

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

Blindern.

0 - 141.

En undersøkelse av
vannforsyning til Vossevangen.

Saksbehandler: Siv.ing. Kjell Baalsrud.
Rapporten avsluttet 20.februar 1962.

Vannforsyning til Vossevangen.

Det har vært foretatt en undersøkelse av vannforsyningsmuligheten for Vossevangen. Undersøkelsene har omfattet Strondaelvvasdraget, Raundalselvi, Bordalselvi, Vannjolo og Dyrvoelvi. De 4 siste elver har vært undersøkt bare en gang. De er alle betraktet som alternativer til den nåværende vannkilde, Strondaelvi.

Det er fullt mulig å anlegge vannforsyning til Vossevangen fra en av de 4 alternative elver, men det er klart at på grunn av avstandene vil en slik vannforsyning måtte bli ganske kostbar. Det er av denne grunn ønskelig om mulig å kunne beholde den nåværende vannforsyningskilde. Undersøkelsene har vært foretatt i tidsrommet sommeren 1960 til høsten 1961.

Resultater.

I de vedlagte tabeller er stillet sammen resultater av analysene. Naturlig nok har de fleste undersøkelser vært konsentrert om de bakteriologiske forhold i Strondaelvvasdraget. Prøvetagingen har for det meste vært utført av kommuneingeniørens folk.

Kjemiske egenskaper.

Vannet i alle 5 vannkilder er tilfredstillende ut fra fysisk-kjemiske egenskaper. Vannet er nærmest fargeløst og fattig på humusstoffer. Det er videre fattig på suspenderte partikler og har derfor et klart og pent utseende. I mange elver vil vannet under flomperioden kunne bli sterkt grumset. Ifølge de analyser som er foretatt og de opplysninger som er innkommet, gjør dette seg lite gjeldende i disse 5 vassdragene. Vannet er meget fattig på salter, slik som det vanlig er på Vestlandet. Saltmengden vises ved lav ledningsevne og hårdhet. Vannet er videre noe surt, og det er sannsynlig at det virker korrosivt på rør av jern, kopper, galvaniserte rør og på betongrør. Erfaringsgrunnlaget er for lite til at korrosjonens størrelse kan forutsies ut fra analyseverdiene. Korrosjonen vil antagelig ikke være større her enn de fleste steder i Norge. I kjemisk henseende må vi i følge de foretatte analyser karakterisere samtlige 5 vanntyper som meget tilfredstillende. For alle 5 vil vi anbefale at vannet tilsettes noe alkali, fortrinnsvis i form av hydratkalk.

En slik tilsetning som antagelig bør foregå i en mengde av ca. 5 mg pr. liter, bør gi vannet en slutt-pH mellom 7 og 8. Denne behandling er lett å få istand, f.eks. i forbindelse med et pumpehus, og den er meget billig.

Bakteriologiske egenskaper.

Når det gjelder de 4 alternative elver, er disse undersøkt bare en gang. Et visst innhold av koliforme bakterier er funnet. Tallene er imidlertid stort sett så lave at de ikke tyder på noen forurensning av betydning. Tallet for Raundalselvi ligger noe høyere. Dette stemmer med at dette vassdrag måttar vesentlige mere forurensninger enn de tre andre. For alle vassdrag vil vi konkludere at vannet av sikkerhetsmessige grunner ikke bør brukes til drikkevannsforsyning til Vossevangen uten en viss tilsetning med klor.

Strondaelvassdraget er blitt undersøkt ved prøver tatt en rekke steder ved 10 forskjellige anledninger. Selv om det forekommer store variasjoner, som det for øvrig pleier å gjøre ved slike undersøkelser, viser analysene at det i dette vassdraget er et jevnt innhold av koliforme bakterier, som må tilskrives en jevn tilførsel av forurensninger. Disse forurensninger kan dels skrive seg fra dyrket mark, fra boliger, og andre innretninger. Det fremgår av analysene av prøver som er tatt i hovedledningen nær klortilsetningen, og i selve ledningsnett på Vossevangen, at de koliforme bakterier har forsvunnet som følge av klor-tilsetningen. Forsåvidt gir de utførte analyser inntrykk av at vannforsyningen til Vossevangen i bakteriologisk henseende er tilfredsstillende.

Vi vil imidlertid henlede oppmerksomheten på to forhold:

1. Ved det nåværende arrangement bruker vannet meget kort tid fra elven til konsumentene. Hvis det inntreffer en svikt i kloreringsapparatet, vil ubehandlet vann meget raskt komme til konsumentene. Dette betyr en usikkerhet som ikke er forenlig med moderne vannverkspraksis. Når man som i dette tilfelle, vet at en viss hygienisk forurensning av vannkilden finner sted, må selve vannverksarrangementet utføres tilsvarende betryggende. Av denne grunn vil vi sterkt tilråde at vannet gis mulighet for en viss kontakttid etter klorbehand-

lingen og før det ledes til fordelingsnett. Den langt beste ordning vil imidlertid være at alt vannet etter klor-tilsetningen ledes til et høyereliggende utjevningsbasseng, med en oppholdstid på ca. 1 døgn, og herfra føres til fordelingsnett ved gravitasjon. Ved denne ordning vil man ha en betydelig sikkerhet for at vannet som kommer til konsumentene er blitt tilstrekkelig desinfisert.

2. Det må ventes en tiltagende forurensning av Strondaelvassdraget som følge av økende bebyggelse og installasjon av moderne sanitærutstyr i den eksisterende bebyggelse. Dette medfører at det hygieniske faremoment ved den nåværende vannforsyning vil stige. Vi anbefaler at kommunen går inn for å redusere denne økning mest mulig ved forskjellige tiltak som er stillet opp i konklusjonene. Slike tiltak skulle lett la seg gjennomføre, spesielt hvis bygningsloven kan fjøres gjeldende i de mest aktuelle områder.

Etter hvert som forurensningen av råvannet stiger, kan det bli aktuelt med en videregående rensning av vannet. Den rensemetode som vi tror ville gi de beste resultater, er rensning av vannet gjennom sakte sandfiltre. Filtrene vil kreve et flateareal på 2 - 3 m² pr. m³ vannforsyning pr. døgn. Det skal med andre ord en relativt stor flate til, og denne flate bør dessuten være overbygd, slik at sollys, eller dagslys ikke slipper til. Som alternativ anbefales en sterk tilsetning av klor som etter en viss oppholdstid passerer et avkloreringsanlegg før vannet ansees ferdig behandlet.

Selve inntaksarrangementet bør flyttes fra sitt nåværende sted opp til Lundarvatn. Her vil det være en fordel om vannet kan hentes på et visst dyp, f.eks. 10 - 12 m under overflaten. I forhold til vannføringen i vassdraget er Lundarvatn en liten innsjø som bare gir vannet en kort oppholdstid. Lundarvatn er oppmålt og beskrevet av dr. phil. Halvor Vegard Hauge i "Vangsvatn and some other lakes near Voss", Oslo 1957. Han fant at det var vel 15 meter dypt og hadde et vanninnhold på 4,76 mill. m³. Den teoretiske oppholdstid for vannet i innsjøen er i middel ca. 10 dager. Lundarvatn er en typisk gjennomstrømningsinnsjø, hvor termisk skiktning bare inntreffer i mindre målestokk. Allikevel vil gjennomstrømningen til de fleste årstider være hurtigere

i overflatevannet enn i de dypere vannlag, slik at et vanninntak anbrakt på et visst dyp vil trekke på en jevnere vannkvalitet hvor hurtige tilførsler av forurensninger fra ovenforliggende steder i vassdraget ikke lett kan skje.

Vi vil gjerne peke på alternative inntaksforhold som kan komme på tale. Forskjellige steder langs Strondaelvassdraget har det lagt seg opp betydelige sandbanker. I disse bankene vil man kunne pumpe opp vann som har en jevnere kvalitet og som spesielt i hygieniske henseende vil være vesentlig bedre enn det som løper fritt i vassdraget. Hvis det finnes avsetninger med relativt fin sand vil disse ha en utpreget filtrerende evne også i bakteriologisk forstand. Mulighetene for å utnytte dette forhold tør vi ikke uttale oss om. Hvis dette har interesse, vil vi anbefale at kommunen tar kontakt med en geolog som kan angi mæktigheten av sandforekomster på aktuelle steder og kornstørrelsen på sanden. Har man først disse data, er det relativt lett å avgjøre om disse sandforekomstene lar seg utnytte teknisk for dette formål. Hvis sanden er tilstrekkelig finkornet er det nok med en passasje på noen meter for at en filtreringseffekt kan gjøre seg gjeldende. Disse mulighetene for å anordne inntak i løsavleiringer er ikke medtatt i de praktiske konklusjonene nedenfor.

Konklusjon.

1. Strondaelvassdraget beholdes som vannkilde.
2. Vannverket bør få slik teknisk utforming:
 - a. Inntak i Lundarvatn 10 - 12 m dyp.
 - b. alt. 1. Ved pumpehus tilsetning av klor og opppumping til et utjevningssasseng (høydebasseng) som alt vann passerer før det ledes til fordelingsnett.
 - alt. 2. Ved pumpehus tilsetning av klor med påfølgende lagring i 1 - 2 timer i et reaksjonskammer før det sendes til fordelingsnett. I dette tilfelle kan utjevningssassenget ligge på en side-linje til hovedledningen.

- c. Det bør reserveres plass ved pumpehuset slik at mere vidtgående rensing kan utføres om dette senere skulle bli nødvendig. Aktuelle rensemeter kan være:
 - 1. Sterkklorering og avklorering.
 - 2. Svak sandfiltrering.
 - d. Ved inntaket bør det tilsettes noe hydratkalk (ca.5 mg/l) slik at vannets pH heves til 7-8.
3. I nedbørsfeltet bør følgende retningslinjer følges:
- a. Utslipp av kloakkvann eller andre flytende forurensninger bør hindres i størst mulig utstrekning.
 - b. Der hvor utslipp av forurensninger ikke kan forhindres bør det bygges tilstrekkelig effektive renseanlegg.
 - c. Tettbebyggelse som sprer seg oppover langs Lundarvatn bør anlegges slik at avløpsvann kan samles og føres til nedenfor vanninntaket.

Vannforsyning - Vossevangen.

Kjemisk-fysiske vannanalyser.

Dato: 9/6-60.

Mrk.	pH	Ledn. % _{20°C}	10 ⁻⁵	Farge mg Pt/l	Turbiditet mg SiO ₂ /l	Perm.tall mg O/l	Hårdhet mg CaO/l	Alkalitet ml N/10 HCl/l	Klorid mg Cl/l	Mangan mg Mn/l	Jern mg Fe/l
1	6,1	0,99	0,2	< 1	0,3	2,2	3,1	Ikke	Ikke	Ikke	0,15
2	6,0	0,78	0,2	Ingen	0,3	1,6	3,3	påvist.	påvist.	påvist.	0,13
3	6,3	0,88	0,2	< 1	0,2	2,7	3,2	Ikke	Ikke	Ikke	Ikke
4	6,2	0,77	0,2	Ingen	0,2	2,2	3,1	påvist.	påvist.	påvist.	påviselig
5	6,1	1,74	2,1	10	2,0	0,8	3,0	Ikke	Ikke	påvist.	0,07

- 1 = Bordalselvi, Riv. bru.
- 2 = Vannjolo ved bygdevei.
- 3 = Dyrvoelvi ved bru på ca. kote 351.
- 4 = Raundalselvi ved Rønobrui.
- 5 = Lundarvatnet, analyse av Statens Institutt for Folkehelse, 28. januar 1954.

Bakteriologiske analyser.

Dato: 9/6-60.

Prøvested:	Koliforme bakt./ 100 ml.	Kimtall ved 20°C/ml.
Bordalselvi, Riv. bru	5	35
Vannjolo ved Bygdevei	9	47
Dyrvoelvi ved bru på ca. kote 351	7	22
Raundalselvi ved Rønobrui	45	19

