

Bestrijdingsadviezen
strandverontreiniging door
aangespoelde olie.

Rijswijk, juni 1981.

RIJKSWATERSTAAT

Directie Noordzee

Bibliotheek en Documentatie

Signatuur: C2710

Ref. nr.:

stamboeknr.: 234

1. Inleiding.

=====

Ofschoon op het gebied van de bestrijding van olieverontreinigingen op zee grote voortgang is geboekt, hebben recente ervaringen geleerd dat het tot nu toe nog onmogelijk is de gevolgen van een olieramp op zee op afdoende wijze aan te pakken. Er dient rekening te worden gehouden, met het feit, dat afhankelijk van de locatie van de verontreiniging en de plaatselijke omstandigheden zoals stroom en wind, een groot gedeelte van een verontreiniging op de kust terecht kan komen. Dit kan grote gevolgen hebben voor zowel het milieu als de economie van de getroffen streek. Het is daarom wenselijk dat er per gemeente een actieplan aanwezig is, opdat de bestrijding doelmatig en snel kan worden aangepakt. Wel dient te worden gerealiseerd, dat geen enkele bestrijding op dezelfde wijze verloopt, aangezien dit afhankelijk is van diverse uiteenlopende factoren. Het is dan ook niet mogelijk een pasklare oplossing voor de bestrijding te geven.

In geval van een kustverontreiniging door olie is het belangrijk zoveel mogelijk informatie over de verontreiniging op zee te verkrijgen, zoals onder andere hoeveelheid olie op zee, soort olie, stroming en wind. Na het verkrijgen van deze gegevens kan aan de hand hiervan een meest doeltreffende actie worden ondernomen. Hiervoor zal overleg tussen de betrokken instanties noodzakelijk zijn.

In dit bestrijdingsadvies komen alle aspecten van de totale problematiek aan de orde. Een schematisch overzicht geeft dit aan en is in de verschillende hoofdstukken nader uitgewerkt. De betrokkenheid van de diverse instanties is afhankelijk van de te nemen acties.

De acties die niet specifiek een lokaal karakter dragen zoals het inzetten van sproeivliegtuigen, het transport naar de definitieve opslag, de definitieve opslag zelf en de uiteindelijke verwerking dienen door de provincie(s) of het rijk te worden gecoördineerd.

2. Soorten olie

Olieverontreinigingen op zee kunnen in diverse vormen aanspoelen. Soms een homogene laag van zeer dun tot een dikte van enkele centimeters. Soms spoelt de olie in stroken aan en zijn de verontreinigingen verspreid. Verder kan de olie bestaan uit min of meer dikke klonten, al dan niet vermengd met zand of vaste bestanddelen.

De aangespoelde olie op het strand kan één van de volgende verschijningsvormen hebben:

- A. olieresiduën - korrels of klonten, ontstaan uit olie waarvan de vluchtige bestanddelen grotendeels zijn verdampt;
- B. olielfilm - zeer dunne laag van olieresten;
- C. dun olieveld - vloeibare olie van niet meer dan 1/2 cm dikte;
- D. dik olieveld - vloeibare olie van enkele cm's dikte met relatief laag watergehalte;
- E. chocolate-mousse - water-in-olie emulsie (tot 80% water) variërend van 1 cm tot meerdere cm's dikte en visceus.

Bij grote olieverontreinigingen spoelt over het algemeen chocolate-mousse op het strand aan. Chocolate-mousse is zeer moeilijk te behandelen. Het kan tot 80% opgesloten water bevatten. Het watergehalte is zeer belangrijk, omdat hij toename van de waterhoeveelheid ook de viscositeit van het mengsel zal toenemen. De vorming van water-in-olie emulsie begint vrijwel direct nadat de olie in zee is terechtgekomen. De mate en snelheid van de emulsievorming hangt sterk af van de chemische en fysische eigenschappen van de soort olie.

a. Monstername aangespoelde olie

De monstername en analyse van de aangespoelde olie hebben een tweeledig doel:

- het laten dienen als juridisch bewijs voor aansprakelijkheid van de veroorzaker van de olieverontreiniging;
- het bepalen van de specifieke kenmerken, waardoor een gerichte bestrijdingsaanpak kan worden vastgesteld.

Vanwege de juridische en aansprakelijkheidsaspecten dienen de monsters te worden genomen door ambtenaren met een opsporingsbevoegdheid, bijvoorbeeld de politie, en de analyse te worden uitgevoerd door een geautoriseerd laboratorium, bijvoorbeeld het Rijksinstituut voor Zuivering van Afvalwater (RIZA) te Lelystad. De op de bestrijdingsaanpak gerichte bepaling van de samenstelling en de eigenschappen van olie vereist een minder zorgvuldige aanpak. Wel is het aan te bevelen om dit centraal te laten plaatsvinden. De provincie zal hiervoor zorg dragen. Ook is het mogelijk dat de provincie een analysekoffer aanschaft, waarmee ter plaatse analyses kunnen worden uitgevoerd.

Uitvoering monstername

Voor een juiste monstername zijn de volgende aanwijzingen van belang:

- de olie dient uitsluitend in glazen potten te worden verzameld (plastic en metaal kunnen de resultaten beïnvloeden);
- de voorkeur verdient een glazen wijdmondse stopfles met glazen stop met een inhoud van 1 liter (de stop mag niet ingevet worden);
- de fles dient voorzien te zijn van een tabel aan de hals (of een opgeplakt etiket) met daarop vermeld: datum, vindplaats (gemeente), locatie (strand/zee/schip/), plaats op het strand en de naam van de monsternemer met telefoonnummer;

- -
- voor monstername komt de meest verse olie in aanmerking (welke dus het laatst is aangespoeld);
 - het monster moet zo weinig mogelijk vermengd zijn met water, zand en andere ongerechtigheden (echter geen scheiding ter plaatse toepassen);
 - het overbrengen van de olie in de fles is afhankelijk van de verschijningsvorm:
 - A. olieresiduën, korrels of klonten: de grootste klonten in de fles verzamelen;
 - B. oliefilm: voorzichtig afschrapen of met olie besmeurde schelpen verzamelen;
 - C. dun olieveld: voorzichtig met een glas of lepel opscheppen, waarna met behulp van een glazen trechter in de fles kan worden gegoten;
 - D. dik olieveld: rechtsreeks van het strand in de fles afromen;
 - E. chocolate mousse: afhankelijk van dikte de methode onder oliefilm, dun olieveld of dik olieveld toepassen;
 - de fles dient zo vol mogelijk te worden gevuld.

Het verdient aanbeveling om een monsterkoffer met toebehoren samen te stellen, waarmee bovenstaande uitgevoerd kan worden. De monsters zullen door de provincie centraal voor onderzoek aangeboden worden aan een laboratorium in overleg met het RIZA te Lelystad.

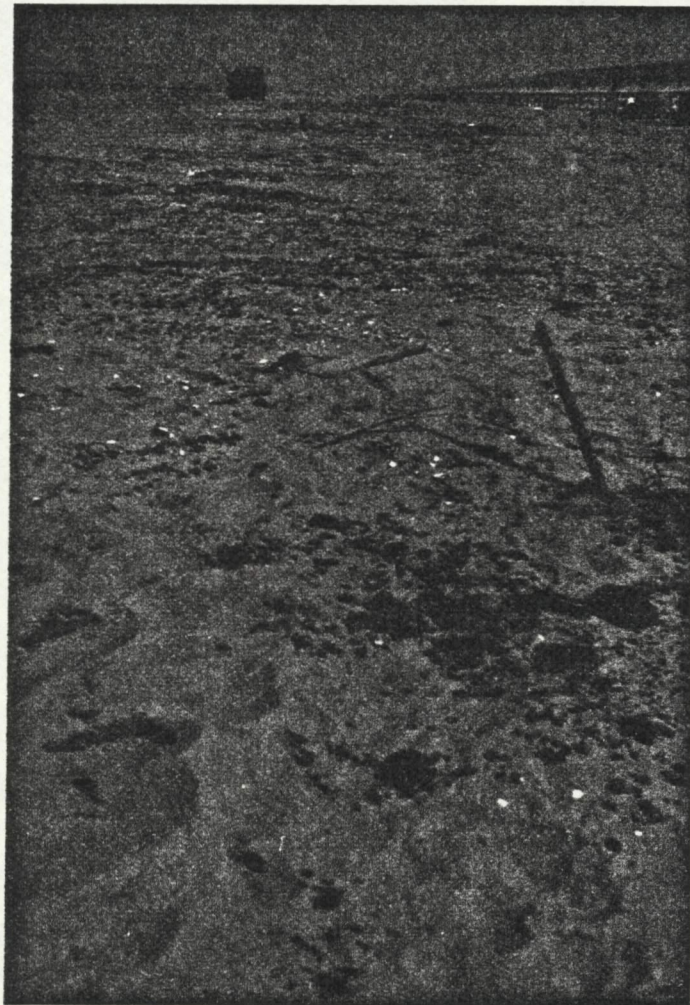
4. De grootte van de olieverontreiniging

De hoeveelheid olie die op de kust terechtkomt, is in het algemeen moeilijk te schatten, vooral in die gevallen dat geen homogene laag wordt gevormd en verspreid in plekken langs de kust ligt.

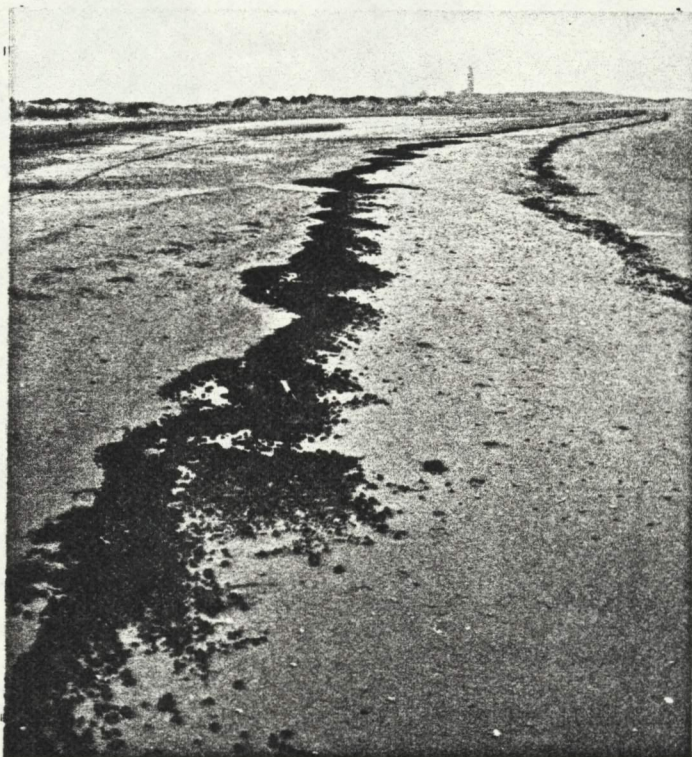
Toch is getracht graden van verontreiniging te formuleren, waarop alarmering, coördinatie en bestrijding kan worden afgesteld.

Graden van verontreiniging

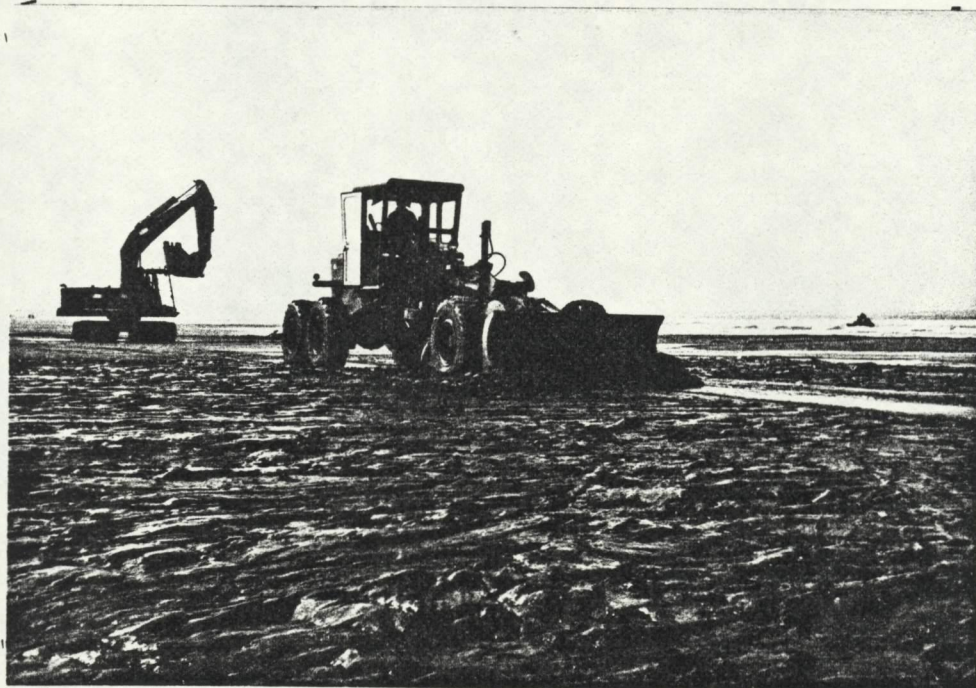
1^e graads verontreiniging of lichte tot matige vervuiling, waarbij gedacht moet worden aan een vervuiling over een strandlengte van ca. 50 m tot 1 km en een hoeveelheid van ca 1 tot 50 m³ olie c.q. water-in-olie emulsie.



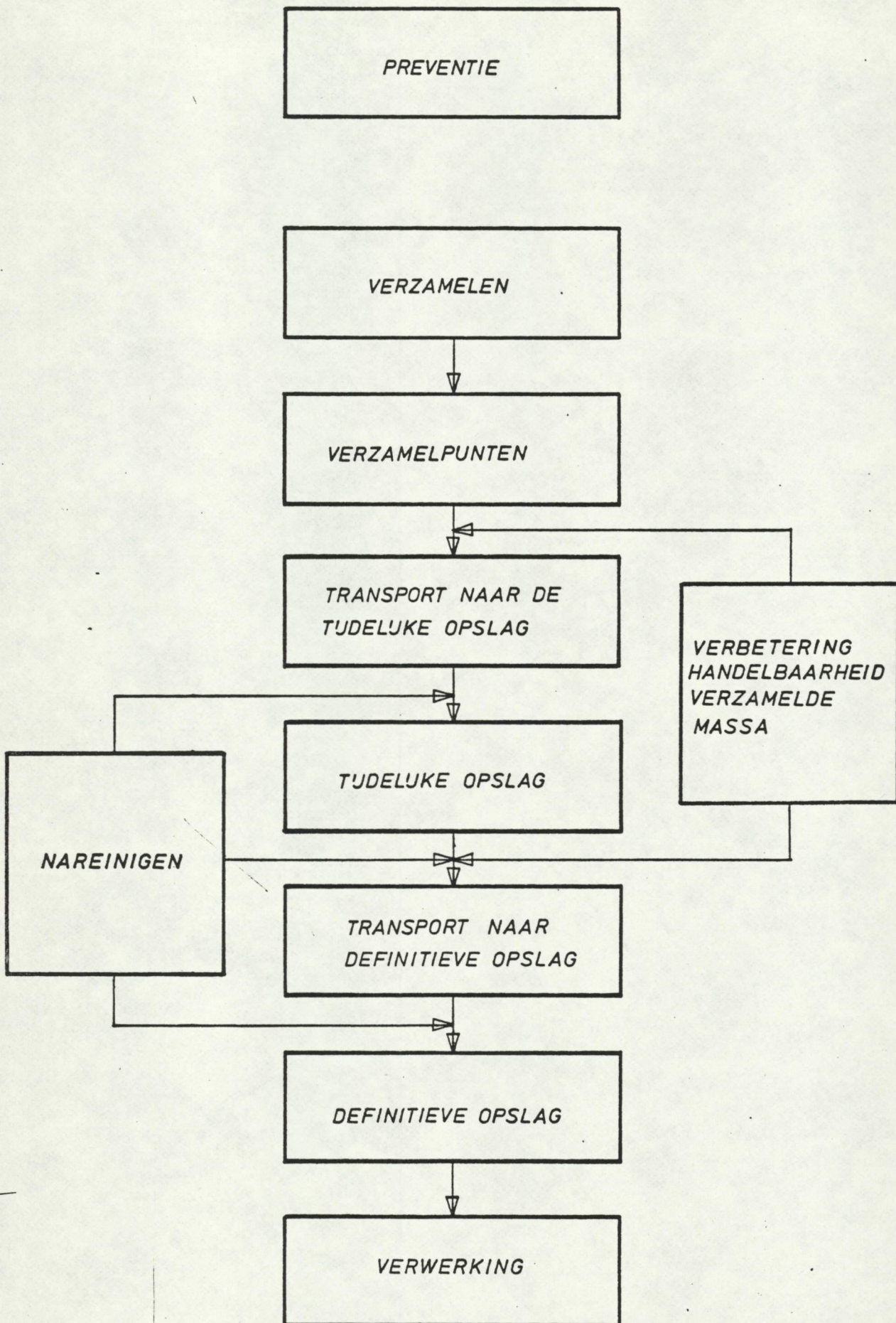
2^e graads verontreiniging of ernstige vervuiling, waarbij gedacht moet worden aan een vervuiling over een strandlengte van meer dan 1 km en een hoeveelheid van meer dan 50 tot 1000 m³ olie c.q. water-in-olie emulsie.



3^e graads verontreiniging of zeer ernstige vervuiling (calamiteit), waarbij gedacht moet worden aan meerdere kilometers strandlengte en een hoeveelheid van meer dan 1000 m³ olie c.q. water-in-olie emulsie.



SCHEMATISCH OVERZICHT OLIEBESTRIJDING OP HET STRAND.



5. Overzicht bestrijdingstechnieken en de daarvoor benodigde middelen en materieel

Preventie

Het opwerpen van een zandwal

- bulldozer
- laadschop

Het toepassen van chemische middelen

- Sproeivliegtuig
- Sproeiwagen
- Handsproeimiddelen

Het insluiten, tegenhouden en/of afleiden van drijvende olieverontreinigingen

- Olieschermen (oilbooms)

Verzamelen en verzamelpunten

Het verzamelen van de olie en/of mousse

- Laadschop
- Sneeuwschuif
- Bulldozer
- Schoppen, harken, e.d.

Het aanleggen van verzamelplaatsen

- Richels
- Sleuven: Graafmachine, Graaf/laadcombinatie
- Kuilen : Graafmachine, Graaf/laadcombinatie

Transport naar een tijdelijke opslag

Steekvaste substanties

- Kipper (alle wielen aangedreven)
- Containervrachtwagen (alle wielen aangedreven)
- Grondkarren achter tractoren
- Grijperkraantje

Vloeibare substanties

- Gierwagen achter tractor
- Vacuumwagen

Aanleggen van een tijdelijke opslag

Bestemd voor vloeibare olie en/of mousse

- Half verzonken kuil (zonder folie op het strand, met folie achter de duinen)
- Hoge kuil gevormd door een zandwal, alleen geschikt voor bijv. parkeerterreinen
- Drijfkraagbassin.

Bestemd voor steekvast mengsels

- Op een hoop (zonder folie op het strand, met folie achter de duinen).

Verbeteren van de handelbaarheid van een verzamelde massa

Demulsifiër

- Speciale zuigmond voor toevoeging aan de gier of vacuümwagen
- Toevoeging in een tijdelijke opslag bij het rondpompen of overpompen

Nareinigen

Strand

- Het verwijderen van de toplaag d.m.v. een laadschop of bulldozer
- Het aan de natuur overlaten eventueel in combinatie met:
 - detergenten
 - demulsifiër
 - onderploegen of begraven

Sproeien d.m.v. een sproeivliegtuig, een sproeiwagen of handsproeimiddelen.

Strandopritten, wegen, parkeerplaatsen, ingezet materieel en tijdelijk opslagen

- Handkracht
- Veegmachine
- Industriële detergenten
- Zand met minder dan 5% olie storten in de branding
- Zand met meer dan 5% olie laten verwerken

Opmerking: Eventueel toegepaste folie verbranden.

Dijken en Pieren

- Schoonspuiten met hoge druk waterstralen

Transport naar een definitieve opslag

Overslag en transport van vloeibare olie of mousse

- Tankwagens
- Vaartuigen

Overslag en transport van een steekvast mengsel

- Kippers
- Vaartuigen

Definitieve opslag

Vloeibare olie of mousse

- Olie-opslagtanks
- Tankschepen

Steekvast mengsel

- Speciaal ingerichte opslag terreinen

Verwerking van een vloeibare massa

Verbranden

- Verbrandingsinstallaties
- Oil-mud burner

Omzetten tot bruikbare olieprodukten

- Stookolie

Verwerking van een steekvast mengsel

Verbranden

- Afvalverbrandingsinstallaties
- Asfaltcementovens

Bölsing- of Limeproces

Uitspoelen

Biologische afbraak in de grond

6. Preventie

Wanneer een melding binnenkomt dat er binnen een bepaalde tijd een olieverontreiniging van kust, zand, strand of milieugevoelige gebieden te verwachten is, kan overwogen worden om door het treffen van bepaalde maatregelen, bepaalde gebieden olievrij te houden c.q. de gevolgen te beperken. Uit onderzoeken is gebleken dat het aantal mogelijke preventieve maatregelen zeer beperkt is.

Het met succes vrijhouden c.q. beschermen betekent in vrijwel alle gevallen dat de dreigende olievlek zich op een ander gedeelte van de kust zal afzetten of wellicht nog meer milieugevoelige gebieden, die onbeschermd zijn, kan bedreigen. De beslissing om tot preventieve bescherming over te gaan dient dus weloverwogen en na overleg met provincie en andere gemeenten genomen te worden. Hierbij moet het belang van het milieu en/of recreatie voor bepaalde kuststroken voorop staan.

Het verdient nadrukkelijk aanbeveling het strand zo goed mogelijk te reinigen van hout, wier, plastic en dergelijke voordat de olie aanspoelt.

Toepasbare preventieve maatregelen

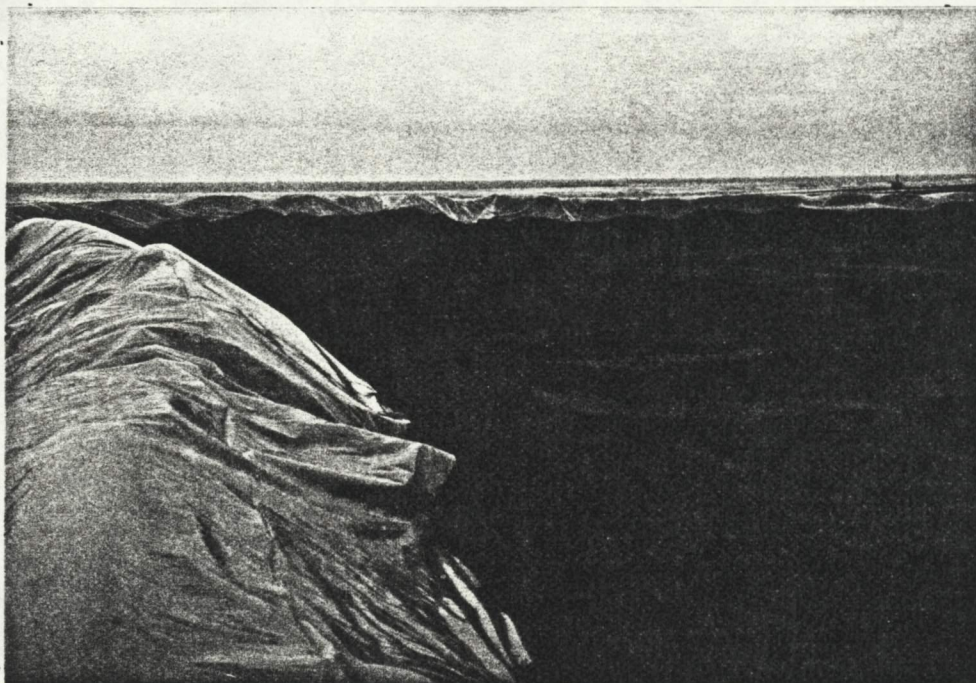
Het ontwerpen van een zandwal

Een klein gedeelte van het strand kan bij goed weer beschermd worden door een opgeworpen met plasticfolie beklede zandwal tussen de midden en hoogwaterlijn. Door de beperkte bescherming is het aan te bevelen alleen een dergelijke wal toe te passen voor de bescherming van een milieugevoelig gebied. Daar het wenselijk is, dat de wal ook bescherming biedt bij harde of stormachtige wind, kan de wal worden verstevigd met zandzakken. Een wal van zwaardere constructie is ook mogelijk. Het is aan te bevelen een dergelijke wal van te voren uit te testen.

Een zandwal kan opgeworpen worden door een bulldozer en/of laadschop.

Het opwerpen van een 100 m lange zandwal van 1 1/2 m hoog door een bulldozer neemt ca 1 uur in beslag. Voor het aanbrengen van folie moet op ca 30 minuten extra worden gerekend.

Het vullen van zandzakken is tijdrovend en arbeidsintensief en is daardoor afhankelijk van het aantal ingezette personen.



Het toepassen van chemische middelen (zgn. Herders).

Indien er een verontreiniging van olie (dus geen chocolate mousse) dreigt, is de toepassing van chemische middelen wellicht mogelijk. Deze middelen zijn in staat de aanhechting van olie op het strand sterk te verminderen en tevens de olievervuiling van kunstwerken te voorkomen. Voor het aanbrengen van deze middelen wordt verwezen naar de methoden, die vermeld staan onder het onderdeel "nareinigen". Voor Herders zie bijlage hulpmiddelen.

Toepassing oliekerende schermen (Booms)

In verband met stroom en zeegang is de toepassing hiervan voor de bescherming van de kust niet eenvoudig en zal weinig of geen effect sorteren.

De oliekeringsen kunnen wel redelijk goed in staat zijn havens en/of kunstwerken te beschermen, indien de stroming niet te sterk is.

De aanschaf van een oliekering is, afhankelijk van het materiaal en de sterkte, nogal kostbaar. Het uitleggen van oliekerende schermen geschiedt in het algemeen met vaartuigen en vereist grote ervaring.

Niet toepasbare preventieve maatregelen

Olie-absorberende kering

Het toepassen van olie-absorberende keringen is alleen van betekenis bij kleine vervuilingen van vloeibare olie, bijvoorbeeld op de binnenwateren.

De toepassing van een barrière gemaakt van strobalen, stromatten etc. is niet aan te bevelen, omdat het olie opnemende vermogen niet groot is en ze gemakkelijk door de branding uit elkaar worden geslagen. Tevens dient rekening te worden gehouden met de problemen die de vernietiging van met olie besmeurd stro met zich brengt.

7. Verzamelen en verzamelpunten.

Bij de werkzaamheden op het strand dient op het volgende gelet te worden:

- het zo min mogelijk door de olie of mousse lopen en/of rijden om menging van olie en zand te voorkomen;
- bij het verzamelen zo veel mogelijk olie of mousse met zo weinig mogelijk zand verwijderen.

Deze aanbevelingen komen voort uit het feit dat grote hoeveelheden steekvast mengsel van zand- mousse en water niet of zeer moeilijk verwerkt kunnen worden. Voor de verwerking van vloeibaar mengsel zijn er echter meer mogelijkheden. Het is daarom aan te bevelen om kleine resthoeveelheden achter te laten, indien deze niet zonder veel zand verwijderd kunnen worden. In het hoofdstuk nareiniging wordt hierop nader ingegaan.

Verzamelen van de verschillende vormen van vervuiling

A. Olieresiduën kunnen op de volgende manieren verwijderd worden:

- met de hand door middel van een schep en/of hark, echter met als nadeel dat deze methode arbeidsintensief kan zijn;
- door middel van een laadschop, of bulldozer waarbij de kans groot is dat er veel zand wordt meegenomen;
- door middel van specifieke apparatuur, waarmee stranden gereinigd kunnen worden (strandreiniger).

Het reinigen door middel van handkracht is de beste methode. Wellicht is het mogelijk dat het meegenomen zand na droging verwijderd kan worden door middel van trilzeven.

- —
- B. oliefilm kan zeer moeilijk zonder zand van het strand verwijderd worden. Zelfs bij het met handkracht reinigen van het strand zal al snel een zeer moeilijk verwerkbaar steekvast mengsel kunnen ontstaan.
- Aan te bevelen is om de olie te verwijderen door de methoden, die beschreven staan onder "nareinigen".
- C. een dun olieveld kan machinaal of met handkracht afhankelijk van de viscositeit van de olie op richels of in sleuven geschoven worden. Dunne olie, die blijft drijven, in sleuven en dikke olie op richels. Voor het machinaal verwijderen komt de laadschop, sneeuwschuif en bulldozer in aanmerking.
- D. een dik olieveld. Hiervoor geldt hetzelfde als voor een dun olieveld. Het verwijderen zal gemakkelijker zijn omdat vanwege de dikkere laag naar verhouding minder zand wordt meegenomen.
- E. chocolate-mousse of water-in-olie emulsie. Hiervoor geldt hetzelfde als voor een dun olieveld of dik olieveld. Een complicatie van chocolate-mousse is dat het zeer visceus kan zijn.

Machinaal verzamelen

Laadschop

Met de laadschop kan de mousse of olie redelijk effectief worden verzameld. Hierbij moet aan het volgende worden gedacht:

- de bak dient hiervoor zodanig zijn ingesteld dat deze zo min mogelijk zand meepakt, hetgeen ervaring en concentratie van de machinist vereist;
- het beste kan haaks op een sleuf of op te werpen richel worden gewerkt;
- het is aan te bevelen om de bak aan de zijkanten uit te rusten met naar voren stekende constructies om het zijdelings weglopen te voorkomen.

Een onderzoek naar de naar voren stekende constructies om het zijdelings weglopen te voorkomen moet nog plaatsvinden.



Met een laadschop kan in 1 uur ca 500 m² strand worden gereinigd.

Sneeuwschuif

Met een aan een vrachtwagen gekoppelde sneeuwschuif kan mousse of olie snel en effectief op richels of in een sleuf worden geschoven. Hierbij moet aan het volgende worden gedacht:

- om het vastlopen in het zand te voorkomen moet de vrachtwagen op alle wielen aandrijving hebben en is het aan te bevelen deze wielen uit te rusten met ballonbanden;
- het schuiven met een schuin ingesteld blad, waarbij zo min mogelijk zand wordt meegepakt verdient aanbeveling, hetgeen ervaring en concentratie van de chauffeur vereist;
- het beste kan haaks op een sleuf of op te werpen richel worden gewerkt;
- het uitrusten van de sneeuwschuif met kleine ski's in plaats van wieltjes is aan te bevelen;
- de nadelen van de sneeuwschuif zijn het achterblijven van relatief veel mousse of olie, dat moeilijk verwijderd kan worden zonder zand mee te nemen en het diep in het zand rijden van de achtergebleven mousse of olie door de vrachtwagen.



De schoonmaakcapaciteit van de sneeuwschuif is ca 400 m²/uur.

Bulldozer

Een bulldozer maakt het strand beter schoon dan een laadschop of sneeuwschuif, maar neemt daarentegen meer zand mee. Bij het gebruik van de bulldozer dient aan het volgende te worden gedacht:

- het schuiven met een schuin ingesteld blad gaat beter dan met het blad in de rechte stand, waarbij het blad zodanig moet worden ingesteld, dat zo min mogelijk zand wordt meegenomen;
- het beste kan haaks op een sleuf of op te werpen richel worden gewerkt;
- er blijft wel mousse of olie op de rups van de bulldozer achter.



In 1 uur kan een bulldozer ca 350 m² strand reinigen.

Grader

De grader neemt erg veel zand mee, zelfs wanneer alleen met het goed instelbare middenblad wordt gewerkt. Mede gezien het beperkt aantal graders in Nederland en de hoge huurprijs wordt de grader als schuifmiddel afgeraden.

Het reinigen door middel van handkracht

Door middel van handkracht kan olie of mousse in een sleuf, kuil of op een richel geschoven worden. Op deze wijze wordt de minste hoeveelheid zand meegenomen. De mousse of olie, die met handkracht wordt verzameld bevat gemiddeld 20 volume% minder zand dan machinaal verwijderde mousse of olie.

De methode is erg arbeidsintensief en zwaar. Het is daarom aan te raden de mousse machinaal bijeen te schuiven daar waar grote vlakke strandgedeelten zijn vervuild en de handkracht slechts aan te wenden voor het reinigen voor kleine oppervlakten, die bijvoorbeeld in verband met de geaccidenteerdheid van het strand moeilijk machinaal gereinigd kunnen worden.

Als handschuifmiddel voldoet het beste een houten plank, die een breedte heeft van 40 tot 60 cm, waarop d.m.v. een stalen houder een steel is bevestigd.



Een man kan in 1 uur ca 30 m² strand reinigen.

Verzamelpunten

Richels

Indien de te verzamelen olie of mousse visceus is, dan is het aan te bevelen deze op richels te schuiven. Het op richels schuiven behoeft geen nadere omschrijving.

Sleuven en verzamelputten

Indien het olie of mousse betreft met een lage viscositeit, dan gaat de voorkeur uit naar het gebruik van sleuven en/of verzamelputten. Mede bepalend hierbij is of de olie al dan niet op het water blijft drijven.

Bij het toepassen van sleuven met verzamelputten dient met het volgende rekening te worden gehouden:

- sleuven kunnen het beste evenwijdig aan de kustlijn worden gegraven, omdat bij haaks op de kustlijn het transport over het strand veel hinder ondervindt;
- het graven kan door middel van een laadschop, graaf/laadcombinatie of graafmachine, waarvan de graafmachine het beste voldoet;
- voorafgaand het graven van de sleuven dient ter plaatse eerst de verontreiniging verwijderd te worden;
- om afkalving van de sleufkant te voorkomen dienen de randen een schuin talud te hebben, waarvoor van het toepassen van een slotenbank aanbeveling verdient;
- de voorkeur hebben sleuven met daarin verzamelputten op de midden- en hoogwaterlijn;
- na elke vloed dienen ze opnieuw te worden gegraven;
- bij het dichtslibben bestaat de zeer reële kans, dat er drijfzand ontstaat.

Gedacht kan worden aan sleuven met een gemiddelde breedte van 0,5 - 0,9 m en 0,2 - 0,5 m diep met verzamelputten om de 25 m, die 1,0 - 1,5 m lang, 0,8 - 1,2 m breed en 0,4 - 1,0 m diep zijn.

De graafcapaciteit van de graafmachine is ca. 250 m per uur.

Kuilen

Een ander mogelijkheid is het graven van alleen kuilen op de hoog- en middenwaterlijn. Het aantal kuilen met een inhoud van 3-9 m³ is afhankelijk van de hoeveelheid olie op het strand. Het zand afkomstig uit kuilen op de hoogwaterlijn wordt aan de landzijde gedeponereerd en dat afkomstig uit kuilen op de middenwaterlijn aan de zeezijde teneinde enige bescherming bij opkomende vloed te bieden.

Ook is het mogelijk dat op het strand natuurlijke verlagingen aanwezig zijn. Het is aan te bevelen om de olie of mousse daarin te verzamelen.

8. Transport naar de tijdelijke opslag.
=====

De keuze van het transport naar de tijdelijke opslag is afhankelijk van de wijze waarop de bijeen geschoven mousse of olie van het strand wordt verwijderd.

Hiervoor komen vacuümwagens, gierwagens of handkracht in aanmerking. Het gebruik van plastic zakken wordt nadrukkelijk ontraden.

Het transport naar de tijdelijke opslag vindt hoofdzakelijk over het strand plaats. De keuze is daarom mede afhankelijk van de toegankelijkheid en de berijdbaarheid van het strand. Bij gebruik van niet vierwiel-aangedreven voertuigen is de toepassing van rijplaten vereist. Voor voertuigen waarvan alle wielen worden aangedreven zal dat doorgaans niet nodig zijn.

Het transport van vloeibare olie met weinig zand kan ook plaatsvinden door middel van pomp-installaties.

Het verwijderen van de verzamelde verontreiniging

Olieresiduën (korrels of klonten)

Het verwijderen van verzamelde olieresiduën kan het beste geschieden door middel van handkracht met behulp van bijvoorbeeld ballastschoppen.

Ook is het mogelijk een vrachtwagen met grijperkraantje in te zetten.

Dun olieveld, dik olieveld of chocolate mousse

Olie of chocolate mousse met een lage viscositeit, welke in sleuven of putten is verzameld, kan hieruit worden verwijderd met vacuüm- of pompmaterieel.

Wat betreft het vacuümmaterieel kan gedacht worden aan:

- de vacuümwagen. Deze kan gemakkelijk sleuven en verzamelputten leegzuigen. Een groot bezwaar kan zijn dat deze zich moeilijk over het strand kan verplaatsen;
- de gierwagen. Deze heeft een lagere zuigcapaciteit dan de vacuümwagen, in combinatie met een tractor is de verplaatsbaarheid op het strand echter goed;

- diverse vacuumsystemen. Deze hebben voldoende zuigcapaciteit, maar veelal een geringe opslagcapaciteit.

Over het algemeen kan gesteld worden dat de gierwagen het beste voldoet. Wellicht dat door een aangepaste zuigmond betere resultaten kunnen worden verkregen. Een onderzoek naar dergelijke zuigmonden moet nog worden uitgevoerd.

Hydraulische pompen zijn alleen te gebruiken voor olie of mousse met een laag zandgehalte, bij voorkeur met toepassing van demulsifier (zie hoofdstuk 10). Ingeval van een hoog zandgehalte is toepassing niet aan te bevelen, omdat de afvoerslag gemakkelijk verstopt raakt door het mee-opgezogen zand.

Een dun of een dik olieveld of chocolate mousse met hoge viscositeit welke doorgaans op richels is verzameld, kan verwijderd worden met vacuummaterieel of handkracht.

Wat betreft het vacuummaterieel geldt hetzelfde als hiervoor is vermeld.

Door middel van handkracht kan met behulp van bijvoorbeeld ballastschoppen een container, een laadschopbak of drums worden gevuld. Vooral geen plastic zakken gebruiken. Daar dit arbeidsintensief is, kan deze methode alleen gebruikt worden voor kleine hoeveelheden.

De toegankelijkheid en de berijdbaarheid van het strand

De toegankelijkheid wordt gekenmerkt door de specifieke gegevens van de toegangen tot het strand: verharding, breedte verharding, obstakelvrije breedte en helling. Door middel van verbeteringen kan de toegankelijkheid worden vergemakkelijkt, zoals het verlagen van de hellingshoek en verbeteren en verlengen van de verharding.

De berijdbaarheid van het strand wordt gekenmerkt door de stevigheid van de ondergrond (dichtheid van de pakking). Over het algemeen kan worden gesteld dat bij voorkeur voertuigen met aandrijving op alle wielen en tractoren worden ingezet.

— —

Voor het transport op en over het strand komt in principe allerlei transportmaterieel in aanmerking zoals:

- kippers, waarvan alle wielen worden aangedreven, voor het transport van drums, vloeibare visceuse massa, indien de laadbak waterdicht is gemaakt en steekvast mengsel;
- containervrachtwagens, waarvan alle wielen worden aangedreven (alleen op het harde strand);
- gierwagens achter tractoren;
- grondkarren achter tractoren.

Voor het gebruik van niet-vierwielaangedreven voertuigen zoals vacuumwagens, dienen rijplaten te worden toegepast, waarnaast ook nog rekening dient te worden gehouden met de plaatselijke omstandigheden (helling strandopgang).

Naast het bovengenoemde moet bij transport over het strand van vloeibare olie ook worden gedacht aan pompen, die de olie over grotere afstand over de duinen of naar een andere tijdelijke opslag pompen.

Hiervoor zou ook een vacuumwagen kunnen worden gebruikt, die op een bepaalde plaats stationair wordt opgesteld.

Bij het pompen is het van belang dat de pomp of vacuumwagen zo dicht mogelijk bij de olie staat die moet worden weggepompt, omdat het opzuigen moeilijker is dan het wegdrukken.

9. Tijdelijke opslag

Tijdelijke opslag is noodzakelijk als buffer voordat het transport naar de definitieve opslag plaatsvindt. Tevens kan de tijdelijke opslag worden gebruikt als plaats voor de verbetering van de handelbaarheid van de verzamelde massa.

Situering van de tijdelijke opslag

De omstandigheden ter plaatse (breedte nat en droog gedeelte, helling) en het normale tij-verschil ter plaatse, zijn bepalend voor het al dan niet situeren van de tijdelijke opslag op het strand.

Is dit wel mogelijk, dan heeft een situering zo dicht mogelijk bij de strandtoegangen de voorkeur om overslag voor verder transport te vergemakkelijken.

Indien tijdelijke opslag op het strand niet mogelijk is, dan moeten mogelijkheden gezocht worden op parkeerterreinen e.d. nabij de toegangswegen.

Deze opslagen moeten goede voorzieningen hebben ter voorkoming van bodemverontreiniging, zoals het doelmatig aanbrengen van plastic-folie. Met name waterwingebieden zijn in dit opzicht erg kwetsbaar.

Hier mag derhalve geen tijdelijke opslag of transport plaatsvinden.

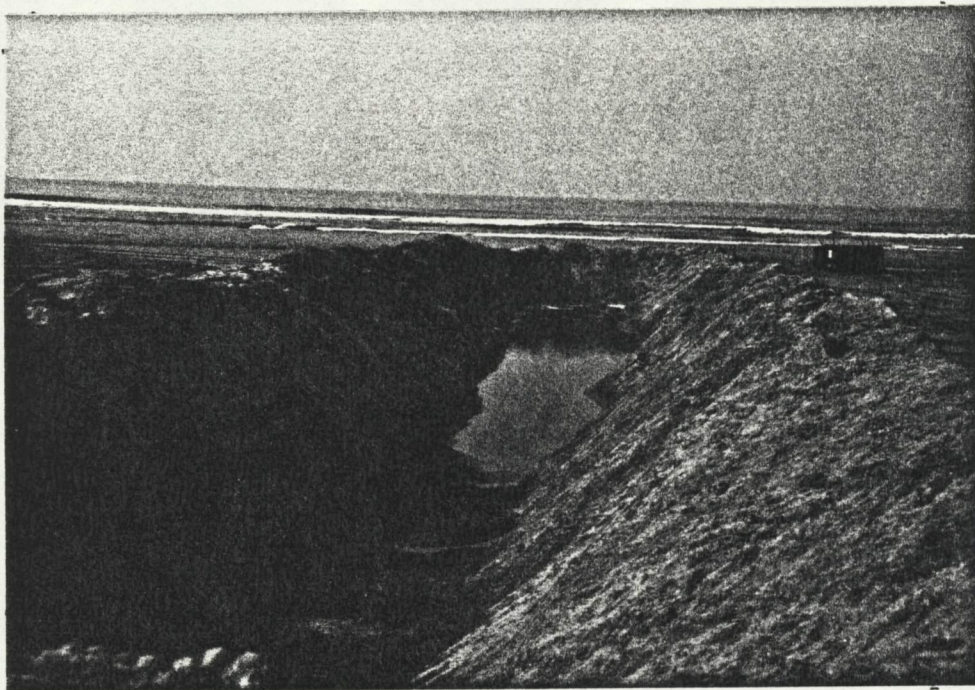
Tijdsduur van het in gebruik zijn van de tijdelijke opslag

Het in beslag nemen van parkeerruimte en strand gedurende de tijd dat het strand voor de recreatie niet gebruikt wordt, ontmoet geen bezwaren. Tijdens het recreatieseizoen is dit echter moeilijk te accepteren.

Om deze reden is het van belang dat tijdelijke opslagen binnen enkele dagen na het reinigen van het strand zijn opgeruimd.

Toepasbare tijdelijke opslagen

De half verzonken kuil is in de praktijk het snelst te realiseren en voldoet het best. Het vrijkomend zand wordt hierbij gebruikt voor het opwerpen van een wal rondom de kuil.



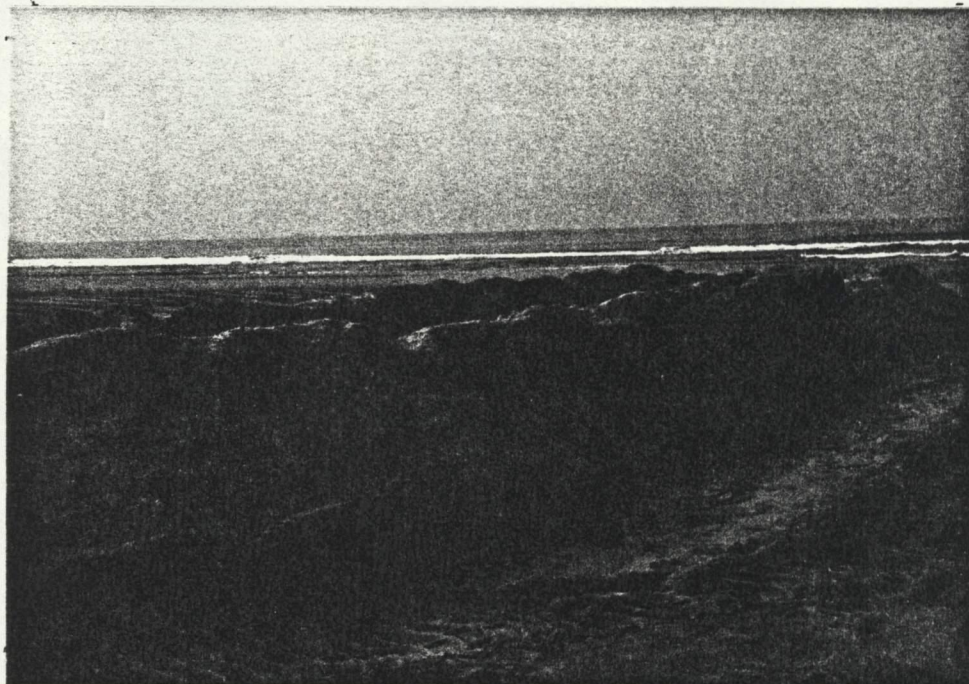
Een tijdelijke opslag kan het beste worden gegraven door een hydraulische graafmachine. Een kuil van 20 x 2,5 x 1,5 m (75 m³) is in ca. 20 minuten gegraven.

Het afwerken, minder scherp maken e.d. duurt 10 minuten en het aanbrengen van folie neemt 20 minuten in beslag. Bij het aanbrengen van folie kunnen bij wind van enige betekenis problemen ontstaan. Folie van voldoende grootte voor één kuil heeft de voorkeur.

Is dit niet mogelijk dan moet voor een overlap van minstens één meter worden gezorgd.

Op het droge strand hoeft de tijdelijke opslag niet met folie te worden bekleed, omdat de olie of mousse slechts in geringe mate in het zand dringt. Een laag water onder in de kuil is gewenst.

De hoge kuil bestaat uit in een vierkant opgeworpen zandwal. Deze tijdelijke opslag kan worden toegepast op een parkeerterrein e.d. waar niet gegraven kan of mag worden. Het bekleden met folie is dan noodzakelijk.



De wal van de hoge kuil kan het beste opgeworpen worden door een laadschop. Voor een opslag van 20 x 4 x 1,5 m (120 m³) heeft een laadschop ca. 1 uur nodig. Het aanbrengen van de folie neemt ca. 30 minuten in beslag. Het nadeel van de hoge kuil is de hoogte van de opgeworpen wal, waardoor deze moeilijk te vullen is.

Een drijfkraagbassin kan worden gebruikt op plaatsen, waar geen tijdelijke opslagen kunnen worden gegraven. Zelfs op stranden waar het graven van tijdelijke opslagen boven de hoogwaterlijn niet mogelijk is, kan het bassin worden toegepast, omdat het kan worden verankerd.

Het bassin kan gedeeltelijk met water worden gevuld om een scheiding van olie en zand te verkrijgen.

Het overtallige water kan zonodig worden afgetapt via afsluiters aan de onderzijde van het bassin.



Het drijfkraagbassin kan door drie man in 15 minuten op een zo vlak mogelijk stuk strand worden uitgelegd, waarna het oppompen van de drijfkraag nog een 5 à 10 minuten in beslag neemt.

De opslag van steekvast materiaal (zand-olie mengsel) moet op folie om bodemverontreiniging te voorkomen. Indien de opslag zich op het verontreinigde strand bevindt, kan hiervan worden afgeweken.

10. Verbetering handelbaarheid verzamelde massa.
=====

Zoals al eerder is vermeld is chocolate-mousse zeer moeilijk te verwerken. Dit wordt mede veroorzaakt door de hoge viscositeit. Het is daarom van belang dat de water-in-olie emulsie wordt gescheiden door middel van demulsifier, zodat na scheiding de olie gemakkelijker is te verpompen. De mogelijkheden van transport, opslag en verwerking alsmede de effectiviteit van deze handelingen neemt hierdoor toe.

Het toevoegen van demulsifiers kan worden uitgevoerd tijdens de volgende fasen van de oliebestrijding.

- tijdens het verwijderen van de verzamelde mousse;
- in de tijdelijke opslagen.

Na toevoeging dient menging plaats te vinden om een optimale werking van de demulsifier te verkrijgen. Toevoeging tijdens het oppompen of verpompen is het meest effectief omdat de mousse dan toch al in beweging is.

(Voor de demulsifiers zie bijlage hulpmiddelen).

Toevoegen tijdens het verwijderen van de verzamelde mousse

Indien de verzamelde mousse wordt verwijderd met vacuuma-
terieel of met pompen dan is toevoeging van demulsifier aan
te bevelen.

De demulsifier kan bij de zuigmond of voor de koppeling aan
de gier- of vacuwmwagen worden toegevoegd.

Hiervoor zijn speciale koppelstukken ontwikkeld, die tevens
een turbilentie in de opgezogen massa veroorzaken teneinde
een optimale menging te verkrijgen. Het toevoegen bij de
zuigmond heeft de voorkeur, omdat dan tevens het transport in
de zuigslang wordt bevorderd.

In de tank van de vacuwmwagen of gierwagen ontstaat een wa-
terlaag met daarboven een olielaag. Na het aftappen van dit
water kan weer verder worden gepompt, zodat de tankinhoud op-
timaal kan worden benut. Het uitgezakte zand in de tank kan
na het verwijderen van de olie nog verder worden uitgespoeld
door zeewater op te zuigen.



— —

5

Het toevoegen in tijdelijke opslagen

Het direct toevoegen van demulsifier in tijdelijke opslagen is slechts dan effectief als de massa wordt rondgepompt. Door middel van een koppelstuk kan de demulsifier dan worden toegevoegd.

Het toevoegen bij het overpompen van de ene tijdelijke opslag naar de andere is ook mogelijk.

11. Na-reinigen

=====

Behalve aan het na-reinigen van het strand dient ook aandacht te worden besteed aan het na-reinigen van strandopritten, wegen, parkeerplaatsen, ingezet personeel en tijdelijke opslagen.

Aan het onderdeel reinigen van dijken en pieren wordt in dit kader ook aandacht besteed.

Na-reinigen van het strand

Voor het na-reinigen van het strand zijn in wezen twee mogelijkheden:

- het verwijderen (toplaag afvoeren)
- het laten opnemen door de zee door middel van:
 - niets doen
 - sproeien met detergenten
 - sproeien met demulsifier
 - onderploegen of begraven

Het verwijderen van de toplaag en het elders verwerken is milieuhygiënisch gezien de beste methode, maar tevens een zeer kostbare. De methode om de zee het werk te laten doen sluit evenwel ook niet op grote milieuhygiënische bezwaren. De mousse of olie is van zee afkomstig en heeft deze al sterk verontreinigd. Het door de zee laten opnemen van kleine hoeveelheden mousse of olie valt hierbij in niet.

Deze opname door de zee kan worden bevorderd door de olie of mousse te besproeien met detergenten of demulsifier.

Het verwijderen van de toplaag

Bij deze methode ontstaat een grote hoeveelheid steekvast mengsel dat moeilijk of niet te verwerken is.

Het laten opnemen door de zee door middel van niets doen

Door de eb- of vloedbeweging wordt olie of mousse opgenomen door de zee, waarna deze betrekkelijk gering hoeveelheden in de zee biologisch kunnen worden afgebroken. Met het volledig laten opnemen door de zee zullen enige dagen gemoeid zijn. Wellicht is dit te bevorderen door de toplaag bij laag water in zee te schuiven.

Sproeien met detergenten

De werking van een disperseermiddel berust op het vormen van een dun laagje oppervlakte-actieve stof om oliedeeltjes, waardoor de olie de 'typische' eigenschappen zoals bijvoorbeeld de kleverigheid, verliest. Doordat de oppervlakte-actieve stof in een disperseermiddel de oppervlakte spanning olie/water verlaagt, zal de olie gemakkelijk bij opkomend water worden opgenomen en naar zee worden afgevoerd.

De olie, onder invloed van het disperseermiddel opgesplitst in kleine deeltjes met een gezamenlijk groot olie-water grenslaag oppervlak, wordt in de waterkolom opgenomen (dispergeren) en versneld biologisch afgebroken.

Voor detergenten zie bijlage hulpmiddelen.

Sproeien met demulsifier

De werking van een demulsifier berust op de splitsing van chocolate-mousse in water en olie. De biologische afbraak van mousse is moeilijk doordat de hierbij benodigde zuurstof moeilijk in de zeer visceuze materie binnen kan dringen. De demulsifier splitst de mousse weer in olie en water waardoor o.a. de viscositeit afneemt en de olie zich weer kan spreiden bij opkomend water. Door de spreiding van de olie ontstaat een dun laagje welke in de turbulente brandingszône gemakkelijk disperseert en in het zeewater wordt opgenomen. Ook nu wordt de olie langs biologische weg versneld afgebroken.

Voor de demulsifier zie bijlage hulpmiddelen.

De keuze van demulsifier of dispergeermiddel is afhankelijk van de soort olie. Demulsifier werkt met name op chocolate-mousse, terwijl dispergeermiddel meer geschikt is voor dunne, minder verweerde olie.

Onderploegen of begraven

Wat de milieugevolgen zijn van het langdurig begraven van olie op het strand is nog onbekend. Vast staat evenwel dat de afbraak van de olie in het zand zeer langzaam verloopt. De kans is groot dat de meeste olie uit het zand wordt gespoeld als het begraven wordt tussen de hoog- en laagwaterlijn.

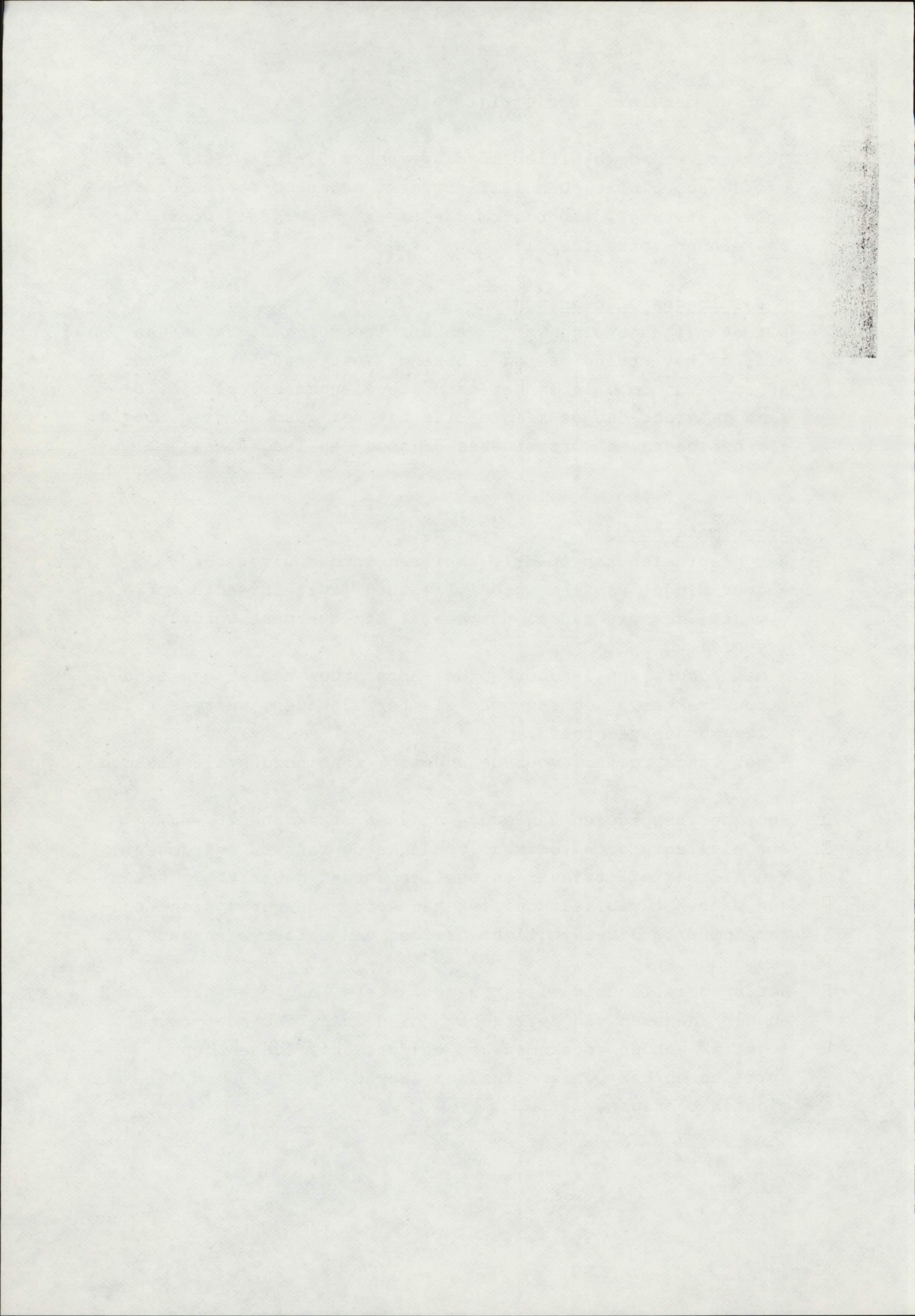
Sproeimaterieel

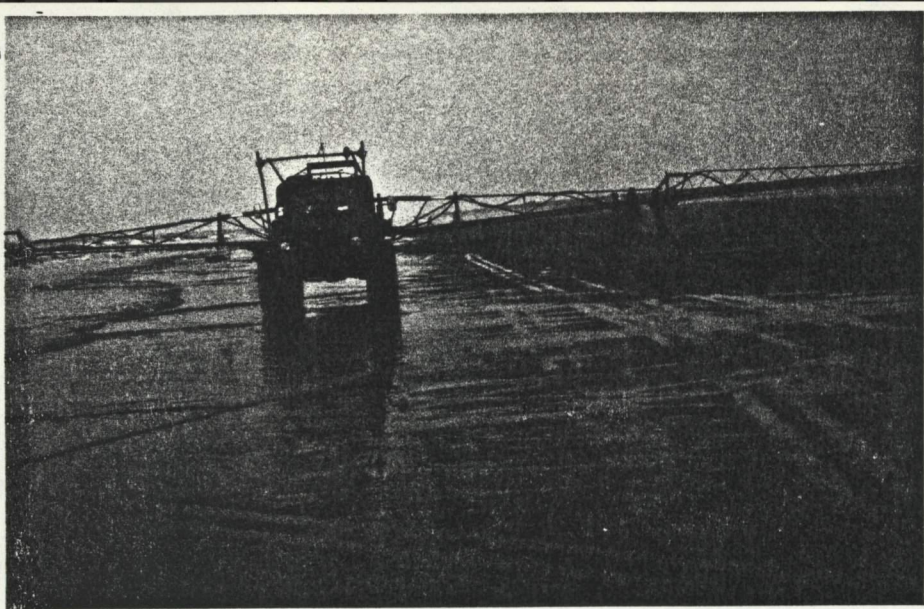
Het besproeien kan op drie manieren worden uitgevoerd:

- door middel van een sproeivliegtuig (sproeibreedte tot 30 meter) met als nadeel dat veelal een overmaat wordt gedoseerd;
- met behulp van landbouwsproei-apparatuur achter een landbouwtrekker of op een speciale terreinwagen, waarmee beter kan worden gedoseerd;
- met landsproeiërs voor behandeling van incidentele plekken.

Voor het besproeien van grote stukken strand heeft een sproeivliegtuig de voorkeur. Ondanks de kans op overdosering kan hiermee effectiever en sneller worden gewerkt. Op stranden waar het publiek moeilijk kan worden geweerd, dient echter in verband met veiligheidseisen een sproeiwagen gebruikt te worden.

Het sproeivliegtuig vliegt namelijk erg laag over het strand en het inademen van detergents of demulsifier moet zoveel mogelijk worden voorkomen. Het tijdsverschil tussen het sproeien en het overspoelen met zeewater mag hooguit 30 minuten bedragen.





Na-reinigen van strandopritten, wegen, parkeerplaatsen, ingezet materieel en tijdelijke opslagen.

De oliebestrijdingsacties op het strand dienen erop gericht te zijn dat zo weinig mogelijk vervuiling van het droge strand, strandopritten, wegen en parkeerplaatsen plaatsvinden. In de praktijk is dit niet altijd te voorkomen.

Met het na-reinigen van deze gebieden dient zoveel mogelijk gewacht te worden tot het moment waarop de acties op het strand zijn beëindigd.

Het verwijderen kan het beste met handkracht geschieden. De wegen en/of parkeerplaatsen kunnen wellicht met veegmachines worden gereinigd.

Voorkomen moet worden dat er olie in de bodem terechtkomt. Het reinigen van ingezet materieel kan op de laagwaterlijn plaatsvinden. Hoewel de industriële ontvettingsmiddelen vol-
doen dient echter in verband met de toxiciteit de voorkeur gegeven te worden aan de normale detergents welke voor de oliebestrijding wordt gebruikt.

Het zand uit tijdelijke opslagen dat weinig olie bevat (minder dan 5%) kan bij eb in de branding worden gedumpt, zodat de olie uit het zand kan worden gespoeld. Is het oliepercentage hoog dan zal het verder verwerkt moeten worden als steekvastmengsel.

Het eventueel toegepaste plastic moet worden verbrand in vuilverbrandingsinstallaties.

Reinigen van dijken en pieren.

Uit ervaring in Bretagne is gebleken dat rotskusten het gemakkelijkst schoongemaakt kunnen worden met hogedruk waterstralen. Dit gaat nog beter indien het water wordt verwarmd. Voor dijken en pieren is deze methode ook goed bruikbaar, waarbij er op gelet dient te worden dat het zand niet tussen de beton of bazalt blokken wordt weggespoten, waardoor de kans bestaat dat deze loskomen.

12. Transport naar definitieve opslag

Ingeval van transport met wagens is het ter voorkoming van vervuiling van wegen belangrijk het transport op het vuile strand duidelijk te scheiden van het transport met voertuigen naar een definitieve opslag door overslag van de vloeibare olie en steekvast mengsel.

Het transport kan ook geheel of gedeeltelijk met schepen plaatsvinden, waarbij het gebruik van open schepen in verband met het lossen de voorkeur verdient.

Overslag en transport vloeibare olie

Na voorbehandeling van mousse met demulsifier wordt de olie vanuit de tijdelijke opslag overgepompt in tankwagens. Indien de tijdelijke opslag zich op het strand bevindt, zal de olie naar op een parkeerplaats staande tankwagens moeten worden gepompt.

Een andere methode is het laten pendelen van gierwagens of vacuümwagens van de tijdelijke opslag op het strand naar de tankwagens. Hierbij speelt echter de berijdbaarheid van de strandopritten een belangrijke rol.

In het geval dat de tijdelijke opslag zich achter het strand in de nabijheid van een parkeer- of overslagterrein bevindt, hoeven de bovengenoemde maatregelen niet getroffen te worden. Het transport naar de meer definitieve opslag kan dan door middel van tankwagens plaatsvinden, waarbij nog een keer dient te worden opgemerkt, dat de tankwagens aan de buitenkant niet bevuild mogen zijn.

Behalve per auto kan het transport naar de meer definitieve opslag ook geheel of gedeeltelijk met schepen plaatsvinden. Voor vloeibare olie kunnen tank- of open schepen worden gebruikt. Bij gebruik van tankschepen echter mag de olie niet te visceus en/of te veel vermengd met zand zijn, omdat dan de olie niet of moeilijk uit de schepen kan worden gepompt, waardoor hoge reinigingskosten ontstaan.

Bij gedeeltelijk transport met schepen moet het eerste gedeelte van het transport met voertuigen plaatsvinden. Hierna moet de vloeibare olie worden overgeslagen in de schepen, waarbij diverse voorzorgsmaatregelen moeten worden getroffen om vervuiling van kade en oppervlaktewater te voorkomen, bijvoorbeeld het toepassen van oliekerende schermen.

De schepen kunnen zijn afgemeerd in kanalen in of nabij de kustgemeenten of in havens.

Overslag en transport steekvast mengsel

Daar een steekvast mengsel van zand en mousse of teerklonten niet verpompbaar is, zullen op de overslagplaatsen altijd buffervoorraden op folie aangelegd moeten worden. Een laadschop kan dan het steekvast materiaal in kippers laden. Deze kippers moeten voorzien zijn van gesloten bakken om ver-
ling van wegen te voorkomen.

Net als bij de verzamelde olie kan het transport van het steekvaste mengsel naar de meer definitieve opslag of de uiteindelijke verwerking ook gedeeltelijk met schepen plaatsvinden. Voor steekvaste mengsels kunnen alleen open schepen gebruikt worden. Het eerste gedeelte van het transport zal met voertuigen plaats moeten vinden. De schepen kunnen afgemeerd zijn in kanalen in of nabij de kustgemeenten of in havens.

Bij de overslag moeten ook hier de nodige voorzorgsmaatregelen getroffen worden om vervuiling van kade en/of oppervlaktewater te voorkomen.

13. Definitieve opslag =====

Een definitieve opslag van de verzamelde mengsels ingeval van een grote olieverontreiniging kan gedurende lange tijd in gebruik blijven, omdat de verwerking geruime tijd kan duren. Er moet naar worden gestreefd deze opslag zo dicht mogelijk bij de verwerking te realiseren.

Opslag van vloeibare olie kan het beste in gesloten tanks of tankschepen plaatsvinden.

Voor de opslag van steekvast mengsel moeten milieuhygiënisch verantwoorde mogelijkheden worden gezocht.

De vereiste voorziening zijn o.a. bodemafsluiting en afvoer van percolatiewater naar een rioolwaterzuiveringsinstallatie.

Situering definitieve opslag

Hoewel dit afhankelijk is van waar en hoe de verwerking plaatsvindt, dient te worden gestreefd naar een definitieve opslag zo dicht mogelijk bij de verwerking. Hierdoor is de verwerking verzekerd van een continue aanvoer en kunnen de kosten worden gedrukt.

Indien de opslag niet bij de verwerking kan plaatsvinden, dan zullen er naar mogelijkheden op andere plaatsen moeten worden gezocht.

Definitieve opslag vloeibare olie of mousse

Voor opslag van vloeibare olie of mousse komen olie-opslag-tanks in aanmerking. Ingeval van een grote olie-verontreiniging, waarbij tijdens de reinigingswerkzaamheden veel vloeibare olie of mousse wordt verzameld, is het aan te bevelen om gebruik te maken van olieterminals of niet in gebruik zijnde tankschepen. Hiervoor dienen van te voren al afspraken te worden gemaakt, waarbij tevens na-reinigen van de opslagtanks aan de orde moet komen. Opslag in de open lucht in grote kuilen e.d. is niet aan te bevelen vanwege stankbezwaren en andere milieuhygiënische problemen, die daarbij kunnen ontstaan.

Definitieve opslag steekvast mengsel

Definitieve opslag van steekvast mengsel in gesloten ruimten is niet uitvoerbaar. De lokaties voor deze opslag dienen tijdig te worden geïnterpreteerd. De inrichting van deze opslagen moet milieuhygiënisch verantwoord zijn en zou op de hierna beschreven wijze kunnen worden uitgevoerd:

- na egaliseren van het terrein wordt een asfaltlaag aangebracht;
- met een plastic folie wordt de asfaltlaag afgedicht;
- op de plastic folie wordt een werkvloer aangebracht ter voorkoming van beschadiging. Hiervoor kunnen betontegels of een soort asfalt dat tegen olie bestand is gebruikt worden;

- langs de rand moet een dijkje aanwezig zijn dat bedekt is met folie;
- ter bepaling van een eventuele bodemverontreiniging moeten peilbuizen onder of vlak naast de opslag worden aangebracht.

Naast de bovengenoemde opslagmogelijkheden voor vloeibare olie en steekvast mengsel is het ook mogelijk dat de al eerder als transportmiddel genoemde open schepen worden gebruikt als opslag. Dit is echter niet aan te bevelen vanwege de huur van deze schepen, omdat deze enkele maanden gebruikt worden.

14. Verwerking vloeibare massa =====

Voor de verwerking van de vloeibare massa kan op dit moment zeker geen totale oplossing worden gegeven. Het is daarom van groot belang, dat er in de toekomst een onderzoek plaatsvindt naar de toepasbaarheid van de verschillende verwerkingsmethoden.

Als verwerkingsmethode van de vloeibare massa komen verbranden en het omzetten in bruikbare olieproducten in aanmerking.

Verbranden

Verbrandingsinstallatie van afvalverwerkende bedrijven

Olie kan worden verbrand in verbrandingsinstallaties die bij diverse afvalverwerkende bedrijven aanwezig zijn. Dit verbranden is echter wel afhankelijk van de verbrandbaarheid, waarvoor de volgende parameters van belang zijn:

- soort olie;
- de tijd dat de olie of mousse op zee en op het strand heeft gelegen (verdamping vluchtige bestanddelen);
- gehalte aan water;
- gehalte aan zand.

Een onderzoek naar de invloed van de parameters moet nog worden uitgevoerd. Bij dit onderzoek moet de verbrandbaarheid van mousse ook worden meegenomen, omdat dit hoogstwaarschijnlijk door het watergehalte niet op deze manier kan worden verbrand.

Oil mud burner

Een andere methode is het verbranden door middel van een "oil mud burner". De "oil mud burner" installatie die normaal wordt gebruikt voor het affakkelen van de eerste olie die uit een boorput komt, bestaat uit een verbrandingskop met daarin drie branders. Twee van deze branders zijn ondersteuningsbranders waarmee gasolie wordt verbrand terwijl de derde brander, die boven de ondersteuningsbranders is gemonteerd, dient voor het verbranden van het te vernietigen mengsel. De gasolie zorgt voor een zodanige temperatuur dat het te verbranden mengsel volledig verbrandt. Het goed functioneren van de branders wordt nog bevorderd door behalve gasolie ook lucht en water toe te voegen. De juiste verhouding gasolie, lucht en water is afhankelijk van de samenstelling van het te vernietigen mengsel. In geval van een werkelijke strandverontreiniging door olie kan de totaal mobiele "oil mud burner" installatie eventueel op een vaartuig of op het strand worden geplaatst.

Uit proeven is gebleken dat het goed mogelijk is om op deze wijze de van het strand afkomstige olie te verbranden. Afhankelijk van de samenstelling van het te verbranden mengsel kan 250 tot 400 m³ per brander per dag worden verwerkt. De methode is echter een kostbare zaak, omdat er vrij veel gasolie nodig is. Deze hoeveelheid kan worden teruggebracht door mousse voor te behandelen met demulsifier en/of door middel van stoom voor te warmen.

Het omzetten tot bruikbare olieproducten

Door de verbranding van de vloeibare olie of mousse gaat de eventuele restwaarde van de olie verloren.

Om de verwerkingskosten te verlagen is een onderzoek naar de omzetting in bruikbare olieproducten van belang. De kans dat er hoogwaardige olieproducten gemaakt kunnen worden is echter klein, omdat een gedeelte altijd is verdampt en een verontreiniging van zout uit zeewater aanwezig is.

Dikke olie die min of meer geschikt is voor stookdoeleinden kan bijna altijd uit de op het strand verzamelde olie worden verkregen. Hiervoor moet een goede scheiding worden toegepast van olie, water en zand.

15. Verwerking steekvast mengsel

=====
Ook naar de verwerking van steekvast mengsel moet nog onderzoek plaatsvinden. Als verwerkingsmethode komen in aanmerking:

- verbranden;
- Bölsing- of Limeproces;
- het reinigen door uitspoelen;
- het af laten breken van olie in de grond.

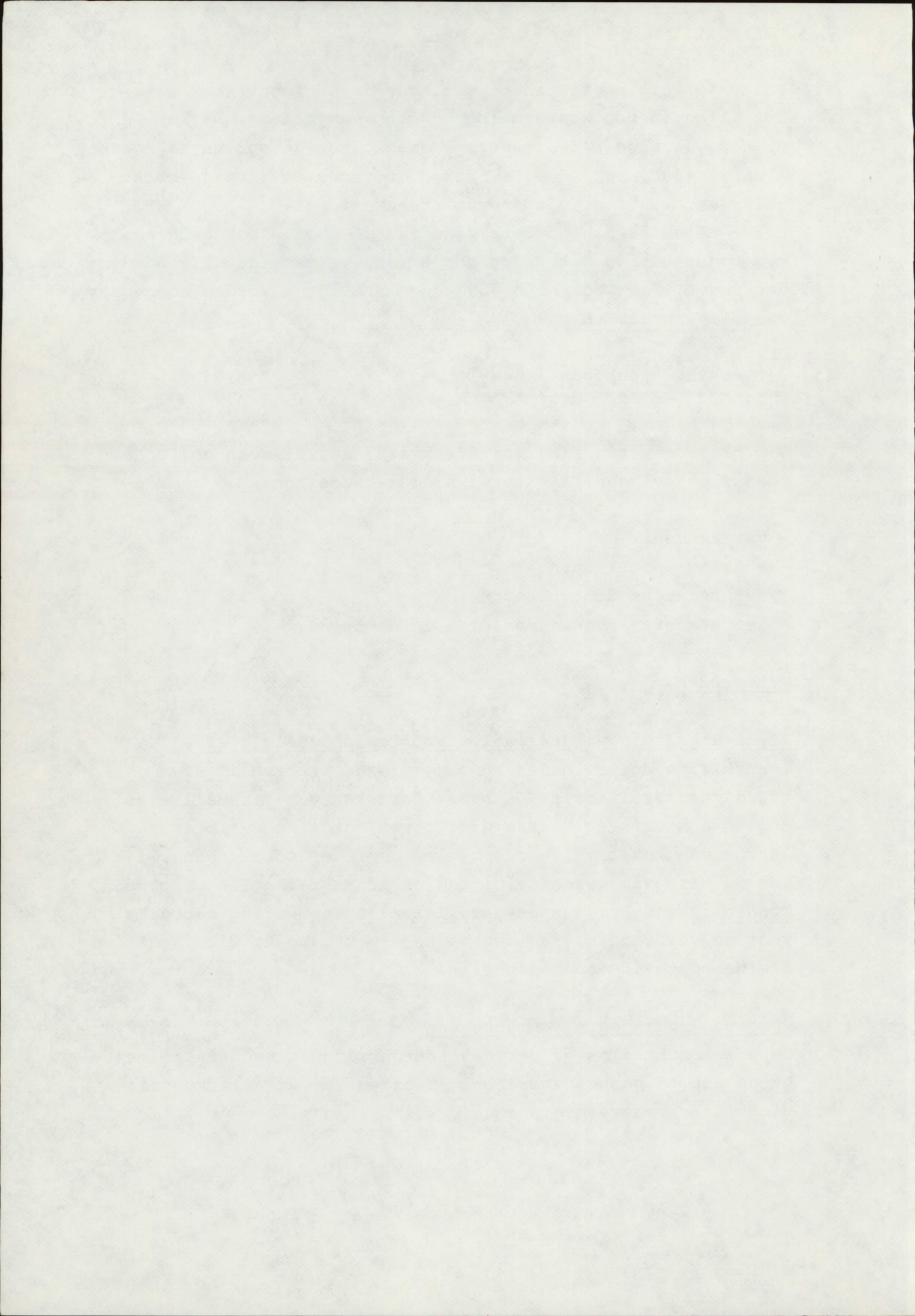
Verbranden

Afvalverbrandingsinstallaties voor huishoudelijk afval

Zeer kleine hoeveelheden kunnen worden verbrand in afvalverbrandingsinstallaties. De beheerders van deze installaties zullen echter geen toestemming geven, omdat de calorische waarde van het afval wordt verlaagd of verhoogd afhankelijk van de mate van verontreiniging en de installaties verstopt kunnen raken. Wel kunnen deze installaties worden gebruikt voor de verbranding van met olie besmeurd hout, wier, enz. en kleine hoeveelheden teerballen.

Verbranding in asfaltcementovens

Op dit moment zijn er ver gevorderde plannen om asfaltcementovens aan te passen voor het verwerken van grond afkomstig uit bodemverontreinigingen.



De vluchtige componenten zoals olie worden uit de grond verdampd en daarna verbrand. Uit proeven zal in de toekomst moeten blijken of deze methode toepasbaar is.

Bölsingproces

Volgens de literatuur berust het principe van het Bölsingproces op het zeer fijn verdeeld inkapselen van de schadelijke stof in een aardkalimetaalhydroxide kristal, in het bijzonder dat van calciumhydroxide.

Hiervoor wordt calciumoxidepoeder vermengd met een hydrofobe stof in een gewichtsverhouding van 0,01-5%. Deze stof heeft tegelijkertijd een capillaire werking voor een olie-achtige stof. Het mengsel van calciumoxide en hydrofobe moet goed worden gemengd met de olie en een minimaal stoechiometrische hoeveelheid water.

Door de hydrofobe stof wordt de reactie van het calciumoxide met water, waarbij het calciumhydroxide ontstaat, vertraagd. Tijdens deze reactie wordt de olie zeer fijn verdeeld ingekapseld.

Na de reactie ontstaat een poeder. De olie, die daarin zit, kan biologisch worden afgebroken indien weinig hydrofobe is gebruikt, zodat water kan binnendringen. Aanwezigheid van fosfaten en nitraten bevordert dit proces. Er moet wel rekening mee worden gehouden dat er een menging plaats moet vinden om de plaatselijke tot pH 11 opgelopen zuurgraad tot normale waarde terug te brengen. De omzetting van het calciumhydroxide in calciumcarbonaat door kooldioxide uit de lucht, bevordert het biologisch afbraakproces.

Uit proeven is gebleken dat na 2 1/2 maand de helft en na een jaar alles is afgebroken. Voor dit proces is echter veel ruimte nodig, die in Nederland moeilijk te vinden is. Ook zijn er nog vragen met betrekking tot het gedrag van het poeder in een zuur milieu en de verontreiniging van de bodem en grondwater, indien de omzetting plaatsvindt van het hydroxide in carbonaat door kooldioxide uit de lucht, waardoor de olie vrij kan komen. Is veel hydrofoob gebruikt, dan zou er weinig of geen biologische afbraak plaatsvinden. Het ontstane poeder zou als vulmateriaal in de wegenbouw kunnen worden gebruikt.

Limeproces

Het Limeproces berust op hetzelfde principe als het Bölsingproces, maar hier wordt geen hydrofoob middel toegevoegd. Het te verwerken mengsel wordt dus alleen met ongebluste kalk (calciumoxide) gemengd.

Uit onderzoeken in Frankrijk is gebleken, dat de eigenschappen van de producten van beide processen weinig verschillen, waardoor de functie van het hydrofobe bij het Bölsingproces in twijfel wordt getrokken.

Beide processen kunnen worden toegepast op vloeibare olie of mousse en steekvast mengsel. De uitvoering kan plaatsvinden met behulp van bijvoorbeeld een laadschop op een stuk grond of in een betonnen bak, waarbij milieuhygiënische veiligheidsmaatregelen zijn getroffen.

Het proces wordt laagsgewijs uitgevoerd.

Het is ook mogelijk om gebruik te maken van een mengtrommel, waarvoor voorzieningen moeten worden getroffen in verband met de hoge temperatuur die tijdens het proces ontstaat.

Een onderzoek naar de toepassing of storten van het ontstane poeder zal zeker in de toekomst moeten worden uitgevoerd. Indien namelijk blijkt dat kleine hoeveelheden olie toch weer vrij kunnen komen, zal de toepassing in bijvoorbeeld de wegenbouw wellicht niet mogelijk zijn.

Het reinigen van steekvast mengsel door uitspoelen

Door steekvast mengsel met zeewater te spoelen kan het grootste deel van de olie daaruit worden verwijderd. Er ontstaat dan wel zeewater dat is verontreinigd met olie of mousse, wat door middel van een separator daaruit kan worden verwijderd voordat het terugvloeit naar zee. In de praktijk is dit een zeer omslachtige methode, waarbij de kans groot is dat er morsingen kunnen optreden. Tevens zal het zand nooit volledig zijn gereinigd.

Door bij het uitspoelen geen zeewater te gebruiken, maar stoom en/of heet water, kan het resultaat verbeterd worden. Worden daarbij nog detergenten gebruikt dan is het zand misschien geheel olievrij te maken.

In de toekomst zal er echter ook onderzoek moeten worden verricht om de beste uitvoering van deze methode in de praktijk te kunnen bepalen.

Het af laten breken van olie in de grond

Langs natuurlijke weg kan olie worden afgebroken na vermen-
ging in grond. Indien de grond regelmatig omgezet en besmet
wordt met fosfaten en nitraten kan dit proces twee jaar in
beslag nemen. De toepasbaarheid van deze methode wordt nog
verder bestudeerd. Gelet op de benodigde ruimte en tijd biedt
de toepassing van deze methode in Nederland weinig perspec-
tief.