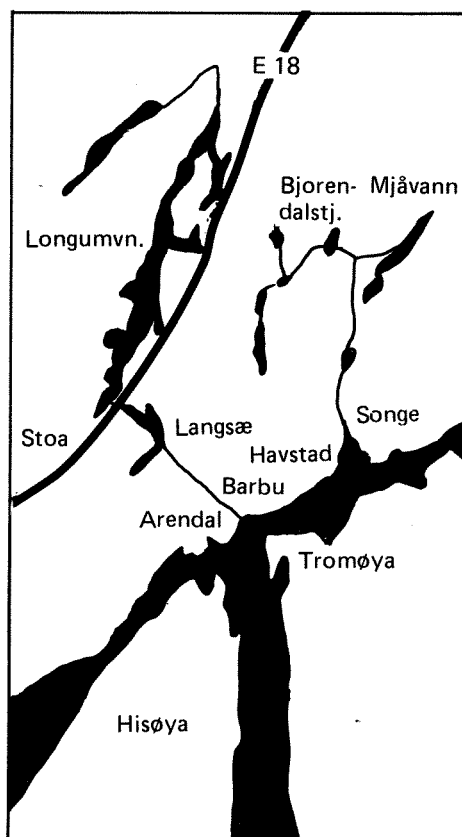


O-85063

Overvåking av
Mjåvann nedstrøms
Heftingsdalen søppelfyllplass
i 1988



NIVA – RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning



NIVA

Hovedkontor

Postboks 33, Blindern
0313 Oslo 3
Telefon (02) 23 52 80
Telefax (02) 39 41 29

Sørlandsavdelingen

Grooseveien 36
4890 Grimstad
Telefon (041) 43 033
Telefax (041) 42 709

Østlandsavdelingen

Rute 866
2312 Ottestad
Telefon (065) 76 752

Vestlandsavdelingen

Breiviken 5
5035 Bergen - Sandviken
Telefon (05) 95 17 00
Telefax (05) 25 78 90

Prosjektnr.: O-85063
Undernummer:
Løpenummer: 2249
Begrenset distribusjon:

Rapportens tittel: Overvåking av Mjåvann nedstrøms Heftingsdalen søppelfyllplass i 1988.	Dato: 05.06.89
Forfatter (e): Atle Hindar	Prosjektnummer: O-85063
	Faggruppe:
	Geografisk område: Aust-Agder
	Antall sider (inkl. bilag): 21

Oppdragsgiver: Nidarkretsen, Aust-Agder	Oppdragsg. ref. (evt. NTNF-nr.):
--	----------------------------------

Ekstrakt: Den interkommunale søppelfyllplassen i Heftingsdalen i Moland kommune i Aust-Agder ble etablert i 1986. Sigevannet ledes ut av nedbørfeltet og skal derfor ikke forurense vassdraget nedenfor. Overvåking av Mjåvann i 1988 viser en sterk øking i konsentrasjonen av termotolerante koliforme bakterier, spesielt i den delen av Mjåvann som ligger nærmest søppelfyllplassen.
--

4 emneord, norske:

1. Overvåking
2. Søppelfylling
3. Coliforme bakterier
4. Avrenning

4 emneord, engelske:

1. Monitoring
2. Garbage dump
3. Coliform bacteria
4. Run-off

Prosjektleder:

Atle Hindar

For administrasjonen:

Tor Bokn

ISBN - 82-577-1544-1

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING
SØRLANDSAVDELINGEN
GRIMSTAD

O-85063

OVERVÅKING AV MJÅVANN
NEDSTRØMS HEFTINGSDALEN SØPELFYLLPLOSS I 1988.

Grimstad, mai 1989

Saksbehandler: Atle Hindar
Medarbeider: Rolf Høgberget

FORORD

På oppdrag fra Nidarkretsen (interkommunalt selskap i Arendalsområdet) gjennomfører NIVA-Sørlandsavdelingen en undersøkelse av vassdraget nedstrøms Heftingsdalen søppelfyllplass i Moland kommune.

Overvåkingen skal klarlegge om avrenningen fra fyllplassen har uheldige konsekvenser for vannkvaliteten i Mjåvann og Songebekken.

Programmet for undersøkelsen er utarbeidet i samarbeid med Nidarkretsen og Miljøvernavdelingen i Aust-Agder.

Prøvetaking, databearbeiding og rapportering gjennomføres av NIVA. Intensiv prøvetaking av bakterier om sommeren utføres i samarbeid med Arendal Helseråd. ATIK-vannanalyaselaboratorium i Grimstad har analysert vannprøvene. Næringsmiddeltilsynet i Aust-Agder har analysert bakterieprøvene.

NIVA er også bedt om å vurdere vannkjemiske analyser fra to prøvebrønner ved fyllplassen, samt fra sigevann fra fyllplassen. En slik vurdering er tatt med i et eget avsnitt.

Grimstad, mai 1989

Atle Hindar

INNHOLDSFORTEGNELSE

	SIDE
1. SAMMENDRAG OG KONKLUSJON	4
2. INNLEDNING	4
2.1. Områdebeskrivelse	4
2.2. Tidligere undersøkelser	6
2.3. Målsetting og program	6
3. RESULTATER OG DISKUSJON	7
3.1. Fysisk-kjemiske forhold	7
3.2. Bunndyr og begroing	9
3.3. Termotolerante koliforme bakterier	10
3.4. Kjemiske analyser fra prøvebrønner	11
4. REFERANSER	12
5. VEDLEGG	13

1. SAMMENDRAG OG KONKLUSJON

Undersøkelsen i Songevassdraget har fulgt samme program som i 1987, med unntak av sedimentkjemi.

De fysisk-kjemiske analysene både fra Mjåvann og Bjorendalstjenn (referansevann) viser at innsjøene er humøse, med høyt oksygenforbruk i dypvannet. Dette skyldes naturlige forhold. De kjemiske analysene gir ikke grunnlag for å si om det er endringer i belastningen av næringsstoffer fra tidligere.

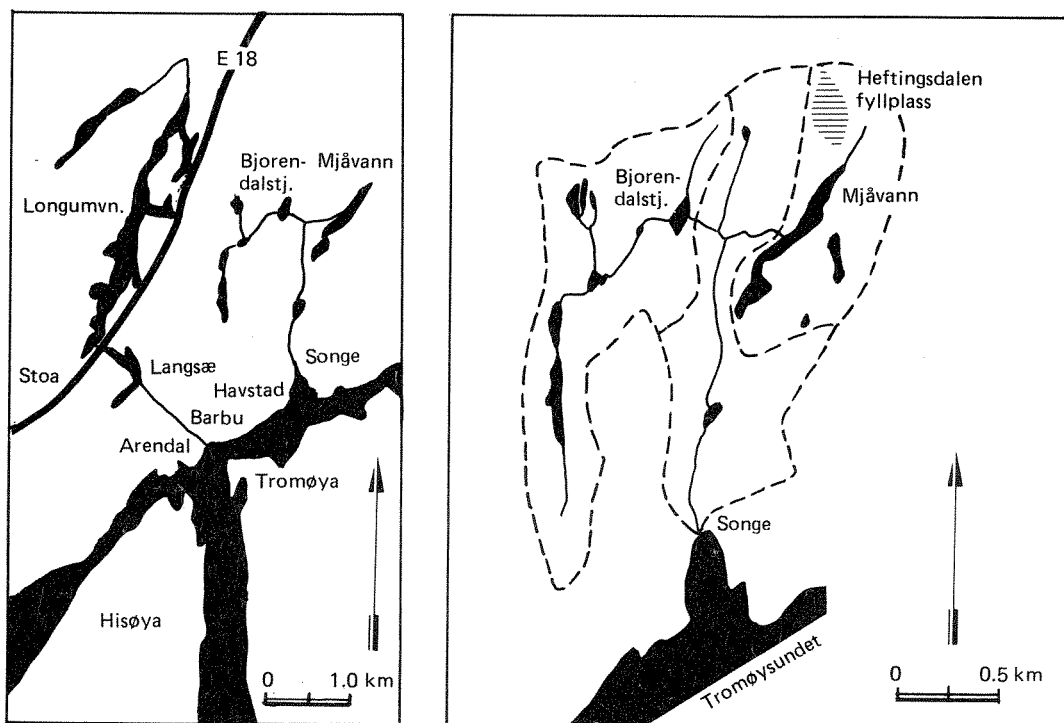
De biologiske analysene i utløpet av Mjåvann viste ingen tegn til endring fra tidligere og er derfor lagret på NIVA uten videre bearbeidelse.

Mjåvann har et relativt høyt innhold av termotolerante koliforme bakterier, opp til 133 bakterier pr. 100 ml er registrert i nordenden av vannet i juli. Det er avtakende bakteriekonsentrasjon sørover i bassenget. Det skyldes trolig at vannet er utsatt for forurensning av måkefaeces. Måkene tiltrekkes av søppelfyllplassen. De bakteriologiske forholdene er klart forverret i forhold til året før.

2. INNLEDNING

2.1. Områdebeskrivelse

Mjåvann - Songevassdraget ligger i Arendal og Moland kommuner (figur 1). Fra 1986 er Heftingsdalen tatt i bruk som søppelfyllplass. Fyllplassen ligger i Mjåvanns nedbørfelt, og utgjør knapt 10 % av nedbørfeltets areal. Sigevannet fra søppelfyllplassen blir samlet opp nederst i dalføret, og ført ut av Songevassdragets nedbørfelt. I den grad dette lykkes fullt ut, skal det dermed ikke bli noen direkte forurensningsbelastning på Mjåvann.



Figur 1. Songevassdragets nedbørfelt. Den interkommunale søppelfyllplassen er skravert i figuren.

Vassdraget er sterkt humuspreget. Vannet har relativt høy pH (6.0) og ledningsevne fordi det påvirkes av marine avsetninger. Vassdraget er dermed fiskerikt, på tross av at området er sterkt belastet med sur nedbør. I Mjåvanns nedbørfelt er det svært lite dyrka mark, og bare enkelte bolighus. Området blir brukt til friluftsliv, bading og fiske.

2.2. Tidligere undersøkelser

Det er tatt en vannprøveserie fra Mjåvann den 01.11.82, og gjort en del morfometriske og hydrologiske målinger og beregninger. Disse, sammen med en vurdering av resipientforholdene i Mjåvann, er presentert i notat (Boman 1982).

I 1985 er det gjort en noe større undersøkelse av biologisk materiale (fisk, bunndyr, begroing) og av innsjøsedimenter. Resultatene av alle disse undersøkelsene er presentert av Lande og Boman (1986). Det ble påvist relativt høye verdier av bly og polyaromatiske hydrokarboner (PAH) i sedimentkjernene. Dette er resultater av undersøkelser fra perioden før søppelfyllplassen ble tatt i bruk, slik at sedimentenes relativt høye innhold av slike stoffer ble tilskrevet andre kilder. Overvåkingsresultater fra 1986 er presentert som notat av Lande (1986).

Data fra 1987 er rapportert av Hindar (1988). Sedimentene har høyt innhold av kadmium, bly og (PAH). Det tilskrives luftutslipp fra lokale kilder (smelteverk) eller langtransportert forurenset nedbør og ikke søppelfyllplassen.

2.3. Målsetting og program

Målsettingen med undersøkelsen er:

- a) å kontrollere om det skjer gjennomslag av sigevann fra søppelfyllplassen til Mjåvann.
- b) å påvise virkningene på økosystemet i Songevassdraget ved et eventuelt gjennomslag.

Programmet for undersøkelsen i 1988 er ikke endret fra 1987, med unntak av sedimentkjemi. Sedimentkjemi følges hvert tredje år.

Det er tatt tre prøveserier til vannanalyser og bakteriologiske analyser. Det er dessuten foretatt befaring i bekken nedstrøms Mjåvann. Det ble samlet inn biologiske prøver.

Prøveinnsamling av bakterier i perioden 31.08.88 - 28.09.88 er gjort i samarbeid med Arendal Helseråd.

3. RESULTATER OG DISKUSJON

3.1. Fysisk-kjemiske forhold

Resultatene fra de fysisk-kjemiske analysene er vist i tabell 1.

Både Mjåvann og Bjorendalstjenn er preget av sterk humusfarge. Spesielt prøvene fra oktober viser det. I Mjåvann er fargen noe sterkere enn i referansevannet. Det samme er det kjemiske oksygenforbruket, som her også er et mål på løste organiske forbindelser i vannet. Relativt høyt jerninnhold skyldes at jern er bundet til humuskolloider i vannet.

Nedbrytingen av humusstoffer og manglende sirkulasjon sommer og vinter gjør at dypvannet til tider av året er nesten oksygenfritt. Særlig i referansevannet er det lite oksygen ved bunnen, 0.2-0.4 mg O₂/l både vinter, sommer og høst. I mars ble det registrert 1.1 mg O₂/l i bunnvannet i Mjåvann. I Mjåvann ble det ikke registrert lavere oksygenkonsentrasjon enn 2 mg O₂/l midt i oktober. Det er mulig at sirkulasjonen på dette tidspunktet var kommet så langt at oksygen ble tilført fra ovenforliggende vannmasser.

Resultatene gir ikke grunnlag for å vurdere endringer i disse forholdene fra tidligere år. Det bør legges inn flere prøvetakinger i løpet av seinsommeren for å få et bilde av oksygenforbruket i bunnvannet.

Det er ikke funnet forhold som tyder på at Mjåvann er påvirket av sigevann fra søppelfyllplassen. Antall observasjoner er imidlertid så få at eventuelle langsiktige endringer ikke kan skilles fra tilfeldige variasjoner.

Tabell 1. Fysiske, kjemiske og bakteriologiske data fra Mjåvann og Bjorendalstjenn i 1988.

Lokalitet	Dato	Dyp meter	Tot N mg/m ³	Tot Fe mg/m ³	O ₂ mg O ₂ /l	Org. stoff mg O/l	Mn mg/l	Bakt. ant./100 ml
Mjå-hoved.	03/28/88	1	810	175	10.1	6.1	0.07	1
Mjå-hoved.	03/28/88	5	570	385	6.1	8.8	0.09	
Mjå-hoved.	03/28/88	9	620	1410	1.1	9.5	0.14	
Bjorendal	03/28/88	1	1210	145	11.1	4.8	0.04	0
Bjorendal	03/28/88	12	660	695	0.4	7.9	0.07	
Mjå-syd	03/28/88	0	0	0	0.0	0.0	0.00	0
Mjå-nord	03/28/88	0	0	0	0.0	0.0	0.00	0
Mjå-hoved.	07/14/88	1	430	205	9.3	7.2	0.06	105
Mjå-hoved.	07/14/88	5	430	265	7.2	6.9	0.09	
Mjå-hoved.	07/14/88	9	610	2220	1.9	9.0	0.13	
Mjå-nord	07/14/88	0	0	0	0.0	0.0	0.00	133
Mjå-syd	07/14/88	0	0	0	0.0	0.0	0.00	25
Bjorendal	07/14/88	1	550	190	8.3	6.5	0.04	8
Bjorendal	07/14/88	12	650	1320	0.3	7.4	0.08	
Mjå-hoved.	08/31/88	0	0	0	0.0	0.0	0.00	39
Mjå-syd	08/31/88	0	0	0	0.0	0.0	0.00	23
Mjå-nord	08/31/88	0	0	0	0.0	0.0	0.00	110
Mjå-hoved.	09/07/88	0	0	0	0.0	0.0	0.00	30
Mjå-syd	09/07/88	0	0	0	0.0	0.0	0.00	20
Mjå-nord	09/07/88	0	0	0	0.0	0.0	0.00	68
Mjå-hoved.	09/12/88	0	0	0	0.0	0.0	0.00	9
Mjå-syd	09/12/88	0	0	0	0.0	0.0	0.00	8
Mjå-nord	09/12/88	0	0	0	0.0	0.0	0.00	0
Mjå-hoved	09/21/88	0	0	0	0.0	0.0	0.00	10
Mjå-syd	09/21/88	0	0	0	0.0	0.0	0.00	0
Mjå-nord	09/21/88	0	0	0	0.0	0.0	0.00	12
Mjå-hoved	09/28/88	0	0	0	0.0	0.0	0.00	12
Mjå-syd	09/28/88	0	0	0	0.0	0.0	0.00	0
Mjå-nord	09/28/88	0	0	0	0.0	0.0	0.00	22
Mjå-hoved.	10/12/88	1	595	675	7.6	9.8	0.08	20
Mjå-hoved.	10/12/88	5	460	690	7.3	9.9	0.08	
Mjå-hoved.	10/12/88	9	580	2280	2.0	10.4	0.16	
Bjorendal	10/12/88	1	535	280	7.2	8.4	0.05	0
Bjorendal	10/12/88	12	915	2220	0.2	8.7	0.10	
Mjå-syd	10/12/88	0	0	0	0.0	0.0	0.00	2
Mjå-nord	10/12/88	0	0	0	0.0	0.0	0.00	45

Page No. 1
06/05/89

Data fra Mjåvann og Bjorendalstjenn
Rapport nr. 1

Tabell 1, forts. Fysiske, kjemiske og bakteriologiske data fra Mjåvann og Bjorendalstjenn i 1988.

Lokalitet	Dato	Dyp meter	Temp	pH	Kond. mS/m	Farge mg Pt/l	Turb. FTU	Tot. P mg P/m ³	NH ₄ mg N/m ³
Mjå-hoved.	03/28/88	1	1.1	5.23	5.7	0	0.00	7	230
Mjå-hoved.	03/28/88	5	3.5	5.40	5.8	0	0.00	8	44
Mjå-hoved.	03/28/88	9	4.4	5.57	6.3	0	0.00	21	120
Bjorendal	03/28/88	1	0.5	5.33	5.9	0	0.00	12	380
Bjorendal	03/28/88	12	4.1	5.90	6.8	0	0.00	28	310
Mjå-syd	03/28/88	0	0.0	0.00	0.0	0	0.00	0	0
Mjå-nord	03/28/88	0	0.0	0.00	0.0	0	0.00	0	0
Mjå-hoved.	07/14/88	1	19.7	6.29	4.9	0	0.00	10	35
Mjå-hoved.	07/14/88	5	15.4	5.71	5.0	0	0.00	10	15
Mjå-hoved.	07/14/88	9	9.5	5.81	5.3	0	0.00	24	410
Mjå-nord	07/14/88	0	0.0	0.00	0.0	0	0.00	0	0
Mjå-syd	07/14/88	0	0.0	0.00	0.0	0	0.00	0	0
Bjorendal	07/14/88	1	18.8	6.36	5.6	0	0.00	11	60
Bjorendal	07/14/88	12	4.8	5.93	6.1	0	0.00	24	390
Mjå-hoved.	08/31/88	0	0.0	0.00	0.0	0	0.00	0	0
Mjå-syd	08/31/88	0	0.0	0.00	0.0	0	0.00	0	0
Mjå-nord	08/31/88	0	0.0	0.00	0.0	0	0.00	0	0
Mjå-hoved.	09/07/88	0	0.0	0.00	0.0	0	0.00	0	0
Mjå-syd	09/07/88	0	0.0	0.00	0.0	0	0.00	0	0
Mjå-nord	09/07/88	0	0.0	0.00	0.0	0	0.00	0	0
Mjå-hoved.	09/12/88	0	0.0	0.00	0.0	0	0.00	0	0
Mjå-syd	09/12/88	0	0.0	0.00	0.0	0	0.00	0	0
Mjå-nord	09/12/88	0	0.0	0.00	0.0	0	0.00	0	0
Mjå-hoved	09/21/88	0	0.0	0.00	0.0	0	0.00	0	0
Mjå-syd	09/21/88	0	0.0	0.00	0.0	0	0.00	0	0
Mjå-nord	09/21/88	0	0.0	0.00	0.0	0	0.00	0	0
Mjå-hoved	09/28/88	0	0.0	0.00	0.0	0	0.00	0	0
Mjå-syd	09/28/88	0	0.0	0.00	0.0	0	0.00	0	0
Mjå-nord	09/28/88	0	0.0	0.00	0.0	0	0.00	0	0
Mjå-hoved.	10/12/88	1	9.9	5.99	4.8	93	0.66	10	85
Mjå-hoved.	10/12/88	5	9.9	5.98	5.0	91	0.77	11	85
Mjå-hoved.	10/12/88	9	8.7	6.05	5.6	116	2.10	16	240
Bjorendal	10/12/88	1	9.0	6.08	5.6	78	0.52	9	160
Bjorendal	10/12/88	12	4.9	6.10	7.0	107	5.50	27	550
Mjå-syd	10/12/88	0	0.0	0.00	0.0	0	0.00	0	0
Mjå-nord	10/12/88	0	0.0	0.00	0.0	0	0.00	0	0

3.2. Bunndyr og begroing.

Det ble gjort en befaring den 12.10.88 for innsamling av bunndyr og generell biologisk vurdering av Mjåvannsbekken og Bjorendalsbekken. Materialet som ble samlet inn inneholdt rentvannsformer av forskjellige bunndyrgrupper. Materialet er derfor ikke bearbeidet, men oppbevares ved NIVA, ifølge avtale med oppdragsgiver.

3.3. Termotolerante koliforme bakterier

NIVA og Arendal helseråd har tatt prøver fra Mjåvann og Bjorendalstjenn (referanse) for analyse av termotolerante koliforme bakterier. I tillegg til bakteriologisk prøvetaking sammen med vannkjemisk prøvetaking, er det gjennomført en intensiv prøvetaking i perioden 31.08.88 - 28.09.88, se tabell 2.

Tabell 2. Antall termotolerante koliforme bakterier pr. 100 ml i Mjåvann og Bjorendalstjenn i 1988.

Lokalitet	28.03	14.07	31.08	07.09	12.09	21.09	28.09	12.10
Mjå-hoved	1	105	39	30	9	10	12	20
Mjå-nord	0	133	110	68	0	12	22	45
Mjå-sør	0	25	23	20	8	0	0	2
Bjorend.	0	8						

Analysene viser overflateforurensning av termotolerante koliforme bakterier, dvs. ferske tarmbakterier. I mars 1988 ble det bare påvist 1 koliform bakterie/100 ml ved hovedstasjonen i Mjåvann. På alle øvrige feltdager ble det påvist slike bakterier der.

Bakterietallet var relativt høyt og betydelig høyere enn året før på alle stasjoner i Mjåvann. Det viser at søppelfyllplassen gir en økende bakteriell påvirkning av Mjåvann. Påvirkningen skyldes mest sannsynlig at fugl oppholder seg på vannet, ikke at det er direkte avrenning fra fyllplassen.

Lengst sør i Mjåvann er vannkvaliteten god nok til at det kan bades (Kravene fra Statens Institutt for folkehelse er mindre enn 50 termotolerante bakterier pr. 100 ml), mens dette ikke er tilfellet ved de to andre stasjonene.

Mjåvann er ikke egnet til drikkevann om sommeren uten at det skjer desinfeksjon.

3.4. Kjemiske analyser fra prøvebrønnene

For å kunne registrere sigevannspåvirkning av Mjåvann fra Heftingsdalen, er det satt ned to prøvebrønner mellom søppelplassen og vannet. Det er tatt prøver i januar, april, juni, august og oktober. Analyser fra prøver tatt fra disse brønnene og fra sigevann er vist i vedlegg bak i rapporten.

Sigevannet er sterkt forurensset med fosfor, nitrogen, jern og organisk materiale. Den svært høye konsentrasjonen av ammonium (15-30 mg N/l er vanlig) og jern viser at det er reduktive forhold i sigevannet. De svært høye konsentrasjonene av fosfor (2.7 mg P/l i juni) og nitrogen viser at det er forurensset. De reduktive forholdene løser ut store mengder jern (29 mg Fe/l i juni), mens det er ubetydelige mengder tungmetaller til stede.

Borehullene hadde en relativt lav konsentrasjon av fosfor. Ammoniumkonsentrasjonene i brønnene var lave, mens nitrat/nitritt-verdiene var høye. Total nitrogen bestod i sin helhet av nitrat og nitritt. Borehullene hadde et relativt høyt kjemisk oksygenforbruk, men i sigevannet var dette opp til 10 ganger høyere.

Det østre borehullet var vesentlig sterkere påvirket enn det vestre. Det ble gjort forsøk med å pumpe brønnene tomme i januar. Etter at brønnene var blitt fylt opp igjen viste analyser av vannet at konsentrasjonen av jern var vesentlig redusert, mens de øvrige analysene stort sett var uforandret. Det viser at jern stammer fra utløsning inne i røret, mens grunnvann bidrar til konsentrasjonene av nitrogen og fosfor.

Det er ikke registrert sigevannsmengder og gjennomstrømming i brønnene. Det gjør at det er vanskelig å vurdere hvor stor betydning de høye konsentrasjonene av fosfor, nitrogen og organisk stoff (kjemisk oksygenforbruk kan også skyldes kjemiske reaksjoner) i brønner og sigevann har for Songevassdraget.

4. REFERANSER

Boman, E. 1982. Mjåvann. En vurdering av resipientforhold i forbindelse med planlagt søppelfyllplass i Heftingsdalen, Moland og Arendal. O-82115, NIVA-Sørlandsavdelingen.

Hindar, A. 1988. Overvåking av Mjåvann nedstrøms Heftingsdalen søppelfyllplass i 1987. O-85063, NIVA-Sørlandsavdelingen. 17 s.

Lande, A. 1986. Mjåvann - Songevassdraget. Overvåkingsundersøkelse 1986. Fysisk - kjemiske, biologiske og bakteriologiske undersøkelser. Notat, O-85063. NIVA-Sørlandsavdelingen. 20 s.

Lande, A. og Boman, E. 1986. Mjåvann - Songevassdraget 1985. Undersøkelser i vassdraget før anleggelse av søppelfyllplass i Heftingsdalen. O-85063, NIVA-Sørlandsavdelingen.

5. VEDLEGG

Forklaring til tabell 1.

Parameter	Forkortelse	Benevning

Temperatur	Temp	° C
pH		- log (H ⁺)
Konduktivitet	Kond.	mS/m
Fargetall	Farge	mg Pt/l
Turbiditet	Turb.	FTU
Total fosfor	Tot P	mg P/m ³
Ammonium	NH ₄	mg N/m ³
Total nitrogen	Tot N	mg N/m ³
Jern	Tot Fe	mg Fe/m ³
Oksygen	O ₂	mg O ₂ /l
Organisk stoff	Org. stoff	mg O/l
Mangan	Mn	mg Mn/l
Termotolerante koliforme bakterier	Bakt.	ant./100 ml

Data fra prøvebrønner:

KOMPETANSESENTER OG ANALYSELABORATORIUM

GROOSEVEIEN 36, 4890 GRINSTAD, TLF. (041) 42555

RESULTATSKJEMA FOR ANALYSER FRA VANN, VASSDRAG OG SJØ

Oppdragsgiver/fakturanottaker	Område/prosjekt	Prøve tatt			Mottatt
Nidarkretsen	Heftingsdalen	25/1-88			25/1-88
Stasjon/dyp	analyse dato	Øst	Vest	Sigev.	
Laboratorienr. (int.bruk)		58	59	60	
Temperatur °C					
Turbiditet FTU					
Surhetsgrad pH	25/1	7,21	6,99	6,61	
Ledningsevne mS/m	"	17,8	18,3	80,6	
Fargetall mgPt/l					
Saltholdighet ‰					
Ortofosfat µgP/l	2/2	19	5	65	
Total fosfor µgP/l	6/2	34	10	200	
Nitritt µgN/l					
Nitritt+Nitrat µgN/l	8/2	6610	120	490	
Ammonium µgN/l	5/2	15	20	20000	
Total nitrogen µgN/l	9/2	6120	125	21200	
Total jern µgFe/l	11/2	2220	245	17100	
Oppløst oksygen mg/l					
Permanganat mgO/l					
KOF mgO/l	2/2	20	10	530	
Klorofyll a µg/l					
Klorid mgCl/l					
Fluorid mgF/l					
Sulfat mgSO ₄ /l					
Kalsium mgCa/l					
Magnesium mgMg/l					
Aluminium µgAl/l					
Alkalitet mmol/l					
Andre analyser	Pb µg/l	26/1		5	
	Zn mg/l	19/2		0,48	
	Cu µg/l	25/1		9	
	Cr "	19/1		8,9	
	Susp. tørrst.	25/1			27

Plass for merknader: pH-målinger utføres uten røring.

Prøve 601 og 614 er tatt før hullene ble lenset.

Forholdsvis mye regn de siste ukene.

AGDERFORSKNING, TEKNISK-INDUSTRIELT
 STANSESENTER OG ANALYSELABORATORIUM
 JOSEVEIEN 36, 4890 GRINSTAD, TLF. (041) 42555

RESULTATSKJEMA FOR ANALYSER FRA VANN, VASSDRAG OG SJØ

Oppdragsgiver/fakturamottaker	Område/prosjekt		Prøve tatt		Mottatt	
Nidarkretsen	Heftingsdalen		6/4-88		7/4-88	
Stasjon/dyp	analyse dato	øst	vest	sigev.		
Laboratorienr. (int.bruk)		320	321	322		
Temperatur °C						
Turbiditet FTU						
Surhetsgrad pH	7/4	6,67	5,87	6,34		
Ledningsevne mS/m	"	11,8	6,1	55,3		
Fargetall mgPt/l						
Saltholdighet ‰						
Ortofosfat µgP/l	11/4	5	2	82		
Total fosfor µgP/l	12/4	51	7	165		
Nitritt µgN/l						
Nitritt+Nitrat µgN/l	19/4	3100	530	410		
Ammonium µgN/l	22/4	33	16	15000		
Total nitrogen µgN/l	19/4	3150	570	18400		
Total jern µgFe/l	25/4	160	70	11500		
Oppløst oksygen mg/l						
Permanganat mgO/l						
KOF mgO/l	18/4	35	20	305		
Klorofyll a µg/l						
Klorid mgCl/l						
Fluorid mgF/l						
Sulfat mgSO ₄ /l						
Kalsium mgCa/l						
Magnesium mgMg/l						
Aluminium µgAl/l						
Alkalitet mmol/l						
Andre analyser	Pb µg/l	15/4		2,8		
	Zn mg/l	8/4		0,25		
	Cu µg/l	19/4		4,4		
	Cr "	"		6		
	Susp.tørrstoff mg/l			11		

Plass for merknader: . pH-målinger utføres uten røring.

Brønnene øst og vest ikke tømt da pumpeutstyret ikke virket.

ATIK: AGDERFORSKNING, TEKNISK-INDUSTRIELT
 KOMPETANSESENTER OG ANALYSELABORATORIUM
 TELEVEIEN 1, 4890 GRIMSTAD, TLF. (041) 42555
 RESULTATSKJEMA FOR ANALYSER FRA VANN, VASSDRAG OG SJØ

Oppdragsgiver/fakturamottaker	Område/prosjekt	Prøve tatt	Mottatt		
Nidarkretsen	Heftingsdalen	27/6-88	27/6-88		
Stasjon/dyp	analyse dato				
Laboratorienr. (int.bruk)	767				
Temperatur °C					
Turbiditet FTU					
Surhetsgrad pH					
Ledningsevne mS/m					
Fargetall mgPt/l					
Saltholdighet ‰					
Ortofosfat µgP/l					
Total fosfor µgP/l					
Nitritt µgN/l					
Nitritt+Nitrat µgN/l					
Ammonium µgN/l					
Total nitrogen µgN/l					
Total jern µgFe/l					
Oppløst oksygen mg/l					
Permanganat mgO/l					
KOF mgO/l					
Klorofyll a µg/l					
Klorid mgCl/l					
Fluorid mgF/l					
Sulfat mgSO ₄ /l					
Kalsium mgCa/l					
Magnesium mgMg/l					
Aluminium µgAl/l					
Alkalitet mmol/l					
Andre analyser	Cu µg/l	29/9	89		
	Cr "	27/9	11		
	Pb	20/9	18		
	Cd µg/l	20/9	0,57		

Plass for merknader: pH-målinger utføres uten røring.

ATIK: AGDERFORSKNING, TEKNISK-INDUSTRIELT
 KOMPETANSESENTER OG ANALYSELABORATORIUM
 TELEVEIEN 1, 4890 GRIMSTAD, TLF. (041) 42555

RESULTATSKJEMA FOR ANALYSER FRA VANN, VASSDRAG OG SJØ

Oppdragsgiver/fakturamottaker	Område/prosjekt	Prøve tatt			Mottatt
Nidarkretsen	Heftingsdalen	27/6-88			27/6-88
Stasjon/dyp	analyse dato	1	2	3	
Laboratorienr. (int.bruk)		765	766	767	
Temperatur °C					
Turbiditet FTU					
Surhetsgrad pH	27/6	7,08	6,97	6,83	
Ledningsevne mS/m	27/6	17,7	15,8	200,9	
Fargetall mgPt/l					
Saltholdighet ‰					
Ortofosfat µgP/l	26/7	4	3	2660	
Total fosfor µgP/l	27/7	14	25	2660	
Nitritt µgN/l					
Nitritt+Nitrat µgN/124/8*	11/8	35	6400*	<50	
Ammonium µgN/l	8/7	10	40	5300	
Total nitrogen µgN/l	5/8	200	6400	70000	
Total jern µgFe/l	4/7	220	170	28800	
Oppløst oksygen mg/l					
Permanganat mgO/l					
KOF mgO/l		65	45	1200	
Klorofyll a µg/l					
Klorid mgCl/l					
Fluorid mgF/l					
Sulfat mgSO ₄ /l					
Kalsium mgCa/l					
Magnesium mgMg/l					
Aluminium µgAl/l					
Alkalitet mmol/l					
Andre analyser	Pb µg/l	29/8		18	
	Zn mg/l			0,55	
	Cu µg/l			2)	
	Cr µg/l			2)	
	Susp. tørrstoff mg/l	28/6			1434

Plass for merknader: pH-målinger utføres uten røring.

St. 1 Borehull vest

*) justert verdi

St. 2 Borehull øst

2) svarene ettersendes

St. 3 Sigevann

IK: AGDERFORSKNING, TEKNISK-INDUSTRIELT
 KOMPETANSESENTER OG ANALYSELABORATORIUM

GROOSEVEIEN 36, 4890 GRIMSTAD, TLF. (041) 42555

REKVISISJONSSKJEMA FOR ANALYSER FRA VANN, VASSDRAG OG SJØ

Jnr. 176/88

Oppdragsgiver/fakturamottaker	Område/prosjekt	Prøve tatt		Mottatt	
Nielsen	Heftingsdalen	25/6 88		29/1	
Stasjon/dyp		Prøvehull	Dist	Prøvehull	veid
Prøve fl.nr. (hovedprøve)		255		299	
02/sulfid fl.nr.					
Bakt. fl.nr.					
Klorofyll fl.nr.					
Laboratorienr. (int.bruk)	analyse dato	65		66	
Temperatur °C					
Turbiditet FTU					
Surhetsgrad pH	1/2	x 7,27		x 7,12	
Ledningsevne mS/m	"	x 18,6		x 18,9	
Fargetall mgPt/l					
Saltholdighet ‰					
Ortofosfat µgP/l	2/2	x 3		x <2	
Total fosfor µgP/l	2/2	x 35		x 7	
Nitritt µgN/l					
Nitritt+Nitrat µgN/l	2/2	x 650		x 80	
Ammonium µgN/l	2/2	x 10		x 5	
Total nitrogen µgN/l	2/2	x 650		x 80	
Total jern µgFe/l	4/2	x 85		x 35	
Oppløst oksygen mg/l					
Permanganat mgO/l					
KOF mgO/l	2/2	x 20		x 10	
Klorofyll a µg/l					
Klorid mgCl/l					
Fluorid mgF/l					
Sulfat mgSO ₄ /l					
Kalsium mgCa/l					
Magnesium mgMg/l					
Aluminium µgAl/l					
Alkalitet mmol/l					
Andre analyser					

Pluss for merknader:

Kfr. prøver tatt 25/1
 Hellingen lenset for vann 26/1
 Vannstanden i hellingen 28/1 var normal, dvs ca 2 m fra topp hull

ATIK: AGDERFORSKNING, TEKNISK-INDUSTRIELT
 KOMPETANSESENTER OG ANALYSELABORATORIUM
 TELEVEIEN 1, 4890 GRIMSTAD, TLF. (041) 42555

RESULTATSKJEMA FOR ANALYSER FRA VANN, VASSDRAG OG SJØ

Oppdragsgiver/fakturamottaker	Område/prosjekt	Prøve tatt	Mottatt
Nidarkretsen	Heftingsdalen	31.8.88	31.8.88
Stasjon/dyp	analyse dato	Sigev.	
Laboratorienr. (int.bruk)		1331	
Temperatur °C			
Turbiditet FTU			
Surhetsgrad pH			
Ledningsevne mS/m			
Fargetall mgPt/l			
Saltholdighet ‰			
Ortofosfat µgP/l			
Total fosfor µgP/l			
Nitritt µgN/l			
Nitritt+Nitrat µgN/l			
Ammonium µgN/l			
Total nitrogen µgN/l			
Total jern µgFe/l			
Oppløst oksygen mg/l			
Permanganat mgO/l			
KOF mgO/l			
Klorofyll a µg/l			
Klorid mgCl/l			
Fluorid mgF/l			
Sulfat mgSO ₄ /l			
Kalsium mgCa/l			
Magnesium mgMg/l			
Aluminium µgAl/l			
Alkalitet mmol/l			
Andre anal. ser.	Kobber µg/l	1,9	

Plass for merknader: pH-målinger utføres uten røring.

ATIK: AGDERFØRSKNING, TEKNISK-INDUSTRIELT

KOMPETANSESENTER OG ANALYSELABORATORIUM

TELEVEIEN 1, 4890 GRIMSTAD, TLF. (041) 42555

RESULTATSKJEMA FOR ANALYSER FRA VANN, VASSDRAG OG SJØ

Oppdragsgiver/fakturamottaker	Område/prosjekt	Prøve tatt			Mottatt
Nidarkretsen	Heftingsdalen	31/8-88			31/8-88
Stasjon/dyp	analyse dato	Øst	Vest	Sigev.	
Laboratorienr. (int.bruk)		1329	1330	1331	
Temperatur °C					
Turbiditet FTU					
Surhetsgrad pH	2/9	6,12	6,04	6,77	
Ledningsevne mS/m		15,6	8,5	5,7	
Fargetall mgPt/l	7/9	38	180	32	
Saltholdighet ‰					
Ortofosfat µgP/l	27/9	5	13	3	
Total fosfor µgP/l	7/9	36	43	11	
Nitritt µgN/l					
Nitritt+Nitrat µgN/l	8/9	10500	1110	75	
Ammonium µgN/l	5/9	160	35	55	
Total nitrogen µgN/l	9/9	11500	2140	550	
Total jern µgFe/l	7/9	125	290	700	
Oppløst oksygen mg/l					
Permanganat mgO/l					
KOF mgO/l	13/9	40	70	35	
Klorofyll a µg/l					
Klorid mgCl/l					
Fluorid mgF/l					
Sulfat mgSO ₄ /l					
Kalsium mgCa/l					
Magnesium mgMg/l					
Aluminium µgAl/l					
Alkalitet mmol/l					
Andre analyser	Pb µg/l	20/9		0,6	
	Zn mg/l	26/9		0,02	
	Cu µg/l			*)	
	Cr "	27/9		<0,5	
	Susp.tørrest. mg/l			tapt	

Plass for merknader: pH-målinger utføres uten røring.

Borehullene ikke pumpet tomme. En del nedbør siste måned.

*) ettersendes.

ATIK: AGDERFORSKNING, TEKNISK-INDUSTRIELT
 KOMPETANSESENTER OG ANALYSELABORATORIUM
 TELEVEIEN 1, 4890 GRIMSTAD, TLF. (041) 42555

RESULTATSKJEMA FOR ANALYSER FRA VANN, VASSDRAG OG SJØ

Oppdragsgiver/fakturmottaker		Område/prosjekt		Prøve tatt		Mottatt	
Nidarkretsen		Heftingdalen		24/10-88		25/10-88	
Stasjon/dyp		analyse dato	1	2	3		
Laboratorienr. (int.bruk)			1589	1590	1591		
Temperatur °C							
Turbiditet FTU							
Surhetsgrad pH		25/10	6,78	5,76	6,79		
Ledningsevne mS/m		"	14,2	7,0	98,6		
Fargetall mgPt/l							
Saltholdighet ‰							
Ortofosfat µgP/l		18/11	16	11	12/0		
Total fosfor µgP/l		16/11	56	35	1450		
Nitritt µgN/l							
Nitritt+Nitrat µgN/l		10/11	4500	150	90		
Ammonium µgN/l		14/11	40	25	30000		
Total nitrogen µgN/l		11/11	6600	400	37000		
Total jern µgFe/l		7/11	695	330	19100		
Oppløst oksygen mg/l							
Permanganat mgO/l							
KOF mgO/l		16/11	45	40	370		
Klorofyll a µg/l							
Klorid mgCl/l							
Fluorid mgF/l							
Sulfat mgSO ₄ /l							
Kalsium mgCa/l							
Magnesium mgMg/l							
Aluminium µgAl/l							
Alkalitet mmol/l							
Andre analyser	Pb µg/l	25/10			5,0		
	Zn mg/l	22/11			0,46		
	Cu µg/l	25/10			3,4		
	Cr "	22/11			11,0		
	Susp.tørrst.				*) 14,0		

Plass for merknader: pH-målinger utføres uten røring.

Borrhull ikke pumpet tomme.

- 1: Borrhull øst
- 2: Borrhull vest
- 3: Sivsevann

Susp.tørrst. er tatt, men ble unaturlig høy pga separering først.