge hovedtrener i Oslo Idrettslag, Marcel Mendritzki, brukes det generelt langt mindre klor der, og de er desto strengere på dusjing før bading. Derfor hadde det vært interessant å se om de samme sykdommene og plagene er like utbredt der. I tillegg hadde det vært interessant å se om disse bassengene har mer bakterier på grunn av mindre klor, eller om de klarer seg bra også på dette området.

Å se på andre desinfiserende medium er også høyst aktuelt, for eksempel ozon og elektrisitet. Ifølge NRK<sup>6</sup> er det allerede gjort forsøk med en kombinasjon av salt og elektrisitet som rensmiddel i bassenger, og resultatene virker positive. Ozon<sup>7</sup> har en rekke fordeler fremfor klor, både når det gjelder effektivitet, miljøvennlighet og bivirkninger.

For å få mer omfattende data, kunne man samlet data fra svømmehaller over hele landet i en database. Dette gjør videre forskning på området enklere, og ville ikke vært vanskelig å gjennomføre

<sup>5</sup> <http://oem.bmj.com/content/64/1/37>

<sup>6</sup> [http://www.nrk.no/nyheter/distrikt/hedmark\\_og\\_oppland/1.1003377](http://www.nrk.no/nyheter/distrikt/hedmark_og_oppland/1.1003377)

<sup>7</sup> <http://www.biteko.no/Tekst/BitekoOzonSystemer.pdf>

ettersom dataene allerede skal være lagret ved hvert basseng.

Om man kunne holde bassenger rene uten bruk av relativt skadelige kjemikalier som klor, ville det komme både badegjester og spesielt elitesvømmere til gode, og man ville sannsynligvis observere færre tilfeller av sykdommer og plager som astma innen svømming.

## Referanser

Norconsult. 2007. "Søknad om teknisk godkjenning". URL: [http://www.regiondata.no/sel/getfile.aspx/ephdoc/?db%3DEPHORTE%26ParamCount%3D2%26-DL\\_DOKID\\_DB%3D22450%26DL\\_IPID\\_IP%3D16476](http://www.regiondata.no/sel/getfile.aspx/ephdoc/?db%3DEPHORTE%26ParamCount%3D2%26-DL_DOKID_DB%3D22450%26DL_IPID_IP%3D16476) Lesedato: 15.5 2010

Olga Stokke. 2009. "Dropper dusjen før basseng". URL: <http://www.aftenposten.no/nyheter/iriks/article3252376.ece> Lesedato: 15.5 2010

Saba Mylvaganam m.fl. "Turbidity sensor for underwater applications". URL: [http://www.comm-tec.com/Library/Technical\\_Papers/SinglePointDoppler/Turbidity%20Sensor%20Design%20and%20performance.pdf](http://www.comm-tec.com/Library/Technical_Papers/SinglePointDoppler/Turbidity%20Sensor%20Design%20and%20performance.pdf) Lesedato: 16.5 2010

Terje Johannessen. "Astma hos idrettsutøvere". URL: <http://nhi.no/trening/doping/astma-hos-idrettsutovere-27452.html> Lesedato: 16.5 2010

Astma og Allergiforbundet. 2003. "Barn bør lære å svømme så tidlig som mulig". URL: <http://www.allergiviten.no/index.asp?G=1690&ID=2837> Lesedato: 16.5.2010



Astma og allergiforbundet. 2003. "Klor i svømmebasseng kan gi astma" <http://www.allergiviten.no/index.asp?G=1690-&ID=3452> Lesedato: 23.05.2010

Biteko. "Desinfisering av svømmebasseng og kjøletårn og mye, mye mer..." URL: <http://www.biteko.no/Tekst/BitekoOzon-Systemer.pdf> Lesedato: 21.5 2010

M. Nickmilder, A. Bernard. 2003. "Ecological association between childhood asthma and availability of indoor chlorinated swimming pools in Europe" URL: <http://oem.bmj.com/content/64/1/37> Lesedato: 21.5. 2010

Arnfinn Mauren. 2005. "Badegjester gir blaffen i å dusje". URL: <http://www.aftenposten.no/helse/article997145.ece> Lesedato: 21.5 2010

Krister Hoaas. 2003. "Klorvann skader lungene". URL: <http://www.bt.no/forbruker/helse/article77124.ece> Lesedato: 21.5 2010

Vann og avløpsetaten. "Drikkevannet i Oslo" URL: [www.deich.folkebibl.no/arkiv/brosjyrer/brosjyre174.pdf](http://www.deich.folkebibl.no/arkiv/brosjyrer/brosjyre174.pdf) Lesedato: 21.05.2010

Astma og allergiforbundet. 2009. "Astma" URL: [http://www.naaf.no/no/Fakta/Astma/Viktig\\_a\\_vite\\_om\\_astma/](http://www.naaf.no/no/Fakta/Astma/Viktig_a_vite_om_astma/) Lesedato: 23.05.2010

Allergybusters.net "Klorallergi" URL: <http://allergybusters.net/?p=338&lang=no> Lesedato: 23.05.2010

NRK. "Svømmehall uten klor" URL: [http://www.nrk.no/nyheter/distrikt/hedmark\\_og\\_oppland/1.1003377](http://www.nrk.no/nyheter/distrikt/hedmark_og_oppland/1.1003377) Lesedato: 24.05.2010