



Oppløst jern eller mangan danner umiddelbart et kompleks med silikat og komplekset er igjen fargeløst. Dette er en meget rask reaksjon og komplekset holdes stabilt i vannet uten å felle ut. Tidligere lag på rørveggene (ofte slimlag) av oksydert jern og mangan danner også komplekser med silikat og fjernes på samme måte som rustknoller.

Reaksjon for dannelse av filmlag på alle metall-overflater , sementrør og asbest-sement-rør.

Her kan M være alle metaller eller Ca i overflaten på sement. Dette filmlag bygges opp over tid og holdes på konstant tykkelse ved å dosere like meng-

der silikat inn på ledningsnettet som det som går ut. For rene metalloverflater bygges laget meget rask opp (Kobber , sink, kadmium). For jern tar det lengre tid da rustlaget først må fjernes , og for sementledninger 6-12 måneder før utvasking av kalk stabiliseres. Fig. 2.

Praktiske erfaringer fra ulike vannverk i Norge fra 1993

Stabilisering av ph i nettet , etterhvert også for sementledninger

På Sandvollan og Skjemstad er det 2-3 km med eternitt-ledninger før målepunktet. Forskjellen i ph over asbest-sement ledningen er redusert fra 2,2 til

Eksempel fra Inderøy etter 2,5 års drift

Dato	Råvann Ph	Røra 10 km	Kroa 12 km	Straumen 20 km	Sandvoll 17 km	Skjemstad 15 km	Dosering SiO ₂
15.06.95	6,5	6,3	6,5	7	8,7	6,5	4
04.08.95	6,5	6,6	6,6	6,7	9	6,9	15
15.09.95	6,3	6,9	7	7,1	9	6,6	22
07.10.97	6,5	7,1	7,1	7,1	7,6	7,5	15

0,5 i løpet av denne perioden. . Alle målinger er utført av Miljø-Service Trøndelag A/S. Før filmlaget et ferdig utviklet vil ph kunne være forskjellig over de ulike grenledninger også på samme ledning.

Inntil 60 % lengre levetid på nettet fordi silikat sterkt nedsetter korrosjonshastigheten

Forsøk i rigg på Orkdal viser opptil 90 % reduksjon av kobberkorrosjonen. For jernkorrosjonen er forsøket enda ikke ferdig da kupongene med silikat enda ikke er stabile og korrosjonshastigheten går fortsatt ned. Vannglasset må først fjerne gammel rust før silikaten kan danne filmlag mot ren kupong. Sintef beskriver at i november 1997 er rusten på kupongene porøs og at rustlaget fortsatt minsker.

Sement består vesentlig av SiO_2 (20 %), Al_2O_3 , Fe_2O_3 , CaO (63%) og MgO . Silikat vil forbinde seg kjemisk med alle disse stoffer og danne en ny og sterkere overflate. Særlig rask er reaksjonen med SiO_2 og Al_2O_3 . Reaksjonen mot CaO er noe senere og utvasking av CaO vil i en overgangsfase (6-12 måneder) være raskere enn oppbyggingen av filmlaget.

Utvasking av aluminium fra rørveggene går ned etter 1- 3 måneder i følge resultatene fra Inderøya.

Ventiler lar seg lettere bevege og stenge

Driftsoperatørene ved Damstua vannverk Sætre i Hurum tok ut to

reduksjonsventiler etter to måneders drift med vannglass. Vanlig praksis ved dette vannverket var å ta ut disse ventilene to ganget pr. år for rengjøring. Denne gangen var ventilene gullende rene og trengte ingen ytterligere behandling. Ansvarlig for oppstart og oppfølging var BUVA.

Rustknollene minsker, større kapasitet i ledningsnettet.

I Stamsund og Berlevåg var rørene så gjengrodde at vannverket tidvis ikke leverte nok vann til fiskebruket. Etter 4 ukers dosering med vannglass ble det foretatt pluggrensing av ledningene.

Doseringen av vannglass fortsatte og resultatet er en 20 % økning av kapasiteten som nå holder seg og ikke går tilbake som ved tidligere pluggkjøringer. Ansvarlig for gjennomføringen var Aquapartner A/S ved Rune Danneborg.

Renere ledninger , mindre behov for spyling og høye klordoser.

De fleste vannverk melder om rent vann ved spyling etter 15 minuttet av hovedledninger. I sideledninger eller endeledninger melder de om svært store mengder slam og rust med vanlig spyletid . Mengden av slam og rust avtar sterk ved 2 og 3 gangs spyling. Det er ikke rapportert mange klager på vannet selv under disse forhold. Doseringen av klor er redusert med 50 % på Inderøy , samtidig med at antall bakte-

rier på nettet som regel er O. Det må tilføyes at de nå i tillegg til dosering av vannglass også startet en effektiv kjemisk felling av humus.

Rødt vann forsvinner

Vannglasset danner fargeløse komplekser med jern og vannet ser klart ut. Mengden av jern kan være like stor eller større enn før, men abonnenten har ingen ubehag i vask eller smak.

Mo i Rana hadde et kontinuerlig rødt vann problem på en grenledning. Vi startet dosering av vannglass i januar 1997 og det røde vannet forsvant i februar. Det har etter den tid ikke vært klager på rødt vann og den målte jernmengden har gått noe ned.

Danner komplekser med jern og mangan, minsker slim og belegg i nettet.

Råvannet til Førde sykehus har ph på 5,5 med 0,09 mg oppløst Fe og < 0,01mg med oppløst mangan. De hadde ofte tidligere reparasjoner av kobberrør etter gjennomrustning. For å forbedre situasjonen startet de dosering av natriumkarbonat for å få ned aggressiviteten av vannet og dermed også korrosjonshastigheten.. Gjennomrustningen har avtatt, men to nye problemer ble skapt. Ut av kranene kom de tidvis et grønt og brunt slim som la seg over fotoceller og nivåfølere. En del av dette utstyret var koblet opp mot pasienter og andre følere var koblet opp i steamkjelen. Rengjøring av utstyr og

steamkjele måtte utføres to ganger i uken for å holde driften gående. Etter overgang til dosering av vannglass i februar 1997 er dette belegget blitt borte og rengjøring av steamkjelen følger nå vanlig rutine.

Antall vannverk som bruker vannglass for korrosjonskontroll og stabilisering av drikkevannsledninger

Det startet 2 vannverk i 1995, 14 i 1996, 22 foreløpig i 1997 og 15 vil starte i løpet av de neste 3 måneder. Vannverkene har en størrelse fra 3 millioner m³ pr. år til 20.000 m³ i året. De fleste har byttet ut lut med vannglass, noen er nye vannverk eller er gamle vannverk som må forbedre vannkvaliteten for å bli godkjent. En del tidligere marmor/kalk/CO₂ anlegg har skiftet til vannglass og flere har meldt sin interesse. Nær alle disse vannverk har utført de pålagte analyser fra de ulike Næringsmiddelkontroller i en årrekke før oppstart med vannglass. Disse data sammen med tilsvarende data etter oppstart med vannglass har gitt en omfattende dokumentasjon av virkningen av vannglass på ulike rørmaterialer og for ulik vannkvalitet. En del vannverk har i tillegg til de pålagte analyser utvidet antall prøver, prøvepunkter før og etter oppstart med vannglass.

Ingen vannverk som har startet med vannglass i Norge har sluttet å bruke dette.

Hvorfor dosere vannglass i drikkevann

1. Renere rør , fjerner gammel rust og grobunn for bakterier.
- 2 Stabiliserer sementrør , minsker utvaskingen av kalk , aluminium og asbestfibre
3. Får ned korrosjonshastigheten, opptil 60 % lengre levetid på ledningsnett
4. Minsker utvaskingen av jern og kobber fra ledningsnett.
5. Forhindrer slimdannelser i ledninger fra oppløst jern eller mangan i råvannet
6. Utsetter skifte av sluseventiler , lettere å bevege spindel
7. Fjerner rødt vann , mindre klager fra forbrukerne
8. Mindre behov for spyling
- 9.. Meget rimelige kostnader ved oppstart (Tank pluss pumpe)
10. Svært rimelige driftskostnader fra 3-9 øre/m³ ferdig behandlet vann. 3 øre er Eid Vannverk ved Molde og 9 øre er Berlevåg i Finmark medregnet frakt av vannglasset.