

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING
BLINDERN

O - 102/65

Undersøkelse av Begna
som drikkevannskilde for Ringerike kommune

Saksbehandlere: cand.mag. Lars Lillevold og
cand.real. Hans Holtan
Rapporten avsluttet november 1968.

	Side:
1. INNLEDNING	3
2. GENERELL BESKRIVELSE AV BEGNA OG DENS NEDBØRFELT	3
3. METEOROLOGISKE OG HYDROLOGISKE FORHOLD	6
4. DEN UTFØRTE ELVEUNDERSØKELSE	7
4.1. Analysemetodikk	7
4.2. Hydrografiske forhold	8
4.3. Biologiske forhold	12
4.4. Bakteriologiske forhold	12
5. DISKUSJON	14
6. LITT OM VANNFORSYNING VED KUNSTIG INFILTRASJON	15
7. PRAKTISKE KONKLUSJONER	17

TABELLFORTEGNELSE:

1. Morfologiske og hydrologiske data for Sperillen	4
2. Middelvannføringen i m ³ /sek ved Killingstryken i Ådalselva i perioden 1921 - 1950	6
3. Fysisk-kjemiske analyseresultater	9
4. Fysisk-kjemiske analyseresultater	10
5. Fysisk-kjemiske analyseresultater	11
6. Bakteriologiske analyseresultater. Begna	13

FIGURFORTEGNELSE:

1. Begna med nedbørfelt	etter side	3
2. Daglige vannføringer i Ådalselva ved Killingstryken i tidsrommet 1. jan. - 31. august 1967	" "	6
3. Temperaturer i Ådalselva	" "	8
4. Grafisk fremstilling av kjemiske komponenter	" "	8

1 INNLEDNING

I forbindelse med løsningen av vann- og kloakkproblemene på Ringerike ble Norsk institutt for vannforskning i brev av 17. januar 1966 fra Østlandskonsult A/S, bedt om å utarbeide et program for en undersøkelse av en rekke lokaliteter i området. Programmet ble utarbeidet og oversendt Ringerike kommune i brev av 12. april 1966.

I møte på Hønefoss den 1. september samme år, hvor Hønefoss kommune, Østlandskonsult A/S, Norges vassdrags- og elektrisitetsvesen og Norsk institutt for vannforskning var representert, ble det inngått avtale om at NIVA skulle undersøke variasjoner i vannkvaliteten gjennom et år i Begna ovenfor Follum fabrikker. Undersøkelsen tok til den 7. september 1966 og varte til den 31. august 1967. I følge programmet skulle instituttet få tilsendt kjemiske og bakteriologiske prøver hver måned. Etter at undersøkelsen var kommet i gang, viste det seg imidlertid nødvendig med hyppigere prøveinnsamlinger - noe som ble iverksatt i forståelse med Ringerike kommune. Alt i alt er det blitt samlet inn 25 prøveserier fra Ådalselva i det nevnte tidsrom. Utgiftene i forbindelse med undersøkelsen er derfor blitt noe større enn opprinnelig planlagt.

På nevnte møte på Hønefoss ble det fra kommunens side ytret ønske om en undersøkelse av Storelva som resipient for kloakk- og avløpsvann. Vi finner det imidlertid lite hensiktsmessig å diskutere Storelvas tilstand og utvikling isolert uten å ta med dens betydning for Tyrifjorden. For tiden pågår en større undersøkelse av Tyrifjorden, hvor bl.a. Ringerike kommune er oppdragsgiver, og vi vil derfor komme tilbake til problemet når dette materiale skal bearbeides. Rapporten skal etter planen være ferdig ved årsskiftet 1968/1969.

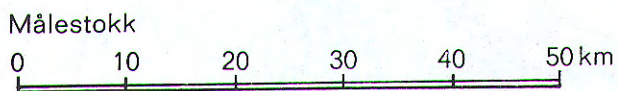
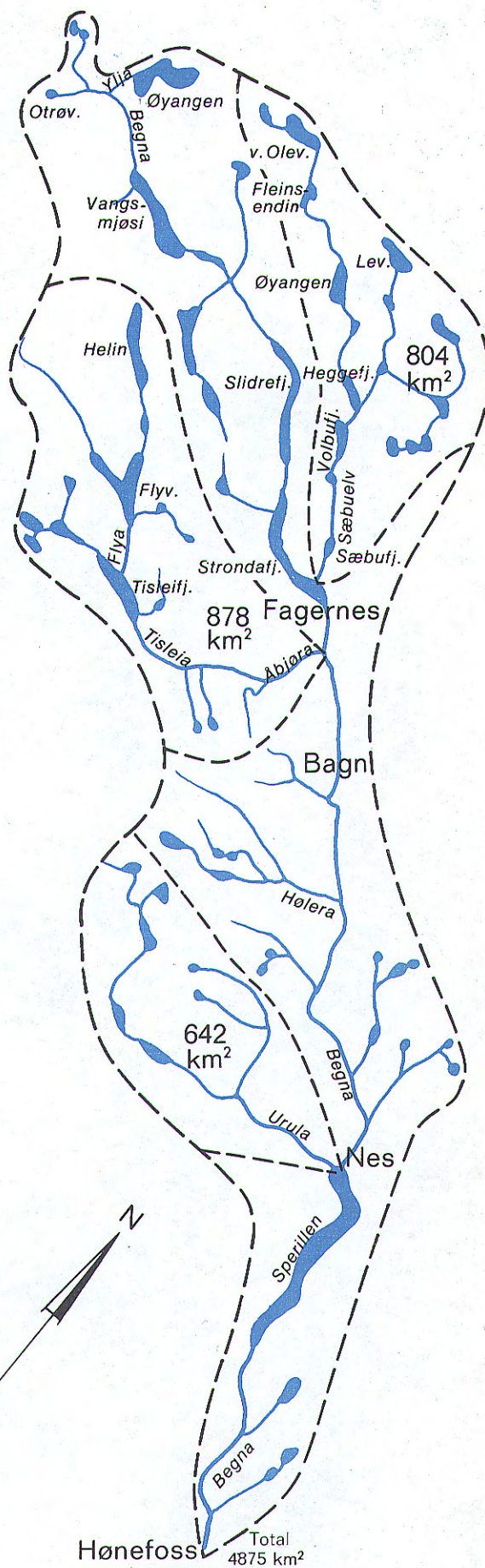
2 GENERELL BESKRIVELSE AV BEGNA OG DENS NEDBØRFELT

Kort beskrivelse av Begnavassdraget

Et oversiktskart over Begnavassdraget og nedbørfeltet er gjengitt i fig. 1. Sperillen og Ådalselva utgjør den nederste del av Begnavassdraget, som har sitt utspring fra små vann inne på Filefjell. Begna løper derfra sørøstover gjennom Valdres, hvor den danner flere store og langstrakte sjøer. De tre største er Vangsmjøsa, Slidrefjorden og Strondafjorden. Fra Strondafjorden går hovedvassdraget nedover Begnadalen og danner ved Viker den største innsjøen i vassdraget, Sperillen. Dens viktigste morfologiske og hydrologiske data er gjengitt i tabell 1.

Fig.1 Begna
med sidevassdrag og nedbørfelt

Tallene angir nedbørfeltenes areal i km²



Tabell 1. Morfologiske og hydrologiske data for Sperillen

Høyde over havet	150	m
Største lengde	25	m
Største målte dyp	123	m
Middel dyp	38,5	m
Overflate	37,5	km ²
Volum	1647	mill.m ³
Nedbørfelt (Killingstryken)	4590	km ²
Midlere avrenning	20	l/sek pr. km ²
Teoretisk oppholdstid	ca. 200	døgn
Reguleringshøyde	2,3	m

Fra Sperillen renner Ådalselva sørøstover til den ved Hønefoss løper sammen med Randselva, en elvestrekning på ca. 20 km. Det totale fall på strekningen er 82,5 m. Nesten hele fallhøyden utgjøres av fosser i den nedre del av elven, Brattlifoss og Hensfoss 24,5 m, Svinefoss 8,4 m, Hofsfoss 12,6 m, Folefoss 14,1 m og Hønefoss 21,0 m. Samtlige fosser er utbygget for el. kraftproduksjon, og ovenfor de fleste er det anlagt mindre demninger. Fra Sperillen og ned til Hen flyter elven stille med et fall på ca. 0,1 m/km.

Geologiske forhold

Berggrunnen i den nordlige del av nedbørfeltet består overveiende av sterkt om-dannede kambrosiluriske sedimentbergarter, vesentlig leirskifer. Ellers er det noe Valdres-sparagmitt, og lengst i nordøst områder med eruptive dypbergarter. Ved Fagernes er det et område med eokambriske bergarter, (sandstein eller kvart-sitt), mens det videre sørover fra Bagn er grunnfjell av gneis og granitt.

Størsteparten av løsmaterialet i nedbørfeltet består av et tynt dekke sandholdig bregrus, men i dalbunnen langs hovedvassdraget er det relativt store mengder sand og grus fra innsjø- og elveavsetninger. Langs Ådalselvas nedre del er det relativt store mengder med marine avsetninger av leire, sand og grus. Den marine grense i dette område ligger på 190 - 200 m.o.h.

Bosetning og utnyttelse av nedbørfeltet

Den øvre del av Begnavassdraget, som omfatter Valdres, er relativt tett befolket, og bebyggelsen er vesentlig konsentrert langs vassdraget. De viktigste tettbebyggelsene i området er Fagernes, Leira og Aurdal. Hovednæringsveiene er jord- og skogbruk, men i distriktet er det en betydelig turisttrafikk.

Jordbruket i Valdres er vesentlig basert på husdyrhold, med gjennomsnittlig ca. 137 storfe pr. km² jordbruksareal, men også sau- og geitholdet er relativt stort, spesielt i Vang.

Av industribedrifter kan nevnes meieriene (ysteriene) på Vang, Fossheim, Volbu og Leira. Ellers er det på Fagernes mineralvannfabrikk, mekanisk verksted, cementvarefabrikk og valsemølle.

Nedover Begnadalen er det spredt bebyggelse, bortsett fra bygdesenteret Bagn. Hovednæringsveiene er jord- og skogbruk. Industrivirksomheten langs denne del av vassdraget er beskjeden.

Ådalen er relativt tynt befolket. Hallingby og Hen er de største tettbebyggelsene, hver med ca. 300 - 350 personer.

Her er det ikke anlagt kommunale kloakker. De fleste nye hus har moderne sanitærinnretninger og forsynes tildels med vann fra kommunens vannverk. Kloakkvannet blir delvis innfiltrert i grunnen ved synkekummer, delvis ledes det ut i nærmeste bekk eller myr, hvorfra en del renner ut i Ådalselva. Fra Hen føres en samle-kloakk ut i elven ovenfor Jernbanen.

Av industrivirksomheter i distriktet kan nevnes sagbruk og trevarefabrikker, og ellers er det impregneringsverk, valsemølle og fabrikk for karosserier på Hen.

De største industribedriftene er å finne i nedre del av vassdraget, med A/S Follum fabrikk som den betydeligste. Hele bedriftsområdet består nå av de opprinnelige Follum fabrikk og de to bedriftene Hofs Brug og A/S Hofs Træsliperi.

3 METEOROLOGISKE OG HYDROLOGISKE FORHOLD

Begnavassdraget har innlandsklima med forholdsvis liten årlig nedbør, ca. 500 - 600 mm. De største nedbørmengder faller normalt om høsten. Sommeren er relativt varm og vinteren kald.

I årsperioden august 1966 - juli 1967 var nedbøren betydelig større enn normalt. Spesielt var det store nedbørmengder i oktober og desember 1966 og i mai og juli 1967. De månedlige middeltemperaturer i tilsvarende periode lå stort sett under det normale, men februar og mars hadde middeltemperaturer på 3 - 4°C over det normale.

De daglige vannføringer ved Killingstryken (utløp Sperillen) i tidsrommet januar - august 1967 er fremstilt i fig. 2, og de månedlige middelvannføringer i perioden 1921 - 1950 er satt opp i tabell 2.

Tabell 2 Middelvannføringen i m³/sek ved Killingstryken i Ådalselva i perioden 1921 - 1950

Måned	Jan.	Feb.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Året
Vannføring i m ³ /sek	19,7	14,7	13,8	54,2	258	221	137	111	101	81,7	48,6	30,3	91,3

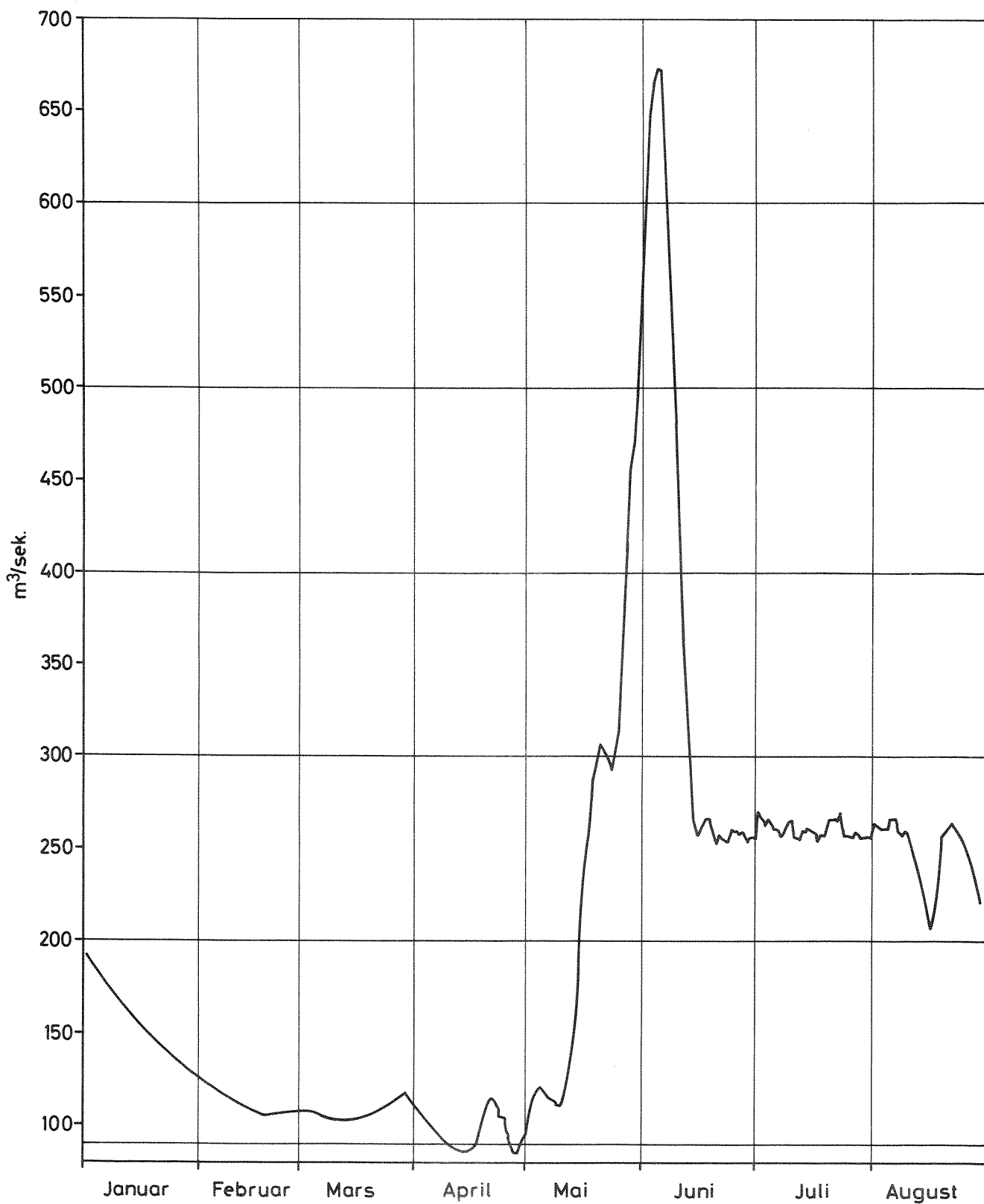
Normalt er vannføringen i Ådalselva om vinteren 4 - 5 ganger under middelvannføringen (91,3 m³/sek). I april begynner vannstanden i elven å stige. Den første vannstandsøkningen skyldes snøsmeltingen i lavlandet (lavlandsflommen).

I mai begynner så snøsmeltingen i fjellet, og vannføringen i elven øker raskt. Vårflommen når vanligvis sitt maksimum i månedsskiftet mai/juni. I observasjonsperioden 1900 - 1950 lå den gjennomsnittlige størstevannføringen på 452 m³/sek ved Killingstryken, mens den største observerte vannføring i samme periode var 704 m³/sek, målt den 1.juni 1917. Om sommeren er vannføringen normalt noe i overkant av 100 m³/sek, og synker så utover høsten.

Den laveste observerte minstevannføring i perioden 1900 - 1950 var 7,1 m³/sek.

I hele undersøkelsesperioden hadde Ådalselva stor vannføring, bare noen dager i april var vannføringen under 100 m³/sek. Lavlandsflommen i 1967 varte i ca. 10 dager fra 15. - 25. april. Fra begynnelsen av mai begynte snøsmeltingen i fjellet, vannstanden steg raskt og nådde sitt maksimum den 5.juni med en vann-

Fig.2 Daglige vannføringer i Ådalselva ved Killingstryken i tidsrommet 1.jan. - 31. aug. 1967



føring på $673 \text{ m}^3/\text{sek}$. Utover sommeren lå vannføringen på ca. $260 \text{ m}^3/\text{sek}$.

4 DEN UTFØRTE ELVEUNDERSØKELSE

I tidsrommet 7. september 1966 - 31. august 1967 ble det foretatt en fysisk-kjemisk og bakteriologisk undersøkelse av Ådalselva ved Støa, ca. 0,5 km ovenfor tettbebyggelsen ved Hen. Prøvene ble samlet inn av Hønefoss kommune og umiddelbart etter prøvetakingen sendt med buss til NIVA's laboratorium på Blindern for analysering. Vannprøvene for de kjemiske analyser ble samlet inn på 2-liters plastflasker, og de bakteriologiske prøver ble tatt på steriliserte glassflasker. I undersøkelsesperioden ble det også gjort en del temperaturobservasjoner på prøvetakingsstedet. Av andre undersøkelser, som har hatt betydning for denne vurdering, kan nevnes: NIVA's rapport O-348. "Undersøkelse av forurensningssituasjonen i Ådalselva, Randselva og Storelva 1963 - 1964", Blindern, mars 1965.

I tidsrommet 1. - 4. august 1967 utførte NIVA en undersøkelse av Begnavassdraget på elvestrekningen Otrøvatn - Hønefoss i forbindelse med en utredning for Østlandskomiteén 1967: O-110/65. "Rapport I. Beskrivelser og undersøkelser av vannforekomster. Del. 2. Begnavassdraget", Blindern, desember 1967.

4.1 Analysemetodikk

pH ble målt med "Radiometer pH-meter 22".

Spesifikk elektrolytisk ledningsevne ble målt med Philips direkteavlesende målebro PR9501.

Farge ble bestemt med "EEL"-filter-fotometer (Filter 601). Kalibrert mot standard platina-kobolt-kloridopløsninger.

Turbiditet ble målt på et Sigrist fotometer, basert på spredning av lyset i prøven. Instrumentet er kalibrert mot standardsuspensjoner av SiO_2 .

Kaliumpermanganattall ble bestemt med Auto-Analyzer. Prøven ble behandlet med permanganat i svovelsur løsning. Varmebadets temperatur: 90°C . Farge-reduksjon registrert ved 520 mm.

Jern bestemt med Auto-Analyzer med 2, 4, 6-tripirydyl-s-triazin som reagens (Henriksen: Vattenhygien nr. 1, 1966, s. 2 - 9).

Mangan bestemt med Auto-Analyzer.

Ortofosfat ble bestemt med Auto-Analyzer. Molybdofosforsyre ekstraheres i svovelsurt miljø med isobutanol og reduseres med tinnklorid løst i isobutanol (Henriksen i Analyst nr. 90 (1965), 29 - 34 og Analyst nr. 91 (1966), 290).

Totalfosfat ble analysert for ortofosfat etter oppløsning med svovelsyre og hydrogenperoksyd.

Nitrat ble redusert til nitritt med hydrazin (Cu^{++} som katalysator) ved pH 9,2-9,5. Det dannede nitritt diazoteres med sulfanilsyre og koples med α -naphthylamin. Målt ved 52 nm.

4.2 Hydrografiske forhold

a) Temperaturobservasjoner

Vannets temperatur i undersøkelsesperioden er fremstilt i fig. 3. Observasjonsmaterialet viser en årsvariasjon i temperaturen på ca. 17°C . I vintermånedene, fra desember til april, varierte vannets temperatur fra $0 - 1^{\circ}\text{C}$. Temperaturen steg relativt jevnt utover sommeren og lå i august i området $16 - 17^{\circ}\text{C}$. De relativt høye verdier i juni kan skyldes spesielle observasjonsforhold.

b) Kjemiske forhold

De kjemiske analyseresultater er fremstilt i fig. 4 og i tabellene 3 - 5.

Vannets pH varierte stort sett i området pH 6 - 7. De laveste verdier ble observert i vinterhalvåret. Vannet er bløtt og har et lavt innhold av oppløste salter. Den spesifikke elektrolytiske ledningsevne lå i området $16 - 24 \mu\text{S}/\text{cm}$, 20°C .

Vannet var i denne perioden relativt lite belastet med partikulært og organisk materiale. Men under vårflommen og under kraftige regnperioder var partikkeltransporten betydelig. I den største delen av undersøkelsesperioden varierte verdiene for farge (ufiltrert) i området $15 - 20 \text{ mg Pt}/\text{l}$, men i flomperiodene ble det målt opptil $50 \text{ mg Pt}/\text{l}$. Turbiditetsverdiene var vanligvis $< 1 \text{ mg SiO}_2/\text{l}$, men under flomperiodene var det betydelig høyere verdier ($5 - 7 \text{ mg SiO}_2/\text{l}$).

Fig. 3 Temperaturer i Ådalselva ved Stöa i undersökelsesperioden sept. 1966 - aug. 1967

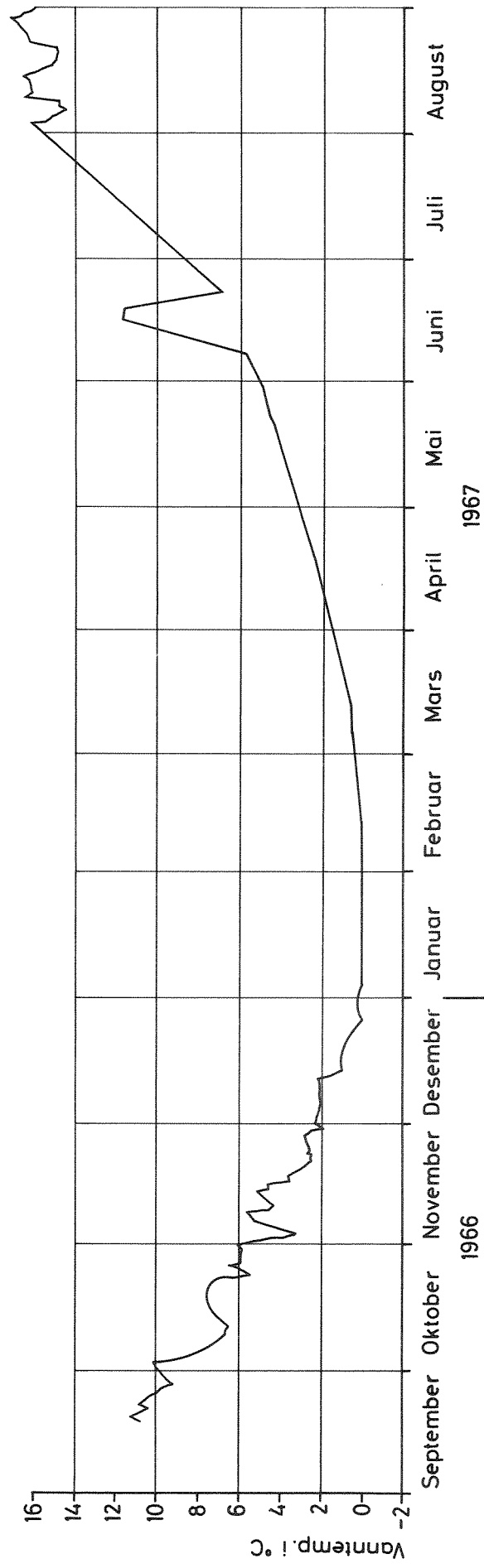
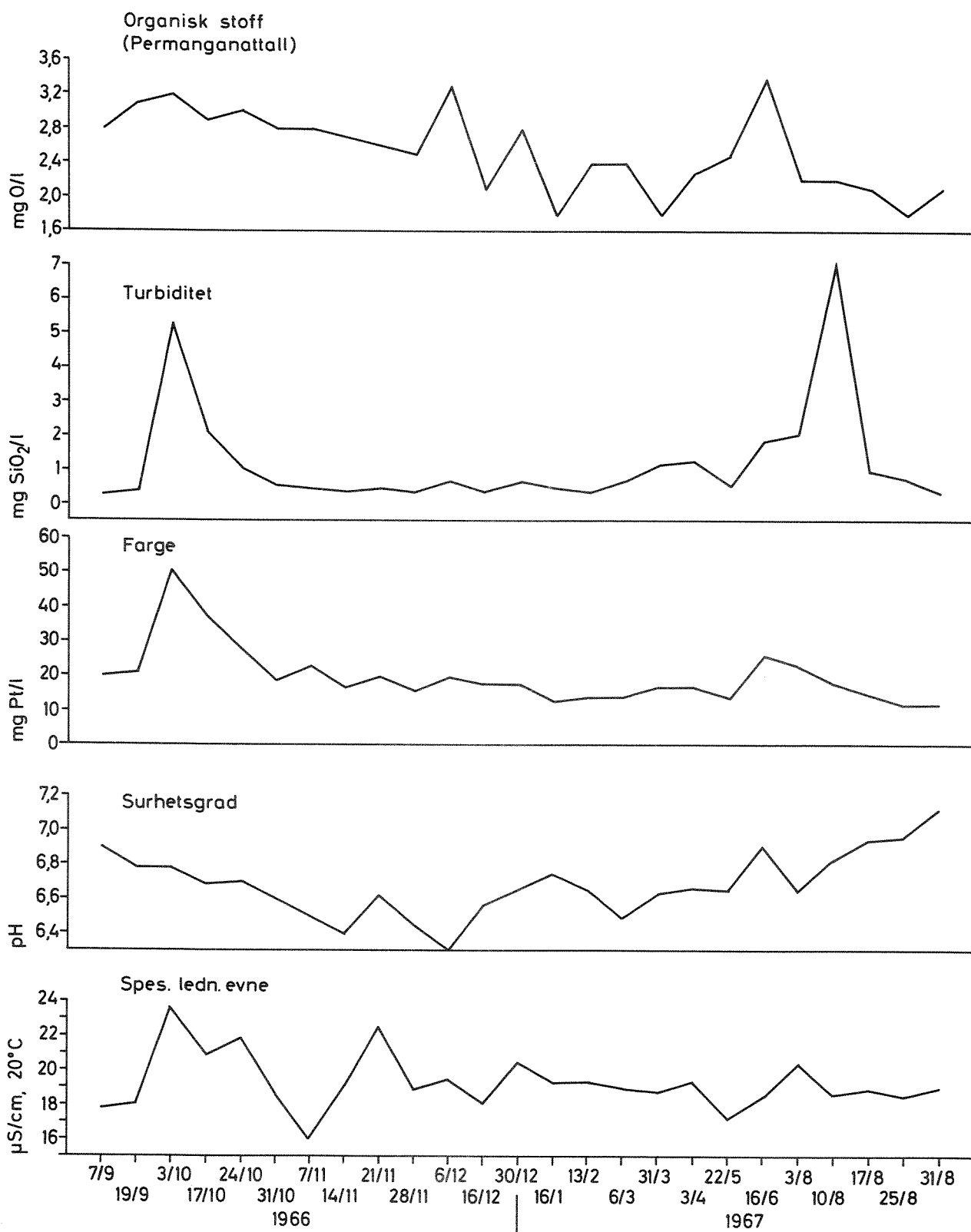


Fig.4 Grafisk fremstilling av noen kjemiske komponenter i Ådalselva ved Stöa i tidsrommet 7. sept. 1966 - 31. aug. 1967



Tabell 3 Fysisk-kjemiske analyseresultater

Sted: Ådalselva ved Støa

Dato: 7. september 1966 - 31. august 1967.

	Middelverdier
pH	6,7
Spes.ledningsevne 20°C, µS/cm	19,3
Farge mg Pt/l	20
Turbiditet mg SiO ₂ /l	1,0
Permanganattall mg O/l	2,5
Ortofosfat µg P/l	2
Totalfosfat µg P/l	13
Nitrat µg N/l	87
Jern µg Fe/l	104
Mangan µg Mn/l	19

Tabell 4 Fysisk-kjemiske analyseresultater

Sted: Adalselva ved Støa

Dato: 7. september 1966 - 31. august 1967

	30/12-66	16/1-67	13/2-67	6/3-67	31/3-67	3/4-67	22/5-67	16/6-67	3/8-67	10/8-67	17/8-67	25/8-67	31/8-67
Dato													
Temperatur °C	0,2	0,0	0,0	0,5		4,3	11,6	16,0	16,3	15,4	16,2	16,0	16,0
pH	6,7	6,7	6,7	6,5	6,6	6,7	6,9	6,7	6,8	6,9	7,0	7,1	7,1
Spes. ledningsevne 20°C µS/cm	20,5	19,3	19,4	19,0	18,8	19,4	17,2	18,5	20,4	18,6	18,9	18,5	19,0
Farge mg Pt/l	18	13	14	14	17	17	14	26	23	18	15	12	12
Turbiditet mg SiO ₂ /l	0,7	0,5	0,4	0,7	1,2	1,3	0,6	1,9	2,1	7,1	1,0	0,8	0,4
Perm.tall mg O/l	2,8	1,8	2,4	2,4	1,8	2,3	2,5	3,4	2,2	2,2	2,1	1,8	2,1
Ortofosfat µg P/l	2	2	<2	<2	<2	4	<2	240	<2	<2	<2	<2	<2
Totalfosfat µg P/l	18	9	45	5	10	12	7	550	9	19	6	6	7
Nitrat µg N/l	74		130	113	150	120	75	61	80	65	73	64	68
Jern µg Fe/l	125	47	50	65	158	142	81	70	140	265	40	55	80
Mangan µg Mn/l	5	7	23	5	19	11	13	14	67	28	13	12	12

Tabell 5 Fysisk-kjemiske analyseresultater

Sted: Ådalselva ved Støa

Dato: 7. september 1966 - 31. august 1967

	7/9-66	19/9-66	3/10-66	17/10-66	24/10-66	31/10-66	7/11-66	14/11-66	21/11-66	28/11-66	6/12-66	16/12-66
Dato												
Temperatur °C			7,5	7,2	5,8	5,2	5,0	2,7	2,7	2,7	2,0	0,9
pH	6,9	6,8	6,8	6,7	6,6	6,5	6,4	6,6	6,6	6,5	6,3	6,7
Spes. ledningsevne 20 °C, µS/cm	17,8	18,1	23,6	20,9	21,9	16,0	19,0	22,5	18,9	19,5	18,1	
Farge mg Pt/l	20	21	51	38	28	19	17	20	16	20	18	
Turbiditet mg SiO ₂ /l	0,3	0,4	5,3	2,2	1,1	0,6	0,4	0,5	0,4	0,7	0,4	
Perm. tall mg O/l	2,8	3,1	3,2	2,9	3,0	2,8	2,7	2,6	2,5	3,3	2,1	
Ortofosfat µg P/l										2	<2	
Totalfosfat µg P/l										17	15	
Nitrat µg N/l										86	95	
Jern µg Fe/l	100	50	175	100	80	65	55	195	70	155	110	
Mangan µg Mn/l	Ikke påvist	Ikke påvist	70	Ikke påvist	Ikke påvist	<5	<5	<5	<5	10	5	

Vannets organiske belastning var relativt lavt i hele undersøkelsesperioden. Permanganattallene varierte i området 1,8 - 3,4 mg O/l.

Jern- og manganinnholdet varierte henholdsvis i områdene 40 - 265 µg Fe/l og <5 - 67 µg Mn/l. Vannets jerninnhold var på enkelte observasjonsdager relativt høyt. Korrelasjonskoeffisienten mellom jern og turbiditet er ca. 0,5, og det er således ikke noen sikker systematisk variasjon mellom vannets jerninnhold og elvens turbiditetsbelastning eller vannføring.

Innholdet av plantenæringsstoffene nitrat og totalfosfat varierte henholdsvis i områdene 61 - 150 µg N/l og 5 - 45 µg P/l. Vannets nitratinnhold var således lavt på alle prøvetakingsdager. Fosfatverdiene var også som regel lave (<10 µg P/l), men i enkelte prøver ble det målt relativt høye verdier. Den forholdsvis høye fosfatverdi (550 µg P/l) målt på prøve tatt den 16. juni, antas å ikke være representativ for hovedvannmassene i Ådalselva. Den uvanlig høye fosfatverdi i denne prøven kan skyldes tilfeldigheter under prøvetakingen.

4.3 Biologiske forhold

I undersøkelsesperioden 1966 - 31. august 1967 ble det ikke foretatt noen biologiske observasjoner. Det foreligger imidlertid biologisk observasjonsmateriale fra de to øvrige undersøkelser. Herav fremgår det at i hovedtrekkene har både vegetasjon og fauna mengdemessig liten forekomst i Begnavassdraget.

4.4 Bakteriologiske forhold

I tiden 3. oktober 1966 - 31. august 1967 ble det samlet inn 20 prøver for bakteriologiske undersøkelser. Analyseresultatene er gjengitt i tabell 6.

Coliforme bakterier blir benyttet som indikator på forurensninger fra menneskers og varmblodige dyrs tarmkanaler. Disse bakterier vil i alminnelighet ikke forårsake sykdommer, og en vannkilde som inneholder disse bakterier behøver ikke være smitteførende eller helsefarlig. Men sannsynligheten for forurensninger, som har uønskede helsemessige konsekvenser, er større når vannkildens innhold av coliforme bakterier er stort. Selv om en vannkilde inneholder lite coliforme bakterier, kan den derfor ikke betraktes som hygienisk sikker. Det er nødvendig spesielt å vurdere hvilken betydning eventuelle forurensningskilder vil ha for vannkildens hygieniske tilstand i sammenheng med vannets bruk. Det er helsemyndighetene som må vurdere og ta endelig standpunkt til disse forhold.

Tabell 6 Bakteriologiske analyseresultater. Begna

Prøvetakings- dato	Coliforme/ 100 ml	Kimtall/ ml	Prøvetakings- dato	Coliforme/ 100 ml	Kimtall/ ml
3/10-66	194	923	16/1-67	1	130
17/10-66	105	2159	30/1-67	14	87
24/10-66	56	448	13/2-67	1	113
31/10-66	11	97	6/3-67	38	751
7/11-66	45	434	3/4-67	53	84
14/11-66	71	407	22/5-67	28	154
21/11-66	22	292	16/6-67	20	603
28/11-66	35	298	25/8-67	194	226
6/12-66	45	700	^x 31/8-67	140	>1000
16/12-66		200			
30/12-66		14			

^x Flasken stått natten over i romtemp. og prøven må betraktes som "ikke representativ". Analyseprøven helt overgrodd.

Vannets innhold av coliforme bakterier varierte fra 0 - 200 bakterier pr. 100 ml. De høyeste verdier ble observert i høstmånedene. Observasjonsresultatene tyder på at vannmassene til sine tider kan være belastet med kloakkvann og/eller avrenningsvann fra gårdsbruk.

5 DISKUSJON

Det er i tidsrommet 7. september 1966 - 31. august 1967 samlet inn kjemisk og bakteriologisk observasjonsmateriale fra Støa i Ådalselva i alt 25 ganger. Dette materiale tyder på at vannkvaliteten i Ådalselva kjemisk sett er relativt stabil gjennom året, men at elven i flomperioder - spesielt om våren og høsten - er noe slamførende. Vannets farge og turbiditet kan således til sine tider ha verdier på henholdsvis ca. 50 mg Pt/l og 7 - 8 mg SiO₂/l. Vannets temperatur varierer mellom ca. 0°C om vinteren til 17 - 18°C om sommeren.

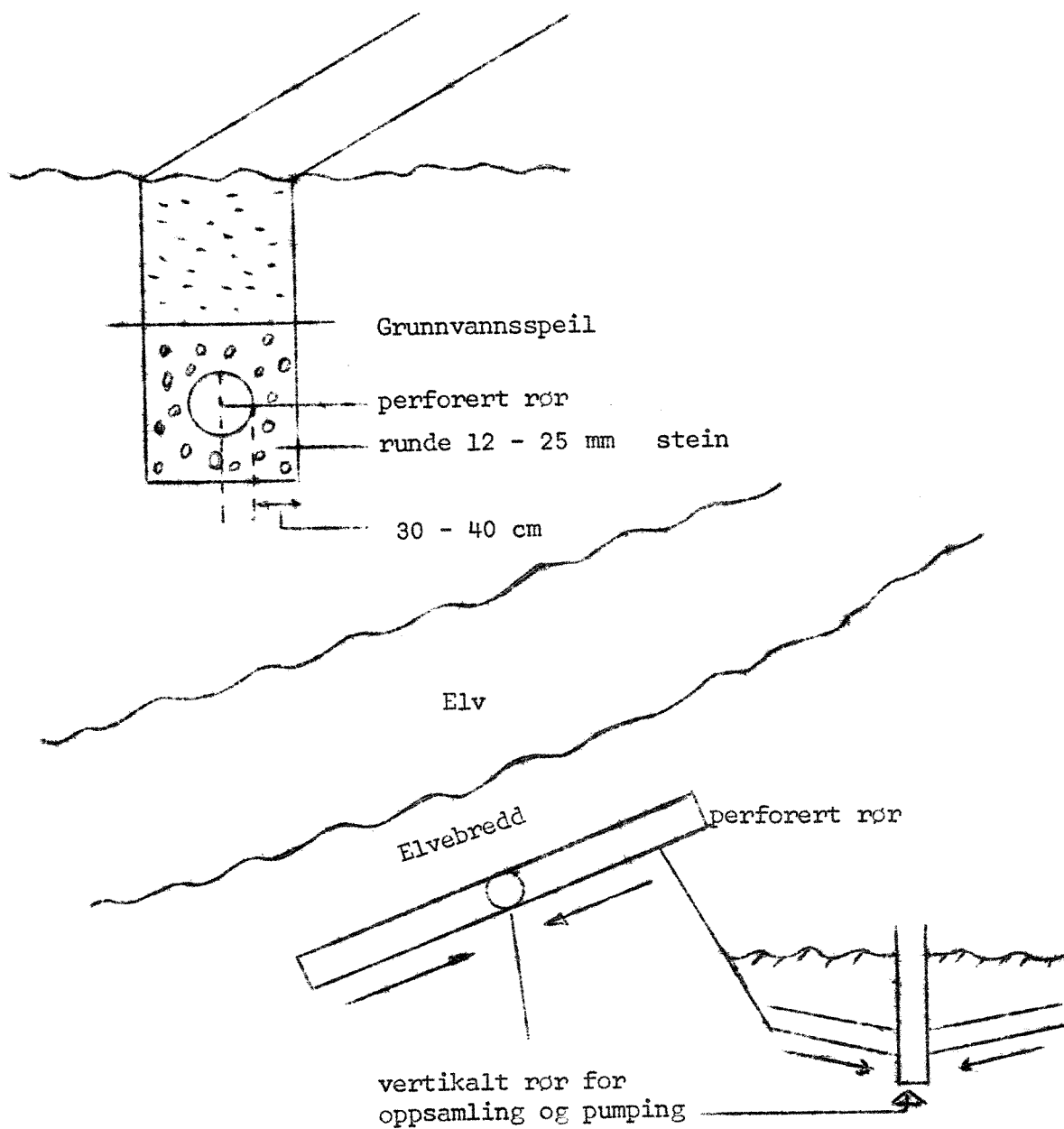
De bakteriologiske analyseresultater viser at vannet er noe bakteriologisk forurenset. Verdiene for coliforme bakterier var høyest utover høsten.

Variasjonene i vannets fysisk-kjemiske og bakteriologiske forhold, medfører omfattende rensetekniske tiltak hvis elven skal brukes som råvannskilde for et vannverk. Det er mulig hurtige sandfiltre vil gi tilstrekkelig renseeffekt, men det anbefales at et eventuelt vannverk bygges ut med sikte på fullrensing (kjemisk felling) i fremtiden. De samme krav til renseprosess må sannsynligvis stilles selv om inntaket legges lengre oppe i elven. De bakteriologiske og hygieniske forhold må vurderes av helsemyndighetene.

Før den endelige avgjørelse med hensyn til Hønefoss vannforsyning treffes, bør imidlertid mulighetene for grunnvannsforsyning og/eller mulighetene for infiltrasjonsanlegg (med Ådalselva som råvannskilde) undersøkes og vurderes. Det er nemlig mulig slike anlegg vil bli fordelaktige både økonomisk og når det gjelder renvannets kvalitet.

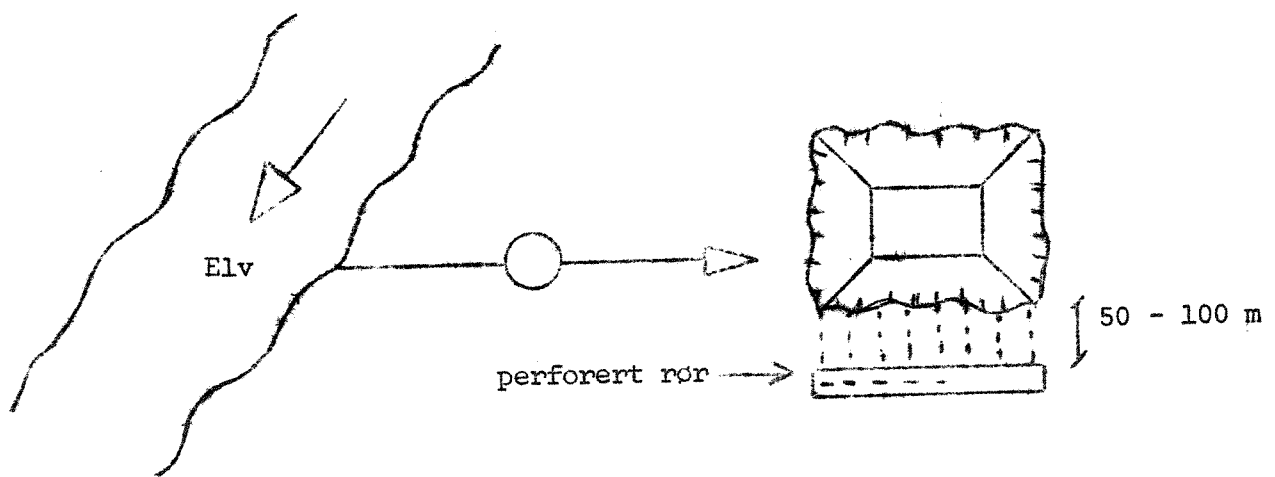
6 LITT OM VANNFORSYNING VED KUNSTIG INFILTRASJON

Infiltrasjonsbrønner er horisontale brønner som samler vannet i hele brønnens lengde:



Når elvebredden består av sand og/eller grus kan dette være en billig og god løsning på et vannforsyningsproblem. Brønnene graves vanligvis 3 - 7 m dype, og virker best med høyt grunnvannspeil og god permeabilitet i massen mellom elv og brønn. Brønnene kan være åpne, men med lukkede brønner med perforerte oppsamlingsrør i bunn unngår man vanskeligheter med algevekst, erosjon, tetting og overflateforurensninger^{x)}.

Man kan også ordne seg med opp-pumping av elvevann til et kunstig basseng, som dreneres til et perforert rør:



Likegyldig hvilket system man velger må det regnes med et visst spill og drengsystemet vil etter en tid tettes igjen. Slike anlegg blir imidlertid ofte så billige at det er økonomisk forsvarlig å flytte anlegget til et annet sted i infiltrasjonsområdet etter en tid. Omhyggelig utført kapasitetsprøving må foretas før man bygger infiltrasjonsbrønner. Vannhastigheten i elvers sandbredder er sjelden over 60 cm/s.

x) Avstanden mellom elv og brønn bør være fra 15 - 200 m avhengig av forholdene. Kapasiteten kan variere i området 10 - 50 l/min. · m brønnlengde.

7 PRAKTISKE KONKLUSJONER

1. Vannkvaliteten i Ådalselva er relativt stabil gjennom lange perioder av året, men til sine tider er elven noe slamførende.
2. Vannets temperatur varierer mellom 0 og ca. 18°C i løpet av et år.
3. Et eventuelt vanninntak må plasseres på en forsvarlig måte i elvens hovedvannmasser.
4. Det anbefales at et eventuelt vannverk bygges ut med sikte på fullrensing (kjemisk felling) i fremtiden.
5. De hygieniske forhold må vurderes av helsemyndighetene - det er imidlertid mulig svakklorering av vannet vil gi tilstrekkelig hygienisk sikkerhet.
6. Mulighetene for grunnvannsforsyning og/eller infiltrasjonsanlegg bør undersøkes før endelig avgjørelse med hensyn til Hønefoss vannforsyning treffes.