

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

BLINDERN

0- 237

Vannhastighetens innflytelse
på
Interkommunalt Vannverk's premorør
Praktiske forsøk.

Saksbehandler: Cand.real. Hans Kristiansen.

Rapporten avsluttet 13. september 1966.

Innledning.

I brev av 5.mai 1966 ble NIVA forespurt om muligheten for å undersøke vannhastighetens innflytelse med hensyn til erosjon og korrosjon på IV's hovedrørledning.

Det er tidligere blitt konstatert ved inspeksjon ved Lundefjell 22. november 1962 og 28. juni 1963 at betongrørene er dekket innvendig av et svart slimaktig belegg, og man var interessert i å vite om det dannede belegg rives løs ved maksimal vannhastighet i hovedledningen, 2.2 m/s.

Til forsøkene ble ledningen mellom Selstjern og Langevatn benyttet. Denne ledningen er av samme materiale og har samme diameter som hovedledningen.

Inspeksjon av rørledningen før forsøkene.

Forsøkene ble innledet med en inspeksjon av rørledningen på Haraland i utløpet av røret. Rørveggen var dekket av et slimaktig belegg som konstatert ved tidligere inspeksjoner. Belegget var forholdsvis tykt (ca. 3 mm). Samtidig ble hovedledningen ved kum 29 inspisert. Belegget her var tynnere enn ved Haraland og mere lik de tidligere observerte belegg ved Lundefjell.

Det ble fra begge steder tatt prøver av beleggene for analyse. Resultatene er ført opp i tabell I, 1 og 2. Vi ser at det i prøven fra Haraland, er funnet større glødetap, det vil si større innhold av organisk stoff enn i prøven fra kum 29. Dette må komme av at vannet fra Selstjern ikke er klorert og dermed er det mulighet for begroing i røret.

- x) Ved kum 29 ble det tatt bilder av røret innvendig på positiv fargefilm. Bildene 1 og 2 er kopier av slidene.

Strømningsretningen er fra venstre mot høyre på begge bilder. Vi ser at belegget har en brunlig tone. Under belegget var betongoverflaten mørk, nesten svart.

Vannhastighet 2.2 m pr. sekund.

Fra 13. juni til 1. juli ble vann fra Selstjern overført til Langevatn gjennom ledninger med hastighet av 2.2 m/s. Den 1. juli ble ledningen ved Haraland igjen inspisert. Det innvendige belegget i røret var helt

intakt. De merker som ble satt i belegget ved første inspeksjon var like tydelige som da de ble satt. Denne gang ble også ledningen foran ventilen inspisert, også her var belegget intakt.

Ved inspeksjonen ble det observert at belegget på ventilveggen var forskjellig fra belegget på rørveggen foran den. Ventilen er av støpejern og belegget var svart av farge. Det ble tatt prøver av begge beleggtypen for analyse. Resultatene av analysen er ført opp i tabell I. Nr. 3 er fra betongledningen og er ikke særlig forskjellig fra belegget i utløpet av ledningen, nr. 1. Nr. 4 er fra ventilen. Belegget inneholder mindre organisk stoff og jern, men har et særlig høyt manganinnhold. Belegget kan ikke være asfalt.

Vannhastighet 3.12 m pr. sekund.

Fra 2. juli til 8. juli ble igjen overført vann fra Selstjern til Langevatn, men denne gang med en hastighet av 3.12 m/s som er den maksimale yteevne for ledningen.

Den 8. juli ble ledningen igjen inspisert. Heller ikke denne gangen kunne man se at vannhastigheten har hatt noen innflytelse på belegget. De merker som ble satt første gang var fortsatt tydelige.

- x) Bildene 3, 4 og 5 er tatt i røret ved Haraland foran ventilen. Bilde 3 har fått en ujevn blåtone som må skyldes lysreflekser, men vi ser merkene etter innsamling av slamprøver. Strømningsretningen er mot oss.

~~Strømningsretningen er mot oss.~~

Bilde 4 er et nærbilde av rørveggen omtrent på samme sted. Vi ser merkene og under belegget er betongoverflaten mørk. Begge bildene er tatt 8. juli. Bilde 5 er av ventilen. Belegget her har en mørkere tone.

Analyse av vannprøver.

Før og etter forsøkene ble det tatt prøver av vannet både fra Selstjern og i utløpet ved Haraland, men før prøvene ble tatt ble gjennomstrømningen regulert ned til den minste registrerbare hastighet (ref.:

- x) Se fotnote side 2.

ing. Tornes). Dette ble gjort for å få så lang oppholdstid som mulig på vannet i røret. En mulig forandring i kalkutløsningen skulle derved bli lettere å observere.

Prøvene er blitt analysert på kalsium og magnesium med atomabsorpsjons-
x) spektrofotometer. Resultatene er ført opp i tabell II. Kopi av arkene fra skriveren på instrumentet er også vedlagt.

Av analyseresultatene ser vi at etterhvert som man har økt vannhastigheten har vannet fra Haraland fått lavere kalsiuminnhold istedenfor høyerer som man måtte vente dersom en øking av vannhastigheten har hatt skadelig innflytelse på rørledningen. Når kalsiuminnholdet minker må det skyldes at kalsium er vasket ut av slimlaget og ikke blitt kompensert med kalsium utløst fra betongveggen.

Forholdet mellom kalsium og magnesium må være tilnærmet konstant i en innsjø. Ved korrosjon av betong er det bare vannets kalsiuminnhold som øker. Dette forhold må derfor øke med økende korrosjon. Ser vi på forholdet mellom kalsium og magnesium den 8/7, så er dette det samme ved Haraland som i Selstjern.

Konklusjon.

En øking av vannhastigheten til 3,12 m/s har ikke hatt noe skadelig innflytelse på betongledningen og slamlaget i røret er ikke blitt revet løs og ført med vannmassene. Man har heller ikke kunnet påvise noen øking av kalkutløsningen fra røret opp til denne hastighet.

x) Kopi av ark bare i to rapporter.

Tabell I

Resultater av slamanalyser.

	Innveid tørret	Glødet 600°C	Tap %	Uløst g	x) %	Fe ₂ O ₃ g	x) %	MnO ₂ g	x) %
1. Haraland	0,4183	0,2007	52,0	0,0759	37,9	0,1050	52,5	0,0126	6,3
2. K 29	1,3837	1,1330	18,1	0,5106	45,1	0,5020	44,5	0,1067	9,4
3. Haraland betong	0,2012	0,0915	54,5	0,0181	19,8	0,0598	65,4	0,0075	8,2
4. Haraland støpejern	0,5158	0,3508	30,0	0,0114	3,3	0,1062	30,2	0,2275	65,0

x) angitt som % av gløderest

Tabell II

Resultater av kalsium- og magnesiumanalyser av vann fra Selstjern og Haraland.

	13/6		1/7		8/7	
	mg CaO/l	mg MgO/l	mg CaO/l	mg MgO/l	mg CaO/l	mg MgO/l
Selstjern	1,20	1,30	1,16	1,19	1,11	1,18
Haraland	1,51	1,30	1,17	1,23	1,11	1,18

Fotografier av rørveggen innvendig i IV's hovedledning ved
kum 29.

Bilde 1.

areal ca. $\frac{1}{2} \text{ m}^2$.

Bilde 2.

Fotografier av rørveggen innvendig i overføringsledningen Selstjern -
Langevatn foran ventil.

Bilde 3.

Bilde 4.

Bilde 5.