



**GJENNOMGANG AV RAPPORT
FRA INSTANES A/S
OM MEATJØDNO**

Rv. 545	Hp.	Tidligere rapportert: NEI	
Profil:		Ant. sider: 4	Ant. bilag: 1
Oppdragsgiver: Sindre Lillebø, Utbygging			
Saksbehandler(e): Lars larsen, lab.			
Sammendrag:			
Stikkord:		Distribusjon:	
FORURENSNING		Oppdragsgiver S. Lillebø, Utbygg. - 4	
		Instanes A/S - 1	
		-	
		-	
Kommune: 1221	Kartblad: 1114-I	UTM-koordinater: LM009307	

GJENNOMGANG AV RAPPORT FRA INSTANES A/S OM MEATJØDNO.

INNLEDNING

Torsdag 29. mai 1997 ble Lab. kontaktet av Sigve Martinsen, Stord, angående mulighetene for å få tatt prøver av en fyllittbergart som skulle brukes til fylling i Meatjødno i forbindelse med et to-plans kryss for Trekantsambandet. Det var snakk om å få analysert prøvene for tungmetaller. Da problemstillingen syntes merkelig, tilbød Martinsen seg å skaffe Lab. en kopi av en rapport fra Instanes AS som beskrev forurensningsproblematikken på stedet. Innholdet i denne rapporten var årsaken til ønsket om prøvetaking av fyllitten.

Etter et raskt blikk på rapporten tok Lab kontakt med Sindre Lillebø, Utbyggn. Han ville ha en skriftlig vurdering av innholdet i rapporten.

Denne skriftlige vurderingen tar for seg de delene som inneholder forklaringer og tabeller over målingene som er foretatt i vann og i porevann i sedimenprøvene, og ser på de relative forhold mellom disse. Sammenligninger med klasifiseringssystemene, vedlegg A med absoluttverdier er ikke gjort.

KOMMENTARER TIL TEKSTEN

I sammendraget på side 1 står det bl.a. *"Gjennom sur nedbør og en derav følgende naturlig forvittringsprosess er det dannet svovelsyre som løser ut tungmetallioner fra kismineralene."*

Svovelsyre produseres i industrien ved omfattende prosesser, og slik syre produseres ikke i naturen selv. Den svovelsyra som kan påvises ute i naturen er bragt dit av luftstrømmer. Derimot vil SO_2 reagere med vann til svovelsyring, H_2SO_3 . Denne syra kan virke både oksyderende og reduserende avhengig av miljøet den befinner seg i. Vanligvis inneholder ikke fyllitt tungmetaller, og kan i så tilfelle ikke bidra med slike ioner.

Under pkt 1.3 på side 2 står det *"Innholdet av tungmetaller i vannfasen"*.

Tungmetaller kan ikke finnes seg i vannfasen. Det er her sannsynligvis tenkt på tungmetallioner, og det er noe helt annet.

På side 3, pkt. 2.1 står det *"Næringsområdet blir i dag brukt til generell industri og næringsvirksomhet, ..."*

Det hadde her vært ønskelig å vite mer eksakt hva slags industri som er etablert her, fordi en kan ikke utelukke at forurensning kan også komme fra denne, og ikke bare fra grunnen i området.

Under pkt 2.3 står det noen ord om ei myr. Her kan det opplyses at myrområder rent generelt er såkalte "sure" områder. Vegetasjonen fører her til en noe lavere pH enn gjennomsnittet i naturen.

Under pkt. 2.4 på side 5 er det flere avsnitt som må kommenteres.

"Området hvor Heiane Næringsområde ligger, består for det meste av sure og sulfatisk bergarter.

Fyllitt er ikke en sur bergart. Den er derimot intermediær, dvs. mer eller mindre "nøytral". Dessuten er det ikke vanlig med tungmetaller i fyllitten.

"Sulfatiske bergarter" eksisterer ikke. Unntaket er tungspat, en bergart som ikke finnes i Norge. En kan snakke om sulfidholdige bergarter, f.eks. en svovelkisholdig bergart som inneholder FeS.

Sure bergarter inneholder hovedsaklig kiseltsyre, SiO₂. Disse bergartene er meget motstandsdyktige mot forvitring og påvirkning av f.eks. sur nedbør, og de produserer ikke noe som forsurer miljøet. Å tro det motsatte er en vanlig misforståelse blandt legfolk.

"Avrenning fra slike områder er ofte sure og har høye konsentrasjoner av tungmetaller."

Dette er ikke riktig dersom en med "slike områder" mener områder som er fylt opp med knuste fyllittmasser. Fyllitten har derimot en gunstig effekt på den sure nedbøren, og desto mer jo mer finfordelt den er. Fyllitten har en buffer-effekt på et surt miljø ved å mer eller mindre nøytralisere det sure innslaget mot mer nøytral tilstand.

"Når surt metallholdig overflatevann avsyres, f.eks. ved fortynning nedover vassdrag, vil metallionene felles ut.

Begrepet "avsyres" er ikke noe kjemisk begrep. Når en væske fortynnes, er den i stand til å ta opp flere ioner pr. volumenhet. Dette er den grunnleggende kjemiske loven for likevekt i væsker. Den framsatte påstanden er derfor direkte feil.

"..., og det sure vannet gjorde seg utslag med at man fikk tørr hud på hendene."

For det første er dette neppe noen brukbar analysemetode. Alle målingen som en finner i rapporten viser en gjennomsnittlig pH på ca. 5,5. Dette er den normale pH for naturlig vann i Norge i dag, og det blir man ikke tørr på hendene av.

På side 8 står det en setning om at grabben med sedimentprøver ble heiset sakte opp for ikke presse ut porevannet.

Porevannstrykket i en vannmettet prøve er direkte proporsjonalt med det trykk prøven blir utsatt for. Måten transporten skjer på har betydning idet en rask heving av grabben vil føre til noe utskifting av det opprinnelige porevannet med fritt vann.

Flere steder i rapporten refereres det til tungmetallene aluminium, sink, kadmium og kobber, samt metallene magnesium, natrium, kalium og jern.

Definisjonen på et tungmetall er at det skal ha en atomvekt på mer enn 29,9. Av de analyserte metallene har sink atomvekt 30,0, de andre mindre. M.a.o. her er bare ett tungmetall !

KOMMENTARER TIL TABELLER OG ANALYSER

Tabell 2.3.A på side 4 viser tidligere målinger fra mars 1989 til juni 1992.

Det en savner her er et tall som viser hvor mange målinger som ligger bak hvert tall i tabellen. Dersom det er bare én måling bak hvert tall, er grunnlaget for konklusjoner for spinkelt.

De store variasjonene en finner innfor hvert metall over tid etc. tyder på at forurensningen ikke kommer fra naturlige prosesser da slike har en relativt jevn hastighet. Variasjoner i nedbør og avrenning i tiden før og under målingene kan være en forklaring på store variasjoner, men da vil de forskjellige elementene variere mer i takt. Det skjer ikke her. Alt tyder derfor på at forurensningen av Meatjødn er tilført kunstig. Store variasjoner i sammensetningen av forurensningsmålingene over tid tyder på at forurensningen er kunstig påført. Særlig målingen den 28.02.92 viser unormelt store avvik i forhold til de andre målingene. Dette burde vært forklart nærmere i teksten.

Tabell 4.2.A på side 10 viser analyseresultater fra vannprøver tatt 12. mai 1997. VP1 viser høyere innhold av Cd og Na enn de i tabell 2.3.A, men de andre målingene ligger likt med, eller lavere, for Cu og Fe vesentlig lavere.

VP2 viser samme forhold. Her i tillegg Al sterkt redusert i forhold.

Tabell 4.3.A på side 11 viser analyseresultater fra porevannet i de sedimentene som ligger på bunnen.

pH i prøvene P2 til P6 er unormalt høy, nær nøytral, og en, P5, viser et basisk miljø. Dette kan tyde på forurensning fra husholdning, jordbruk eller industri.

Ca avviker ikke mye fra snittet for analysene i tabell 2.3.A, mens **Mg** varierer noe mer der halvparten av analysene viser lavere verdier. **Cd** holder seg på et jevnt nivå noe over snittnivået i tabell 2.3.A. Her er prøve P2 ekstremt høyt. Dette avviket kan skyldes en tilfeldig feil, eller at en har truffet selve forurensningskilden.

Fyllitt selv inneholder lite eller ikke cadmium !!

Na har en høy verdi for alle prøvene. Denne kan også skyldes bl.a. forurensning fra husholdninger. Uten en analyse av fosfat er det ikke mulig å fastslå dette helt sikkert.

Al, **Cu** og **Fe** er sterkt redusert i forhold til tidligere prøver, forutsatt at måleenhetene er riktig oppgitt i tabellene.

Zn er også godt redusert, men ikke så mye som for Al, Cu og Fe.

I en kommentar til den siste tabellen slås det fast at pH er lav. I denne type rapport burde det vært gjort et forsøk på å forklare dette.

Tabell 4.3.B tar for seg analysene av tørrstoffet fra sedimentprøvene. En skal ikke kommentere denne, da den er en eksakt oppstilling av målte verdier, som de andre tabellene.

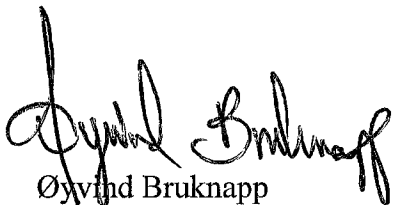
Det en vil fokusere på er at rapporten beskriver forurensningsproblematikken som noe som skyldes forvitring av "sure og sulfatiske" bergarter mens en bruker tabellverk over tidligere målinger som begrunnelse for dette. Tørrstoffanalysene er tatt i materialer som har blitt sedimentert over lang tid fram til i dag. Bruk av alle disse verdiene for å belyse fyllittens forurensende virkning på miljøet er derfor feilslått.

KONKLUSJON

Rapporten skiller ikke mellom påstått forurensning fra fyllitten og den forurensning en får når steinmaterialer fylles ut i et fra før forurensset område der kilden er en helt annen enn den tilførte bergarten.

I tillegg foreligger det ingen analyse av den fyllitten som er brukt. Dette er oppsiktsvekkende. Den foreliggende rapporten er derfor verdiløs.

Mange feilaktige påstander og misforståelser av selv elementære kjemiske og geologiske forhold tilsier at rapporten trekkes tilbake.



Øyvind Bruknapp
Seksjonssjef, Lab



Lars Larsen
Geolog

0.0 SAMMENDRAG.

Statens vegvesen Hordaland (SvH) skal i forbindelse med bygging av Trekantsambandet utvide krysset ved Meatjødno på Stord til to plan. Dette vil medføre utfylling i Meatjødno. Meatjødno ligger slik til at det tar i mot mye av avrenningen fra Heiane Næringsområde.

Området hvor Heiane Næringsområde ligger, består for det meste av sure og sulfatiske bergarter. I forbindelse med utfyllingen av Heiane Næringsområde er disse massene knust og brukt som fyllingsmasser. Dette gir store kontaktflater for luft og vann. Gjennom sur nedbør og en derav følgende naturlig forvittringsprosess er det dannet svovelsyre som løser ut tungmetallioner fra kismineralene.

Forurensningen som det her er snakk om er en "naturlig" forurensning, men den er blitt noe forsterket etter at det ble foretatt planering av Næringsområdet.

I forbindelse med at det skal foretas utfylling i tjernet er det gjennomført en miljøteknisk undersøkelse i regi av Statens vegvesen, Hordaland. Resultatene fra denne undersøkelsen viser at vannet og sedimentene er sterkt forurenset av tungmetallene kobber, sink, kadmium, aluminium, jern og mangan. Det ble også registrert lave pH-verdier.

Forurensningen som ble påvist i Meatjødno har stor partikkelafinitet, og vil dermed bli oppvirvlet og spredd i vannmassene under utfylling.

For å hindre spredning til resten av vassdraget kan man installere et sedimenteringsskjørt. Et slikt skjørt vil fange opp partikkelbunden forurensning, og dermed hindre spredning. Skjørtet kan etter bruk plastres inn i selve fyllingen. På grunn av den sterke forurensningen i tjernet anbefales det at det blir tatt regelmessige prøver i utløpet under anleggsarbeidene.

Bergen, 30. mai 1997

INSTANES A/S

Dag Instanes
Dag Instanes

Kjell Petter Solhaug
Kjell Petter Solhaug

1.0 INNLEDNING.

1.1 Bakgrunn.

Bakgrunnen for denne miljøtekniske undersøkelsen, er at Statens vegvesen Hordaland (SvH) skal utvide veikrysset ved Meatjødno til to plan i forbindelse med bygging av trekantsambandet.

Undersøkelsen skal se på virkningene av å fylle sprengstein i Meatjødno, hvor det er mistanke om et høyt innhold av (tung-)metall.

Instanes A/S har på oppdrag fra SvH gjennomført undersøkelsen. Instanes A/S har utført feltarbeidene og tiltaksvurderingene, mens prøvene er analysert hos Alex Stewart Environmental Services A/S i Odda.

Fra Instanes A/S har sivilingeniør Dag Instanes, Cand.mag Kjell Petter Solhaug og sivilingeniør Are Paulsen deltatt.

1.2 Lokalisering.

Meatjødno ligger ca. 2,5 km sørvest for Leirvik på Stord, og er mottaker av avrenning fra Heiane Næringsområde.

1.3 Formål og strategi ved undersøkelsen.

Følgende forhold er vurdert i forbindelse med den miljøtekniske undersøkelsen:

- Innhold av tungmetaller i vannfasen
- Innhold av tungmetaller i sediment
- Tiltaksvurdering i forbindelse med utfylling i Meatjødno

Dato	07.03.89 St. 2	13.02.90	26.03.90	13.06.90	27.09.90	10.10.90	07.12.90	28.08.91	04.06.91	08.10.91	28.02.92	22.06.92
Surhet [pH]	4,17	6,37	5,06	6,66	4,74	4,55	4,86	5,56	6,11	4,55	6,01	5,56
Ledningsevne [mS/m]	41,2	65,2	50,8	88,4	—	54	62,9	55,1	92,6	91,7	9,4	78,8
Kalsium [mg Ca/l]	37,9	81,1	62,1	127	103	—	78,5	65,4	137	121	5,3	112
Magnesium [mg Mg/l]	8,5	12,3	—	—	—	—	13	10,4	21,3	22,6	1,2	17,2
Natrium [mg Na/l]	8,4	11,8	11	—	—	—	13,3	—	—	—	—	—
Sulfat [mg SO ₄ /l]	148	290	180	320	380	—	280	180	20	450	13	340
Nitrat [µg/l]	340	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
total-N [µg/l]	798	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Alum. totalt [µg Al/l]	6000	2760	1080	42	4930	4500	5600	2880	3900	9500	350	2920
Alum. labilt [µg Al/l]	5900	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Kopper [µg Cu/l]	45	50	44,3	—	—	—	43,3	33,2	31,2	100	5,3	32,5
Sink [µg Zn/l]	200	180	—	—	—	—	230	150	210	610	20	270
Kadmium [µg Cd/l]	1,8	—	—	—	—	—	2,6	1,7	1,6	6,7	0,2	2,3
Jern [µg Fe/l]	670	1840	850	2690	790	1600	1440	1640	6890	1620	114	2990

Tabell 2.3.A

Resultater fra tidligere undersøkelser av innløpet til Meatjødno. Undersøkelsene er utført av NIVA i perioden 1989-92.

2.4 Forurensningssituasjon.

Området hvor Heiane Næringsområde ligger, består for det meste av sure og sulfatiske bergarter. I forbindelse med utfyllingen av Heiane Næringsområde er disse massene knust og brukt som fyllingsmasser. Dette gir store kontaktflater for luft og vann, som videre fører til en naturlig forvittringsprosessen som løser ut tungmetallioner fra kismineralene.

Avrenning fra slike områder er ofte sure og har høye konsentrasjoner av tungmetaller. Når surt metallholdig overflatevann avsyres, f.eks. ved fortynning nedover vassdrag, vil metallionene felles ut. En utfelling av jern gir det karakteristiske rødbrune belegget som man kan se flere steder i vassdraget.

Forurensningen som det her er snakk om er en "naturlig" forurensning, som er blitt noe forsterket etter at det ble foretatt planering av Næringsområdet.

Under feltarbeiderne ble mye av dette bekreftet ved observasjoner. Den rødbrune utfellingen ble observert i forbindelse med aktiviteter med båt, og det sure vannet gjorde seg utslag med at man fikk tørr hud på hendene.

Det var ikke noe lukt eller farge på vannet som ble sendt til analyse. De som var med og gjennomførte feltarbeidene ble fort tørr på hendene, noe som kan indikere at vannet har lav pH.

3.2.2 Prøvetaking av sediment.

Alle sedimentprøvene ble tatt med en van Ween grabb. For hvert prøvepunkt ble det tatt en prøve på ca. 2 liter. Prøvene ble pakket i doble plastposer, og oppbevart kjølig før analyse. Det ble ikke tilsatt noe konserveringsmiddel til prøvene.

Bunnforholdene i Meajtødno var karakteristiske med enten grunne partier med forholdsvis mye vegetasjon, eller dypere partier med mer leiraktig bunn.

De prøvene som ble tatt på de mer leiraktige plassene var gråsvart på farge med en lett "metallisk" lukt.

Plasseringen av prøvepunktene er vist i tabell 3.2.2.A og figur 3.2.A.

Prøvenr.	Dybde (meter)	Avstand (m)		Merknad
		X	Y	
P 1	0,5	22	15	
P 2	4,5	52	9	
P 3	4,0	55	28	
P 4	4,0	78	6	
P 5	6,5	80	28	
P 6	6,5	100	16	
P 7	0,8			Tatt i utløpet

X = retning øst-vest fra øst, y = retning nord-sør fra nord. Se figur 3.2.A.

Tabell 3.2.2.A.

Plassering av prøvepunktene for sedimentprøver.

Ved oppheising av grabben ble det brukt lang tid. Dette for å ikke presse ut porevannet i sedimentet, eller rive ut partikler fra prøven.

Prøve	VP 1	VP 2	Tilstands- klasse (VP1/VP2)
Surhet [pH]	5,06	4,82	IV/IV
Konduktivitet [mS/m]	36,4	33,9	
Kalsium [mg Ca/l]	44,6	39,3	
Magnesium [mg Mg/l]	7,8	7,1	
Natrium [mg Na/l]	16,1	14	
Sulfat [mg SO ₄ /l]	119	111	
Nitrat [ug NO ₃ /l]	128	104	
total-N [ug /l]	412	237	
Alum. totalt [ug Al/l]	1196	486	V/V
TOC [mg /l]	23,5	16,3	
Kalium [mg K/l]	1,4	1,0	
Kopper [mg Cu/l]	< 4	< 4	II
Sink [ug Zn/l]	116	101	V/IV
Kadmium [ug Cd/l]	13	< 4	V/V
Jern [ug Fe/l]	235	64	III/II

* SFT veileder 92:06. I = Lite forurenset, II = Moderat forurenset, III = Markert forurenset, IV = Sterkt forurenset, V = Meget sterkt forurenset.

Tabell 4.2.A

Resultatene fra analyse av vannet i Meatjødno.

Det ble funnet høye verdier av tungmetallene aluminium, sink og kadmium i vannprøvene, i tillegg til lav pH.

4.3 Analyseresultat fra sedimentprøver.

Sedimentprøvene ble filtrert før analysen. Det ble da kjørt en analyse på porevannet, dvs. vannet i selve sedimentet, og en analyse på tørrstoffet i sedimentet.

For porevannet har man nyttet veileder 92:06 som under pkt. 4.2.

For sedimentene er resultatene fra analysene sammenlignet SFT veileder 93:03, "Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann, virkning av miljøgifter".

Analyse på porevannet.

Resultatene for analyse på porevannet i sedimentene er vist i tabell 4.3.A og figur 4.3.A-D under.

Prøvenr.	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	Tilst. klasse*
Surhet [pH]	5,96	6,13	6,53	6,65	7,37	7,29	5,23	I-IV
Ledningsevne [mS/m]	64,5	118,7	54,3	44,2	33,4	32,9	35,5	
Kalsium [mg Ca/l]	67,5	93,6	69,2	62,0	35,6	40,1	70,7	
Magnesium [mg Mg/l]	14,3	17,0	11,9	5,6	3,1	3,3	7,1	
Natrium [mg Na/l]	17,3	18,7	20,2	18,4	31,5	27,2	16,3	
Alum. totalt [ug Al/l]	294	380	46	73	277	434	891	III-V
Kalium [mg K/l]	11,6	3,7	4,7	4,4	1,8	2,0	1,5	
Kopper [ug Cu/l]	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	29	II-IV
Sink [ug Zn/l]	56	86	11	33	54	46	140	II-V
Kadmium [ug Cd/l]	< 4	94	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	V
Jern [mg Fe/l]	63,9	240,3	43,4	12,9	22,2	33,4	2,1	I-III

* SFT veileder 92:06. I = Lite forurenset, II = Moderat forurenset, III = Markert forurenset, IV = Sterkt forurenset, V = Meget sterkt forurenset.

Tabell 4.3.A

Resultatene fra analyse av metaller i porevannet i sedimentet fra Meattjødno.

Resultatene viser tilnærmet det samme som for vannprøvene, det vil si et høyt tungmetall innhold. pH verdien er generelt noe høyere enn for vannprøvene.