

# NIVA - RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning  NIVA

Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Forskningsråd

Postadresse: Brekke 23 52 80  
Postboks 333, Blindern Gaustadalleen 46 69 60  
Oslo 3 Kjeller 71 47 59

Rapportnummer: 0-82050
Undernummer: I
Løpenummer: 1599
Begrenset distribusjon:

Rapportens tittel:  Jorstadvassdraget Overvåkingsundersøkelse 1982-1983	Dato: 23.2.1984
Forfatter(e):  Eva Boman	Prosjektnummer:
	Faggruppe:
	Geografisk område: Aust-Agder
	Antall sider (inkl. bilag): 23

Oppdragsgiver:  Fylkesmannen i Aust-Agder	Oppdragsg. ref. (evt. NTNf-nr.):
---	----------------------------------

Ekstrakt: Jorstadvassdraget er et sidevassdrag til Vegårsvassdraget. Øverst i vassdraget påvirkes bekken av sigevann fra et tidligere slamdeponi. Forurensningskomponenter fra slamtømmeplassen blir imidlertid effektivt fortynnet i bekken og kan ikke spores ved utløpet til Jorstadvann. Jorstadvann har et middels humusholdig vann med relativt næringsfattig karakter, dog noe høyt nitrogeninnhold. I Strengselva er det en tydelig forurensningsbelastning fra bebyggelse og jordbruksland. Påvirkningen er størst etter landbrukskolen, her er elva markert forurenset. De foreliggende data kan tyde på en viss forverring av vannkvaliteten i nedre elveavsnitt siden forrige undersøkelsesperiode.

4 emneord, norske:
1. Jorstadvassdraget
2. Overvåkingsundersøkelser 1982-83
3. Slamdeponi
4. Sigevann
Vannkvalitet

4 emneord, engelske:
1. sludge deposit
2. leachate
3. water quality
4. Jorstadvann

Prosjektleder:

*Eva Boman*

Avd.sjef

*Per Bjørn Skjæveland*

For administrasjonen:

*J. E. Jansen*

ISBN 82-577-0758-9

*Per O. Oerum*

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING  
SØRLANDSAVDELINGEN  
GRIMSTAD

O-82050

JORSTADVASSDRAGET  
OVERVÅKINGSUNDERSØKELSE  
1982-1983

Grimstad, 23. februar 1984

Saksbehandler: Eva Boman

For administrasjonen:

J. E. Samdal

Lars N. Overrein

## INNHOLDSFORTEGNELSE

	SIDE
SAMMENDRAG OG KONKLUSJON	1
INNLEDNING	3
OMRÅDEBESKRIVELSE	4
<u>Naturforhold</u>	4
<u>Hydrologi</u>	4
<u>Brukerinteresser</u>	6
RESULTATER	7
<u>Fysisk/kjemiske forhold</u>	7
<u>Bakteriologiske forhold</u>	14
REFERANSER	16
PRIMÆRDATA	17

## SAMMENDRAG OG KONKLUSJON

1. Jorstadvassdraget er et sidevassdrag til Storelva i Vegårvassdraget. Nedbørfeltets areal er 15,4 km<sup>2</sup>, hvorav mesteparten er skogsområder (76 %). Landbruksarealet utgjør 16 % og er vesentlig konsentrert langs Strengselva. Spredt bebyggelse utgjør 80 boliger/gårdsbruk.
2. I alt 6 målestasjoner har inngått i overvåkingsprogrammet i 1982 og 1983; 5 bekkestasjoner og en innsjøstasjon. Det har vært utført fysisk/kjemiske og bakteriologiske målinger.
3. På Landbø, øverst i vassdraget (stasjon 1) ble et område i 1979 benyttet som tømme plass for septikslam. Sigevann fra slamlagunen påvirker fremdeles bekken med tilførsel av nitrogen, jern og organisk materiale. Lufting og fortynning av bekkevannet har imidlertid eliminert virkningen av dette tilskuddet ca 1 km lenger nede (stasjon 2). Det er ikke påvist noen forverring av vannkvaliteten på stasjon 2 som følge av avrenning fra slamtømme plassen.
4. Jorstadvann har et relativt saltfattig, svakt surt (pH 6,2) og middels humusholdig vann. Innsjøen har et næringsfattig preg. Innholdet av fosfor er vanligvis lavt (6 µg P/l), men nitrogeninnholdet er noe høyt (645 µg N/l) og vitner om en påvirkning.
5. Strengselva er tydelig påvirket av forurensninger nedenfor samløpet med Goderstadbekken. Midlere fosforkonsentrasjon ved de tre stasjonene Goderstad, Holt og Fiane er henholdsvis 14, 100 og 97 µg P/l. Økningen mellom Goderstad og Holt er spesielt stor og må sees i sammenheng med diffus avrenning fra landbruksskolen og øvrige landbruksarealer i bekkens nær-område. Det er liten forskjell i vannkvalitet ved stasjonene Holt og Fiane.

6. Med hensyn til bakteriologisk forurensning er øvre vassdragsavsnitt og Jorstadvann sporadisk påvirket, mens Strengselva ved Goderstad er tydelig påvirket. Ved Holt og Fiane må elva karakteriseres som sterkt forurenset.
7. Resultatene synes å tyde på at det siden 1981 har skjedd en forverring av vannkvaliteten ved Holt og Fiane. I den øvrige delen av vassdraget har det ikke vært vesentlige endringer i vannkvaliteten.

## INNLEDNING

Den foreliggende rapporten presenterer resultater fra en lokal overvåkingsundersøkelse av Jorstadvassdraget. Oppdragsgiver ved denne undersøkelsen er fylkesmannen i Aust-Agder. Undersøkelsen bygger på et programforslag fra fylkesmannen datert 21. januar 1981.

Det er spesielt lagt vekt på resultatene fra 1982 og 1983. For sammenlikning er det i figurene også tatt med resultater av tidligere års undersøkelser.

Hensikten med undersøkelsen er å belyse forurensningstilstanden i vassdraget i forhold til brukerinteressene, samt å påvise eventuelle endringer i vannkvaliteten over tid som følge av tiltak i nedbørfeltet.

Vassdraget er undersøkt med hensyn på fysisk/kjemiske og bakteriologiske analyser. Fra bekkestasjonene er det tatt 8 prøveserier og fra Jorstadvann 7. Resultatene er presentert som primærdata i vedlegget bakerst i rapporten.

Prøveinnsamling og databearbeidelse er foretatt av NIVA Sørlandsavdelingen.

Kjemiske analyser er utført ved Aust-Agder fylkeslaboratorium for vannanalyser.

Næringsmiddelkontrollen i Arendal har utført de bakteriologiske analysene.

Tidligere rapporter om undersøkelser i Jorstadvassdraget er:

Boman, E. og Andreassen, E. 1982, Vike, S. 1980, Boman E. 1982.

## OMRÅDEBESKRIVELSE

### Naturforhold

Jorstadvassdraget ligger i Aust-Agder fylke innenfor Moland og Tvedestrand kommuner. Nedbørfeltets grense, sjøer og bekker fremgår av figur 1.

Vassdraget er et sidevassdrag til Storelva i Vegårsvassdraget. Sentralt i feltet ligger Jorstadvann som er vassdragets største innsjø. Vassdraget omfatter også flere mindre vann, bl.a. Ånbuvann, Skålandstjern og Kobbevann som alle har utløp til Jorstadvann. Utløpsbekken fra Jorstadvann, Strengselva, er 5,4 km lang.

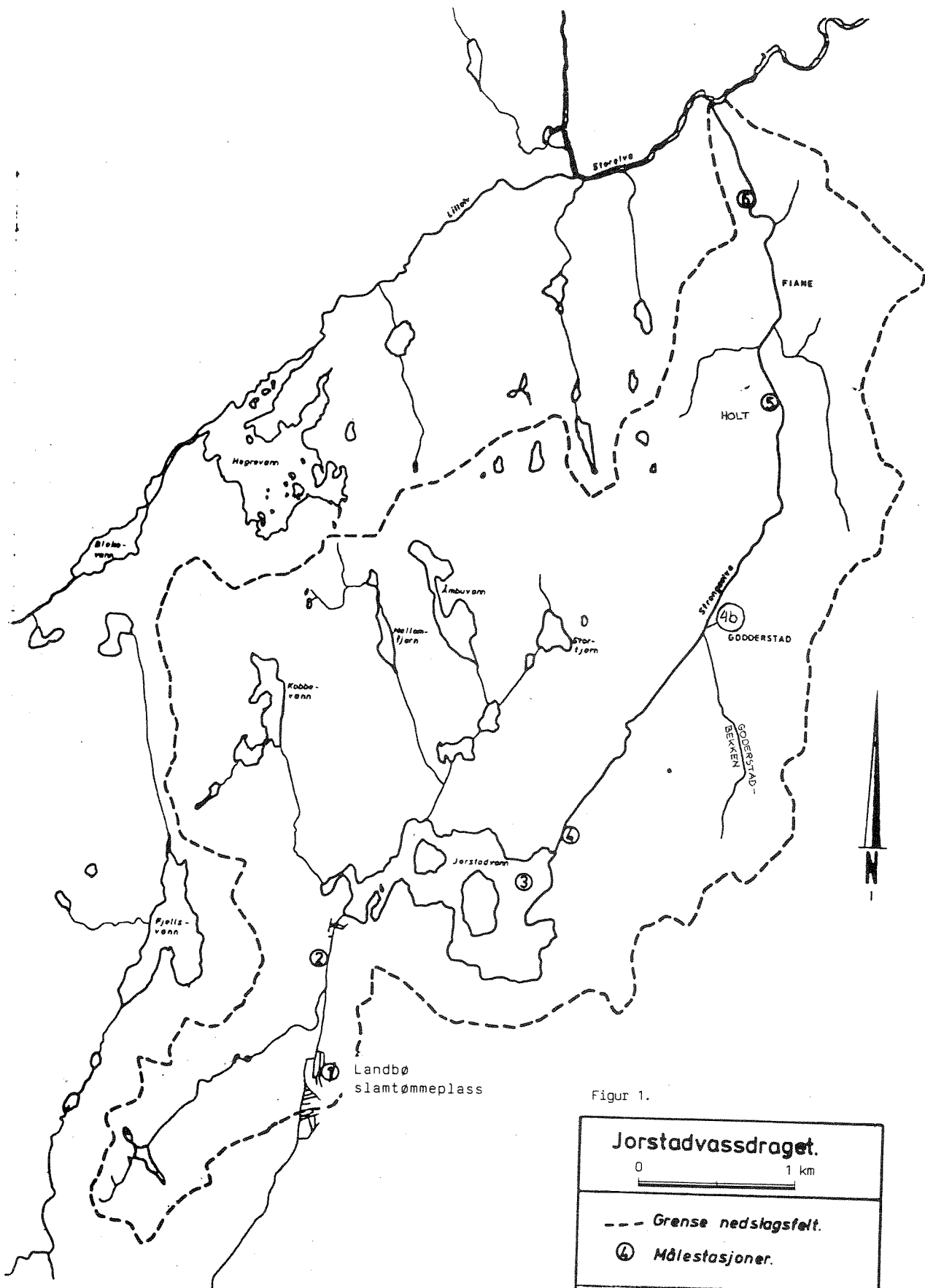
Nedbørfeltets areal er  $15,4 \text{ km}^2$ . Ved utløpet av Jorstadvann er feltet  $8,8 \text{ km}^2$ . Totalt sjøareal er  $0,97 \text{ km}^2$ , hvorav Jorstadvann utgjør  $0,61 \text{ km}^2$ . Jorstadvann ligger 56 m.o.h. og har et maksimaldyp på 14-15 m. Nedbørfeltet ligger innenfor kotene 170-30 m.o.h.

Berggrunnen tilhører det sørlandske grunnfjellsområde. Dominerende bergarter er gneis og gneisgranitt som er kalkfattige og lite løselige i vann. Den marine grense i området er omlag 80 m.o.h.

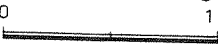
### Hydrologi

Jorstadvassdraget er et kystnært vassdrag som ligger ca 7 km inne i landet. Klimaet i dette området er karakterisert ved milde vintre og relativt varme somre. Den spesifikke avrenning i området er  $30 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$  (oppl. av Arendals vassdrags Brukseierforening).

Med bakgrunn i denne verdien er den midlere årlige avrenning ved utløpet av Jorstadvann beregnet til 250 l/s. Tilsvarende verdi nederst i Strengselva er 450 l/s.



Figur 1.

<b>Jorstadvassdraget.</b>
0  1 km
--- Grense nedslagsfelt.
④ Målestasjoner.



## Brukerinteresser

Tabell 1 angir arealdisponeringen i nedbørfeltet.

Tabell 1. Arealdisponering.

<u>Arealfordeling</u>	<u>km<sup>2</sup></u>	<u>%</u>
Skog og grunnlendt mark	11,70	76
Landbruksareal	2,50	16
Vann og myr	1,15	8
Sum	15,35	100

Nedbørfeltet er for det meste bevokst med skog. Hovedtyngden av skogarealet er lokalisert vest i feltet. Skogen består av barskog og blandingskog av høy til middels bonitet. Landbruksarealet er vesentlig konsentrert langs Strengselva.

Innen vassdraget finnes omlag 120 boliger/gårdsbruk, hvorav ca 80 boliger med separate avløpsanlegg. Bebyggelsen er konsentrert langs Strengselva og rundt Jorstadvann. På Fiane ble biologisk/kjemisk renseanlegg tatt i bruk i august 1979. Renseanlegget er tilknyttet ca 350 personenheter inkludert Holt landbruksskole. Avløpet fra renseanlegget slippes i Strengselva nedstrøms Fiane.

På Landbø sørøst i feltet har det i 1979 pågått tømning av septikslam.

Det er i dag 14 husstander som tar drikkevann fra Jorstadvann og 3 husstander som benytter Skålandstjern som drikkevannskilde.

## RESULTATER

### Fysisk/kjemiske forhold

Tabell 2 og 3 angir de fysisk/kjemiske måleresultatene for inneværende prøveperiode, som aritmetiske middelveidier av enkeltresultatene.

Middelveidien av en del typiske målinger er gjengitt i figur 2. Til sammenlikning er det i figuren også tatt med middelveidier av målinger fra tidligere undersøkelser.

Stasjon 1 er en skogsgrøft øverst i vassdraget, ca 40 m nedenfor den tidligere slamlagunen. Bekken har liten vannføring og kan gå tørr i nedbørfattige perioder og bunnfryse om vinteren. Vannkvaliteten har vist store variasjoner, både før og etter slamtømmingsperioden. Spesielt vil kraftig nedbør påvirke vannet med sterk økning av turbiditet, ledningsevne, humus og nærings-salter.

Siden 1980 har bekken vært preget av sigevann fra slamlagunen med høye verdier av total nitrogen, jern og organisk materiale. Fosforinnholdet er vanligvis moderat til tross for at septikslam inneholder mye fosfor. Fosfor i sigevannet er mer tungtløselig enn nitrogen og holdes mer effektivt tilbake i jordsmonnet. Dette fenomenet sees også i det høye forholdstallet mellom nitrogen og fosfor i bekken. I husholdningskloakk ligger dette tallet omlag på 11 (atomforhold), mens bekkevannet på stasjon 1 har et forholdstall mellom nitrogen og fosfor på ca 350.

Stasjon 2 er tilløpsbekken til Jorstadvann, ca 700 m nedstrøms slamtømmeplassen. Målepunktet ligger nedenfor et gårdsbruk.

De fleste måleparametrene viser en bedring i vannkvaliteten på stasjon 2 i forhold til stasjon 1. Innholdet av total nitrogen og jern er mer enn halvert på denne strekningen, mens ledningsevne og organisk innhold viser en mer moderat nedgang.

Fra tidligere er det slått fast at slamtømmeplassen (stasjon 1) ikke har påvirket vannkvaliteten på stasjon 2. Det er ikke påvist noen forverring i vannkvaliteten etter at bekken ble

Tabell 2.

Jorstadvassdraget. Fysisk/kjemiske målinger i bekkene. Middelerverdier av inntil 8 prøveserier i 1982 og 1983.

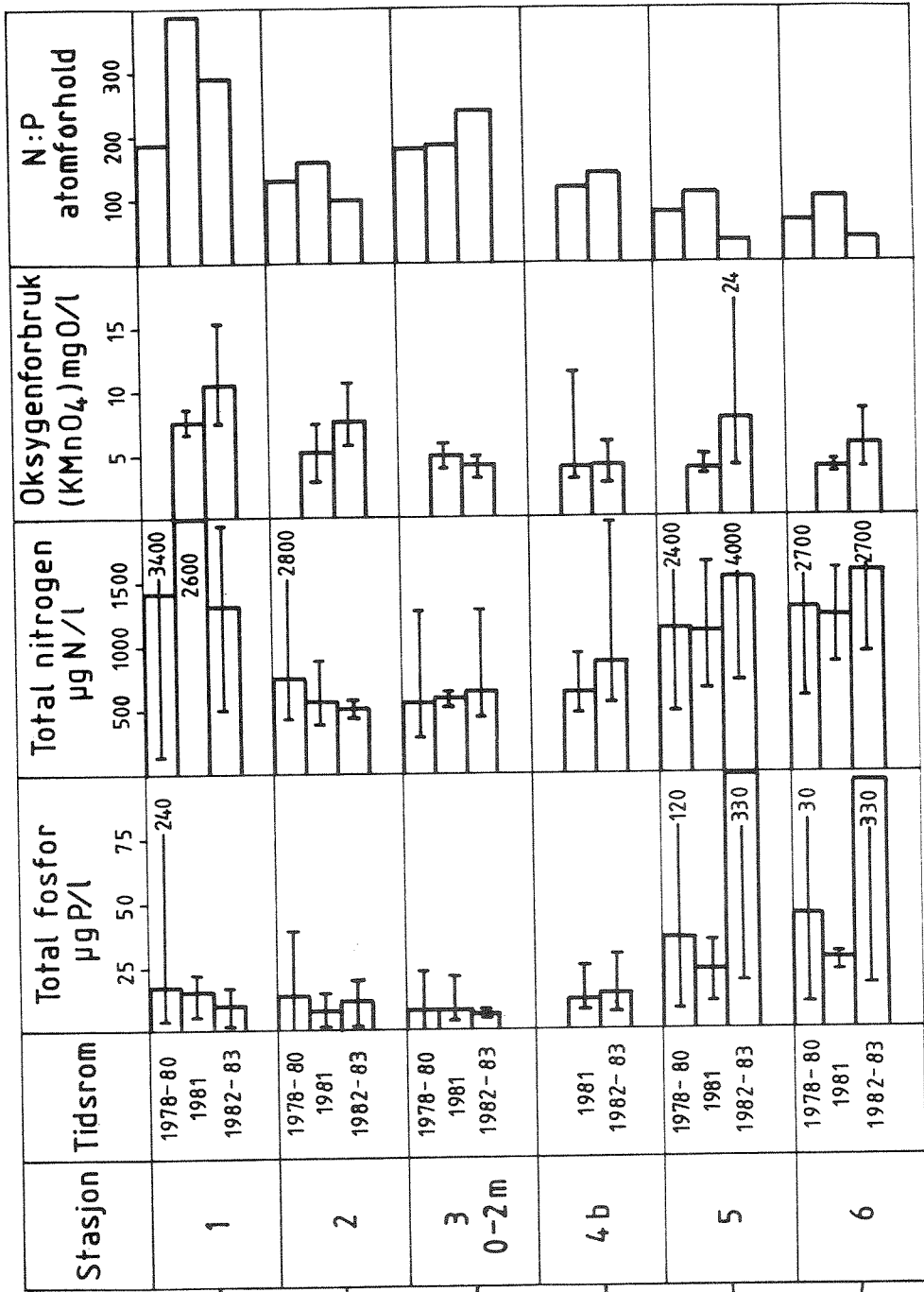
	Stasjon				
	1	2	4b	5	6
Surhetsgrad pH	6,0	6,1	6,3	6,3	6,6
Ledningsevne mS/m	6,5	5,1	6,0	8,4	9,0
Total fosfor µgP/l	10	11	14	100	97
Nitritt+Nitrat µgN/l	340	220	605	730	950
Total nitrogen µgN/l	1320	510	870	1530	1570
Total jern µgFe/l	1190	425	235	565	540 (1550)
Permanganat mgO/l	10,5	7,6	4,2	7,8	5,7
N/P (atomforhold)	350	120	160	74	78

Tall i parentes inkluderer avvikende måltall

Tabell 3.

St 3 Jorstadvann. Fysisk/kjemiske målinger. Middelerverdier av 7 prøveserier i 1982 og 1983.

	Dyp		
	0-2 m	8 m	14 m
Surhetsgrad pH	6,2	5,9	5,9
Ledningsevne mS/m	4,7	4,8	4,9
Farge mgPt/l	21	24	24
Turbiditet FTU	0,9	1,0	1,0
Ortofosfat µgP/l	2	3	2
Total fosfor µgP/l	6	6	7
Nitritt+Nitrat µgN/l	225	305	320
Total nitrogen µgN/l	645	600	500
Total jern µgFe/l	285	305	450
N/P (atomforhold)	270		
Permanganat mgO/l	4,2	4,1	4,0
Oksygen %-metning	83	71	58
UV-transmisjon %	23	21	21
Klorofyll µg/l mai-sept	3,5	-	-



Figur 2. Middelverdier av analyseresultater fra Jorstadvassdraget i undersøkelsesperioden (1982-83) sammenholdt med resultatene fra tidligere undersøkelser. Maksimum- og minimumsverdier er også angitt.

infisert av sigevann på stasjon 1. Det ser ut til at lufting og fortykning av vannet på denne strekningen er tilstrekkelig til å eliminere virkningen av tilskuddet fra slamlagunen.

Stasjon 3. Jorstadvannet er dekket med 3 prøvedyp, et fra overflatelaget (0-2 m) fra et mellomdyp (8 m), samt fra bunnvannet (14 m).

Innsjøen har et relativt saltfattig (bløtt) og middels humusholdig vann. Vannet har en svakt sur karakter med pH varierende mellom 5,6 og 6,8. De laveste verdiene er påvist om våren, trolig som følge av tilførsel av smeltevann. Om sommeren er verdiene noe høyere, men variasjonene er relativt små. Vannet er ikke så surt at en forventer noen problemer for fisken i sjøen. Vannet inneholdt relativt lite partikulært materiale. Turbiditeten varierer mellom 0,7 og 1,0 FTU i de øvre vannlag og kan øke til 1,2-1,5 i bunnvannet.

Fargetallsmålingene fra 1982 er sannsynligvis blitt for høye på grunn av utprøving av ny metode. Det er derfor ikke foretatt gjennomsnittsberegninger av fargetallet for 1982. De målingene som foreligger viser at vannets brunfarge ligger i overkant av hva som er ønskelig til en vannforsyning (Fargetall 21 mg Pt/l mot SIFF's veilevende verdi 15 mg Pt/l). Fargen skyldes vesentlig løste organiske stoffer (humus) som tilføres via avrenningen fra nedbørfeltet, i noe mindre grad løste jernforbindelser i vannet.

På grunn av brunfargen i vannet har UV-transmisjonsmålingene vist lave verdier. Det betyr at en behandling av vannet med UV-belysning alene ikke vil gi tilfredsstillende desinfeksjon til en drikkevannsforsyning.

Næringsstoffene fosfor og nitrogen er viktige for algeproduksjonen i vannet og har derfor stor betydning i eutrofieringssammenheng. Det er den løste fraksjonen av fosfor og nitrogen som er direkte tilgjengelig for plantene.

Innholdet av total fosfor ligger i gjennomsnitt på 6 µgP/l, og ca en tredjedel foreligger i løst form. Fosforkonsentrasjonene må betraktes som lave.

Det totale nitrogeninnholdet ligger i gjennomsnitt på 650 µgN/l, med relativt store variasjoner. Noe under halvparten foreligger løst som nitrat. Dette er et så høyt tall at det vitner om en påvirkning.

Forholdstallet mellom nitrogen og fosfor er høyt (ca 270) og viser at avrenning fra jordbruksland har større betydning for vannkvaliteten enn f.eks. tilførsel av husholdningskloakk.

Algeveksten i de frie vannmasser ser ut til å være lav. Målingene av klorofyll a er ikke tilstrekkelige til å gi gode holdepunkter om algemengden i vannet, men de verdiene som foreligger er gjennomgående lave.

En overmetning av oksygen i de øvre vannlag er påvist en gang (august 1982) og vitner om en viss algevekst.

I stagnasjonsperiodene sommer og vinter skjer det et oksygenavtak i dypvannet gjennom bakteriell nedbrytning av organisk materiale. Avtaket ser ut til å være størst om sommeren. Sensommeren 1982 var oksygenmetningen 36 %, mens tilsvarende verdi i 1983 var 41 %.

Siktedypet er relativt lavt i Jorstadvann, varierende mellom 4,0 og 5,4 m.

Verdiene viser ingen entydig variasjon med årstidene. Sannsynligvis har humusinnholdet større innflytelse på siktedypet enn algemengden i vannet. I en næringsrik, produktiv sjø ville en få et markert avtak i siktedypet om sommeren på grunn av algeveksten. En tilsvarende tendens kan ikke sees i Jorstadvann.

Som drikkevannskilde har Jorstadvann idag en akseptabel kvalitet i bruksmessig henseende. Vannet er forholdsvis klart med lite partikulært materiale og lav hardhet. Innholdet av organisk materiale er periodevis i overkant av hva som er ønskelig da dette fører til et tydelig oksygenforbruk i bunnvannet i stagnasjonsperiodene. Den beste løsningen på dette problemet er enten å legge vanninntaket over sprangsjiktet, eller å ha et vanninntak som kan reguleres til et dyp hvor oksygenforholdene

er tilfredsstillende. I utgangspunktet vil et vanninntak under sprangsjiktet være å foretrekke for å unngå uheldige virkninger av tilfeldige forurensninger til overflaten.

Stasjon 4 b. Etter at basisundersøkelsen i 1978-80 var avsluttet, ble stasjon 4 flyttet fra Jorstadvanns utløp til nedstrøms samløpet med Goderstadbekken (se kartskissen figur 1). Den opprinnelige stasjon 4 har en vannkvalitet som er svært lik de øvre vannmasser i Jorstadvann og ga ingen vesentlig tilleggsinformasjon. Et målepunkt lenger nede i elva har vært mer nyttig for å belyse forurensningstilførslene til Strengselva ovenfor landbruksskolen.

Forskjellen i vannkvalitet fra stasjon 3 til stasjon 4b merkes mest i økningen av total fosfor og total nitrogen, fra 6 til 14  $\mu\text{g P/l}$  og fra 645 til 870  $\mu\text{g N/l}$ . De lettløselige nitrogenkomponentene har økt fra 225 til 605  $\mu\text{g N/l}$ . En høy nitrogenverdi i september 1983 (Tot N 2000  $\mu\text{g/l}$ ) gir stort utslag i gjennomsnittsverdien. Innholdet av jern og organisk stoff er av samme størrelse ved de to målepunktene.

I forhold til forrige undersøkelsesperiode er det ingen vesentlig forskjell i vannkvaliteten.

I undersøkelsesperioden for 1981 ble det konstatert at Goderstadbekken er sterkt kloakkvannspåvirket. Vannføringen i Goderstadbekken er imidlertid liten, og tilførselsberegninger av nærings-salter har vist at Goderstadbekken ikke har avgjørende betydning for vannkvaliteten i Strengselva. På bakgrunn av datamaterialet for 1981 viste beregningene at Goderstadbekkens bidrag forårsaket en økning i fosforinnholdet på 2  $\mu\text{g P/l}$  og en økning i nitrogeninnholdet på 80  $\mu\text{g N/l}$ . Dette viser at diffuse tilførsler fra nærområdet utgjør en større forurensningskilde enn Goderstadbekken (Boman og Andreassen 1982).

Stasjon 5. Nedenfor Holt landbruksskole er elva blitt markert påvirket med stort innhold av forurensningskomponenter. I forhold til stasjon 4b er det en markert økning av fosfor, nitrogen, jern, organisk innhold og ledningsevne. Middelveien av total fosfor har økt fra 14 til 100  $\mu\text{g P/l}$ , og middelveien av total

nitrogen har økt fra 870 til 1530  $\mu\text{g N/l}$ . Av nitrogeninnholdet har den partikulært bundne fraksjonen økt mest. Forholdstallet mellom nitrogen og fosfor er lavt i forhold til stasjon 4b. Tilførselen av organisk materiale forårsaker perioder med heterotrof vekst (sopp og bakterier) og dårlig lukt i elva. Alle disse faktorene viser tydelige tegn på en påvirkning av kloakkvann, husdyrgjødsel og/eller silo.

På bakgrunn av datamaterialet for 1982 og 1983 har det skjedd en forverring i vannkvaliteten på stasjon 5 siden forrige undersøkelsesperiode. På grunn av de store variasjonene i vannkvaliteten er det imidlertid usikkert om forverringen er reell. Et vesentlig bidrag til de høye middelverdiene utgjøres av to prøver i 1983 (juni og september).

Stasjon 6. Vannkvaliteten nedenfor Fiane avviker lite fra vannkvaliteten på stasjon 5. Det er en økning i gjennomsnittlig ledningsevne på denne strekningen, men forskjellen er ikke signifikant. Innholdet av næringssalter og jern er av samme størrelse på de to målepunktene. Innholdet av organisk materiale har en nedgang fra stasjon 5 til stasjon 6 og viser at det har foregått en mineralisering og/eller sedimentering av partikulært materiale i elveløpet.

I likhet med stasjon 5 ser det også ut til at stasjon 6 har fått en forverring i vannkvaliteten siden forrige måleperiode.

For å få et inntrykk av hva renseanlegget på Fiane betyr for vannkvaliteten i Strengselva, er det foretatt en beregning av tilførsel av næringssalter fra anlegget. En måling i september 1982 er valgt som eksempel på en typisk driftsdag. Utløpsvannet fra renseanlegget hadde følgende sammensetning:

Total nitrogen	14 100 $\mu\text{g N/l}$
Total fosfor	300 $\mu\text{g P/l}$
Vannmengde ut fra anlegget:	87 $\text{m}^3/\text{d}$

Målingene er foretatt av fylkesmannens miljøvernnavdeling.



Middel vannføring i Strengselva er på Fiane ca 400 l/s. På denne bakgrunn er bidraget fra renseanlegget teoretisk beregnet til å gi en konsentrasjonsøkning av total fosfor på 1 µg P/l og total nitrogen på 35 µg N/l. Dette er et ubetydelig bidrag i forhold til de konsentrasjonene som er målt i elva. Tvedestrand kommune opplyser at alle boliger på Fiane tettsted idag er tilkopleet renseanlegget. Den største forurensningskilden mellom stasjon 5 og stasjon 6 antas derfor å være diffuse tilførsler. Landbruksarealet utgjør en stor andel av det lokale nedbørfeltet på denne strekningen.

### Bakteriologiske forhold

Det er tatt målinger av termostabile koliforme bakterier for å få et inntrykk av kloakkvannspåvirkningen i vassdraget. Termostabile koliforme bakterier regnes å ha kort levetid i naturlige vannforekomster. Hyppigheten for påvisning av denne typen bakterier er derfor en god indikator på om det kommer kloakk til vannet. I tillegg vil antall bakterier i hver prøve gi et inntrykk av hvor stor en eventuell påvirkning er.

Resultatet av de bakteriologiske målingene er vist i figur 3.

Stasjon 1 viser en sporadisk forekomst av termostabile koliforme bakterier. Bakteriene stammer sannsynligvis fra tilfeldige kilder, f.eks. dyr som ferdes i området. Det er tidligere vist at bekken ikke mottar tarmbakterier fra slamlagunen. Oppholdstiden for sigevannet har alltid vært tilstrekkelig til at tarmbakteriene dør ut før sigevannet når frem til bekken.

På strekningen ned til stasjon 2 ser det ut til å være en økning i termostabile koliforme bakterier, både i hyppighet og i total antall. Dette settes i sammenheng med den menneskelige aktiviteten i området.

I Jorstadvann (stasjon 3) er det sporadisk forekomst av tarmbakterier, både i overflaten og på 8 m dyp. Dette er tegn på

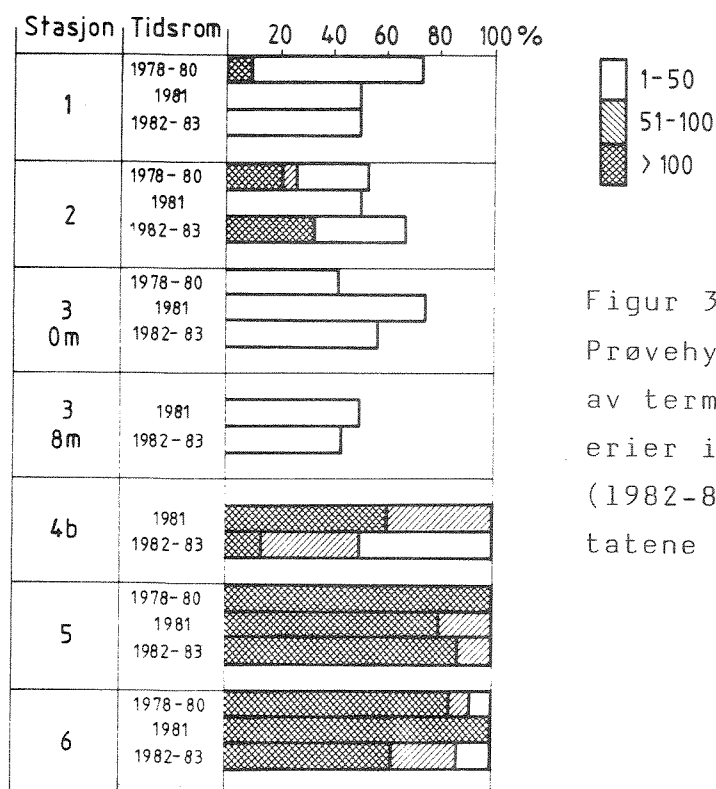
at vannet påvirkes av bebyggelsen rundt vannet.

I Strengselva, nedstrøms samløpet med Goderstadbekken (stasjon 4b), viser bakterietallene tydelig en kloakkvannspåvirkning.

Påvisningsfrekvensen er 100 %, og enkelte måltall er høye.

Nedenfor landbruksskolen (stasjon 5 og 6) er påvirkningen enda mer markert. Med få unntak viser målingene her svært høye tall for termostabile koliforme bakterier. Påvirkningsgraden er av samme størrelsesorden på stasjon 5 og stasjon 6.

Det er ingen vesentlige forandringer i de bakteriologiske forhold siden forrige undersøkelsesperiode.



Figur 3.

Prøvehyppigheten for påvisning av termostabile koliforme bakterier i undersøkelsesperioden (1982-83) sammenholdt med resultatene fra tidligere undersøkelser.

REFERANSER

Boman, E. og Andreassen, E. 1982.

Jorstadvann - Strengselva. Vassdragsovervåking.

Rapport fra fylkesrådmannen i Aust-Agder, utbyggingsavdelingen.

Vike, S. 1980.

Jorstadvann - Strengselva. Kloakkutslipp. Rapport vedrørende utslipp av avløpsvann fra bebyggelse med separate avløpsløsninger til Jorstadvannet og Strengselvas nedbørfelt, Moland og Tvedestrand kommuner. Fylkesrådmannen i Aust-Agder, utbyggingsavdelingen.

Boman, E. 1982.

Undersøkelse av Jorstadvassdraget.

NIVA O-82050.

P R I M Æ R D A T A

Stasjon 1

Dato	Surhetsgrad pH	Kond. mS/m	Tot P µg P/l	NO <sub>2</sub> +NO <sub>3</sub> µg N/l	Tot N µg N/l	Tot Fe µg Fe/l	Perm. mg O/l	Coli 44° n/100 ml
02.03.82								
05.05.82	5,88	6,2	10	340	1680	1175	11,5	1
26.08.82	6,13	7,4	18	460	ca 2000	2300	15,3	0
16.11.82	6,85	6,4	3	260	940	650	8,5	0
20.04.83	5,35	5,42	6	445	1120	490	11,7	0
27.06.83	6,1	6,24	19	230	1640	2000	8,1	9
08.09.83								
01.11.83	5,8	7,1	5	310	520	520	7,8	2

Stasjon 2

Dato	Surhetsgrad pH	Kond. mS/m	Tot P µg P/l	NO <sub>2</sub> +NO <sub>3</sub> µg N/l	Tot N µg N/l	Tot Fe µg Fe/l	Perm mg O/l	Coli 44 <sup>o</sup> n/100 ml
02.03.82	5,99	5,3	8	310	590	300	5,9	-
05.05.82	6,01	4,7	10	325	580	360	6,3	2
26.08.82	6,13	5,8	21	180	520	735	8,1	100
16.11.82	6,60	5,1	5	220	500	210	7,7	0
20.04.83	5,49	3,95	10	255	470	160	7,2	0
27.06.83	6,72	5,36	16	30	440	980	10,7	51
08.09.83								
01.11.83	6,1	5,4	8	220	460	230	7,1	25

Dato	m	pH	Surhet	Kond	Farge	Turb	O <sub>2</sub>	Tot P	orto P	Tot N	NO <sub>2</sub> +NO <sub>3</sub>	NH <sub>4</sub>	Tot Fe	Perm	UV-trans	Coli 44°	Siktedyp
			mgPt/l	mS/m	FTU	% metn.	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg O/l	µg/l	n/100 ml	m
	0	6,0	5,2 (56)	(1,1)	75	7	740			350	4,6	0					
02.03.82	8	6,0	4,7 (44)		67	7	470			310	3,8	0					
	14	5,9	5,1 (54)		58	10	460			500	3,7						
	0	6,2	4,5 (37)	0,9	84	6	530	355	10	330	3,6	<3	17			1	4,0
05.05.82	8	6,0	4,7 (43)	1,1	83	5	580	325	25	420	3,6	19				2	
	14	6,1	4,5 (38)	0,8	63	7	520	340	10	300	3,6	21					
	0	6,8	4,7 (28)	0,6	111	5	450	90	<5	225	3,3	2,0				9	5,0
26.08.82	8	5,9	5,1 (29)	0,9	84	6	1040	330	35	295	3,7	1					
	14	5,7	5,3 (36)	1,2	36	10	400	390	12	1050	3,1						
	0	6,4	4,7 (47)	1,0	69	5	520	240	80	350	5,0	<0,6				0	4,4
16.11.82	8	6,2	4,8 (35)	1,4	72	5	550	240	75	370	5,2	0					
	14	6,4	4,7 (36)	1,5	74	5	570	240	75	350	5,2						
	0	5,6	4,8 26	0,7	68	6	520	325	10	210	4,4	0,9	22			1	5,4
20.04.83	8	5,6	4,9 24	0,7	65	6	490	330	40	210	4,6	20				0	
	14	5,7	5,1 24	0,9	58	6	540	330	10	270	4,4	21					
27.06.83	8																
	14																
	0	6,2	4,3 17	0,9	95	5	1300	85	12	4,2	(5,6)	33				0	4,3
08.09.83	8	5,4	4,8 24	1,0	47	4	560	360	18	3,9		27				0	
	14	5,3	4,9 23	1,0	41	5	560	365	12	3,8		24					
	0	6,2	4,5	0,9	78	-	(44)	450	250	250	4,2	0,7	19			2	4,4
01.11.83	8	6,0	4,3	0,9	78	8	2	460	240	220	4,2	19				2	
	14	6,0	4,4	0,8	78	6	<2	460	240	230	4,1	19					

Stasjon 4 b

Dato	Surhetsgrad pH	Kond. mS/m	Tot P µg P/l	NO <sub>2</sub> +NO <sub>3</sub> µg N/l	Tot N µg N/l	Tot Fe µg Fe/l	Perm mg O/l	Coli 44° n/100 ml
02.03.82	6,12	6,3	11	600	950	270	3,9	31
05.05.82	6,19	5,0	8	640	820	265	4,0	40
26.08.82	6,39	6,5	29	560	730	215	4,4	85
16.11.82	6,27	5,1	8	340	620	320	5,0	10
20.04.83	5,80	5,00	12	445	650	220	5,9	20
27.06.83	6,42	4,71	16	360	630	110	3,7	80
08.09.83	6,9	11,0	15	1560	2000	280	2,8	195
01.11.83	6,3	4,9	9	330	550	200	3,9	75



Stasjon 5

Dato	Surhetsgrad pH	Kond. mS/m	Tot P µg P/l	NO <sub>2</sub> +NO <sub>3</sub> µg N/l	Tot N µg N/l	Tot Fe µg Fe/l	Perm mg O/l	Coli 44° n/100 ml
02.03.82	6,28	8,0	23	970	1530	320	4,1	>200
05.05.82	6,42	6,7	20	1050	1400	280	4,0	200
26.08.82	6,61	9,8	63	1450	1900	770	5,1	>200
16.11.82	6,55	5,6	19	480	790	430	5,5	70
20.04.83	5,99	5,59	36	575	840	290	4,4	>200
27.06.83	6,15	8,47	280	<5	1030	750	10,5	>200
08.09.83	6,2	17,7	325	210	4000	1390	24,5	150
01.11.83	6,2	5,2	33	390	720	280	4,2	100

Stasjon 6

Dato	Surhetsgrad pH	Kond. mS/m	Tot P µg P/l	NO <sub>2</sub> +NO <sub>3</sub> µg N/l	Tot N µg N/l	Tot Fe µg Fe/l	Perm mg O/l	Coli 44° n/100 ml
02.03.82	6,43	10,0	24	1180	2150	340	5,6	>200
05.05.82	6,62	7,8	28	1440	1810	310	3,7	80
26.08.82	6,52	8,9	330	1100	2000	8600	8,5	>200
16.11.82	6,53	6,0	18	580	920	400	4,6	85
20.04.83	6,18	5,96	36	635	980	560	5,0	195
27.06.83	6,70	9,47	120	230	1030	750	6,9	>200
08.09.83	7,3	17,5	100	1880	2700	750	6,8	40
01.11.83	6,4	6,0	116	570	990	650	4,2	~200