

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

BLINDERN

O - 87/70

VANNFORSYNING TIL TIME KOMMUNE

VURDERING AV VANNKVALITET

I ENGJAVATN OG ÅSVATN ETTER OPPDEMNING

Saksbehandler: Cand. real. Egil Gjessing  
Rapporten avsluttet 10/12 1970

INNHOLDSFORTEGNELSE:

	Side:
1. INNLEDNING	3
2. RESULTATENE AV DE KJEMISKE ANALYSENE	3
3. EN OPPDEMNING INNFLYTELSE PÅ VANNKVALITETEN	4
4. OPPDEMNING AV ENGJAVATN OG ÅSVATN	6
5. KONKLUSJON	7
6. LITTERATUR	8

TABELLFORTEGNELSE:

1. Kjemiske analyseresultater av overflate- prøver fra Engjavatn og Åsvatn 10/6-1970	5
2. Morfometriske data og andre tall brukt som grunnlag for beregningene	5
3. Ekstraherbar farge og karbon i myrene omkring Engjavatn og Åsvatn basert på laboratorieforsøk	6
4. Initial økning av farge og karboninnhold etter oppdemning av Engjavatn (ca. 3,6 m) og Åsvatn (ca. 4,5 m)	9

## 1. INNLEDNING

Norsk institutt for vannforskning (NIVA) fikk i brev av 5/6-1970 i oppdrag fra kommuneingeniøren i Time å gi en uttalelse om hvilken vannkvalitet man kunne forvente i Engjavatnet etter en oppdemning. Den 10/6 ble det foretatt en befarings til Engjavatn. Til stede på denne befarings var:

Kommuneingeniør I. Lygren, Time kommune.

Kontorsjef T. Sætherø, Time kommune.

Fylkesingeniør S. Hatleøy, Rogaland fylke.

Distriktslege H. Haukås, Bryne.

Sjefsingeniør V. Haffner, Statens institutt for folkehelse.

Sivilingeniør F. Gjerløw, Østlandskonsult A/S.

Cand. real. E. Gjessing, NIVA.

Under befaringsen ble det innsamlet en del vann- og myrprøver. Under oppholdet i Time kommune - i tilknytning til befaringsen - ble det fra oppdragsgiver ytret ønske om at NIVA også skulle gi en uttalelse om vannkvaliteten i Åsvatn etter oppdemning. Prøver ble derfor innsamlet fra denne lokalitet.

## 2. RESULTATENE AV DE KJEMISKE ANALYSENE

Det ble tatt overflateprøver både fra Engjavatn og Åsvatn. Resultatene som er gjengitt i tabell 1, viser at prøvene fra begge lokaliteter var lite humuspåvirket (lav farge og lite innhold av organisk stoff), og at turbiditeten var lav. Den relativt høye ledningsevne er først og fremst forårsaket av klorid (og natrium). Prøvene fra Engjavatn inneholdt små mengder av plantenæringsstoffer som fosfat og nitrat. Prøven fra Åsvatn inneholdt lite fosfat, men derimot betydelige mengder av nitrat. For øvrig henvises til vår rapport: "En limnologisk undersøkelse av Åsvatn, Time kommune" (1968).

Det bør fremheves at de prøvene som ble tatt i forbindelse med befaringen, er fra overflatelagene og ikke nødvendigvis er representative for hele vannmassen på dette tidspunkt.

### 3. EN OPPDEMNING INNFLYTELSE PÅ VANNKVALITETEN

Å forutsi den innflytelsen en oppdemning av en innsjø vil få for vannkvaliteten, må nødvendigvis baseres på en rekke antakelser. Erfaringsgrunnlaget er lite i vårt land når det gjelder disse spørsmål, og de uttalelser som gis, er derfor i stor grad basert på skjønn. I ett tilfelle har vi hatt muligheter for å følge utviklingen i en innsjø før og etter oppdemning (Bærum vannverk). Men forholdene ved en lokalitet kan ikke uten videre overføres til et annet område fordi den mineralske og kjemiske sammensetning av de neddemmede områders jordsmonn vil være utslagsgivende. De faktorer som først og fremst er bestemmende for en forandring av vannkvaliteten ved en oppdemning, er:

Areal og "volum" av det oversvømmede land.

Det oversvømmede lands beskaffenhet (vegetasjon, humufiseringsgrad, og mineralinnhold).

Erosjonsforhold.

Nivåfluktasjoner.

Forholdet land/vann.

Oppholdstid.

En oppdemning av Engjavatn og Åsvatn vil først og fremst ha innvirkning på vannets mengde av organisk stoff (humus, farge og turbiditet). Bonitering av strandområdene ved innsjøene er, så vidt vi vet, ikke foretatt, og de faktorer som er nevnt, må derfor fastsettes skjønnsmessig. De oppdemningsforhold og de morfometriske- og hydrologiske data som er lagt til grunn for de beregninger vi har foretatt, er dels basert på data gitt av Østlandskonsult A/S i brev av 15/7-1970, dels fra NIVA-rapport "En limnologisk undersøkelse av Åsvatn, Time kommune" (0-20/63 og dels på grunnlag av egne beregninger og anslag. Disse data er gjengitt i tabell 2.

Tabell 1. Kjemiske analyseresultater av overflateprøver fra Engjavatn og Åsvatn 10/6-1970.

Stasjon <sup>x)</sup> nr.	pH	Spes.el. ledn.evne 20°C µS/cm	Farge mg Pt/l	Turbi- ditet J.T.U.	Perm.- tall mg O/l	Total fosfat µg P/l	Klorid mg Cl/l	Nitrat µg N/l	Karbon org. mg C/l
1	6,1	55,0	11	0,06	0,70	5	11,0	60	0,3
2	5,7	49,0	6	0,01	1,0	11	11,0	60	0,0
3	5,3	54,0	9	0,01	0,50	5	12,6	30	0,0
4	6,2	58,0	10	0,03	1,4	10	12,0	270	0,9

x)

1. Engjavatn vestbredd,
2. " "Sundet",
3. " hovedtilløp,
4. Åsvatn nordende.

Tabell 2. Morfometriske data og andre tall brukt som grunnlag for beregningene.

	Engjavatn	Åsvatn
Nedbørfelt	Ca. 4,86 km <sup>2</sup> xx)	ca. 1,98 km <sup>2</sup> x)
Overflate før oppdemning	" 0,42 km <sup>2</sup>	" 0,37 km <sup>2</sup> x)
Magasin før oppdemning	" 0,64 mill. m <sup>3</sup> xx)	" 0,68 mill. m <sup>3</sup> xx)
Magasin etter oppdemning	" 2,30 " " xx)	" 2,00 " " xx)
Areal neddemmet land	" 0,22 km <sup>2</sup>	" 0,12 km <sup>2</sup>
Oppdemningshøyde	" 3,6 m xx)	" 4,5 m xx)
Antatt volum etter oppdemning	" 5 mill. m <sup>3</sup> xxx)	" 6 mill m <sup>3</sup> x)
Antatt volum av neddemmet myr, øst	" 65.000 m <sup>3</sup> xxxx)	-
Antatt volum av neddemmet myr, vest	" 35.000 m <sup>3</sup> xxxx)	-
Antatt volum av neddemmet myr, nord	-	ca. 15.000 m <sup>3</sup> xxxxxx)

x) NIVA-rapport 0-20/63

xx) Ifølge brev av 15/7-70 fra Østlandskonsult A/S

xxx) Basert på antatt middeldyp på 8 m

xxxx) Basert på " " " 1 m

xxxxx) Basert på " " " 1,5 m

#### 4. OPPDEMNING AV ENGJAVATN OG ÅSVATN

Som nevnt ble det fra myrområdene omkring Engjavatn og Åsvatn tatt en del myrprøver. Disse prøvene ble brukt i ekstraksjonsforsøk i laboratoriet. Hensikten var å estimere den mengde "vannløselig humus" som man kan regne med vil gå over i vannfasen etter at myrområdene er satt under vann. Resultatene av disse ekstraksjonsforsøk er gitt i tabell 3 nedenfor.

Tabell 3: Ekstraherbar farge og karbon i myrene omkring Engjavatn og Åsvatn basert på laboratorieforsøk.

	Farge g Pt/m <sup>3</sup> myr		Karbon g C/m <sup>3</sup> myr	
	total	initial	total	initial
Engja- Myr øst	5.000	1.200	350	140
vatn Myr vest	12.000	1.800	500	160
Åsvatn Myr nord	2.000	550	450	150

Vi antar at foruten karbon og farge vil turbiditeten i vannmassene kunne influeres av oppdemningen. Turbiditeten er imidlertid ikke tatt med i tabellen fordi denne parameter vil være influert av så mange faktorer at det ville være hensiktsløst å prøve å gi en vurdering av den fremtidige turbiditet. Vi antar imidlertid på grunnlag av erfaringer at turbiditeten ikke vil bli sjenerende.

Når det gjelder karbon og farge, har vi i tabellen (tabell 3) antydnet to kvaliteter: total og initial. Total farge og karbon er den mengde som vi antar ligger latent i myrområdene og som på lengre sikt vil gå over i vannfasen. Den initiale farge og karbon er den mengde som vi regner med vil kunne gå over i vannfasen i løpet av den første tiden. På grunnlag av de estimerte magasin og myrvolum som er angitt i tabell 2, og på grunnlag av resultatene av ekstraksjonsforsøkene kan man anslå den fremtidige farge og karbonøkning i Engjavatn og Åsvatn som følge av oppdemningen.

Som nevnt må en slik prognose baseres på en rekke antakelser, og de resultater som er gitt i tabell 4 nedenfor, må betraktes som grove approksimater. Eksempelvis kan nevnes at beregningene er basert på at hele vannmassen tar del i fortynningen av den ekstraherte humus. På den annen side er det sannsynlig at laboratorieforsøk gir mer effektiv ekstraksjon enn under naturlige betingelser. Dette vil da bety at tallene i tabell 4 representerer maksimalverdiene.

Vannets oppholdstid i magasinet er ikke tatt med i vurderingen; etter vår erfaring (Samdal og Gjessing 1968) vil man kunne vente en reduksjon av fargen tilsvarende 3-4 mg Pt/l pr. måned lagring.

Alt i alt er det mulig å regne med at de konsentrasjoner som er gitt i tabell 4, vil bli noe mindre. Hvor lenge den antydde kvalitetsforandring vil vedvare, er det ikke mulig å uttale seg om; dette vil blant annet avhenge av forholdet mellom avrenning og avtapning. Det antas imidlertid at innflytelsen av oppdemningen vil være redusert etter en periode på 10 år.

## 5. KONKLUSJON

Analyseresultatene av overflateprøvene som ble innsamlet under befaringen til Engjavatn 10/6-1970, tyder på at innsjøen er lite påvirket av humus (liten farge og lite innhold av organisk stoff). Den spesifikke elektrolytiske ledningsevne i samtlige prøver er mellom 50 og 60  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ; ca. 50% av ledningsevnen er forårsaket av kloridjoner. Næringssaltinnholdet i Engjavatn er lite. Vannkvaliteten av Åsvatn er tidligere beskrevet.

En oppdemning av Åsvatn til kote 160,30 vil etter våre beregninger gi en liten økning av humusinnholdet. Engjavatn vil derimot i større grad influeres av en oppdemning. En vannstandsøkning til kote 155,2 kan resultere i en fargeøkning i Engjavatn på 20-30 mg Pt/l og en økning av karboninnholdet. Noen kvalitetsøkning for øvrig av betydning er ikke ventet.

Disse beregninger er gjort på grunnlag av tilgjengelig informasjon om

innsjøene og nedbørfeltene, og er basert på resultater av ekstraksjonsforsøk med myrprøver fra omliggende områder. Beregningene er basert på enkelte antakelser, og resultatene er beheftet med stor usikkerhet. Fargeøkningen i Engjavatn, som er antydnet i tabell 4, representerer trolig maksimaløkningen.

Selv om man for Engjavatns vedkommende prosentvis kan vente seg en betydelig økning av humusinnholdet, regner vi med at denne økning er forbigående. Den vil antagelig etter en 10-årsperiode være sterkt redusert.

---oOo---

## 6. LITTERATUR

Gjessing, E.T., Samdal, J.E.: Journ. A.W.W.A. (1968), 60, (4), 451.

Tabell 4. Initial økning av farge og karboninnhold etter oppdemning av Engjavatn (ca. 3,6 m) og Åsvatn (ca. 4,5 m).

NB ! Effekten av lagringstider er ikke tatt med i disse beregningene (se tekst).

	Mengde av		Volum vann mill. m <sup>3</sup>	Konsentrasjonsøkning	
	farge tonn Pt	karbon tonn C		farge mg Pt/l	karbon mg C/l
Middeldyp myr: Engjavatn 1,0 m, Åsvatn 1,5 m " vann: " 8,0 ", " 12,7 "					
Engjavatn	150	14	5	30	3
Åsvatn	8	2	6	1	0,5
Middeldyp myr: 1,5 m, middeldyp vann: 10 m					
Engjavatn	212	22	6,4	33	3,5
Middeldyp myr: 1 m, middeldyp vann: 10 m					
Engjavatn	150	14	6,4	23	2,2