

Norges Vassdrags- og Elektrisitetsvesen
 Drammenveien 20
 O S L O

BP/ap 20/6-62.

Orkla Grube-Aktiebolag.

Avløpsvann fra silisiumkarbidfabrikken til Orkdalsfjorden.

Vi viser til Deres oversendelse av 11/4 1962 med bilag som returneres.

Vi har foretatt to befaringer av området, 4/5 og 6/6 1962, og da diskutert saken med siv.ing. E. Mostad, Orkla Metall.

Beliggenheten av bedriften, se fig. 1, er slik at vannmassene i Orkla ikke blir berørt. Problemet forenkles derved til å vurdere eventuell forurensning av Skjenalelven og dens estuarområde. Skjenalelven renner ut i Orkdalsfjorden ca. 800 m vest for Orklas munning. Vannføringen er beregnet ut fra kraftproduksjonen ved bedriftens kraftverk. Den gjennomsnittlige vannføring i årene fra 1951 til 1960 ble beregnet til $5,4 \text{ m}^3/\text{sek}$, i 1951 til $3,1 \text{ m}^3/\text{sek}$ og i 1960 til $3,5 \text{ m}^3/\text{sek}$. Elven er meget godt regulert. Det er ikke foretatt målinger av alminnelig lavvannføring, men vi har grunn til å tro at den er ca. $3 \text{ m}^3/\text{sek}$.

I utløpsområdet er elven kanalisert på en måte som tillater tidevannet å flomme inn i et område mellom bedriften, elven og et beiteområde som er tørrlagt ved normalt høyvann.

I Skjenalelven er det opplyst at det fiskes noe sjøsaure, men at fisket er uten vesentlig verdi. Vi har ikke prøvet å vurdere elvens nåværende eller fremtidige verdi som fiskeelv.

Avfallsvannet: Avfallsvannet vil i overveiende grad komme fra

2.

vaskingen av silisiumkarbidpulveret. Bedriften er tenkt bygget i tre trinn. Til vaskingen vil det pr. byggetrinn bli brukt 3000 - 3400 liter 55%-ig vannglassløsning og en 5%-ig natronlut i en mengde som tilsvarer ca. 50 tonn NaOH pr. år. Vaskingen vil finne sted i 12 - 15 tanker, hvorav hver vil bli benyttet flere ganger pr. dag, og utvasking av kjemikalier vil skje ved fortrenningsvask. Bedriften har foreslått å la vaskevannet passere et utjevningebasseng, og dette vil lett kunne utføres slik at utslippsvannet får en relativt konstant sammensetning.

De mengder vannglass som slippes ut, vil etter vår mening ikke kunne føre til skadevirkninger.

Mengden av natronlut blir derimot relativt stor. I denne forbindelse er det imidlertid bare pH-effekten som kan skape vanskeligheter. For laksefisk regnes surhetsgrader med større pH enn 9,0 som skadelige.

Foruten disse kjemikalier vil avfallsvannet inneholde en del silisiumkarbid-pulver.

Utslippsmåte: Fra bedriftens side er det foreslått å fortynne vaskevannet med kjelevann, 2500 m³ pr. døgn. Konsentrasjonen av NaOH i dette vannet ville da bli ca. 60 mg/l eller en normalitet på ca. 0,0015, forutsatt 350 arbeidsdager pr. år. I destillert vann betinger dette en pH på ca. 11,2. Med vanlig ferskvann kan pH ventes å bli noe lavere, men likevel ikke tilstrekkelig lav. Det kan derfor være visse muligheter for skadevirkninger ved å slippe dette vannet direkte ut, slik at det kan føres til Skjenalelven. Ved en vannføring i Skjenalelven på 1 m³/sek vil fortynningen bli ca. 1 : 70. Med destillert vann blir pH i dette tilfelle over 9,3 (for første byggetrinn.)

Det resonnement som er anført ovenfor gjelder ved lavvann. Ved normalt høyvann vil området nedenfor bedriften være oversvømmet av sjøvann.

Avløpsvannet kan også føres ut i fjorden, og dette bør vurderes nærmere, idet sjøvann har meget gode bufferegenskaper på grunn av sitt høye bikarbonatinnhold.

Den mengde 5%-ig natronlut som blir brukt pr. døgn blir ca. 3000 liter. Hvis det antas at denne løsning blir fortynnet med det øvrige vaskevann til 0,1%, blir mengden avfallsvann $150 \text{ m}^3/\text{d}$ eller $1,75 \text{ l/sek}$. Konsentrasjonen av NaOH i avløpsvannet blir da 0,025 N.

I laboratoriet ble sjøvannets bufferegenskaper overfor alkali undersøkt. 500 ml sjøvann med 25,5 o/oo salinitet ble tilsatt N/10 NaOH. For hver 0,5 ml N/10 NaOH tilsatt ble pH målt. På figur 2 er pH tegnet opp som en funksjon av antall ml N/10 NaOH tilsatt pr. liter sjøvann.

Av kurven fremgår sjøvannets gode bufferegenskaper. Hvis vi stiller som betingelse at pH skal være 9,0 eller mindre etter at avfallsvannet er fortynnet, får vi følgende minimumsfortynninger med henholdsvis sjøvann og destillert vann:

Konsentrasjon av Na OH i avfallsvannet:	Nødvendig minste fortynning	
	i sjøvann:	i dest. vann:
1 % 0,25 N	1 : 340	1 : 25.000
0,5 % 0,125 N	1 : 170	1 : 12.500
0,1 % 0,025 N	1 : 34	1 : 2.500
0,006 % 0,0015 N	1 : 2	1 : 145

De aktuelle konsentrasjoner blir antagelig 0,1 % og 0,006 % NaOH, henholdsvis som kun vaskevann, og vaskevann fortynnet med kjelevann. Fortynningen 1 : 34 og 1 : 2 med sjøvann er lett oppnåelig.

De fortynninger som er beregnet med destillert vann vil bli noe mindre når det benyttes ellevann, i det bufferegenskapene til dette vann da vil gjøre seg gjeldende. Vannet i Skjenaelven har imidlertid små bufferegenskaper. Analyse av vannprøve innhentet 9/9 1959 i Skjenalfossen ga som resultat:

pH : 6.9
 elektrolytisk ledningsevne: $39 \cdot 10^{-6} \text{ ohm}^{-1} \text{ cm}^{-1}$
 hårdhet : 0,4 °dH (tyske hårdhetsgrader).

Konklusjon: I kortere eller lengere tidareom omkring lavvann vil det være sannsynlig at avfallsvann som slippes rett ut fra bedriften vil bli ført til Skjenalelven. Det alkaliske avfallsvann kan derved forårsake surhetsgrader som kan være skadelig for fisk og andre organismer. Vi kan imidlertid ikke fastslå dette med sikkerhet. Eventuelle skadevirkninger vil være begrenset til den forholdsvis korte elvestrekning fra bedriften og ut mot marbakken, ca. 1 km.

For å sikre seg mot mulige skadevirkninger som følge av utslippet, vil vi antyde følgende utslippsmåte hvor bokstavene angir områder markert på vedlagte skisse.

Åpningen A på østsiden av det kanaliserte elveløp lukkes. I stedet graves en kanal C gjennom beiteområdet. Fra sjøsiden går det nå et naturlig løp et stykke inn i beiteområdet, men ikke helt i gjennom.

Det basseng D som dannes, vil sørge for en ytterligere utjevning av lukt-konsentrasjonen, samtidig som meget av nøytraliseringen vil foregå her. Bassenget blir mot høyvann tilført sjøvann gjennom kanalen C. Mot lavvann blir sjøvann iblandet avfallsvann ført ut gjennom kanalen. Omkring lavvann vil muligens ublandet avfallsvann føres ut, men dette vil i så fall bli fortynnet med sjøvann før det kommer inn i Skjenalelvens munningsområde.

Ved å anordne utføringen av avfallsvannet på denne måten vil de silisiumkarbidpartikler som føres med avfallsvannet kunne sedimentere i bassenget D. Innholdet av denne partikulære substans gjør at det ikke har vært ansett forsvarlig å føre avfallsvannet ut i sjøen gjennom rørledning.

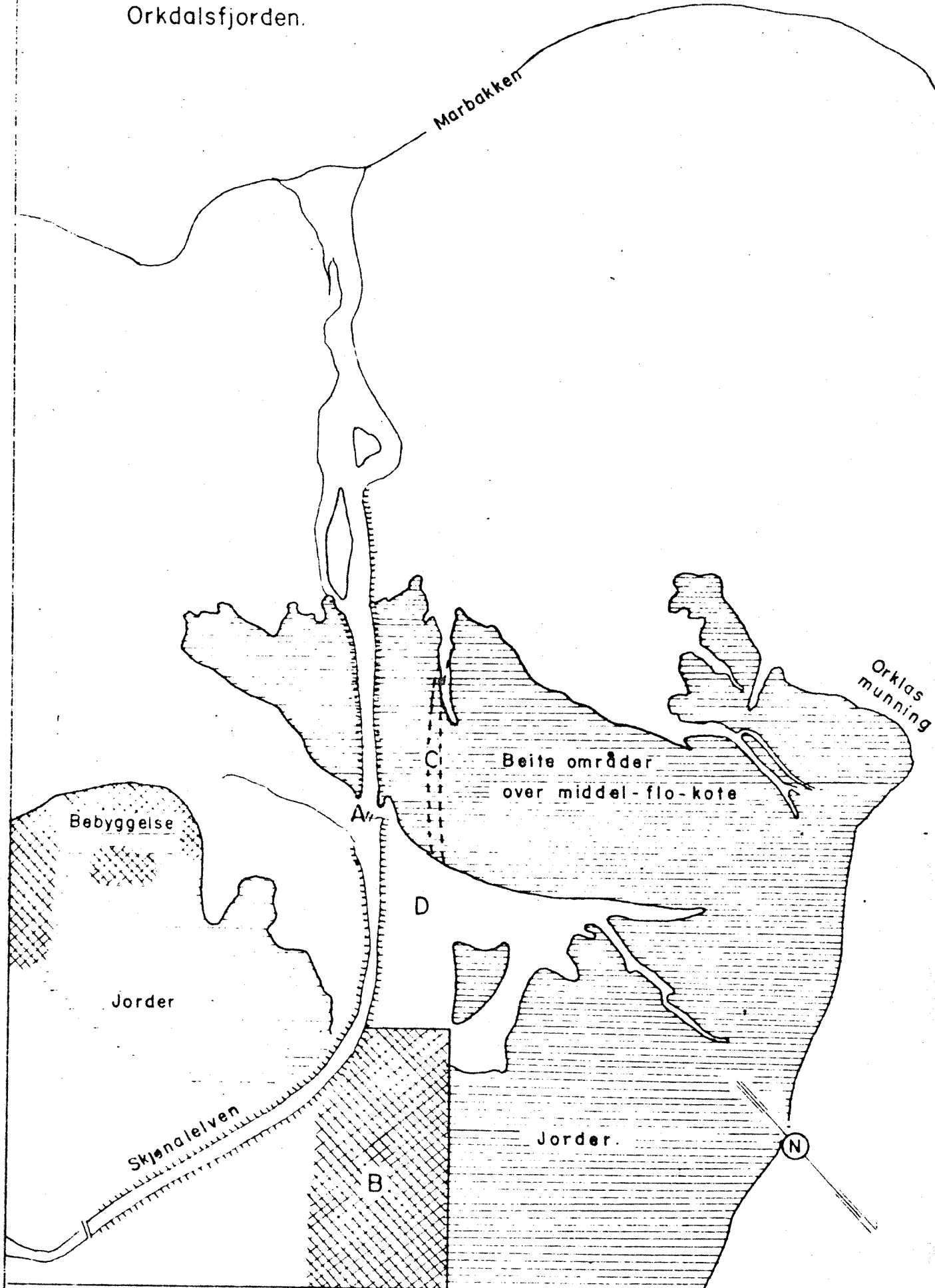
Vi vil foreslå at direkte utslipp av avfallsvannet tillates etter de retningslinjer som her er nevnt. Den praktiske løsning har vært diskutert med bedriftens representant, siviling. E. Mostad, som fant den helt tilfredsstillende.

Orkdalsfjorden og Orklas munningsområde vil ikke bli nevneverdig påvirket av avfallsvannet under noen omstendighet.

For NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

Bjørn Bergmann-Paulsen
cand.real.

Orkdalsfjorden.



NORSK INSTITUTT FOR
VANNFORSKNING
BLINDERN

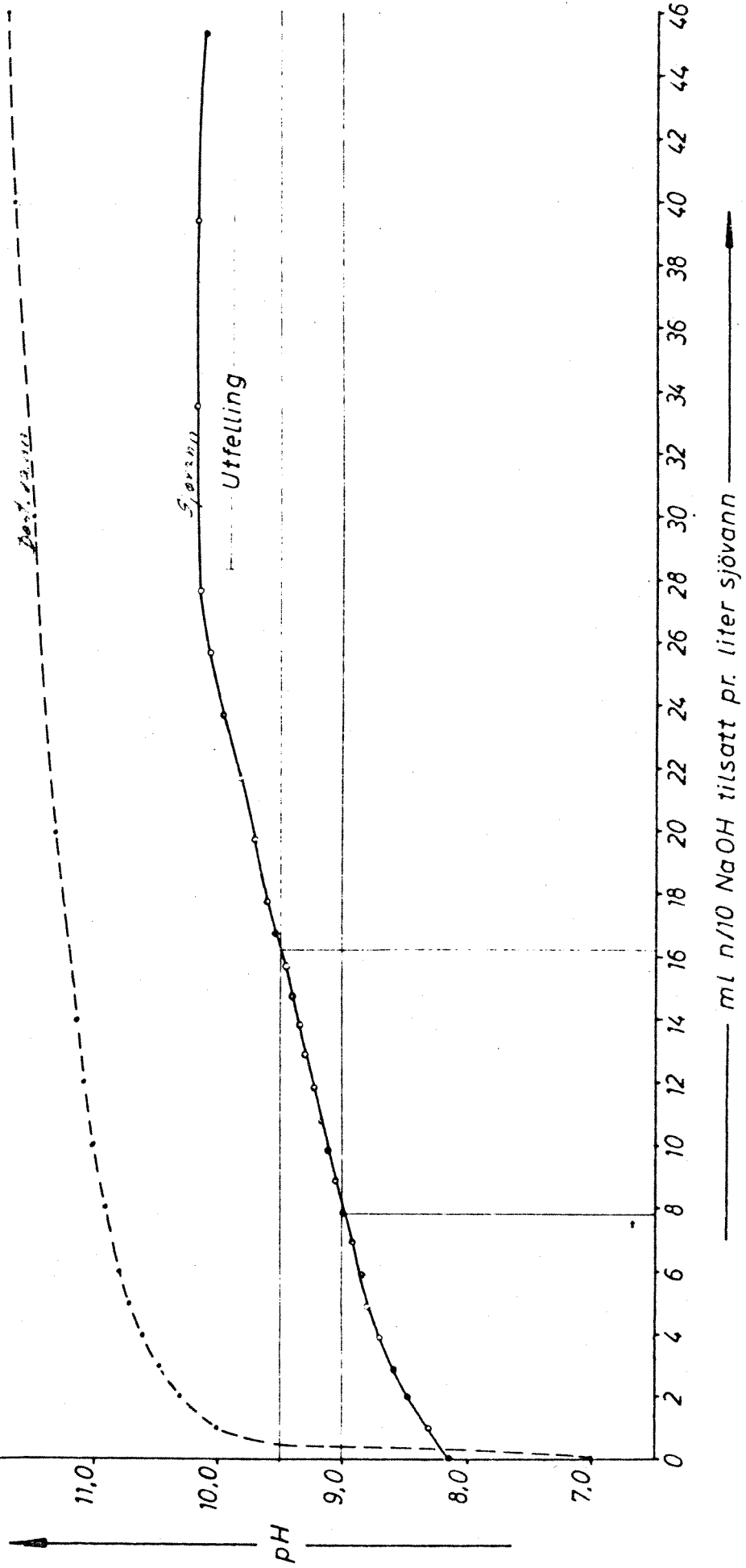
Skisse over Skjenalelvens
utløp i Orkangerfjorden.

M. 1: 6000
Nr. 0- 30/62

—•— pH som funksjon av tilsatt volum n/10 NaOH til sjøvann.

Sjövannets salinitet 25,5‰.

—•— Beregnet kurve for destillert vann.



— ml n/10 NaOH tilsatt pr. liter sjøvann —

0 8 16 24 32 40 48 56 64 72 80 88 96 104 112 120 128 136 144 152 160 168 176 184

— mg NaOH/liter blanding. —