

Tiltak for å hindre vannforurensning ved Norsk Hydro A/S, Rafnes

Av Willy Bjerke

Willy Bjerke er siv.ing. fra NTH i 1968. Han er miljøvernleder for Norsk Hydro, Rafnes.

Innlegg holdt på seminar i Norsk Forening for Vassdragspleie og Vannhygiene i Porsgrunn 1. juni 1978.

INNLEDNING

Det følgende er en orientering om hva Norsk Hydro skal gjøre for å hindre vannforurensning ved de petrokjemiske anlegg i Bamble.

Dette begrenses til de tre fabrikket på Rafnes som Norsk Hydro er ansvarlig for.

På Rafnes er det en etylenfabrikk (cracker), vinylkloridfabrikk og kloralkaliefabrikk.

Hvordan de enkelte fabrikket er bundet sammen samt produksjonskvantum fremgår av fig. 1.

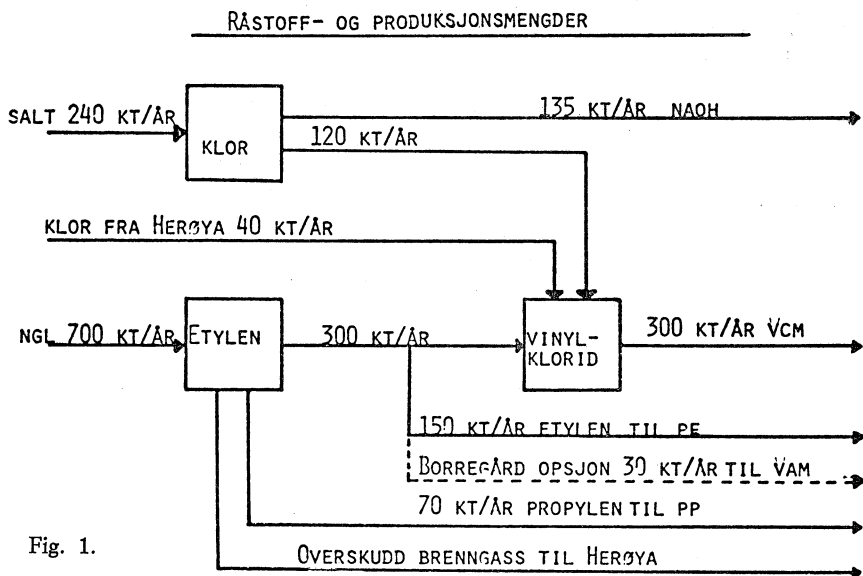


Fig. 1.

GENERELT OM Å HINDRE VANNFORURENSNING

Disse anleggene håndterer både miljøskadelige, helsefarlige og brannfarlige stoffer. Stoffene skal i fabrikkene håndteres i lukkede kretsløp i rør, tanker og annet prosessutstyr.

De viktigste generelle tiltak for å hindre vannforurensning går derfor ut på å ha et godt forebyggende vedlikehold for å ha en tett prosess og hindre lekkasjer, og å ha et opplegg som kan samle opp og behandle søl og spill om dette oppstår.

Det største teoretiske forurensningspotensial ligger naturlig nok i lagringsanleggene hvor de største mengder av de forskjellige stoffer er samlet. For å hindre forurensning til vann p.g.a. eventuell tanklekkasje, er det bygget tilstrekkelig store betongvegger rundt tankanleggene.

Rundt pumper og annet prosessutstyr hvor det kan forventes søl og spill, er det bygget små forhøyninger av betong med drenering til renseanlegg for å hindre spill i å bre seg utover.

De petrokjemiske anlegg er som kjent i liten grad overbygget og er åpne for vær og vind. Det er derfor viktig at minst mulig regnvann blir forurenset når det treffer bakken, for dette regnvann må også da renses.

Man har ellers gått svært langt i å segrere rene vannstrømmer fra det forurensete vann for å få minst mulig vann å behandle videre.

Den totale vannmengde som skal behandles er i etylenfabrikken kun 10—15 m³/h og i vinylkloridfabrikken ca. det dobbelte. Foruten forurenset regnvann og sanitærvann er det meste av dette vann benyttet til å vaske ut forurensningene fra produktene og blir derved sterkt forurenset.

RENSEANLEGGENE

For å rense det forurensete vann er det bygget omfattende renseanlegg i de enkelte fabrikker.

Vi kan først se på hvilke hovedprinsipper som er benyttet for rensingen (fig. 2), og så kort omtale de enkelte anlegg.

Norsk Hydro A/S Rafnes
RENSE-INSTALLASJONER

<i>Rensing av</i>	<i>Etylenfabrikk</i>	<i>VCM-fabrikk</i>	<i>Klorfabrikk</i>
Vann	Oljeseparasjon Kjemisk rensing Biologisk rensing	Destillasjon Kjemisk rensing Biologisk rensing Aktivkull ved behov	Nøytralisasjon
Luft	Innsamling av gass Forbrenning (lavfakkel)	Innsamling av gass Forbrenningsovn Gassvasking	Absorpsjonsanlegg
Gass fra sikkerhetsventiler	Høyfakkel	Høyfakkel	Absorpsjonsanlegg

Fig. 2.

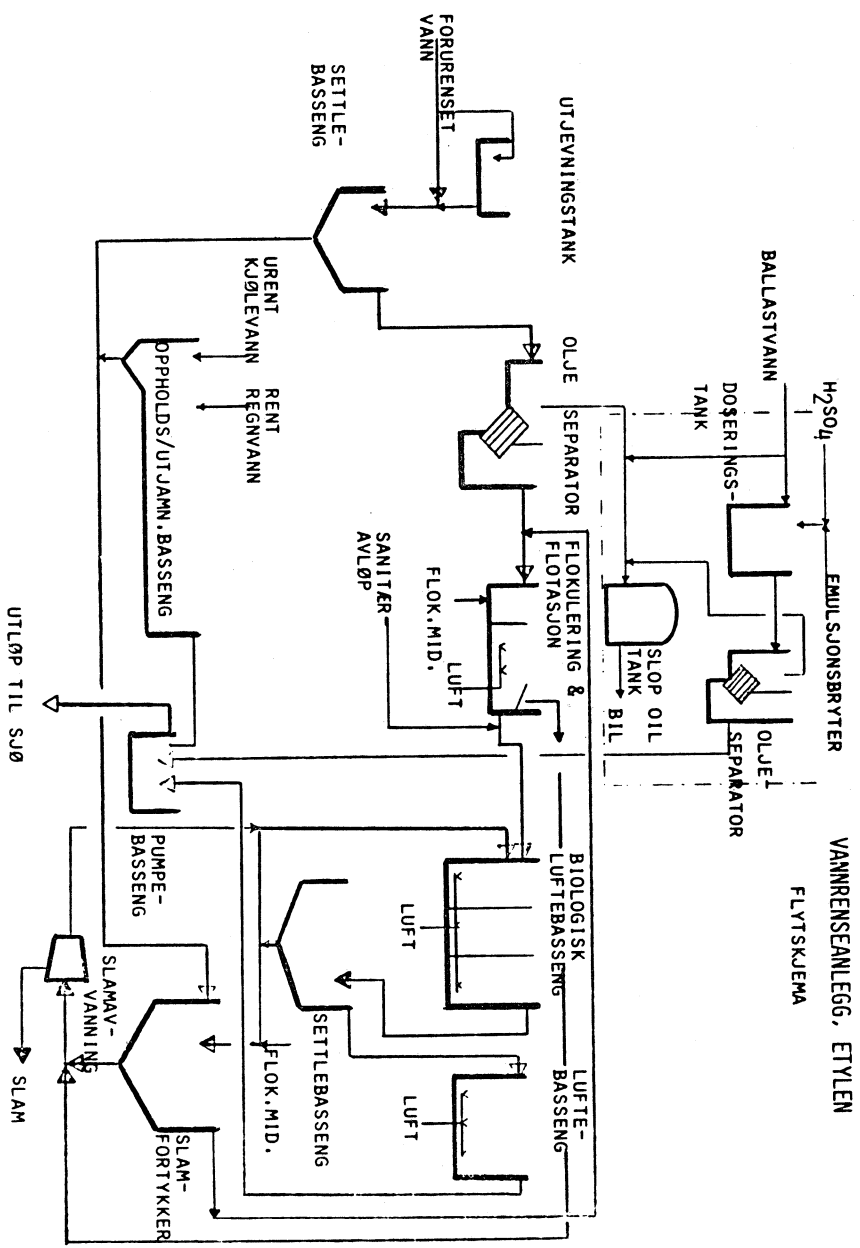


Fig. 3.

Etylenfabrikken

Her renses forurenset prosess- og regnvann samt alt sanitærvann fra Rafnes. (Fig. 3). Forurenset vann går først til et settlebasseng. Vannmengden inn kan reguleres slik at overskytende vann da vil gå i overløp til et utjevningsbasseng, og kan så siden sendes kontrollert inn på settlebassenget.

Sedimenterbart stoff skilles fra og olje kan skimmes fra overflaten.

Vannet sendes så inn på en olje/vannseparator med skrånstille, korrugerte plater (TPS). Oljedråper vil stige langs undersiden av hver plate mot overflaten hvor den samles opp og pumpes til «slop-olje»-tank.

Neste trinn består av kjemisk felling, flokkulering og flotasjon for å fjerne eventuelt emulgert olje før det biologiske rensetrinnet. Felling og flokkulering skjer ved pH-justering og tilsats av aluminiumsulfat og polyelektrolytt.

Slammet skimmes av fra overflaten og avvannes i fortykker og sentrifuge sammen med overskuddsslam fra det biologiske rensetrinn.

Det biologiske trinn er et aktivslam-anlegg med fullstendig blanding. Slammet tas ut i en sedimenteringsenhet og resirkuleres til aktivslambassenget.

Det siste trinn i renseprosessen er en etterlufting av vannet for ytterligere å redusere biologisk oksygenforbruk (BOF) og for at vannet skal få det luftinnhold som konsesjonsvilkårene tilsier.

Som en service overfor båter som kommer med oljeforurenset ballastvann, har vi bygget et eget mottaks- og renseanlegg for dette. Oppbyggingen fremgår av fig. 3.

Kjølevann som kan bli forurenset dersom det skulle bli lekkasje i varmevekslere, blir ledet gjennom et stort opp-

holds-basseng hvor eventuell olje blir holdt tilbake.

Alt rensed vann og kjølevann pumpes til et nivåbasseng og ledes samlet ut på dypt vann i et diffusorarrangement. På tilsvarende måte sendes vannet ut fra de andre to fabrikker. Kjølevannet vil ha en temperatur på 25—30°C.

På grunn av den store initialfortynning vannet får i dette utledningsarrangement, ventes fjordvannets overtemperatur i utslippsområdet å bli < 0,5°C. Det vil derfor ikke oppstå frostrøyk som følge av kjølevannet i den kalde årstid.

Vinylkloridfabrikken

Vi skal så se kort på renseanlegget i vinylkloridfabrikken (fig. 4).

I tillegg til forurenset vann fra selve produksjonsprosessen får renseanlegget tilført forurenset regnvann, vann fra verkstedet i fabrikken og sivevann fra et slamdeponi.

Forbehandlingen av vannet foregår som en integrert del av produksjonsprosessen og går ut på at natriumhypokloritt spaltes samt at vannet vandampdestilleres for å drive ut klorerte hydrokarboner og andre flyktige forbindelser.

Spaltingen av hypo skjer ved høy temperatur og med vannets kopperinnhold som katalysator. Dersom kopperinnholdet på forhånd er for lavt, må det tilsettes et koppersalt.

De forurensninger som tas ut ved destillasjonen blir delvis returnert til produksjonen og delvis forbrent i et gassforbrenningsanlegg.

Den videre rensingen av vannet finner sted i det egentlige renseanlegg. Det første trinn her er flokkulering og sedimentering av kopper-, jern og aluminiumhydroksyd. Disse metallforbindelser bru-

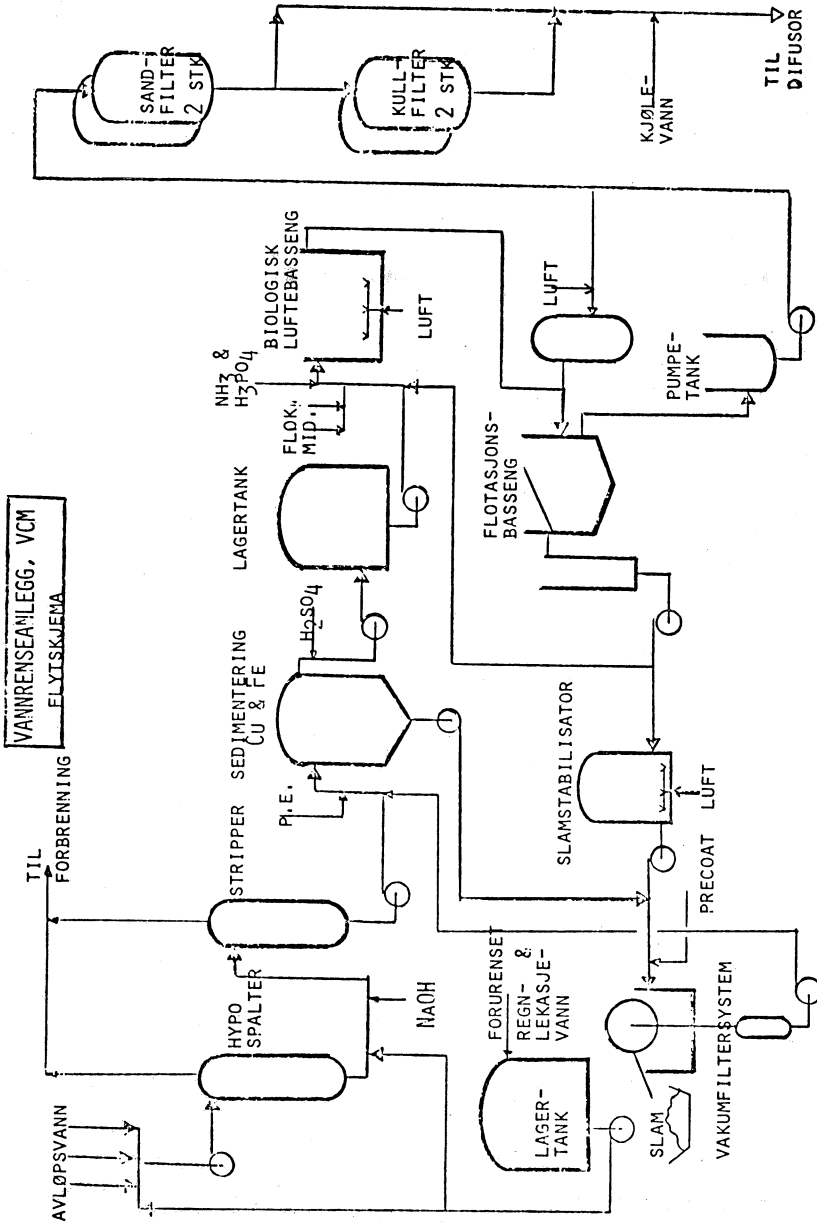


Fig. 4.

kes som katalysator i produksjonen og en liten del vaskes ut av gassen med andre forurensinger og havner i vannet som skal renses.

Videre går vannet til en stor lager- og utjevningstank før behandling i et biologisk aktivslamanlegg. Adskillelsen av aktivslammet skjer her ved flotasjon, og slammet resirkuleres til aktivslambassenget.

Overskuddsslam fra den biologiske rensingen gjennomgår en aerobisk stabilisering før det sammen med uorganisk slam fra sedimenteringstanken avvannes i et roterende vakuumfilter med pre-coat.

Avløpsvannet poleres så i multimedia sandfiltre og analyseres deretter ved on-line analyse for klorerte hydrokarboner. Det er dessuten automatisk og kontinuerlig prøvetaking for laboratorieanalyse av vannet. Dersom vannkvaliteten ikke er

akseptabel, kan vannet sendes tilbake for å bli renses på nytt eller sendes gjennom et stand-by aktivkullfilter.

Renset vann sendes så til et nivå-basseng hvor det blandes med alt kjølevann fra fabrikkene og ledes ut i diffusorledning på dypt vann.

Klorfabrikken

Rensing av avløpsvann i klorfabrikken består i 2-trinns-justering av pH samt eventuell reduksjon av klor om nødvendig.

Også her blir behandlet vann blandet med alt kjølevann og pumpet ut i diffusorledning på ca. 30 m dyp.

RENSEKRAV

Renset vann fra fabrikkene skal tilfredsstillende krav som er gitt i tabell 1.

UTSLIPP TIL VANN

Tabell 1.

Komponent	Etylenfabrikk		VCM-fabrikk		Klorfabrikk
	Konsentr.*) Mg/l	Utslippsm. årlig gj.sn. Kg/uke	Konsentr.*) Mg/l	Tot. utsl. Kg/uke	Konsentr.
Olje i prosessvann	5	10,1			
Olje i ballastvann	25				
Fenol	0,2	0,42			
Sulfid	0,5	1,0			
Ammoniakk	2,0	4,0			
BOF ₇	25,0	50,4	70	340	
pH	6—9		6—9		6—9
Etylendiklorid			0,35	1,75	
Trikloracetaldehyd			35	175	
Kloretanol			330	1680**)	
Etylenglykol			5,5**)	27**)	
Natriumformiat			150	750	
Kopper			0,35	1,7	
Jern			15	70	
Hypokloritt			Spor		Spor
Klor					»

*) Konsentrasjonsgrensene kan overskrides med inntil 25% i kortere perioder, men grensene for totalt utslipp må overholdes.

**) Mengden kloretanol antas å bli 500 kg/uke og etylenglykol 1000 kg/uke.

Det totale utslipp fra alle fabrikkene regnet som BOF₇ vil omregnet til personkvaliteter utgjøre ca. 750 p.e. Regnet som totalt teoretisk oksygenforbruk vil det utgjøre ca. 4 200 p.e.

Utslipet ellers i distriktet utgjør ca. 390 000 p.e. og regnes å bli redusert til ca. 230 000 p.e. innen 1985 når hoveddelen av de kommunale utslipp blir renset.

UTSLIPPSKONTROLL

Fabrikkenes egen kontinuerlige oppfølging av renseutstyr og utslipp vil utgjøre den viktigste kontroll med at utslippskonsesjonene overholdes. Denne egenkontroll vil dessuten omfatte registreringer av driftsdata i form av utfylte driftsskjemaer og inspeksjon av potensielt forurensende apparatur og utstyr.

Som en del av konsesjonsbetingelsene er det for hver fabrikk utarbeidet detaljerte programmer for denne egenkontroll og disse skal godkjennes av miljøvermyndighetene.

For å sjekke at det analysearbeid vi selv utfører blir gjennomført tilfredsstillende, vil våre laboratorier delta i et såkalt ringtestsamarbeid som koordineres av Norsk Institutt for Vannforskning (NIVA). Dette går ut på at de deltagende laboratorier får tilsendt forurensete vannprøver som skal analyseres etter standardiserte og utvalgte metoder. Resultatene bearbeides så statistisk og man har mulighet for å se hvordan man ligger an i forhold til «fasiten».

I tillegg til de enkelte fabrikkers kontroll vil miljøvernadv. på Rafnes foreta tilstandskontroll av renseutstyr med rett

til å gi påbud om utbedring av eventuelle mangler. Miljøvernadv. disponerer også måleutstyr for vannanalyser.

Den overordnede kontroll med utslipp og konsesjoner vil bli utført av Statens forurensningstilsyn som når som helst kan komme og foreta inspeksjoner og stikkprøvekontroll. SFT har selv sagt også tilgang på alt underlagsmateriale fra fabrikkenes egen kontroll. SFT's kontrollseksjon finansieres 100% av industrien i området og hadde for 1977 et budsjett på ca. kr. 850.000,—. For 1978 er budsjettet på kr. 1.630.000,—.

Industrien var dessuten med på finansieringen av det 3-årige undersøkelsesprogram for Frierfjorden og utenforliggende fjordområder som har gått i regi av Telemark Fylke og utført av NIVA.

Den petrokjemiske industri har i tillegg engasjert et uavhengig konsulentfirma, I/S Miljøplan, til å koordinere innsamling og komplettering av data om miljøforholdene i distriktet.

Dette arbeidet ble startet høsten 1974 og en fyldig rapport med navnet Bambleundersøkelsen var ferdig høsten 1977.

Med dette arbeidet sammen med det øvrige tallrike materiale om distriktets miljøforhold, vil vi kunne følge opp eventuelle fremtidige uheldige forandringer på naturmiljøet.

AVFALLSDISPONERING

Medaljens bakside ved ethvert renseanlegg for avløpsvann er det slam som oppstår. Vi regner med å få i gjennomsnitt ca. 2 m³/døgn fra både etylen- og vinylkloridfabrikken. (Se fig. 5).

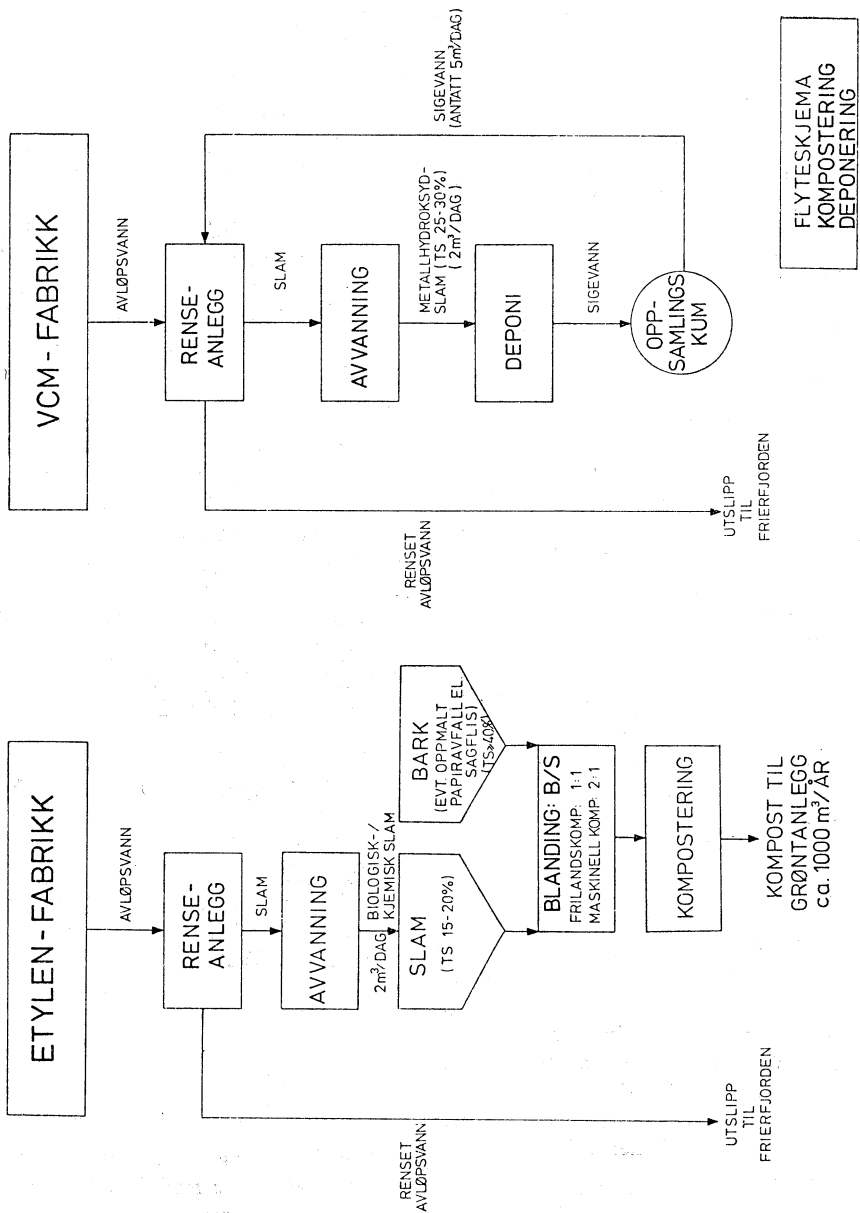


Fig. 5.

Etylenfabrikkens slam vil vi forsøke å kompostere ved innblanding av bark ved såkalt frilandskompostering.

Vinylkloridfabrikkens slam vil ha et høyere innhold av uorganiske salter, og vil bli deponert. Deponiet får helsveiset plastmembran og leire i bunnen, og sigevannet blir pumpet tilbake til renseanlegget.

De andre avfallsstoffer vi har er nevnt i fig. 6.

EDC-tjære ble tidligere dumpet i havet i mengder på 100 000-talls tonn årlig på verdensbasis. Idag blir imidlertid hoved-

delen nyttiggjort eller destruert på forsvarlig måte.

AVSLUTNING

Jeg håper det som er skissert gir et vist inntrykk av det omfattende arbeid som er lagt ned for bl.a. å hindre vannforurensning, og at det er en omfattende kontroll for å overvåke konsjonsvilkår og vannets tilstand. Økonomien ved dette går jeg ut fra er mindre interessant for de som hører og leser dette så jeg skal forbigå detaljer og kun nevne at investeringer og driftskostnader er betydelige.

DISPONERING AV AVFALLSSTOFFER

Fig. 6

	<i>Mengde</i>	<i>Disponering</i>
Slam, renseanlegg etylenfabrikk	ca. 1 000m ³ /år	Deponi/kompostering
Slam, renseanlegg, vinylkloridfabrikk	ca. 1 000m ³ /år	Deponi
Brukt vaskelut	ca. 13 000 t/år	Salg sulfatcelluloseind.
«Slop-olje»	ca. 2 000 t/år	Salg fyringsolje
EDC-tjære	ca. 8 000 t/år	1) Salg av løsningsmiddel prod. 2) Brenning til havs