

# Aktuelle rens tiltak for oljeforurensning over vann fra flyoppstillingsplasser

Av Svein Bøe

Svein Bøe er ansatt i det rådgivende ingeniørfirma Promitek A/S, Drammen.

Innlegg på seminar i Norsk Vannforening 9. november 1994.

Når rens tekniske løsninger skal etableres ved Oslo Hovedflyplass er det avgjørende at riktig dimensjoneringsgrunnlag etableres.

Følgende punkter må avklares:

- Dimensjonerende spill situasjoner.
- Dimensjonerende vannmengde.
- Definere hvilke petroleum produkter som kan bli tilført arealet og i hvilken form de vil opptre i vannet.

## Ordinær avrenningssituasjon

Ved flyplassdrift forekommer det spill av olje og andre petroleum produkter. Dette spesielt på flyoppstillingsarealer. I daglig driftssituasjon vil dette være overfylling av flydrivstoff, lekkasjer og søl i mengder opp mot 100 liter pr. spill. Hyppigheten av spill vil være avhengig av rutiner/ drift ved de ulike flyplasser.

Ved regnvær vil oljeforurensning over vann bli ført til sluk og ledninger. Denne forurensningen forekommer i vesentlig grad som fri oljefase blandet i overvannet. Gjennomsnittlig konsentrasjon vil være ca. 10 - 20 mg olje / liter.

## Ekstraordinær avrenningssituasjon

I sjeldne tilfeller kan det oppstå en ekstraordinær driftssituasjon med overfylling av flydrivstoff, lekkasje o.a. i mengder over 100 liter pr. spill. Hyppigheten av store spill (opptil 1500 l) er registrert meget sjelden, men antas å forekomme med 5 - 10 års hyppighet.

Ved regnvær vil oljeforurensningen i denne avrenningssituasjonen bli ført til sluk og ledninger med en relativt høy konsentrasjon av olje.

## Oljeforurensningens karakter

De ulike olje- og petroleum produktene som kan tilføres som spill ved flyoppstillingsarealer er som følger:

- Flydrivstoff
- Hydraulikkolje
- Turbinolje
- Motorolje
- Andre

De ovennevnte petroleum produkter vil i vesentlig grad forekomme i overvannet som fri fase. Dvs oljeproduktet opptrer i vannet i dråper med oppstigende tendens. Stigehastighet mot overflate vil være avhengig av dråpestørrelse og egenvekt på oljen.

Olje- og petroleum produkter har let-

tere egenvekt enn vann. Dette betyr at olje- og petroleumsprodukter i overvannet kan fjernes i et gravitmetrisk oljeutskiller volum. Videre vil mye av olje- og petroleumsproduktene (opptil 90 % i gitte situasjoner) forekomme bundet til partikulært materiale som sand, støv og kan fjernes i riktig dimensjonert sandfangløsning. Forurensning bundet til partikler vil i vesentlig grad forekomme i "first flush".

Noe av oljen vil også forekomme i løst fase. Dette gjelder først og fremst flydrivstoff som inneholder aromater som tildels er vannløslige. Dette er blant annet toulen, xylen, trimetylbenzener, naftalen o.a. Maksimal vannløslighet vil være  $\approx 20$  mg/l. Gjennomsnittlig konsentrasjon av denne fase forventes å være mye lavere.

### RENSEPRINSIPP FOR FRI FASE

Oljeutskiller-løsninger må dimensjoneres etter stigehastigheten som oljedråper har mot overflaten av utskiller volumet. Stigehastigheten til oljedråper er gitt av formelen:

$$VS = (g(pv - po)d^2) : 18n,$$

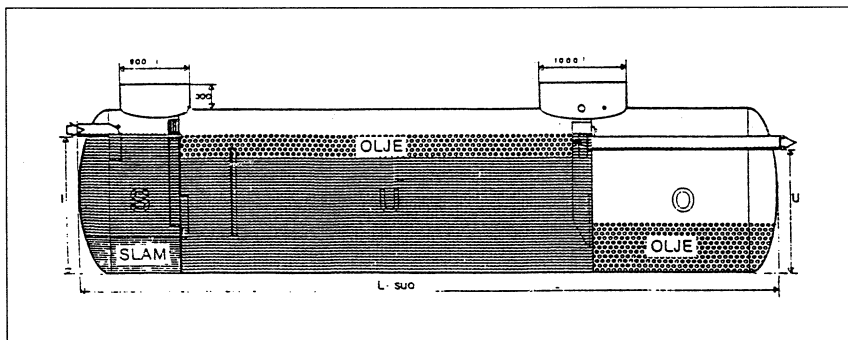
der

VS = Stigehastigheten til oljedråpene  
g = Gravitasjonsakselerasjon  
n = Viskositet av vann ved 20°  
pv = Egenvekt vann  
po = Egenvekt olje  
d = Diameter oljedråpe

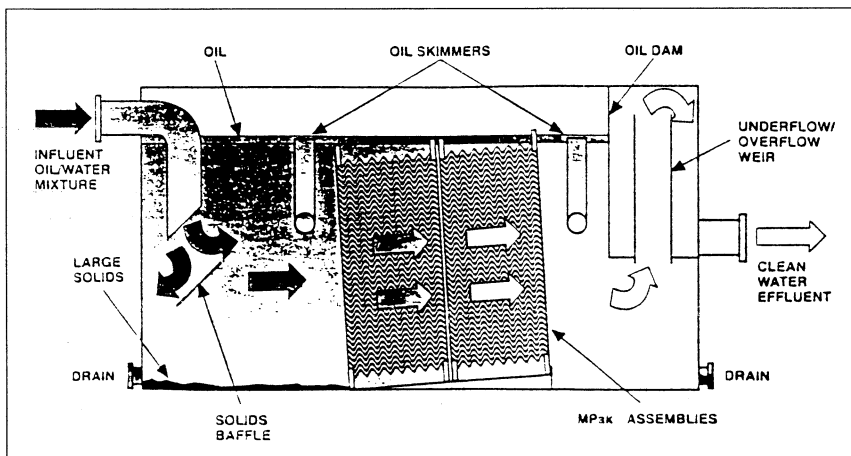
For maksimal utskillelse av oljedråper i overvann ser vi av ligningen at egenvekt av olje og oljedråpenes størrelse avgjørende.

### RENSEPRINSIPP FOR LØST FASE

Det vil sannsynligvis ikke bli etablert mekaniske rens tiltak som fjerner løst fase ved Oslo Hovedflyplass. Denne fasen forutsettes rens i jordsmonnet. Det vil imidlertid være mulig å etablere rensing av denne fasen også. Blant annet viser et filter bestående av aktivt kull og polymer gode effekter på de vannløslige aromaterne i jetdrivstoff. Dette kan imidlertid bli kostnads-krevende løsninger. Dersom renskrav blir stilt på løst fase er det viktig og avgjørende at den forurensede overvannsmengde reduseres. Dvs. det



Figur 1. Tradisjonell gravitmetrisk oljeutskiller.



Figur 2. Plateseparator.

forurensede areal må kunne seksjoneres ut ved spill/regnvær, og dette vannet kan da renses separat.

## AKTUELLE RENSETEKNISKE LØSNINGER

Det forutsettes at vaske- og avfettingskjemikalier ikke benyttes i forbindelse med vask/ spyling av flyoppstillingsplasser siden slike vil gi mer eller mindre stabile olje/vann emulsjoner som ikke lar seg skille i gravitmetriske utskillere.

### Tradisjonelle oljeutskillere

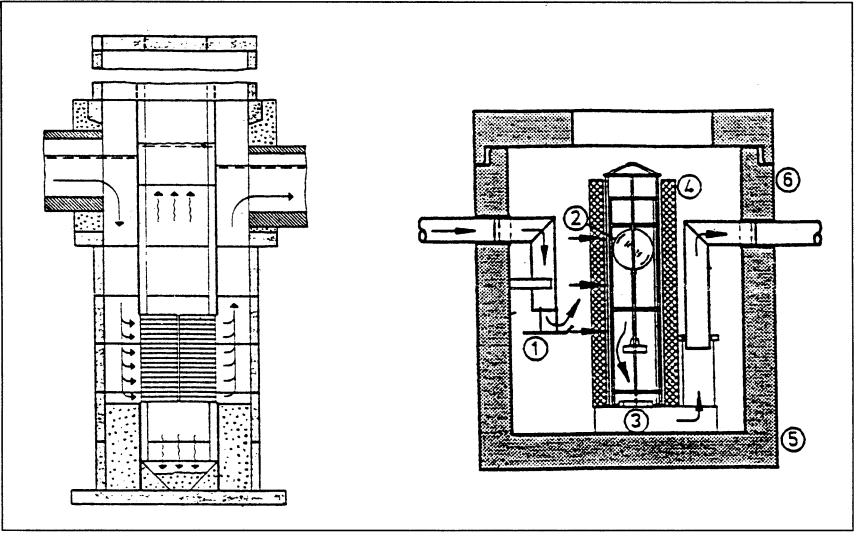
En tradisjonell oljeutskiller består av sandfang, utskillerdel og oppsamlingstank. I utskillerdelen vil olje bli separert ut fra vannfasen på grunn av oljens lavere egenvekt enn vann. Oljeutskillerens våtvolum gir overvannet oppholdstid slik at oljen flyter mot overflaten og tilbakeholdes. En slik utskiller krever store våtvolum for å få en utskillelse av de minste oljedråper.

### Plateseparator

En plateseparator fungerer som en tradisjonell oljeutskiller, men er sterkt forbedret og optimalisert i form av installerte, skråstilte kassetter med perforerte bølgeplater (6 mm mellomrom) i våtvolumet. Dette fungerer ved at stige-høyden til oljedråpene blir minimal siden de holdes tilbake av bølgestrukturen og smelter sammen med store oljedråper med høyere stige-hastighet. Dette medfører kraftig reduksjon av våtvolum i forhold til tradisjonelle oljeutskillere samtidig som utskilleren effektivt skiller ut selv de minste oljedråper. Plateseparatoren har installerte dyser for automatisk spyling.

### Lamell / koalescensutskiller

En lamell / koalescensutskiller fungerer som en tradisjonell oljeutskiller men er sterkt forbedret og optimaliseres i form av installerte lamellkassetter i våtvolumet. I tillegg kan en koalescensmatte (svamp-lignende struktur) instal-



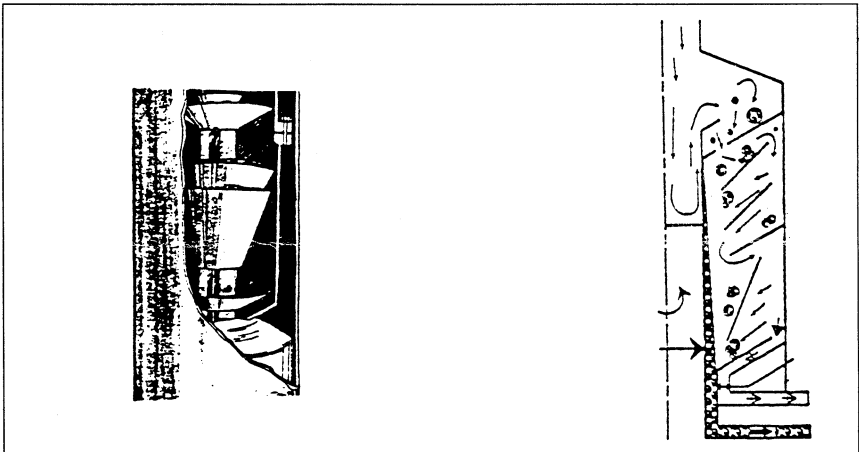
Figur 3. L mellutskiller (t.v.) og koalescensutskiller (t.h.).

leres etter lamellkassetten. Dette fungerer ved at sammensmeltingen av oljedråpene blir forbedret siden de holdes tilbake i lamell/koalescensstrukturen og går sammen til store oljedråper. Disse f r høyere stighastighet. Dette medf -

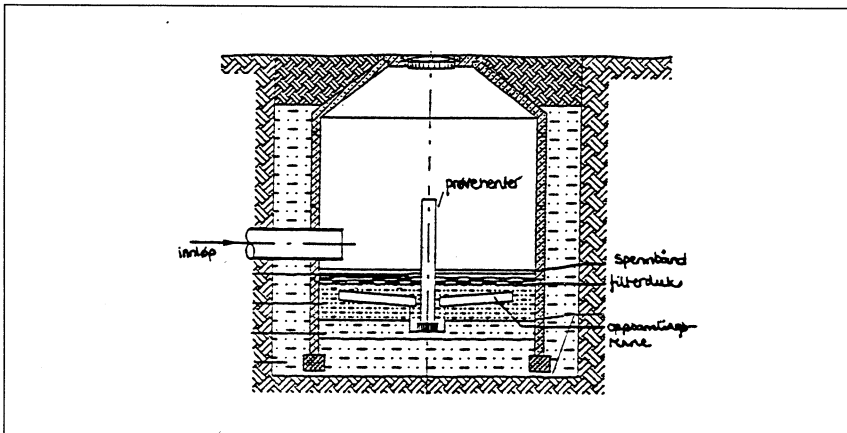
rer videre redusert våtvolum og forbedret renseeffekt.

### Sentrifugeseparator

I denne oljeseparatoren utnyttes sentrifugalprinsippet der den tyngste



Figur 4. Sentrifugeseparator, utvendig og innvendig.



Figur 5. Absorpsjonsfilter installert i kumsystem.

delen (vann) slynges mot sentrifugens ytterkant mens den letteste delen (olje) legger seg langs sentrifugens innervegg. De separerte fasene går til hvert sitt utløp. Prinsippet er anvendbart ved konstante vannmengder og vil derfor være best egnet i beredskapssammenheng.

### Absorpsjonsfilter

Et absorpsjonsfilter med egnet materiale vil reagere med olje- og petroleumprodukt og binde disse til filtermaterialet mens rensset vann går gjennom. Filtermaterialet antas også å ha effekter på eventuelle vannløste deler av olje- og petroleumprodukt. Dette er ikke dokumentert. Filteret kan monteres inn i ulik tykkelse og areal i kumsystem. Renseeffekten er avhengig av ren filtermasse og rolig gjennomstrømning av det oljeholdige overvannet. Filteret kan være egnet for bruk ved infiltrasjonsarealene.

### KRAV TIL OLJEUTSKILLER / RENSETEKNISSK LØSNING

Ved etablering av renssetiltak ved Oslo Hovedflyplass må det settes krav til utførelse av renssetekniSSk løsning og tilhørende lednings- og pakningsplan, samt krav til uttestings prosedyre før endelig valg av utskillerløsning.

Det renssetiltak som vil bli etablert ved Oslo Hovedflyplass må kunne fjerne olje fra forurenset overvann ned til konsentrasjoner og mengder som er akseptable og håndterbare for jordsmonnet. Dette for å hindre at petroleumforurensning når grunnvannet. Flere hensyn må imidlertid tas:

- Optimale driftsforhold / enkel drift
- Brann/eksplosjons godkjent løsning.
- Kostnadseffektiv løsning (investerings / drift)

### KONKLUSJON

I det norske markedet benyttes i dag 99% tradisjonelle gravitmetriske oljeut-

skillere som løsning ved rensing av oljeholdig overvann. Med de krav som vil bli satt for utslipp til infiltrasjonsareal ved Oslo Hovedflyplass vil dette være løsninger/produkter som sannsynligvis ikke gir tilfredsstillende kvalitet på utslippsvannet.

I det europeiske markedet finnes ulike

løsninger (beskrevet) som sannsynligvis vil kunne tilfredsstillende de krav som settes. Det bør være en utfordring til norske aktører i dette markedet å etablere nye produkter som kan tilfredsstillende nye skjerpede renskrav. Ikke bare for fri fase, men også for løst fase (og eventuelt emulgert fase).