

1 FORMÅL

Dette VA/Miljø-blad beskriver prosedyrer for desinfeksjon av basseng. Med basseng menes høydebasseng, fordrøyningsbasseng, utjevningss-basseng, renvannsbasseng, drikkevannsbasseng m.fl. Ofte benyttes betegnelsen magasin i stedet for basseng. I dette VA/Miljø-blad benytter vi betegnelsen basseng/ høydebasseng på alle typer av bassenger/ magasiner. Metoden som er beskrevet kan benyttes for desinfeksjon av både nye og eksisterende høydebasseng.

2 BEGRENSNINGER

Det forutsettes tilgang til rent drikkevann i forbindelse med rengjøring av basseng i forkant av desinfeksjonen og rent drikkevann i forbindelse med gjennomføring av selve desinfeksjonen.

3 FUNKSJONSKRAV

Vann er vårt viktigste næringsmiddel. "Drikkevannsforskriften" av 4.12.2001 /1/ krever at vannverkseier skal påse at det etableres og føres internkontroll. Dette for å sikre at drikkevannet leveres med tilfredsstillende kvalitet.

Før et nytt høydebasseng tas i bruk, må derfor det tomme bassenget og de tilhørende rørsystemene rengjøres og desinfiseres.

Høydebasseng skal, som en del av et transportsystem for drikkevann, ikke inneholde fysiske, kjemiske eller biologiske komponenter som kan føre til at drikkevannet i transportsystemet blir forurenset.

Drikkevannet skal ikke inneholde koliforme eller termotolerante koliforme bakterier. Vannet skal heller ikke inneholde andre mikrobiologiske parametre som kan være sykdomsfremkallende for mennesker. Totalt bakterietall ved 22°C bør ikke ha kimtall på over 100 kim/ml.

Ved desinfeksjon av høydebasseng skal kloroverskuddet etter at kontakttiden er over være minst 10 ppm (10 mg/l) /2/.

4 LØSNINGER

4.1 DESINFEKSJONSMIDDEL

Klor er et sterkt oksiderende og svært giftig grunnstoff som i romtemperatur opptrer som gass. Praktiske og sikkerhetsmessige forhold vanskeliggjør bruken av mobile klogassanlegg.

Til desinfeksjon av høydebasseng benyttes derfor natriumhypokloritt (15% klor) eller kalsiumhypokloritt (65% klor), i det etterfølgende kalt hypokloritt.

Data vedrørende natriumhypokloritt og kalsiumhypokloritt, se tabell 1.

4.2 KLORFJERNINGSMIDDEL

Klorfjerning kan gjennomføres ved å dosere natriumsulfitt, natriumhydrogensulfitt eller natriumthiosulfat i bassenget eller i utløpet ved nedtapping.

I Norge har det vært mest vanlig å bruke natriumthiosulfat.

Data vedrørende natriumthiosulfat, se tabell 1.

4.3 UTFØRELSE AV DESINFEKSJON PÅ NYE HØYDEBASSENG

4.3.1 KRAV TIL UTSTYR

Alt utstyr må tåle klorholdig desinfeksjonsmiddel. Det må benyttes en doseringspumpe med mottrykksventil. Dette for å unngå hevertvirkning samt sikre at pumpa jobber mot konstant mottrykk, for dermed å sikre at pumpa doserer nøyaktig mengde. Før bruk kalibreres pumpa mot gitt mottrykk. Samme doseringspumpe brukes både til desinfeksjon og klorfjerning.

Pumpe og slanger rengjøres med klorfjerningsmiddel etter bruk. Utstyret bør også skylles med vann etter både desinfeksjon og klorfjerning. Dette for å hindre krystallisering og dermed at slanger og utstyr tetter seg.

4.3.2 RENGJØRING

Før desinfeksjon gjennomføres må bassenget rengjøres.

Rengjøring utføres ofte med høytrykkspyling. For ikke å skade bassengets overflater er det viktig at trykket ikke er for høyt. Kaldt rent vann er vanligvis tilstrekkelig, men ved mistanke om forurensninger kan vann tilsatt 1-5 ppm klor benyttes. Høytrykkspyling kan også gjøres med varmt vann for å øke effekten. Spyling kan kombineres med bruk av børster, skraper e.l. for å fjerne belegg eller avleiringer. Alle eventuelle forurensninger på vegger og bunn spyles til avløp. Spylingen skjer systematisk fra bassengets topp/ tak til bunn.

Tabell 1: Desinfeksjonsmiddel (natriumhypokloritt, kalsiumhypokloritt) og klorfjerningsmiddel ((natriumthiosulfat).

	Natriumhypokloritt	Kalsiumhypokloritt	Natriumthiosulfat
Data	Kjemisk formel: NaOCl Aktivt klorinnhold: 150 - 160 g/l Farge: Gul Tetthet: 1,25 Frysepunkt: < -15°C	Kjemisk formel: Ca(OCl) ₂ Aktivt klorinnhold: 65% Farge: Gråhvit Tetthet: 2,35 g/cm ³	Kjemisk formel: Na ₂ S ₂ O ₃ Fargeløse krystaller, lett løselig i vann.
Emballasje	25 liters plastkanner. 800 - 1000 liters palletank av godkjent type.	1,5 og 45 kg sekker	2 kg og 10 kg plastbokser, 25 kg sekker.
Helsefare	Etsende.	Etsende	Liten, men kan virke lokalt irriterende. Ved oppløsning i vann får man en nøytral løsning som ikke virker etsende.
Transport/Håndtering	<u>Dokumentasjonskrav:</u> - Produktdatablad (HMS-blad) - Farlig gods fraktbrev - Transportuhellskort for veitransport Det skal brukes komplett verneutstyr ved omlasting, lagring og håndtering. Ved transport skal verneutstyret være med, se avsnitt 4.6, Forsiktighetsregler.	Som natriumhypokloritt	Bruk øyevern og annet verneutstyr ved sprutfare.
Lagring	Kjemikaliet skal ikke oppbevares sammen med syrer eller brannfarlige stoffer. Det har begrenset holdbarhet ved lagring. Kald (+5°C) og mørk lagringsplass anbefales, ref. VA/Miljø-blad nr. 35, Dosering av klor /1/.	Lagres tørt og godt ventilert. Oppbevar kun i original emballasje. Lagres atskilt fra syrer.	Produktet tåler ikke fuktighet, og må derfor lagres tørt og kjølig. Løsning i vann vil tape seg langsomt og bør derfor ikke lagres i mer enn 1 uke.

4.3.3 GJENNOMFØRING AV DESINFEKSJON DESINFEKSJONSMETODE 1:

- Før inndosering av desinfeksjonsmiddel starter skal bassenget være tomt.
 - Doseringspumpa monteres på påfyllingsledningen.
1. Nødvendig mengde natriumhypokloritt finnes i tabell 2 og beregnes for aktuelt basseng og dimensjon.
 2. Påfyllingsarrangement for rentvann etableres. Arrangement må ha påmontert en vannmåler, dette for å ha kontroll med hvor mye vann som påfylles sammen med den inndoserte hypokloritten.
 3. Slangen fra doseringspumpa til innføringspunktet monteres og nødvendige ventiler åpnes.
 4. Tid som inndoseringen skal vare beregnes.
 5. Start doseringspumpa og fyll opp doseringsslangen.
 6. Innstilling av doseringspumpa foretas.
 7. Når doseringsslangen er fylt og begynner å levere desinfeksjonsmiddel inn på fylleledningen åpnes ventil for påfylling av rentvann og rentvannspåfyllingen stilles inn på ønsket mengde pr. tidsenhet.

8. Når bassenget er fylt opp til overløpet stanses doseringspumpa og utstyret demonteres.
9. Kontroller at ønsket mengde desinfeksjonsmiddel har kommet inn i bassenget.
10. Doseringspumpa (pumpe, slanger og fittings) rengjøres umiddelbart ved å kjøre gjennom klorfjerningsmiddel i 15 minutter.

4.3.4 KONTAKTTID

Effekten på desinfeksjonen er avhengig av flere faktorer, bl.a. :

- Kontakttiden mellom desinfeksjonsmidlet og vannet.
- Konsentrasjon og type desinfeksjonsmiddel.
- Temperatur.
- Antall og typer av organismer som skal inaktiveres.
- Vannets sammensetning.
- pH.

For å ta høyde for usikkerhet mht. de ovennevnte faktorer er kontakttiden satt til 24 timer.

OPPHOLDSTID FOR DESINFEKSJONS- MIDDEL I HØYDEBASSENG SKAL VÆRE MINST 24 TIMER

Tabell 2: Nødvendig mengde desinfeksjonsmiddel/ klorfjerningsmiddel.

Volum (m ³)	Natrium hypokloritt NaOCl-15% 30 ppm (liter)	Kalsium hypokloritt Ca(OCl) ₂ 30 ppm (kg)	Natrium thiosulfat Na ₂ S ₂ O ₃ (kg)
1 m ³	0,198	0,046	0,053

4.3.5 KLOORREST

Etter at det klorholdige vannet har hatt en oppholdstid i bassenget på 24 timer skal det dokumenteres at vannet fortsatt har aktivt klor igjen. Dette kan gjøres ved å foreta klorrestmålinger. En til to prøver vil vanligvis være tilstrekkelig. Prøvene må være representative for det klorholdige vannet i bassenget. Kloroverskuddet etter at kontakttiden er over skal være minst 10 ppm (10 mg/l).

4.3.6 GJENNOMFØRING AV KLORFJERNING

1. Doseringpumpa med tilhørende utstyr flyttes til uttappingspunktet og doseringsslangen monteres.

Fra klorfjerningspunkt til resipient må avstanden være minst ca. 100 meter. Dersom tappeledningen er kortere enn 100 m kan man gjerne bruke en slange etter doseringspunktet for å sikre innblanding og virkning.

2. Nødvendig mengde klorfjerningsmiddel finnes i tabell 2 og beregnes for aktuelt bassengvolum.
3. Avtappingshastighet for det klorholdige vannet bestemmes og tidsbruk for dosering av klorfjerningsmiddel beregnes.
4. Start doseringpumpa og fyll opp doseringsslangen.
5. Når doseringsslangen er fylt og begynner å levere klorfjerningsmiddel inn på doseringspunktet åpnes ventilen for å tappe det klorholdige vannet ut av bassenget i en styrt tapping.
6. Klorfjerningsmidlet reagerer umiddelbart med desinfeksjonsmidlet ved sammenblanding i slangen/ rør og omdannes klor til en ufarlig saltløsning, NaCl.
7. Avtappet vann ledes via tapperøret til nærmeste resipient.

4.3.7 DESINFEKSJONSMETODE 2:

Rengjør bassenget som beskrevet i punkt 4.3.2.

Bland sammen en konsentrert løsning med hypokloritt og rent drikkevann. Løsningen bør inneholde en aktiv klormengde tilsvarende 200 ppm (200 mg/l).

Nødvendig mengde hypokloritt kan beregnes ut fra mengde gitt i tabell 2, korrigert til 200 ppm.

Denne blandingen børstes eller sprøytes på alle flater (vegger/ gulv) som kommer i kontakt med vannet i bassenget.

La løsningen virke på flatene i minst 30 minutter.

Fyll opp bassenget med rent drikkevann og bassenget kan settes i drift.

NB! Ta nødvendig hensyn til helse-, miljø og sikkerhetsbestemmelser som er knyttet til bruk av hypokloritt. I tette rom må operatøren utstyres med gassmaske, i tillegg til nødvendig verneutstyr.

4.3.8 DESINFEKSJONSMETODE 3:

Fyll opp 10% av bassengvolumet med rent drikkevann. Under oppfyllingen doseres inn klor med konsentrasjon 50 ppm (50 mg/l).

Nødvendig mengde hypokloritt kan beregnes ut fra mengde gitt i tabell 2, korrigert til 50 ppm.

La denne løsningen virke i minst 6 timer.

Fyll deretter bassenget med rent drikkevann opp til overløpet.

La det klorholdige vannet få en oppholdstid på 24 timer.

Tapp så vannet ut samtidig som man doserer natriumthiosulfat inn på tappeledningen i en styrt tapping.

Nødvendig mengde natriumthiosulfat settes til en total aktiv klordose på 5 ppm.

4.3.9 DESINFEKSJONSMETODE 4, SVAKKLORERING:

Etter oppfylling ønskes en klorrest på 1 ppm (1,0 mg fritt klor/liter).

Denne klorkonsentrasjonen kan leveres på ledningsnettet, såfremt vannet for øvrig er tilfredsstillende.

For å oppnå en klorrest på 1 ppm må det doseres det inn 1,5 ppm, da en antar at vannet forbruker 0,5 ppm før det dannes et kloroverskudd.

Nødvendig mengde hypokloritt kan beregnes ut fra mengde gitt i tabell 2, korrigert til 1,5 ppm.

Ved oppfylling av bassenget kan natriumhypokloritten doseres inn med doseringpumpe, som nevnt under punkt 4.3.3, desinfeksjonsmetode 1.

Alternativt kan hypokloritten helles i bassenget i nærheten av innløpet, samtidig som en foretar en langsom oppfylling over ca. 10 timer.

Innledningsvis får man en sterk konsentrasjon som dekker bunnen og den nederste del av veggene, hvor behovet for desinfeksjon antas å være størst.

4.3.10 DESINFEKSJONSMETODE 5, STERKKLORERING VED FULLT BASSENG:

Bassenget fylles opp til overløp.

Nødvendig mengde hypokloritt kan beregnes utfra tabell 2.

For å sikre god innblanding i bassenget ved fullt basseng kan man bruke trykkluft ved doseringen. Kompressoren må ha olje og partikkelfilter. Doseringsslange og luftslange festes inntil hverandre og senkes til bunnen av bassenget (så nær senter av bassenget som mulig).

Når desinfeksjonsmiddel og trykkluft samtidig pumpes ut i bassenget skapes en omrøring ved at luft utvider seg etter hvert som den stiger opp mot vannspeilet og dermed skaper en "boblevirkning".

NB! Metoden må brukes med forsiktighet da klor kan dras med i lufta. Dette vil kunne fortenne den aktive klorkonsentrasjonen samt være et sikkerhetsproblem dersom ikke HMS-bestemmelser blir etterfulgt.

Ved klorfjerning, etter en kontakttid på 24 timer, benyttes samme fremgangsmåte med trykkluft og klorfjerningsmiddel. Det tas prøve for å bestemme klorrest. Nødvendig mengde natriumhypokloritt kan beregnes utfra tabell 2. For vann fra høydebasseng som ønskes kjørt rett ut på ledningsnett skal klorrest alltid måles.

4.3.11 METODE FOR Å ØKE EFFEKTEN AV DESINFEKSJONEN

Vannets pH stiger når det tilsettes natriumhypokloritt. Når natriumhypokloritten føres ned i vann dannes en underklorsyrling, HOCl. Denne igjen spaltes og det dannes hypoklorittioner, OCl⁻.

Underklorsyrlingen er opp til 80 ganger mer effektiv enn hypoklorittionet.

Underklorsyrlingen er dominerende ved pH<7,5 og hypoklorittionet er dominerende ved pH>7,5. Med henblikk på desinfeksjon er det derfor gunstigst med lav pH for at andelen av underklorsyrling skal være størst mulig.

En måte å senke pH verdien på er å tilsette saltsyre ved oppfylling av bassenget.

Tilsetting av saltsyre kan være skummelt, da det

kan være fare for utvikling av klorgass.

4.4 PRØVETAKING

Etter klorfjerning tas det ut minimum 2 vannprøver for mikrobiologisk analyse. Normalt tar det 24 til 36 timer å få et analyseresultat. Høydebasseng settes ikke i drift før godkjent resultat foreligger, jmf. kapittel 3. Noen ganger kan det av praktiske hensyn være vanskelig å vente så lenge. Settes anlegget i drift bør klordoseringen fra vannbehandlingsanlegget økes til godkjente mikrobiologiske prøver foreligger. Deretter bør det tas prøver, minst daglig, inntil de første prøveresultatene foreligger.

Etter klorfjerning kan klorrest måles ved uttappingspunktet om ønskelig. For vann fra høydebasseng som skal kjøres rett ut på ledningsnett skal klorrest alltid måles.

4.5 RAPPORTERING

Rapportering av desinfeksjon gjøres på skjema utarbeidet for dette. Skjemaene bør inngå i vannverkseierens kvalitetssikringssystem som dokumentasjon for tilfredsstillelse av forskriftskrav.

4.6 FORSIKTIGHETSREGLER

Det skal være minimum 2 personer til stede ved desinfeksjon og klorfjerning. Begge personene skal kjenne produktdatabladet for desinfeksjons-/klorfjerningsmiddel og bære komplett verneutstyr under arbeid med tilrettelegging, gjennomføring og rengjøring av utstyr.

Komplett verneutstysliste:

- Øyevern (kjemikaliebriller, visir).
- Gummihansker (neopren, nitril, PVC).
- Regntøy av skikkelig kvalitet/ADR-dress (engangsdress).
- Gummistøvler.
- Gassmaske/ overtrykksmaske.
- Tilgjengelig øyespyleflasker fylt med vann.
- Ekstra vannkanner, minimum 2x10 liter.
- Varselskilt om desinfeksjon m/ produktinfo til plassering i berørte ventilkummer.
- Sperremateriell.

Alt tilsølt verneutstyr må rengjøres etter bruk.

Henvisninger:		Utarbeidet:	januar 2007	Norsk Rørsenter A/S
/1/	Forskrift om vannforsyning og drikkevann "Drikkevannsforskriften"	Revidert:		
/2/	NORVAR rapport 137/2004	/4/	Statens institutt for folkehelse Veileder C2 "Rengjøring av drikkevannsledninger og basseng"	
/3/	VAV rapport. Desinfeksjon	/5/	NS-EN 805 "Vannforsyning. Krav til systemer og komponenter utenfor bygninger"	