

Virkningen av kalking i drikkevannskilder og deres tilsigsområder

Av Jarl Inge Alne, Chi Thuy Le, og Steinar Nes

Jarl Inge Alne er avdelingsveteriær, Chi Thuy Le og Steinar Nes avdelingsingeniører i Næringsmiddeltilsynet Haugaland

Innledning

Et tilbakevendende problem i den norske drikkevannsdebatten er råvannskvaliteten. Tidvis blir det hevdet at "vi har verdens beste råvann" og tidvis hører en at råvannet slett ikke er godt nok. Karakteristisk for drikkevannskildene her på Vestlandet er at det er snakk om grunne, humusrike overflatevann med lav pH og lav alkalitet (1).

Et aktuelt diskusjonstema har vært hvordan en kan øke vannets alkalitet og derved redusere den korrosive virkningen. Stort sett ble vannet tidligere alkalisert ved hjelp av lut (NaOH). Bufferevnen her er svært liten og en så da også at pH sank nokså raskt utover i ledningsnett. De senere år har det i forbindelse med alkalisering stort sett vært snakk om tilsetning av karbonater,

gjern som kalsiumkarbonat. For å få løst dette skikkelig opp har en også i stor grad brukt tilsats av karbondioksid til vannet. Dette er selvsagt en prosess som fordyrer vannet, og det har vært vurdert om en ikke heller burde forsøke å kompensere den mangel på bufferevne som en registrerer ute i naturen ved f. eks. å tilføre karbonater til råvannskilden og tilsigsområdet. Det har også vært antydning at en slik behandling vil få en mer langvarig effekt, samtidig som en vil få redusert utløsning av aluminium til vannet. Således vil det ligge både en økonomisk, teknologisk og en helsemessig fordel ved en slik behandling.

Cases:

Det har vært gjort forsøk på dette i to drikkevannskilder innen vårt kontroll-

Tabell 1 Noen data for vannkildene

Vannkilde	Nedbørfelt, km ²	Volum m ³	Areal, km ²	Max dyp m	Middeldyp, m	Inntaksdyp m
Litlavatn	0,671	200 000	0,027	5	3	4,5
Stakka-stadvatn	28	57 000 000	2,8	64	22	48

område. Begge forsøkene er fulgt opp med analyser til en viss grad. Noen data for vannkildene framgår av tabell 1.

I det ene forsøket inngikk en mindre drikkevannskilde, Litlavatn i Karmøy kommune. Denne drikkevannskilden forsyner en befolkning på litt over tusen personer i Skudenesområdet. Kilden er egentlig to separate vann som ligger i et typisk myrområde. Her var pH nede på 4,8 (Fig.1) og alkaliteten knapt målbar (Fig.2). Det var store problemer i vannforsyningsområdet med kort levetid på varmtvannstanker og punktkorrosjon på kobberrør. Denne kilden har et uttak som varierer veldig fra år til år (fra 73 000 m³ til ca 250 000 m³). I denne drikkevannskilden ble det v.h.a. helikopter spredd 10 tonn kalk i

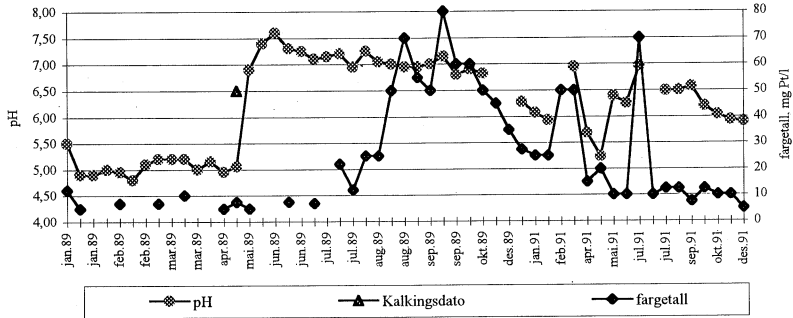
selve vannkilden, og 25 tonn kalk i nedbørfeltet (5).

Den andre drikkevannskilden som inngår i denne beskrivelsen er Stakkastadvannet som er drikkevannskilden for Haugesund kommune. Den forsyner i underkant av 35 000 personer i kommunene Haugesund, Karmøy og Tysvær, pluss en god del industri, deriblant endel større næringsmiddelbedrifter. Vannkilden har et uttak på ca. 9 mill.m³ årlig. Her har en også tilført kalk, men her er kalken tilført enten direkte i vannkilden eller direkte i tilførende bekker. Det er i det alt vesentligste brukt kalksteinsmjøl i vannkilden og skjellsand i de tilførende bekkene. De tilførsler vi kjenner til framgår av tabell 2.

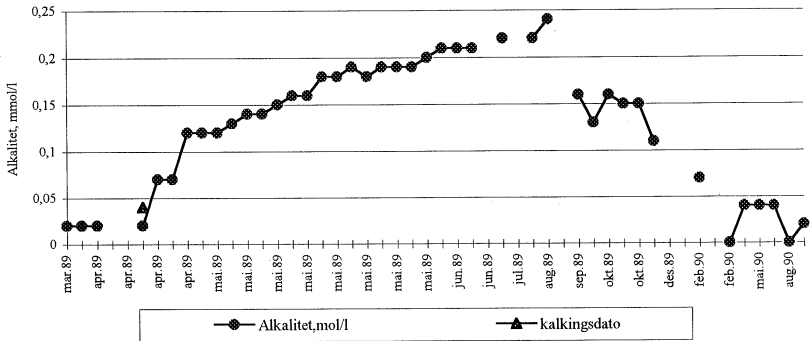
Tabell 2
Kjente kalktilførsler til Stakkastadvannet

Årstall	Mengde	Kalksort	Spredningssted
Juli/1990	30 tonn	kalksteinsmel	vannkilde
Feb/1991	12 tonn	skjellsand	tilførende bekk
Feb/1991	1 tonn	skjellsand	tilførende bekk
Juli/1991	30 tonn	kalksteinsmel	vannkilde
Okt/1991	2 tonn	skjellsand	tilførende bekk
Feb/1992	2 tonn	skjellsand	tilførende bekk
Feb/1992	1 tonn	skjellsand	tilførende bekk
Juli/1992	45 tonn	kalksteinsmel	vannkilde
Juli/1992	15 tonn	kalksteinsmel	tilførende bekk
Sept/1992	1 tonn	skjellsand	tilførende bekk
Sept/1992	1 tonn	skjellsand	vannkilde
Jan/1993	2 tonn	skjellsand	tilførende bekk
Sept/1993	30 tonn	kalksteinsmel	vannkilde
Sept/1993	5 tonn	kalksteinsmel	tilførende bekk

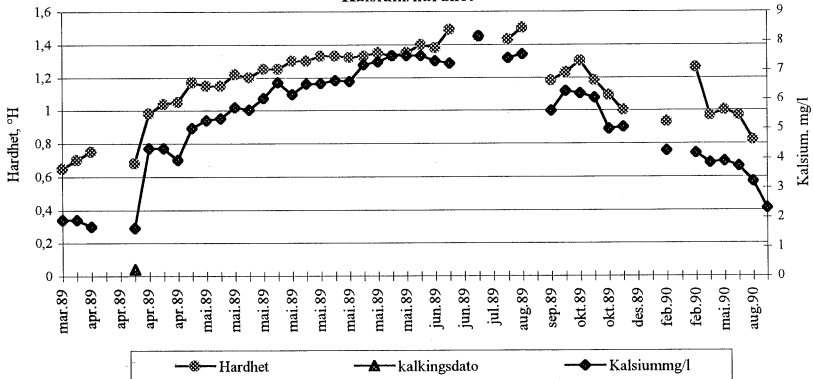
Figur 1:
Litlavatn
pH/fargetall



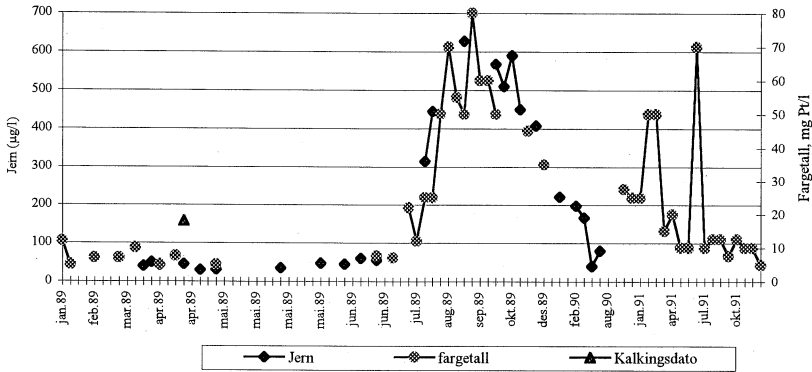
Figur 2:
Litlavatn
Alkalitet



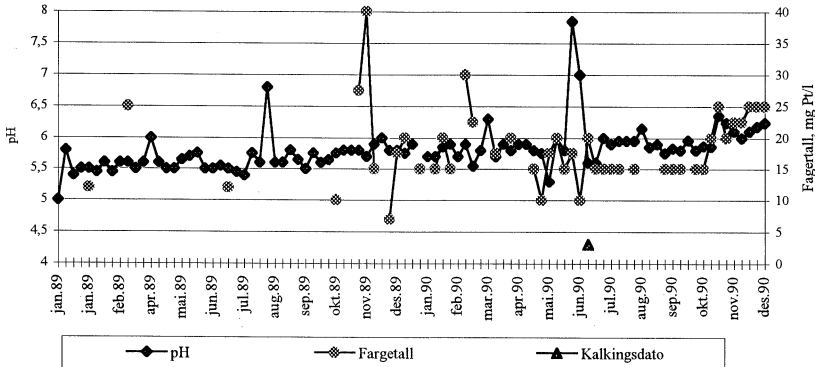
Figur 3:
Litlavatn
Kalsium/hardhet



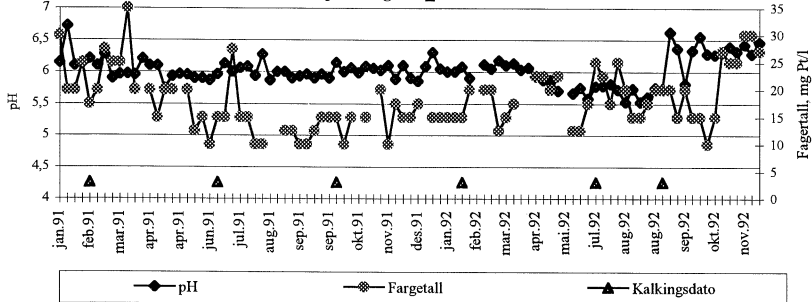
Figur 4.
Litlavatn
Jern/fargetall



Figur 5.
Stakkastadvannet
pH/Fargetall_1989/90



Figur 6.
Stakkastadvannet
pH/Fargetall_1991/92



følge av dette steg også hardheten i samme tidsrom fra 0,7 °dH til ca. 1,5 °dH (Fig.3). Variasjonene var parallelle både i drikkevannskilden og ute på ledningsnett, men på ledningsnett lå de målte verdiene jevnt over litt lavere. Dette var også forventet da endel av karbonatet naturlig vil reagere med materiale i selve ledningsnett, hvilket også var hensikten. Det vi ikke hadde forutsett var at vi i løpet av ca. to måneder også fikk en sterk økning i fargetallet (Fig.1). Fargetallet i råvannskilden lå på forhånd jevnt i området 5-10 mg Pt/l slik det gjerne gjør i svært sure vann på våre kanter. I løpet av de to første månedene etter kalkingen steg så fargetallet til 80 mg Pt/l. I vannbehandlings-systemet for drikkevannet inngikk det ikke noen form for filtrering eller felling. Det ble derfor besluttet å stenge av vannverket da det var muligheter for å koble dette vannverket sammen med et annet vannverk som hadde stor nok kapasitet til å dekke begge forsyningsområdenes behov. Forandringen i fargetallet holdt seg bortimot ett år (Fig.1). Jerninnholdet i vannet lå normalt på ca. 50 µg/l. Parallelt med økningen i fargetallet fikk en også en økning i jerninnholdet fra 50 µg/l til over 700 µg/l. Jerninnholdet sank i løpet av ett år til det nivået det hadde før kalkingen ble satt i verk (Fig.4).

Stakkastadvannet lå i -88/89 på ca 5,5 i pH (Fig.5). Dette var surere enn en ønsket, og var en verdi som over tid hadde vist en synkende tendens. Erfaringer fra andre vann i området tilsa også at en kunne forvente en videre senking av pH dersom en ikke satte

igang tiltak. Derfor ble det startet opp med kalking av vannkilden. I løpet av de neste 6-7 åra har en sett en jevn og sikker stigning av pH i denne drikkevannskilden, og det har de siste årene ligget på 6-6,5 (Fig. 5, 6 og 7). Fargetallet har hele tiden svingt ganske mye. Årstidsvariasjonene (fra ca. 10 mg Pt/l til ca. 30 mg Pt/l) har vært større enn variasjonene årene imellom, slik at en vanskelig kan si at en har hatt en endring i fargetallet de siste 5-6 åra. Unntaket er siste året da det kan synes som om fargetallet har ligget mer stabilt på et litt lavere nivå. Dette må en anta har sammenheng med to forhold; senkingen av vanninntaket fra 28 meter til 48 meters dyp, samt overpumping av bunnvann fra basseng B til basseng C.

Diskusjon

Ut fra de intensjonene vi hadde med de tiltak som ble satt igang, er det ikke til å legge skjul på at vi fikk endel overraskelser, særlig i Litlavatn. Den uventede og sterke økningen i fargetallet som vi opplevde var nok forårsaket av de enorme inngrepene som ble gjort i naturen i forbindelse med kalkingen. En heving av pH på oppimot 3 enheter er intet mindre enn en total omvelting av forholdene, ikke minst i mikrofloraen. Også joniseringsgraden av de for-skjellige metaller må forutsettes å endre seg ganske mye. Heving av pH vil føre til en omdannelse av toverdiggjern til treverdiggjern. Treverdiggjern vil binde seg til humuspartiklene og disse vil holde seg svevende i vannet en tid før de bunnfeller. Humuspartiklene vil være sterkere farget ved høye pH-

verdier enn ved lave. Det vil også være rimelig å anta at mangan har spilt en rolle i fargedannelsen. Ved heving av pH vil en få en overgang fra toverdig til fire-verdig mangan som vil påvirke fargetallet i en ugunstig retning. De beskrevne til-fellene tilsier at dersom en skal gjøre noe med naturen, bør dette skje over lang tid og med små endringer. Det er et stort spørsmål om en i det hele bør foreta behandling av drikkevannskildene med tilhørende tilsigsområder med sikte på å heve pH. Det er også påvist andre bieffekter som økning av krypsiv i vannkildene ved heving av pH (6). Dette er for såvidt en naturlig følge.

I all biologi ser en at en vil ha en minimumsfaktor som er begrensende på utviklingen. Med den tilførsel av næringssalter som idag skjer til en del av drikkevannskildene, enten som følge av naturlig erosjon, menneskelig aktivitet eller tilført via nedbøren, vil ofte pH være denne begrensende faktor og en optimalisering vil kunne føre til økt eutrofiering av drikkevannskildene. Således er det nærliggende å anbefale at dersom en skal endre de fysikalsk/kjemiske egenskapene på vann til konsum, bør dette gjøres etter inntaket og før det sendes ut på ledningsnettet. I så måte ligger det her et punkt der miljøinteresser og vannverksinteresser vil kunne komme på kollisjonskurs, idet prioritering av miljøinteressene ofte vil tilsi tiltak i vannkilde og eventuelt nedbørfelt. Det må derfor kontinuerlig

vurderes hvorvidt en skal prioritere drikkevannsinteresser eller miljøinteresser.

Summary

Liming of two drinking water reservoirs and the surrounding catchment areas in order to increase the pH is described. In the first reservoir there was a significant increase in the pH (2 units in 14 days) and there was also a comparable rise in colour (up to 80 mg Pt/l). In the second reservoir, not treated so intensively, the pH also increased with 0,5-1,0 pH units in six years. There was not a registered rise in the colour of this reservoir, supposedly due to lowering of the intake pipe from 28 m to 48 m and pumping of water from the bottom of a different section of the reservoir and recirculating it into the intake area.

Litteraturhenvisninger

1. SFT og NIVA. 1000 sjøers prosjektet. 1986
2. Pleym, Harald m.fl. 1989: Miljøstudier. NKI-forlaget.
3. Naturmiljøet i tall 1994. Universitetsforlaget AS. 33-35.
4. Naturmiljøet i tall 1994. Universitetsforlaget AS. 159-167.
5. Torheim, Helge: Prosjekt Litlakalk, delrapport 1, 1989
6. Fylkesmannen i Rogaland, Miljøvern avdelingen. Miljønotat nr.2-1992, Ekspansjon av Krypsiv (*Juncus bulbosus* L.) i kalkede vann i Rogaland.