

Humussituasjonen i kildene til norske vannverk som forsyner flere enn 100 P.-kostnadsoverslag for humusfjerning — fylkes- og landsoversikt

Av Erik Bergan og Johs. Wiik

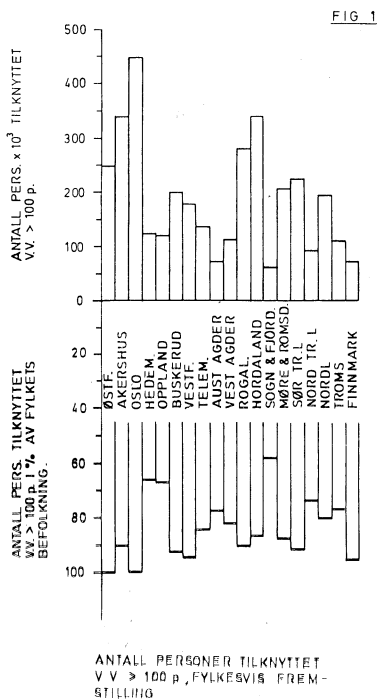
E. Bergan og Johs. Wiik er ansatt ved Statens Institutt for Folkehelse.

Ved SIFF har det vært utarbeidet en rapport over humussituasjonen i kildene til norske vannverk over 100 p., og hva det koster å fjerne humus der hvor dette er et problem. Arbeidet ble påbegynt febr. -84 og avsluttet sommeren 1985.

Rapporten inneholder ingen omtale av humusstoffets oppbygging, kvaliteter eller egenskaper for øvrig. Dette omtales inngående i andre internasjonale og nasjonale publikasjoner. I tillegg foregår det for tiden forskning på disse områder i et samarbeide mellom SI, NIVA og SIFF i regi av NTNF's drikkevannsutvalg. Det vises også til Prosjektrapport 30/85 fra NTNF's VAR-utvalg og drikkevannsutvalg — Humus i drikkevann — utarbeidet ved SINTEF/NTH.

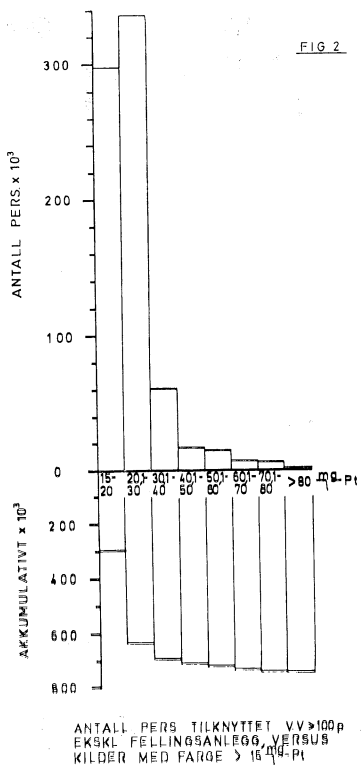
Av landets 4.122.422 personer (1.1.83) viser rapporten at 3.580.763 p. eller ca. 87% av landets befolkning forsynes fra i alt ca. 1 600 registrerte vannverk som forsyner > 100 p. Den resterende del av befolkningen, ca. 13%, forsynes fra enkelt-husholdningsanlegg, eller fra vannverk mindre enn 100 personer. Tallene er vist fylkesvis ved stolpediagram i fig. 1. Av nevnte antall vannverk er det i alt 29 fellingsanlegg som dekker ca. 350 000 personer.

Videre viser rapporten at ca. 2,5 mill. p. eller 60% av landets befolkning forsynes



fra kilder hvor humusinnholdet er mindre enn 15 mg/l målt som farge.

Summen av befolkningsmengden som forsynes fra enkelt-husholdningsvannverk eller vannverk < 100 p., eksisterende fel-



lingsanlegg og vannverk med farge (humus) < 15 mg/l Pt blir da ca. 3,4 mill p. hvilket betyr at gjenværende befolkningensmengde eller ca. 750 000 p. er tilknyttet i alt ca. 400 vannverk > 100 p. som etter dagens norm har et humusproblem, dvs. farge > 15 mg/l Pt, se fig. 2.

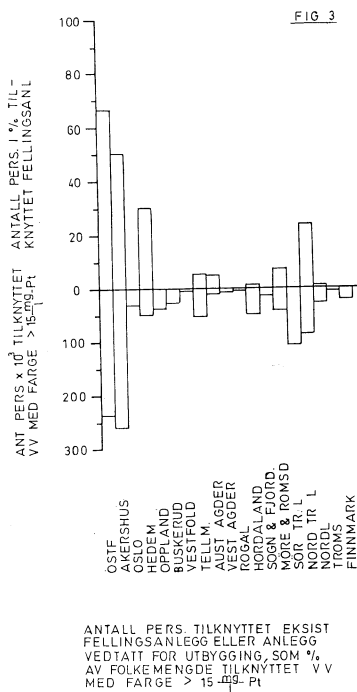
Som det fremgår av fig. 2 er den overveiende befolkningensmengde tilknyttet vannverk som har et humusproblem, forsynt med vann som har en farge mellom 15 og 30 mg/l Pt. Dette fremgår av de akkumulative verdier som viser at ca. 650 000 p. forsynes med vann med midlere fargeområde 15—30 mg/l Pt, mens vel

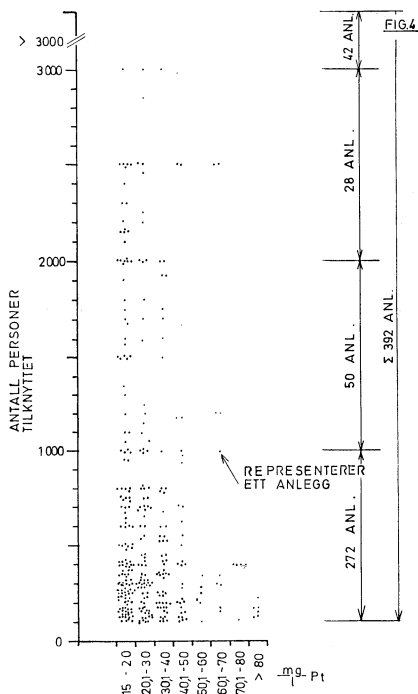
100 000 p. forsynes med drikkevann hvor fargen er større enn 30 mg/l Pt.

En fylkesvis fremstilling av antall personer tilknyttet vannverk > 100 p. og hvor kilden har en farge > 15 mg/l Pt, samt % antall personer som alt er dekket/eller fortsatt udekket m.h.t. adekvat behandling, er vist i fig. 3.

Som det fremgår av figuren er det bare fylkene Østfold, Akershus, Hedmark og Nord-Trøndelag som har foretatt seg noe særlig m.h.t. humusreduksjon.

Som tidligere nevnt er det i alt ca. 400 vannverk som fortsatt har et humusproblem, og størrelsesfordelingen av disse vannverk versus fargekvalitet på kilden, er vist i fig. 4.





DIAGRAMMET VISER FORDELINGEN AV ANTALL ANLEGG > 100 p SOM ENNU IKKE HAR ADEKVAT BEHANDL. FOR FARGERED.

Som det fremgår av figuren er den største anleggstettheten i området vannverk < 500 p.

Til sammenlikning kan det nevnes at hittil er det kun bygget 5 fellingsanlegg for vannverk < 2000 p.

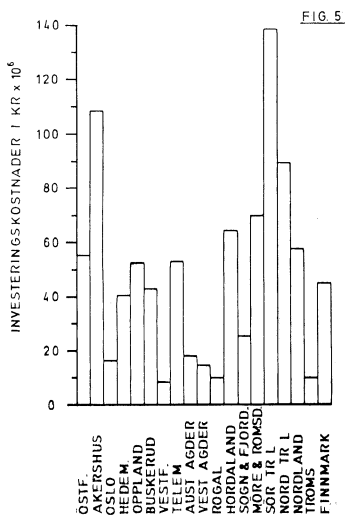
Når det gjelder kostnader for videreutbygging av fellingsanlegg, har vi tatt utgangspunkt i antall personer tilknyttet hvert enkeltanlegg og beregnet en dimensjonerende belastning ut ifra et spesifikt forbruk på 400 l/pxd og en døgnvariasjonsfaktor på 1,5. (Vi har da forutsatt at alle behandlingsanlegg utstyres med et døgnutjevningmagasin.)

Spesifikke kostnader er hentet fra erfaringsdata som bl.a. benyttes i konsulentbransjen, og de omfatter vannbehandlingsanlegg av typen fullrensing.

Fylkesvis investering er vist i fig. 5 hvor det fremgår at Sør-Trøndelag, Akershus og Nord-Trøndelag er de tre fylkene med høyest investeringsbehov. (NB! Dataene fra fig. 5 kan ikke direkte sammenliknes med opplysninger hentet fra fig. 3, da spesifikke kostnader for små anlegg er vesensforskjellige fra spesifikke kostnader for større anlegg.)

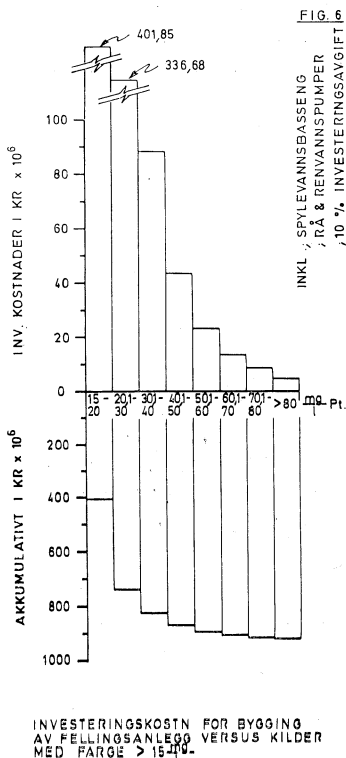
Videre har vi fremstilt investeringskostnader versus fargeintervaller.

Som det fremgår av fig. 6 ligger den vesentlige del av investeringene eller ca. 750 mill. kr. på vannverk som har et



INNKLUDERER ; SPYLEVANNSSASSENG
; RÅ & RENVANNSPUMPER
; 10 % INVESTERINGSAVG.

INVESTERINGSKOSTNADER FOR
BYGGING AV FELLINGSANLEGG
FOR KILDER MED FARGE > 15 mg. P1
- FYLKEVIS FRPMMSTILLING



fargetall mellom 15 og 30 mg/l Pt. For tiltak på vannverk som leverer vann med farge over 30 mg/l Pt, trappes investeringene jevnt nedover som funksjon av økende farge. Det totale investeringsbehov for vannverk med farge over 30 mg/l Pt, er på ca. 200 mill. kr. Av totalt investeringsbehov på knapt 1 milliard kr. faller ca. 80% på vannverk med farge 15—30 mg/l Pt, mens øvrige 20% faller på vannverk med farge høyere enn 30 mg/l Pt.

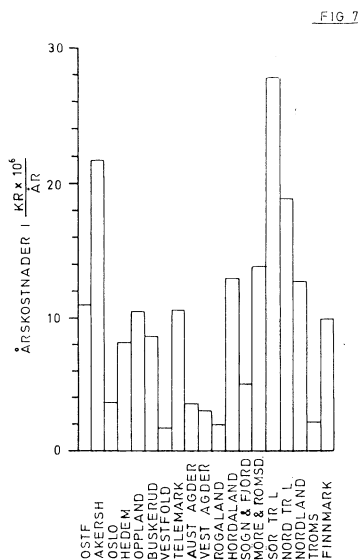
Fylkesvise årskostnader er vist i fig. 7. Årskostnadene er beregnet på grunnlagstall hentet fra konsulentbransjen. De er basert på erfaringstall. Ettersom årskostnadene utgjør en fast prosent av investe-

ringskostnadene, vil de fylkesvise årskostnader være proporsjonale med investeringskostnadene vist i fig. 5.

Endelig er årskostnadene fremstilt versus fargeintervaller i fig. 8.

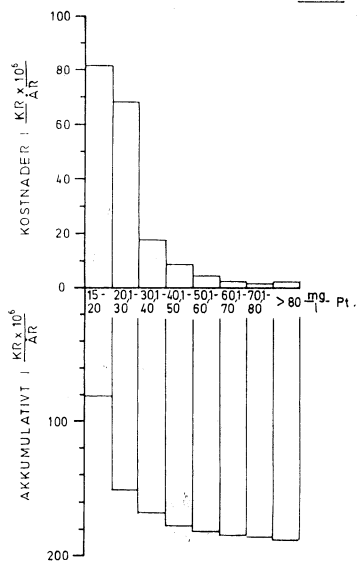
Årskostnadene er proporsjonale med investeringskostnadene vist i fig. 6 og de viser prinsipielt som i fig. 6 at tyngden av kostnadene ligger i fargeområdet under 30 mg/l Pt.

Samlende årskostnader for vannverk med farge 15—30 mg/l Pt er på ca. 150 mill. kr./år, mens de for vannverk med farge > 30 mg/l Pt er på ca. 40 mill. kr./år. Totale årskostnader er som fig 8 viser, ca. 200 mill. kr./år.



ÅRSKOSTNADER (Σ DRIFT & VEDL.H + KAPITALKOSTN.) FOR BYGGING AV FELLINGSANLEGG VED KILDER MED FARGE > 15-40 PT - FYLKESVIS FREMSTILLING.

FIG. 8



ÅRSKOSTNADER (Σ DRIFT & VEDL.H. + KAPITALKOSTN.)
FOR BYGGING AV FELLINGSANLEGG VERSUS
KILDER MED FARGE > 15 mg Pt.

Når det gjelder den videre utbyggingen av fellingsanlegg for vannverk som ikke tilfredsstiller kravene til humus, eller farge > 15 mg/l Pt, synes det logisk å starte med de som har det verst.

Betrakter vi fig. 2, fremgår det, som tidligere nevnt, at ca. 85% av den be-

folkningsdel som forsynes fra vannverk med humusproblem, så har disse drikkevann av fargekvalitet i området 15—30 mg/l Pt, mens øvrige 15% forsynes med en vannkvalitet hvor midlere fargeverdi er høyere enn 30 mg/l Pt.

En diskusjon omkring norm for humusinnhold (farge) vil ikke ha noen innflytelse på vurdering av midlere fargetall > 30. Det er utvilsomt at anlegg med farge over 30 mg/l i perioder har betydelige bruksmessige problemer. Man bør derfor følge en strategi som løser problemene for de vannverk som har de største problem først. Dersom en tenker seg problemene løst på nasjonalt nivå, og således utvelger en fase 1 til å omfatte alle vannverk med fargetall > 30 mg Pt/l, vil dette samlet beløpe seg til ca. 200 mill. kr. med en årskostnad på ca. 40 mill. kr./år. Dette skulle nasjonalt sett være en overkommelig oppgave innen 1990. En eventuell fase 2 i utbyggingen vil omfatte v.v. med fargetall i området 15—30 mg/l Pt. Ved en gjennomføring av fase 1 vil det kunne høstes erfaringer av betydning for senere normsetting for humusinnhold, dessuten vedrørende eventuell gjennomføringstakt for fase 2. Se for øvrig tabell 1.

Tabell 1. *Summasjoner av utbyggingsfasene 1 og 2.*

Fase	Farge (mg/l Pt)	Ant. pers.	Invest. kr. x 10 ⁶	Årskostn. kr. x 10 ⁶
1	>30	108.349	181,82	37,89
2	15—30	635.472	738,53	149,89
Σ				
Landsbasis	>15	743.821	920,35	187,78

REFERANSER

- Ref. 1. «Humus i norske drikkevannskilder — En problemkartlegging.» SINTEF/NTH.
Ref. 2. «Reduksjon av vannets fargetall ved små vannverk — Behov og muligheter.»
v/E. Bergen, VANN nr. 1 1984.