

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

Blindern

O-35/72

FORELØBIG VURDERING AV EVENTUELLE DRIKKEVANNSKILDER
FOR KOLVEREID - RØRVIK I NORD-TRØNDELAG

Saksbehandler: Cand.real. Hans Holtan

Blindern, 6. juli 1972

VURDERINGENE ER FORETATT PÅ GRUNNLAG AV EN BEFARING MED PRØVETAKING
8. OG 9. JUNI 1972.

A. EVENTUELLE LOKALE DRIKKEVANNSKILDER FOR ABELVÆR

1. Bekk til Hamnlandsvik (Vikadalen)

Generelle forhold

Bekken renner gjennom et lite dalføre med relativt høye fjell på sidene. Langs bekken er det en del grusforekomster bevokst med skog og kratt. I nedbørfeltet er det antakelig lite myr - forurensningskilder finnes ikke. På befaringdagen var det lite begroing og biologisk aktivitet i bekken.

Vannkvalitet

Analyseresultatene er gjengitt i tabell 2. Vannet har en praktisk talt nøytral reaksjon. Dets innhold av salter domineres av natrium og klorider som tilsammen utgjør over 50% av vannets totale saltinnhold. Dette har i vesentlig grad sammenheng med nedbørens innhold av disse komponenter. Vannets innhold av organisk materiale (KMnO_4 -tallene) er relativt lavt - fargen 23 mg Pt/l er tilfredsstillende ved bruk av vannet som drikkevann.

Konklusjon

Bekken har i kjemisk sammenheng en tilfredsstillende drikkevannskvalitet. De bakteriologiske forhold er sannsynligvis også tilfredsstillende, men må undersøkes nærmere.

2. Vikadalen vest

Generelle forhold

Store deler av nedbørfeltet er bart fjell (grunnfjell) med en del myr og småskog i de lavereliggende partier. Det er lite grus og sand langs bekken. I bekkeleiet var det sterk begroing av fastsittende alger.

Vannkvalitet

Analyseresultatene er gjengitt i tabell 2. Vannets kjemiske kvalitet var omtrent som i bekken til Hamnlandsvika. Fargeverdien og verdien for organisk materiale var her noe lavere.

Konklusjon

Bekken har i kjemisk sammenheng en tilfredsstillende drikkevannskvalitet. De bakteriologiske forhold må undersøkes.

3. Stein

De øvre deler av området består av snaufjell uten noen vesentlig vegetasjon. Ved foten av fjellet er det betydelig løsavsetninger - sand ovenpå marin leire med en aurhelle øverst. Løsavsetningene er oppdyrket og det blir i vesentlig grad drevet med kornproduksjon. Det er antakelig muligheter for uttak av grunnvann flere steder i området. Hvis grunnvannet skal brukes som drikkevann, bør det underkastes en bred analyse av de kjemiske og bakteriologiske forhold. Det tekniske arrangement i forbindelse med uttak av grunnvann må vurderes og utredes av grunnvannsspesialister.

4. Dalen v/skytebanen

Også her er det snaufjell øverst i feltet, mens det nedover i dalføret er store avsetninger med skjellsand (kalk). Mesteparten av

dette skjellsandområdet er oppdyrket - midt i feltet er det et skytebaneanlegg. I området er det et gårdsbruk, men driftsbygningene er antakelig ute av bruk nå.

Muligheter for uttak av grunnvann fra løsavsetninger er tilstede, men kvaliteten må underkastes en bred kjemisk og bakteriologisk analyse før vannet eventuelt tas i bruk som drikkevann. Det tekniske arrangement ved et eventuelt uttak av grunnvann må vurderes og utredes av grunnvannsspesialister.

B. VANNFORSYNING TIL KOLVEREID

1. Storvedevatn

Nedbørfelt ca. 4,3 km². Ned mot vannet på nordsiden er det en del gårdsbruk og bebyggelse. Ifølge analyseattest fra Statens institutt for folkehelse kan den kjemiske vannkvalitet antakelig aksepteres, men forurensningssituasjonen er noe betenkelig. Med det inntrykk man sitter igjen med etter befaringen, er vi enig i denne konklusjon, og vi vil derfor foreslå at det foretas visse undersøkelser både av de fysisk-kjemiske og bakteriologiske forhold før man tar nærmere standpunkt til om innsjøen kan brukes som drikkevannskilde.

2. Storvalvatn

Nedbørfelt ca. 4,4 km². Nedbørfeltet består i vesentlig grad av myrområder. Med hensyn til forurensningskilder kan nevnes et gårdsbruk med avrenning til vannet. Innsjøen er grunn og derfor ikke så vel-egnet som drikkevannskilde. Kjemiske analyseresultater av en vannprøve samlet inn i overflatelagene den 8. juni 1972 er gjengitt i tabell 2.

Vannet er sterkt belastet med organisk materiale (humus), og prøven hadde en fargeverdi på 75 mg Pt/l. pH-verdien ble målt til 7,09. Av hovedkomponentene (Ca, Mg, Na, K, SO₄, Cl og HCO₃) er også i denne lokalitet Na og Cl det dominerende ionepar. Tilsammen utgjør de ca. 70% av vannets totale saltinnhold.

Konklusjon

På grunn av de høye fargetall og innhold av organisk materiale og jern, er vannet i kjemisk sammenheng dårlig egnet som drikkevann. Sannsynligvis er bassenget meget grunt - noe som er lite fordelaktig ved en eventuell utnyttelse av det som drikkevannskilde. De bakteriologiske forhold er sannsynligvis tilfredsstillende, men må undersøkes og resultatene vurderes av helsemyndighetene.

3. Rotvikvatnet

Nedbørfelt 12,6 km². I nedbørfeltet er det en del myrarealer, men mesteparten av området består av fjellgrunn (grunnfjell) med et sparsomt dekke av bunnmorenemateriale. Innsjøen er henimot 60 m dyp, og overflaten ligger omtrent i havets nivå. Av forurensningskilder kan nevnes en del mindre gårdsbruk, særlig på nord- og østsiden av innsjøen.

Den 9. juni 1972 ble det tatt kjemiske prøver i 1, 10 og 50 meters dyp over det dypeste området av innsjøen. Analyseresultatene er gjengitt i tabell 2.

Vannet har et meget høyt elektrolyttinnhold med verdier for den elektrolytiske ledningsevne på ca. 1000 μ S/cm - verdien i 50 meters dyp var noe høyere enn høyere oppe i vannmassene. Verdiene for alle hovedkomponenter (Ca, Mg, Na, K, SO₄, Cl og HCO₃) var høyere enn i de øvrige vannkilder det ble tatt prøver fra. I tabell 1 er forholdet mellom noen kjemiske komponenter i noen ferskvannslokaliteter og i sjøvann beregnet.

Tabell 1. Forhold mellom kjemiske komponenter (mg/l).

	Sjøvann (36 o/oo salt)	Rotvik- vatnet	Val- vatnet	Namsen	Forra Stjørdal
Cl/Na	1,78	2,19	2,08	1,80	1,75
Na/K	28,5	21,5	11,9	6,1	6,5
Ca/Mg	0,32	0,52	1,41	3,60	6,40

Disse forholdstall skulle til en viss grad bekrefte en antakelse om at vannkvaliteten i Rotvikvatn i noen grad er påvirket av sjøvann. Imidlertid er påvirkningen relativt beskjeden. Hvis vi antar at sjøvannet utenfor inneholder 19 g Cl/l, som er en normal verdi for sjøvann, og at tilsigsvannet fra nedbørfeltet i middel inneholder 20 mg Cl/l, kan vi beregne forholdet mellom sjøvann og ferskvann i Rotvikvatnet på følgende måte (x står for mengde sjøvann, y for ferskvann):

$$19000 \cdot x + 20 \cdot y = 320 \cdot (x + y)$$

$$\frac{x}{y} = \frac{1}{62} : \text{ Forholdet sjøvann:ferskvann er altså som 1:62.}$$

Som bekjent har man ikke her i landet noen standard-forskrifter om drikkevannets sammensetning. I utlandet brukes det forskjellige normer - i de fleste forskrifter heter det at kloridinnholdet bør være <250 mg Cl/l, men under ingen omstendighet må det overskride 600 mg/l. I forskriftene fra Verdens Helseorganisasjon heter det at kloridinnholdet i drikkevann helst bør være mindre enn 200 mg Cl/l, og at innholdet ikke under noen omstendighet bør overskride 600 mg Cl/l - dette for å unngå smaks- og tekniske ulemper.

Vannets farge og innhold av organisk materiale er i dypet av Rotvikvatnet tilfredsstillende for en drikkevannsforsyning. I overflatelagene var verdiene for pH (8,67) og vannets farge (47 mg Pt/l) og turbiditet (1,3 mg Pt/l) relativt høye. I hvilken grad dette har sammenheng med produksjon av alger er vanskelig å si - rent subjektivt bedømt var planktonproduksjonen relativt beskjeden. Vannet er godt mettet med oksygen selv på stort dyp.

Både de kjemiske, biologiske og bakteriologiske forhold må undersøkes nærmere.

Konklusjon

Bortsett fra vannets kloridinnhold er den kjemiske kvalitet av vannet i Rotvikvatn tilfredsstillende for en drikkevannsforsyning. Ved en oppdemming av innsjøen, f.eks. 1 m, slik at tilbakestrømming utenfra utelukkes, vil vannets kloridinnhold etter hvert bli lavere,

men uten nærmere data bl.a. om de hydrologiske forhold, er det vanskelig å forutsi hvor fort forholdene vil forbedre seg. Hvis innsjøen skal brukes som drikkevannskilde, må den i størst mulig grad avskjermes fra tilførsler av avløpsvann og andre forurensninger. Ytterligere bebyggelse i nedbørfeltet vil neppe kunne tillates.

4. Rokkvatnet

Nedbørfelt ca. 7 km². Nedbørfeltet består i vesentlig grad av fjellgrunn med sparsomme forekomster av løsmateriale, men det er en del myr og skog innenfor området. Bortsett fra et par hytter er det ingen forurensningskilder i feltet. Den 9. juni ble det samlet inn kjemiske prøver fra 1 og 20 meters dyp. Analyseresultatene er gjengitt i tabell 2.

Vannet i Rokkvatn var godt mettet med oksygen, var relativt surt, pH 6,24 og 5,66 på henholdsvis 1 og 20 meters dyp, og hadde etter norske forhold middels innhold av elektrolytter. Tilsammen utgjorde Na⁺ og Cl⁻ ca. 70% av vannets totale ioneinnhold. Dette har sammenheng med nedbørens innhold av slike ioner i kystområder. Vannets farge tilsvarte ca. 30 mg Pt/l og organisk stoff ca. 4 mg O/l.

Konklusjon

Vannet er i fysisk-kjemisk sammenheng tilfredsstillende som drikkevannskilde, men den lave pH kan forårsake korrosjonsproblemer, og vannet må derfor pH-justeres med f.eks. tilsetning av hydratkalk. Vannet er sannsynligvis også tilfredsstillende i bakteriologisk sammenheng. Innsjøens beliggenhet er meget gunstig for en drikkevannskilde, både fordi det er få forurensningskilder i nedbørfeltet og fordi området antakelig er lite egnet for f.eks. hyttebebyggelse o.l.

Det må imidlertid foretas ytterligere undersøkelser av de fysisk-kjemiske, biologiske og bakteriologiske forhold.

C. VANNFORSYNING TIL RØRVIK

1. Årlivatnet

Nedbørfelt ca. 4,5 km². Nedbørfeltet består i vesentlig grad av myrområder. Bortsett fra et par hytter er det ingen forurensningskilder i feltet. Den 9. juni 1972 ble det tatt en kjemisk prøve i overflatelagene. Analyseresultatene er gjengitt i tabell 2.

Vannet er svakt basisk og har et relativt høyt elektrolyttinnhold - Na⁺ og Cl⁻ utgjør tilsammen henimot 70% av det totale ioneinnhold. Verdiene for farge og organisk materiale var relativt høye - noe som har sammenheng med tilrenning fra myrområder.

Konklusjon

Det organiske materiale kan bl.a. skape problemer med hensyn til begroinger i ledningsnett og vil også ellers kunne være til sjenanse ved den praktiske bruk. De bakteriologiske, biologiske og fysisk-kjemiske forhold må undersøkes nærmere. De hygieniske forhold må vurderes av helsemyndighetene.

2. Nordvatnet, Løvøy

Nedbørfelt ca. 0,7 km². Nedbørfeltet består i vesentlig grad av myrområder. Normalt er vannet oppholdssted for store mengder måker. Bortsett fra mindre jordbruksarealer, er det ellers ingen forurensningskilder i feltet. Den 9. juni 1972 ble det tatt en kjemisk prøve fra overflatelagene. Analyseresultatene er gjengitt i tabell 2.

Vannet er svakt basisk og har et relativt høyt elektrolyttinnhold - Na⁺ og Cl⁻ utgjør tilsammen vel 60% av det totale ioneinnhold. Vannet er sterkt farget (68 mg Pt/l) og inneholder betydelige mengder organisk materiale.

Konklusjon

Vannets innhold av organisk materiale er noe betenkelig hvis vannet skal brukes som drikkevann. Det yrende fugleliv (måker) man har på

og rundt vannet representerer en usikkerhet med hensyn til forureningspåvirkning. Hvis vannet i innsjøen skal være en alternativ drikkevannskilde, bør det foretas ytterligere undersøkelser både av de fysiske-kjemiske, biologiske og bakteriologiske forhold.

D. SAMMENFATTENDE KONKLUSJON

1. Abelvær bør i første omgang satse på lokale kilder. Sannsynligvis vil en grunnvannsforsyning fra Stein og/eller Dalen kunne tilfredsstille behovet både kvantitativt og kvalitativt. Forholdene må imidlertid undersøkes nærmere.
2. Av de 4 alternative drikkevannskilder for Kolvereid som ble diskutert under befaringen, er Rokkvatnet den som i kvalitativ sammenheng er å foretrekke både når det gjelder de fysiske-kjemiske forhold og de bakteriologiske forhold. Det bør legges vekt på at man her kan få en effektiv sikring mot tilførsler av forurensninger.

Rotvikvatnet kan etter en sikring mot tilbakestrømming av salt vann utenfra, sikkert kunne godkjennes som drikkevannskilde. Innsjøen er stor og dyp og vannet har antakelig en relativt lang teoretisk oppholdstid. Bruk av Rotvikvatn som drikkevannskilde innebærer effektive tiltak mot forurensningstilførsler samt servitutbeleggelse av nedbørfeltet.

Bruk av Storvedevatn som drikkevannskilde krever også effektive tiltak mot forurensningstilførsler og servitutbeleggelse av nedbørfeltet.

Den kjemiske vannkvalitet i Valvatnet gjør denne innsjø mindre egnet som drikkevannskilde. Sannsynligvis må man ved dette alternativ regne med fullrensing før vannet kan bli tilfredsstillende som drikkevann.

3. Årlivatn synes å være den mest hensiktsmessige drikkevannskilde for Rørvik. Vannet har et høyt innhold av organisk stoff og er

sterkt farget. En fullverdig drikkevannskvalitet vil først oppnås ved fullrensing. Det er imidlertid mulig at man kan bortlede store mengder av det myrpåvirkede tilsigsvann, slik at vannets oppholdstid blir betydelig forlenget i Årlivatn. Dette burde medføre et mindre fargepåvirket vann. I nedbørfeltet finnes ingen forurensningskilde av betydning, og de hygieniske og bakteriologiske forhold burde derfor være tilfredsstillende.

Nordvatn har tydeligvis i fysisk-kjemisk sammenheng dårligere kvalitet enn Årlivatn. Dessuten er fuglelivet en usikkerhetsfaktor med hensyn til de bakteriologiske og hygieniske forhold.

Imidlertid bør både de fysisk-kjemiske, biologiske og bakteriologiske forhold undersøkes nærmere både i Årlivatn og Nordvatn.

Et eventuelt felles vannverk for Kolvereid og Rørvik kan kanskje være et aktuelt alternativ, men dette må vurderes og utredes nærmere.

E. FORTSATTE UNDERSØKELSER

Som nevnt ovenfor synes det nødvendig å foreta ytterligere undersøkelser både av de fysisk-kjemiske, biologiske og bakteriologiske forhold i de aktuelle vannkilder for Kolvereid og Rørvik. Det vil være av særlig interesse å få foretatt undersøkelser på sensommeren og om vinteren når innsjøene er islagte, men det vil også være fordelaktig å få samlet inn prøvemateriale ut på høsten (november).

De aktuelle lokaliteter er:

Valvatnet
Storvedevatn
Rotvikvatn
Rokkvatn
Årlivatn
Nordvatn.

1. De fysisk-kjemiske undersøkelser bør omfatte: temperatur, oksygen, pH, el. ledningsevne, farge, turbiditet, KMnO_4 -tall, jern, mangan, klorid, sulfat, alkalitet, kalsium, magnesium, natrium, kalium, tot. nitrogen, nitrat, tot. fosfor, ortofosfater og silisium, samt tørrstoff og gløderest på noen prøver.
2. Bakteriologiske undersøkelser: koliforme bakterier og kimtall. Disse analyser bør utføres meget snart etter at prøvene er tatt og kan antakelig best gjøres på lokale laboratorier, f.eks. hos byveterinæren i Namsos, Steinkjer eventuelt Trondheim.
3. De biologiske undersøkelser vil i vesentlig grad bli basert på håvtrekksmateriale.

Før undersøkelsene settes igang bør innsjøene loddet opp og dybdekart tegnes. Dessuten må forurensningskildene og tilførselene til de forskjellige innsjøer kartlegges. Dette kan fortrinnsvis utføres av de lokale myndigheter.

OMKOSTNINGER

De fysisk-kjemiske og biologiske analyseutgifter vil for hver observasjonsserie koste ca.	kr. 9.000,-
Reiseutgifter og feltarbeide	<u>4.000,-</u>
Samlede utgifter for NIVA pr. observasjonsserie	<u><u>kr. 13.000,-</u></u>

For 3 serier vil utgiftene bli ca. kr. 40.000,-.

Det bakteriologiske analysearbeide som bør utføres lokalt, er ikke tatt med i denne kostnadsversikt.

Hvis det er ønskelig at vi skal foreta undersøkelser allerede denne sommer, håper vi å høre fra Dem med det første slik at vi kan få tilpasset undersøkelsen i vårt arbeidsopplegg forøvrig.

Tabell 2. Fysisk-kjemiske analyseresultater.

	Bekk Hammlandsvik	Bekk Vikadalen vest	Valvatn	Arlivatn	Nordvatn	Rotvikvatn 1 m 10 m 50 m	Rokkvatn 1 m 20 m
Temperatur °C							
Oksygen mg O ₂ /l	8,87	7,24	7,09	7,24	7,45	12,7 9,5 6,5	13,2 5,9
Surhetsgrad pH	155	152	103	118	134	10,6 10,5	9,9 10,7
Spes.el.ledn.evne 20°C µS/cm	23	20	75	54	68	8,67 7,40 7,28	6,24 5,66
Farge mg Pt/l	0,48	0,44	1,3	0,78	0,74	980 980 1050	48 51
Turbiditet JTU	4,42	2,69	8,53	5,77	6,18	47 33 24	28 34
Permanganatall mg O/l	110	50	140	90	40	1,3 0,86 0,85	0,78 0,58
Jern µg Fe/l	30	30	26	30	28	4,98 4,66 4,58	3,71 4,03
Klorid mg Cl/l	6,1	5,7	3,9	5,1	5,9	40 90 40	80 80
Sulfat mg SO ₄ /l	9,1	8,3	2,9	4,5	5,6	320 320 340	14 12
Kalsium mg Ca/l	3,03	2,85	2,05	2,05	2,10	18,5 2,5	5,5 23
Magnesium mg Mg/l	16,5	16,5	12,5	14,5	14,4	10,2 10,2 10,6	0,8 0,7
Natrium mg Na/l	0,85	1,00	1,05	0,95	0,52	22,7 20,0 20,5	0,95 0,96
Kalium mg K/l	150	175	315	190	240	150 145 155	6,05 5,90
Total nitrogen µg P/l	9	2	5	2	2	6,8 7,0 7,2	0,42 0,45
Ortofosfat µg P/l						428 428 745	180 185
Alkalitet ml N/10 HCL/l	5,17	4,62	1,23	2,07	2,82	11 17 5	3 42
pH 4,5	6,08	5,46	2,09	2,94	3,69	3,52 3,48 3,48	0,49 0,44
pH 4,0						4,50 4,41 4,45	1,33 1,28