

Oljan är lös

Handbok i kommunalt oljeskydd

Oljan är lös
Handbok i kommunalt oljeskydd
© 1997 Räddningsverket, Karlstad
Risk- och Miljöavdelningen
Projektledare Gustav Törling, Räddningsverket
Författare Björn Forsman, SSPA Maritime Consulting AB
Utgivningsår 1997 års utgåva
Beställningsnummer R61-158/97
ISBN 91-88890-73-2
Teckensnitt Helvetica och Times
Papper Omslag 135 g Magnoprint, inlaga 115 g Munken Cream
Tryckeri Norstedts
Grafisk form Ord&Bild

Innehållsförteckning

| | |
|--|----|
| Inledning | 13 |
| Del A, Oljeutsläpp i kustvatten, sjöar och vattendrag | |
| 1 OLJA | 19 |
| 1.1 Olja | 20 |
| 1.1.1 Råolja | 20 |
| 1.1.2 Kemisk sammansättning | 22 |
| 1.1.3 Raffinering | 23 |
| 1.2 Klassificering med avseende på hälso- och olycksrisker vid oljeskyddsarbete | 25 |
| 1.2.1 Brandfara, explosionsrisk | 25 |
| 1.2.2 Hygieniska gränsvärden | 27 |
| 1.3 Karaktäristiska egenskaper och förändringsprocesser i löskommen olja | 30 |
| 1.3.1 Fysikaliska och kemiska egenskaper | 30 |
| 1.3.2 Förändringsprocesser | 34 |
| Referenser till kapitel 1 | 42 |
| 2 MILJÖPÅVERKAN | 43 |
| 2.1 Biologiska effekter | 44 |
| 2.1.1 Nedsmutsning – oljeskador på fåglar, djur och växter | 44 |
| 2.1.2 Toxiska effekter – förgiftning av organismer på stranden, i vattnet och på botten – störningar i den ekologiska balansen | 46 |
| 2.2 Socio-ekonomiska effekter | 57 |
| Referenser till kapitel 2 | 58 |
| 3 OLJEUTSLÄPP | 59 |
| 3.1 Oljeutsläpp i kustvatten, utsläpp från fartyg | 60 |
| 3.1.1 Källor till olja i den marina miljön | 60 |
| 3.1.2 Statistik och tendenser | 61 |
| 3.2 Dimensionerande hotbild – underlag för riskbedömning | 66 |
| 3.2.1 Inriktning av det svenska marina oljeskadeskyddet för 1990-talet | 66 |

| | | |
|-------|--|----|
| 3.2.2 | Framtida förändringar – oljeskyddsriktning för 2000-talet | 69 |
| 3.3 | Oljeutsläpp i sjöar och vattendrag, utsläpp från landbaserade källor | 79 |
| 3.3.1 | Orsaker och utsläppskällor | 79 |
| 3.3.2 | Förebyggande teknisk utveckling och skärpta regler | 82 |
| | Referenser till kapitel 3 | 84 |

Del B, Planering och organisation

| | | |
|--------|---|-----|
| 4 | JURIDISKA GRUNDER | 87 |
| 4.1 | Nationella författningar som reglerar oljeskyddet | 88 |
| 4.1.1 | Räddningstjänstlagen, (1986:1102) Räl | 89 |
| 4.1.2 | Miljöskyddslagen (1969:387), ML | 94 |
| 4.1.3 | Renhållningslagen (1979:596), ReL | 95 |
| 4.1.4 | Vattenföreningenslagen (1980:424), Vfl | 96 |
| 4.1.5 | Oljeskadelagen (1973:1198), Sjölagen (1994:1009) | 99 |
| 4.1.6 | Fondlagen (1973:1199), Sjölagen (1994:1009) | 100 |
| 4.1.7 | Lagen om Kemiska Produkter (1985:426), LKP | 101 |
| 4.1.8 | Lagen om transport av farligt gods (1982:821), LTFG | 102 |
| 4.1.9 | Lagen (1988:868) om brandfarliga och explosiva varor | 102 |
| 4.1.10 | Vattenlagen (1983:291), VL | 103 |
| 4.1.11 | Övriga miljörelaterade lagar | 103 |
| 4.2 | Internationella konventioner och överenskommelser | 105 |
| 4.2.1 | IMO – MARPOL | 105 |
| 4.2.2 | Internationella och regionala avtal | 107 |
| 4.3 | Räddningstjänst respektive sanering i samband med oljeskydd | 110 |
| 4.4 | Ansvarsfördelning och samverkan mellan myndigheter | 114 |
| 4.4.1 | Avgränsning mellan statligt och kommunalt ansvarsområde | 114 |
| 4.4.2 | Interkommunal samverkan i räddningstjänstförbund | 116 |
| 4.4.3 | Kommunal medverkan vid räddningsinsatser till sjöss – RITS styrkor | 116 |
| 4.4.4 | Statligt och kommunalt ansvar för förebyggande oljeskyddsinsatser | 117 |
| 4.4.5 | Naturvårdsverkets ansvar för bedömning av miljöeffekter till följd av oljeutsläpp | 118 |

| | | |
|---|---|-----|
| 4.5 | Ledningsansvar vid oljeskyddsinsatser | 119 |
| 4.5.1 | Räddningsledning vid kommunal miljöräddningstjänst | 119 |
| 4.5.2 | Länsstyrelsens övertagande av kommunal räddningstjänstledning | 120 |
| 4.5.3 | Ledningsansvar och samarbete under saneringsfasen | 121 |
| 4.6 | Kostnader och ersättningsfrågor | 121 |
| 4.6.1 | Kostnader för kommunala insatser | 121 |
| 4.6.2 | Statens återsökning av kostnader för oljeskyddsinsatser - IOPC fonden | 122 |
| | Referenser till kapitel 4 | 124 |
| 5 | BEREDSKAPSPLANERING | 125 |
| 5.1 | Förebyggande åtgärder | 126 |
| 5.1.1 | Utsläppsförebyggande åtgärder | 126 |
| 5.1.2 | Skadeförebyggande åtgärder | 127 |
| 5.2 | Riskanalys – identifiering och värdering | 129 |
| 5.2.1 | Geografisk och tidsmässig fördelning av risker | 129 |
| 5.2.2 | Metodik för kommunal riskanalys inom räddningstjänstområdet | 130 |
| 5.3 | Planeringsprocessen | 132 |
| 5.3.1 | Planeringsansvar och berörda förvaltningar | 133 |
| 5.3.2 | Planens struktur och uppdatering | 135 |
| 5.3.3 | Organisationsplan | 136 |
| 5.3.4 | Åtgärdskalender | 140 |
| 5.3.5 | Resursplan | 146 |
| 5.3.6 | Planeringsunderlag och dimensioneringskriterier | 146 |
| 5.4 | Exempel från kommunala oljeskyddsplaner | 148 |
| 5.5 | Utbildning och övningsverksamhet | 152 |
| 5.5.1 | Teoretiska utbildningsmoment och taktikspel | 153 |
| 5.5.2 | Praktisk träning | 154 |
| | Referenser till kapitel 5 | 156 |
| | | |
| Del C, Operationella anvisningar och metodik för oljeskyddsarbete | | |
| 6 | STRATEGI | 159 |
| 6.1 | Strategi – ledning och planering | 160 |
| 6.2 | Prioriteringar | 163 |

| | | |
|-------|--|-----|
| 6.3 | Erforderlig renhetsgrad – slutmål | 167 |
| 6.4 | Operativa moment – delmål | 168 |
| 6.4.1 | Spåra källan och stoppa utflödet | 168 |
| 6.4.2 | Begränsa spridning - fixera olja | 170 |
| 6.4.3 | Skydda känsliga områden | 172 |
| 6.4.4 | Omhänderta, samla upp löskommen olja | 173 |
| 6.4.5 | Rengöring av stränder och anläggningar | 173 |
| 6.4.6 | Mellanlagring och transport | 174 |
| 6.4.7 | Kvittblivning och destruktion | 174 |
| 6.4.8 | Sanering, fin- respektive grovsanering | 174 |
| 7 | BESLUTSSTÖD | 177 |
| 7.1 | Kvantitetsuppskattning | 178 |
| 7.1.1 | Lätta oljetyper | 178 |
| 7.2 | Provtagning | 181 |
| 7.2.1 | Provtagningssamordnare | 181 |
| 7.2.2 | Redovisning av analysresultat | 183 |
| 7.3 | Skadeinventering i strandzonen | 186 |
| 7.3.1 | Skadeinventering | 186 |
| 7.3.2 | Gradering av skadan | 187 |
| 7.4 | Skadedokumentation med GIS stöd | 189 |
| 7.4.1 | Skadebedömning | 189 |
| 7.4.2 | Beslutsstöd för saneringen | 191 |
| 7.4.3 | Rapporter och presentationsmaterial | 191 |
| 7.5 | Miljöatlas | 195 |
| 7.5.1 | Miljöatlas – klassificering och saneringsanvisningar | 195 |
| 7.5.2 | Känslighet - kriterier för identifiering av särskilt skadekänsliga områden | 196 |
| 7.6 | Datorbaserad saneringsmanual | 200 |
| 7.7 | Datorbaserade prognoser för spridning av olja och kemikalier i havet och kustområden | 202 |
| 7.8 | RIB, Räddningsverkets informationsbank | 204 |
| 8 | METODER | 207 |
| 8.1 | Olja i kustvatten och sjöar | 208 |
| 8.1.1 | Spridning – utbredning och drift | 208 |
| 8.1.2 | Inverkan av vågor och nivåvariation | 210 |
| 8.1.3 | Inverkan av temperatur och förekomst av is | 212 |

| | | |
|--------|---|-----|
| 8.2 | Olja i strömmande vattendrag | 215 |
| 8.2.1 | Spridning – omblandning och transport | 215 |
| 8.2.2 | Inverkan av temperatur och förekomst av is | 217 |
| 8.3 | Oljeskyddsinsatser i olika oljetyper | 218 |
| 8.4 | Oljeskyddsinsatser på olika strandtyper | 220 |
| 8.4.1 | Vassvikar | 222 |
| 8.4.2 | Strandängar och andra känsliga våtmarksområden | 224 |
| 8.4.3 | Finsedimentstränder | 226 |
| 8.4.4 | Sandstränder | 228 |
| 8.4.5 | Sten- och grusstränder | 230 |
| 8.4.6 | Block- och klapperstränder | 231 |
| 8.4.7 | Klippstränder | 233 |
| 8.4.8 | Klippbranter | 235 |
| 8.4.9 | Badplatser, naturhamnar och andra platser med rörligt friluftsliv | 237 |
| 8.4.10 | Hamnanläggningar, kajer och anlagda stränder | 238 |
| 8.4.11 | Vattenintag, vattenbruksanläggningar och liknande anläggningar | 239 |
| 8.5 | Oljeskadad fågel | 241 |
| | Referenser till kapitel 8 | 243 |
| 9 | UTRUSTNING | 245 |
| 9.1 | Strandskyddsmetoder och strandrengöringsmetoder | 246 |
| 9.2 | Länsor | 248 |
| 9.2.1 | Länsans delar | 249 |
| 9.2.2 | Klassificering av länsor | 254 |
| 9.2.3 | Strömning och läckage kring länsan | 255 |
| 9.2.4 | Krafter och hållfasthet | 264 |
| 9.2.5 | Användning | 268 |
| 9.2.6 | Utläggning och förankring | 277 |
| 9.2.7 | Kontroll | 282 |
| 9.2.8 | Upptagning och rengöring | 283 |
| 9.2.9 | Brandsäker länsa | 283 |
| 9.2.10 | Sorptionslänsa | 284 |
| 9.2.11 | Nätlänsa | 286 |
| 9.3 | Upptagare | 288 |
| 9.3.1 | Funktionsprinciper | 288 |

| | | |
|--------|---|-----|
| 9.3.2 | Operationsbegränsningar | 290 |
| 9.3.3 | Användning – exempel på upptagare, operationella anvisningar | 293 |
| 9.4 | Strandtäckning och andra strandskyddsmetoder | 306 |
| 9.4.1 | Strandtäckning | 306 |
| 9.4.2 | Strandvallar – anlagda barriärer | 307 |
| 9.4.3 | Förbehandling | 308 |
| 9.5 | Metoder för skydd av fasta installationer och hamnanläggningar | 309 |
| 9.5.1 | Bubbelbarriärer – luftlänsa | 309 |
| 9.6 | Oljeavskiljning i mindre vattendrag | 311 |
| 9.6.1 | Oljeavskiljande fördämningar | 311 |
| 9.6.2 | Fördämning med sorberande material | 312 |
| 9.7 | Dispergeringsmedel och andra kemiska medel | 313 |
| 9.7.1 | Dispergeringsmedel | 314 |
| 9.7.2 | Andra kemiska medel för strandskydd och rengöring | 317 |
| 9.8 | Sorptionsmedel, sorbenter | 318 |
| 9.8.1 | Funktionsprinciper | 319 |
| 9.8.2 | Användningsområden | 321 |
| 9.8.3 | Restriktioner | 323 |
| 9.9 | Fysisk oljeborttagning, manuell rengöring och maskinella hjälpmedel | 325 |
| 9.9.1 | Manuell rengöring | 325 |
| 9.9.2 | Avverkning av vass eller annan nedoljad vegetation | 328 |
| 9.9.3 | Maskinella hjälpmedel för strandrengöring | 329 |
| 9.10 | Tvättning | 331 |
| 9.10.1 | Sköljning med kallt vatten – flodning | 332 |
| 9.10.2 | Lågtrycksspolning med kallt vatten | 332 |
| 9.10.3 | Lågtrycksspolning med varmvatten | 333 |
| 9.10.4 | Högtrycksspolning med kallt vatten | 334 |
| 9.10.5 | Högtrycksspolning med varmvatten | 335 |
| 9.10.6 | Ångtvättning | 336 |
| 9.10.7 | Icke vattenbaserade tvättmetoder | 337 |
| 9.11 | Naturlig återhämtning och biologisk nedbrytning av olja | 338 |
| 9.11.1 | Lämna utan åtgärd – naturlig återhämtning | 339 |
| 9.11.2 | Påskyndad biologisk nedbrytning | 339 |

| | |
|--|-----|
| 9.12 Överföring och transport | 341 |
| 9.12.1 Pumpar | 341 |
| 9.12.2 Mellanlager | 344 |
| 9.12.3 Fordon och transportredskap | 346 |
| 9.13 Kvittblivning | 348 |
| 9.13.1 Återvinning | 349 |
| 9.13.2 Deponering | 351 |
| 9.13.3 Destruktion – förbränningsugn | 354 |
| Referenser till kapitel 9 | 357 |
| 10 STATLIGA RESURSER | 359 |
| 10.1 Räddningsverkets regionala oljeskyddsförråd | 360 |
| 10.1.1 Användning av utrustning från förråden | 362 |
| 10.1.2 Materieförteckning | 363 |
| 10.2 Kustbevakningens oljebekämpningsresurser | 366 |
| 10.3 Institutet för Vatten- och Luftvårdsforskning, IVL – oljejour | 368 |
| 11 SANERINGSNYCKEL | 369 |
| 12 CHECKLISTA | 373 |
| English Summary | 379 |

Inledning

Denna handbok är framtagen för att ge en övergripande bild av de frågor som hänger samman med samhällets oljeskydd, framför allt med inriktning mot det kommunala ansvarsområdet. Med samhällets oljeskydd avses organisation, beredskap och åtgärder för att förebygga, begränsa och undanröja skador av olja som kommit ut på platser där människor, miljö eller egendom riskerar att skadas. Räddningsverket och andra myndigheter använder oftast termen oljeskadeskydd men i denna bok förkortas begreppet genomgående till oljeskydd. Framställningen är begränsad till de fall då oljan kommit ut i vatten, vid stranden eller i vattendrag. Saneringen av oljeskador i mark, organisation och åtgärder för andra typer av landbaserade oljeutsläpp har inte behandlats.

Boken är avsedd att kunna användas som kursmaterial vid Räddningsverkets skolor under utbildningar och övningar som behandlar kommunalt oljeskydd. Den är också tänkt att kunna ge underlag och vägledning för kommunernas och länsstyrelsernas beredskapsplanläggning och att användas i deras interna utbildningsverksamhet. Framställningen är vidare strukturerad för att kunna fungera som operativ vägledning vid olika typer av oljeskyddsinsatser i varierande miljöer. För att underlätta läsningen och användningen i dessa olika sammanhang har materialet delats in i tre olika huvudavsnitt enligt:

Del A, Oljeutsläpp i kustvatten, sjöar och vattendrag – Denna del ger en allmän beskrivning av hur olja uppför sig i vatten, hur den påverkar miljön och hur riskbilden för oljeutsläpp ser ut. Denna inledande del ger läsaren en överblick till varför samhället behöver ett organiserat oljeskydd och kan ge lämplig bakgrundskunskap för vidare detaljstudier eller specialutbildning inom området.

Del B, Planering och organisation – Denna del vänder sig främst till tjänstemän och beslutsfattare som deltar i planeringsprocessen för den kommunala oljeskyddsberedskapen, men ger också en översiktlig bild

av de juridiska grunderna för oljeskyddet och vilka lagrum som kan vara tillämpliga i detta sammanhang.

Del C, Operationella anvisningar och metodik för oljeskyddsarbete – Denna del är avsedd att ge läsaren erforderliga teoretiska bakgrundskunskaper för att kunna delta i och leda olika oljeskyddsinsatser inom kommunalt ansvarsområde då olja kommit lös i vatten. Teoretiska kunskaper kan aldrig ersätta praktiska erfarenheter men kombination av teoretiska kunskaper, praktiska övningar och erfarenhet från verkliga insatser ger en god grund för en effektiv organisation med kompetent personal. Innehållet i denna del har strukturerats så att det också skall gå att använda för direkta operationella anvisningar under pågående och planerade insatser, och innehåller även checklista och sammanfattande valmatriser eller ”nycklar” för att kunna användas som beslutsstöd.

Kapitlen är numrerade i en följd genom de tre huvudavsnitten A, B och C med numrerade underkapitel i två nivåer, och innehållsförteckningen kan i någon mån fungera som uppslagsdel för den som söker information i någon speciell fråga.

Varje huvudkapitel inleds i regel med en kort kursiverad eller markerad sammanfattning av kapitlets huvudpunkter. Huvudkapitlen avslutas i regel med en förteckning över referenser och eventuell hänvisning till annan litteratur, meddelanden etc för vidare studier eller detaljanvisningar. På vissa ställen i texten och vid vissa figurer anges källan kortfattat inom parentes med vidare hänvisning till referenslistan i kapitlets slut.

Innehållet i handboken ersätter vissa tidigare meddelanden och anvisningar enligt bifogat missiv. I vissa fall anges ersatta meddelande i referenslistan efter respektive kapitel. I vissa fall kan förutsättningar och villkor för oljeskyddet förändras snabbt, exempelvis genom ändringar i lagar och avtal, och det bör därför påpekas att innehållet i denna handbok gäller vid denna upplagas utgivning, och utgivare och författare reserverar sig för eventuella ändringar efter utgivningstillfället.

Handboken har sammanställts i konsultföretaget SSPA Maritime Consulting AB:s regi på uppdrag av Statens räddningsverk. Björn Forsman har varit SSPA:s uppdragsledare och har författat texten, ritat de flesta illustrationerna och redigerat innehållet. Gustav Törling har varit Räddningsverkets projektledare och svarat för övergripande planering av innehåll och omfattning. Räddningsverket har granskat och godkänt innehållet för användning som handbok inom Räddningsverket.



Del A

Oljeutsläpp i kustvatten,
sjöar och vattendrag

1 Olja

Vad är olja och hur uppför den sig i naturen?

Begreppet olja i denna skrift innefattar råolja samt alla petroleumprodukter med undantag för lättflyktiga produkter, men innehållet kan i många fall också tillämpas för andra oljeliknande substanser. Många oljetyper kan vara hälsofarliga och brandfarliga och i vissa fall är oljeskyddsarbete förenat med hälso- och olycksrisker. Oftast är det dock oljans karaktäristiska fysikaliska och kemiska egenskaper som avgör förutsättningarna för olika oljeskyddsinsatser. Olja som kommit ut i naturen påverkar miljön men miljön påverkar också oljan som genomgår en rad olika förändringsprocesser.

1.1 Olja

Begreppet olja används i dagligt tal om en mängd olika, mer eller mindre lättflytande vegetabiliska, animaliska eller mineraliska substanser. I sammanhang som rör samhällets oljeskydd associeras olja nästan uteslutande till råolja eller oljeprodukter framställda genom raffinering av råolja. Oljeskyddet syftar till att förhindra, begränsa och undanröja miljöskador till följd av löskommen olja. Givetvis kan även utsläpp av vegetabiliska oljor ge betydande miljöskador, men generellt sett är sådana oljor mindre miljöfarliga och kvantitativt sett utgör de endast en mycket liten andel av den totala mängd olja och oljeprodukter som hanteras i Sverige.

I de olika lagrum som reglerar oljeskyddet avser olja normalt endast råolja och oljeprodukter framställda ur råolja. Exempelvis definierar vattenföreningenslagen olja såsom petroleum i varje form, däri inbegripet råolja, brännolja, oljeavfall, oljehaltig blandning och raffinerade produkter med undantag av petrokemiska produkter. Förteckningen över oljor i tabellen på nästa sida är hämtad från lagen. I oljeskadlagen begränsas tillämpligheten till sk beständiga oljor och utesluter därmed lättare oljeprodukter såsom dieselolja och fotogen som avdunstar relativt snabbt efter utsläpp. I denna skrift används termen olja främst för råolja och de något tyngre produkterna, eftersom de lättaste fraktionerna, bensin och dylikt vanligen kräver särskilda rutiner och metoder vid utsläpp. Det mesta av det som boken tar upp om oljeskydd och oljeutsläpp kan dock också sägas vara tillämpligt för andra oljeliknande substanser som kan komma lös i vatten och riskera att skada miljön.

1.1.1 Råolja

Ofta används det engelska ordet crude oil för råolja och termen petroleumprodukter används som sammanfattande beteckning på alla oljeprodukter framställda genom raffinering av råolja. Råoljan har bildats under årmiljoners lopp genom att döda växt- och djurdelar lagrats och pressats samman i havsdjupen. I vissa fyndigheter är oljan relativt ung

| Förteckning över oljor | |
|--|--|
| Asfaltlösningar Basolja Basämne för oxiderad asfalt Direktdestillatets återstod | Bensinkomponenter Alkylatbränsle Reformat Polymerisatbränsle |
| Oljor Klarad olja Blandningar innehållande råolja Dieselbrännolja Eldningsolja nummer 4 Eldningsolja nummer 5 Eldningsolja nummer 6 Återstodsolja Vägoolja Transformatorolja Aromatbasolja (exklusive vegetabiliska oljor) Smörjoljor och basolja för smörjmedel Mineralolja Motorolja Metallbearbetningsolja Spindelolja Turbinolja | Bensin Naturlig lättbensin Motorbensin Flygbensin Direktdestillat Lys- och eldningsfotogen Eldningsolja nr 1-D Eldningsolja nr 2 Eldningsolja nr 2-D |
| Destillat Direktdestillat Toppad råolja | Flygfotogen - Jetbränslen Jet-1 (Flygfotogen) Jet-3 Jet-4 Jet-5 (Flygfotogen, tung) Turbinbränsle Fotogen Mineralterpentin |
| Mellandestillat, gasolja Krackad | Nafta Lösningsmedel Processnafta Extraktionsbensin |

Oljor – förteckning enligt Sjöfartsverkets kungörelse om åtgärder mot vattenförorening från fartyg.

ca 10–15 miljoner år medan den i andra kan vara 300–400 miljoner år. Råoljebildning pågår även i nutiden och bakterier och katalytiska ämnen medverkar i bildningsprocessen.

Utvinning av råolja är koncentrerad till vissa områden i världen och stora kvantiteter transporteras därför till användare och förädlingsställen. 1993 uppgick världens samlade råoljaproduktion till 3 130 miljoner ton, fördelad mellan olika världsdelar enligt följande:

| | | | |
|---------------|-----|------------------|-----|
| Nordamerika | 506 | Öststaterna | 402 |
| Mellanamerika | 307 | Afrika | 337 |
| Sydamerika | 89 | Mellersta Östern | 925 |
| Västeuropa | 237 | Fjärran Östern | 328 |

De största producenterna i vår närhet finns i Nordsjön och där fördelar sig 1995 års produktion enligt:

| | |
|---------------|-------------------|
| Norge | 140 miljoner ton, |
| Storbritanien | 130 miljoner ton, |
| Danmark | 9 miljoner ton. |

1.1.2 Kemisk sammansättning

Råolja är ingen enhetlig kemisk förening utan en komplex blandning av många olika kolväten. Dessutom ingår föreningar med svavel-, syre- och kväveinnehåll. Små mängder metaller som natrium, zink, järn och vanadin förekommer också.

De flesta råoljor har en sammansättning som faller inom följande intervall:

| | | | | |
|----------|-----|-------|-------|-------------|
| Kol | (C) | 83 | – 88 | viktprocent |
| Väte | (H) | 11 | – 14 | viktprocent |
| Svavel | (S) | 0,01 | – 7,0 | viktprocent |
| Syre | (O) | 0,01 | – 2,0 | viktprocent |
| Kväve | (N) | 0,01 | – 1,7 | viktprocent |
| Metaller | | 0,001 | – 0,1 | viktprocent |

Kolväteföreningar är således huvudbeståndsdel i råoljan, och fördelar sig mellan olika typer enligt:

| | | |
|------------|--------|--|
| Paraffiner | 30–70% | – alkaner, raka eller grenade kolkedjor, t ex Hexan C_6H_{14} |
| Naftener | 30–60% | – cykloalkaner, mättade ringformade kolväten, t ex Cyklohexan C_6H_{12} |
| Aromater | 25% | – bensener, omättade ringformiga kolväten, t ex Bensen C_6H_6 |

Andelen av respektive typ av kolväten varierar avsevärt för olika typer av råolja och olika råoljor har därför helt olika egenskaper. Exempelvis är Nordsjöolja ofta mycket lätt och lättflytande – låg densitet och viskositet – och avdunstar snabbt om den släpps ut. De tyngsta råoljorna, exempelvis från Venezuela är däremot mycket trögflytande, de stelnar snabbt om de släpps ut och avdunstningen vid rumstemperatur är obetydlig. Tabellen nedan är en sammanställning av typiska data för råolja av olika ursprung.

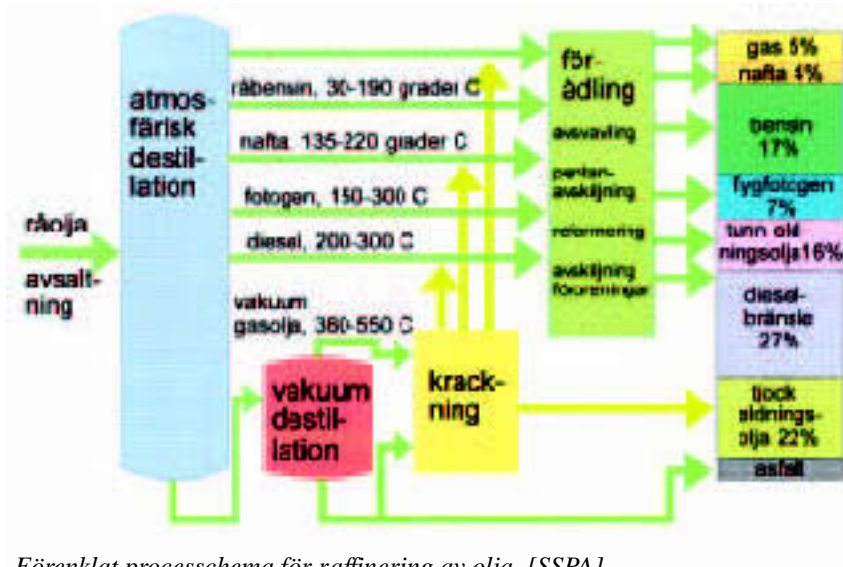
| Ursprung | Densitet [ton/m ³] vid 15°C | Svavelhalt [%] | Viskositet [cSt] vid 18°C | Lägsta flyt- temperatur [°C] | Vaxhalt [%] |
|--------------|--|-------------------|------------------------------|------------------------------------|----------------|
| Nordafrika | 0,801 | 0,1 | 1,4 | -51 | 3 |
| Nordsjön | 0,842 | 0,3 | 4,5 | 0 | 9 |
| Mellanöstern | 0,869 | 2,5 | 9,6 | -24 | 6 |
| Nordamerika | 0,890 | 1,0 | 13,4 | 0 | 7 |
| Sydamerika | 1,00 | 5,5 | 19 400 | 15 | 2 |

Typiska data för råolja av olika ursprung.

1.1.3 Raffinering

Vid raffinering av råolja uppdelas de olika komponenterna efter sina respektive kokpunkter och olika råoljor ger också olika utbyte av de respektive fraktionerna bensin, fotogen, diesel, eldningsolja o s v. Vid raffinering upphettas råoljan och varje fraktion kondenseras för sig och genom denna destillationsprocess fås ett antal olika produkter definierade av olika kokpunktsintervall. Raffinering kan ske vid atmosfärstryck eller vid sänkt tryck, – vakuumdestillation och med olika tillsatser och katalysatorer. Vid skrackning bryts råoljans kolkedjorisär och nya fraktioner, oljeprodukter med nya egenskaper kan utvinnas.

Olika råoljor ger olika utbyte av respektive produkttyper, jämför exempel i på nästa sida. Ungefärliga kokpunktsintervall och övriga typiska data för några vanliga oljeprodukter framgår också av tabellen på nästa sida.



Förenklat processschema för raffinering av olja. [SSPA]

| Oljeprodukt | Täthet [ton/m ³] | Viskositet [cSt] | Stelningspunkt [°C] | Kokpunktsintervall [°C] | Flampunkt [°C] |
|-------------|---------------------------------|---------------------|------------------------|----------------------------|-------------------|
| Bensin | 0,70 | 7 | - | 40 - 200 | -40 |
| Fotogen | 0,80 | 1,5 | -57 | 150 - 300 | 55 |
| Nafta | 0,81 | 3 | -50 | 135 - 220 | 55 |
| Diesel | 0,83 | 3 | -40 | 160 - 360 | 55 |
| Eo. 1 | 0,84 | 4 | -30 | 170 - 360 | 60 |
| Eo. 2 | 0,87 | 15 | -20 | 215 - 425 | 60 |
| Eo. 3 | 0,88 | 30 | -15 | - | 60 |
| Eo. 4 | 0,89 | 50 | -10 | 216 - 425 | 60 |
| "Bunker B" | 0,95 | 100 | 5 | - | 60 |
| "Bunker C" | 0,98 | 1500 | 9 | 225 - 680 | 60 |

Typiska data och ungefärliga kokpunktsintervall för några vanliga oljeprodukter. [SNV 1986]

1.2 Klassificering med avseende på hälso- och olycksrisker vid oljeskyddsarbete

I vissa fall medför oljeskyddsarbete hälso- och olycksrisker

1.2.1 Brandfara, explosionsrisk

Vid oljeutsläpp och oljeskyddsinsatser kan såväl insatspersonalen som andra personer i närområdet utsättas för olycksrisker och hälsofaror beroende på oljans typ och den utsläppta kvantiteten. Vid insatser i omedelbar närhet av utsläppskällan, exempelvis vid läckande cisterner, fordon eller fartyg måste riskerna för brand eller explosion särskilt beaktas. De flesta av de oljor och oljeprodukter som behandlas här och som kan bli föremål för oljeskyddsinsatser hör till brandfarlighetsklass 3 eller 2b, men även råolja, brandfarlighetsklass 1, kan vara aktuell för oljeskyddsinsatser. Om råolja skulle släppas ut till sjöss och råoljerester flyter iland kommer de lättaste fraktionerna att ha avdunstning och brandfarligheten är sannolikt begränsad men stor försiktighet måste ändå iakttas. Låg temperatur och emulsionsbildning begränsar avdunstningen avsevärt och under sådana omständigheter förändras spilllets flampunkt långsammare. Det finns också exempel på att fasta och till synes mycket åldrade oljeklumpar vid saneringsarbeten visat sig innehålla brandfarliga komponenter.

| Brandfarlighetsklass | Flampunktsintervall [°C] | Exempel på produkter |
|----------------------|--------------------------|---|
| 1 | - 21 | Råolja, bensin, toluen, JP4, militärt flygbränsle |
| 2 a | >21 -30 | Xylen, butanol |
| 2 b | >30 -55 | Fotogen, jetbränsle A1 |
| 3 | >55 -100 | Dieselbrännolja, eldningsolja Eo 1, 2, 3 |

Brandfarliga vätskors klassindelning enligt sprängämnesinspektionens kunskaper.

Smörjoljor och liknande produkter har normalt en flampunkt över 125°C och betraktas ej som brandfarlig vätska.

Enligt bestämmelser för transport av farligt gods till sjöss klassificeras brandfarliga vätskor enligt IMO's (International Maritime Organization) s k IMDG-code i klass 3, med underklasser med avseende på flampunkt:

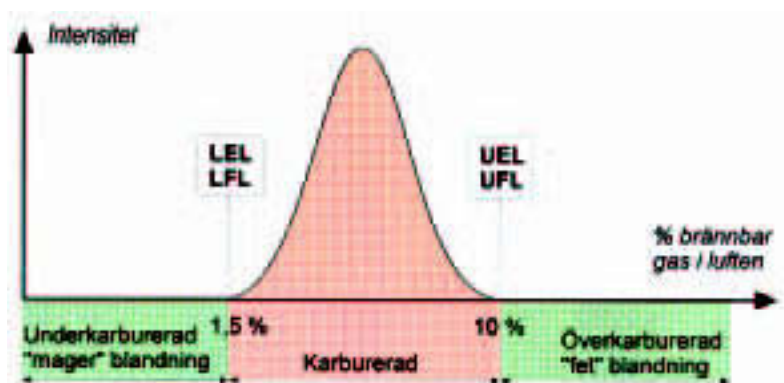
| IMDG-klass | Flampunktsintervall [°C] | Exempel på produkter |
|------------|--------------------------|----------------------|
| 3.1 | -18 | Aceton, bensin |
| 3.2 | >-18 -23 | Etanol, bensen |
| 3.3 | >23 -60 | Fotogen, dieselolja |

Brandfarliga vätskors klassindelning enligt IMDG (International Maritime Dangerous Goods Code) farligt gods klassificering.

För vägtransporter av farligt gods gäller den europeiska överenskomsten om internationella transporter – de s k ADR reglerna. Enligt ADR klassificeras brandfarliga vätskor i klass 3.

För järnvägstransporter av farligt gods gäller motsvarande regelverk – de s k RID reglerna.

Explosimeter kan användas för att fastställa om kolvätehalten i luften innebär risk för explosion. Explosimetern anger, som procentandel av den s k undre brännbarhetsgränsen hur stor explosionsrisken är. Den undre och övre brännbarhetsgränsen definieras av den lägsta, respektive den högsta koncentrationen av gas i luft som kan antändas. För att antändning eller explosion ska kunna ske för t ex bensinånga måste blandningsförhållandet gas-luft ligga mellan dessa gränser – d v s inom det s k brännbarhetsområdet. Explosionsintensiteten vid antändning av brandfarlig gas/luft-blandning blir störst då blandningen är mitt i brännbarhetsområdet vilket schematiskt illustreras av figuren överst på nästa sida.



Explosionsintensitet i förhållande till koncentrationen av brännbar gas.
[Björn Looström, KBV]

Andra benämningar på brännbarhetsgränserna och brännbarhetsområdet är:

| | |
|----------------------------|----------------------------|
| <i>Explosionsområde</i> | <i>Flambarhetsområde</i> |
| undre explosionsgräns | undre flambarhetsgräns |
| LEL, lower explosive limit | LFL, lower flammable limit |
| övre explosionsgräns | övre flambarhetsgräns |
| UEL, upper explosive limit | UFL, upper flammable limit |

För exempelvis bensin är den undre brännbarhetsgränsen 1,4% och den övre är 8%.

Det bör också noteras att vissa oljetyper, exempelvis linolja som absorberats i trassel, sågspån eller dylikt, genom luftoxidation kan upphettas tillräckligt för att självantända. Den termiska tändpunkten har då överskridits.

1.2.2 Hygieniska gränsvärden

Vid oljeskyddsinsatser, i synnerhet vid åtgärder mot nyss löskommen råolja, finns utöver brand- och explosionsrisk också risk att personal och personer i närheten genom inandning av ångor från utsläppet eller hudkontakt, utsätts för hälsorisker och besvär. De komponenter och faktorer som därvid ger störst risk eller besvär är:

- Petroleumgas, vid utsläpp av flyktiga oljor indikerar kraftig och stickande oljelukt att kolvätehalten i luften är hög. Stor försiktighet måste iakttagas. Olika halter av petroleumgas i luften ger symptom enligt nedan:

0,1% (1 000 ppm) ögonirritationer inom en timme.

0,2% (2 000 ppm) irritation i ögon och luftvägar, yrsel och balansrubbnings inom en halvtimme.

0,7% (7 000 ppm) berusningssymptom inom 15 minuter – ”tankfnatt”.

1,0% (10 000 ppm) snabb berusning som kan leda till medvetslöshet och död vid fortsatt exponering.

2,0% (20 000 ppm) snabb förlamning och död.

- Svavelväten, H_2S - ingår i vissa råoljor, s k sura råoljor, men kan också förekomma i vissa tyngre oljeprodukter. H_2S har en karaktäristisk lukt av ruttet ägg, är tyngre än luft och kan därför ansamlas i trånga oventilerade utrymmen. Lukten är förnimbar redan vid mycket låga koncentrationer, ca 0,01 ppm, men luktsinnet bedövas snabbt av svavelväte och frånvaro av lukt är inget säkert kriterium för att gas ej finns. Olika koncentrationer av H_2S i luften ger symptom enligt nedan:

1–150 ppm ögon-, näs- och halsirritation efter exponering under en timme.

200–300 ppm kraftig irritation i ögon och andningsvägar efter en timmes exponering.

500–700 ppm yrsel, illamående, kväljningar etc inom 15 minuter, medvetslöshet, eventuellt död inom en timme.

700–900 ppm snabbt inträdande medvetslöshet och död inom några minuter.

1 000–2 000 ppm ögonblicklig död.

Hygieniska gränsvärdet för H_2S är 10 ppm för 8 timmars exponering och 15 ppm för 15 minuters exponering.

- Bensen har cancerogen effekt och all exponering bör undvikas. Bensenkoncentrationen är svår att separera vid mätningar men totalkolvätekoncentrationen, THC, bör vara under 100 ppm för att skaderisken skall minimeras.
- Polycykliska aromatiska kolväten, PAH, har cancerogen effekt vid hudkontakt. PAH kan förekomma i olika brännoljor som innehåller krackade komponenter.
- Syrebrist kan uppstå i miljöer med höga oljekoncentrationer och liten luftväxling. Syrekoncentrationen i andningsluften skall ligga mellan 19,5 till 23 %.

För att undvika att utsätta sig för höga halter av flyktiga ämnen i luften bör oljeskyddspersonal om möjligt angripa den utsläppta oljan från lovert – dvs med vinden i ryggen. Vid landpåslag där vind och vågor driver iland olja på stranden är det dock i regel inte möjligt att angripa oljan från lovert vid landbaserade arbetsinsatser. Tabellen nedan baseras på olika oljors avdunstningsegenskaper och ger en vägledning om hur snabbt efter ett utsläpp som personal kan angripa ett oljespill utan särskild skyddsutrustning.

| Oljetyp | Vind + normal temp | Vind + sträng kyla | Vind-stilla <1m/s | Kommentar |
|-----------------------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-----------------------------|
| Råolja | 2 tim | 3 tim | 5 tim | 25% avdunstning inom 1 dygn |
| Eldningsolja, tung och medeltung | 2 tim | 3 tim | 3 tim | 13% avdunstning inom 2 dygn |
| Eldningsolja, lätt och dieselolja | 2 tim | 3 tim | 3 tim | 50% avdunstning inom 1 dygn |
| Bensin | 1 tim | 3 tim | 5 tim | 50% avdunstning inom 10 min |

Vägledning för hur snabbt efter ett utsläpp som personella insatser i området kan göras utan särskild skyddsutrustning. [KBV, Räddningstjänstplan]

1.3 Karaktäristiska egenskaper och förändringsprocesser i löskommen olja

Oljan påverkar miljön men miljön påverkar också oljan

1.3.1 Fysikaliska och kemiska egenskaper

Med avseende på förutsättningarna för att kunna omhänderta löskommen olja och begränsa dess miljöskador kan olika oljor och oljeprodukter beskrivas av ett antal karaktäristiska fysikaliska och kemiska egenskaper. För de respektive egenskaperna anges nedan också beteckningarna för några standardiserade mätmetoder för bestämning av kvantitativa mätetal, enligt svensk, amerikansk och internationell standard.

Densitet

Oljans densitet eller täthet anger oljans massa per volymenhet vid en viss temperatur. De flesta oljor har en densitet av 800–1 000 kg/m³, dvs något lägre än vattnets densitet, vilket också innebär att oljan flyter på vattnet. Det finns dock vissa undantag och vissa tunga oljor eller oljerester kan sjunka till botten. Densiteten för sötvatten är 1 000 kg/m³ vid 4°C och för det salta havsvattnet vid västkusten är densiteten ca 1 025 kg/m³. För oljor anges normalt densiteten vid 15 eller 20°C och ofta anges densiteten i g/ml = kg/l = ton/m³. I amerikansk litteratur används ofta beteckningen API-gravity, som kan bestämmas ur:

$$\text{Grader API} = 141,5 \cdot \frac{\text{densitet vatten (16°C)}}{\text{densiteten olja (16°C)}} - 131,5$$

Standard för densitetsmätning: SIS 02 14 11 (hydrometer) ASTM 1289 ISO 3675
SIS 02 14 12 (pyknometer) ASTM 1298

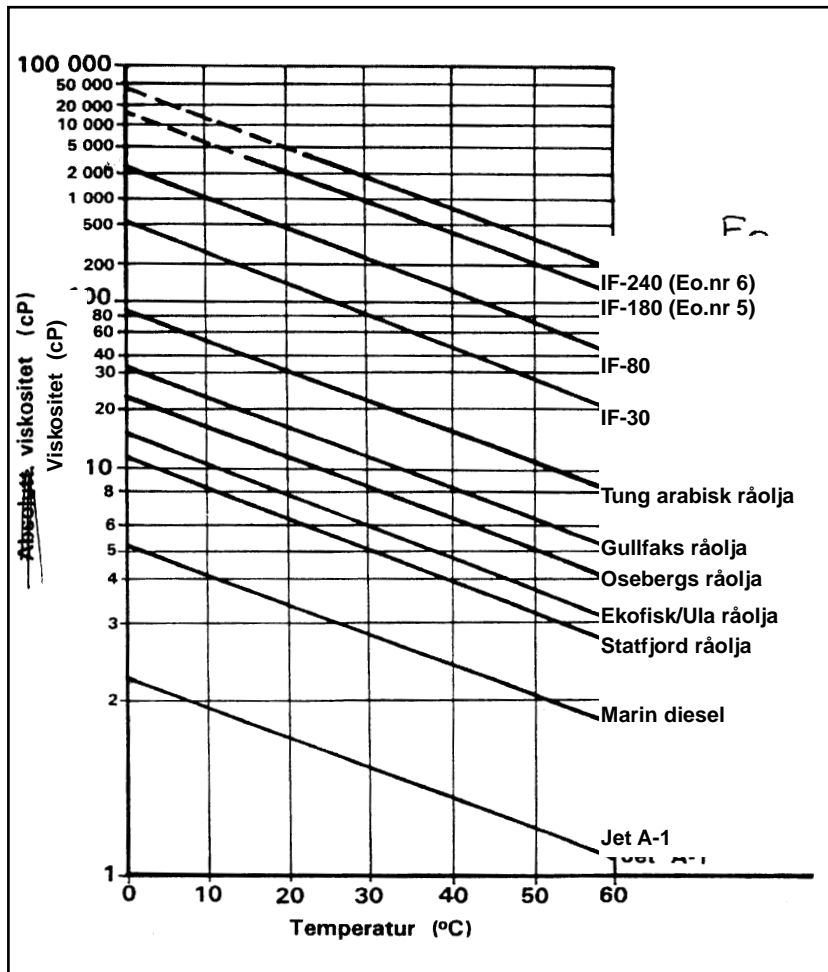
Denna bild finns endast i boken

*Vid detta utsläpp från den grundstötta Ek Cloud 1995 hade oljan högre densitet än vattnet och oljan sjönk därför till botten. Vid saneringen arbetade dykare med särskilda sugmunstycken.
[Foto: Magnus Sundberg, Pressens Bild]*

Viskositet

Viskositeten är ett mått på oljans trögflutenhet eller dess inre friktion vid rörelse. Den dynamiska viskositeten har dimensionen (Ns/m^2) och anges i Pois, P ($1\text{P} = 0,1 \text{Ns/m}^2$) eller oftare centipois, cP. För oljors viskositet använder man vanligen den kinematiska viskositeten, som definieras av den dynamiska viskositeten dividerat med densiteten och anges med enheten Stokes eller vanligare centistokes, cSt ($1 \text{cSt} = 1 \text{mm}^2/\text{s}$).

Viskositeten är starkt temperaturberoende – låg temperatur ger hög viskositet, d v s trögflytande olja – och viskositetsangivelser måste relateras till en given temperatur. I oljors produktspecifikationer anges vanligen viskositeten vid 40 eller 50°C men ofta ges också diagram som visar viskositeten vid andra temperaturer. De flesta oljor uppvisar ett linjärt samband mellan temperatur och viskositet (dubbellogaritmisk skala) enligt figuren på nästa sida.



Viskositetens temperaturberoende för några olika oljor. [Börresen, 1993]

Vid oljeskyddsinsatser är oljans viskositet av stor betydelse bl a för metodval och pumpbarhet. Mycket högviskösa oljor går bara att pumpa med speciella pumpar. Vid oljeskyddsinsatser i strandzonen uppträder ofta oljan som en emulsion av olja och vatten. Det är värt att notera att emulsionen icke uppträder som en s k Newtonsk vätska, d v s dess trögflutenhet beror av hur snabbt den rörs om eller deformeras.

Standard för viskositetsmätning: SS 02 35 10 ASTM D 445 ISO 3104

Lägsta flyttemperatur

När oljans temperatur sjunker under lägsta flyttemperaturen antar oljan en halvfast eller plastisk konsistens. Övergången från flytande till fast form sker inte som ett snabbt omslag, utan gradvis och lägsta flyttemperaturen (engelska; Pour point) fastställs enligt vissa normerade mätmetoder. Oljans stelning hänger samman med att vissa oljekomponenter fälls ut i kristallin form – s k vaxbildning.

Flera råoljor och tyngre brännoljor har en lägsta flyttemperatur som ligger inom de temperaturintervall som råder i den miljö där oljeskyddsinsatser kan bli aktuella. Oljor som har en hög lägsta flyttemperatur, hålls alltid uppvärmda under transport och lagring, och exempelvis kan en fartygsbunker snabbt anta en i det närmaste fast form om den släpps ut från en skadad fartygstank. Lägsta flyttemperaturen har stor betydelse för vilka metoder som kan tillämpas vid en oljeskyddsinsats, exempelvis kan en oljeförorening som vintertid förs iland i fast form under inverkan av vårvarme och sol åter anta flytande form och penetrera marken m m.

Ofta tillsätts flytförbättrande additiv till tyngre brännoljor. Sådana additiv (t ex etylen-vinylacetat co-polymerer) i halter kring 500 ppm kan sänka lägsta flyttemperaturen med 10–15°C utan att viskositetsegenskaperna för högre temperaturer påverkas. Motsvarande additiv används också i lättare bränslen för att sänka grumlingstemperaturen (cold filter plugging temperature).

Standard för mätning av lägsta flyttemperatur: SS 15 51 09 ISO 3016 ASTM D 97

Ytspänning

Ytspänningen är ett mått på hur stora krafter som verkar mellan molekyler i gränssytan mellan två ämnen. Ytspänningen har dimensionen N/m men normalt används enheten mN/m eller dyn/cm. För lättare oljor har ytspänningen mellan olja och vatten stor betydelse för hur oljan sprids på vattenytan – låg ytspänning ger snabbare utbredning. Oljors ytspänning minskar något med ökande temperatur och ytspänningen kan minskas dramatiskt genom tillsats av dispergeringsmedel.

Standard för ytspänningsmätning: ASTM 97 ASTM 2285

Ångtryck

För råoljor och lätta oljeprodukter kan deras respektive ångtryck användas som mått på flyktigheten – oljans benägenhet att förångas eller avdunsta. Ångtrycket är det jämviktstryck som oljans gasfas utövar på sin omgivning, t ex ett tanktak. Det har dimensionen N/m² och anges vanligen i kiloPascal, kPa. En oljas ångtryck är direkt relaterat till dess temperatur.

Standard för ångtrycksmätning (Reid): SS 15 51 41 ISO 3007 ASTM D323

Flampunkt

En oljas flampunkt definieras av den temperatur vid vilken dess ångor kan antändas av öppen låga eller gnistor under vissa givna betingelser. Flampunkten anges i °C eller K. Oljeskyddsinsatser mot oljor med låg flampunkt kan alltid vara förenade med brand och explosionsrisk.

Standard för flampunktsmätning
Flampunkt > 60°C (Pensky Martens) SIS 02 18 12 ISO 2719 ASTM D 93
Flampunkt 5 - 65°C (Abel Pensky) SIS 02 18 10-11

Termisk tändpunkt

En oljeprodukts termiska tändpunkt är den lägsta temperatur vid vilken ett ämne självantänder. Den termiska tändpunkten är högre än flampunkten – ofta över 200°C.

1.3.2 Förändringsprocesser

Vissa av de ovan beskrivna karaktäristiska fysikaliska och kemiska egenskaperna för olja är direkt temperaturberoende och vid en oljeskyddsinsats kommer utsläppsmiljön – dess temperatur i luften, på marken och i vattnet – direkt att påverka oljans egenskaper och därmed också förutsättningarna för de åtgärder som skall vidtas.

De övriga fysikaliska och kemiska egenskaperna är definierade av en viss temperatur men för alla ovan angivna karaktäristika gäller att de förändras om oljan kommer lös och exponeras för omgivningens miljö. De viktigaste förändringsprocesserna som påverkar oljans egenskaper, beteende, konsistens och som leder till att vissa komponenter

omvandlas eller omfördelas i miljön, beskrivs av figuren nedan och i efterföljande text.

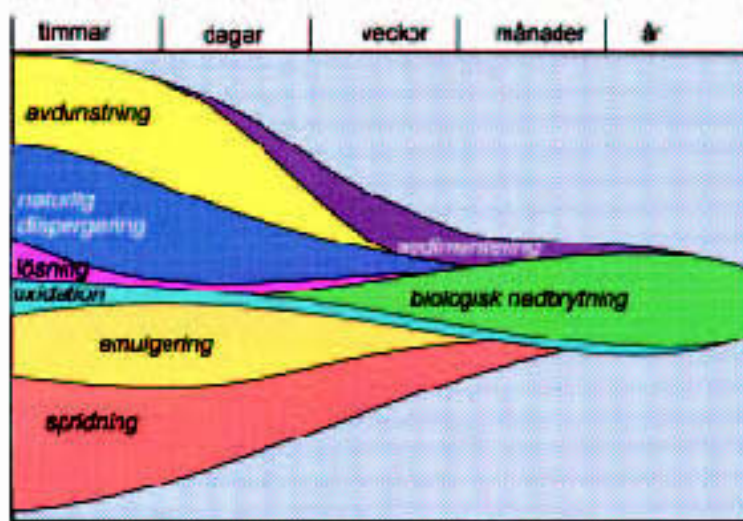


Förändringsprocesser och fördelning av olja på vattenytan, i vattenmassan, på stranden och på botten. [SSPA]

I den följande texten behandlas de olika förändringsprocesserna var för sig men i verkligheten pågår flera av processerna parallellt och oljeresternas slutliga egenskaper och fördelning är det totala resultatet av flera samverkande förändringsprocesser. Figuren överst på nästa sida illustrerar under vilka tidsintervall som de respektive processerna är mest betydelsefulla.

Spridning

Omfattningen av de respektive förändringsprocesserna styrs i hög grad av oljans fördelning i miljön – skiktjocklek, nedblandning, landpåslag, o s v – samtidigt som de fysikaliska och kemiska egenskaperna också i hög grad påverkar spridningsmekanismerna. Denna växelverkan är mycket komplex och det är praktiskt taget omöjligt att exakt förutsäga vilka slutliga egenskaper och vilken fördelning ett visst olje-



Tidsintervall och varaktighet av de respektive förändringsprocesser som är verksamma i spillet. Ett fälts utsträckning åt höger visar processens varaktighet. Ett fälts tjocklek visar processens omfattning relativt de andra. [SSPA]

utsläpp kommer att få. Spridningsmekanismerna kan separeras i följande begrepp och förlopp:

- *Utbredning* – olja, vars densitet är lägre än vattnet, breder ut sig som ett skikt, eller som en lins då den släpps ut på en lugn vattenyta. Takten på denna yttutbredning styrs initiiellt främst av densiteten, senare av viskositeten och i slutskedet av ytspänningen. Lätta och lågviskösa oljor utbreder sig snabbare än tyngre och högviskösa.
- *Drift* – olja på en vattenyta påverkas av ytströmmar och förflyttas geografiskt tillsammans med ytvattnet. Oljan driver med strömmen men påverkas också av vinden som verkar på oljesiktets yta.
- *Transport och omblandning* – i strömmande vattendrag där oljan blandas om och inte uppträder som ett ytskikt ger vattendragets flödes hastighet en övre gräns för spilllets spridning eller geografiska förflyttning.

Avdunstning

Avdunstning förändrar oljans egenskaper och minskar spillets volym. Avdunstningsprocesserna är främst betydelsefulla för lätta råoljor och flyktiga oljeprodukter som bensin och fotogen. Avdunstningen påskyndas av hög temperatur och inverkan av vind på spillets yta ökar också avdunstningsgraden. Skiktjockleken är givetvis också av avgörande betydelse för hur snabbt spillets volymminskning p g a avdunstningen sker.

För tyngre oljeprodukter är avdunstningsprocessen försumbar vid utsläpp i vatten. För eldningsolja, Eo 2 och Eo 4 har försök visat på en volymminskning av 13% respektive 2,5% efter 40 timmar vid 23°C.

För dieselolja eller eldningsolja Eo 1, visar försök och erfarenheter på en relativt snabb avdunstning och en halvering av volymen under första dygnet kan förväntas även vid låga temperaturer om skiktet är tunt.

För bensin sker avdunstningen mycket snabbt och vid 20°C kan en halvering av volymen förväntas redan efter 7–8 minuter.

För en lätt Nordsjö-råolja, är det rimligt att anta att minst 25% av en utsläppt kvantitet avdunstar inom 10 timmar vid 12°C, eller inom ett dygn vid temperaturer kring 3–6°C. Avdunstningen går snabbast under de första timmarna och det är rimligt att anta att högst 40–60% av den totala kvantiteten kommer att avdunsta även efter lång exponering – någon eller några veckor.

Lösning

Olja har generellt sett låg vattenlöslighet men råolja och vissa oljeprodukter innehåller vissa vattenlösliga komponenter som relativt snabbt kan lösas och spridas i vattenvolymen kring ett oljespill. Lösningssprocesser ger inga stora volymförändringar eller förändringar av fysikaliska egenskaper men är betydelsefulla eftersom de vattenlösliga komponenterna i många fall har toxiska effekter. I många fall är de vattenlösliga komponenterna också flyktiga och påverkas även av avdunstningsprocesser. Detta antyder också att lösningssprocesserna främst är verksamma omedelbart efter spillet men det bör även påpe-

kas att långtidsverkande oxidationsprocesser och biologiska nedbrytningsprocesser också ger upphov till vattenlösliga komponenter och att lösningsprocesser därför kan fortgå under lång tid.

Emulgering

Emulgering innebär att en vätska finfördelas i form av små droppar i en annan vätska. Vid oljeutsläpp i vatten kan antingen oljan fördelas som droppar i vattnet – denna process kallas naturlig dispergering – eller vattendroppar kan blandas in i oljan varvid en emulsion som ofta beskrivs som ”chokladmousse” uppstår. Både naturlig dispergering och bildning av vatten-i-olja emulsioner gynnas av kraftiga vågrörelser och omblandning. Brytande vågor och piskning eller agitation mot en strand ger en effektiv omblandning och påskyndar emulgeringen. Egenskaperna för de två emulsionstyperna är helt olika och det är oljetypen och dess sammansättning som avgör vilken emulsionsprocess som dominerar.

- *Naturlig dispergering* – vissa oljetyper innehåller ytaktiva ämnen och bildar lätt emulsioner då oljedroppar lösgörs och rivs ned i vattenmassan i brytande sjö. Små droppar stiger långsamt och blir kvar längre tid i vattenmassan. Ytaktiva medel ger filmbildning kring droppen och förhindrar att den förenas med skiktet då den stiger mot ytan och efter hand kommer droppstorleken att bli mycket liten. I dispersioner med droppstorlekar i intervallet 0,001–0,003 mm kan oljan ofta inte observeras med blotta ögat men vattenvolymen kan ändå innehålla stora mängder olja. Vid naturlig dispergering ökar oljans totala kontaktyta mot vattnet vilket också påskyndar förändrings- och nedbrytningsprocesser såsom lösning, oxidation och bakteriell nedbrytning. Olja-i-vatten emulsioner är måttligt stabila och om vågrörelserna upphör kan emulsioner med större droppstorlekar åter brytas så att oljefasen separeras till ett ytskikt ovanpå vattnet. Vid utsläpp av lätta råoljor till sjöss i hårt väder med brytande sjö kan avdunstning och naturlig dispergering leda till att alla synliga spår av olja på havsytan försvinner inom några dagar efter utsläppet.

- *Moussebildning* – vatten-i-olja emulsion – många råoljor men även vissa oljeprodukter bildar vatten-i-olja emulsion då de utsätts för kraftig omblandning genom brytande vågor. Vattenhalten i sådana emulsioner kan bli mycket hög – upp till 80% – och emulsionsprocessen leder då också till att spilllets totala volym ökar i motsvarande grad. Till skillnad från olja-i-vatten emulsioner är vatten-i-olja emulsioner med höga vattenhalter ofta mycket stabila. De fysiska egenskaperna hos vatten-i-olja emulsionen förändras också drastiskt med ökande vattenhalt. För vattenhalter omkring 30–50% har emulsionen oljeegenskaper, men viskositeten ökar kraftigt för höga vattenhalter och för 50–80% vattenhalt antar emulsionen en icke-Newtonsk, – tixotrop – konsistens och liknas ofta vid mousse. Färgen på denna mousse är också karaktäristisk och för ljusa oljor blir den vit och mörkare oljor och råolja ger ljusbruna eller orangebruna emulsioner - chokladmousse. Oljans klibbande egenskaper förändras också och mousseklumpar eller sjok blir hala. Vattendropparnas storlek är liten i stabila emulsioner – en medeldroppstorlek om 0,001 mm har uppmätts i emulsioner från spilld Nordsjöolja. Medeltunga och viskösa oljor bildar lättare mousse än mycket lätta oljor och råolja med högre asfalthalt och vaxhalt tenderar också att ha större benägenhet att bilda stabila vatten-i-olja emulsioner.

Övriga förändrings- och nedbrytningsprocesser bromsas upp då oljan bildat stabila vatten-i-olja emulsioner eftersom oljan då exponerar en relativt mindre yta mot luften och omgivande vatten. När sjok eller klumpar av vatten-i-olja emulsion hamnar på land kommer vattnet efterhand att dräneras ur eller avdunsta och oljan bildar då tillsammans med sand och salt tämligen fasta klumpar som åldras mycket långsamt. Om den ilandflutna vatten-i-olja emulsionen utsätts för sträng kyla kan klumparna sönderdelas och vittra till följd av frostsprängning. Vid ökande vatteninblandning närmar sig emulsionens densitet vattnets densitet och genom inblandning av sand och sediment ökar också risken att klumpar eller sjok av åldrad emulsion skall sjunka till botten.

Biologisk nedbrytning

Det finns över hundra kända naturligt förekommande mikroorganismer i havet och i sjövattnen vilka har förmåga att bryta ned olika petroleumkolväten till enklare kolväten eller till koldioxid och vatten. Nedbrytningshastigheten är temperaturberoende och förutsätter tillgång till syre och närsalter. De biologiska nedbrytningsprocesserna sker i själva kontaktytan mellan olja och vatten och förutsättningarna för nedbrytning är alltså större då olja exempelvis finfördelats genom naturlig dispergering. För vatten-i-olja emulsion kan visserligen kontaktytan mot vattnet vara stor även inne i emulsionen men sannolikt begränsas nedbrytningen då av bristande syretillgång.

Tidigare hävdades allmänt att de biologiska nedbrytningsprocesserna gick mycket långsamt eller nästan helt uteblev i kallt klimat men erfarenheterna från bl a Exxon Valdez-olyckan i Alaska har visat att det även finns naturliga bakterietyper i sådant klimat som ger en påtaglig nedbrytningseffekt på oljan.

De biologiska nedbrytningsprocesserna angriper främst de lättare beståndsdelarna av oljan och rester av oljespill som åldras genom biologiska processer får högre densitet och kan på sikt leda till att restpartiklar sjunker till botten. Då oljerester sjunkit till botten leder begränsad syretillgång till att fortsatt biologisk nedbrytning avtar eller upphör.

Fotooxidation

Kolvätena i oljan kan reagera med luftens syre och vissa sådana oxidationsprocesser påskyndas också av ultraviolett ljus – solsken – och kallas fotooxidation. Luftens syre kan endast reagera med oljan på oljeskiktets yta och större tunnare skikt oxideras snabbare än tjockare. De olika oxidationsprocessernas bidrag till spilllets volymminskning är litet, men är ändå betydelsefullt ur miljösynpunkt eftersom de bildade föreningarna i högre grad är vattenlösliga och ofta giftigare än ursprungskolvätet. Oljor med högre svavelinnehåll har lägre oxidationsbenägenhet medan vissa metallföroreningar – vanadin – kan ha en katalyserande effekt på processen.

Sedimentation

Flera av de ovan nämnda förändringsprocesserna leder till att den kvarvarande oljans densitet ökar, och om densiteten överskrider vattnets densitet sjunker oljeresterna till botten. Inblandning av sand och eller andra partiklar kan också leda till att oljerester eller oljepartiklar tenderar att sedimentera.

Densitetsskillnaden mellan vatten och oljerester är ofta mycket liten och beroende på temperaturförhållanden, salthalt och stratifiering (skiktning av vattenlager med olika egenskaper) i vattenvolymen kan oljeklumpar eller oljerester ibland hålla sig svävande på en viss nivå under ytan. Sådan olja är praktiskt taget omöjlig att upptäcka men kan på grund av temperaturförändringar, omblandning eller liknande, ibland oväntat åter flyta upp till ytan.

Referenser till kapitel 1

Börresen J. A. "Olje på Havet" Ad Notam Gyldendal AS, Norge 1993

"Characteristics of petroleum and its behaviour at sea" CONCAVE
Report No. 8/83, Den Haag 1983

Forsman B. Höglund O. "Oljeutsläpp till sjöss" Ingenjörsläroverket 1982

Forsman B. "Oil spills in ice – Modern qualities behaviour and classification" SSPA Report No. 5435-1 for the Swedish Coast Guard. 1989

Kustbevakningens Räddningstjänstplan – miljöräddningstjänst till
sjöss. Säkerhetsinstruktioner. KBV 1993

Bobra M. Chung P. "A catalogue of oil properties" Environment
Canada, 1986

"Olja i Marin miljö" Naturvårdsverket informerar, SNV 1986

2 Miljöpåverkan

Varför behövs ett organiserat oljeskydd?

Oljeutsläpp kan ge både biologiska miljöskador och socio-ekonomiska skador antingen till följd av oljans nedsmutsande egenskaper eller till följd av dess toxiska effekter. Omfattningen av oljeskadorna beror, förutom av områdets känslighet, främst av oljetypen, den lokala koncentrationen och uppehållstiden på skadeplatsen. Genom förebyggande oljeskydd kan risken för utsläpp av särskilt skadliga oljor undvikas. Effektiva strandskyddsinsatser kan förhindra skadliga koncentrationer på känsliga platser och genom rengöring och omhändertagning kan oljans uppehållstid minskas på skadeplatsen. Naturens egen förmåga att återhämta sig efter akuta oljeskador är ofta god och jämfört med många andra typer av föroreningsproblem och kroniska utsläpp är skadeeffekterna av enstaka oljeutsläpp av relativt snabbt övergående art.

2.1 Biologiska effekter

Till de mest välbekanta akuta oljeskadorna hör skador på sjöfågel som fått fjäderdräkten nedsmutsad. Fåglarna skadas ofta av oljan redan innan oljan hunnit flyta iland och även om strandskydds- och saneringsinsatser kommer igång snabbt kan fåglar skadas. Oljerester som sjunker till botten och ansamlas i bottensediment ger inte lika spektakulära effekter men finns kvar i ekosystemet under betydligt längre tid och kan ge upphov till störningar av mera långsiktig karaktär.

| | Biologiska effekter | Socio-ekonomiska effekter |
|------------------------------|--|--|
| Nedsmutnings-effekter | Oljeskador på fågel, däggdjur och växter | Badstränder, båtar, turism och friluftsliv |
| Toxiska effekter | Förgiftning av djur och mikroorganismer | Dricksvattentäkt, fiskodlingar, långsiktig fiskreproduktion. |

Exempel på olika typer av skadeeffekter orsakade av oljeutsläpp.

2.1.1 Nedsmutsning – oljeskador på fåglar, djur och växter

När olja fastnar i fåglarnas fjäderdräkt förstörs dess vattenavvisande och värmeisolerande förmåga. För en andfågel kan det räcka med en 2–3 cm² stor fläck på bröstet för att den skall dö av nedkylning om vattentemperaturen är låg. Även måttligt nedsmutsade sjöfåglar ägnar mycket energi åt att försöka tvätta sig rena och undviker förfrysning genom att stanna iland och kan då dö av svält under tiden. Kraftigt nedsmutsade sjöfåglar blir tunga, får svårt att flyga och simma och drunknar.

Ett drivande oljebälte ger en blank och till synes lugn vattenyta jämfört med omgivande vatten som krusas av vågor. Vissa fågelarter drabbas särskilt hårt av oljeskador eftersom de ofta söker sig mot platser med en lugn och blank vattenyta och därför inte sällan landar i oljefläckar. En stor del av de fåglar som oljeskadas och dör till sjöss driver



Oljeskadad fågel – redan vid små oljefläckar i fjäderdräkten leder detta ofta till att fågeln dör. [Foto: Björn Hillarp]

aldrig iland men ändå inträffar årligen att stora mängder oljeskadad fågel driver iland längs våra kuster. Det totala antalet oljeskadade fåglar är säkert betydligt större än det som observeras längs våra stränder. Även små oljeutsläpp kan åstadkomma omfattande fågelskador och det finns exempel från 70- och 80-talet då små avsiktliga utsläpp orsakade 30 000–40 000 fåglars död. För de vanligast förekommande arterna har enstaka oljeutsläpp dock ingen långsiktig inverkan på den totala populationen. För ovanliga arter med lokalt begränsad förekomst och fåtaliga häckningsplatser kan oljespill under ogynnsamma förhållanden vara förödande och riskera att slå ut en hel population.

Den särskilda östersjöarten av sillgrisslan som nästan uteslutande lever och häckar i ett mycket begränsat område vid Karlsöarna väster om Gotland är ett exempel på en sådan känslig art.

Måttligt oljeskadade fåglar kan räddas om de omhändertas av kompetent personal, men rengöringen kräver stora manuella insatser. Det pågår också försök med att utveckla maskinell tvättutrustning för att kunna rengöra oljeskadade fåglar betydligt snabbare. Räddningsleda-

ren kan i vissa fall anlita särskilda frivilligorganisationer för assistans med tvättning eller avlivning.

Sälar och landlevande däggdjur förefaller att undvika att vistas på oljenedsmutsade strandavschnitt, och klarar sig därför ofta relativt oskadda från oljan.

Växter på land och i strandzonen kan vissna ner om de förorenas med olja och vid rengöringsinsatser är det ibland nödvändigt att avverka och forsla bort nedsmutsad vegetation. De flesta vanliga arter återhämtar sig till påföljande säsong, men ovanliga och känsliga växtlokaler kan naturligtvis skadas svårt av lokala stora oljekoncentrationer.

Strandskyddsinsatser och omfattande rengöringsarbeten medför också risker för sekundära oljeskador genom att oljan trampas ned i marklagret eller sprids med förorenade stövlar och redskap. Olämpliga rengöringsmetoder kan i ogynnsamma fall också göra större skada än de risker som oljenedsmutsningen utgör om den lämnas orörd.

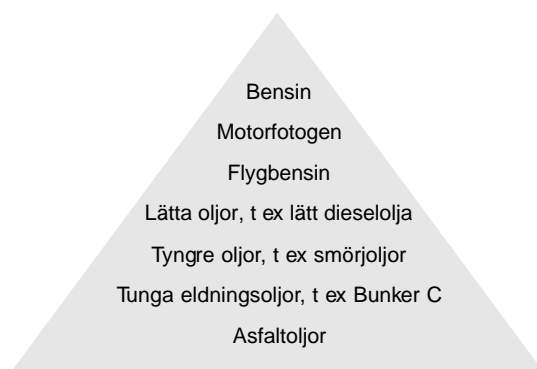
2.1.2 Toxiska effekter – förgiftning av organismer på stranden, i vattnet och på botten – störningar i den ekologiska balansen

Olika oljors giftighet, eller toxiska effekter, beror i hög grad av deras ursprung och grad av raffinering:

- Aromatiska kolväten är giftigare än Naftenkolväten som är giftigare än Paraffinkolväten.
- Små molekyler är i regel giftigare än större.
- Omättade kolväten är giftigare än mättade.
- Fettlösliga kolväten är giftigare än vattenlösliga.

Raffinerade oljeprodukters akuta giftighet i vatten är störst för de lättaste fraktionerna.

Ökad giftighet



Vissa oljeprodukter eller oljerester som påträffas efter utsläpp kan dessutom innehålla tillsatser eller andra komponenter som i sig har toxiska effekter på lång eller kort sikt. Exempelvis förekommer inte sällan oljor med spår av PCB och liknande extremt giftiga ämnen.

I grova termer kan det ekologiska systemet i havet eller i en sjö beskrivas som en balans mellan de fyra komponenterna:

- Icke biotiska faktorer såsom närsalter och vattentemperatur.
- Gröna växter – tillverkare.
- Djur – förbrukare.
- Mikroorganismer – fördelare.

Växtplankton, som utgör föda för rörliga och fastsittande djur i vattnet, omvandlar med hjälp av fotosyntes oorganiska närsalter till organiskt material. Mikroorganismer bryter ned dött organiskt material som långsamt sjunker till botten. Detta skapar detritus som blir föda åt bottenlevande organismer och vid nedbrytningen frigörs åter oorganiska närsalter som i ytskiktet på nytt binds av organiskt material. Nedbrytningen är syreförbrukande och när tillgången på närsalter blir alltför hög, genom övergödning eller eutrofiering, uppstår syrebrist vid botten – vilket leder till de tyvärr alltför välbekanta döda djupbottenarna. Tillgång på syre är också en förutsättning för snabb nedbrytning av oljerester som ansamlats på botten och de oljerester som sedimenterar

på redan syrefria botten kommer att finnas kvar under mycket lång tid. Om den lokala oljekoncentrationen vid ett utsläpp är så stor att växt- och djurliv slagits ut kan syrefria sedimentmiljöer också uppstå som en direkt följd av utsläppet och den naturliga nedbrytningen av oljan går följaktligen då mycket långsamt.

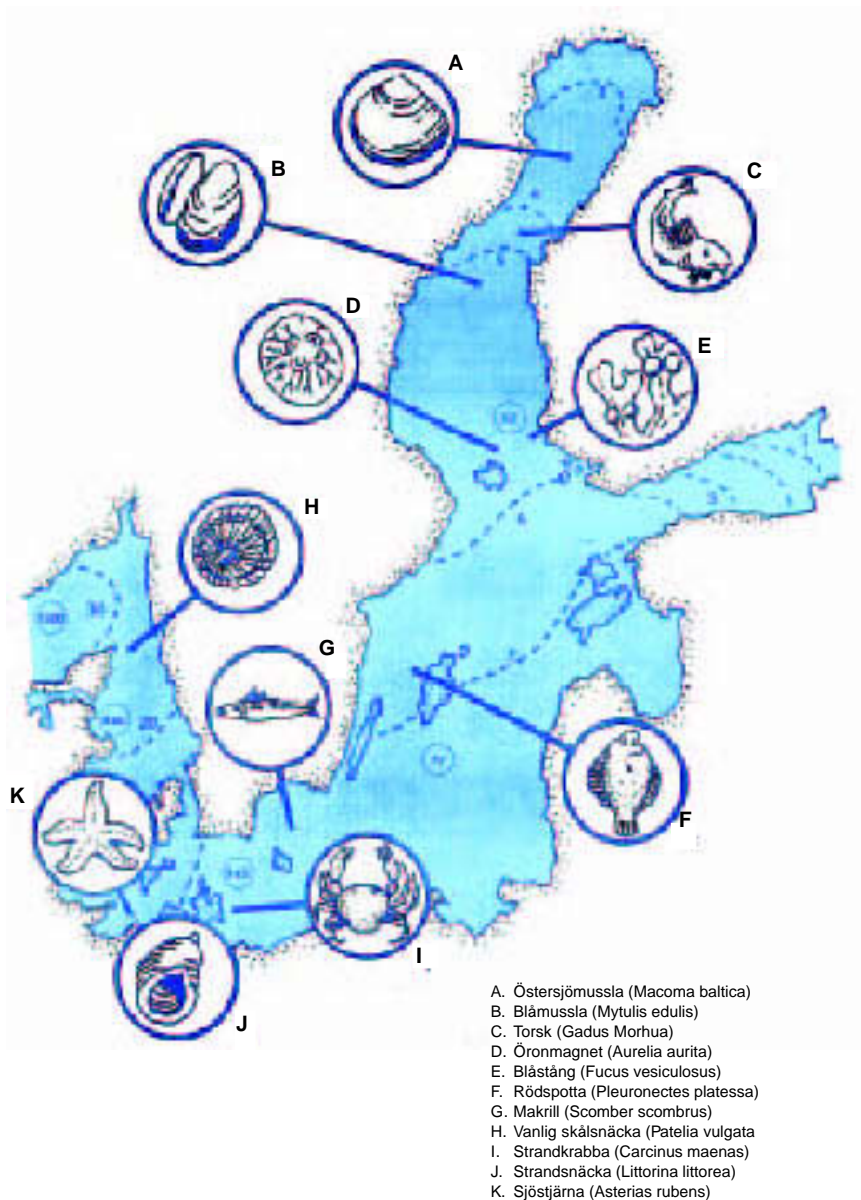
En rad olika arter av växter, djur och mikroorganismer ingår i samspelen och antalet och sammansättningen av arter varierar längs våra kuster främst beroende på vattnets salthalt. Insjöar och vattendrag har också sina speciella ekosystem och artsammansättning.

Artrikedomen är betydligt större i det saltare västerhavet och många av de vanliga arterna som ändå finns i Östersjön blir betydligt mindre i det bräckta vattnet.

Förutsättningarna för livet i Östersjön skiljer sig avsevärt från de flesta andra kustområden runt om i världen. Många av Östersjöns speciella särdrag bidrar också till att göra Östersjön särskilt känslig för marina föroreningar exempelvis från olja och kemikalier.

De mest utmärkande särdragen för Östersjön är:

- Världens största brackvattenområde.
- Avrinningsområdet omfattar 70 miljoners befolkning och tunga industrier.
- Innanhav med långsam vattenomsättning – vattnets uppehållstid är 25 år.
- Stora salthaltdifferenser i norr-söder och vertikal salthaltsskiktning med högre salthalt på djup över 60 meter.
- Begränsad vertikal vattenomblandning med lokal syrebrist och svavelväte på botten.
- Biologiskt artfattigt – många arter lever nära sina fysiologiska toleransgränser.

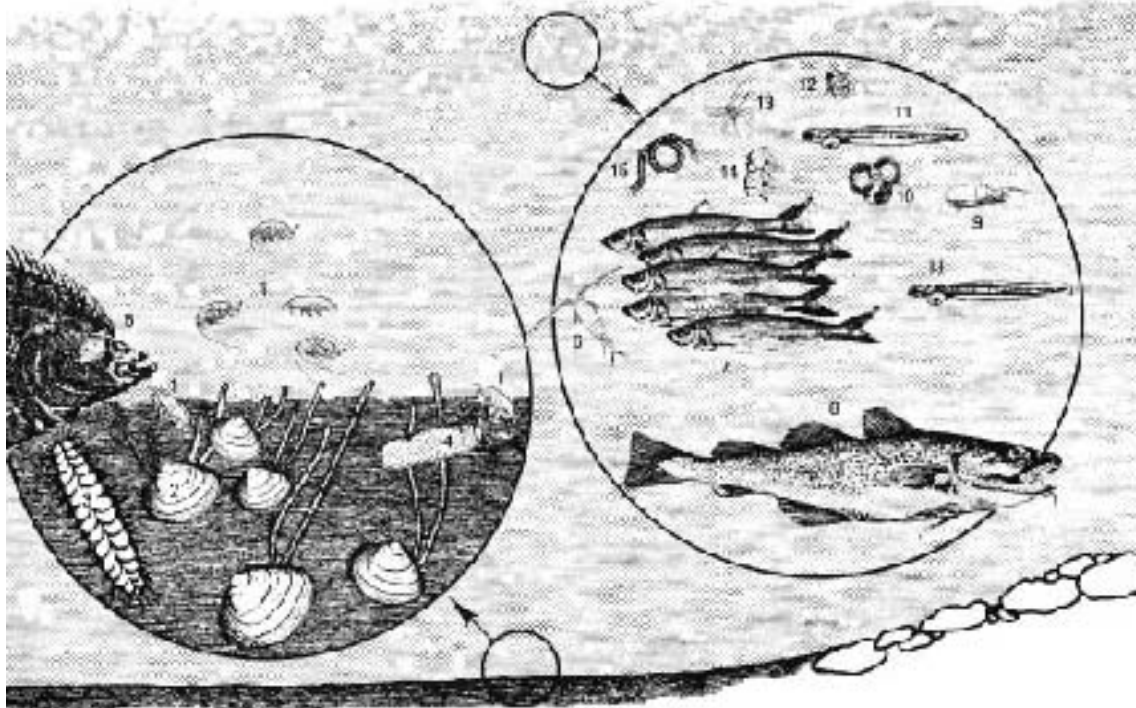


Figuren visar några vanliga marina arters utbredningsgränser efter salthaltsgradienten i svenska havsområden. Salthalten avtar mot Östersjöns inre delar samtidigt som antalet arter minskar. De inringade siffrorna anger hur många makroskopiska djurarter som finns i respektive område. Siffrorna vid de streckade linjerna anger salthalt i promille. [Hasse Nilsson, *Havet*, SNV, 1994]

Oljeföroreningar och oljans toxiska effekter drabbar olika arter olika hårt och på olika sätt men innebär alltid att den naturliga balansen rubbas. Om en viss art slås ut av en förorening visar sig ofta en annan öka och under återhämtningsperioden uppkommer ofta svängningar mellan ökning och tillbakagång innan den naturliga balansen åter stabiliserats. Vissa naturliga svängningar förekommer också utan att vara initierade av föroreningar.

Oljans toxiska egenskaper ger olika effekter och verkar olika länge i strandzonen, på grunda bottnar, på djupare bottnar och i de fria vattnet.

De grunda havsområdena svarar för den största delen av den biologiska produktionen i havet och föroreningar med störningar i den ekologiska balansen kan därför ge påtagliga effekter. Litet vattendjup gynnar ljusinstrålning, snabb vattenuppvärmning och hög produktion. Grunda havsområden beskrivs ibland som "havets åkermark" och avkastningen per ytenhet är lika hög som nettoproduktionen av växtmas-



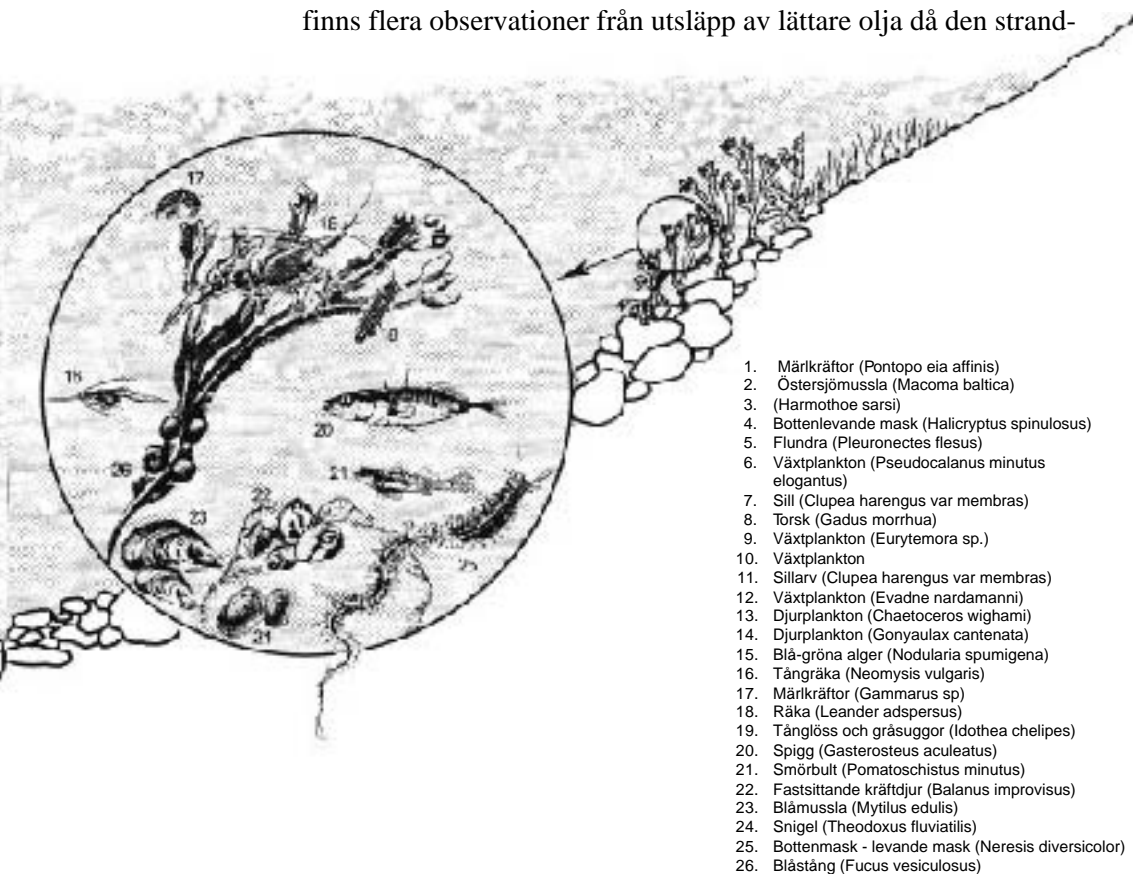
Vanliga arter i strandzonen, på mjukbotten och i den fria vattenmassan för ett typiskt östersjöekosystem. [Publicerad med tillstånd av tidskriften *Ambio*]

sa på en gödslad åker och fem till tio gånger högre än för sjöar och vattendrag. Många ekonomiskt viktiga fiskarter som ål, havsöring, ung torsk och plattfisk utnyttjar grundområdena som matplats och för flertalet matfiskar utgör de grunda havsområdena också yngel- och uppväxtområden.

Figuren nedan illustrerar ekosystemets karaktäristika för olika zoner på olika djup för ett typiskt östersjöekosystem.

Effekter i strandzonen

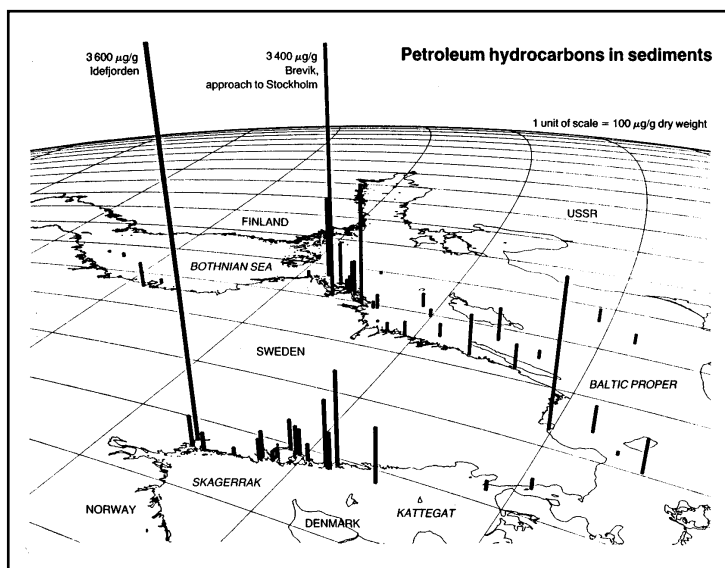
Då ett oljebälte driver iland ackumuleras oljan i strandzonen och koncentrationen av giftiga ämnen blir därför hög. De akuta förgiftningssymptomen blir ofta betydande på strandlevande djur och organismer och på bottenlevande organismer på grunda, strandnära bottenar. Det finns flera observationer från utsläpp av lättare olja då den strand-



nära faunan helt slagits ut. Så snart oljan avlägsnats eller koncentrationerna sjunkit till normala värden startar återhämtningsprocessen. Redan inom ett år är återhämtningen tydlig och ofta kan man efter cirka 5 år inte längre notera någon påtaglig förändring av faunan jämfört med den oförorenade stranden. Återhämtningstakten är naturligtvis i hög grad beroende av den skadade strandens exponering för vågor, ström och vind. I skyddade strandzoner kan återhämtningen ta upptill 10 år, och olja kan finnas kvar i sedimenten och ge effekter på lång sikt. Vid mycket låga koncentrationer kan olja i bottensedimenten i vissa fall gynna tillväxten av vissa arter men redan vid koncentrationer kring 500–1 000 ppm ger oljan negativa effekter på alla viktiga bottenlevande djurarter. I regel förefaller de mindre djuren att drabbas mer än de större arterna.

Växter på land ovanför själva strandlinjen kan skadas och slås ut av höga oljekoncentrationer på stranden och genom förgiftning av rotsystemet. Sådana vegetationsskador kan också leda till sekundära strandskador p g a ökad erosion när växternas markbindande egenskaper förstörts.

Brunalger, t ex blåstång är en av de vanligaste och viktigaste växterna i strandzonen nedanför själva strandlinjen. I tångbältet lever tusentals musslor, snäckor och kräftdjur och tångbältet liknas ibland vid "havets regnskog". Brunalgerna är relativt motståndskraftiga mot oljeförorening, och genom sitt skyddande slemlager utsätts inte algen för så mycket direktkontakt med oljan. Om den oljeskadade strandzonen är av liten utsträckning och om tången är oskadd kan biologiska skador snabbt återhämta sig genom återkolonisation av djur från angränsande oförorenade områden. Om det skadade området är stort tar givetvis återkolonisationen längre tid och om brunalgbältet skadats kan återhämtningen ta avsevärt mycket längre tid. Om oljeskadan gör att de algätande djuren försvinner kan ett oljeutsläpp även leda till en viss ökning av växtligheten i strandzonen. Bevuxna grunda mjukbottnar, exempelvis ålgräsängar från 0,5–6 meters djup, utgör viktiga lek-, uppväxt-, och födoområden för många viktiga fiskarter och utslagning av faunan kan ge betydande förluster i form av minskad fiskproduktion. Ålgräset växer i Sverige dessutom nära sin nordliga utbrednings-



*Uppmätta halter av petroleumkolväten i bottensedimenten.
[Monitor 1988, SNV]*

gräns och om ålgräsvegetationen skadas av ett oljeutsläpp kan återkolonisationen komma att ta mycket lång tid.

Utsläppet av ca 1 000 ton medeltung eldningsolja vid tankfartyget Tsesis grundstötning 1977 har varit en viktig kunskapskälla för att undersöka effekterna av olja i de marina ekosystemen. Eftersom utsläppet inträffade i omedelbar närhet av Stockholms universitets marinbiologiska fältstation lyckades forskarna samla data från den opåverkade miljön före utsläppet samt från de akuta skadorna och genom uppföljningsarbeten har återhämtningsprocessen studerats noga.

Vid Tsesis-utsläppet visade sig algbältet klara sig utan skador medan antalet blåmusslor, snäckor och kräftdjur snabbt decimerades. Djurlivet i strandzonen återhämtade sig emellertid väl redan inom ett år.

Effekter på djupare bottnar

Oljans uppehållstid på vattenytan kan räknas i veckor medan den andel av oljan som sjunker till botten ofta kan finnas kvar i många år. Genom vågskvalp vid stranden dispergeras oljan i vattenmassan och

oljepartiklar fastnar till sedimentpartiklar som blir tyngre än vattnet och därmed sjunker till botten. Under inverkan av vågor och ström sprids också de oljeförorenade sedimenten efterhand från de grunda strandnära bottenarna och ackumuleras i allt högre grad på de djupare bottenarna. På de djupa bottenarna går nedbrytningsprocesserna mycket långsamt.

Om ett område exponeras för viss kronisk oljeförorening, exempelvis i en hamn med dålig utsläppskontroll, kan oljehalten i bottensedimenten öka kontinuerligt och på sikt troligen ge allvarligare ekologiska skador än de som enstaka mera koncentrerade utsläpp kan ge. Det har gjorts mätningar av halten petroleumkolväten i bottensediment i svenska vatten, och på många platser inom två mils radie från större städer och industrianläggningar är halterna femfaldigt högre än på opåverkade bottenar.

Erfarenheterna från Tsesis-fallet visar att det är på de djupare mjukbottenarna som oljans skadeeffekter kunnat påvisas under längst tid. På ca 30 meters djup i olycksområdet dominerades faunan helt av två arter av vitmärlor, som är små kräftdjur, östersjömussla och en havsborstmask. Efter olyckan försvann kräftdjuren och havsborstmasken snabbt, medan östersjömusslan inte minskade i antal. Musslorna innehöll dock förhöjda halter av olja. Först efter två år hade havsborstmask och märlkräftor återhämtat sig till normalt antal.

Den största förändringen stod emellertid östersjömusslan för som under de två åren ökade tiofaldigt i antal jämfört med före utsläppet eftersom de täta bestånden av märlkräftor normalt minskar överlevnaden hos små musslor. De överlevande musslorna växte och ännu sju år efter utsläppet var mängden musslor, räknat som gram djur per m², betydligt större än normalt. Den stora mängden tillväxande musslor gjorde också näringstillgången begränsad och märlkräftan förlorade troligen i konkurrens med de stora musslorna och mängden märlkräftor minskade åter till en nivå motsvarande omedelbart efter utsläppet.

Exemplet illustrerar tydligt hur en störning av balansen i det ekologiska systemet kan ge effekter på lång sikt. Det visar också att det kan vara svårt att avgöra vad som är direkta toxiska skadeeffekter och vad

som är indirekta sekundära effekter till följd av en rubbad balans. Goda kunskaper om det friska ekosystemets funktion och noggrann uppföljning av återhämtning efter en störning är viktigt för att kunna få en rättvisande bild av oljans skadeeffekter.

Effekter på fisk och vattenlevande organismer

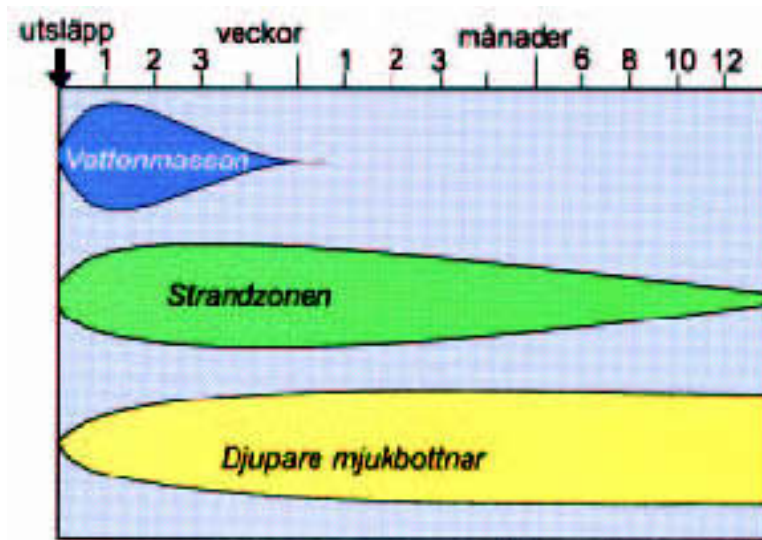
Grunda vikar och strandnära områden med mjukbottnar ned till 20–30 meters djup är viktiga för reproduktion av olika typer av fisk, såväl de arter som finns i grunda skärgårdsområden som de kommersiellt viktiga arter som fångas till havs. Många fisksorter undviker troligen oljeförorenade vattenområden och skadas inte av lokala utsläpp och höga koncentrationer. Däremot kan rom och yngel skadas av utsläpp och förhöjda oljekoncentrationer i kustnära områden och känsliga lek- och yngelområden.

För bottenlevande fiskar har dock skador konstaterats i samband med oljeutsläpp. Efter Tsesis-utsläppet konstaterades förhöjda oljehalter i plattfiskar (skrubbskädda) upp till tre år efter utsläppet, som härrörde från Tsesis olja och som fisken troligen fått i sig genom att äta musslor.

Vid större råoljeutsläpp, exempelvis i samband med Amoco Cadiz förlisning utanför Bretagne 1978, konstaterades också långvariga sår-, fen-, och hudskador hos plattfisk. Även måttligt förhöjda kolvätekoncentrationer i vattnet kan tänkas öka risken för hudskador och sårinfektioner hos fisk och det finns misstankar om att ökande kroniska oljeföreningar i kombination med andra föroreningar kan ligga bakom den ökning av sårskador som ibland också rapporteras från svenska vatten.

Förhöjda oljehalter i fisk leder, förutom till skador på fisken, också till smakförsämring på fisken och exempelvis fångas ej bottenlevande fisk i närheten av Nordsjöns oljeplattformar. Kustnära fiskodlingar kan också drabbas mycket hårt av oljeutsläpp – vid oljetankern Braer's förlisning vid Shetland 1993 fick en årsklass av lax kasseras p g a oljesmak vid flera odlingar i närheten.

Under Tsesis-utsläppet gjordes även vissa observationer av ekologiska störningar av livet i den fria vattenmassan. Effekterna uppkommer



Effekternas varaktighet i ekosystemets respektive zoner. [SSPA]

omedelbart när oljan kommer ut men betraktas som kortsiktiga eftersom omblandning, strömmar och utspädning gör att oljekoncentrationen i det fria vattnet relativt snart återgår till normala värden. Planktonorganismerna i det fria vattnet har i allmänhet också en kort generationstid vilket också bidrar till att effekterna i den fria vattenmassan är relativt snabbt övergående. Vid Tsesis-utsläppet noterades en ökning av växtplankton och bakterier i det förorenade vattnet, medan mängden djurplankton däremot var oförändrad. Vid närmare granskning visade det sig vidare att hälften av alla större djurplankton efter en vecka hade oljedroppar i magen eller på kroppen. Förklaringen till denna störning av balansen var troligen att de förorenade planktondjuren åt mindre växtplankton och bakterier än normalt och att dessa därmed ökade i antal.

Varaktighet och omfattning av de ekologiska skadorna vid Tsesis-utsläppet brukar illustreras av den schematiska figuren ovan. Figuren kan på goda grunder också anses vara generellt giltig för de flesta typer av oljeutsläpp i svenska kustvatten.

2.2 Socio-ekonomiska effekter

Oljeutsläpp kan ge allvarliga skador på samhälle och näringsliv och även dessa socio-ekonomiska skadeeffekter kan delas in i nedsmutsningseffekter respektive förgiftningsskador.

Den typ av oljeskador som allmänheten oftast konfronteras med är fläckar på kläderna i samband med bad och rörligt friluftsliv i skärgårdsnatur. Under normala omständigheter ger detta inga socio-ekonomiska effekter men vid större utsläpp och då stränderna är påtagligt nedsmutsade kan oljeföreningen leda till betydande ekonomiska avbräck för turistnäring och lokala affärsidkare. Nedsmutsning av båtar och marinor kräver ofta omfattande manuella rengöringsinsatser vilka också är förenade med betydande kostnader.

Då ett oljeutsläpp hotar att göra en dricksvattentäkt otjänlig är det oljans toxiska egenskaper som ger upphov till allvarliga socio-ekonomiska effekter. När en fiskodling hotas av ett oljeutsläpp så är det också främst oljans toxiska egenskaper – den karaktäristiska smaken, som gör att stora ekonomiska värden står på spel. Även eventuella långsiktiga störningar av fiskreproduktion orsakade av oljeutsläpp kan uppenbart ge allvarliga ekonomiska konsekvenser om exempelvis de kommersiellt viktiga fångsterna minskar.

Referenser till kapitel 2

”Monitor 1988 – Sweden’s marine environment – ecosystems under pressure” National Swedish Environmental Protection Board, Inform. 1988

Hansson S. ”Oljeutsläpp i Östersjön: Djuren drabbas, växterna skonas” Forskning och Framsteg, 5/84, 1984

”Nordeuropas hav – Nordeuropas miljö” Rapport till Nordiska rådets internationella konferens om havsföroreningar, 16–18 oktober 1989, Stockholm 1989

”Havet – praktiska övningar för studier av havsmiljön” Naturvårdsverket, studiematerial

Carlberg A. J ”Framtid för Västerhavet” Stiftelsen Västerhavet, Göteborg 1994

”Forskningsprogram om biologiske effekter av oljeforurensning (FOBO), Slutrapport. Forskningsrapport 017, Norsk institutt for naturforskning NINA, Trondheim 1991

Forsman B. Höglund O. ”Oljeutsläpp till sjöss” Ingenjörsläroverket 1982

”Olja i marin miljö” Naturvårdsverket informerar, SNV 1986

3 Oljeutsläpp

Varför kommer olja ut?

30 miljoner ton olja transporteras årligen till och från svenska hamnar och omkring 20 miljoner ton bensin, diesel och andra oljeprodukter transporteras och distribueras per väg och järnväg. Utvinning, transport och hantering av olja innebär alltid risker för utsläpp. Skärpta regler och konstruktionskrav har under de senaste decennierna minskat antalet operationella utsläpp från fartyg, men färsk statistik från svenska vatten visar ändå att många fartyg inte respekterar utsläppsförbuden. Olycksstatistiken visar globalt sett en viss positiv utveckling men olycksriskerna kan aldrig helt elimineras och årligen inträffar ett antal olyckor med stora utsläpp. Det är därför viktigt att definiera en dimensionerande hotbild utifrån realistiska riskbedömningar som bl a tar hänsyn till förändrade transportmönster, nya fartygstyper m m.

3.1 Oljeutsläpp i kustvatten, utsläpp från fartyg

3.1.1 Källor till olja i den marina miljön

Det finns många olika uppskattningar av hur stora kvantiteter av olja som årligen tillförs världshaven men de flesta uppskattningar är av storleksordningen 3–4 miljoner ton. Större delen av denna tillförsel sker från diffusa eller svårlokaliserade källor och det är endast en mindre andel som ger den typ av påtagliga miljöstörningar som är möjliga att angripa med olika former av oljeskyddsinsatser.

Totalt svarar utsläpp från landbaserad verksamhet för den största andelen av den olja som tillförs havet, en del olja tillförs den marina miljön genom naturliga läckage från källor under havsbotten och en icke oväsentlig del orsakas av sjötransporter och offshoreoperationer. Fördelningen mellan respektive källor kan inte bestämmas exakt, men intervallen i tabellen nedan ger en grov bild av uppgifter från uppskattningar.

| Källor till olja i den marina miljön | Andel [%] |
|---|-----------|
| Landbaserade källor, industriella och kommunala avlopp, avrinning | 33 – 47 |
| Atmosfäriskt nedfall, regn | 7 – 10 |
| Naturliga källor | 10 – 15 |
| Marina transporter och operationer | 33 – 45 |

Fördelning mellan olika källor till olja i den marina miljön.

Genom internationella regelverk, nationell lagstiftning och övervakning har de operationella utsläppen från fartygstransporter minskat väsentligt under de två senaste decennierna. När det gäller utsläpp orsakade av olyckor varierar kvantiteterna avsevärt mellan olika år och enstaka stora olyckor slår igenom.

För havsområdena kring Sveriges kuster har den årliga oljetillförseln uppskattats till storleksordningen 40 000–75 000 ton av vilken sjöfartens andel kan antas svara för mindre än en tiondel. Även denna andel kan till största delen antas tillföras vattnet genom diffusa och svårobserverade utsläpp och uppskattningar utifrån statistik av observerade och bekräftade utsläpp ger årliga utsläppskvantiteter av storleksordningen 300–1 000 ton per år. Uppgifterna om uppskattade kvantiteter varierar avsevärt mellan olika utredningar och baseras ofta på en rad osäkra antaganden. Det är därför viktigt att betrakta alla kvantitativa uppskattningar med stor försiktighet.

3.1.2 Statistik och tendenser

Utsläppsstatistik

Sedan 1986 då Räddningsverket började med reglering av ersättningsärenden enligt räddningstjänstlagen har drygt 80 kommuner fått ersättning för oljeskyddsinsatser till följd av ett trettiotal olika utsläpp från fartyg. Tabellen på nästa sida visar att antalet kommuner som fått ersättning ökat något under senare år men att de genomsnittliga årliga ersättningskostnaderna legat på en relativt konstant nivå. Två mycket kostnadskrävande fall, Thuntank under 1986, respektive Tolmiros under 1987, slår igenom i statistiken under den redovisade tioårsperioden. Notera dock att fartyget Tolmiros sedermera friades från misstankarna att ha vållat de omfattande skadorna.

Räddningsverkets statistik visar även att det främst är kommunerna längs västkusten som drabbas av strandpåslag, men även sydöstra Sverige och Stockholms skärgård är mer drabbade än den genomsnittliga kustkommunen.

Under 1993 registrerade Kustbevakningen 281 utsläpp av vilka endast sex rapporterades inom kommunalt ansvarsområde. För 1994 visar Kustbevakningens statistik en oroväckande ökning med 415 utsläpp varav 36 inom kommunalt ansvarsområde i hamnar. Ökningen är mest markant i vattnen kring Gotland, Öland och Bornholm. Den ökande

| År | Kommuner [antal] | Totalkostnad [tkr] | Snittkostnad [tkr] | Kommentar |
|---------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|--|
| 1986 | 8 | 17 994 | 2 236 | Thuntank 17 806 kr |
| 1987 | 5 | 96 892 | 19 362 | Tolmiros 96 814 kr |
| 1988 | 3 | 1 569 | 521 | |
| 1989 | 4 | 1 028 | 257 | |
| 1990 | 3 | 1 750 | 583 | |
| 1991 | 8(2) | 2 210 | 276 | (Op Peru Reefer, Kommunalt) (Landskrona 200 tkr, Helsingborg 500 tkr) |
| 1992 | 11 | 3 819 | 347 | |
| 1993 | 6 | 1 493 | 248 | |
| 1994 | 6 | 3 086 | 514 | |
| 1995 | 15(9) | 1 137 | 189 | (Op Manfred, Kreva, Kommunalt) |
| 1996 | 11 | 3 000 | | ej slutligt reglerat |
| Totalt | 80 | 133 978 | | |

Utdrag ur Räddningsverkets statistik över utbetalda oljeskadekostnader till kommuner 1986–1996.

tendensen fortsatte även under 1995, då 482 oljeutsläpp registrerades inom svensk ansvarszon. 1996 registrerades 411 utsläpp.

Under senare år har Kustbevakningen utfört storleksordningen 10–20 oljebekämpningsinsatser årligen och antalet upptäckta och bekräftade utsläpp har varierat mellan ca 150–400 per år. Av de upptäckta utsläppen kan endast storleksordningen en tiondel knytas till identifierade utsläppskällor. Under början av 70-talet minskade antalet utsläpp men ökade åter under åren 1976–1982. Efter 1982 minskade antalet både bekräftade och kontrollerade utsläpp med undantag för några mindre toppar bl a 1989, men tendensen var nedåtgående fram till 1990.

De senaste åren har antalet rapporterade och bekräftade utsläpp i öppen sjö åter ökat. Detta kan dock delvis ses som ett resultat av ökad

| År | Rapporterade | Bekräftade | Geografiskt område | | | Bekämpade av KBV |
|-------------|--------------|------------|--------------------|----------|------|------------------|
| | | | Öppen sjö | Skärgård | Hamn | |
| 1970 | 442 | 359 | 186 | 112 | 61 | 51 |
| 1971 | 398 | 319 | 139 | 127 | 53 | 55 |
| 1972 | 349 | 248 | 100 | 104 | 44 | 43 |
| 1973 | 343 | 248 | 109 | 106 | 33 | 29 |
| 1974 | 289 | 219 | 130 | 71 | 18 | 28 |
| 1975 | 288 | 222 | 77 | 101 | 44 | 45 |
| 1976 | 469 | 354 | 227 | 110 | 17 | 63 |
| 1977 | 362 | 256 | 146 | 80 | 30 | 35 |
| 1978 | 375 | 266 | 160 | 77 | 29 | 26 |
| 1979 | 494 | 363 | 236 | 102 | 25 | 60 |
| 1980 | 360 | 241 | 105 | 113 | 23 | 49 |
| 1981 | 409 | 261 | 122 | 105 | 34 | 39 |
| 1982 | 356 | 230 | 138 | 70 | 22 | 29 |
| 1983 | 290 | 197 | 123 | 60 | 14 | 23 |
| 1984 | 316 | 199 | 79 | 67 | 53 | 26 |
| 1985 | 238 | 135 | 62 | 44 | 29 | 18 |
| 1986 | 209 | 116 | 25 | 38 | 43 | 21 |
| 1987 | 230 | 153 | 74 | 42 | 37 | 17 |
| 1988 | 189 | 134 | 59 | 46 | 29 | 21 |
| 1989 | 264 | 206 | 127 | 45 | 34 | 56 |
| 1990 | 210 | 166 | 80 | 44 | 42 | 19 |
| 1991 | 309 | 266 | 121 | 92 | 53 | 16 |
| 1992 | 316 | 279 | 220 | 37 | 22 | 10 |
| 1993 | 310 | 281 | 245 | 30 | 6 | 18 |
| 1994 | 445 | 415 | 323 | 56 | 36 | 21 |
| 1995 | 513 | 482 | 366 | 75 | 41 | 25 |
| 1996 | 451 | 411 | 303 | 72 | 36 | 35 |

Antal upptäckta och bekräftade oljeutsläpp i svenska vatten under åren 1970–1996 enligt Kustbevakningens statistik.

närvaro till sjöss och intensivare flygövervakning, och en jämförelse mellan 1993 och 1994 års statistik visar också att den genomsnittliga volymen per observerat utsläpp har minskat.

De flesta av observationerna gäller små utsläpp men enstaka större utsläpp svarar för en stor andel av de totalt utsläppta kvantiteterna. Under perioden 1989–1994 uppskattas fördelningen av registrerade utsläpp i olika kvantitetsintervall enligt tabellen överst på nästa sida.

| Kvantitetsintervall [m ³] | Antal utsläpp |
|--|---------------|
| 0 - 1 | 1 397 |
| 1 - 10 | 201 |
| 10 - 100 | 12 |
| > 100 | 3 |

Fördelning av upptäckta och bekräftade oljeutsläpp i svenska vatten med avseende på uppskattad utsläppskvantitet, 1989–1994. [KBVs statistik]

Den totalt utsläppta kvantiteten för dessa utsläpp uppskattas till 3 300 m³, av vilka det största utsläppet i klassen > 100 m³, ensamt svarar för 900 m³ (Volgoneft). Av de totalt 1 613 utsläppen registrerades 1 420 inom Kustbevakningens ansvarsområde och av dessa blev 140 föremål för bekämpningsinsatser. 193 av de totalt 1 613 utsläppen registrerades inom hamnområden och var med ett undantag, alla mindre än 10 ton. Av de 1 613 totalt registrerade utsläppen kunde 157 av dem knytas till identifierade utsläppskällor.

Olycksstatistik

Olycksstatistik används ofta för att konstruera formler för beräkning av sannolikheter för olika olyckstyper. Tillsammans med prognoser om framtida fartygstrafik, frekvens antal anlöp o s v kan sannolikhetsberäkningar ge bra underlag för bedömning av risker och total hotbild.

Fartygsolyckor som medfört större oljeutsläpp i Östersjön har i de flesta fall orsakats av grundstötning och i andra hand av kollisioner. Grundstötning med fartyg som ej är tankfartyg kan ge stora utsläpp av varierande oljetyp från tunga brännolja till diesel. Fartyg med dubbelbotten kan ha upp till 5 000 ton bunker, fördelat på upp till 10 tankar beroende på fartygets storlek. Vid grundstötning med tankfartyg kan ett flertal tankar ofta penetreras medan skadorna vid kollisioner ofta inskränker sig till en eller två tankar. Östersjön trafikeras av tankfartyg som kan ta laster upp till 150 000 ton. Till västkustens oljehamnar an-

löper regelmässigt fartyg med upp till 130 000 ton råolja, men hamnarnas djupgående tillåter fartyg med råoljelaster ända upp till ca 400 000 ton för Scanraff, Lysekil och upp till 200 000 ton i Torshamnen, Göteborg. Övriga typer av olyckor (brand, explosion, maskinhaveri) som medför utsläpp av olja är mindre vanliga. Olyckor i samband med lasthantering, är den numerärt vanligaste utsläppsorsaken och förorsakas vanligen av misstag och bristande kontroll. Utsläppen är ofta små och konsekvenserna ringa då spridningen oftast är lätt att begränsa.

Utifrån olycksstatistik från hela världen har följande sannolikhetstal beräknats för olyckor inom Östersjöområdet:

- Grundstötning sannolikt inträffar 0,45 olyckor med oljeutsläpp per 1 000 resor.
- Kollision sannolikt inträffar 0,10 olyckor med oljeutsläpp per 1 000 resor.

Antalet oljetransporter till och från svenska hamnar uppgick 1988 till 4 012 vilket ger en sannolik olycksfrekvens på 2,2. Siffran ger dock ingen vägledning om utsläppets storlek och kan innefatta såväl stora som små utsläpp. Vidare kan noteras att olycksriskerna beror av yttre miljöförhållanden och undersökningar styrker exempelvis att riskerna är större vintertid och i dåligt väder.

3.2 Dimensionerande hotbild – underlag för riskbedömning

Det svenska oljeskyddet byggdes till stora delar upp under 70- och 80-talet och dimensionerades efter dåtidens krav och bedömning av hotbilder. Erfarenheter och ökade kunskaper i kombination med skärpta regler medför att den övergripande inriktningen kontinuerligt måste prövas och bedömas utifrån förändringar i hotbilden.

3.2.1 Inriktning av det svenska marina oljeskadeskyddet för 1990-talet

Inom ramen för STUs (numera NUTEK) insatsprogram TOBOS 85 (Teknik för oljebekämpning till sjöss samt bekämpning och sanering av olja i strandzonen) formulerade Sjöfartsverket, Statens Brandnämnd, Statens Naturvårdsverk, Svenska Kommunförbundet, Kustbevakningen och styrelsen för teknisk utveckling i mitten av 1980-talet ett gemensamt dokument till underlag för statsmakternas och myndigheternas övergripande mål och inriktning för det marina oljeskyddet. Den dimensionerande hotbilden för 90-talet baserades bl a på statistiska uppgifter från 80-talet och förutsågs inte förändras drastiskt jämfört med tidigare period men antalet utsläpp över 10 ton förutsattes minska från ca 45 per år till 30–35 per år mot 90-talets slut. Antalet operationella, avsiktliga ej olycksorsakade utsläpp, under 10 ton förutsattes också minska till följd av skärpta regelverk, men minskningen föranleder inte någon minskning av de erforderliga oljeskyddsresurserna eftersom dessa utsläpp i regel inte kan bli föremål för aktiva insatser.

Den dimensionerande hotbilden sammanfattades i tabellform enligt tabellen på nästa sida. De små utsläppen, klass 1 – under 10 ton, inkluderas ej i den dimensionerande hotbilden och enligt målbeskrivningen skall huvudinriktningen göras mot utsläppsklasserna 3 och 4. Vidare identifieras kustavsnitten Gävle–Kråkelund, Simrishamn–Hallands Väderö och Kungsbacka–Strömstad som prioriterade områden. I de

| Klass | Frekvens [antal/år] | Intervall [ton/utflöde] | Snitt [ton/utflöde] | Sannolikhet för •1 utflöde/ år [%] | Sannolikhet för •1 utflöde/ 5 år [%] |
|-------|------------------------|----------------------------|------------------------|--|--|
| 2 | 30 – 35 | 10 – 50 | 25 | 100 | 100 |
| 3 | 1,5 – 1,8 | 50 – 500 | 300 | 80 | 100 |
| 4 | 1,5 – 1,8 | 500 – 5 000 | 3 000 | 80 | 100 |
| 5 | 0,3 – 0,4 | 5 000 – 20 000 | 14 000 | 30 | 85 |

Klass 2 består nästan uteslutande av operationella utflöden, främst från barlasttankar och oljerester från tankfartyg. Oljemängden per utflöde och därmed koncentrationen är sådan att man inte kan bortse från risken för skadeverkningar. Ett flertal av dessa utflöden är bekämpningsbara.

Klass 3 innefattar utflöden orsakade av fartygsolyckor. Huvuddelen från tankfartyg i inrikestrafik med ungefär lika delar lättare och tyngre produkter. Resten från övriga fartyg, främst bunkerolja.

Klass 4 och 5 innefattar uteslutande utflöden orsakade av fartygsolyckor med tankfartyg med råolja samt lättare och tyngre destillationsprodukter.

fall utsläppt olja inte kan hindras att nå strandzonen anger inriktningsdokumentet att strategier som innebär styrning från känsliga områden och spridningsbegränsning skall prioriteras. För saneringsinsatser skall maskinella metoder prioriteras där så är acceptabelt, eljest manuella metoder. Maskinella och manuella metoder skall nyttjas för den del av oljan som är lättåtkomlig och som försenar naturliga nedbrytnings- och återställande processer, samt därefter applicering av medel som påskyndar dessa processer.

Jämförelser mellan uppgifter om observerade oljeutsläpp, avsnitt 3.1.2, och den dimensionerande hotbilden enligt tabellen ovan indikerar att hotbilden överskattats och att minskningen av utsläppta kvantiteter gått snabbare än vad som initieellt förväntats. Baserat på statistik över observerade och bekräftade utsläpp under åren 1989–1994 framgår att de flesta utsläppen är små – under ett ton – och att det i genomsnitt årligen registrerats:

- 33 utsläpp inom intervallet 1 – 10 ton, d v s klass 1.
- 2,3 utsläpp inom intervallet 10 – 500 ton, d v s klass 2 och 3.
- 0,2 utsläpp inom intervallet 500 – 5 000 ton, d v s klass 4.

Inga utsläpp i klass 5 eller övre delen av klass 4 har registrerats under perioden. En tillbakablick på kända och grovt mängdbestämda utsläpp vid Sveriges kuster under den senaste 25-års perioden ger en genomsnittlig årlig frekvens av 1,1 utsläpp per år för utsläpp över 10 ton, klass 2 och högre.

De största oljeutsläpp som hittills förekommit i Östersjön är:

| | | | |
|-----------------|-----------|------|------------|
| C T Gokstad | Härnösand | 1964 | 10 000 ton |
| Antonio Gramsci | Ventspils | 1979 | 6 000 ton |
| Globe Asimi | Klaipeda | 1981 | 16 000 ton |

Dessa utsläpp faller inom klass 5, och indikerar en genomsnittlig årlig frekvens av 0,1–0,2 för området.

Även om den dimensionerande hotbilden kan förefalla överskatta utsläppsfrekvensen är det viktigt att notera att statistikperioden och underlaget är alltför begränsat för långtgående slutsatser. Många mindre utsläpp kan ha undgått att bli registrerade, de uppskattade kvantiteterna kan vara underskattade och enstaka större utsläpp kan dramatiskt förändra utsläppsstatistiken.

Utifrån statistiken bedömer Kustbevakningen att antalet utsläpp inom kategorin 10–100 m³ minskat under perioden 1970–1994. Tidigare var utsläpp av denna storleksordning inte ovanlig i samband med avsiktliga operationella utsläpp, tankrengöring och liknande från tankfartyg. Större utsläpp hänför sig uteslutande till olyckor och den statistiken är inte lika entydig.

Beträffande oljeskyddsinsatser inom kommunalt ansvarsområde, strandskydd och sanering av stränder och hamnar visar statistik och erfarenhet på mindre samband mellan insatsens omfattning och utsläppets storlek. I många fall har små utsläpp lett till stora insatser och kostnader inom det kommunala ansvarsområdet. Eftersom denna typ av insatser också innefattas inom det totala marina oljeskyddet är det viktigt att även väga in risker och sannolikhet för små utsläpp i den totala hotbilden. Dessa små utsläpp är inte dimensionerande för oljeskyddsresursernas maximala kapacitet men är väsentliga för dimensionering av personella resurser och regional fördelning.

3.2.2 Framtida förändringar – oljeskyddsinriktning för 2000-talet

Räddningsverket har i samråd med Kustbevakningen genomfört en översyn av den gällande oljeskyddsinriktningen. En arbetsgrupp med representanter för Räddningsverket, Kustbevakningen, Naturvårdsverket, Sjöfartsverket, IVL och Kommunförbundet har arbetat med den nya oljeskyddsinriktningen för 2000-talet och resultaten presenterades under 1996.

Flera av de förändringar av hotbild och risker som förutsågs under 80-talet har visat sig infrias och oljeskyddets inriktning har successivt anpassats och utvecklats i takt med att nya erfarenheter och kunskaper inhämtats. Den framtida utvecklingen och inriktningen måste också baseras på prognoser och förväntade förändringar av hotbilden och nya omständigheter utanför Sveriges gränser måste också vägas in. En rad olika faktorer kan antas påverka den framtida hotbilden och bör beaktas då inriktningen av 2000-talets svenska oljeskydd stakas ut:

- Bättre efterlevnad av och skärpta regler för operationella utsläpp.
- Nya och skärpta säkerhetskrav för fartygskonstruktion.
- Förändringar av fartygsflottans standard och ålder.
- Förändrade transportmönster för olja och oljeprodukter.
- Förändrade totalkvantiteter av oljetransporter, fördelning med avseende på produkter och eventuella nya produkttyper.
- Ökad offshoreverksamhet och prospektering i Sveriges närhet.

Operationella fartygsutsläpp

Till operationella utsläpp räknas avsiktliga utsläpp av:

- Oljeförorenat barlastvatten.
- Oljeförorenat sköljvatten från tankrengöring.
- Slagvatten med oljerester från maskinrum och kölar.
- Sludge, oljehaltigt slam och bottensatser från lasttankar.

Antalet operationella utsläpp har minskat under de senaste 25 åren och är genom MARPOL-konventionen förbjudna inom hela Östersjöområdet. Fortfarande sker dock olagliga utsläpp och ofta försvåras upptäckt och upptagning genom att dispergeringsmedel medvetet tillsätts vid utpumpningen.

Ökad flygövervakning, utbyggda möjligheter för mottagning av oljerester i hamnar, ökad miljömedvetenhet hos redare och befäl bidrar till en minskning av de operationella utsläppen. I framtiden kommer redarens miljöpolicy, besättningens kunskapsnivå att vara viktiga konkurrensfaktorer vilket kan leda till ytterligare bättre efterlevnad av regler och minskning av utsläppen. En stigande andel fartyg kommer att ha segregerade barlasttankar och möjligheter att behålla oljeföroreningar ombord vilket sammantaget bör kunna leda till en minskning av de operationella utsläppen.

Säkrare fartygskonstruktioner

Risken för oljeutsläpp till följd av fartygsolyckor kommer sannolikt att minska genom att nyare tonnage måste byggas enligt konstruktionskrav som minskar risken för utsläpp vid grundstötning och kollisioner.

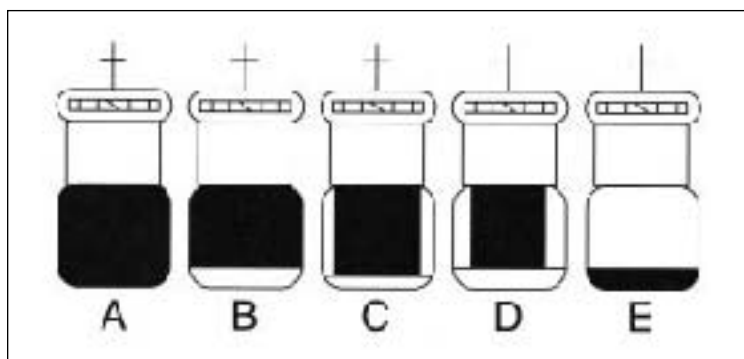
Hittills har de flesta oljetransporter i svenska vatten skett med fartyg med enkelskrov, typ A, se figur, men sedan 1993 gäller nya konstruktionskrav enligt IMO, MARPOL-konventionens regel 13 F, för nya fartyg och enligt regel 13 G för existerande fartyg. I korthet innebär reglerna att:

- *Enligt regel 13 F, för nya oljetankfartyg;* där kontrakt skrivs 6 juli 1993 eller, om kontrakt saknas, leverans sker 6 juli eller senare, skall om de har en dödvikt på minst 600 ton vara försedda med dubbel botten. Om lasttankarna är större än 700 m³ krävs extra kollisionsskydd i form av dubbel bordläggning längs hela tanklådan. För fartyg med dödvikt på minst 5 000 ton krävs dubbel botten och dubbel bordläggning. I dessa utrymmen som skall täcka hela lastlådan får ingen olja föras. I vissa fall kan dubbel botten få ersättas med ett

s k midheight-deck eller annan konstruktion som kan visa motsvarande skydd mot oljeutsläpp vid kollision och grundstötning.

- Enligt regel 13 G, för existerande råoljetankfartyg över 20 000 ton dödvikt och för existerande produkttankfartyg över 30 000 ton dödvikt; måste senast 25 år efter leverans byggas om så att de uppfyller nybyggnadskraven eller skrotas. Dessa regler gäller från 6 juli 1995.

Nedan beskrivs olika principer för tankfartygskonstruktion.



Tvärsnitt genom fartyg med olika tankarrangemang. [SRV, oljeskydds-inriktningen år 2000]

A. *Inget skydd för lasten:* Alla oljeprodukter kan idag fraktas i fartyg som saknar skydd för lasten, under förutsättning att lasten inte behöver uppvärmning (asfalt) eller att fartyget ofta skiftar laster och därför är beroende av att lättare kunna rengöra lasttankarna (produkttankfartyg). Fartyg som är större än 20 000 ton dödvikt (råoljetankfartyg) eller 30 000 ton dödvikt (produkttankfartyg) har till stor del åtskilda (segregerade) ballasttankar, vilket innebär att ballastvattnet inte kan förorenas med olja. Kravet på segregerade ballasttankar har drivits fram genom internationella avtal. Beroende på hur de placeras längs fartygets bordläggning, ger segregerade ballasttankar ett visst skydd för grundstötning respektive kollision.

B. *Skydd för lasten vid grundstötning*: Oljeprodukter kan även transporteras i fartyg med dubbel botten, som erbjuder skydd för lasten om fartyget går på grund. Dubbel botten är för närvarande inget krav vid oljetransporter. Nya regler är antagna och håller på att införas för nybyggda fartyg.

C. *Skydd för lasten vid grundstötning och kollision*: Enligt de internationella reglerna i MARPOL-konventionen (Annex 2) gällande transport av kemikalier i bulk, får kemikalietankfartyg byggda enligt denna konstruktion transportera kemikalier som är skadliga för såväl människor som för miljön. Oljeprodukter kan till stor del transporteras i denna typ av fartyg om materialet i lasttankar, utrustning m m tillåter det. Tung oljeprodukter som asfalt behöver hållas vid en viss temperatur och transporteras i de flesta fall i fartyg med dubbel botten och dubbla sidor.

D. *Skydd för lasten vid grundstötning och kollision*: Enligt MARPOL (Annex 2) får fartyg som är byggda enligt denna princip i sina center-tankar transportera kemikalier som är mycket skadliga för såväl människor som miljön. Genom det större avståndet mellan lasten och fartygets sida ger konstruktionen större säkerhet vid en kollision än den i fartyg byggda enligt C. Även oljeprodukter kan transporteras i D-fartygen, under samma förutsättningar som i C-fartygen.

E. *Bunkerolja i bottentankar*: Problem finns också med t ex torrlastfartyg och gastankfartyg. Bunkerolja förvaras ofta i bottentankar i de dubbla bottarna, vilket inte strider mot några bestämmelser men ökar risken för oljeutsläpp vid grundstötning. Detta kan i viss mån också gälla för tankfartyg byggda enligt B, C och D.

För bedömning av framtida hotbild kan följande kommentarer göras till de nya konstruktionskraven:

- Råoljetankfartyg över 20 000 ton och produkttankfartyg över 30 000 ton med enkelskrov som byggts före 1993 kan få fortsätta att segla 25 år till. I vissa fall medger IMO-reglerna även ytterligare fem års förlängning innan nybyggnadskraven skall uppfyllas fullt ut.

- Existerande oljetankfartyg under 20 000 ton byggda med enkelbotten före 1993 kommer även i framtiden att få frakta olja utan att någon ombyggnad kommer att erfordras.
- Nya oljetankfartyg med dödvikt mellan 600 och 5 000 ton får även i framtiden byggas utan särskilt kollisionsskydd i form av dubbel bordläggning och nya tankfartyg under 600 ton får byggas med enkelbotten.
- Kraven gäller endast tankfartyg men även torrlastfartyg ger ofta upphov till oljeutsläpp vid olyckor. Särskilt stor är risken för sådana torrlastfartyg som konstrueras med dubbel botten och där denna utnyttjas för bunker.

Uppgifterna om hur utsläppsriskerna minskar genom nya konstruktioner varierar avsevärt, men exempelvis har det genomsnittliga utsläppet från en dubbelbottnad tanker uppskattats till 1/8 av motsvarande utsläpp från ett enkelbottenarrangemang. Vidare hävdas att fartyg med segregerade barlasttankar arrangerade som sidotankar kan släppa ut betydligt mer olja vid grundstötning genom att fribordshöjden är cirka 2–5 meter högre än för en äldre konstruktion utan segregerade barlasttankar.

I vilken takt de nya konstruktionskraven kommer att leda till minskat antal utsläpp vid olyckor är givetvis direkt beroende på i vilken takt fartygsflottan förnyas och i vilken omfattning nya fartyg kommer att trafikera svenska vatten. Vidare saknas ännu erfarenhet och statistik för att bedöma hur mycket utsläppsriskerna verkligen minskar genom de nya kraven. På sikt kan åtgärderna sannolikt leda till en avsevärd minskning av de större utsläppskategorierna.

Nationella särregler, exempelvis med särskilda konstruktionskrav för oljetankfartyg som trafikerar inre vattenvägar och även system med avgiftsrabatter för fartyg som uppfyller högre säkerhetskrav än lägsta tillåtna, kan bidra till att svenska hamnar i framtiden kommer att trafikeras av en ökande andel välbyggda och säkra fartyg.

Fartygsflottans standard

Nya internationella regler för styrning och övervakning av säkerhetsrutinerna ombord kommer ytterligare att skärpa kraven på redarna och kan bidra till minskad olycksrisk. Den s k mänskliga faktorn anges ofta som den bakomliggande faktorn för de flesta fartygsolyckor. Utbildning av besättning och befäl hör därför till de viktigaste olycksförebyggande åtgärderna. Även tekniska fel och bristande underhåll är ofta bidragande orsaker till olyckor och säkerhetsinspektioner på fartyg i svenska hamnar, med möjligheter till föreläggande m m är också viktigt för att förebygga olyckor.

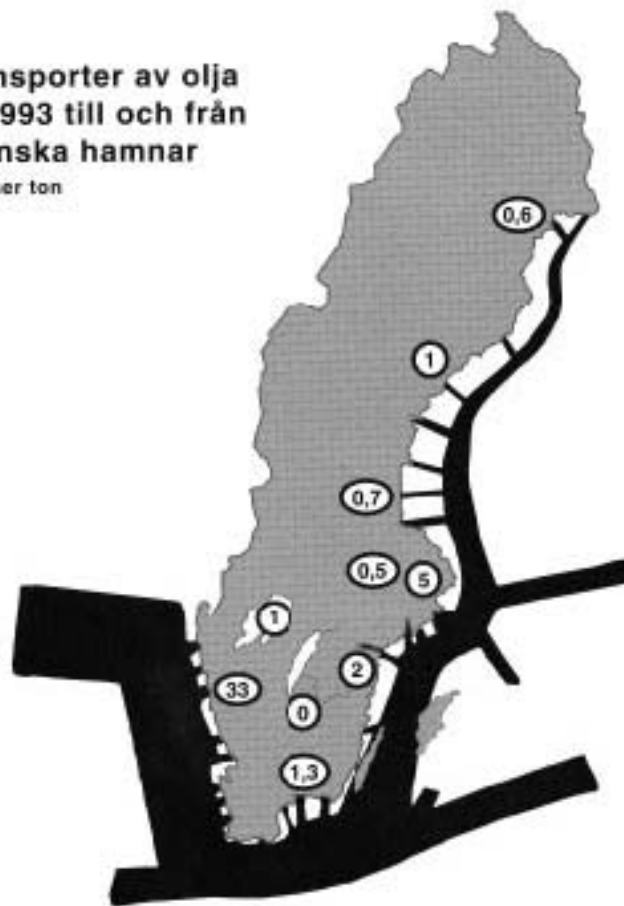
Genomsnittsåldern för världens tankfartygsflotta är ca 14 år, och förväntas öka ytterligare under 90-talet. Många bekvämlighetsflaggade flottor har betydligt högre ålder. Olycksrisker och standard för äldre fartyg varierar avsevärt och avgörs i hög grad av nivån på tekniskt underhåll och besättningens kunskaper men statistik visar ändå på direkta samband mellan ålder och olycksfrekvens. Av Lloyd's statistik framgår exempelvis att 74% av de fartyg som förläste 1991 var äldre än 15 år trots att denna åldersgrupp endast representerade 44% av flottan. En fortsatt ökning av fartygsflottans genomsnittsålder kan ge en motverkande effekt till den utsläppsminskning som förväntas som resultat av skärpta konstruktionskrav för nya fartyg. Effekten av dessa faktorer är svåra att bedöma och måste också relateras till utveckling och förändring av transportmönstret till svenska hamnar och omgivande vatten.

Förändrade transportmönster

Figuren på nästa sida ger en översiktlig bild av fartygsburna oljetransporter längs olika delar runt Sveriges kust.

Totalt sjötransporterades 31 miljoner ton olja till och från svenska hamnar under 1993 varav 18 miljoner ton var råolja. Sveriges totala oljeförbrukning och fördelning mellan olika produktslag kan inte heller förväntas förändras radikalt under de närmaste åren. Även om förändrade oljetransportmönster till svenska hamnar sålunda inte kan förväntas förändra hotbilden kan ändrade transportmönster för genom-

**Transporter av olja
år 1993 till och från
svenska hamnar**
Miljoner ton



En översikt av transporter till och från svenska hamnar. Bilden visar att den ojämförligt största delen av den svenska hanteringen sker på Västkusten. De breda linjerna antyder att transportmönstret är komplicerat och att den svenska trafiken även berör andra Östersjöländer genom t ex dellossningar och återexport. [KBV, oljeskyddsriktningen år 2000]

fartstrafiken i Östersjön komma att påverka hotbilden. Export av olja från ryska östersjöhamnar liksom oljeimporten till de baltiska staterna förväntas öka i framtiden.

Eftersom en stor del av de fartygsrelaterade utsläppen kan hänföras till andra fartyg än tankfartyg bör även förändringar av det totala fartygs- trafikmönstret vägas in vid bedömning av framtida hotbild.

Tabellen nedan ger en översiktlig bild av det totala antalet fartygsrörelser i svenska farvatten.

| Oljetyp | Omfattning [tusental ton] | Antal frakter |
|---------------------|------------------------------|---------------|
| Bensin, flygbränsle | 4 500 | 866 |
| Fotogen, lätt EO | 7 000 | 1 450 |
| Mellanprodukter | 1 200 | 304 |
| Tung EO | 3 200 | 740 |
| Asfalt | 400 | 157 |
| Råolja | 14 000 | 197 |
| Slop | 50 | 51 |
| Övrigt | 500 | 247 |
| Summa | 31 000 | 4 012 |

Antalet fartygsburna oljefrakter och totalt fraktade kvantiteter i svenska farvatten 1988. Nästan hälften av den totala kvantiteten utgörs av råolja och av raffinerade produkter dominerar lätta produkter som bensin. [KBV, oljeskyddsriktningen år 2000]

Även denna totala bild av sjötransportmönstret kan antas förändras inom måttliga gränser men även här bör vägas in att en ökad trafik på Östersjöns östra hamnar liksom att en ökande andel ryska och baltiska fartyg kan förväntas komma att trafikera svenska hamnar.

Utvecklingen längs Östersjöns östra strand pekar på att antalet oljetransporter i Östersjön kommer att öka och att svenska hamnar och farvatten sannolikt också kommer att erfar en ökande andel trafik med östeuropeiska fartyg. Hittills har standarden på dessa östeuropeiska fartyg ansetts vara sämre än de som normalt trafikerat svenska hamnar och sammantaget innebär detta att risken för olyckor och oljeutsläpp påverkas negativt under de kommande åren till följd av förändrade oljetransportmönster och trafikbild.

Offshoreverksamhet

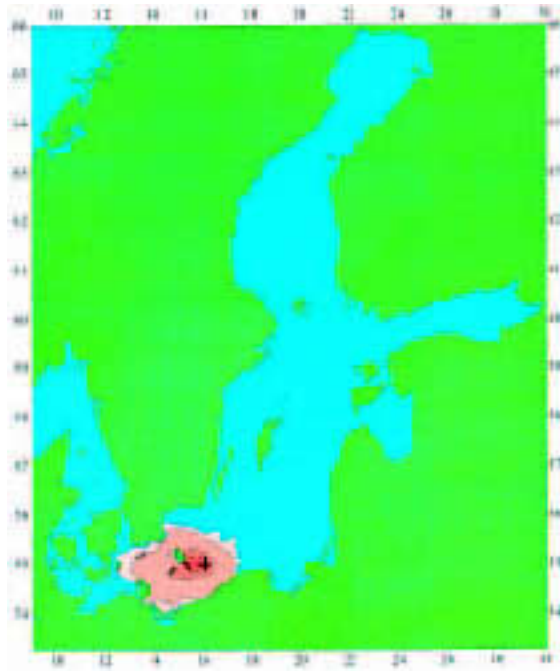
Risken för oljeförorening i svenska vatten och kustområden till följd av offshoreproduktionen i Nordsjön ingick inte i 90-talets dimensionerande hotbild. Produktionen i norsk sektor kommer sannolikt att öka fram till de första fem åren av 2000-talet, och det finns indikationer på att vissa av de oljepåslag som drabbat västkusten kan härröras till oljeproduktionen i Nordsjön. Sådana utsläpp har uppträtt efter perioder av hårt väder då de normala ytströmmarnas banor brutits. Vidare finns nu också långtgående planer på provborringar i Skagerack, d v s i områden som ligger betydligt närmare svenska kustområden. Risken för utsläpp och förorening av svenska kustvatten från eventuella framtida oljefyndigheter i detta område diskuteras intensivt och kan komma att påverka hotbilden.



Utblåsningen på Bravo 14-plattformen i Ekofiskfältet i Nordsjön 1977. Ca 13 000 ton olja kom ut i sjön, men tack vare gynnsamma vindar noterades inga påtagliga strandpåslag. [Foto: SFT, Norge]

Även i Östersjöområdet ökar offshoreverksamheten och prospektering planeras i vissa nya områden. Erfarenheter och beräkningar visar att stora oljeutsläpp i Östersjön i många fall kan ge betydande förorening och miljöskador på svenskt vatten även om själva utsläppet sker långt ifrån svensk kust. Inom svensk ekonomisk zon har ett konsortium hittills beviljats tillstånd för prospektering och provborring öster om

Gotland vid Klints Bank, och planer finns också på provborrningar i angränsande lettisk zon. Tillstånden är kopplade till stränga säkerhetskrav och olycksberedskap men framtida risker för olyckor med oljeutsläpp kan inte helt uteslutas. I övriga Östersjöområdet sker viss produktion från kustnära plattformar i Kielbukten. Utanför Polens kust bedrivs också försöksverksamhet med ett par produktionsplattformar. Ökad produktion och aktivitet i dessa områden och eventuella framtida fynd öster om Gotland kan på sikt påverka hotbilden för Östersjön.



Figuren visar de områden som löper störst risk att bli drabbade av olja från en utblåsningsolycka i södra Östersjön. [SMHI]

Bortsett från risken för oljeutsläpp i samband med utblåsningsolyckor, kan operationella utsläpp från offshoreplattformar i vissa fall också ge upphov till oljeförorening exempelvis genom användning av oljehaltigt borrhull eller genom ofullständig förbränning vid fackling. I de områden kring svenska vatten där offshoreverksamhet förekommer finns dock mycket strikta krav som begränsar alla operationella utsläpp.

3.3 Oljeutsläpp i sjöar och vattendrag, utsläpp från landbaserade källor

Den inom TOBOS 85 formulerade inriktningen och dimensionerande hotbilden omfattade endast risker och åtgärder mot utsläpp från fartyg till sjöss. För oljeskyddet inom kommunalt ansvarsområde är dock även risken för utsläpp i insjöar, i vattendrag och från landbaserade källor av betydelse för inriktningen och måste vägas in i den dimensionerande hotbilden

3.3.1 Orsaker och utsläppskällor

Hittills har vi varit förskonade från större fartygsorsakade oljeutsläpp i de sjöar som trafikeras av handelssjöfart, d v s främst Vänern och Mälaren. Dessa vatten är naturligtvis mycket känsliga för oljeföroreningar - de utgör bl a dricksvattentäkter, men är ur beredskaps- och insatssynpunkt jämförbara med kustvatten. I mindre sjöar som endast trafikeras av fritidsbåtar, färjor och utflyktsbåtar finns också risker för att dessa vid bunkring, kollision eller grundstötning kan orsaka oljeutsläpp. De kvantiteter som riskerar att komma ut vid en enskild olycka är dock mycket begränsade jämfört med större tonnage, och de bunker- eller bränslekvaliteter som används är i regel lätta dieseloljor eller bensin vilka genom sin flyktighet ger andra förutsättningar för miljöräddningsinsatser och sanering. Det kan dock noteras att det stora antalet av fritids- och andra mindre båtar tillsammans utgör en icke försumbar källa till utsläpp av kolväten och oförbrända bränslerester i kustvatten och sjöar. Dessa utsläpp är dock av diffus karaktär och ej föremål för räddningstjänst eller saneringsinsatser.

För mindre sjöar och vattendrag, utan betydande sjöfart, utgör landtransport av oljeprodukter i många fall den största utsläppsrisk. Årligen transporteras drygt 20 miljoner ton brännolja och bensin på svenska landsvägar och knappt en miljon ton på järnväg. Av landsvägstransporterna är ca 25% längre än 100 km. Transporterna sker i alla delar av landet, bl a är 3 600 bensinstationer beroende av leveran-



*Tankbilsolyckan vid Mieån 1994, visade hur störningskänslig en orts dricksvattentillgång är. Dricksvatten pumpades med hjälp av ett stort antal brandpumpar och slangar från en närlägen sjö.
[Foto: Gustav Törling, SRV]*

ser per landsväg. Under 1987 försågs 600 000 villor med totalt 1,3 miljoner ton eldningsolja från ca 50 olika depåer längs kusterna.

Enligt statistik från 1994 gjorde räddningstjänsten ca 2 250 insatser som berört bensin, eldningsolja eller oljeprodukter i större kvantiteter än 50 liter.

Ett exempel på en tankbilsolycka som ledde till utsläpp i vattendrag och sjö inträffade på riksväg 29 den 18 januari 1994 då 15 m³ dieselloja rann ut i Mieåns vattensystem som är vattentäkt åt Karlshamn m fl tätorter. I snöfall och halt väglag kom tankbilsläpet ned i diket och tre av fyra tankar slets upp och oljan rann via vägdike och kulvert ut i ån. Is, strid ström och grunt vatten gjorde det omöjligt att hindra oljans spridning genom inlänsning i ån, och oljan blandades och spreds nedströms i ån. Efter tre dygn tvingades man stänga vattenintaget i Långasjön, 25 km nedströms, som förser Karlshamn med dricksvatten. Genom att anordna en provisorisk ledning från en sjö belägen 2,4 km från vattenverket tryggades vattenförsörjningen under saneringen.



*Utsläppet i Trollhättan 1988. Styrklänsa och oljeupptagning.
[Foto: Gustav Törling, SRV]*

Olycksområdet invallades för att förhindra ytterligare spridning av olja till ån och omfattande saneringsinsatser gjordes på platsen.

Lagring och hantering av olja vid industrier, panncentraler, bensinstationer utgör också i många fall risk för att olja vid haveri eller läckage kan komma att spridas till vattendrag och sjöar. Mindre läckage kan pågå under längre tid innan de upptäcks och källan kan vara svår att lokalisera. Oljan kan via diken och avloppsledningar föras ut i större vattendrag och upptäckas först på stora avstånd från läckaget. Vid större haverier, cisternkollaps eller dylikt kan stora kvantiteter komma ut snabbt och närliggande vattendrag eller sjö kan snabbt utsättas för allvarlig förorening.

Ett exempel på en olycka med utsläpp från en landbaserad källa, som snabbt ledde till att olja kom lös i vattnet inträffade i Trollhättan den 9 juni 1988, då 60 m³ tjockolja via en dagvattenledning läckte ut från en cistern vid sjukhuset Östra klinikerna. Oljans utbredning ledde snabbt misstankarna till Östra klinikerna men utsläppet bekräftades och stoppades först efter manuell pejling av cisternerna. Fartygstrafiken på Göta älv avlystes under ett dygn. Inlänsning och upptagning av olja försvårades av kraftig ström. Även i detta exempel hotade utsläppet dricksvattentillgången på orten och nedströms. Trollhättans dricksvattenintag stängdes under några timmar medan man med hjälp av länsor skyddade själva intaget.

Mänskliga faktorn, tekniska fel och bristande underhåll är vanliga bakomliggande orsaker till landbaserade utsläpp. Vid beredskapsplanering och övergripande hotbildsvärdering kan man inte heller helt utesluta risker för sabotage och skador till följd av krigssituationer eller naturkatastrofer.

3.3.2 Förebyggande teknisk utveckling och skärpta regler

Fordonsutveckling, förbättrad vägstandard, och skärpta regler för hantering, märkning och transport har generellt sett haft en förebyggande effekt mot transportolyckor. Risken för exempelvis tankbilsolyckor med oljeutsläpp kan dock ej elimineras och oljeutsläpp kan förväntas ske även i framtiden. Genom uppföljning av olycksstatistik kan särskilt drabbade områden identifieras och eventuellt åtgärdas och det är vidare viktigt att söka identifiera exempelvis kritiska vägavsnitt där närhet till vattendrag eller sjöar gör att risken för utsläpp i vatten utgör hot mot dricksvattentäkter. Det är vidare av stor vikt att försöka kartlägga transportmönstret och flödet av oljetransporter och annat farligt gods inom kommunen och om möjligt genom lokala bestämmelser styra transporter till säkrare vägval.

I Västsverige har Vägverket i samarbete med kommunerna och SGU (Sveriges geologiska undersökning) tagit initiativet till en inventering och riskklassificering av samtliga dricksvattentäkter i regionen. Av totalt 3 400 vattentäkter har 148 identifierats vara utsatta för en potentiell risk att förorenas från biltrafik och transportolyckor.

Uppgifter från denna typ av utredningar är värdefulla för kommunens förebyggande oljeskydd och blir förhoppningsvis även tillgängliga för andra regioner i landet. Dricksvattentäkter finns bl a inritade på räddningstjänstkartor.

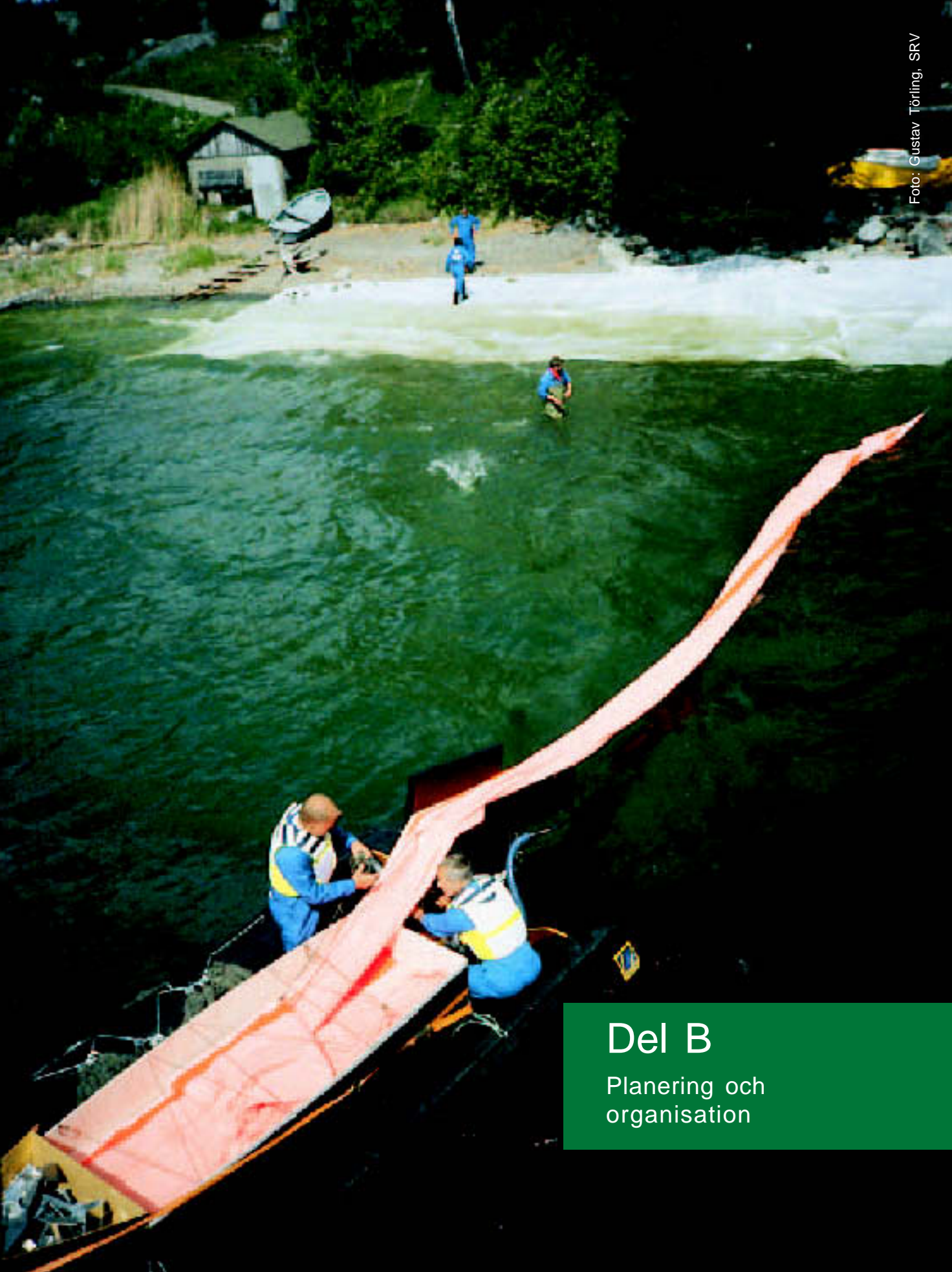
Referenser till kapitel 3

”Policy guidelines for the Swedish maritime oil spill protection in the 1990th – TOBOS 85”, The Swedish program for combatting oil at sea and the combat and clean-up of oil in the beach zone, STU. 1987

”Inriktning av oljeskyddet för 2000-talet”, arbetsmaterial från Räddningsverket, Kustbevakningen och Sjöfartsverket, 1995

Johansson T. ”Oljeutsläpp, Göta älv” Kurskonferens 9 om olje- och kemikalieutsläpp, 1989

”Trafikolycka med farligt gods” Rapport 1994-03-04, Länsstyrelsen Blekinge län, 1994



Del B

Planering och
organisation

Oljan är lös

Kapitel 4 – Juridiska grunder

(Uppdaterad lagstiftning till boken "Oljan är lös" – januari 2006)



Förord

Denna skrift utgör en uppdaterad komplettering till boken *Oljan är lös – Handbok i kommunalt oljeskydd* som Räddningsverket gav ut 1997. Skriften ersätter bokens innehåll i kapitel 4 under rubriken *Juridiska grunder* och ger en uppdaterad bild av de bestämmelser som reglerar och påverkar förutsättningarna för det kommunala oljeskadeskyddet.

Naturligtvis kan även vissa andra delar av bokens innehåll nu vara något inaktuella men Räddningsverket har bedömt att boken med utgivningsår 1997 tillsammans med denna skrift som ersättning för bokens kapitel 4 fortfarande ger en adekvat och överskådlig beskrivning av de frågeställningar som är betydelsefulla för det kommunala oljeskadeskyddet i Sverige. För att ansluta till bokens innehåll har denna skrift getts en rubriknumrering som inleds med 4.1.

Även om skriften i första hand är framtagen för att ersätta bokens kapitel 4 kan den naturligtvis även läsas och användas separat av den som specifikt är intresserad av de juridiska förutsättningarna för kommunalt oljeskadeskydd.

Handboken finns även inarbetad i ett interaktivt läromedel utgivet på CD-rom år 2000. Jämfört med bokutgåvan från 1997 har vissa delar, bl a om de juridiska grunderna uppdaterats på CD:n men denna skrift ger en mer komplett och uppdaterad och beskrivning av den aktuella situation vad avser juridiska grunder.

Björn Forsman, SSPA Sweden AB, 2003-12-30.
SSPA rapport Nr 2003 3177-1.

Innehåll

| | |
|--|-----------|
| 4.1 Nationella författningar som reglerar oljeskyddet | 2 |
| 4.1.1 Lag (2003:778) om skydd mot olyckor | 2 |
| 4.1.2 Lag (2002:833) om extraordinära händelser i fredstid hos kommuner och landsting..... | 6 |
| 4.1.3 Miljöbalk (1998:808) | 6 |
| 4.1.4 Vattenföreningenslagen (1980:424) och förordning (1980:789) | 8 |
| 4.1.5 Sjölagen (1994:1009)..... | 11 |
| 4.1.6 Fondlagen (1994:1009)..... | 12 |
| 4.1.7 Lagen (1982:821), om transport av farligt gods | 12 |
| 4.1.8 Lagen (1988:868) om brandfarliga och explosiva varor | 12 |
| 4.2 Internationella regelverk om oljeskydd | 13 |
| 4.2.1 FN och IMO | 13 |
| 4.2.2 EU-regler om oljeskadeskydd | 15 |
| 4.2.3 HELCOM – samarbete inom oljeskadeskydd | 15 |
| 4.2.4 Övriga Internationella och regionala avtal | 16 |
| 4.3 Räddningstjänst respektive sanering i samband med oljeskydd | 17 |
| 4.3.1 Räddningstjänst..... | 17 |
| 4.3.2 Sanering | 18 |
| 4.3.3 gränsdragning..... | 18 |
| 4.4 Ansvarsfördelning och samverkan mellan myndigheter i förebyggande oljeskydd 19 | |
| 4.4.1 Avgränsning mellan statligt och kommunalt ansvarsområde | 19 |
| 4.4.2 Naturvårdsverkets ansvar för bedömning av miljöeffekter till följd av oljeutsläpp..... | 20 |
| 4.5 Ledningsansvar vid oljeskyddsinsatser | 21 |
| 4.5.1 Räddningsledning vid kommunal miljöräddningstjänst | 21 |
| 4.5.2 Länsstyrelsens övertagande av kommunal räddningstjänstledning | 21 |
| 4.5.3 Ledningsansvar och samarbete under saneringsfasen | 22 |
| 4.6 Kostnader och ersättningsfrågor | 22 |
| 4.6.1 Kostnader för kommunala insatser..... | 22 |
| 4.6.2 Statens återsökning av kostnader för oljeskyddsinsatser – IOPC-fonden..... | 24 |

4.1 Nationella författningar som reglerar oljeskyddet

Vilka bestämmelser gäller?



Samhällets krav på oljeskyddsberedskap och insatser berörs i flera olika lagrum. Vissa lagar och förordningar bygger på internationella överenskommelser och direktiv som Sverige förbundit sig att följa och omfattar detaljerade föreskrifter som reglerar många oljeskyddsfrågor. Många frågor kring oljeskyddsverksamhet berörs också i annan mera övergripande miljölagstiftning och för speciella problem kan ett antal olika sektorlagar också vara tillämpliga. Givetvis finns också många frågor som inte detaljregleras av lagar, förordningar och föreskrifter. I vissa fall hänvisas till praxis men mycket av beslutsprocessen kommer alltid att återföras till de enskilda befattningshavarnas egna tolkningar.

Författningarna omfattar lagar, förordningar och föreskrifter. Flera lagar har karaktär av ramlag, medan utförligare bestämmelser återfinns i förordningar, eller för äldre lagar i kungörelser, från respektive departement. Föreskrifter eller allmänna råd från ansvariga myndigheter kompletterar lagar och förordningar och innehåller detaljregler för respektive lagar.

I den följande texten behandlas några av de viktigaste svenska lagarna och förordningarna som direkt eller indirekt berör oljeskyddsfrågor. Beskrivningarna är kortfattade och syftar endast till att ge en orientering om de aspekter av författningarna som är av betydelse för oljeskyddet medan andra aspekter utelämnats. Uppställningen nedan gör inte anspråk på att vara komplett och andra lagrum kan vara tillämpliga i vissa fall och för speciella frågor. För mer detaljerad och stringent information hänvisas till de respektive författningarna.

4.1.1 Lag (2003:778) om skydd mot olyckor

Från årsskiftet 2003/2004 ersattes den räddningstjänstlagen (1986:1102) med lag (2003:778) om skydd mot olyckor. Lagen om skydd mot olyckor föreskriver liksom räddningstjänstlagen hur samhällets räddningstjänst skall organiseras och bedrivs samt innehåller också bestämmelser om olycks- och skadeförebyggande åtgärder. Till lagen om skydd mot olyckor finns även en förordning – förordningen (2003:789) om skydd mot olyckor.

Strukturen i lagen om skydd mot olyckor bygger på "de tre skedena", förebyggande åtgärder, räddningstjänst och efterföljande åtgärder, samt ansvar för den enskilde, för kommunen och för staten. För den kommunala räddningstjänsten innebär den nya lagen mindre detaljreglering än i den gamla räddningstjänstlagen och förordningen. Vidare har nationella mål för såväl olycksförebyggande verksamhet som räddningstjänstverksamhet införts och kommunerna är skyldiga att upprätta

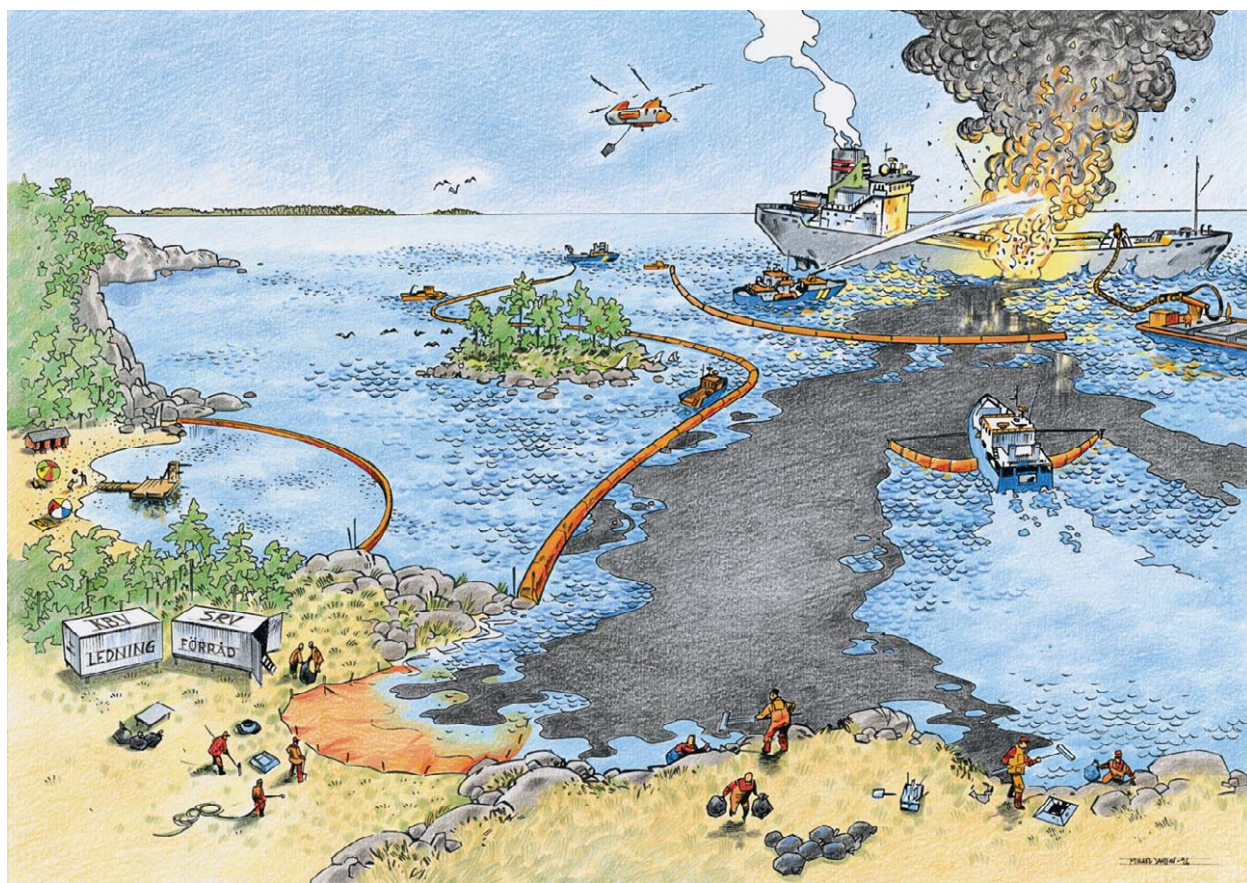
handlingsprogram för skydd mot olyckor. Handlingsprogrammet skall omfatta såväl olycksförebyggande verksamhet som räddningstjänst.

Statens skyldigheter för räddningstjänst

Statlig räddningstjänst uppdelas i sex grenar med myndighetsansvaret fördelat enligt nedan.

| | |
|---|-------------------|
| Fjällräddningstjänst | Polisen |
| Flygräddningstjänst | Luftfarsstyrelsen |
| Sjöräddningstjänst | Sjöfartsverket |
| Efterforskning av försvunna personer | Polisen |
| Miljöräddningstjänst till sjöss | Kustbevakningen |
| Räddningstjänst vid utsläpp av radioaktiva ämnen från kärntekniska anläggningar | Länsstyrelsen |

Det statliga ansvarsområdet definieras i 4 kap. 1-6 §§ lagen om skydd mot olyckor och 3 kap. 7 § samma lag definierar det kommunala ansvarsområdet som all den räddningstjänst som inte faller inom statligt ansvarsområde.



*Ett olycksscenario med oljeutsläpp kan engagera flera myndigheter och inbegripa olika typer av parallella oljeskyddsinsatser.
[Illustration av Mikael Jansson]*

Kommunens skyldigheter för förebyggande verksamhet och räddningstjänst - handlingsprogram

I handlingsprogrammet för förebyggande verksamhet ska det nationella målet kompletteras med lokalt anpassade verksamhetsmål. Verksamhetsmålen uttrycks som säkerhetsmål (mål som exempelvis formuleras för att uppnå minskade olycksrisker, färre dödsfall, färre oljeutsläpp) och prestationsmål (ett prestationsmål är det resultat som skall uppnås för att tillgodose de nationella säkerhetsmålen). Handlingsprogrammet ska baseras på en riskinventering och en riskanalys med åtföljande riskbedömning av de risker som finns i kommunen och som kan leda till räddningsinsatser. Programmet ska redovisa hur kommunens förebyggande verksamhet är ordnad och hur den planeras.

Motsvarande riskbaserade handlingsprogram ska också finnas för räddningstjänstverksamheten.

Programmet ska redovisa den förmåga som kommunen har att genomföra räddningsinsatser samt de lokala mål som kommunen mot bakgrund av de lokala förhållandena ställer upp för att uppfylla lagens övergripande mål. Handlingsprogrammen ska antas av kommunfullmäktige för varje ny mandatperiod.

Enskildas skyldigheter – farlig verksamhet

Vid en anläggning där verksamheten innebär fara för att en olycka skall orsaka allvarliga skador på människor eller miljön, är ägaren eller den som utövar verksamheten skyldig att i skäligen omfattning hålla eller bekosta beredskap med personal och egendom och i övrigt vidta nödvändiga åtgärder för att hindra eller begränsa sådana skador. Den som utövar verksamheten är dessutom skyldig att analysera riskerna för sådana olyckor som kan orsaka allvarliga skador på människor eller miljön. Skyldigheterna anges i 2 kap. 4 § lagen om skydd mot olyckor¹. Länsstyrelsen skall, enligt 2 kap. 3 § förordningen om skydd mot olyckor och efter samråd med kommunen, besluta vilka anläggningar som är farlig verksamhet.

Vid farlig verksamhet gäller även bestämmelser om varning, underrättelse vid utsläpp av giftiga eller skadliga ämnen och information om olycka. Dessa skyldigheter gäller även vid överhängande fara för olycka.

Den som utövar verksamheten bör efter utförd riskanalys informera kommunen om de olyckor som kan orsaka allvarliga skador på människor eller miljön. Dessutom bör information ges om den beredskap som upprättats, vilka övriga åtgärder som vidtagits samt vilka rutiner som upprättats för att gälla vid olycka eller överhängande fara för olycka.

Av 2 kap. 4 § förordningen om skydd mot olyckor framgår att om en olycka som kan orsaka allvarliga skador på människor eller i miljön inträffar vid en sådan anläggning som avses i 2 kap. 4 § lagen om skydd mot olyckor eller om en överhängande fara för en sådan olycka förelegat, skall anläggningens ägare eller verksamhetsutövaren på anläggningen omgående informera den kommun där anläggningen är belägen och Statens räddningsverk om:

1. omständigheterna kring olyckan eller den befarade olyckan,
2. vilka farliga ämnen som finns i anläggningen och som kan orsaka allvarliga skador på människor eller i miljön och om några av dessa ämnen läckt ut,
3. de uppgifter som finns tillgängliga för att möjliggöra en bedömning av följderna för människor och miljö, samt
4. vilka räddningsåtgärder som vidtagits.
Så snart det kan ske skall information också lämnas om:
 1. vilka sanerings- och restaureringsåtgärder som planeras för att begränsa följderna, samt
 2. vilka åtgärder som planeras för att förhindra att en olycka inträffar igen

¹ Tidigare 43 § räddningstjänstlagen

³ Kommunens självrisk utgörs av ett belopp som motsvarar hälften av prisbasbeloppet enligt lagen ([1962:381](#)) om allmän försäkring för det år då kostnaden uppstod (7 kap. 1-2 §§ förordningen om skydd mot olyckor)

Räddningsverket skall dessutom omgående informera regeringen och andra berörda myndigheter om sådana olyckor eller befarade olyckor som kan orsaka allvarliga skador på människor eller miljön. Vid information till kommunen i samband med olycka bör såväl kommunens organisation för räddningstjänst som miljöförvaltning informeras. Rutiner för detta bör upprättas och fastställas i samråd med dessa funktioner i kommunen.

Vid information till Räddningsverket bör informationen lämnas till vakthavande tjänsteman (VT).

Dessutom skall i vissa fall verksamhetsutövaren upprätta en säkerhetsrapport samt en intern plan för räddningsinsatser enligt lagen (1999:381) om åtgärder för att förebygga och begränsa följderna av allvarliga kemikalieolyckor .

Exempel på anläggningar som kan vara förenade med risk för allvarliga oljeutsläpp kan vara:

- Oljehamnar och tillhörande anläggningar för hantering och lagring av olja.
- Oljedepåer, cisternlager, terminaler för hantering och fordonslastning.
- Andra industriella anläggningar, rangerbangårdar, eller rörledningssystem där stora oljemängder hanteras.

Räddningsledning

Beträffande ledning och ansvar av kommunala räddningsinsatser gäller enligt 3 kap. 16 § lagen om skydd mot olyckor att kommunens räddningschef ansvarar för att räddningstjänsten är ändamålsenligt ordnad. Räddningschefen är räddningsledare men får utse någon annan som uppfyller behörighetskraven. Om en räddningsinsats berör mer än en kommuns område, skall länsstyrelsen bestämma vem som skall leda insatsen, om inte räddningsledarna från de berörda kommunerna själva har bestämt det.

Beträffande ledning och ansvar av statliga räddningsinsatser gäller enligt 4 kap. 9-10 §§ lagen om skydd mot olyckor att räddningsledaren utses av den myndighet som ansvarar för räddningstjänsten. I fråga om omfattande kommunala räddningsinsatser kan länsstyrelsen att överta ansvaret för räddningstjänsten i en eller flera kommuner och utser då räddningsledare för alla räddningsinsatser

Särskilda skyldigheter för enskilda – tjänsteplikt och ingrepp i annans rätt

Lagen om skydd mot olyckor innehåller vidare särskilda bestämmelser rörande tjänsteplikt och ingrepp i annans rätt, 6 kap. 1-5 §§.

Räddningsledaren har befogenhet att ta ut tjänstepliktiga personer mellan 18 och 65 år för att medverka i räddningstjänst och förstärka räddningsorganisationens styrkor. Den tjänstepliktige har rätt till skälig ersättning för sin medverkan och för de skador som eventuellt drabbar honom/henne.

Räddningsledaren har också möjligheter att ta i anspråk material och annans egendom, såsom exempelvis båtar, redskap, motorfordon, som kan användas i en räddningsinsatsen. Räddningsledaren kan också spärra av eller utrymma områden samt placera anordningar som behövs för räddningsinsatsen på annans mark eller byggnad.

De bör påpekas att tjänsteplikt och ingrepp i annans rätt gäller inte vid sanering.

Ekonomisk ersättning för kommunal räddningstjänst och sanering

I 7 kap. 1-3 §§ lagen om skydd mot olyckor anges de grundläggande bestämmelserna för ersättning av kommunernas kostnader i samband med oljeskyddsinsatser.

Om en kommun har medverkat i en annan kommuns räddningstjänst eller i statlig räddningstjänst, har kommunen rätt till skälig ersättning av den andra kommunen.

För kommunala räddningstjänstinsatser och även för saneringsinsatser orsakade av oljeutsläpp eller utflöde av andra skadliga ämnen i vatten har kommunen rätt till ersättning av staten för den del av kostnaderna som överstiger ett av regeringen fastställt belopp³, om utflödet har skett utanför svenskt vatten, inom Kustbevakningens ansvarsområde eller inom Göta älv, Trollhätte kanal eller Södertälje kanal.

För kommunala räddningstjänstinsatser orsakade av oljeutsläpp i vatten utanför de ovan angivna har kommunen också rätt till ersättning från staten för den del av kostnaden som överskrider en självrisk. Enligt 7 kap. 2 § förordningen om skydd mot olyckor utgörs självrisken av ett belopp som motsvarar 0,02 procent av det sammanlagda skatteunderlag som står till kommunens förfogande året före det år då kostnaderna uppkommit.

Enligt 7 kap. 3 § förordningen om skydd mot olyckor skall Räddningsverket pröva ersättningsfrågor vid räddningstjänst och sanering enligt ovan. Räddningsverkets beslut kan överklagas hos länsrätten i Värmland. I Räddningsverkets författningssamling finns allmänna råd och kommentarer angående ersättning till kommuner för räddningstjänst och viss sanering (SRVFS 2004:11). Kommunen kan vid ansökan om ersättning välja två olika modeller för att redovisa sina kostnader; faktiska kostnader eller schabloniserade kostnader. Se vidare avsnitt 4.6.1 ersättning för kostnader.

För att kommunen skall kunna få korrekt ersättning för sina kostnader är det väsentligt att alla insatser dokumenteras väl. Räddningsverket har därför utvecklat särskilda rutiner och hjälpmedel för oljeskadedokumentation. Dessa rutiner och hjälpmedel beskrivs utförligare i boken Oljan är lös, avsnitt 7.4 i kapitlet om beslutsstöd.

Det är väsentligt att i oljeskyddssammanhang klart särskilja räddningstjänstinsatser och saneringsinsatser eftersom de i vissa sammanhang faller under olika regler. I avsnitt 4.3 ges en utförligare redogörelse över skillnaderna och gränsdragningen.

4.1.2 Lag (2002:833) om extraordinära händelser i fredstid hos kommuner och landsting

Denna lag reglerar kommuners och landstings organisation vid extraordinära händelser i fredstid. Kommuner och landsting skall fastställa en plan för hur de skall hantera extraordinära händelser och det skall det finnas en särskild krisledningsnämnd för att fullgöra uppgifter under extraordinära händelser. Krisledningsnämnden får om det anses nödvändigt besluta att överta hela eller delar av verksamhetsområden från övriga nämnder i kommunen. Kommuner får på begäran bistå andra kommuner som drabbats av en extraordinär händelse och har då rätt till skäligen ersättning av den andra kommunen.

4.1.3 Miljöbalk (1998:808)

Miljöbalken syftar till att främja en hållbar utveckling som innebär att nuvarande och kommande generationer tillförsäkras en hälsosam och god miljö. En sådan utveckling bygger på insikten att naturen har ett skyddsvärde och att människans rätt att förändra och bruka naturen är förenad med ett ansvar för att förvalta naturen väl.

Miljöbalken trädde i kraft den 1 januari 1999 och innebar en harmonisering av tidigare miljölagstiftning som var splittrad i många delområden. Nedan beskrivs kortfattat några områden inom miljöbalken som innehåller bestämmelser av direkt eller indirekt betydelse för kommunens oljeskadeskydd.

9 kap. Miljöbalken - miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd samt förordning (1998:899) om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd

9 kap. miljöbalken med tillhörande förordning innehåller bestämmelser för utsläpp och andra störande omgivningspåverkan som faller under definitionen miljöfarlig verksamhet. I förordningen betecknas olika typer av verksamhet med A, B eller C. För A-verksamhet skall tillstånd sökas hos miljödomstol, för B-verksamhet skall tillstånd sökas hos länsstyrelsen och för C-verksamhet skall anmälan göras till den kommunala nämnden.

Miljöfarlig verksamhet med risk för oljeutsläpp

För kommunens oljeskyddsberedskap kan det finnas flera typer av miljöfarlig verksamhet som faller under 9 kap. miljöbalken och som kan vara väsentligt att väga in i beredskapsplaneringen.

Exempelvis är lagring och hantering av olja att betrakta som miljöfarlig verksamhet. Anläggningar där mer än 50 000 ton olja per år lagras eller hanteras är B-verksamhet och anläggningar som årligen lagrar eller hanterar mellan 5 000 och 50 000 ton olja är C-verksamhet. Större cisterner och oljedepåer kan finnas i anslutning till större industrier och i många hamnar lagras och hanteras olja i stora kvantiteter. Naturvårdsverket har utfärdat allmänna råd 93:7 för oljehamnar och oljedepåer där man bl.a. slår fast att cisterner bör vara invallade och om invallningen inte rymmer hela den största cisternens volym bör en konsekvensbeskrivning för ett stort utsläppsscenario genomföras. En intern och extern beredskapsplan bör också upprättas för en sådan händelse.

Hamnar var tidigare inte tillståndspliktiga men numera räknas hamnar som medger trafik med större fartyg (minst 1350 brutto) som B-verksamhet. Detta innebär att alla ca 50 svenska hamnar måste lämna in tillståndsansökan med miljökonsekvensbeskrivning (MKB) före utgången av 2006.

Mellanlagring av farligt avfall, som exempelvis spillolja och oljeavfall faller också under miljöfarlig verksamhet – över 5 ton: B-verksamhet, mindre än 5 ton: C-verksamhet. En del av oljeskyddsarbetet och saneringsinsatserna kan falla under miljöbalken och kan bli anmälningsskyldiga eller behöva tillståndsprövas. Under räddningstjänstskedet gäller dock att lagen om skydd mot olyckor förutom miljöbalken. Räddningsledaren skall i varje särskilt fall bedöma hur miljöbalkens allmänna hänsynsregler beaktas.

15 kap. Miljöbalken - avfall och producentansvar samt avfallsförordning (2001:1063)

Miljöbalkens 15 kap. reglerar bl.a. kommunens skyldigheter beträffande beslut om en renhållningsordning och omhändertagning av hushållsavfall.

Saneringsansvar

Den tidigare renhållningslagen gav kommunen skyldigheter som i vid bemärkelse även kunde sägas inbegripa saneringsansvar för oljeförorenade stränder. Miljöbalken innehåller dock inte motsvarande formuleringar och frågan om kommunens saneringsansvar är därmed inte reglerad.

Farligt avfall

Avfallsförordningen (2001:1063) innehåller bl.a. bestämmelser om tillståndsplikt för transport av farligt avfall. I oljeskyddssammanhang kan noteras att oljeavfall är farligt avfall och att transport av exempelvis oljerester och oljebemängt avfall från saneringsinsatser kräver särskilt tillstånd om mängden överstiger 2 fät (400 liter) oljeavfall per år.

Hantering av avfall från fartyg i hamn

Angående avfall från fartyg anges det i 22 § avfallsförordningen att kommunen är skyldig att transportera bort avfall från mottagningsanordningar i kommunala hamnar. Skyldigheten gäller fartygsgenererat avfall

såsom oljeavfall från maskinrum, länsvatten, slam från bunkerolja, toalettavfall, fast avfall och rester av andra skadliga ämnen som det är förbjudet att släppa ut enligt vattenföroreningslagen (1980:424). Bestämmelser om mottagningsanordningar för avfall från fartyg och bestämmelser angående lastrelaterat

avfall som oljehaltigt barlast- eller tankspolvatten finns i vattenföroreningslagen (1980:424) och i tillhörande förordning (1980:789).

14 kap. Miljöbalken - kemiska produkter och biotekniska organismer samt Förordning (1998:941) om kemiska produkter och biotekniska organismer

Dispergeringsmedel måste godkännas av Naturvårdsverket.

Den tidigare lagen om kemiska produkter har numera ersatts av 14 kap. miljöbalken. Tillsammans med tillhörande förordning regleras här bl.a. krav på anmälan till Kemikalieinspektionen för registrering i produktregistret.

Oljebekämpningsmedel

Med stöd av förordning (1998:944) om förbud m.m. i vissa fall i samband med hantering, införsel och utförsel av kemiska produkter, har Naturvårdsverket (PK) utfärdat föreskrifter angående användning av kemiska produkter för bekämpning eller sanering vid oljeutsläpp (SNFS 1986:6 PK:30)⁴. Här framgår att oljebekämpningsmedel för dispergering av olja till sjöss eller för strandsanering skall vara godkända av Naturvårdsverket och att de endast får användas under särskilt specificerade villkor. I praktiken används aldrig dispergeringsmedel i Sverige och Naturvårdsverket verkar för att föreskrifterna skall ersättas med ett generellt förbud.

7 kap. miljöbalken - Skydd av områden

För strandområden där särskilda områdesskydd gäller, t ex i fågelskyddsområden, kan speciella hänsyn behöva tas vid exempelvis vid oljesanering.

Här regleras en rad frågor angående skydd av naturmiljön. Strandskyddsbestämmelserna gäller för större delen av Sveriges strandområden och innebär i princip att icke planlagda stränder ej får bebyggas. Beslut och bestämmelser om nationalparker, naturreservat, naturvårdsområden och lokalt skyddsvärda naturföreteelser, s k naturminnen, regleras också här. Dessa fredade naturområden förknippas normalt med miljöer på land men i Sverige finns även sju marina reservat och nationalparker med skärgårdsområden och dessa kan i framtiden bli fler. Miljöbalken omfattar även skyddsformer för djurlivet och exempelvis är fågelskydds- och sålskyddsområden av stor betydelse i oljeskyddssammanhang.

Enligt 7 kap. miljöbalken kan länsstyrelsen eller kommunen besluta om skyddsområde för vattentäkt. Länsstyrelsen eller kommunen skall därvid föreskriva om behövliga begränsningar i rätten att använda fastigheter som ligger inom skyddsområdet, vilket exempelvis kan innebära förbud mot oljehanteringsverksamhet. Ersättningsfrågor kan aktualiseras om oljehantering redan pågår när beslut om skyddsområde tas.

4.1.4 Lag (1980:24) om åtgärder mot förorening från fartyg (vattenföroreningslagen) och förordning (1980:789) om åtgärder mot förorening från fartyg

Vattenföroreningslagen förbjuder oljeutsläpp från fartyg. Överträdelser kan ge fängelsestraff och Kustbevakningen kan utkräva vattenföroreningsavgift. Lagen med tillhörande förordningar och

⁴ Föreskrifterna är upphävda genom NFS 2003:22 beslutade den 16 december 2003.

föreskrifter innehåller också en rad bestämmelser för att förebygga oljeutsläpp och är en hörnpelare i det förebyggande oljeskadeskyddet. Genom lag (2001:1294) har vattenföreningenslagen skärpts bl a vad avser Kustbevakningens polisiära mandat och möjligheter att inleda förundersökning.

Internationella regelverk omsatta i svensk lagstiftning

Vattenföreningenslagen ansluter sig till bestämmelser enligt den internationella MARPOL 73/78-konventionen, till gällande EU-direktiv och till de HELCOM-rekommendationer som Sverige enligt Helsingforskonventionen förbundet sig att genomföra, jfr avsnitt 4.2.

Vattenföreningenslagen eller lagen om åtgärder mot vattenföreningar från fartyg (1980:424) med tillhörande förordningar och föreskrifter innehåller förbud och villkor om vad fartyg får släppa ut till sjöss i fråga om olja, andra skadliga ämnen, toalettavfall och fast avfall. I 3 kap. finns bestämmelser om mottagning av avfall från fartyg både vad avser fartygsgenererat avfall såsom maskinrumsavfall, oljehaltigt lämsvatten, toalettavlopp, hushållsavfall och lastrelaterat avfall såsom oljehaltigt barlast- eller tankspolvatten från tankfartyg. Vattenföreningenslagen omfattar också bestämmelser om fartygs konstruktion, tillsyn och andra åtgärder för att förebygga eller begränsa förorening från fartyg. Vidare är lagens bestämmelser om förundersökning vid brott och straffrättsliga sanktioner mot den som bryter mot förbud av största betydelse för att avskräcka från avsiktliga överträdelser och förebygga utsläpp och landpåslag.

Bestämmelser om rederiers och fartygssäkerhetsorganisation, baserade på den internationella ISM-koden, vilka även avser att skydda miljön och förebygga oljeutsläpp, finns i fartygssäkerhetslagen (2003:364). Fritidsbåtar omfattas ej av vattenföreningenslagens förbud mot oljeutsläpp, men lagen anger att utsläpp av olja eller oljehaltig blandning bör undvikas om det är praktiskt möjligt.

Förbud mot oljeutsläpp

För samtliga farvatten kring Sverige - Östersjön, Västerhavet och övriga nord-väst-europeiska vatten gäller enligt de internationella MARPOL-reglerna särskilt stränga utsläppsbestämmelser. I dessa vatten får tankfartyg aldrig släppa ut oljehaltigt vatten som härrör från lasten. Utsläpp av lämsvatten och oljehaltigt vatten från maskinrum får endast ske om oljehalten inte överskrider 15 ppm utan spädning, om det sker under gång och om det görs via en godkänd filtreringsutrustning med alarm och automatiskt stopp om oljehalten överskrider 15 ppm. 15 ppm motsvarar storleksordningen en droppe per 10 liter och kan följaktligen inte leda föroreningar som synliga till sjöss eller som kontaminerar stränder.

I vattenföreningenslagen finns bestämmelser om straff för den som uppsåtligt eller genom oaktsamhet bryter mot lagens utsläppsförbud. Befälhavare eller annat ansvarigt befäl kan också straffas om de har brustit i den tillsyn som behövs för att förhindra otillåtet utsläpp. Maximistraffet för otillåtet oljeutsläpp är två års fängelse. Fartygets redare och ägare kan också straffas om fartygets kondition är undermålig.

Förundersökning

Trots att antalet olagliga utsläpp varit relativt högt under många år har endast ett fåtal lett till fällande domar. För att förbättra möjligheterna och stärka resurserna för att driva denna typ av mål har Kustbevakningen från 1 februari 2002 genom ändring i vattenföreningenslagen fått stärkta befogenheter att inleda och bedriva förundersökning. Kustbevakningstjänsteman har samma befogenhet som polisman att hålla förhör och vidta andra utredningsåtgärder. Särskilt utbildade förundersökningsledare har anställts vid Kustbevakningens regionledningar. Vidare har åklagarväsendet under senare tid specialutbildat ett 20-tal åklagare angående oljeutsläppsärenden för att utredning skall kunna ske effektivare och snabbare än tidigare.

Vattenföreningensavgift

Utöver ovanstående straffpåföljder innehåller vattenföreningenslagen också bestämmelser om vattenföreningensavgift. Denna avgift skall tas ut om något förbud mot utsläpp av olja har överträtts. Beslut om avgift tas av Kustbevakningen, krävs in via Tullverket och tillfaller staten. Avgiftens storlek beror av fartygets storleksklass och ökar proportionellt mot utsläppets storlek. Avgiften är indexreglerad och bestäms som ett antal basbelopp. Genom ändring (2001:1294) i vattenföreningenslagen som trädde i kraft 1 februari 2002 justerades avgiften så att lägsta avgift numera är ett basbelopp d v s 38 600 kr (2003) för utsläpp mindre än 50 liter och avgiften kan uppgå till över 100 basbelopp för mycket stora utsläpp. Se tabellen nedan.

Tabell för beräkning av vattenföreningensavgift (SFS 2001:1294).

| Utsläppt oljemängd i liter | Avgift i prisbasbelopp för fartyg med bruttodräktighet | | | |
|----------------------------|--|-----------------|-----------------|-------------------|
| | upp till och med 3 000 | 3 001–15 000 | 15 001–50 000 | 50 001 och större |
| mindre än 50 | 1 | 1,5 | 2 | 2,5 |
| 50–1 000 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 001 – 26 000 | 2 samt 0,16 | 3 samt 0,24 | 4 samt 0,32 | 5 samt 0,4 |
| | per påbörjat antal 1 000 liter utöver 1 000 liter | | | |
| 26 001 – 101 000 | 6 samt 0,16 | 9 samt 0,24 | 12 samt 0,32 | 15 samt 0,48 |
| | per påbörjat antal 1 000 liter utöver 26 000 liter | | | |
| 101 001 – 501 000 | 18 samt 0,04 | 27 samt 0,06 | 36 samt 0,08 | 51 samt 0,12 |
| | per påbörjat antal 1 000 liter utöver 101 000 liter | | | |
| 501 001 och mer | 34 samt 0,02 | 51 samt 0,03 | 68 samt 0,04 | 99 samt 0,06 |
| | per påbörjat antal 1 000 liter utöver 501 000 liter | | | |

Under senare år har antalet och summan av de vattenföreningensavgifter Kustbevakningen tar in ökat och för 2002 uppgick antalet till 20 och det totala beloppet till 1,2 miljoner kr. Avgift har tagits ut både från fartyg som ertappas med olagliga operationella utsläpp till sjöss och vid överbunkring i hamnar. För att Kustbevakningen inte skall riskera att undgå att få information om oljeutsläpp inom kommunalt ansvarsområde som kan leda till vattenföreningensavgift har Räddningsverket beslutat att alla oljeutsläpp, som kommer till den kommunala räddningstjänstens kännedom, skyndsamt skall rapporteras vidare till Kustbevakningen.

Tvångsförelägganden

Genom vattenföreningenslagen ges Sjöfartsverket också möjligheter till vissa tvångsåtgärder, och kan om otillåtet utsläpp sker eller skäligen befaras, meddela förbud och föreläggande såsom:

- Förbud mot fartygets avgång eller vidare resa
- Förbud att påbörja eller fortsätta lastning, lossning, läktring eller bunkring
- Förbud att använda viss utrustning
- Föreläggande att fartyget skall följa viss färdväg
- Föreläggande att fartyget skall anlöpa eller avgå från en viss hamn eller annan uppehållsplats
- Föreläggande i fråga om fartygets framförande eller drift
- Föreläggande att läktra olja eller annat skadligt ämne

Om Sjöfartsverkets beslut inte kan avvaktas med hänsyn till att det behövs snara åtgärder för att förebygga, begränsa eller avvärja föroreningsrisker, får Kustbevakningens räddningsledare meddela förbud och förelägganden enligt ovan. Vid förelägganden enligt ovan bör eftersträvas enkla, snabba åtgärder som inte åsamkar fartygs- eller lastägaren orimliga kostnader och som regel bör rederiet, lastägaren eller försäkringsgivare först ges tillfälle att yttra sig. Beslut om förbud mot avgång eller vidare

resa skall genast tillställas befälhavaren och även meddelas andra berörda myndigheter såsom Kustbevakning, polis, tull, lots och för utländskt fartyg även till respektive beskickning.

Mottagning av avfall från fartyg

MARPOL-konventionens utsläppsförbud och generella regler om mottagningsanläggningar för avfall har genom åren visat sig otillräckliga för att förebygga olagliga oljeutsläpp från fartyg. Sverige har därför inom ramen för HELCOM-samarbetet varit pådrivande för att vidareutveckla det regelverket. I 3 kap. vattenföreningenslagen finns bestämmelser om att avfallsmottagningsanläggningar skall finnas i hamnar och att den som lastar ut olja skall svara för att det finns mottagningsanläggning för oljehaltigt barlast- eller tankspolvatten. Vidare säger lagen att ingen avgift får tas ut för mottagning av avfallet men att kostnaderna kan täckas av hamnavgiften eller motsvarande generella avgifter. Det finns bestämmelser om fartygets skyldigheter att lämna oljeavfall i hamnen, om att förhandsanmäla behov av avfallslämning samt att ha utrustning som medger ilandpumpning. För hamnen finns skyldigheter att erbjuda avfallsmottagning utan att orsaka onödig försening för fartyget och dessutom är hamnarna sedan 31 mars 2002 skyldiga att upprätta en avfallshanteringsplan som skall granskas och godkännas av Sjöfartsverket.

Lagen ger också Sjöfartsverket möjlighet att efter samråd med kommunen eller tillsynsmyndigheten för mottagningsanläggningens operativa verksamhet meddela förelägganden och vite om mottagningsanläggning ej uppfyller lagens krav.

4.1.5 Sjölagen (1994:1009).

Den tidigare oljeskadelagen upphävdes 1996 då motsvarande bestämmelser infördes i 10 kap. Sjölagen. Här regleras ansvar för skador av beständig olja från tankfartyg enligt 1992 års ansvarighetskonvention.

Strikt ansvar för oljeskador

10 kap. sjölagen ålägger fartygets ägare ett strikt ansvar, oberoende av vem som är vållande till skadan, att ersätta skador av oljor från fartyg som fraktar olja i bulk. Lagen överensstämmer med de regler som Sverige anslutit sig till genom undertecknandet av den internationella ansvarighetskonvention från 1992, Civil Liability Convention. Lagen gäller om ett svenskt fartyg orsakar oljeskada på svenskt eller annan konventionsstats territorium eller ekonomisk zon och om annan konventionsstats fartyg orsakar oljeskada i Sverige. Det är viktigt att notera att lagen endast gäller skador av s.k. beständig olja som exempelvis råolja eller eldningsolja EO 3 och således inte är tillämplig för skador orsakade av lättare oljeprodukter som exempelvis fotogen och dieselolja. Vidare är lagen endast tillämplig för tankfartyg men efter en rad uppmärksammade olyckor där löskommen bunkerolja från andra fartygstyper orsakat betydande miljöskador pågår även ett internationellt arbete för att komplettera regelverken med en motsvarande ansvarighetskonvention för bunkerolja.

Ansvarsbegränsning och försäkringsplikt

Skadeståndsansvaret är begränsat till ett visst belopp under vissa omständigheter. Fartygsägaren är, för tankfartyg som transporterar mer än 2 000 ton olja, skyldig att teckna en försäkring och ha certifikat som visar att skadeståndsansvaret upp till begränsningsbeloppet täcks. Ansvarsbegränsningsnivån ökar med fartygets storlek om bruttot är större än 5 000 och från 1 november 2003 är begränsningsnivån höjd. För skadekostnader utöver denna nivå finns ett kompletterande ersättningssystem baserat på avgifter från de oljeimporterande länderna enligt den s.k. fondkonventionen.

4.1.6 Lagen (2005:253) om ersättning från de internationella oljeskadefonderna

Fondlagen eller lagen om ersättning från den internationella oljeskadefonden syftar till att täcka de kostnader för oljeskador som inte täcks av fartygets ägare enligt 10 kap. sjölagen. Avgifter till fonden, the International Oil Pollution Compensation fund, IOPC fund, betalas av oljeimporterande stater och Sverige bidrar med knappt 2 % av fondmedlen. Ersättningsbeloppet är även här begränsat men i och med att 1971 års fondkonvention upphörde och ersattes av 1992 års fondkonvention gäller enligt fondlagen från 1 november 2003 nya och högre ersättningsnivåer. Den maximala nivån höjdes därmed från ca 600 miljoner kronor till ca 1,5 miljarder kr. Fondlagen är emellertid inte tillämplig om fartyget är okänt eller kommer från en stat som inte är konventionspart i fondkonventionen.

4.1.7 Lagen (1982:821), om transport av farligt gods

Lagen reglerar myndighetsansvar för land-, järnvägs-, flyg- och sjötransporter för nio olika klasser av farligt gods. Enligt förordning (1982:923) om transport av farligt gods bemyndigas Sjöfartsverket att meddela föreskrifter om klassificering, transportsätt, märkning, säkerhetsutrustning, lastning, lossning m m av farligt gods vid land- och sjötransporter. För vägtransporter av farligt gods tillämpas internationella regler enligt det s.k. ADR-systemet. För järnvägstransporter tillämpas det s.k. RID-systemet. För sjötransport av farligt gods gäller de internationella bestämmelserna om märkning etc enligt den s.k. IMDG-koden. Enligt lagen skall den som transporterar farligt gods ha en utbildad säkerhetsrådgivare – denne kan vara en viktig kontaktperson för kommunens räddningstjänst vid dialog med transportörer angående förebyggande oljeskadeskydd.

4.1.8 Lagen (1988:868) om brandfarliga och explosiva varor

Lagen syftar till att hindra och förebygga att brandfarliga och explosiva varor, vid hantering och import, orsakar skador på liv, hälsa eller egendom genom brand eller explosion. Lagen syftar också till att begränsa sådana skador. Flera oljetyper och oljeprodukter faller inom lagens tillämpningsområde och eftersom brand och explosion ofta är förenat med utflöde finns uppenbara kopplingar till oljeskyddsfrågor.

Den som yrkesmässigt eller i större mängd hanterar brandfarliga varor måste ha tillstånd, vilket i regel prövas av byggnadsnämnden. Central tillsynsmyndighet är Räddningsverket och lokalt utövas tillsynen av kommunens räddningsnämnd.

4.2 Internationella regelverk om oljeskydd

Oljeutsläpp till sjöss känner inga nationsgränser.

En stor del av de regler som idag styr skyddet mot marina oljeföroreningar från fartyg har tagit form genom arbete inom FN:s internationella sjöfartsorganisation, International Maritime Organisation, IMO. Överenskommelser inom IMO har inarbetats i nationell lagstiftning och EU-direktiv inom området påverkar också svensk lagstiftning. Sverige har även anslutit sig till en rad andra internationella eller regionala avtal eller konventioner som också syftar till att skydda miljön mot oljeföroreningar.

4.2.1 FN och IMO

MARPOL 73/78

Det kanske viktigaste internationella regelverket för att förebygga att oljeföroreningar släpps ut från fartyg till sjöss är "International Convention for the Prevention of Pollution from Ships, 1973" med tilläggsprotokollet från 1978, de s.k. MARPOL 73/78-reglerna som utvecklats inom FN-organet International Maritime Organization, IMO. Regelverket har två huvudsyften:

- Förebygga utsläpp vid fartygsolyckor och andra oavsiktliga olycksorsakade utsläpp genom föreskrivande regler för konstruktion av tankfartyg.
- Förebygga miljöstörningar till följd av avsiktliga, s.k. operationella, utsläpp genom föreskrivande regler om under vilka villkor utsläpp från fartyg får ske, om utrustningskrav ombord och krav på anläggningar i hamnarna.

Förbud mot utsläpp

Reglerna är indelade i sex olika annex, varav det första rör frågor kring utsläpp av olja. Utrustningsreglerna i annex 1 ställer bl a krav på tankfartygs övervakningsutrustning för oljehalten i utsläppt vatten och utrustning för automatiskt stopp då oljehalten överskrider tillåten nivå. Vidare finns krav på adekvat tankrengöringsutrustning, system för omhändertagning av tankspolvatten och förorenat barlastvatten i s.k. sloptankar. Reglerna föreskriver även för andra fartyg än tankfartyg att de är utrustade med olje-vattenseparatorer och övervakningssystem så att utpumpat länsvatten aldrig innehåller mer än 15 ppm olja. Vidare är fartyget skyldigt att föra en oljedagbok där alla utsläpp och eventuella utrustningsbrister noteras. Utsläppsreglerna i annex 1 är indelade i tre kategorier enligt:

- Regler för utsläpp av olja från lasttankar och pumprum för alla tankfartyg.
- Regler för utsläpp av olja från maskinrum för alla tankfartyg och andra fartyg över 400 brutto.
- Regler för utsläpp av olja från maskinrum för fartyg under 400 brutto som ej är tankfartyg.

För tankfartyg under gång minst 50 distansminuter från land tillåts under vissa omständigheter utsläpp av max 30 l per distansminut och totalt max 1/30 000 av lasten.

Utfasning av tankfartyg med enkelskrov

Det finns en enighet om att utfasning av äldre fartyg med enkelskrov är viktigt ur säkerhetssynpunkt och att riskerna för oljeutsläpp från moderna fartyg med dubbelskrov är mindre. De typer av tankfartyg som ska fasas ut och ersättas av dubbelskrovskonstruktioner indelas i tre klasser utifrån storlek och konstruktionsprincip. Regelverkets tidtabell har skärpts i flera omgångar bl a till följd av EU-initiativ och en ambition att de internationella regelverken skall vara lika stränga som de som gäller inom EU. Följande utfasningsregler anges.

Pre-MARPOL-tankers, 20 000 ton dödvikt eller större, byggdes med enkelskrov fram till 80-talet och får nyttjas fram till 2007 då de äldsta fartygen blir 26 år gamla. År 2003 utfasas alla fartyg som är 30 år eller mer och fram till 2007 minskas den högsta tillåtna åldern successivt till 26 år. Ytterligare skärpning och EU-harmonisering innebär att tidsgränsen 2007 skärps till 2005 och den högsta tillåtna åldern blir 23 år.

MARPOL-tankers, 20 000 ton dödvikt eller större, byggdes in på 90-talet med enkelskrov men med segregerade barlasttankar placerade för att ge skydd åt lasttankarna. Dessa får nyttjas fram till 2015 då de äldsta fartygen blir 26 år gamla. År 2003 utfasas alla fartyg som är 30 år eller mer och fram till 2015 minskas den högsta tillåtna åldern successivt till 26 år. De senast överenskomna skärpningarna innebär att tidsgränsen 2015 ändras till 2010 och den högsta tillåtna åldern blir 28 år. Därmed blir det, med endast ett fåtal undantag, i praktiken förbjudet att frakta olja i enkelskrovsfartyg efter år 2010.

Särskilda inspektionskrav s.k. "Condition Assessment Scheme", CAS gäller också för de respektive tankfartygsklasserna då deras ålder överskrider 15 år.

För tankfartyg i intervallet 5 000 – 20 000 gäller väsentligen samma regler som för MARPOL-tankers.

De senaste reglerna om utfasning av enkelskrovs tankfartyg innebär även att senast 4 april 2005 kommer det att vara förbjudet att transportera särskilt förorenade och tjocka oljekvaliteter i enkelskrovsfartyg.

Specialområden

Reglerna är vidare indelade i olika geografiska tillämpningsområden med särskilt stränga regler inom ett antal s.k. special areas. För svenskt vidkommande är det av största vikt att konstatera att hela Östersjöområdet inklusive Kattegatt samt övriga nordväst-europeiska vatten inklusive Skagerack är klassade som specialområde och alla utsläpp av lastrester är förbjudna och utsläpp av oljehaltigt läsvatten från maskinrum och kölar får aldrig ske i koncentrationer över 15 ppm.

PSSA - särskilt känsliga havsområden

Inom IMO finns även en möjlighet att klassificera havsområden som särskilt känsliga (Particularly Sensitive Sea Area, PSSA). Idag finns endast ett fåtal sådana områden runt om i världen men Sverige verkar för att ena Östersjöländerna om att gemensamt söka få Östersjöområdet inklusive Bälten och Kattegatt klassat som PSSA. Status som PSSA innebär ett internationellt erkännande av havsområdets ekologiskt stora betydelse och känslighet och ger möjlighet till en rad skyddsåtgärder som annars inte är möjliga. Åtgärder och regler i PSSA-området kan omfatta: särskilda tekniska krav på fartygen, skärpta krav på leder som trafiken skall följa, krav på lotsning eskortbogsring mm.

Anslutning

Anslutningen till MARPOL-reglerna är hög och ungefär 90% av den totala världshandelsflottan omfattas idag av regelverket. Reglerna ställer också krav på att de anslutna länderna instiftar lagar som gör det möjligt att straffa och utdöma avgifter för den som bryter mot reglerna. I den svenska nationella lagstiftningen har MARPOL-reglerna inarbetats i vattenföroreningslagen, jfr avsnitt 4.1.3.

MARPOL:s sekretariat ligger i IMO:s högkvarter i London. Beslutande församling är IMOs Marine Environment Protection Committee, MEPC, som möts var nionde månad och vars beslut om nya och ändrade regler genomförs inom loppet av 15 månader över hela världen.

OPRC-konventionen

OPRC 90 eller "the International Convention on Oil Pollution, Preparedness and Co-operation, 1990" tillkom på amerikanskt initiativ strax efter olyckan med tankern Exxon Valdez i Alaska. Avtalet har utarbetats inom IMO och antogs 1990. Avtalet ställer bl a krav på att fartygen upprättar en detaljerad beredskapsplan för att hantera oljeutsläpp vid haverier och att incidenter rapporteras. OPRC föreskriver även regler för nationella och regionala beredskapsplaner för oljeutsläpp. Vidare förbinder sig de anslutna parterna att samarbeta, samordna träning och utrustning samt assistera varandra vid större olyckor. Kunskapsöverföring från länder med välutvecklad beredskap till länder med outvecklad beredskap är också en viktig komponent i OPRC.

1992 års ansvarighetskonvention, CLC och 1992 års fondkonventionen

Ansvarighetskonventionen 1992 "Civil Liability Convention, CLC 92" och fondkonventionen 1992 "Fund Convention 1992" bildar tillsammans ett två-nivå system för ersättning av oljeskador orsakade av utsläpp från oljetankfartyg. Kostnader upp till den första nivån enligt CLC 92 täcks av tankfartygets ägare

genom en försäkring och den andra högre nivån täcks av en internationell fond, oljeskadefonden "International Oil Spill Compensation Fund, IOPC" till vilken konventionsstaterna betalar en avgift som beror av hur stora oljemängder landet importerar. Japan som är en stor oljeimportör svarar för ca 20 % av fondmedlen med Sverige bidrar med knappt 2 %. Konventionerna har kompletterats och den tidigare fondkonventionen 1971 upphörde 24 maj 2002 och från 1 november 2003 höjdes ersättningsnivåerna enligt 1992 års ansvarighetskonvention och fondkonvention. Ersättningen enligt CLC 92 beror av fartygets storlek upp till ett visst tak (ca 126 miljoner \$ för fartyg större än 140 000 brutto) medan ersättning från 1992 års fond sätter ett övre tak (ca 284 miljoner \$) oberoende av fartygsstorlek. Det finns också en överenskommelse om en tredje kompletterande fond-nivå som skulle kunna ge ersättningar upp till en miljard \$ men denna har ännu inte trätt ikraft.

Som nämnts gäller regelverken enligt ovan för utsläpp från tankfartyg men en motsvarande överenskommelse finns rörande skador orsakade löskommen bunkerolja "Bunker Spills Convention". Denna har dock ännu endast ratificerats av ett fåtal länder och den kommer inte att kunna träda förrän ett år efter det att den ratificerats av 18 länder.

4.2.2 EU-regler om oljeskadeskydd

De EU-regelverk som berör oljeskadeskydd ansluter i väsentliga delar till IMO:s internationella regler enligt MARPOL 73/78. EU har en egen sjösäkerhetsbyrå, European Maritime Safety Agency, EMSA, tills vidare är lokaliserad i Bryssel men som sannolikt kommer att förläggas till Portugal. EU är vidare medlem i HELCOM och i Bonnavalet, se nedan.

Utfasning av tankfartyg med enkelskrov

Förlisningen av tankfartyget Erika 1999 fick EU-kommissionen att initiera två regelpaket som bl a syftade till att stärka hamnstatskontrollerna samt att påskynda de utfasningsregler för äldre tankfartyg med enkelskrov som MARPOL föreskrev. Genom skärpningar i MARPOL är nu utfasningsreglerna harmoniserade.

Förlisningen av den 26 år gamla enkelskrovstankfartyget Prestige utanför Spaniens kust i november 2002 bidrog ytterligare till initiera och skärpa kraven kring utfasning av gamla enkelskrovstankfartyg. Förbudet mot att använda tankfartyg med enkelskrov för transport av tjockolja, tung råolja, avfallsolja, tjära och asfalt till och från hamnar inom EU tillkom som en reaktion på olyckan med Prestige.

EU:s "svarta lista" över fartyg som förbjuds att anlöpa hamnar inom unionen

EU-direktiv 2001/106 som trädde i kraft 22 juli 2003 innebär en skärpning av reglerna för hamnstatskontroller. Med stöd av direktivet förbjöds (t.o.m. 1 november 2003) ett 10-tal fartyg, som vid flera tillfällen kvarhållits pga av brister som uppdagats vid hamnstatskontroller, att anlöpa hamnar inom EU. Svarta listan publiceras regelbundet via Internet och även en "varningslista" publiceras med de fartyg som kommer att drabbas av förbudet om de av säkerhetsskäl kvarhålls i en hamn ytterligare en gång.

Mottagningsanläggningar för fartygsavfall i hamnar

EU-direktiv 2000/59 innehåller detaljerade bestämmelser om hamnars skyldigheter att ha mottagningsanläggningar för avfall, fartygs skyldigheter och om hur kostnaderna för avgiftsmottagning skall täckas. Reglerna bygger på samma principer som i HELCOMs s.k. Östersjöstrategi men är mindre sträng vad gäller att avgiften skall vara oberoende av om och hur stor kvantitet avfall som lämnas. Den s.k. "no-special-fee"-principen som HELCOM verkat för är viktig för att inte skapa något ekonomiskt incitament för att fartyget inte skall leverera allt avfall till mottagningsanläggningen i hamnen. Direktivet innehåller även bestämmelser om att hamnarna skall upprätta avfallshanteringsplaner.

4.2.3 HELCOM – samarbete inom oljeskadeskydd

Helsingforsavtalet eller "Convention on the Protection of the Marine Environment in the Baltic Sea

Area”, undertecknades ursprungligen 1974 och har varit i kraft sedan 1980. Samtliga länder runt Östersjön har anslutit sig till avtalet och förbinder sig att var för sig eller gemensamt vidta alla erforderliga lagstiftningsåtgärder för att förhindra och minska förorening samt för att skydda och förbättra den marina miljön i Östersjöområdet. HELCOM:s regelverk omfattar åtgärder mot alla typer av föroreningar – från land, atmosfäriskt nedfall, dumpning, utsläpp vid offshoreverksamhet och utsläpp från fartyg. Inom HELCOM har rutiner och avtal för gemensamma och samordnade insatser vid miljöräddningstjänst till sjöss – oljebekämpning, också utvecklats. Kommissionen har ett permanent sekretariat i Helsingfors som samordnar arbetet som sker i olika kommittéer och arbetsgrupper. HELCOM:s regelverk för oljeutsläpp från fartyg överensstämmer i stora drag med MARPOL-reglerna och ingår i svensk nationell lagstiftning i vattenföreningenslagen.

Östersjöstrategin

För att minska föroreningsproblem orsakade av olagliga s.k. operationella utsläpp av avfall från fartyg tog Sverige initiativ till den sk Östersjöstrategin för mottagning av fartygsgenererat avfall i hamnarna. En grundtanke är att det inte skall finnas några lönsamhetsmotiv för att inte lämna fartygets avfall i hamnen. De HELCOM-rekommendationer som utgör hörnpelarna i Östersjöstrategin anger följande regler:

- Adekvata mottagningsanläggningar skall finnas i alla hamnar och avfall skall kunna lämnas utan att orsaka onödig försening, betungade insatser eller byråkrati.
- Ett harmoniserat avgiftssystem i hela regionen – en s.k. ”no-special-fee” tas ut av alla fartyg vare sig de levererar avfall eller ej och oberoende av den kvantitet avfall fartyget levererar.
- Fartygen är skyldiga att leverera allt avfall i hamnen före avgång till nästa hamn.
- Fartyget skall föra logg över sina avfallsleveranser och dokumentationen skall granskas vid hamnstatskontroll.
- Samarbete och rapporteringsrutiner mellan länderna för att underlätta kontroll av efterlevnad och upptäckt av olagliga utsläpp skall upprättas.
- Alla hamnar skall upprätta avfallshanteringsplaner.

Flera hamnar i EU-länderna och vissa hamnar i Östersjöområdet har fortfarande dock avgiftssystem som gör det attraktivt att inte lämna allt avfall i land. I vissa fall leder detta till att svenska hamnar, där man inte tar ut något kvantitetsberoende avgift, tvingas ta emot större avfallskvantiteter än de som genererats sedan närmast föregående hamnbesök.

4.2.4 Övriga Internationella och regionala avtal

Utöver regelverken utarbetade inom de ovanstående organisationerna finns ytterligare några avtal som syftar till att begränsa, förhindra eller begränsa marina föroreningar och oljeutsläpp.

Bonnavalet

Bonnavalet, från 1983, är undertecknat av Belgien, Danmark, Frankrike, Storbritannien, Holland, Tyskland, Norge, Sverige och EU. Bonnavalet, ”Bonn Agreement” initierades för att ge Nordsjöländerna en plattform för samarbete och informationsutbyte vid oljeutsläpp från fartyg i Nordsjöområdet. Inom Bonnavalet har bl a utarbetats regler och rutiner för samordnad flygövervakning och för att kunna dokumentera och säkra bevis mot fartyg som bryter mot gällande utsläppsregler. Inom Bonnavalet har gemensamma handböcker utarbetats och handboken ”Oljeutsläpp till sjöss - Bevissäkring vid utsläpp från fartyg, 1993” som genom Kustbevakningens försorg översatts till svenska kan beställas från Kustbevakningen. Bonnavalet har ett permanent sekretariat i London.

Köpenhamnsavtalet

Köpenhamnsavtalet, från 1971 är undertecknat av Sverige, Danmark, Norge, Finland och Island är ett avtal för samarbete i frågor om bekämpning av förorening av havet genom olja eller andra skadliga ämnen. Enligt avtalet förbinder sig parterna att samarbeta beträffande övervakning, undersökning, rapportering, säkring av bevismedel, bekämpning, bistånd vid bekämpning samt allmänt informationsutbyte i syfte att skydda den marina miljön mot föroreningar genom olja eller annat som är skadligt. Samarbetet sker genom direkt samverkan vid bekämpningsoperationer, genom gemensamma övningar samt vid möten i teknik- och expertgrupper. Genom omarbetningen till 1993 års avtal har samarbetet ytterligare intensifierats bl a i fråga om övningar, gemensamma alarmeringsrutiner och övervakning. Sekretariatsfunktionen finns vid Kustbevakningens Centrala Ledning.

4.3 Räddningstjänst respektive sanering i samband med oljeskydd

Var går gränsen mellan räddningstjänst och sanering?

Kommunens skyldigheter och ersättningsmöjligheter vid oljeskyddsinsatser är olika för:

- Med räddningstjänst avses de räddningsinsatser som kommunerna skall ansvara för vid olyckor och överhängande fara för olyckor för att hindra och begränsa skador på människor, egendom eller miljön. d v s akuta åtgärder som att stoppa utflöde, förhindra landpåslag och begränsa spridning.
- Med sanering efter utsläpp av olja avses sådana åtgärder som vidtas för att göra det möjligt att åter använda mark, vatten och annan egendom som förorenats genom utsläppet d v s insatser för rengöring av oljenedsmutsade stränder och anläggningar.

Begreppet oljeskydd och åtgärder förknippade med oljeskadebegränsning uppdelas alltså i de två författningsmässigt skilda kategorierna räddningstjänst och sanering.

4.3.1 Räddningstjänst

Begreppet räddningstjänst innefattar samhällets åtgärder för att rädda liv och hindra eller begränsa skador på egendom och miljö. Samhällets räddningstjänst indelas i statlig räddningstjänst respektive kommunal räddningstjänst utifrån huvudmannaskapet för respektive ansvarsområde.

Denna text koncentreras kring oljeskyddsfrågor och räddningstjänstbegreppet inskränks i det följande därmed främst till miljöräddningstjänst. Texten behandlar det kommunala ansvarsområdet men även vissa stycken av statlig miljöräddningstjänst berörs kortfattat där så behövs för helhetens skull. Ofta används också termen oljebekämpning för oljeskadebegränsande åtgärder vid miljöräddningstjänst.

Stat och kommun har enligt lag skyldighet att utföra miljöräddningstjänst vid olyckshändelser eller överhängande fara för olyckshändelse med oljeutflöde som medför risk för miljöskador. Skyldigheten gäller endast om det med hänsyn till behovet av ett snabbt ingripande, det hotade intressets vikt, kostnaderna för insatsen och omständigheterna i övrigt så påkallas. Erfarenheter visar att omedelbara skadebegränsande åtgärder alltid är av största vikt vid olyckor med oljeutsläpp och vid de flesta oljeskyddsinsatser är de inledande åtgärderna alltid att betrakta som räddningstjänst. Räddningstjänsten skall pågå till dess att risk för ny skada ej längre föreligger eller att skada som redan uppstått ej förvärras. Ersättning för kommunala och statliga miljöräddningsinsatser utgår enligt särskilda regler beroende på var utsläppet eller strandpåslaget skett, om utsläppet skett från en rörlig eller fast källa samt beroende på den vållandes försäkringskydd, se avsnitt 4.6.

4.3.2 Sanering

Sanering är den i oljeskyddssammanhang vedertagna benämningen på insatser för rengöring av oljenedsmutsade stränder och anläggningar. Saneringsinsatserna kan också sägas omfatta övriga oljeskadebegränsande insatser som inte betraktas som räddningstjänst, d v s t ex även bortforsling och omhändertagning av upptagen olja och liknade följdåtgärder av strandrengöringen. Ansvaret för sanering efter oljeskador är författningsmässigt oreglerat. Ersättning för kommunala oljesaneringsinsatser utgår enligt särskilda regler beroende på var och hur utsläppet skett.

Den kommunala beredskapsplaneringen för oljeskydd omfattar formellt enbart räddningstjänst. Rent operationellt tillämpas ofta samma metoder och teknisk utrustning och även de personella resurserna kan vara samma, vid räddningstjänst och sanering. Eftersom dessa skeden lyder olika regler vilket i vissa fall kan påverka kostnadsersättningsfrågorna är det viktigt att gränsdragningen är entydig och att man vid verkliga operationer noga dokumenterar vilka insatser som hänförs till respektive kategori. Beslut om när räddningstjänst upphör fattas av räddningsledaren.

4.3.3 Gränsdragning

Som stöd för gränsdragning mellan räddningstjänst och sanering kan nedanstående definitioner vara vägledande:

Räddningstjänst

Räddningsinsatser beträffande i vattnet löskommen olja omfattar insatser för att:

- Stoppa fortsatt utflöde.
 - Begränsa spridning av löskommen olja och upptagning av olja från vattnet.
 - Förhindra att löskommen olja når land.
 - Förhindra att olja som nått land ger akuta skador.
 - Förhindra att olja som nått land eller som kontaminerar stranden återförs/sprids till vattenytan eller sprids till andra ickekontaminerade strandavsnitt.
 - ”Förankra” eller ”fixera” olja som nått land eller kontaminerar stranden i syfte att förhindra vidare spridning.
 - Styra undan drivande olja eller anordna särskilda skydd vid särskilt skyddsvärda strandpartier.
- God effekt av dessa insatser förutsätter alltid omedelbara insatser.

Sanering

Saneringsåtgärder beträffande i vattnet löskommen olja omfattar insatser för att:

- Avlägsna olja som nått land och som kontaminerar strandpartier.
 - Avlägsna och bortforsla olja som ”förankrats” eller ”fixerats” vid stranden.
 - Bortforsla och omhändertaga oljebemängt avfall och upptagen olja.
 - Rengöring av stränder och anläggningar.
 - Återställa skadade strandområden eller anläggningar i acceptabelt skick.
- God effekt av dessa insatser är i mindre grad beroende av omedelbara insatser.

Räddningskostnadsnämnd

Gränsdragning mellan räddningstjänst och sanering blir i vissa fall direkt avgörande för ansvar i bl a ekonomiska frågor. I syfte att klarlägga dessa gränsdragningsfrågor har inrättats en Räddningskostnadsnämnd som kan ge råd i dessa frågor. I Räddningskostnadsnämnden ingår ledamöter från Sveriges Kommuner och landsting samt försäkringsbranschen. Nämndens beslut får ingen rättskraft för t.ex. Räddningsverket.

4.4 Ansvarsfördelning och samverkan mellan myndigheter i förebyggande oljeskydd

Vem ansvarar för vad och hur ska vi samverka?

Det kommunala ansvarsområdet för oljeskydd omfattar stranden, hamnområden, kanaler, vattendrag och insjöar med undantag för Vänern, Vättern och Mälaren. Till sjöss, samt i Vänern, Vättern och Mälaren ansvarar Kustbevakningen för räddningstjänst då olja kommit lös i vattnet. Den geografiska gränsen mellan kommunalt och statligt ansvarsområde går i strandlinjen men nya avtal och former för samarbete över gränserna utvecklas.

4.4.1 Avgränsning mellan statligt och kommunalt ansvarsområde

Avgränsning mellan kommunalt och statligt ansvarsområde för räddningstjänst i samband med oljeskadeskydd regleras i lagen om skydd mot olyckor. Enligt 4 kap. 5 § skall staten svara för miljöräddningstjänst till sjöss, inom Sveriges sjöterritorium och ekonomiska zon samt för Vänern, Vättern och Mälaren. Kustbevakningen svarar för denna del av den statliga räddningstjänsten.

Övriga vattenområden faller under kommunalt ansvarsområde för räddningstjänst i samband med oljeskadeskydd. Geografiskt begränsar detta område kommunens område innanför strandlinjen samt inom hamnområden och kanaler, vattendrag och insjöar med undantag för Vänern, Vättern och Mälaren.



Schematisk bild av gränsdragning mellan kommunalt och statligt ansvarsområde [SRV]. Bilden är felaktig !

Om så erfordras kan även Sjöfartsverket, Försvarsmakten och polisen medverka vid miljöräddningstjänst till sjöss. Kustbevakningens insatser för att till sjöss avvärja eller begränsa skador till följd av olja som kommit lös i vattnet är i praktiken alltid räddningstjänst och det finns ingen motsvarighet till det kommunala saneringsskedet i Kustbevakningens insatser. Oljebekämpning är en vedertagen term för Kustbevakningens miljöräddningsinsatser till sjöss.

Gränsen mellan kommunalt och statligt ansvarsområde vid miljöräddningstjänst går i princip i strandlinjen men effektiva insatser förutsätter att gränsdragningen inte tolkas bokstavligt. För operativa insatser har ett antal rutiner och avtal som reglerar olika former av samverkan utvecklats. Räddningsverket skall som central myndighet verka för samordning mellan samhällets räddningstjänst vid förebyggande och avhjälpande insatser, samt granska och stödja den kommunala räddningstjänsten bl a genom rådgivning och information.

Med hänsyn till Kustbevakningens roll beträffande beslut om vattenföroreningsavgift rekommenderas den kommunala räddningstjänsten att rapportera alla oljeutsläpp inom kommunalt ansvarsområde till Kustbevakningen.

Vid omfattande insatser inom den kommunala miljöräddningstjänsten kan enligt lagen om skydd mot olyckor 4 kap. 10 § länsstyrelsen eller annan statlig myndighet ta över ansvaret för räddningstjänsten i en eller flera kommuner och utse räddningsledare. Jfr avsnitt 4.5.2

Kommunen "svarar" för saneringsfasen inom kommunalt ansvarsområde då olja som kommit lös från fartyg eller annan okänd källa, förorenat ned strandområden.

4.4.2 Naturvårdsverkets ansvar för bedömning av miljöeffekter till följd av oljeutsläpp

Naturvårdsverket har det övergripande ansvaret vad gäller bedömning av miljöpåverkan till följd av olje- och kemikalieolyckor till havs och i inlandsvatten.

För att hålla sig informerad om händelseutvecklingen vid akuta olyckor och för att ha beredskap för samarbete med operativt ansvariga organ har Naturvårdsverket ett avtal med IVL Svenska Miljöinstitutet AB som svarar för en jourtjänst. IVL:s Oljejour har genom ett regeringsbeslut funnits sedan 1980 och verkar som ett kompetenscentrum för effekter av olje- och kemikalieutsläpp. Syftet med IVL:s expertstöd är att ge räddningstjänsten, länsstyrelser och kommunens miljö- och hälsokontor lättillgänglig information om miljöeffekter av olje- och kemikalieutsläpp och på så sätt kunna bidra till att begränsa skadeverkan.

4.5 Ledningsansvar vid oljeskyddsinsatser

Vem bestämmer och hur ska vi samarbeta?

4.5.1 Räddningsledning vid kommunal miljöräddningstjänst

Kommunens räddningschef är, eller utser räddningsledare för varje räddningstjänstinsats. Räddningschefen kan dock när som helst själv överta räddningsledarrollen och det är viktigt att tydligt klargöra vem som är räddningsledare. Räddningsledaren skall planera, leda, genomföra och följa upp insatsen så att tillgängliga resurser utnyttjas på bästa sätt. Resurserna består av:

- Personal
- Materiel
- Organisation
- Tid

Räddningsledaren har stora befogenheter och kan enligt 6 kap. 1 § lagen om skydd mot olyckor förordna om tjänsteplikt för människor i åldern 18–65 år och enligt 6 kap. 2 § får han befogenheter att göra ingrepp i annans rätt om så krävs. Beträffande oljeutsläpp från fartyg och beslut om förbud mot ett fartygs avgång, förbud att fortsätta lasta, bunkra eller dyl. så får räddningsledaren endast meddela beslut om Sjöfartsverkets beslut inte kan avvaktas. Räddningsledaren kan delegera vissa beslut till underordnade ledningsfunktioner under insatsen men myndighetsutövning enligt ovanstående paragrafer kan inte delegeras.

Viktiga huvuduppgifter för den som leder räddningsinsatsen är att:

- Klargöra problemen, dvs ange och strukturera behovet av åtgärder och hela tiden följa och analysera läget.
- Bedöma utvecklingen av händelseförloppet, dvs ange vad som kan komma att hända i senare faser och göra bedömningar för beslutsunderlag.
- Utforma målen för insatsen, dvs bedöma vad som kan göras med tillgängliga resurser för att hindra eller begränsa skadorna och ange vilka ytterligare resurser som räddningsstyrkan kan komma att behöva.
- Organisera verksamheten, dvs samordna användningen av resurserna så att de olika organen verkar tillsammans för att uppnå de uppställda målen för insatsen.

Om räddningsinsatsen omfattar insatser i fler än en kommun kan räddningsledaren även leda personal från andra kommuner. Räddningsledaren kan också utses från den andra kommunen om det exempelvis finns särskilt lämplig kompetens där. Samarbete inom räddningstjänstförbund innebär också goda möjligheter att organisera en effektiv gemensam ledningsfunktion med god specialkompetens för exempelvis oljeskyddsinsatser.

Om en räddningsinsats som berör två eller flera kommuner fordrar en gemensam ledning och om de berörda kommunerna ej kan enas om vem som skall leda insatsen skall länsstyrelsen utse räddningsledare.

4.5.2 Länsstyrelsens övertagande av kommunal räddningstjänstledning

I fråga om omfattande räddningsinsatser får regeringen, enligt 4 kap. 10 § lagen om skydd mot olyckor, föreskriva eller i ett särskilt fall besluta att en länsstyrelse eller annan statlig myndighet får ta över ansvaret för räddningstjänsten i en eller flera kommuner.

Om en räddningsinsats berör mer än en kommuns område skall, enligt 3 kap. 16 § 3 st, länsstyrelsen eller länsstyrelserna bestämma vem som skall leda insatsen, om inte räddningsledarna från de berörda kommunerna själva har bestämt det. I övrigt gäller att räddningsledaren utses av den myndighet som ansvarar för räddningstjänsten, se, 4 kap. 9 § lagen om skydd mot olyckor.

4.5.3 Ledningsansvar och samarbete under saneringsfasen

Ledningsansvaret för de faser av oljeskyddsinsatsen som inte är räddningstjänst är inte detaljreglerade av lagar eller förordningar. Ofta är dessa saneringsfaser både långvariga och resurskrävande och för att tillgängliga resurser skall utnyttjas effektivt är det viktigt att även detta arbete leds och planeras omsorgsfullt. Den kommunala beredskapsplanen för oljeskyddsinsatser bör därför även omfatta noggranna planer för saneringsinsatsernas ledning och organisation.

4.6 Kostnader och ersättningsfrågor

Vem betalar?

4.6.1 Kostnader för kommunala insatser

Statlig ersättning för räddningstjänst vid oljeutflöden inom statligt ansvarsområde

Kommunen har enligt lagen om skydd mot olyckor 7 kap. 2 § rätt till ersättning från staten för de kostnader som räddningstjänstinsatser till följd av löskommen olja orsakar om utflödet skett i havet utanför Sveriges sjöterritorium, inom Kustbevakningens ansvarsområde eller inom Göta älv, Trollhätte kanal eller Södertälje kanal. Statlig ersättning utgår för den del av kostnaden som överstiger ett av regeringen fastställt belopp. Ersättning enligt 7 kap. 2 § lagen (2003:778) om skydd mot olyckor lämnas för den del av kostnaderna som överskrider hälften av prisbasbeloppet enligt lagen (1962:381) om allmän försäkring för det år då kostnaden uppstod. Förordningen om skydd mot olyckor (2003:789) 7 kap.1 §.

Statlig ersättning för oljesanering orsakade av oljeutflöden inom statligt ansvarsområde

Kommunen har också rätt till ersättning från staten för sådana saneringskostnader som orsakats av oljeutsläpp enligt ovan och som drivit iland från statligt ansvarsområde och drabbat kommunen samt för sanering i Göta älv, Trollhätte kanal och Södertälje kanal. Statlig ersättning utgår för den del av kostnaden som överstiger ett av regeringen fastställt belopp. Ersättning enligt 7 kap. 2 § lagen (2003:778) om skydd mot olyckor lämnas för den del av kostnaderna som överskrider hälften av prisbasbeloppet enligt lagen (1962:381) om allmän försäkring för det år då kostnaden uppstod. Förordningen om skydd mot olyckor (2003:789) 7 kap.1 §.

Statlig ersättning för räddningstjänst som medfört betydande kostnader – utsläpp i hamn

Kommunen har enligt lagen om skydd mot olyckor 7 kap. 3 § rätt till ersättning från staten om en kommunal räddningstjänstinsats om kostnaderna varit betydande och endast för kostnader som är direkt hänförliga till räddningsinsatsen. Denna paragraf kan alltså tillämpas för fall då oljeföreningen inte härrör från ett utflöde inom statligt ansvarsområde, exempelvis vid utsläpp i en hamn, insjö eller på land. Ersättning utgår för den del som överstiger en självrisk som beräknas enligt grunder som regeringen fastställer. Enligt 7 kap. 3 § förordningen om skydd mot olyckor beräknas självrisken till ett belopp som motsvarar 0,02 % av det sammanlagda skatteunderlaget i kommunen året innan kostnaden uppkom. För en kommun med 30 000 invånare kan det innebära en självrisk av storleksordningen 500 000 kr för en räddningsinsats.

Bestämmelserna enligt 7 kap. 3 § kan även åberopas som en alternativ ersättningsväg för räddningsinsatser mot oljeförorening som härrör från ett utflöde inom statligt ansvarsområde.

Ersättning för oljesanering orsakade av utflöden utanför statligt ansvarsområde – utsläpp i hamn

För kostnader i samband med kommunala oljeskyddsinsatser som inte är räddningstjänst och då oljan inte kommit från statligt ansvarsområde får kommunen själv driva ersättningskrav mot den verksamhetsutövare som vållat utsläppet.

Beslut om ersättning och dokumentation

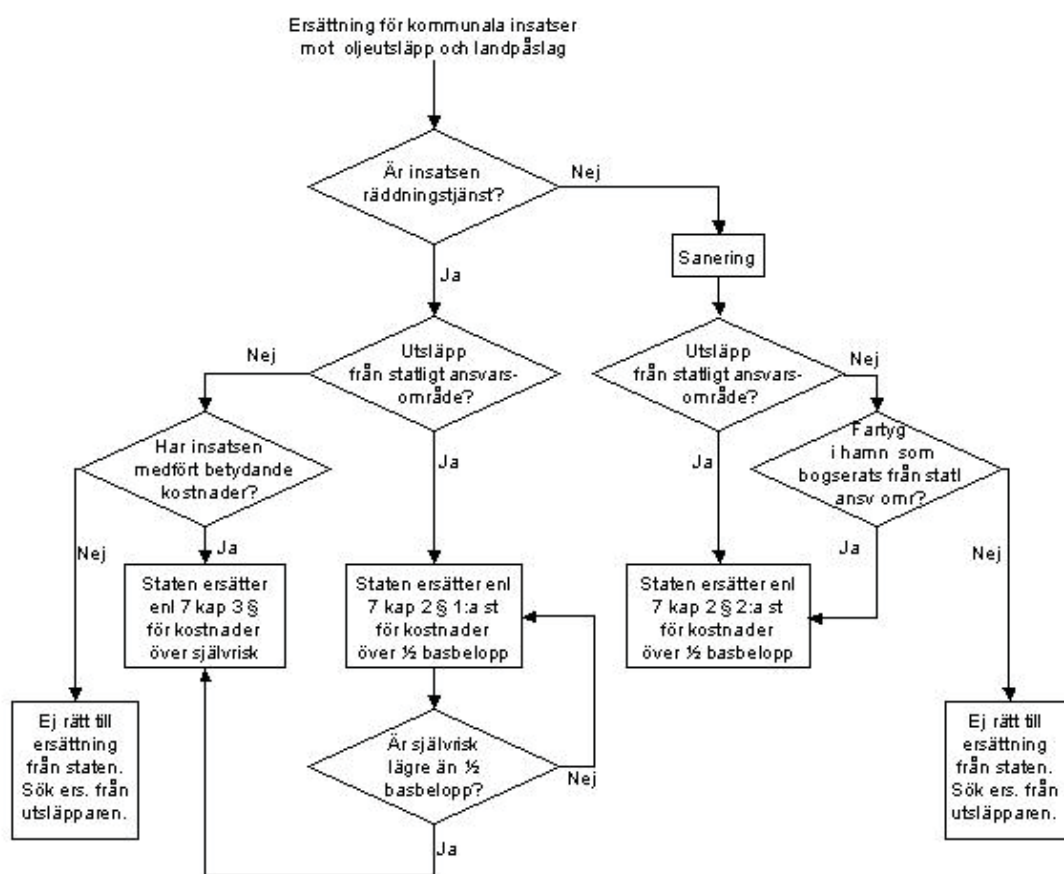
Ansökan om ersättning enligt lag om skydd mot olyckor inlämnas till Räddningsverket.

Avsikten med ersättning till kommuner är att ge kompensation för de faktiska kostnader som man haft för en genomförd räddningstjänst- eller saneringsinsats. Kommunen kan vid ansökan om ersättning välja två olika modeller för att redovisa sina kostnader:

- Faktiska kostnader vilket innebär att kommunen skall redovisa de exakta belopp och kostnader som är aktuella. Samtliga kostnader som man vill ha statlig ersättning för skall specificeras med exakta belopp verifieras med olika handlingar som styrker kostnaderna, lönelistor, kopior av fakturor etc.
- Schabloniserade kostnader redovisas av kommunen för olika typer av kostnader. Beloppens storlek har fastställts i samråd med Sveriges kommuner och Landsting. Schablonbeloppen är kopplade till index och schablonbelopp presenteras på Räddningsverkets webbplats www.raddningsverket.se

Räddningsverket beslutar i ärenden om ersättning och verkets beslut i ersättningsfrågor kan överklagas hos Länsrätten i Värmland. I Räddningsverkets författningssamling SRVFS 2004:11 finns allmänna råd och kommentarer angående ersättning till kommuner för räddningstjänst och viss sanering.

För att kunna fatta korrekta beslut i ärenden om ersättning och för att kunna återsöka kostnaderna ställs ofta höga krav på noggrann skadedokumentation och kostnadsredovisning. Räddningsverket har utarbetat en dokumentationsmall, ORÄDD, och ett integrerat GIS-verktyg för dokumentation och redovisning.



Schematisk beskrivning av villkor för ersättning för kommunala oljeskyddsinsatser.

4.6.2 Statens återsökning av kostnader för oljeskyddsinsatser – IOPC-fonden.

För kostnader orsakade av olja utsläppt från tankfartyg med last av beständig olja hemmahörande i land inom fondkonventionen, kan staten återsöka ersättning från IOPC-fonden, International Oil Pollution Compensation Fund. Ersättningsanspråk förutsätter att skador samt räddnings- och saneringskostnader nogga redovisas.

Fonden ersätter kostnader som överstiger fartygets begränsningsbelopp enligt 10 kap. sjölagen. Kustbevakningen underrättar, på regeringens vägnar, fonden, om utsläppet kan antas leda till ersättningsanspråk. Räddningsverket sammanställer kommunernas ersättningskrav till justitiekanslern JK vilka sammanställer myndigheternas krav till fonden. I vissa fall överlåter JK till Räddningsverket och Kustbevakningen att själva sammanställa och inge ersättningsanspråken till fonden.

Även andra organisationer, den drabbade kommunen eller enskilda personer har rätt att gå direkt till IOPC-fonden med sina ersättningsanspråk för kostnader orsakade av oljeutsläpp från tankfartyg. IOPC-fonden har även gett ut en handledning för hur ersättningsanspråk bör utformas, "Claims manual".

5 Beredskaps- planering

Hur ska vi förbereda oss?

Den breda omfattningen av insatserna vid oljeskyddsarbete i strandzonen gör att flera kommunala förvaltningar måste samverka. Om försörjningen med personal och materiel eller bortskaffningen av uppsamlad olja inte fungerar kommer insatserna att stagnera eller helt misslyckas. Alla kommuner, där oljeutsläpp till sjöss kan inträffa bör därför utarbeta beredskapsplaner för operationer vid stora oljeutsläpp. God överblick av de hotande utsläppsriskerna är en förutsättning för att kunna dimensionera beredskapen väl och ger dessutom möjligheter till effektiva förebyggande åtgärder.

5.1 Förebyggande åtgärder

Kommunens beredskap mot skador till följd av oljeutsläpp – oljeskyddet – syftar till att avvärja, begränsa och undanröja skador av löskommen olja. Oljeskyddet innefattar både förebyggande åtgärder och operativ beredskap med materiella och personella resurser. För att insatser skall bli effektiva förutsätts också att organisation och åtgärder planeras omsorgsfullt i förväg.

5.1.1 Utsläppsförebyggande åtgärder

Förebyggande åtgärder för att minska risken för oljeskador är av största vikt. Ur ett samhällsövergripande perspektiv omfattar sådana förebyggande åtgärder, regler och konventioner för fartygskonstruktion, begränsning av operativa utsläpp m fl åtgärder för att förhindra att olja släpps ut från fartyg till sjöss. För den kommunala beredskapsplaneringen finns små möjligheter att genom förebyggande åtgärder förhindra att olja släpps ut från fartyg till sjöss, men anläggningar för mottagning av oljerester i hamnarna inom kommunen kan betraktas som en viktig länk av flera förebyggande åtgärder mot fartygsutsläpp. Miljö- och säkerhetsföreskrifter för hantering av olja och oljeprodukter vid lastning, lossning och bunkring i hamnar kan också betraktas som viktiga förebyggande åtgärder genom vilka kommunen har möjligheter att förhindra eller minska risken för att olja skall släppas ut i vattnet.

När det gäller utsläpp från landbaserade källor finns fler exempel på områden inom vilka kommunen har en viktig roll att verka för utsläppsförebyggande åtgärder. Fysisk planering, industrilokalisering, cisternlokalisering, infrastrukturplanering, vägnät och trafiksäkerhet är exempel på områden inom vilka kommunen kan väga in utsläppsförebyggande åtgärder. Miljökontrollprogram, tillsyn och säkerhetsbesiktningar är andra exempel som också kan ha en väsentlig utsläppsförebyggande roll.

5.1.2 Skadeförebyggande åtgärder

Ur det kommunala beredskapsperspektivet är de viktigaste förebyggande åtgärderna av skadeförebyggande karaktär. Denna typ av åtgärder ingår också i själva beredskapsplanen men vissa åtgärder förtjänar att behandlas separat. De skadeförebyggande åtgärderna kan antingen vara av primär eller sekundär karaktär.

Primära åtgärder för att förhindra direkt påslag av olja på känsliga stränder kan exempelvis utgöras av fasta förankringspunkter för länsor medan de sekundära åtgärderna syftar till att minimera skadorna av själva oljeskyddsinsatsen.

Fasta installationer

För att förebygga miljöskador av olja i särskilt känsliga strandområden kan olika typer av fasta installationer vara ytterst värdefulla för att snabbt kunna anordna skydd mot hotande oljepåslag. Exempelvis kan fasta fästpunkter för länsor – dubbar – monteras vid särskilt skyddsvärda stränder och vikar. Placering och dimensionering måste anpassas efter den tillgängliga länsutrustning som finns och som avses tas i bruk vid en oljeskyddsinsats. Det är givetvis också viktigt att alla fasta installationer av detta slag dokumenteras och markeras i kartor i själva oljeskyddsplanen och eventuell miljöatlas. Alla installationer måste göras i samråd med berörda markägare och anordnas så att de inte är miljöstörande eller till hinder för annan verksamhet. Initiativet för denna typ av fasta installationer kan tas antingen av kommunen eller Länsstyrelsen men samråd bör alltid ske.

I många av de hamnar där olja och oljeprodukter hanteras och risken för utsläpp är större finns olika typer av fasta installationer – t ex skadeförebyggande åtgärder som syftar till att förhindra spridning av eventuell löskommen olja. Länsor kan placeras på en vinda på kajen för att omedelbart kunna sjösättas och ringa in ett utsläpp från ett fartyg. Bottenfasta luftbarriärlänsor är ett annat exempel på skadeförebyggande skydd som snabbt kan aktiveras vid ett spill. Kostnaden för och hanteringen av denna typ fasta installationer vilar normalt på

hamnägaren och bör ingå som en del i hamnens eller anläggningens egen beredskapsplan. Beroende på verksamhetens omfattning och risker kan kommunen genom lämplig förvaltning eller Länsstyrelsen ålägga hamnägaren att upprätta en miljöskyddsplan inklusive oljeskyddsplan med krav på lämpliga fasta skadeförebyggande installationer. Kravställandet förutsätter en välavvägd riskbedömning och att kommunen har god överblick över alla olika utsläppsrisker inom kommunen.

Oljeskyddsinsatsens logistik

Större oljeskyddsinsatser kräver ofta stora personella insatser och medför vanligen också stora transportbehov av människor, utrustning och oljeföreningar. Det finns exempel från insatser, då användning av fordon och okontrollerade personalrörelser lett till betydande skador och störningar i miljön, kanske t o m av motsvarande grad som själva oljeskadan. Sådana insatser kan naturligtvis inte anses effektiva ur ett miljömässigt helhetsperspektiv även om den förorenande oljan avlägsnats. En viktig del av de skadeförebyggande åtgärderna bör därför vara att noggrant planera insatsens logistik och om möjligt redan i förväg förbereda vissa transportvägar, mellanlagringsplatser och depotier. Oljeskyddsinsatsens värde måste alltid värderas även med hänsyn till dess eventuella negativa följder. Det är dock knappast praktiskt möjligt att göra någon regelrätt miljökonsekvensbeskrivning för varje insats men en enkel värdering och jämförelse med nollalternativet, d v s inga insatser, kan vara av stort värde även vid mindre insatser.

Socio-ekonomiska skador

De socio-ekonomiska skadorna kan vanligtvis också betraktas som sekundära effekter av oljeutsläpp. Även för denna typ av skador kan en rad viktiga skadeförebyggande åtgärder identifieras och flera av dem kan arbetas in redan i ett tidigt skede av beredskapsplaneringen. Detta gäller exempelvis beredskap för förorening av dricksvattentäkter där det är väsentligt att redan i beredskapsplanen förbereda för möjliga re-

servtakter, för att förebygga socio-ekonomiska skador till följd oljeförorenat dricksvatten. För andra typer av sekundära socio-ekonomiska skador, såsom minskad turism är det naturligtvis svårare att framhålla enskilda effektiva skadeförebyggande åtgärder.

5.2 Riskanalys – identifiering och värdering

Den övergripande inriktningen av oljeskyddet och uppskattning av dimensionerande hot mot svensk kust och hav är inte tillräckligt underlag för dimensionering av den kommunala oljeskyddsberedskapen. Den kommunala räddningstjänsten måste genom noggranna riskanalyser uppdatera den lokala hotbilden och dimensionera och inrikta sin beredskap därefter. Riskanalysen visar också vilka förebyggande åtgärder som bör vidtagas.

5.2.1 Geografisk och tidsmässig fördelning av risker

Risken för oljeutsläpp och landpåslag varierar längs olika kustavsnitt. Risken för utsläpp till följd av fartygsolyckor är naturligtvis större i och kring farleder och hamnar med stor fartygstrafik. Risken för att drabbas av olagliga, avsiktliga utsläpp är mera jämnt fördelad men är naturligtvis större längs kustavsnitt med frekvent passerande tonnage.

Riskerna för fartygsolyckor påverkas till viss grad av yttre miljöfaktorer, såsom väder och vind. Vissa studier visar att olycksfrekvensen är högre vintertid då mörker, is och hårdare vindar kan antas bidra till förhöjda olycksrisker.

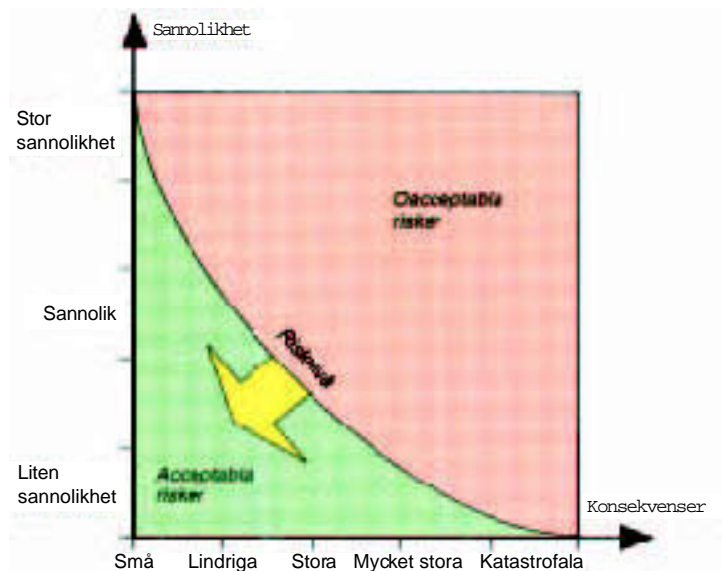
Förbrukning och transport av brännolja är också stor under vintern och exempelvis sker ungefär hälften av alla oljetransporter till norrlandshamnarna under den islagda perioden. Riskerna för landbaserade utsläpp kan också antas vara större vintertid. Mörker, nederbörd och halka ökar risken för vägtransportolyckor och stor konsumtion och hantering för uppvärmningsändamål medför också större risker.

5.2.2 Metodik för kommunal riskanalys inom räddningstjänstområdet

Riskbegreppet har olika innebörd för olika människor men följande definitioner kan sägas vara allmänt accepterade:

- Sannolikheten för en negativ händelse.
- Konsekvenserna av en negativ händelse.
- Produkten av sannolikheten för och konsekvenserna av en negativ händelse.

Kommunens förebyggande oljeskydd, beredskap och räddningstjänst strävar efter att sänka risknivån, vilket kan illustreras utifrån sannolikhet och konsekvens enligt figuren nedan.



Riskenivån definieras av sannolikhet och konsekvens. [SSPA]

I riskanalysens inledande fas, *riskinventeringen*, identifieras de riskobjekt som finns i kommunen. Fartyg och tankbilar kan betraktas som rörliga objekt som uppträder med olika frekvens, i olika storlekar, och med olika typer av olja. Cisterner i hamnar och vid industrier är risk-

objekt med olika typer och kvantitet av kemiskt bunden energi. Stranden och vattenmiljön är vanligen de viktigaste skadeobjekten för den typ av risker som här diskuteras.

I riskanalysens nästa fas, *riskvärderingen*, görs en värdering av riskobjekten med avseende på:

- Sannolikheten för skadehändelser.
- Konsekvensernas omfattning.

Vid en systematisk värdering är det praktiskt att klassificera sannolikheten i fem klasser enligt:

| <u>Klass</u> | <u>Frekvens</u> |
|----------------------|-------------------------------|
| 1. Liten sannolikhet | Mindre än 1 gång per 1 000 år |
| 2. | 1 gång per 100–1 000 år |
| 3. Sannolik | 1 gång per 10–100 år |
| 4. | 1 gång per 1–10 år |
| 5. Mycket sannolik | Mer än 1 gång per år |

På motsvarande sätt kan konsekvenserna klassificeras. Miljöskador kan indelas i följande fem klasser:

| <u>Klass</u> | <u>Konsekvens</u> |
|-----------------|----------------------------------|
| 1. Små | Ingen sanering, liten utbredning |
| 2. Lindriga | Enkel sanering, liten utbredning |
| 3. Stora | Enkel sanering, stor utbredning |
| 4. Mycket stora | Svår sanering, liten utbredning |
| 5. Katastrofala | Svår sanering, stor utbredning |

I vissa sammanhang kan det även vara praktiskt att klassificera riskerna på motsvarande sätt även med avseende på skadeförloppet eller skadans utbredningshastighet. Med denna typ av klassificering kan de olika riskobjekten läggas in i en riskmatris med axlar enligt figuren på

sidan 130 och olika åtgärder kan prioriteras för att sänka den totala risknivån. Vid en övergripande kommunal riskanalys där även konsekvenser för människors liv och hälsa och för egendom ingår, bör prioritering ske i följande ordning:

1. Människor
2. Miljö
3. Egendom

Räddningsverket har gett ut en handbok i kommunal riskanalys inom hela räddningstjänstområdet. Handboken är i många stycken även tillämpbar för riskanalyser i samband med oljeskydd och bör utnyttjas för att få en konsekvent och samordnad analys av olika typer av risker och resursbehov av räddningstjänst.

5.3 Planeringsprocessen

Länsstyrelsen ansvarade tidigare för planläggning av regionala insatser vid utsläpp av oljor eller kemikalier till sjöss, i kustvatten, Vänern och Mälaren men trots att detta ansvar numera vilar på kommunerna finns det fortfarande flera berörda kommuner där beredskapen är otillräcklig och där planläggningsarbetet inte dokumenterats. Inom det s k HOBOS-projektet har Naturvårdsverket och Kommunförbundet gemensamt tagit fram en handbok för kommunal beredskapsplanering för oljeutsläpp till sjöss. Handboken ger god vägledning för genomförandet av planeringsarbetet och Räddningsverket ger också råd och kan anvisa mallar för hur den kommunala beredskapsplaneringen kan läggas upp.

Effektiva oljeskyddsinsatser förutsätter noggrann planering och alla kommuner där det finns uppenbara risker för oljeutsläpp i vatten bör därför upprätta en särskild beredskapsplan för operationer vid oljeutsläpp, fortsättningsvis kallad kommunal oljeskyddsplan. De kommuner som berörs är i första hand våra drygt 80 kustkommuner och ett 20-tal kommuner runt Vänern, Mälaren, Göta älv och Södertälje, som

ju samtliga exponeras för risker att utsättas för utsläpp från fartyg. Även i andra kommuner med mindre sjöar och vattendrag finns viss risk att mindre oljemängder skall komma ut i vattnet till följd av utsläpp från båtar men riskerna påkallar inte någon omfattande beredskap. Däremot kan risker för utsläpp från landbaserade källor till vattendrag och sjöar finnas även i kommuner utan kust och en kommunal beredskap mot sådana utsläpp bör också planeras utifrån bedömning av hotbilden och med hjälp av riskanalyser.

Beredskapens omfattning och organisation är givetvis helt olika för olika typer av kommuner och det är viktigt att oljeskyddsplanen skräddarsys för varje enskild kommun. Inom ramen för det s k HOBOS-projektet (hantering av oljerester från bekämpnings- och saneringsoperationer efter oljeutsläpp till sjöss och i strandzonen) har en handbok för kommunal beredskapsplanering för oljeskydd utarbetats. Arbetet har genomförts i samarbete mellan Naturvårdsverket och Kommunförbundet och handboken är utgiven som Naturvårdsverkets Rapport nr 3169, "Beredskap för oljeutsläpp till sjöss – handbok i kommunal beredskapsplanering". Handboken ger anvisningar om hur planeringsprocessen bör läggas upp, planens omfattning och en rad praktiska instruktioner om genomförandet av oljeskyddsoperationer. Uppgifterna nedan är delvis hämtade från HOBOS-rapporten men för ytterligare anvisningar och i samband med framtagning och revidering av den kommunala oljeskyddsplanen hänvisas till den fullständiga HOBOS-rapporten.

5.3.1 Planeringsansvar och berörda förvaltningar

Räddningskåren svarar för beredskapsplanläggning för räddningstjänstskedet medan beslut om beredskapsplanläggning för sanering och övrig verksamhet fattas av kommunstyrelse eller kommunfullmäktige. Räddningstjänsten eller miljö- och hälsoskyddsförvaltningen initierar lämpligen frågan och om planlägningsansvaret redan tilldelats annan förvaltning är intimt samarbete med räddningstjänsten av största vikt. Det är viktigt att beredskapsplanen för räddningstjänstskedet integreras med beredskapsplanen för hantering av oljerester och sanering.

Inom den kommunala organisationen berörs en rad olika förvaltningar av beredskapsplanläggningen:

- Räddningstjänsten svarar för insatser under räddningstjänstskedet och för samband.
- Ekonomikontoret handlägger ekonomifrågor.
- Personalkontoret handlägger personalfrågor.
- Skolkontoret kan handlägga förplägnadsfrågor.
- Informationsenheten kan svara för information och mediakontakt.
- Gatukontoret kan handha resursanskaffning, underhåll, transporter och eventuellt även sanering.
- Miljö- och hälsoskyddsförvaltningen ansvarar för miljöskyddet och eventuellt även sanering.
- Renhållningsverket kan i vissa kommuner sköta transporter, förvaring och sanering.

Under planläggningsarbetet är det också viktigt att samråda med Kustbevakningen. Vidare bör länsstyrelsens försvarsenhet och naturvårdsenhet informeras om planläggningsarbetet. Grannkommunerna bör också informeras och samplanering med dessa bör övervägas och eftersträvas.

Under planläggningsarbetet skall varje berörd förvaltning själv utarbeta sin egen delplan enligt en gemensam modell. Varje delplan omfattar i princip en åtgärdskalender samt ett underlag för åtgärdskalenderns genomförande.

De färdiga delplanerna sammanställs av den planeringsansvarige till en enhetlig och fullständig plan inklusive eventuella avtal med entreprenörer. Vissa myndigheter kan också ställa krav på utformningen av vissa delplaner, exempelvis ställer Räddningsverket särskilda krav på dokumentationssystemet som villkor för kostnadsersättning. Planen fastställs slutligen av kommunstyrelsen eller fullmäktige.

5.3.2 Planens struktur och uppdatering

Den kommunala oljeskyddsplanen måste anpassas efter respektive kommuns särskilda behov och förutsättningar. Det finns därför inga detaljerade mallar för planens struktur men förslagsvis kan den disponeras i följande huvuddelar:

1. *Allmän del* - uppdateras och ändras med ca 5–10 års mellanrum och omfattar:
 - Organisationsplan
 - Översiktlig åtgärdskalender
2. *Åtgärdsplan* för varje enhet – planen revideras med några års mellanrum och omfattar:
 - Översiktlig åtgärdskalender.
 - Detaljerade åtgärdskalendrar för olika specifika uppgifter och problem.
 - Faktaunderlag (rapporter, instruktioner, litteratur etc) som bilaga.
3. *Resursplan* - uppdateras årligen och omfattar:
 - Resursregister, materiel (normalt finns ett resursregister hos räddningskåren).
 - Kontaktlistor (konsulter, myndigheter m m för rådgivn).
 - Larmlista (telefonnummer för larmning).
 - Bemanningsplan.

Det är av största vikt att planen hålls aktuell och det är därför viktigt att den innehåller entydiga rutiner för hur uppdateringen skall gå till. Den ansvarige för den centrala ledningen svarar lämpligen för uppdatering av den allmänna delen, men delegerar ansvaret för uppdatering av åtgärdsplanerna till respektive ansvariga förvaltningar. Likaså uppdateras resursplanen av räddningskåren eller den förvaltning som ansvarar för resurserna. En komplett uppdaterad oljeskyddsplan skall

finnas hos den centrala ledningen och de respektive förvaltningarna ansvarar för att de alltid har en uppdaterad plan för sina respektive åtgärdsdelar och resursplaner.

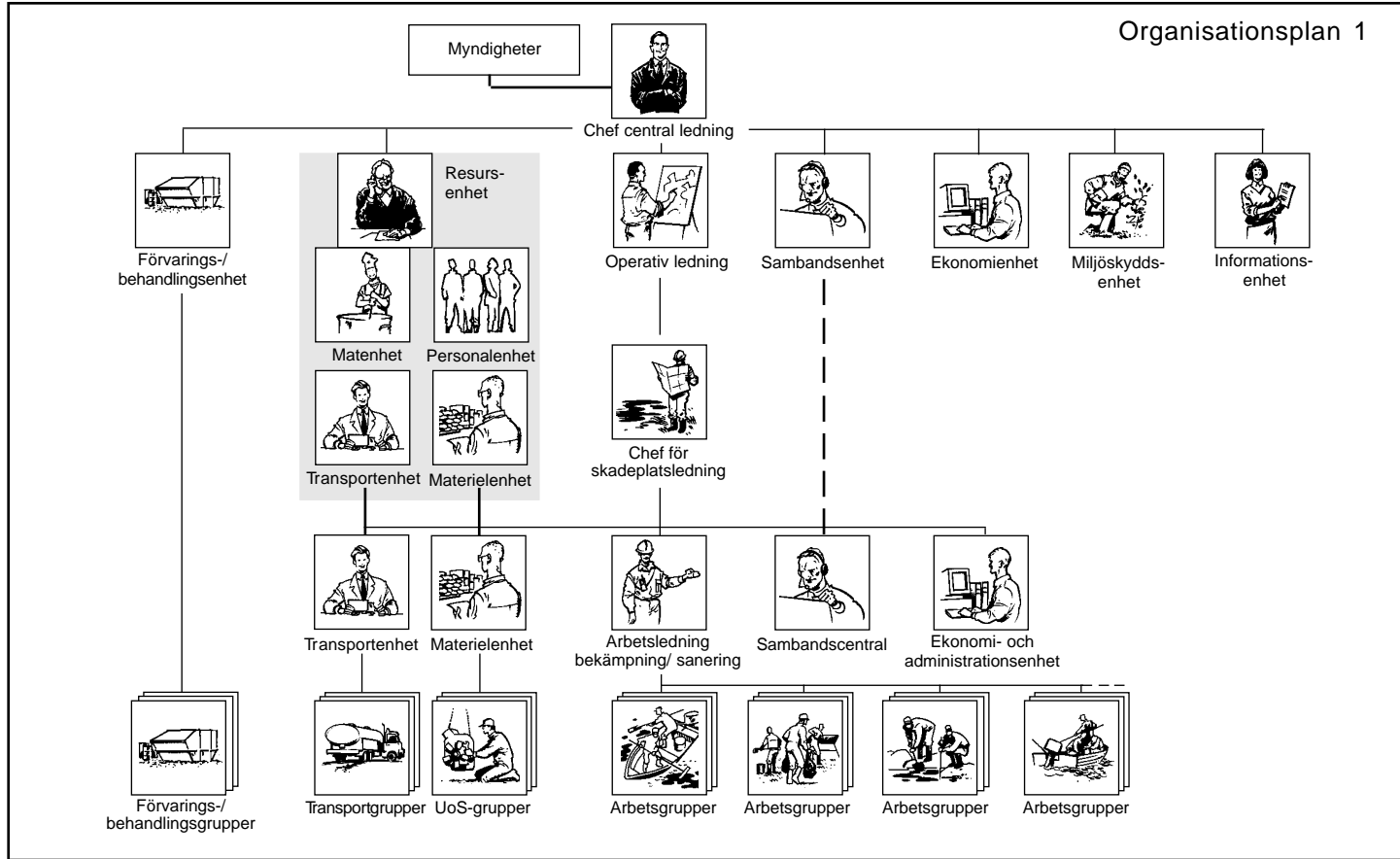
Aktuella och uppdaterade planer är viktigt för god beredskap men det är också viktigt att lednings- och stabspersonal utbildas och regelbundet tränas för att kunna aktivera planen. Även arbetsgruppledare bör utbildas i förväg för att snabbt kunna få i gång fungerande arbetslag ute på fältet. Planer för utbildning och träning är således också viktiga komponenter i den kommunala oljeskyddsplanen.

5.3.3 Organisationsplan

Den organisation som etableras i samband med en kommunal oljeskyddsinsats kan liknas vid en tillfällig förvaltning med ett övergripande ansvar för att leda och genomföra insatsen. Ansvaret kan fördelas mellan ett antal enheter med olika funktioner, exempelvis enligt någon av de alternativa organisationsplanerna 1–3 på de följande sidorna.

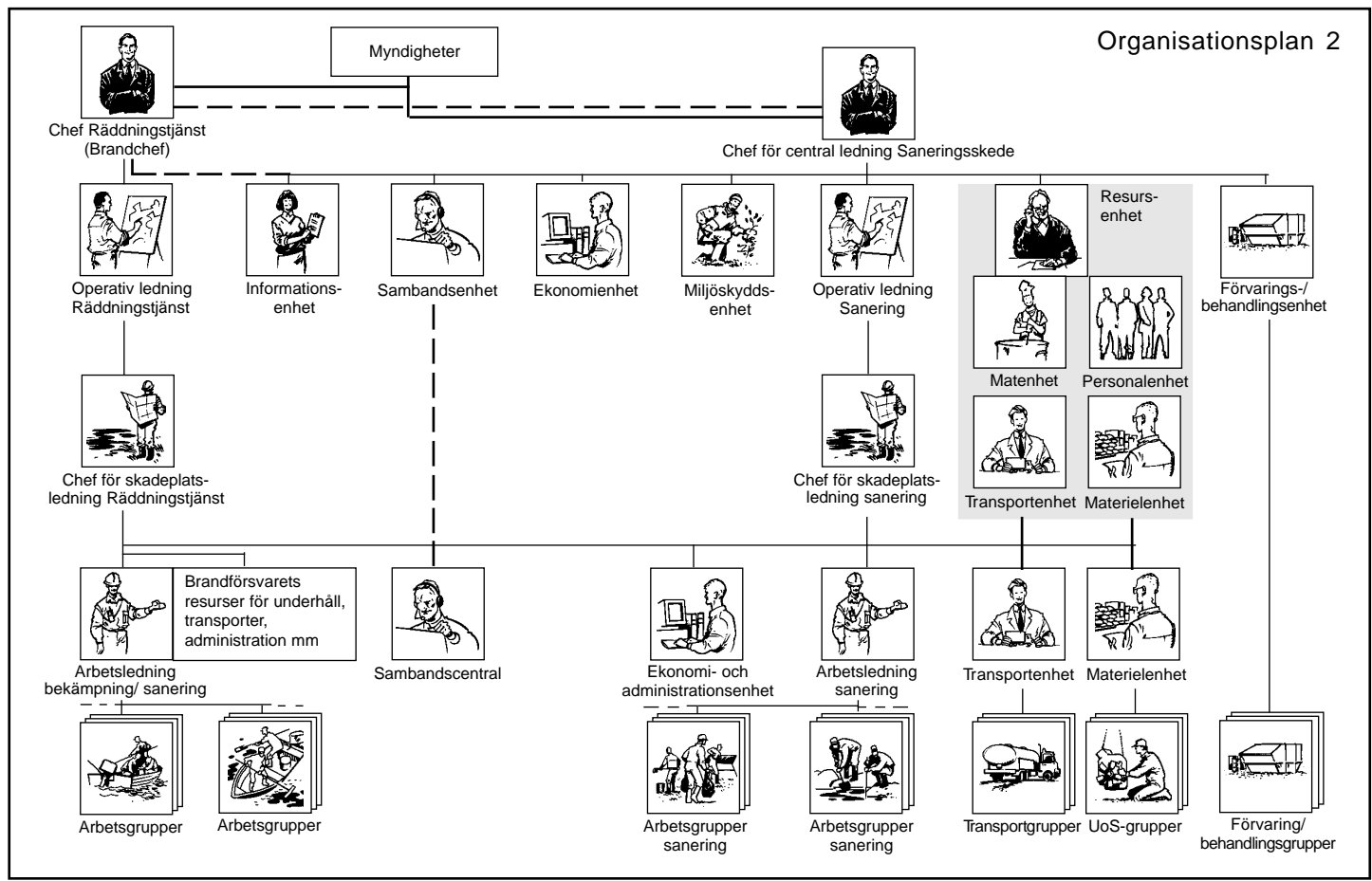
- Organisationsplan 1: Hela operationen genomförs i kommunal regi och räddningstjänsten har ansvaret för både bekämpning och sanering.
- Organisationsplan 2: Hela operationen genomförs i kommunal regi, men en annan förvaltning än räddningstjänsten, exempelvis gatukontoret, har ansvaret för saneringen.
- Organisationsplan 3: Saneringsoperationen och övriga verksamheter, utom bekämpningen (räddningstjänstskedet), läggs ut på entreprenad. Observera att någon kommunal befattningshavare ändå måste tilldelas ett övergripande ansvar för saneringen.

Ansvaret för respektive funktionsenhet tilldelas den förvaltning som bedöms vara lämpligast för uppgiften. Dessa bedömningar varierar efter förhållandena i respektive kommun och i vissa fall görs alla delar av insatsen i kommunal regi medan andra kommuner väljer att i större eller mindre grad lägga ut funktioner på externa entreprenörer. Ledningsansvar för räddningstjänstskedet läggs inte ut på externa entre-



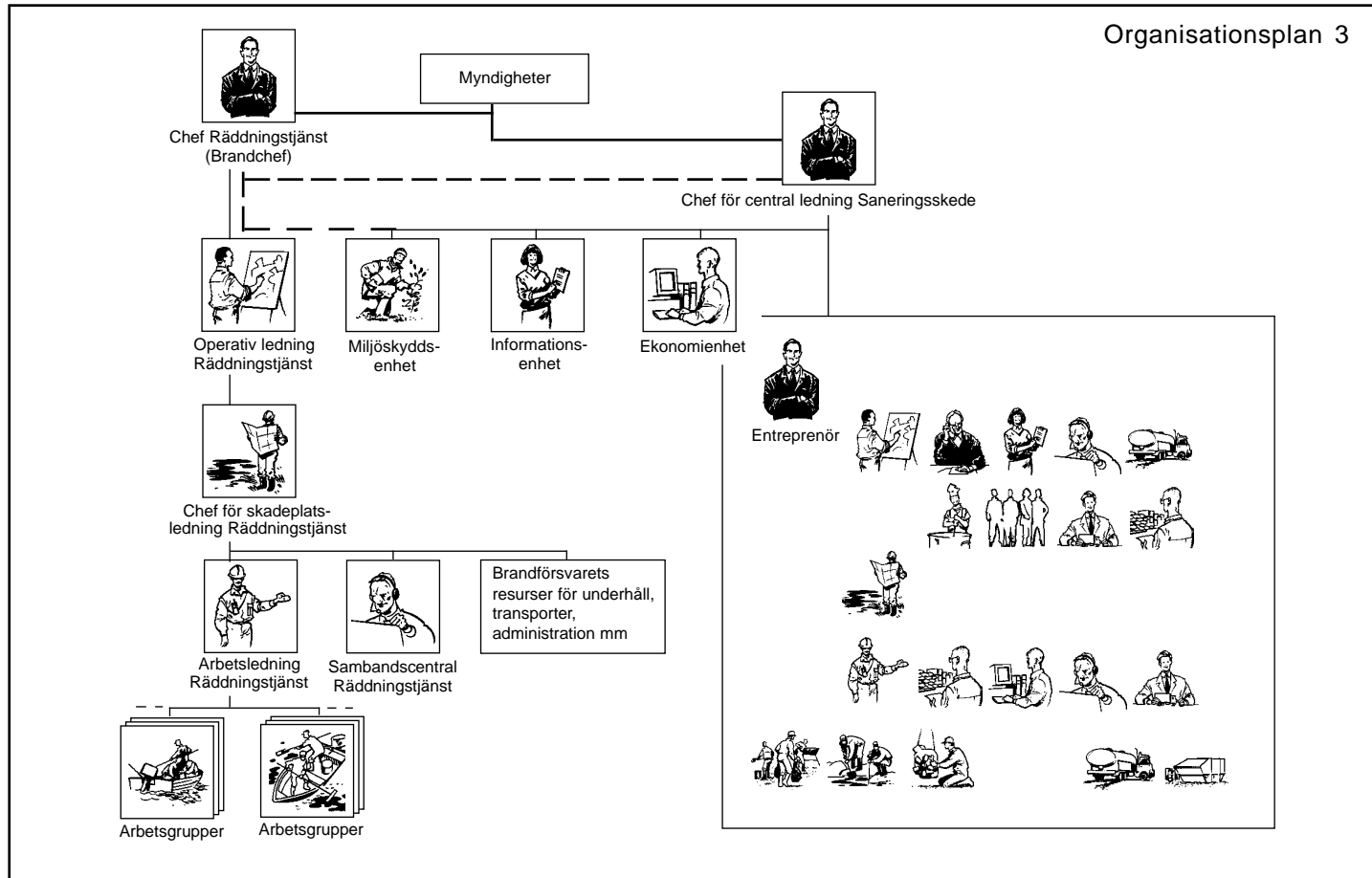
[HOBOS –85, illustrationer av Mikael Jansson]

Organisationsplan 2



[HOBOS –85, illustrationer av Mikael Jansson]

Organisationsplan 3



prenörer och även om exempelvis ledningsansvaret för sanering, genom avtal, lagts ut på entreprenad måste ändå någon kommunal befattningshavare tilldelas ett övergripande saneringsansvar.

Ledningscentral

Ledningscentralen för central ledning av insatsen med stab bör lokaliseras centralt, t ex vid räddningstjänsten, kommunhuset, civilförsvarets ledningscentral eller annan lämplig plats. Vid ledningscentralen kan lämpligen hållas regelbundna lägesgenomgångar med personalen från fältet och en fullständig oljeskyddsplan måste finnas tillgänglig liksom erforderlig sambandsutrustning för kommunikation med basplatsen. För att samband och kommunikation skall fungera effektivt bör man tillämpa rutiner enligt en förberedd sambandsplan.

Basplatsen

Skadeplatsledning med stab placeras vid en basplats. Vid basplatsen knyts en mängd olika aktiviteter ihop, såsom:

- In- och uttransport av materiel och personal
- Transport, omlastning och uppställning av oljerester
- Depåverksamhet
- Utspisning
- Samordning med Kustbevakningen
- Rengöring av personal

5.3.4 Åtgärdskalender

Kraven på och uppgifterna för de respektive enheterna beskrivs med hjälp av en åtgärdskalender utformad som en översiktlig checklista. Varje enhet preciserar huvudpunkterna i sin åtgärdskalender och utarbetar detaljinstruktioner som lämpligen kan läggas som bilagor i oljeskyddsplanen.

I listan nedan exemplifieras några av huvudpunkterna som bör ingå i åtgärdskalendern. Punkterna är inte uppdelade på de respektive enheterna men en sådan uppdelning är givetvis också en viktig del av själva planeringsarbetet. Har kommunen väl beslutat sig för en viss organisationsplan, bör dock fördelningen av de olika åtgärds punkterna falla relativt naturlig.

Översiktlig åtgärds kalender [HOBOS S]

1. Skadeinventering

- Organisera, genomför inventering och dokumentera skadeläget med deltagare från räddningstjänstledning/saneringsledning
- Tag oljeprover

2. Information och samråd

- Sjöfartsinspektionen/ Sjöfartsverket
- Kustbevakningen
- Regionala oljeskyddsföråd
- Länsstyrelsen, försvarsenhet och naturvårdsenhet
- Statens räddningsverk
- Grannkommuner som berörs av utsläppet
- IVL
- Fiskodlingsanläggningar
- Yrkesfiskare
- Handelshamnar
- Anläggningar med vattenintag som kan skadas av olja
- Kommunens oljeskyddsorganisation
- Drabbade markägare
- Sakkunniga

3. Bedöm utsläppets verkningar samt välj lämpliga metoder och utrustning för bekämpning respektive sanering. Nyttja del C i denna manual och de hänvisningar som där ges.
4. Regionala oljeskyddsförråd rekvireras eller förvarnas.
5. Organisera ledningsverksamhet med central ledning, skadeplatsledning och arbetsledning.
6. Organisera, upprätta och iordningställ:
 - Ledningsplats för central ledning
 - Ledningsplats för skadeplatsledning inklusive sambands-central, bas, depå, etc.
7. Uppföljning, dokumentation
 - Alla enheter skall svara för uppföljning och dokumentation av sin verksamhet.
8. Utarbeta (bekämpnings-) saneringsplan med hjälp av:
 - Länsstyrelsens miljöatlasAnvisningar i del C av denna manual och de hänvisningar som där ges.
9. Kartlägg och sammanställ resursbehov och resurstillgång av:
 - Arbetsledare
 - Personal
 - Bekämpningsmateriel
 - Saneringsmateriel
 - Transporter (sjö och land) inklusive lastning och lossning
 - Containerar, mobiltankar, behållare
 - Materiel för underhåll, service och depåverksamhet
 - Förplägnad
 - Kläder och skyddsutrustning

10. Leda verksamheten.
 - Under räddningstjänstskedet
 - Under saneringsskedet
 - Ledningscentral för central ledning/ skadeplatsledningscentral/
skadeplats/ skadeområde/ arbetsområden
11. Anskaffa och distribuera kartmaterial, sjökort, topografiska kartor, detaljkartor, digitala kartor etc.
12. Anskaffa och distribuera rapport och ordermaterial.
13. Välja hamnar för omlastning sjötransport – landtransport.
14. Upprätta transportorganisation.
15. Upprätta och leda underhållsorganisationen, servicegrupper, verkstad, materieldepåer, drivmedel, rengöringsplatser för personal och materiel, utspisningsplatser, besiktning, mm.
16. Upprätta samband och sambandscentraler.
17. Miljömässiga bedömningar vid räddningstjänstinsatser, sanering, samt vid transporter, mellanlagring och slutbehandling av oljerester.
18. Åtgärder angående oljeskadad fågel.
19. Samordna och planera resursnyttjande.
20. Håll reda på personal, materiel och övriga resurser.
21. Anskaffa erforderliga resurser, se punkt 9.
 - Inhyrning
 - Inköp
 - Lån
 - Entreprenörer

22. Transportschema, samordning och prioritering av resurser.
23. Personalfrågor.
 - Rekrytering av personal (dimensioneringsunderlag t ex 100 personer inom ett dygn, 200 inom en vecka och för sex månader framåt o s v.)
24. Information.
 - Organisation för att erhålla och bearbeta information
 - Intern information, kommun, personal
 - Massmedia
 - Allmänheten
25. Uppställningsplatser för tillfällig förvaring vid omlastning etc.
 - Val av plats
 - Skydd av mark mot oljespill, övrigt skydd av omgivningen
 - Inhägnad, vakthållning, tillsyn
 - Utrustning för lastning och lossning
 - Personal
26. Mellanlager.
 - Val av plats
 - Tillstånd enligt miljöskyddslagen
 - Iordningställande
 - Brandrisker, miljöskydd, arbetsmiljöaspekter vid mellanlager
 - Containerrengöring
27. Behandling av oljerester och oljehaltiga materiel.
 - Omhändertagande vid skadeplatsen
 - Återvinning

- Förbränning
- Uppläggning, kompostering
- Försäljning av återvunnen olja, miljöskydd, brandrisker, arbetsmiljörisker vid behandlingsplatser

28. Ekonomi.

- Kontoplan
- Fakturarutiner
- Uppföljning av ekonomi
- Ersättningsfrågor, skadestånd och sakförsäkringar

29. Leda arbetsgrupper.

- Fördela personal och materiel
- Arbetsområden
- Kontroll av personal

Logistik

Åtgärdskalendern omfattar flera punkter som berör viktiga logistikproblem. Ofta utgör lagring, transport och mellanlagring begränsande faktorer vid oljeskyddsinsatser och en noggrann logistikplanering är därför viktig för en effektiv beredskap. Ett flertal olika service- och depåfunktioner erfordras i anslutning till basplatsen och vid skadepplatsen. En huvuddepå kan lämpligen fungera som depå för tyngre utrustning och materiel som inte behöver användas omedelbart medan lättare materiel kan förvaras vid en skadepplatsdepå. Användning av maskinell utrustning och transportfordon fordrar också att drivmedelsdepåer kan ordnas på ett praktiskt och säkert sätt. Ofta är det inte möjligt att göra ren utrustning och materiel i anslutning till depåerna utan särskilda rengöringsplatser måste anordnas där oljerester och tvättvatten kan omhändertas på ett betryggande sätt. Det är även viktigt att

personalen kan erbjudas ändamålsenliga utrymmen för tvättning och omklädning i anslutning till skadeplatsen. Logistikplaneringen under insatsen underlättas om det i planen inventerats och dokumenterats vilka vägar som finns och som är lämpliga för tyngre transporter till strandzonen.

Information och mediakontakt

Oljeutsläpp och oljeskyddsinsatser uppmärksammas ofta med stora rubriker i media och för att en operation inte skall störas eller effektiviteten störas av alltför närgånget intresse är det lämpligt att redan i ett tidigt planeringsskede definiera en funktion som ansvarar för all information och mediakontakt.

5.3.5 Resursplan

Resursplanen omfattar förteckningar över all tillgänglig utrustning för insatsen och planer och listor för hur organisationen ska bemannas. Typ och antal av olika utrustningskomponenter varierar väsentligt mellan olika kommuner och behovet måste relateras till de utsläppsrisker som råder i de respektive kommunerna. Resursplanen baseras dels på inventering av befintliga resurser men planeringsprocessen bör även omfatta en dimensionering av erforderliga resurser utifrån det dimensionerande hot som kan antas föreligga. Vid sidan av de inom kommunen tillgängliga materiella resurserna utgör materielen Räddningsverkets regionala oljeskyddsförråd en värdefull resurs som alltid kan ställas till förfogande med kort varsel, jfr kapitel 10.

5.3.6 Planeringsunderlag och dimensioneringskriterier

Dimensioneringskriterier

Dimensioneringsunderlaget baseras på erfarenheter från tidigare oljeutsläpp i skärgården i kommunen och angränsande kommuner med liknande förhållanden. Uppföljning av statistik över oljetransporter till

och från kommunens hamnar och i farleder inom kommunens vatten är viktiga underlag för bedömning av hotbilden och eventuella förändringar av hotbilden.

Dimensioneringskriterierna kan formuleras som kapacitetskrav för olika beredskapskomponenter, exempelvis enligt:

- Pumpbara oljerester skall kunna tas emot vid hamn i 400 m³ tankpråmar. Total kvantitet max 2 500 m³. Tankpråmarna förutsätts om möjligt dirigeras till hamn med cisterner i regionen.
- Icke pumpbara oljerester, mellanlager för ca 2 500 m³.

Dimensioneringskriterier enligt exemplen ovan bör också kopplas till krav på max tider för mobilisering och operation, exempelvis enligt:


Första tankpråmen skall kunna tas emot 24 timmar efter larm och därefter en tankpråm var fjärde till femte timme. De första containrarna med icke pumpbara oljerester skall kunna tas emot 12–24 timmar efter larm.

Känslighetskartläggning

Vid sidan av kunskap och överblick av hotbilden är kunskaper om den hotade miljön och dess särdrag av största vikt för att kunna dimensionera och planera en välavvägd och effektiv oljeskyddsberedskap. Arbetet med kartläggning och dokumentation av strandmiljöns särdrag inom kommunen bedrivs i regel separat från själva oljeskyddsplaneringen och underlaget är användbart för en rad olika ändamål. Länsstyrelsen samordnar arbetet med känslighetskartläggning och utarbetar i samråd med kommunerna en sk miljöatlas. Den färdiga miljöatlasen som innehåller uppgifter om särskilt skyddsvärda miljöer och anvisningar om lämpliga saneringsmetoder utgör en viktig operativ komponent i beredskapsplanen.

5.4 Exempel från kommunala oljeskyddsplaner

Nedanstående sidor ger en översiktlig bild av uppläggningsplanerna av beredskapsplanerna för oljeskydd i Luleå kommun. Planen utarbetades 1990 och omfattar bekämpning och sanering av oljeutsläpp till sjöss med strandpåslag – del A, och bekämpning/ sanering av kemikalie- eller oljeutsläpp till lands – del B. Förutom själva innehållsförteckningen återges utdrag ur organisationsplanen.

| BEREDSKAPSPLANERING | |
|---------------------|---|
| |  LULEÅ KOMMUN |
| | 1 Förord |
| GUL | <u>Del A- Oljeutsläpp till sjöss med strandpåslag</u> |
| Flik | 2 Inledning |
| | 3 Riskområden och strategi vid bekämpning/ sanering av oljeutsläpp |
| | 4 Organisations- och verksamhetsplan |
| | 5 Larm- och kontaktlistor |
| | <u>Åtgärdsplaner (sanering)</u> |
| | 6 Ledningsgrupp |
| | 7 Skadeplatsledning |
| | 8 Arbetsledning/personalrekrytering |
| | 9 Miljöskydd |
| | 10 Underhåll |
| | 11 Samband |
| | 12 Förvaring/behandling |
| | 13 transport |
| | 14 Ekonomi och ersättningsregler |
| | <u>Resurser för saneringsinsatser både till sjöss med strandpåslag och vid större kemikalie/ oljeutsläpp till lands</u> |
| | <u>Lokalt</u> |
| | 15 Räddningstjänstens förteckning över saneringsmateriel |

- 16 Gatukontorets arbetsledarförteckning
- 17 Hamnkontorets resursförteckning
- 18 LKRAB:s och Lulefrakts containerresurser
- 19 Befintliga och planerade deponier för oljeskadade massor
- 20 Resurser hos kommunens entreprenör för miljöfarligt avfall (MFA)
- 21 Kustbevakningens resurser i Luleå

Regionalt

- 22 Kustbevakningens resurser efter norrlands-kusten
- 23 Räddningsverkets regionförråd i Umeå
- 24 Länsstyrelsens beredskapsplan beträffande oljebekämpningsresurser hos kustkommunerna i BD-län, polisen, militären och sjöfartsverket

Anvisningar

- 25 Statens Brandnämnd "rekommendationer angående rengöring av stränder"
- 26 Statens Brandnämnd "Oljeutflöden - Skadeinventering i strandzonen"
(Handboken "Beredskap för oljeutsläpp till sjöss" SNV:s rapport nr 3169 förutsättes finnas vid varje berörd förvaltning och hos MFA-entreprenören och hos underentreprenör.)

BLÅ Del B - Kemikalie- eller oljeutsläpp till lands

- Flik
- 1 Inledning
 - Sanering efter kemikalie- eller oljeutsläpp till lands
 - Transport av farligt gods genom kommunen
 - Hotbild
 - Förväntade mängder av farligt gods genom kommunen
 - Metodik för bekämpning/sanering efter utsläpp
 - 2 Organisationsplan vid större kemikalie/oljeutsläpp till lands
 - 3 Sammanfattning
 - Sanering
 - Behandling och destruktion

ORGANISATIONSPLAN

Räddningstjänsten har ansvaret för bekämpningen (räddningstjänstskedet). Regleras enligt räddningslagen.

Gatukontoret har ansvaret för efterföljande sanering.

SANERINGSSKEDET - ÖVERSIKTLIG ÅTGÄRDSKALENDER

1. LEDNINGSGRUPPEN med övergripande ansvar för kommunens saneringsinsatser:

- operativ ledning för sanering
- förvaring/behandling av upptagna oljerester och oljehaltigt material
- samband
- underhåll
- resursanskaffning inkl personalrekrytering
- ekonomi, administration
- miljöskydd (tillsyn, riktlinjer, prioriteringar)
- information (till allmänhet och massmedia)

2. SKADEPLATSLEDNING som har ansvaret för:

- arbetsledning för sanering
- transportledning
- sambandscentral
- underhåll och depåverksamhet
- ekonomi (fakturakontroll m m) fvb till ekonomikontoret

3. ARBETSGRUPPER som genomför den direkt handgripliga verksamheten:

- arbetsgrupper 1+4 personer för sanering (max sex arbetsgrupper per geogr. arbetsområde)

VERKSAMHETSSKISS

Vid en större oljeolycka kommer den centrala LEDNINGSGRUPPEN att ha sin ledningsplats i Sjöfartshuset på Strömören. Verksamheten på ledningsplatsen kommer sannolikt endast att omfatta dagliga genomgångar - under resten av tiden genomför normalt resp ansvarig sina uppgifter på sin ordinarie arbetsplats. För vissa enheter kan verksamheten kring oljeolyckan bli omfattande medan arbetsinsatsen kan bli mindre för andra enheter. Likaså kan arbetsinsatsen ändras med tiden - resursanskaffning kan kräva stora insatser i inledningen med avta efterhand. Motsatsen kan gälla exempelvis ekonomi.

SKADEPLATSLEDNINGEN upprättar också sin ledningsplats på Strömören vid Viktoriahallen där huvuddelen av oljerester förväntas komma i land. Verksamheten är relativt omfattande under hela insatstiden.

ARBETSGRUPPERNA är mobila och verksamma vid de områden där strandpåslag skett efter oljeutsläpp antingen i skärgården eller inom hamnområdet. Arbetsgrupperna har utgångsplats/samlingsplats vid skadeplatsledningens ledningsplats på Strömören.

5.5 Utbildning och övningsverksamhet

Utbildning och övning är en viktig del av beredskapsplaneringen men det finns inga föreskrivande regler eller specifika oljeskyddskurser som personalen måste genomgå. Denna handbok kan användas för intern utbildningsverksamhet och Räddningsverket kan ge ytterligare anvisningar för utbildning och övningsuppläggning men det är viktigt att initiativet tas från kommunernas sida. Lednings- och stabspersonal bör förberedas och utbildas för sina roller i beredskapsorganisationen. Det är också lämpligt att utbilda ett antal arbetsgruppleddare i förväg för att snabbt kunna få igång oljeskyddsarbetet på fältet när ett utsläpp inträffat. Arbetsgruppleddarna utgör också en värdefull resurs som kan lånas ut till andra kommuner vid stora insatskrävande utsläpp. Utbildning av fältpersonalen direkt vid saneringsplatsen är också en viktig komponent i utbildningsverksamheten.

Det finns för närvarande ingen specifik oljeskyddsutbildning eller färdiga kurser för olika befattningshavare inom det kommunala oljeskyddet. Den utbildning som idag bedrivs inom oljeskyddsområdet sker på Räddningsverkets skolor och ingår som en del i utbildningen av räddningsskårens personalgrupper; brandman, brandförman och brandmästare. Denna utbildning gäller i första hand räddningstjänstskedet. Viss kursverksamhet för arbetsledare vid sanering anordnas i privat konsultregi.

När räddningstjänstskedet är över och saneringen tar vid blir dock även en rad andra personalkategorier enligt den kommunala beredskapsplanen aktuella för olika uppgifter under oljeskyddsinsatsen såsom exempelvis miljöinspektörer eller andra arbetsledare inom kommunen. Den arbetande personalen ute på fältet måste vara väl förtrogen med de metoder och med den utrustning de skall arbeta med under olika skeden av räddningstjänsten eller saneringen. Av praktiska skäl kan inte hela arbetsstyrkan utbildas, utan en viss successiv upplärning måste förutsättas under själva insatsen. Med hänsyn till kommunernas saneringsfrekvens bör ett antal arbetsledare per kommun utbildas och

noteras i beredskapsplanen. Vid större oljeutsläpp utgör dessa arbetsledare en värdefull resurs som kan utlånas även till andra kommuner. Utbildade och erfarna arbetsledare har också en mycket viktig roll vid utbildning av den operativa fältpersonalen, som ofta helt saknar praktiska erfarenheter från saneringsarbete.

Lednings- och stabspersonal i den kommunala oljeskyddsberedskapen måste också utbildas i förväg. Sådan utbildning kan ske parallellt med utbildning av arbetsgruppledare eller som en del av själva planläggningsarbetet.

Denna handbok, liksom vissa av de referenser som anges under kapitel 5, kan vara en lämplig grund för utbildning inom området, men det är också av största vikt att den teoretiska träningen kompletteras med praktiska övningar och träning i fält. Om möjligt bör man genomföra gemensamma övningar med angränsande kommuner och kanske även eftersträva samövning med medverkan av Kustbevakningens beredskapsresurser.

För träning med den utrustning som finns i de regionala oljeskyddsförråden, bör man kontakta Räddningsverket eller direkt vända sig till den räddningskår som ansvarar för förrådet.

Kommunens beredskapsplan för oljeskyddet bör alltid innehålla en särskild utbildningsplan av vilken framgår vilka utbildnings- och övningsinsatser som skall genomföras och hur ofta utbildningen skall genomgå och uppdateras. Utbildning av personal inom oljeskyddet bör omfatta såväl teoretiska moment och praktiska övningar. Båda delarna kan kombineras inom samma kurser eller utbildningstillfällen men kan också separeras och specialiseras med hänsyn till de deltagande elevgrupperna.

5.5.1 Teoretiska utbildningsmoment och taktikspel

De teoretiska utbildningsmomenten syftar till att ge deltagarna bakgrundskunskaper och insikter om komplicerade samband som är nödvändiga för att snabbt kunna fatta riktiga beslut vid planering och ledning av olika oljeskyddsinsatser. Innehållsförteckningen i denna bok

överensstämmer i stora drag med uppläggnings- och huvudpunkterna i typiska teoretiska kurser inom området. Vid kurstillfället kan kurslitteraturen förslagsvis kompletteras med ett illustrativt bildmaterial, overheadbilder och videoupptagningar från verkliga fall. Oljeprover för att illustrera begrepp som viskositet, emulsion, dispersion, tjärklumpar etc är också värdefulla utbildningshjälpmedel.

Datorbaserade beslutsstödssystem bör givetvis presenteras genom praktisk demonstration och övning direkt på datorn. S k taktikspel, grupparbeten eller rollspel kring olika utsläppsscenarier och uppdatering av individuella checklistor och säkerhetsföreskrifter kan ge bra diskussion och omväxling till konventionell undervisning. Avsluta med någon form av kursutvärdering.

5.5.2 Praktisk träning

Praktiska övningar eller "hands-on" träning syftar till att ge den operativa personalen nödvändiga kunskaper om hur ny och gammal utrustning skall hanteras och hur metoder skall tillämpas för att insatserna skall bli effektiva.

Erfarenheter från verkliga fall och återkommande repetitionsövningar förstärker kompetensen med tiden. Ett praktiskt övningsprogram kan exempelvis läggas upp med följande huvudmoment:

1. Säkerhetsföreskrifter.
2. Allmän teori om strandskydd och strandrengöring.
3. Detaljinstruktioner om utläggning av olika typer av länsor.
4. Praktisk övning med utläggning och förankring av länsor.
5. Detaljinstruktioner om användning av olika typer av upptagare, sorptionsmedel etc.
6. Praktisk övning med upptagare, sorptionsmedel etc.
7. Detaljinstruktioner om olika typer av strandrengöringsmetoder.

8. Praktisk övning med och jämförelser mellan olika typer av strandrengöringsmetoder.
9. Detaljinstruktioner om olika typer av pumpar, överförings-system och kvittblivning.
10. Praktisk övning med olika typer av pumpar, överföringssystem och kvittblivning.
11. Repetitionsförhör i lättform, t ex frågesport.
12. Allmän avslutande diskussion och frågestund.
13. Kursutvärdering.

Referenser till kapitel 5

Läs mer om kommunal riskhantering, beredskapsplanering och oljeskydd i:

Beredskap för oljeutsläpp till sjöss – handbok i kommunal beredskapsplanering. ”HOBOS” Naturvårdsverket Rapport nr 3169, Naturvårdsverket och Svenska Kommunförbundet 1991
ISBN 91-620-3169-4 ISSN 0282-7298

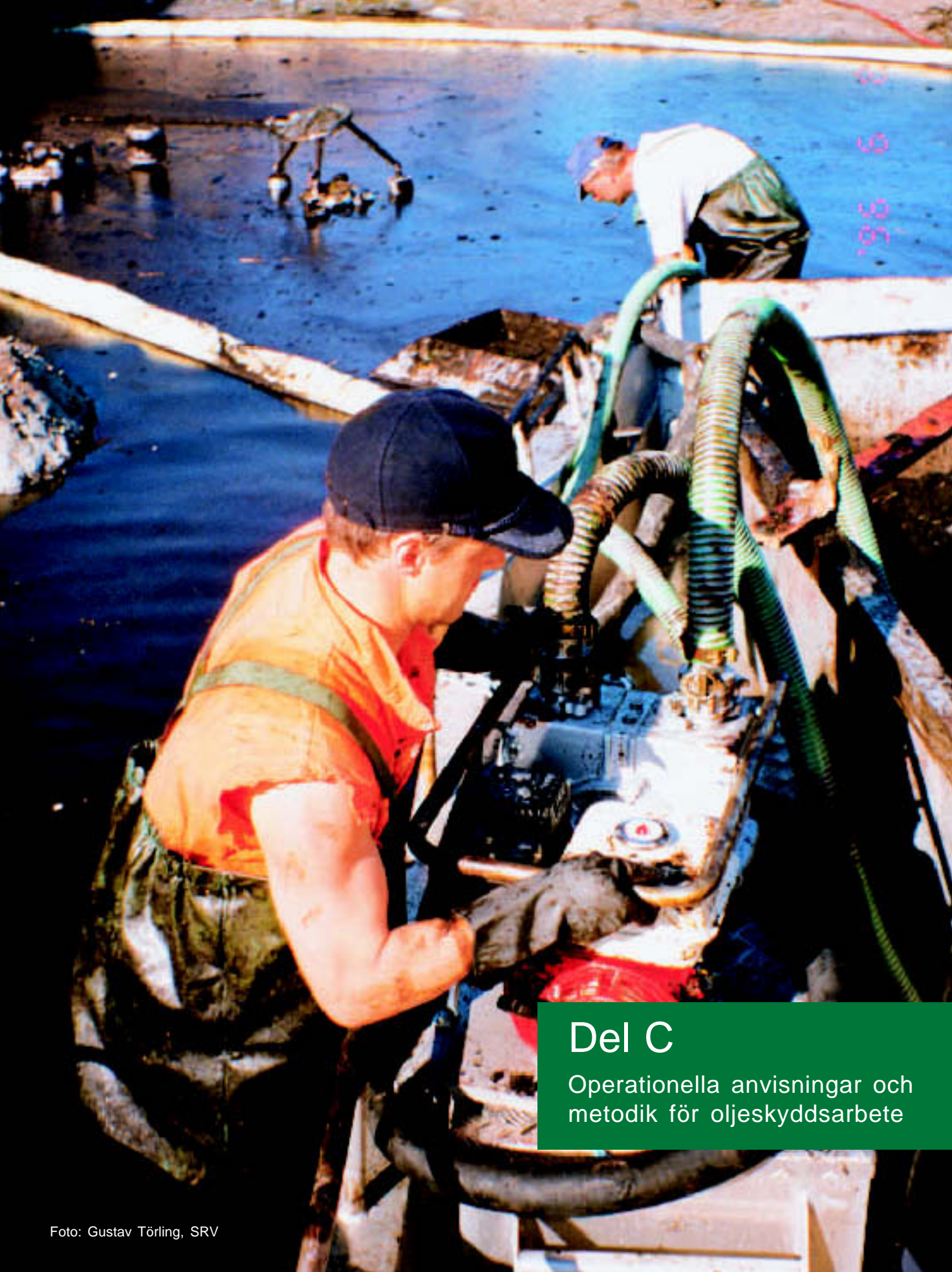
”Att skydda och rädda liv, egendom och miljö – Handbok i kommunal riskanalys inom räddningstjänsten” Riskprojektet, provutgåva 1989. Räddningsverket, Beställningsnr: R16-038/88

Övriga referenser som använts i detta kapitel:

Luleå kommun – Beredskapsplaner för bekämpning/sanering av:

- 1.) Oljeutsläpp till sjöss med strandpåslag
- 2.) Kemikalie- eller oljeutsläpp till lands. Luleå kommun 1990.

Oil Pollution manual – section II, Contingency planning. IMO, London 1995.



Del C

Operationella anvisningar och metodik för oljeskyddsarbete

6 Strategi

Hur definierar vi operativa delmål och vad är slutmålet?

Det övergripande målet för alla oljeskyddsinsatser är att avvärja eller begränsa skador till följd av löskommen olja. Detta slutmål kan uppnås på olika sätt och till olika grad och det är viktigt att tillgängliga resurser utnyttjas på effektivast möjliga sätt. Graden av måluppfyllelse och insatsens effektivitet avgörs i hög grad av hur väl den planeras och vilka strategiska val och prioriteringar som görs under insatsen.

6.1 Strategi – ledning och planering

Alla utsläppshändelser är förenade med olika förutsättningar och varje oljeskyddsinsats måste därför alltid anpassas efter rådande betingelser, och det är således inte möjligt att göra en fullständig mall eller plan för hur varje insats skall gå till.

Viktiga strategiska val och övergripande planläggning av insatsen, eller ett stort beslut i stort, kan ske så snart viss basinformation insamlats men en rad detaljbeslut, prioriteringar och planrevideringar måste ske under insatsens gång.

Beslut i stort

Vid en akut oljeskyddsinsats fattar räddningsledaren snarast möjligt ett beslut i stort utifrån tillgängliga fakta om:

- Utsläppets art, oljetyp och kvantitet.
- Utsläppsplatsen, geografiska förhållanden och väder.
- Tillgängliga resurser, materiellt och personellt, omedelbart och på sikt.
- Möjlig händelseutveckling.
- Alternativa insatser.

Beslut i stort anger insatsens mål men även en kortfattad beskrivning av hur målet skall nås. Beslut i stort delges insatspersonalen och utgör underlag för instruktioner eller order till insatspersonalen.

Instruktionerna skall vara klara och entydiga och ange:

- **Vem** som skall utföra ordern.
- **Vad** som skall utföras.
- **Var** det skall utföras.
- **När** det skall utföras.

Kompetent personal kan ledas med målstyrning. Instruktioner och order behöver ej ange hur olika delmål skall nås. Instruktionerna kan inledas med en orientering om situationen men innehåller ej motiv eller antaganden. Även om det inte finns någon given mall kan ett antal delmål eller operativa moment alltid identifieras, och sägas utgöra en huvudstrategi som är tillämpbar för de allra flesta insatser.

Huvudstrategi och mål

Utöver räddningstjänstens normala larmtider gäller följande:

Fyra timmar efter larm bör den kommunala räddningstjänsten ha påbörjat insatser för att:

- Spåra källan och stoppa utflödet.
- Begränsa spridning – fixera oljan.
- Skydda särskilt känsliga områden.
- Omhänderta löskommen olja.

Tio timmar efter larm bör kommunen ha påbörjat insatser för att:

- Rengöra nedsmutsade stränder och anläggningar.
- Mellanlagra och forsla bort olja.

För att uppnå varje delmål måste ett antal konkreta åtgärder vidtas. Dessa beslutas med hänsyn till de förutsättningar och begränsningar som miljön och oljan ger och utifrån prioriteringar av hotade värden, effektivt resursutnyttjande och risker och säkerhet för personal.

Vid oljeskyddsinsatser där utsläppet skett till sjöss – inom statligt ansvarsområde – och där således Kustbevakningen svarar för miljöräddningstjänsten till sjöss kommer denna ofta att något överlappa den kommunala oljeskyddsinsatsen. I praktiken förutsätts att man samarbetar i flera av de operativa momenten då oljan befinner sig i strandzonen.

Vid oljeskyddsinsatser i strandzonen sker arbetet ofta både från land och från sjösidan, och det ställs stora krav på god planering. Tillgängligheten för olika strandområden kan variera avsevärt och i många fall

är det förenat med mycket stora svårigheter att få fram utrustning och personal till skadeplatsen. Genom en noggrann beredskapsplanering kan möjliga transportvägar kartläggas i förväg så att utrustningen och personal snabbt kan komma på plats vid ett utsläpp. Oavsett om logistikfrågor förberetts i en beredskapsplan, är det viktigt att under en verklig insats, redan i ett tidigt skede noggrant planera och ange hur och var fordon, utrustning och personal skall förflyttas till och inom insatsområdet. Olja kan lätt spridas från skadeplatsen om personer och fordon rör sig fritt och skadeverkningarna kan under ogynnsamma förhållanden förvärras av själva insatsen.

Undvik skador orsakade av *själva insatsen* genom noggrann planering och tydlig information till personalen.

Ett väl fungerande och intränat system för kontakt och telekommunikation är en förutsättning för att planeringsprocessen skall bli effektiv. Informationsinsamlingen sker parallellt på flera platser och all information måste överföras snabbast möjligt till en central planeringsfunktion, insatsledningen. Beredskapsplanen bör därför innehålla instruktioner för hur en effektiv sambandsorganisation skall byggas upp.

Effektiv insatsplanering och snabba åtgärder kräver *effektiv organisation* för samband, telekommunikation och informationsöverföring. Följ intränade instruktioner i beredskapsplanen.

För varje åtgärd – delmål måste också finnas en återkoppling från resultat till åtgärd för styrning och för att kunna avgöra när delmålet uppfyllts. Att avgöra när delmål uppfyllts utgör viktiga beslutspunkter under insatsen. Andra viktiga beslutspunkter är att avgöra när och vilka delar av insatsen som helt eller delvis inte längre är räddningstjänst och när hela insatsen skall avslutas.

Avgränsning av räddningstjänstskedet är viktigt och underlättas av en väl genomförd *planering* med tydliga delmål

De första momenten i huvudstrategin är normalt räddningstjänst i motsats till de sista momenten som omfattar den traditionella saneringen. Flera av de åtgärder som faller inom momentet omhändertagning av löskommen olja torde vara räddningstjänst men momenten kan också omfatta saneringsåtgärder. Samma metoder och utrustning kan användas både vid räddningstjänst och sanering och ofta utnyttjas samma typ av utrustning också för olika operativa moment. Exempelvis kan länsor användas både vid spridningsbegränsning, skydd av känsliga områden och vid omhändertagning av löskommen olja.

Omfattningen av de olika operativa momenten eller delmålen kommenteras ytterligare under avsnittet 6.4.

6.2 Prioriteringar

Tiden är alltid en kritisk faktor för alla oljeskyddsinsatser. Tiden från det att spillet sker till dess att alarmering skett eller till dess det kommit till oljeskyddsorganisationens kännedom, kan variera från någon enstaka minut upp till flera dagar och påverkar i hög grad förutsättningarna för insatsen.

Generellt sett är förutsättningarna alltid bättre för en effektiv insats, ju snabbare efter spillet som åtgärder kan sättas in. Detta illustreras tydligast av fall då olja släppts ut från ett fartyg till sjöss och då ett miljöskyddsfartyg under gynnsamma förutsättningar kan ta upp storleksordningen 100 ton om dagen, medan man vid landpåslag och strandsaneringsoperationer ofta får räkna med högst 10 ton om dagen trots betydligt större personella insatser.

Skillnaden mellan omfattningen av insatser till sjöss respektive strandrengöringsinsatser kan illustreras av fallen "Volgoneft" 1991 utanför Karlskrona och utsläppet vid Västkusten 1987 som huvudsakligen drabbade Tjöm och angränsande kommuner:

- Vid "Volgoneft" kom 1 000 m³ av sk "waste oil" ut i sjön. Tack vare en snabb insats till sjöss och gynnsamma väderförutsättningar lyckades Kustbevakningen att ta upp 900 m³ redan under de första dagarna. En mindre mängd olja drev i land och omkring 50 m³ omhändertogs vid saneringsinsatser på landsidan. Kostnaderna för Kustbevakningens insatser uppgick till 15 miljoner kronor medan kommunens saneringskostnad uppgick till 1,8 miljoner kronor.
- Vid "Tjörnutsläppet" uppskattades att utsläppet bestått av minst 400 m³ av Venezuelaråolja, varav endast ca 135 m³ kunde omhändertas vid oljebekämpning till sjöss. En stor del av utsläppet drev i land och föranledde mycket omfattande saneringsinsatser under lång tid, varvid uppskattningsvis 350 m³ olja och oljerester omhändertogs. Kostnaderna för Kustbevakningens insatser uppgick till 2,4 miljoner kronor medan kommunens saneringskostnad uppgick till hela 96 miljoner kronor.

Dessa två, måhända något exceptionella fall, exemplifierar tydligt att det ur kostnadseffektivitetssynpunkt är riktigt att prioritera insatser till sjöss innan oljan når land. Kostnaden per m³ omhändertagen olja används ibland vid jämförelser mellan olika insatser och i de ovanstående exemplen uppgår kostnaden för Kustbevakningens insatser till ca 17 000 kr/m³. Saneringskostnaden i "Volgoneft"-fallet var dubbelt så hög, 36 000 kr/ m³, medan saneringen på Västkusten kostade 274 000 kr/m³.

Tiden mellan larm och mobilisering av oljeskyddsresurserna bör givetvis minimeras och informationsinsamlingen påbörjas omedelbart. Om skador rapporteras direkt i samband med alarmering kan skadebegränsande åtgärder sättas in direkt utan att avvakta mer detaljerad informationsinsamling. Informationsinsamling om spillet och om yttre betingelser är viktigt för att kunna avgöra och bedöma vilka ytterligare skador som kan förväntas och vilka områden eller intressen som hotas av skador.

Utifrån en samlad bild av hot och skaderisk planeras riktlinjerna för insatsen – strategin läggs upp – med ett antal delmål och relevanta och effektiva åtgärder för att uppnå dessa mål.



Försök att skydda stranden från oljeutsläpp vid Utlängan, Karlskrona under operation Vologneft, 1991. [Foto: Gustav Törling, SRV]



Upptagning av olja under Tjörnutsläppet 1987 med hjälp av strandbekämpningsbåtar. [Foto: KBV]

Det är viktigt att snabbt samla in tillgänglig information för att snabbt kunna göra en korrekt bedömning av behovet av omedelbara skadebegränsande och skadeavvärjande åtgärder. Detta är också viktigt med avseende på om insatsen eller vissa moment av den är att betrakta som räddningstjänst. Informationsinsamling och dokumentation är viktiga under hela oljeskyddsinsatsen och är en väsentlig komponent i de olika stödfunktioner som syftar till att göra insatsen effektiv.

Det är viktigt att informationsinsamlingen om utsläppet även prioriterar uppgifter om brand- och explosionsrisk och andra aspekter av betydelse för eventuella hälsorisker för den personal som deltar i insatsen.

Prioritera *personalens säkerhet* och undvik att utsätta personal för skaderisk och hälsofara.

Oljeskyddsinsatsens totala varaktighet kan variera från någon dag till flera månader. Vanligen är det dock bara de första dagarnas insatser som är eller omfattar räddningstjänst.

För all räddningstjänst är det av yttersta vikt att skadebegränsande åtgärder sätts in så snabbt som möjligt för att insatsen skall bli effektiv. Det är därför också viktigt att notera att kravet på noggrann insatsplanering och informationsinsamling inte får hämma möjligheterna till direkta omedelbara åtgärder så snart en skada eller skaderisk blivit känd.

Planera noggrant för effektiv totalinsats, men låt inte planeringen försena omedelbara åtgärder – *snabba insatser* skall prioriteras för all räddningstjänst.

Olika vattenområden, strandtyper och anläggningar är olika känsliga för skador till följd av oljeutsläpp. För att uppnå bästa möjliga skadebegränsande effekt av en oljeskyddsinsats är det också av yttersta vikt att insatserna från början koncentreras till områden som identifieras som särskilt känsliga. Oljeskyddsberedskapsplaner och miljöatlas bör innehålla god vägledning om känslighetsgrad för olika områden med avseende på oljeutsläpp, men känslighet och skaderisk måste också relateras till de specifika förutsättningar som gäller vid varje utsläpp.

Prioritera skadebegränsande åtgärder mot *särskilt känsliga* områden.

För att kunna överblicka, leda och anpassa insatsen är det lämpligt att redan i ett tidigt skede dela in skadeområdet i ett antal arbetsområden som märks ut och identifieras i kartunderlaget.

Dela in skadeområdet i *överblickbara* arbetsområden.

6.3 Erforderlig renhetsgrad – slutmål

Att avvärja eller begränsa skadan till följd av löskommen olja utgör inget entydigt slutmål för en oljeskyddsinsats. Skadan måste relateras till vilka typer av intressen som hotas och beslut om var slutmålet skall sättas med avseende på renhetsgrad måste tas med hänsyn till olika intressen såsom:

- Ekologiska intressen – saneringsinsatsen skall ej drivas så långt att dess miljöstörande effekt blir större än den själva oljan ger.
- Allmänhetens intresse av rena stränder för rörligt friluftsliv.
- Socio-ekonomiska intressen.

Under senare år har det i flera fall konstaterats att det ur ekologisk synpunkt ofta är bättre att acceptera att viss mängd olja lämnas på stranden. Naturens egen förmåga att bryta ner oljespill på stranden har ofta underskattats och bör betraktas som en effektiv saneringsmetod.

Det råder dock inget tvivel om att allmänheten i många områden, som är viktiga för rörligt friluftsliv har rätt att hävda att saneringsinsatserna skall omfatta noggrann rengöring.

Beslut om erforderlig renhetsgrad och slutmål är ett viktigt strategiskt beslut som också påverkar val av åtgärder för att nå målet. Det kommer också att vara styrande för beslutspunkten då hela insatsen skall avslutas.

För att kommunen skall kunna hävda ersättningsanspråk – från staten eller oljeskadefonden – för utförda insatser är det också av stor vikt att man redan på ett tidigt skede slagit fast målnivån och om möjligt för-

ankrat denna hos Räddningsverket. Riktlinjer och huvudprinciper för att fastställa målnivån skall framgå av oljeskyddsberedskapsplanen.

Överarbete inte finsaneringen, betrakta naturlig nedbrytning som en möjlig saneringsmetod. Bestäm lämpligt mål för renhetsgrad utifrån beredskapsplanens riktlinjer och med hjälp av valmatriser och saneringsnycklar.

Undvik också att använda termer som ”återställa i ursprungligt skick” för att definiera önskad renhetsgrad efter saneringsinsatser. Det går aldrig att fullständigt återställa ett oljeskadat strandparti till oskadat skick genom sanering och rengöringsinsatser.

6.4 Operativa moment – delmål

6.4.1 Spåra källan och stoppa utflödet

Om utflöde av olja fortfarande pågår då beredskapsorganisationen aktiveras är det uppenbart att det är ett prioriterat delmål att fortast möjligt vidta åtgärder för att stoppa eller minimera fortsatt utflöde.

Okänd källa

Om den inkomna larm – eller skaderapporten inte är kopplad till uppgifter om någon olyckshändelse – om en privatperson exempelvis rapporterar att olja observerats i ett visst strandområde, kan man inte med säkerhet avgöra vad som är källan eller om utflödet fortfarande pågår. Sökning av källan görs i samråd med övriga myndigheter, KBV söker efter eventuella fartygsbaserade utsläpp och eventuella landbaserade utsläpp söks från landsidan eller med hjälp av mindre båtar längs stranden. Utnyttja personal med god lokalkännedom och försök få information om ledningsdragningar, avloppsnät och dagvattensystem.

Vid sökning i strömmande vattendrag sker sökningen uppströms och räddningstjänsten i angränsande kommuner engageras om det finns anledning att anta att källan kan finnas utanför det egna ansvarsområdet. Källan kan finnas långt från den plats där utsläppet upptäckts och det är viktigt att söka följa alla tänkbara spridningsvägar, såsom dagvattenledningar, dräneringsdiken, kulvertar, rörgravar, gamla utfyllnader och andra lågt liggande områden. Vid sökning i strandzonen är det också viktigt att ge akt på eventuell ström och vindriktning för att spåra källan.

Den omedelbara sökningen pågår till dess källan spårats, varvid åtgärder för att stoppa eller minimera fortsatt utflöde omedelbart vidtas, eller till dess det kan anses säkert att den observerade oljan härrör från ett diskret utsläpp som inte längre pågår. Fortsatt sökning efter källan är naturligtvis viktig med avseende på vållande- och ersättningsfrågor men behöver inte ges högsta prioritet och är inte räddningstjänst. Datorbaserade simuleringsverktyg kan i vissa fall användas för att spåra okända källor, t ex ett visst fartyg vid utsläpp till sjöss.

Olyckshändelser

Om oljeutflödet rapporteras eller observeras i samband med larm om olyckshändelse, skall åtgärder för att stoppa eller minimera utflödet omedelbart sättas in. Vid utflöde från ett fartyg som grundstött till sjöss är nödläktring eller omfördelning av lasten prioriterade mål i KBVs räddningstjänstplan.

Inom kommunalt ansvarsområde måste motsvarande åtgärder tillgripas exempelvis för läckande fartyg i hamnar eller inre vattenvägar. KBV har i Stockholm och Göteborg egen mobil utrustning för nödläktring av fartyg vilken även kan disponeras för räddningstjänstoperationer inom kommunalt ansvarsområde. För läckande fartyg i hamn eller läckande cisterner i land kan normalt interna pump- och hanteringsanläggningar nyttjas för att flytta olja från läckande tankar.

Vid slangbrott, packningsläckor, överfyllning av tankar och andra utsläpp orsakade i samband med hantering av olja är det ofta möjligt att

stoppa utflödet genom att stänga ventiler eller pumpar. Rådgör med personal på platsen och ge akt på om eventuella överfyllnadsskydd, nivåvakter och dylikt är i funktion.

Läckage från oljetankar eller rör genom sprickor eller hål kan eventuellt tätas eller minskas provisoriskt med hjälp av kilar, pluggar av trä eller gummi eller med hjälp av spännband, plastduk och tunnplåt. Det finns emellertid i regel ingen färdig materiel eller utrustning för sådan tätning och uppfinningsrikedom och improvisationsförmåga är värdefullt.

I vissa räddningstjänstorganisationer finns utrustning för provisorisk tätning av läckande kemikalietankar som också kan vara användbara för oljetankar, rörledningar och liknande.

6.4.2 Begränsa spridning – fixera olja

Om man kan begränsa ytan över vilken en viss utsläppt oljekvantitet sprids, fås visserligen en hög lokal koncentration men skadan på miljön blir också lokalt begränsad och de totala skadeeffekterna blir i allmänhet mindre än om ett större område exponeras för låg koncentration. Mer väsentligt är dock att förutsättningarna för effektiv omhändertagning och sanering är betydligt bättre för ett lokalt koncentrerat utsläpp och spridningsbegränsning är därför alltid ett prioriterat delmål för alla oljeskyddsinsatser.

Spridningsbegränsning från landbaserade utsläpp syftar till att hindra att oljan, genom diken, rännstenar, dagvattenledningar, avlopp och dylikt når vattendrag, hamnområde, hav, brunnar eller dricksvattentäcker. Sådana åtgärder kan omfatta:

- Invallning av spill med jord, sand, sandsäckar el dyl.
- Spridning av sorptionsmaterial.
- Dikesgrävning för styrning och koncentration.
- Täckning av avloppsbrunnar, med plattor, plast och tyngder, vattenfyllda plastsäckar.

- Fördämning/ avstängning av rännstenar och andra kanaler med jord el dyl.
- Oljefällor eller länsor i närbelägna diken och vattendrag.
- Stoppa fordonstrafik vid skadeplatsen.

För spridningsbegränsning av oljeutsläpp som redan nått vattnet eller strandzonen eller har sitt ursprung från fartyg, används framförallt länsor och sorptionsmedel. Länsor används i spridningsbegränsande syfte främst för att:

- Innesluta friflytande olja på en vattenyta.
- Bromsa, styra och koncentrera olja som sprids i strömmande vattendrag.
- Bromsa, styra och koncentrera olja som sprids av vind, vågor och strandnära strömmar och nivåvariationer.
- Förhindra att olja som vid landpåslag koncentrerats till strandzonen återsprids till öppet vatten till följd av vindskift eller nivåvariationer.

Sorptionsmaterial kan användas för spridningsbegränsning exempelvis genom att:

- Olja som kommit upp på stranden fixeras och förhindras att åter spridas till vattnet.
- Sorptionslänsor eller spridning av lösa sorbenter på olja i vattnet förhindrar egenspridning.

Spridningsbegränsande åtgärder kan också innefatta en del av de åtgärder som normalt räknas som grovsanering. Så är t ex strandrengöring i syfte att förhindra/begränsa ytterligare skador på närbelägna oförorenade strandavsnitt p g a spridning att betrakta som grovsanering.

6.4.3 Skydda känsliga områden

De skadeeffekter som ett visst oljeutsläpp kan ge upphov till är i högsta grad avhängiga av utsläppsplatsen – vilka vattenområden, strandområden, eller anläggningar som utsätts för eller hotas av nedsmutsning. Värdet av olika områden och deras respektive skadekänslighet varierar avsevärt och prioritering av insatser för skydd av särskilt känsliga områden är därför av yttersta vikt för att begränsa de totala skadorna till följd av ett oljeutsläpp. Strandskyddsmetoder, skyddsmetoder för att förhindra nedsmutsning av känsliga anläggningar och metoder för att skydda känsliga vattenområden, syftar till att hålla oljan utanför avgränsade, identifierat känsliga områden eller till att minimera den mängd olja som sprids till dessa områden.

Med känsliga områden avses främst områden med särskilt känslig ekologi, stora socio-ekonomiska värden eller områden viktiga för rörligt friluftsliv, men det är också viktigt att prioritera skadebegränsande åtgärder för områden som är svårsanerade och där rengöring efter landpåslag är förenat med stora arbetsinsatser och kostnader. Ofta måste prioriteringen av skadebegränsningen av ett visst känsligt eller svårsanerat område ske på bekostnad av åtgärder i andra områden och vissa mindre känsliga eller lättsanerade områden kan behöva offras för att uppnå en god total effekt av oljeskyddsinsatsen. Användning av olika typer av länsor utgör den viktigaste metoden för strandskydd, och förutsätter då att länsan kan läggas på plats innan det att landpåslag sker på den strand som avses skyddas. Länsan förankras för att styra undan olja från känsliga stränder eller för att avgränsa och förhindra att olja förs in i vikar eller sund.

Dessa åtgärder kan sägas vara av skadeförebyggande natur och dess förebyggande effekt kan ytterligare förstärkas om länsutläggningen vid identifierat känsliga områden förberetts genom fasta förankringsdon och genom övningar.

Utöver konventionella oljeskyddsmetoder, baserade på länsor, upptagare, sorbenter m m, har även speciell strandskyddsutrustning och metoder tagits fram, avsedda att förhindra direkt kontakt mellan ilandfluten olja och stranden.

6.4.4 Omhänderta, samla upp löskommen olja

Detta moment omfattar avlägsnande av större oljemängder som ansamlats på stranden eller i vattnet intill stranden. Även viss rengöring av nedsmutsade stränder och bortforsling av oljenedsmutsat avfall omfattas. Detta operativa moment kan också omfatta:

- Upptagning av olja som ackumuleras i länsor, vattendrag eller sjöar.
- Upptagning av olja som genom spridningsbegränsande åtgärder koncentrerats i vatten vid stranden.
- Upptagning av olja som genom tillbakaspolning från land koncentrerats i strandvattnet.
- Upptagning av olja från vattnet i strandområde som offrats.
- Omhändertagning och upptagning av olja som fixerats med hjälp av sorptionsmaterial.
- Avlägsnande av oljeförorenat strandmaterial, t ex schaktning av sand.
- Avlägsnande av diverse oljeförorenad strandvegetation, t ex vass.

Dessa insatser kan vara räddningstjänst om omedelbara åtgärder erfordras för att undvika att ytterligare strandområden nedsmutas. Ofta ger grovsaneringen en tillräckligt god skadebegränsande effekt varför ytterligare rengöringsinsatser eller finsanering inte behöver tillgripas.

6.4.5 Rengöring av stränder och anläggningar

Rengöringsmomentet brukar ofta indelas i skilda operativa tidsfaser. Den första fasen kan omfatta:

- Grovrengöring av oljenedsmutsade strandpartier och byggda anläggningar.
- Omhändertagning och avlägsnande av oljeförorenat avfall, tång och drivved.

En senare fas av rengöringsmomentet kan omfatta:

- Noggrann rengöring av oljenedsmutsade strandpartier och anläggningar.
- Avlägsnande av mindre oljerester och oljefläckar från stranden.
- Tvättning av nedsmutsade båtar, bryggor och utrustning.

6.4.6 Mellanlagring och transport

Denna punkt omfattar alla operativa moment från det att upptagen olja överförs till en tunna, plastsäck eller container i land och till dess att säckar samlats ihop, lastats och transporterats bort för slutlig behandling. Momentet är viktigt och kan vid större utsläpp bli en trång sektor om mellanlagringskapaciteten är begränsad.

Lämplig utrustning, god planering och disciplin är viktigt för att undvika spill och sekundära skador under mellanlagring och transport.

6.4.7 Kvittblivning och destruktion

Även för dessa moment är det värdefullt att ha en god beredskap och att ha planerat lämpliga alternativ redan innan insatsen påbörjas. Insatsens totala effekt behöver dock inte påverkas negativt även om man genom bristande planering tvingas tillgripa temporära lösningar och mellanlagring i avvaktan på slutlig kvittblivning.

6.4.8 Sanering, fin- respektive grovsanering

Utöver den författningsmässiga distinktionen mellan räddningstjänst och sanering används begreppet sanering som en vedertagen samlingsbeteckning för flera av de operativa moment som utförs då ett oljeutsläpp nått strandzonen. I detta sammanhang brukar saneringen också indelas i grov- respektive finsanering.

Grovsanering

Grovsaneringen inbegriper spridningsbegränsande åtgärder för olja som nått stranden liksom omhändertagande och uppsamling av sådan olja. Även rengöring vid större oljekoncentrationer på stranden hänförs normalt till grovsanering även om spridningsrisken inte är överhängande.

Finsanering

Finsaneringen inbegriper endast det senare skedet av rengöringsmomentet. Finsaneringen kan också avgränsas från grovsanering genom att definitionsmässigt aldrig vara räddningstjänst.

Finsanering görs i första hand för att tillfredsställa allmänhetens krav på rena stränder.

7

Beslutsstöd

Vilka hjälpmedel har vi för att snabbt fatta välgrundade beslut?

Ledningsprocessen vid en oljeskyddsinsats omfattar tre huvudmoment: planering, genomförande och uppföljning. För att dessa skall kunna göras så effektivt som möjligt har ett antal metoder utarbetats och utrustning framtagits för faktainsamling och snabbt beslutsstöd. Uppskattningar av oljeutsläpets storlek kan göras genom visuella observationer och enkla tumregler medan noggrann kvalitativ bestämning av oljan förutsätter omsorgsfull provtagning och analys. En effektiv insats förutsätter också en systematisk inventering av oljeskadorna och att såväl skador som åtgärder dokumenteras med tydlig koppling till det geografiska området. Utöver de uppgifter och anvisningar som beredskapsplanen för oljeskyddsinsatser ger kan värdefullt beslutsstöd också inhämtas från miljöatlasen, från Räddningsverkets informationsbank, RIB eller med hjälp av datorbaserade spridningsmodeller.

7.1 Kvantitetsuppskattning

7.1.1 Lätta oljetyper

Redan mycket små mängder av lätta oljetyper såsom diesel, Eo1 eller fotogen kan synas tydligt på en vattenyta och för tunna skikt eller oljefilmer är det lätt att överskatta mängden av den löskomna oljan. Färgen på oljefilmen eller skiktet varierar tydligt beroende på skiktjockleken och nedanstående färg-tjocklek samband kan användas för en ungefärlig uppskattning av den totala kvantiteten.

| Skiktets utseende [färg] | Ungefärlig skiktjocklek [µm, tusendels mm] | Ungefärlig volym på en yta av 10 x 10 meter [liter/100 m ²] |
|-----------------------------|---|--|
| Silverskimrande | 0,02 - 0,05 | försumbart |
| Grå | 0,1 | 0,01 |
| Regnbågsskimrande | 0,3 | 0,03 |
| Blå | 1 | 0,1 |
| Blå/ brun | 5 | 0,5 |
| Brun | 15 | 1,5 |
| Svart | 20 | 2 |
| Mörkbrun/ svart | 100 | 10 |
| Brun/ orange, mousse | 1 000 - 4 000 | 100 |

*Skattning av skiktjocklek och volym utifrån oljeskiktets färg.
[KBVs räddningstjänstplan]*

Ofta utgörs spillet av ett bälte med större skiktjocklek omgivet av en eller flera perifera zoner med olika färg och avtagande skiktjocklek. Tabellen ovan kan nyttjas för varje delområde för sig och genom summering kan den totala kvantiteten bestämmas. Flygspaning kan vara värdefullt vid utsläpp i havet eller älvar men vid insatser i strandzonen är man ofta hänvisad till observationer från båtar eller från land och det kan då vara svårt att bedöma de totala dimensionerna på oljefläckar och bälten.

| Avstånd mellan "öar" av rent vatten [meter] | Ungefärlig skiktthjocklek [µm, tusendels mm] | Ungefärlig volym på en yta av 10 x 10 meter [liter/100 m ²] |
|---|---|---|
| 0,5 | 0,05 | 5 |
| 1 – 2 | 0,10 | 10 |
| 3 | 0,15 | 30 |

*Skattning av skiktthjocklek och volym utifrån "öarnas" täthet.
[KBVs räddningstjänstplan]*

Skikt av lätta oljor splittras ofta och bildar mönster där rent vattnet bildar öar i en sammanhängande oljefilm. Avståndet mellan dessa öar kan då ge en grov bild av skiktets tjocklek enligt tabellen ovan.

Tyngre oljor

För sammanhängande, obrutna mörka oljefläckar av medeltunga oljor kan volymen uppskattas genom en enkel tjockleksmätning. För ner ett genomskinligt rör eller slang med diameter 1–2 cm genom skiktet och en bit ner i vattnet under. Sätt tummen för rörets öppna ände och lyft upp röret och mät skiktets tjocklek.

För tunga oljor och för oljor som stelnar på vattenytan kan en enkel skiktthjockleksmätare anordnas med hjälp av ca 1 meter lång trästicka festsatt på en tråkloss. Dränk in kloss och sticka med lättare olja – diesel eller fotogen – för att undvika kletning och för sedan ned den genom skiktet och ned i vattnet. Låt klossen flyta upp så att den stannar vid skiktets underkant och beräkna skiktthjockleken genom att mäta den del av stickan som sticker upp över ytan.

Oljefläckens volym beräknas sedan genom att multiplicera oljefläckens yta med skiktthjockleken, exempelvis enligt:

$$\text{skiktthjocklek i mm} * \text{oljafläckens yta i m}^2 = \text{oljaolym i liter}$$

Ett annat sätt att mäta oljeskiktstjocklek är med hjälp av "pasta" som påföres peilsticka.

Oljeklumpar

Ofta består oljeföroreningarna på vattnet snarare av enskilda klumpar av varierande storlek än av sammanhängande skikt. Klumparna har vanligen en tillplattad form som en lins eller ett mynt. Tabellen nedan kan användas som vägledning för uppskattning av oljevolymen i ett utsläpp bestående av klumpar.

Utsläppets ungefärliga totala volym fås genom att multiplicera fläckens yta i m² med värdet i tabellens högra kolumn.

| Klumparnas ungefärliga genomsnittliga storlek | Ungefärligt antal klumpar per m ² | Oljemängd |
|--|---|-------------------------|
| | | [liter/m ²] |
| Som 5-kronor | 5 | 0,30 |
| | 10 | 0,60 |
| | 20 | 1,20 |
| Som 1-kronor | 5 | 0,18 |
| | 10 | 0,16 |
| | 20 | 0,73 |
| Som 50-öringar | 5 | 0,10 |
| | 10 | 0,20 |
| | 20 | 0,38 |

Tabell för skattning av oljevolymen i ett utsläpp bestående av klumpar utifrån klumparnas karaktär. [KBVs räddningstjänstplan]

7.2 Provtagning

Provtagning och analys av utsläppt olja är ofta av största vikt för att ge svar på utsläppets ursprung men är också viktigt med avseende på oljans egenskaper, och effekter. Prover kan behöva tas vid olika platser, vid olika tillfällen och för att tillgodose olika syften för olika berörda parter under oljeskyddsinsatsen. För att undvika dubbelarbete och för att effektivisera provtagningen har Räddningsverket, Kustbevakningen, Naturvårdsverket tillsammans med Länsstyrelsen i Blekinge län gemensamt utarbetat riktlinjer för hur provtagning skall genomföras och samordnas. Dessa återfinns i sin helhet i SRV Cirkulär 1/93 R, ”Samordning av provtagning”

7.2.1 Provtagningsamordnare

Vid utsläpp av olja till sjöss utser Kustbevakningens räddningsledare en provtagningsamordnare. Provtagningsamordnaren har en central roll och svarar för den övergripande samordningen av all provtagning under räddningstjänstskedet på land och till sjöss. Vid annan statlig räddningstjänst och vid kommunal räddningstjänst invid statligt ansvarsområde såsom strandområde, älvmyrning eller hamnområde bör respektive räddningsledare kontakta Kustbevakningen som utser en samordnare för provtagningen.

Vid utsläpp på andra platser kan den kommunala räddningsledaren kontakta Kustbevakningen för rådgivning och eventuell medverkan vid provtagning. Då räddningstjänstinsatserna är avslutade och saneringsinsatserna tar vid, överlämnar provtagningsamordnaren ansvaret för provtagningen till kommunen. Om insatsen inte omfattar räddningstjänst ligger provtagningsansvaret också hos kommunens ansvariga saneringsledare som då kontaktar Kustbevakningen för eventuell rådgivning om provtagning.

Det är särskilt viktigt att den provtagning som hänger samman med utredning av ekonomiska ansvarsfrågor och straffpåföljd utförs med stor omsorg och noggrannhet. Sådant provtagningsansvar ligger alltid hos Kustbevakningens samordnare. Tabellen på nästa sida beskriver exem-

pel på olika prover som kan vara aktuella i samband med större utsläpp till sjöss och anger provtagare för respektive prov. Tabellen samt checklistan efter avsnitt 7.2.2 ger en översiktlig bild av provtagningens syften och samordnarens roll.

| Syfte (exempel) | Prov (exempel) | Provtagare (exempel) | Användare (exempel) |
|------------------------------------|---|---|--|
| 1.Arbetarskydd | Luftprov med gasspårningsutrustning | Kustbevakning Kommunen | Räddningsledare |
| 2.Straffrättsansvar | Flera prover (0,1–100 ml/st) med KBVs oljeprovningsutrustning, dels från utsläpp, dels från misstänkta utsläppskällor | Kustbevakning Sjöfartsverket Polisen Kommunen | Kustbevakning Polisen Åklagare |
| 3.Skadevällarens ekonomiska ansvar | Prover enl 2. Dessutom extra prov (minst 100 ml) för undersökning beträffande "beständighet"; Biologiska prover | Kustbevakning Kommunen Länsstyrelsen | Försäkringsbolag Int. oljeskadefonden Justitiekanslern Räddningsverket |
| 4.Åtgärdsplanering | Prover enl 2. Dessutom extra prov (minst 100 ml) för bestämning av viskositet, densitet m m. | Kustbevakningen Kommunen | Kustbevakningen Kommunen Länsstyrelsen |
| 5.Kortsiktigt miljöskydd | Prover från utsläpp, vatten, sediment, organismer m m för kemisk - biologiska analyser | Länsstyrelsen Kommunen | Kommunen Länsstyrelsen Naturvårdsverket Fiskeriverket |
| 6.Långsiktigt miljöskydd | Prover enl 5. | Kommunen Länsstyrelsen Naturvårdsverket Fiskeriverket | kommunen Länsstyrelsen Naturvårdsverket Fiskeriverket |
| 7.Information | Prover enl 2. Dessutom extra prov (minst 100 ml) för särskilda analyser. | Kustbevakningen Kommunen Länsstyrelsen Naturvårdsverket Fiskeriverket | Myndigheter Massmedia Allmänhet Fiskare Forskare |
| 8.Kvittblivning | Prov (1 liter) för analys av vattenhalt, skräp m m som har betydelse för kvittblivningen. | Kustbevakningen Kommuner | Länsstyrelsen Kommunen Transportföretag Avfalls-/destruktionsanläggningar |

[SRV, Cirkulär 1/93 R]

7.2.2 Redovisning av analysresultat

Allmänt

En hel kedja av aktiviteter leder fram till den information som skall presenteras om utsläppet. Kedjan består i huvudsak av:

- Provtagning.
- Förvaring och transport av prov.
- Identifiering, märkning och dokumentation.
- Kemisk, fysikalisk och biologisk analys.
- Bedömning av analysresultat.
- Redovisning av analysresultat.

Varje moment måste genomföras på ett korrekt och noggrant sätt. Detta är en förutsättning för att informationen om utsläppet skall kunna bli så bra som omständigheterna tillåter. Bristfällig provtagning kan leda till att hela den fortsatta proceduren blir meningslös.

Bland annat måste följande beaktas vid insamling och efterföljande hantering av prov från utsläppet:

- Flera prov måste tas från utsläpp som har viss utsträckning eller ligger på flera ställen.
- Provtagning från misstänkt källa måste utföras på ett så omsorgsfullt sätt att den misstänkte med säkerhet kan bindas till eller frias från utsläppet.
- Tagna prov måste märkas så att de, på ett otvetydigt sätt, kan härröras till respektive provtagningspunkt.
- Provbehållare måste märkas, förslutas och förvaras på ett sådant sätt att varje misstanke om förväxling eller förfalskning kan uteslutas.
- All dokumentation om proven och andra bevis måste vara tillgängliga vid undersökningen, men måste också skyddas från att förloras, förväxlas eller förfalskas.

- Fortlöpande anteckningar måste föras om all överfring av prov, annat bevismaterial och dokumentation från en ansvarig tjänsteman till en annan.

Provtagningssamordnaren ansvarar för att proverna sänds till anvisade laboratorier.

Hälsoeffekter

Informationen om utsläppet måste på ett entydigt sätt klargöra vilka hälsoeffekter som är förknippade med ämnet i fråga. Vidare måste tydliga anvisningar ges om vilken personlig skyddsutrustning som skall användas.

Miljöeffekter

Det har visat sig vara svårt att redovisa resultat från miljöeffektundersökningar på ett lättillgängligt sätt. Det är icke desto mindre viktigt att denna information förs fram på ett väl avvägt sätt för beslutsfattare, massmedia och allmänhet. Vid informationsgivningen bör ekologisk expertis utnyttjas.

Områden som kan beröras av provtagning kan vara öppet hav, skärgård, stränder, sjöar och vattendrag.

Proverna kan härröra från vattenmassan, sediment eller organismer. Organismer som utsätts för provtagning kan vara plankton, bottenlevande organismer, fisk och fiskyngel, däggdjur samt fåglar.

Bedömningen av analysresultaten kräver särskild expertis som skall sammanställa olika delresultat till en samlad bild, bedöma graden av miljöskador och sammanställa eventuella ersättningsanspråk. Vidare skall en prognos uppställas för regionens framtida ekologi och slutligen skall bedömningen klargöras på ett rättvisande sätt för informationsmottagaren.

CHECKLISTA FÖR PROVTAGNINGSSAMORDARE

Följ tabellen i avsnitt 7.2.1 under hela arbetet

1. Upprätta plan för dokumentation över provtagningen.
2. Ombesörj lämplig provtagning om hälsofara bedöms föreligga för personalen.
3. Kontrollera om nödvändig provtagning sker, avseende omfattning och noggrannhet, både av utsläpp, kontaminerade föremål och från misstänkta källor.
4. Bedöm om utsläppet är av sådan art att den Internationella Oljeskadefonden i London kan bli inblandad. Ombesörj i så fall särskild undersökning av oljan som visar om den är beständig eller ej.
5. Bedöm om särskilda undersökningar behövs för att underlätta bekämpning av utsläppet.
6. Bedöm om kort- och/eller långsiktiga miljöeffekter kan förväntas. Kontakta i så fall myndigheterna enligt tabellen i avsnitt 7.2.1.
7. Bedöm vilka särskilda undersökningar och analyser som behövs för att tillgodose de allmänna och speciella informationsbehov som föreligger.
8. Kontakt ansvariga för borttransport och kvittblivning. Undersök vilka särskild ansvariga som krävs i sammanhanget och ombesörj de analyser som erfordras.

Checklista för provtagningssamordnare. Följ tabellen i avsnitt 7.2.1 under hela arbetet

Vid oljeprovtagning på stränder är det viktigt att undvika eventuella rester av tidigare inträffade oljeutsläpp. Proverna bör helst skrapas av från föremål så att sand, skräp och gräs så långt möjligt undviks i provet. Om det inte är möjligt att skrapa av olja kan ett förorenat föremål, t ex en sten, en träbit eller sjögräs placeras i provbehållaren. Då ett större strandparti förorenats är det också viktigt att ett antal prover tas från olika delar av stranden och att provtagningsplatsen noga anges.

Oljeskadade djur utgör ofta en viktig del av provtagningen vid oljeskyddsinsatser i strandzonen. Fjädrar eller pälsdelar kan skäras av och placeras i en provbehållare. Döda oljeförorenade fåglar och andra djur kan placeras i plastpåsar som etiketteras och djupfrysas. Kontakta alltid vederbörliga myndigheter och institutioner för anvisningar om förfarande och transport av prover med döda djur.

7.3 Skadeinventering i strandzonen

Uppfattningen om en oljeskadas omfattning kan variera inom vida gränser beroende på vem som gör bedömningen och rapporterar skadan. Vad en van bedömare karakteriserar som måttliga oljemängder, vilka inte utgör risk för spridning och ytterligare skador, kan av en annan person upplevas som en ”katastrof”. Räddningsverket och Kustbevakningen tog därför redan 1980 fram en gemensam mall för bedömning av skadegraden. Räddningsverkets ambition är att denna mall skall kompletteras av det nya datorbaserade skadedokumentationssystem som nu tagits i bruk, se avsnitt 7.4.

7.3.1 Skadeinventering

När oljeutsläpp i vattnet drabbat vidsträckta strandavsnitt är det viktigt att skadornas omfattning inventeras och kartläggs. Uppgift om skadornas art och utbredning bör ingå i räddningsledningens beslutsunderlag för bl a prioriteringen av de skadebegränsande insatserna.

Inventeringen av oljeskador i strandzonen kan ske från flyg eller helikopter, från båtar eller genom observationer från land. Översiktlig spa-

ning från luften görs i regel direkt efter larm och spaning från båt sker så snart larmade fartyg finns på plats och pågår också parallellt med eventuella bekämpningsinsatser till sjöss. I praktiken kombineras ofta de olika inventeringssätten. Det tillförlitligaste men samtidigt mest tids- och personalkrävande sättet är att från landsidan besiktiga stränderna. Då har man lättast att bedöma oljekvantiteterna både på land och i vattnet i strandzonen. Inventeringen måste många gånger utföras av personal som till fots avsynar stränderna.

Skadeinventeringen bör syfta till att besvara följande:

- Skadans belägenhet.
- Bedömning av oljemängder efter graderad skala.
- Skadans utsträckning, längd i meter.
- Typ av skadat område – fågelskydd, naturreservat, badstrand, hamn område o s v.
- Typ av strand-, klipp-, klappersten-, sand-, eller mjukstrand.
- Skadad fågel, säl, egendom etc.
- Om risk föreligger att oljan skall sprida sig och anställa ytterligare skada.

7.3.2 Gradering av skadan

Oljeskadorna graderas efter en skala från 0 till 5. Varje siffra svarar mot en färg för lägesmarkering på karta. Samma färgsystem används såväl av Kustbevakningen som inom kommunerna. Lägesmarkeringen utförs lämpligen på topografisk karta. Färgmarkeringen bör för tydlighetens skull kompletteras med siffermarkering.

Tabellen på nästa sida utgör mall för hur oljeskadorna graderas dels för olja på stranden och för olja i vattnet i strandzonen.

| Skadegradering samt färg för lägesmarkering på karta | På stranden | I vattnet |
|--|---|--|
| 0 Grön färg | Ingen olja | Ingen olja |
| 1 Blå färg | Ringa oljemängd. Klumpar upp till 5 cm i diameter. Ej fler än 2 per m ² . | Ringa oljemängd. Oljeflimmer eller enstaka klumpar upp till 5 cm i diameter högst 1 m ut i vattnet räknat från strandlinjen. Ej fler än 2 per m ² . |
| 2 Orange färg | Tunt oljeskikt eller klumpar upp till 5 cm tjocka och diameter upp till 30 cm. Ej fler än 2 per m ² . | Tunt oljeskikt eller klumpar upp till 5 cm tjocka med diameter på ca 30 cm högst 1 m ut i vattnet räknat från strandlinjen. Ej fler än 2 per m ² . |
| 3 Röd färg | Sammanhängande oljeskikt 1–2 cm tjockt eller klumpar tjockare än 5 cm och med yttorlek på ca 0,5 m ² . Ej fler än 1 klump per m ² . | Sammanhängande oljeskikt 1–2 cm tjockt eller klumpar tjockare än 5 cm och med storlek på ca 0,5 m ² högst 1 m ut från strandlinjen. Ej fler än 1 klump per m ² . |
| 4 Brun färg | Sammanhängande oljeskikt av 2–10 cm tjocklek eller tät ansamling av klumpar 5–10 cm tjocka. | Sammanhängande oljeskikt av 2–10 cm tjocklek eller tät ansamling av klumpar 5–10 cm tjocka utmed stranden sträckande sig upp till 5 m ut i vattnet. |
| 5 Svart färg | Sammanhängande oljeskikt överstigande 10 cm tjocklek eller tät ansamling av klumpar mer än 10 cm tjocka. | Sammanhängande oljeskikt överstigande 10 cm tjocklek eller tät ansamling klumpar mer än 10 cm tjocka. Föroreningen sträcker sig minst 5 m ut i vattnet. |

Mall för bedömning av skadegraden enligt Statens brandnämnds meddelande 1980:7

7.4 Skadedokumentation med GIS stöd

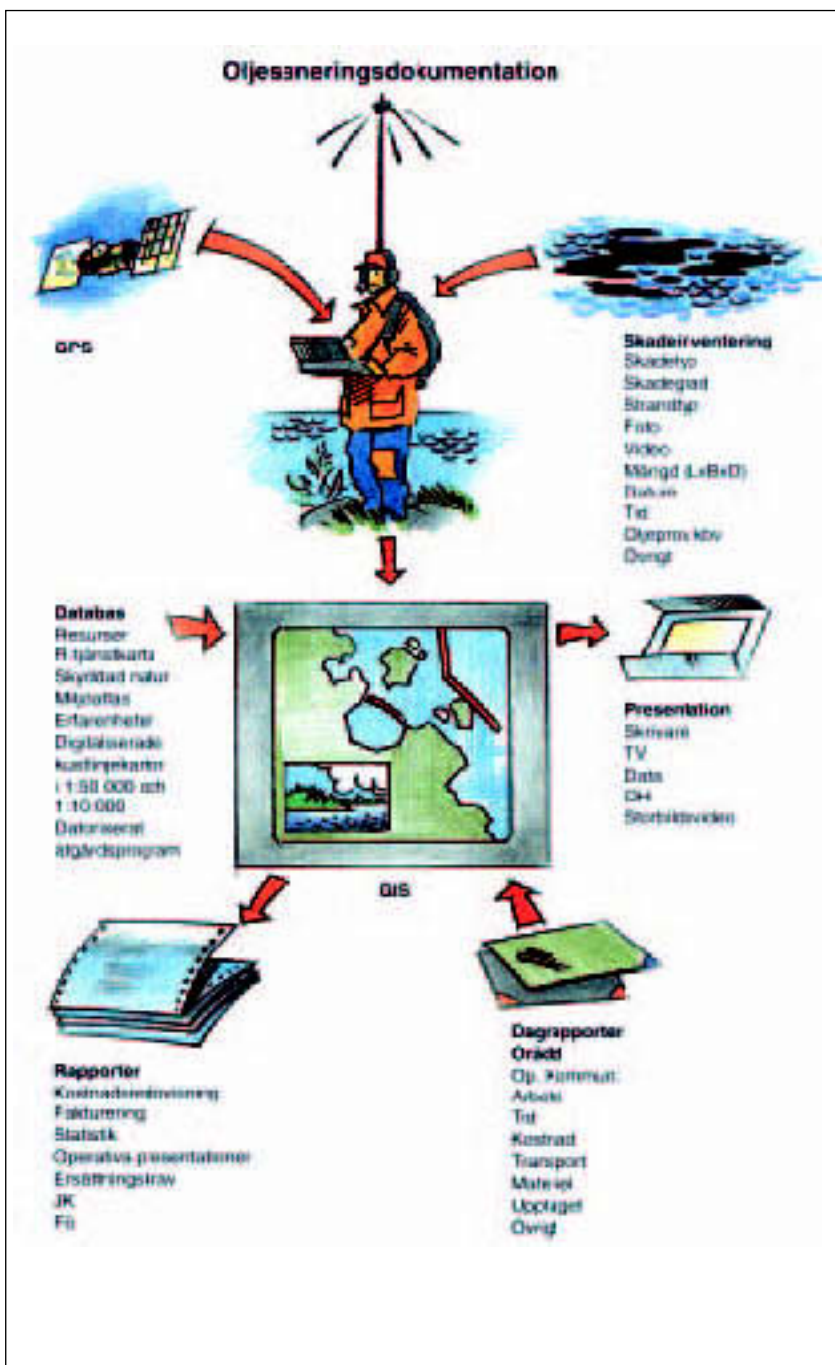
Hur kan skadedokumentationen underlättas med datorstöd?

Räddningsverket har under senare år utvecklat ett GIS-baserat verktyg för dokumentation av oljepåslag på stränder, dess miljöpåverkan och omfattning. Det är också ett hjälpmedel för val av miljövänliga och effektiva saneringsmetoder samtidigt som allt arbete i samband med saneringen dokumenteras. All information binds till aktuella digitala kartor. Bärbara datorer med streckodsläsare och GPS-navigatorer används vid arbete med GIS-verktyget i fält.

Bl a mot bakgrund av Räddningsverkets ansvar att reglera kommunernas kostnader i samband med oljeskyddsinsatser är det av största vikt att skador och insatser kan dokumenteras noggrant och enligt entydiga normer. För att få ett modernt och lätthanterligt verktyg för sådan dokumentation har ett geografiskt informationssystem, GIS, tagits fram. Dokumentationssystemet är utformat så att det ger direkt underlag för den ekonomiska regleringen av kostnaderna dels till kommunerna dels till JK, justitiekanslern, som är den myndighet som återsöker kostnader hos exempelvis Internationella oljeskadefonden. Systemet är utformat för PC-användning i windowsmiljö och är en applikation av Mapinfo International. Figuren på nästa sida illustrerar hur det datorbaserade verktyget kombinerar digital geografisk information med satellitbaserade positionsbestämningar, databaser, rapportframställning och presentationssystem.

7.4.1 Skadebedömning

Innan saneringen av ett oljepåslag startar skall en skadebedömning göras. Skadorna inventeras direkt på plats och överförs till GIS-verktygets kartor med hjälp av differentierade GPS-mottagare dvs satellitbaserade positionsbestämningsinstrument med mycket hög noggrannhet – av storleksordningen någon meter. Typ av kustlinje, oljevolym och oljetyp dokumenteras för varje nedsmutsad strandsträcka och överförs också till systemets kartor. Foton tagna på skadeplatserna kan också lagras och positionsbestämmas i systemet.



Principskiss av GIS-system för dokumentation av skador och insatser
[SRV, illustration av Mikael Jansson]

Systemet med färgsymbolor som beskrivits för tidigare skadeinventeringsmall, avsnitt 7.3, utnyttjas i en vidareutvecklad form (oljefilm – mörkgrön färg har tillkommit) även i GIS-verktyget. Dessutom kan olika strandtyper representeras av olika linjetyper med index för exponeringsgraden. Skadans bredd och yttäckning klassificeras och dokumenteras så att exempelvis den totala oljekvantiteten direkt kan bestämmas ur systemet. Jfr exempel på de följande två sidorna.

7.4.2 Beslutsstöd för saneringen

Genom att ansluta andra databaser till systemet kommer systemet även att utvecklas för att ge beslutsstöd vid val av saneringsmetod och prioriteringar av olika åtgärder. En GIS-baserad miljöatlas, jfr avsnitt 7.5, utgör exempelvis en mycket användbar databas för val och prioriteringar av olika insatser och likaså ger en databas med tillgängliga resurser värdefull information direkt till insatsledningen på fältet.

Genom att erfarenhetsdatabaser från tidigare saneringar och programrutiner med saneringsnycklar, jfr avsnitt 12, också implementeras i systemet kommer det att utvecklas till ett effektivt beslutsstöd där råd och anvisningar för saneringsinsatserna direkt kan presenteras på skadeplatsen.

7.4.3 Rapporter och presentationsmaterial

Systemet utnyttjas även för att dokumentera alla arbetsinsatser och åtgärder som utförs under oljeskyddsinsatsen. Insatserna kopplas i systemet till mantid, plats, kostnad, upptagen oljemängd, metoder, transporter och kostnader. På detta vis finns alltid aktuella uppgifter om nedlagda totala kostnader tillgängliga och dagrapporter med sammanställning av dagens insatser och åtgärder kan erhållas direkt ur systemet. Dagsläget för varje strandsträcka med saneringsnivå och kostnad finns således alltid tillgängligt.

Även andra rapporttyper kan enkelt erhållas direkt från systemet. Exempelvis kan slutrapporter efter saneringen för reglering av kostnader enligt de normer som Internationella oljeskadefonden förordar, tas ut. Statistik och erfarenheter från samtliga dokumenterade insatser kan också enkelt sammanställas i systemet.

Skadetyper

Exempel på oljans förekomst ur saneringssynpunkt. Klasserna bygger på erfarenheter från tidigare spillsituationer.

- 1 Oljeklumpar
- 2 Tjockolja
- 3 Tunnolja
- 4 Absorberad olja
- 5 Bottenolja
- 6 Flytande olja
- 7 Ej saneringsbar olja
- 8 Emulsifierad olja
- 9 Annan skadetyyp

Strandtyp

| | |
|------------------|--|
| Finsediment | |
| Sandstrand | |
| Sten, grus | |
| Blockstrand | |
| Klapperstrand | |
| Klippor | |
| Hamnar, kajer | |
| Vegetation, vass | |
| Annan strandtyp | |

Skadegrad

| | | |
|----------------------|--|---------------------------------|
| Ingen olja | | Ljusgrön |
| Oljefilm | | Mörkgrön, 0,01 l/m ² |
| Ringa oljemängd | | Blå, 0,1 l/m ² |
| Tunt oljeskikt | | Gul, 1 l/m ² |
| Oljeskikt 1-2 cm | | Röd, 10 l/m ² |
| Oljeskikt 2-10 cm | | Brun, 100 l/m ² |
| Oljeskikt över 10 cm | | Svart, 500 l/m ² |

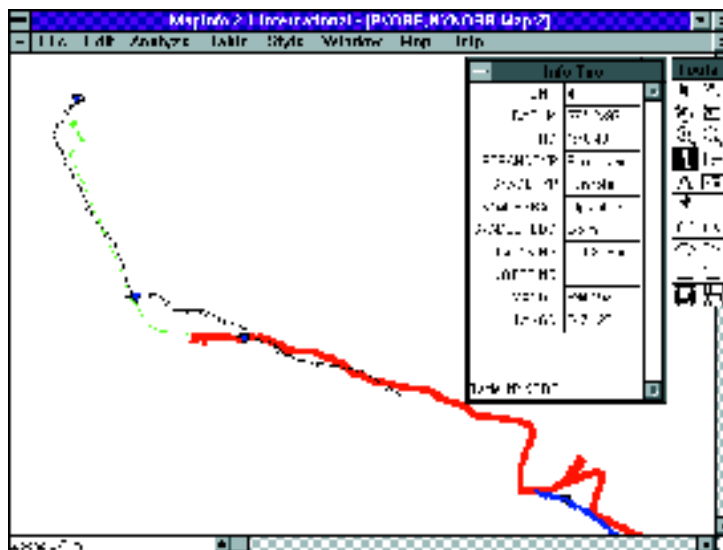
Exponering

- 1 Ingen, skyddat läge
- 2 Låg, delvis skyddat läge
- 3 Hög, öppet oskyddat läge
- 4 Annat läge

Bredd och täckning

| | |
|---------|-------|
| < 1 m | ————— |
| 1-2 m | ————— |
| 2-5 m | ————— |
| 5-10 m | ————— |
| 10-25 m | ————— |
| 25-50 m | ————— |
| > 50 m | ————— |

| | | |
|---------|-------------|------|
| >1% | Spår | 1% |
| 1-10% | Sporadiskt | 10% |
| 11-50% | Delvis | 50% |
| 51-90% | Uppbrutet | 90% |
| 91-100% | Heltäckande | 100% |



Exempel på utskrift av oljeskadeinventering.

Allt utfört arbete och dokumenterade data kan enkelt och överskådligt presenteras i form av utskrifter från skrivare och plotter, på PC-skärmen eller i form av OH-bilder. Tydligt presentationsmaterial är av stor betydelse för operativa beslut, vid instruktioner till insatspersonalen och för utbildning.



Räddningsverkets dokumentationsprogram "ORÄDD" för dokumentation av arbetstid, kostnad, upptagen oljemängd, oljeupptagningsmetoder, transporter m m.

7.5 Miljöatlas

Hur vet man vilka områden som är särskilt känsliga?

Länsstyrelsens miljöatlas bör ge god vägledning om vilka områden som är särskilt känsliga. Kontakta länsstyrelsens expertis för rådgivning och värdering – resurspersoner bör finnas angivna i miljöatlasen. En noggrann känslighetsbedömning måste ta hänsyn till många olika faktorer och prövas för varje specifik insats.

7.5.1 Miljöatlas – klassificering och saneringsanvisningar

Arbete med utveckling, samordning av uppläggning och strukturering av länsstyrelsernas miljöhandböcker pågår, och avsikten är att alla kustlän skall ha en miljöatlas där bl a strandområdets känslighetsklass och kriterier tydligt skall framgå.

På sikt kan även mera konkreta insatsplaner med anvisningar om skydds- och rengöringsåtgärder, platser och innehåll i utrustningsdepåer, platser för avfallsdeponering, lämpliga transportvägar etc, komma att inkluderas i miljöatlasen.

Känslighetsklassen är en sammanvägd bedömning av en rad olika kriterier och i miljöatlasen anges tre känslighetsklasser enligt:

Klass I Område med mycket hög känslighet.

Klass II Känsligt område.

Klass III Område med måttlig känslighet.

Miljöatlasen anger också skyddsstatus och skyddsmotiv och det bör klart framgå områdets specifika känslighet mot oljeförorening. För ett område eller objekt med känslighetsklass I gäller att det skall ges högsta prioritet för skydd mot oljenedsmutsning och för snabb rengöring om det nedsmutsats.

Skyddsstatus anger om området är skyddat enligt lag eller motsvarande t ex nationalpark, naturreservat, sälskydd, fågelskydd eller byggnadsminne.

Skyddsmotiv anger motivet för att området eller objektet är känsligt och kräver särskilt skydd. I atlasens kartdel anger en symbol eller förkortning, t ex få skyddsvärd häckningsplats för fågel, B för viktigt område för växter o s v. Atlasens textdel innehåller detaljinformation om alla områden och objekt.

7.5.2 Känslighet – kriterier för identifiering av särskilt skadekänsliga områden

Det kan inte förutsättas att miljöatlasen alltid kan vara tillgänglig eller ge tillräcklig information om olika områdens känslighet och prioriteringar vid oljeskyddsinsatser. Även om informationen är tillgänglig är förutsättningarna vid olika utsläppssituationer alltid unika och känslighet och prioriteringsfrågor måste också värderas och bedömas för varje specifik insats och kan inte enbart detaljstyras enligt förutbestämda mallar.

Det är därför viktigt att vid planering av en insats ha god överblick över de konsekvenser som utsläppet och oljeskyddsinsatserna kan ge och att kunna sammanväga faktorer av olika art.

En väl avvägd känslighetsbedömning måste ta hänsyn till följande faktorer:

- **Ekologisk känslighet**

Olika strandtyper karaktäriseras av olika ekologiska system som är olika känsliga för oljeförorening. Strandtypen karaktäriseras i termer av morfologi, topografi och strandmaterialets beskaffenhet.

Olika strandtyper har olika karaktär beträffande oljeföroreningens varaktighet och risker för långsiktiga oljeskador. Vissa strandtyper – särskilt sådana som exponeras för kraftig vågrörelse eller isnötning har god självrengörande förmåga medan andra exempelvis kan absorbera olja under lång tid i bottensedimenten. Strandtypens själv-

rensande förmåga är förutom vågexponering, is, och sedimentstorlek också i hög grad beroende på oljetyper.

Olika strandtyper erbjuder olika förutsättningar för skydds- och rengöringsinsatser. Vissa strandtyper kan beskrivas som lättsanerade medan andra kräver mycket kostnadskrävande insatser och vissa kan inte rengöras utan miljöskador. Även risken för att en oljeförorening sprids från platsen med risk för sekundära oljeskador varierar för olika strandtyper.

- **Biologiska faktorer**

Fågellivet utsätts ofta för spektakulära skador vid oljeutsläpp. Det är viktigt att särskilt skydda fågellokaler med sällsynta arter. Häckningsplatser och rastplatser för flyttfåglar bör särskilt beaktas.

Sälkolonier eller förekomst av andra ovanliga djur måste vägas in i värderingen. Biologisk produktion – områden som är särskilt viktiga för fiskreproduktion, lekplatser, och områden rika på yngel och andra vattendjur är känsliga.

Det är uppenbart att sällsynta djur och växtlokaler är skyddsvärda men även stor biologisk mångfald bör beaktas som kriterium för särskilt skydd.

- **Rörligt friluftsliv**

Områden eller anläggningar med stor betydelse för rörligt friluftsliv, turism och rekreation måste värderas. Föroreningar i sådana områden kan lätt spridas och ger alltid upphov till publicitet.

- **Socioekonomiska intressen**

Lokala fiskeplatser, fisk och skaldjursodlingar och platser med fasta fiskeredskap och fiskehamnar är områden där särskilt skydd bör värderas då oljeskador kan ge betydande ekonomiska konsekvenser vid produktions- eller försäljningsbortfall. Hamnområden och småbåtshamnar som drabbas av oljeföroreningar kan innebära betydande socioekonomiska störningar med stora rengöringskostnader för båtar, kajer etc.

Industriella anläggningar, med exempelvis kylvattenintag eller intag till dricksvattenverk måste ofta ges hög prioritet för skyddsåtgärder eftersom konsekvenser på driftstopp eller vattenbrist kan få betydande konsekvenser för samhället.

- **Kulturella och arkeologiska intressen**

Kulturminnesmärken, fornminnen och arkeologiskt intressanta platser är också exempel på områden som kan påkalla särskilda skyddsåtgärder.

Ett gemensamt drag för många av de ovanstående skyddskriterierna är att de i många fall är högst säsongs- eller årstidsberoende och tidpunkten för insatsen är därför av stor betydelse för värdering och prioritering av skyddsåtgärder.

Vissa av kriterierna ovan gäller för olika geografiska områden eller kuststräckor med andra relateras till lokalt avgränsade skyddsvärda objekt, vilket också gör den övergripande värderingen mera komplex. Det är vidare viktigt att peka på att känsligheten i varje enskilt fall av hotande oljepåslag också måste bedömas utifrån den typ och mängd av olja som hotar att smutsa ned stranden.

Bedömning av områdets känslighet görs utifrån en sammanvägning av:

- Ekologiska särdrag
 - strandtypens beskaffenhet
 - strandtyp och läge
 - exponeringens varaktighet
 - is- och vågexponering
 - självrensande förmåga
 - saneringsförutsättningar

- Biologiska faktorer
lokala skyddsobjekt
 - fågellokaler
 - sälkolonier
 - lekplatser för fisk
 - sällsynta djur och växtlokaler

- Rörligt friluftsliv
 - badplatser
 - vandringsleder
 - nyttjandefrekvens
 - sanitära olägenheter

- Socioekonomiska
intressen
 - hamnar
 - fångstplatser
 - vattenintag

- Kulturella intressen
 - kulturminnesmärken
 - fornlämningar

7.6 Datorbaserad saneringsmanual

Hur väljer man snabbt lämplig saneringsmetod utifrån inventerad skada?

Räddningsverket har tillsammans med Institutet för Vatten- och Luftvårdsforskning, IVL, utvecklat ett datorbaserat beslutsstöd för val av lämplig oljesaneringsmetod. Detta verktyg syftar till att kunna ge ansvariga personer objektiv information om olika saneringsmetoders för- och nackdelar samt att ge förslag på lämpliga metoder för varje specifik oljeförorening. En motsvarande tryckt version av saneringsnyckeln beskrivs i en enkel valmatris i kapitel 11.



En enkel menyhantering underlättar användningen av Räddningsverkets datorbaserade beslutsstöd för val av lämplig saneringsmetod.

Beslutsstödet består av två enheter. En enhet som innehåller information om tillgängliga saneringsmetoder, metodernas användbarhet samt erhållna erfarenheter av metoderna. Den andra enheten innehåller en saneringsnyckel som väljer ut lämpliga metoder med hjälp av information från skadeinventeringen.

Information från skadeinventeringen som styr val av metod utgörs av:

- Strandtyp och dess känslighet för oljepåslag.
- Exponeringsgrad.
- Skadetyper.
- Täckningsgrad.
- Skadegrad.

Dessutom tar nyckeln hänsyn till rådande och förväntad väderlek vid val av lämpliga metoder.

Efter att all väsentlig information har lagts in i det datorbaserade beslutsstödet utförs en automatisk utvärdering. Resultatet blir en presentation av lämpliga saneringsmetoder samt dess respektive för- och nackdelar.



Inventering av strandavsnitt med föreslagna saneringsmetoder.

Det datorbaserade beslutsstödet uppdateras löpande med nya metoder och med de erfarenheter som erhålls vid oljesaneringar såväl inom Sverige som internationellt.

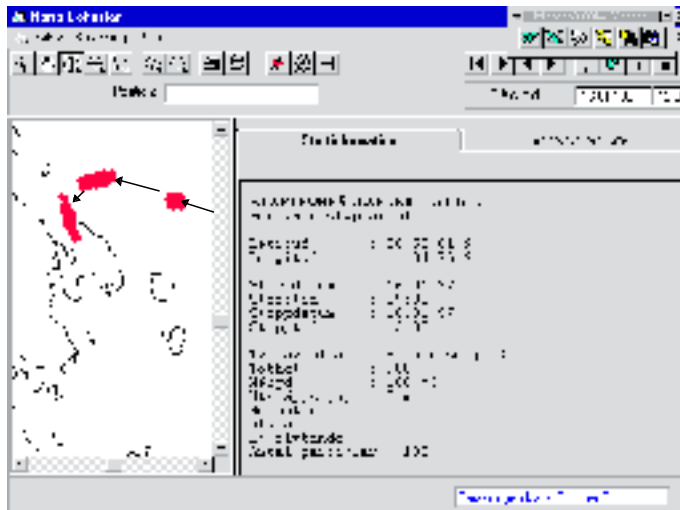
7.7 Datorbaserade prognoser för spridning av olja och kemikalier i havet och kustområden

Hur kan man förutsäga hur ett utsläpp sprids eller spåra källan?

SMHI har utvecklat ett beräkningssystem för oljedriftsprognoser. Systemet består av numeriska datormodeller som beräknar strömarna, speciell information som styr aktuell beräkning, ett kalkylark där man ger de data som är unika för aktuellt beräkningsfall samt kartbilder med lämpligt urval av resultaten.

Beräkningssystemet är användarvänligt och ska kunna användas utan några avancerade förkunskaper eller träning.

Prognoser kan utföras liksom spridningsberäkningar för gången (historisk) tid. Det fungerar alltså både som ett varnings-/planeringssystem och som stöd vid studier av effekter av tänkt olycka eller efterkonstruktion av något skeende.



Dataprogram för beräkning av oljans drift i kustnära områden.

Främst används beräkningssystemet för prognoser av oljedrifter, men man kan även beräkna drift av flytande föremål, lösliga kemikalier och flytande ämnen. Det går också att räkna bakåt, vilket betyder att man kan spåra varifrån ett föremål eller ämnen kommer.

Beräkningssystemet är utformat för PC-användare. Vid en spridningsberäkning kan man klicka på utsläppspunkten i kartan och därefter ange starttid och tidslängd. Prognosticerade vindar kan man själv enkelt lägga in i beräkningen. Resultatet tas ut i form av drivbanor med datum, utbredning av ämnet för de tidpunkter man önskar, en animering över hela förloppet kan göras och man kan även studera de strömmar i kartbilden som beräkningen använt sig av.

7.8 RIB, Räddningsverkets informationsbank

Hur kan man enkelt hitta uppgifter om resurser, farliga ämnen, dokument m m?

Räddningsverkets informationsbank, RIB, är utvecklad i nära samarbete med myndigheter och användare. RIB är tillgänglig i en windowsversion på CD-rom och uppdateras två gånger per år. Ett hundratal räddningskårer abonnerar på RIBs CD-skiva.



Ett hundratal räddningskårer abonnerar på RIB, Räddningsverkets informationsbank, på CD. Innehållet på skivan uppdateras två gånger per år.

Resurser

Riksresurslistan är en årsvis sammanställning av olika materiel, fordon och experter som finns för räddningstjänst hos landets räddningskårer och hos olika företag. Exempelvis kan man här söka efter tillgänglig oljeskyddsutrustning inom vissa kommuner, län eller i andra organisationer.

Vid planering av olika insatser kan Riksresurslistan vara till stor hjälp och möjligheterna till samverkan ökar. Listan kan också vara värdefull vid olyckor då räddningsledningen snabbt kan överblicka vilka resurser som kan ställas till förfogande.

Farliga ämnen

Denna del är uppdelad på information angående bestämmelserna om transport av farligt gods ämnad för tillsynsmyndigheterna samt information som är av betydelse för räddningstjänsten vid t ex en kemikalieolycka. Kärnan i farliga ämnen innehåller namnuppgifter på farliga ämnen, klassificeringar, riksinformation, släckmedelsval samt fysikalisk – kemiska data. För närvarande finns cirka 5 000 ämnesnamn. RIB innehåller även den kompletta texten till ADR-reglerna.

Bibliotek

Cirka 6 000 dokument är under uppbyggnad och kommer att innehålla insatsstatistik från den kommunala räddningstjänsten. Denna del kommer att finnas med på utgåva 2-1997 av RIBs CD-skiva.

8

Metoder

Var och när kan vi utföra oljeskyddsoperationer?

I detta kapitel behandlas förutsättningar och begränsningar för oljeskyddsinsatser i olika miljöer och oljetyper. Förloppet av ett oljeutsläpps spridning till sjöss kan förutsägas med god noggrannhet med hjälp av matematiska modeller. Kunskap om drift och spridning är viktigt för att förebygga och begränsa skador och för att ligga steget före oljan. Vid isförekomst förändras villkoren för drift och spridning av olja väsentligt och oljeskyddsinsatser vintertid ställer höga krav på personalen. I vattendrag är det främst strömhastigheten som avgör hur oljan sprids och i vissa fall är oljeskyddsinsatser med konventionell utrustning helt fruktlösa.

8.1 Olja i kustvatten och sjöar

8.1.1 Spridning – utbredning och drift

Olja som kommer lös i vatten sprids snabbt över stora vattenområden vilket begränsar förutsättningarna för omhändertagning. Spridningen sker ofta genom en kombination av olika effekter och det är praktiskt att skilja på utbredning, drift och andra spridningsmekanismer.

Utbredning

Olja som släpps ut på en lugn vattenyta breder i regel ut sig som en skikt ovanpå vattnet. Skiktets ytutbredning och tjocklek bestäms av den totala kvantiteten. Skiktjockleken avtar mot skiktets ytterkant och ofta omges den egentliga oljefilmen av en mycket tunn hinna med skiftande färger – s k oljeskimmer.

Skiktets utbredningstakt beror av oljans viskositet, ytspänningen mellan oljan och vattnet och skillnaden mellan oljans och vattnets densitet. Spridningen brukar indelas i tre faser:

Fas 1: Under de första 1–2 timmarna breder oljan snabbt ut sig, och takten beror främst av kvantiteten och densiteten. En lätt olja, med låg densitet utbreder sig snabbare än en tung.

Fas 2: Några timmar efter utsläppet styrs utbredningstakten främst av viskositeten. Olja med hög viskositet, trögflytande olja, utbreder sig långsammare.

Fas 3: Efter 10–20 timmar är ytspänningen styrande och lägre ytspänning ger snabbare utbredning.

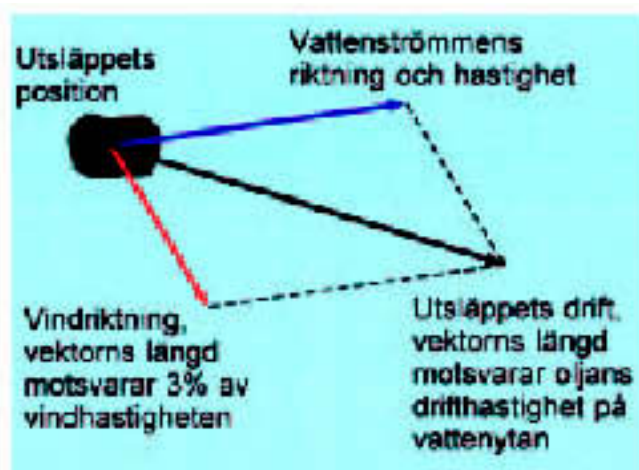
Efter något dygn har oljan ofta p g a vattenblandning och avdunstning ändrat karaktär, och skiktet brutits upp i mindre flak av varierande tjocklek eller klumpar och därmed är det andra spridningsmekanismer som dominerar. Det är svårt att bilda sig en uppfattning om den totala oljevolymen då en utbredd oljefläck på vattnet betraktas. Tabellen på nästa sida visar några olika exempel på samband mellan volym, ytutbredning och skiktjocklek. Tjocklekar på 0,001 millimeter uppfattas som blåskimmer.

| Oljefläckens diameter [meter] | Oljefläckens tjocklek [mm] | Oljefläckens innehåll [liter] |
|----------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|
| 50 | 5 | 10 000 |
| 50 | 0,5 | 1 000 |
| 50 | 0,001 | 2 |
| 10 | 1 | 80 |
| 100 | 0,001 | 8 |

Samband mellan en oljefläcks diameter, tjocklek och volyminnehåll vid spridning i vatten.

Drift

Oljans spridning på vattnet påverkas också i hög grad av eventuell ström och vind. Olja på ytan förflyttas tillsammans med ytvattnet, d v s följer vattenströmmen, men påverkas också av vinden.



Oljans drift påverkas av ström och vind. [SSPA]

Som en tumregel kan man räkna med att oljan driver i vindriktningen med 3 procent av vindhastigheten. Om vindhastigheten är 10 m/s driver oljan alltså med 0.3 m/s eller 0,6 knop i vindens riktning, och med till exempel 0,5 knop ström kan den sammanlagda drifhastigheten beräknas enligt vektordiagrammet ovan.

I Svenska skärgårdsvatten är strömhastigheterna i regel små – i regel mindre än 1 knop. Men i sund, kring uddar och vid nivåförändringar kan avsevärt högre strömhastigheter uppträda. I insjöar är strömhastigheten i regel låg utom vid inlopp och utlopp och även om det alltid sker en nettotransport från tilllopp till utlopp kan ytströmmen vara ganska oregelbunden beroende på sjöns form och djupförhållanden.

Det bör noteras att vindhastigheten vid vattenytan ofta bara är en bråkdel av den som rapporteras från väderlekstjänsten eller som observeras i höga mätmaster.

Det finns ett antal operativa modeller för datorberäkning av drift och spridning av oljeföreningar i havet. Kustbevakningen har avtal med SMHI om att få tillgång till driftprognoser i samband med oljeutsläpp till sjöss. I skärgårdsområden och inre vatten med komplicerade strömningsförhållanden ger sådana beräkningsmodeller dock endast begränsad detaljnoggrannhet. Räddningsverket har tagit initiativet till en vidareutveckling av drift- och spridningsmodellerna så att de skulle kunna bli användbara även för detaljerade prognoser i första hand i Bohuskustens skärgårdsområden.

8.1.2 Inverkan av vågor och nivåvariation

Vågor på vattenytan bidrar till att bryta upp ett oljeskikt på ytan till osammanhängande fläckar och även blanda det med vatten. Tjockare oljeskikt har i sig en dämpande effekt på vågrörelsen och det är känt att brytande sjö kan dämpas genom att ”gjuta olja på vågorna”. Vågrörelser ger i sig bara ett litet bidrag till ett oljebältes drift. Ytvattnets rörelser i vågorna och vindens inverkan medför ofta att större oljeskikt efter hand bryts upp och koncentreras till stråk i mer eller mindre regelbundna mönster.

När olja i strandzonen utsätts för vågor eller andra långsammare nivåvariationer kommer en större del av stranden att nedsmutsas och oljan och andra föreningar ansamlas längs den övre randen dit vågorna når. Vid mycket kraftig våg- och vindexponering kan oljeföreningar också spridas längre upp på land genom stänk och vindspredning. Bredden av den nedsmutsade zonen beror i hög grad av strandens höjd



Olja i stråk efter oljeutsläpp från fartyg. [KBV]

och lutning. Exempelvis kan stora ytor på låglänta strandängar över-
svämmas och förorenas vid kraftig exponering medan en brant strand
ger mindre spridning.

Naturlig dispergering

Vågrörelser bidrar till att påskynda oljans dispersion i vattenvolymen,
dvs den blandningsprocess som innebär att små oljedroppar bryts loss
och blandas ned i vattenvolymen. Lättare oljor är mer benägna att dis-
pergeras än tyngre. Tabellen nedan ger en grov uppskattning om hur
stor andel av ett oljebälte som kan dispergeras p g a våginverkan.

| Sjögång | Procentuell andel olja som dispergeras per dygn | | |
|--------------|---|----------|----------|
| | 1–3 dygn | 4–5 dygn | • 6 dygn |
| Ringa | 10–30 | 5–15 | 0–5 |
| Medium | 20–40 | 10–20 | 0–7 |
| Stark | 30–50 | 20–30 | 0–10 |
| Mycket stark | 40–60 | 25–35 | 0–10 |

*Procentuell andel av utsläppt olja som dispergeras per dygn vid
olika sjötillstånd. [KBVs räddningstjänstplan]*

Den del av oljevolymen som dispergerats ned i vattenvolymen går inte att omhänderta och ger inte heller upphov till nedsmutsning av stranden.

Emulgering

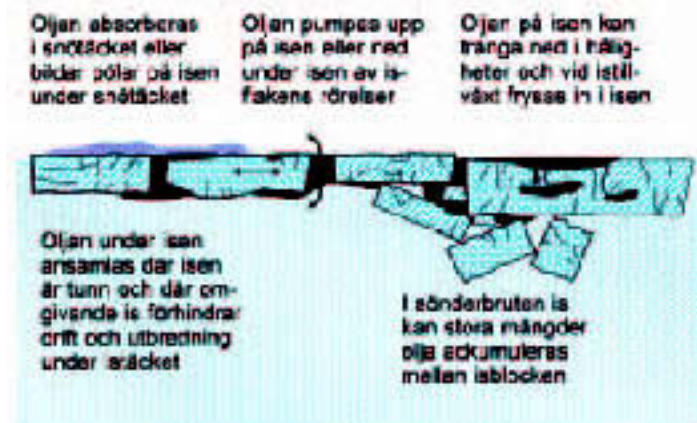
Vågrörelser i ett oljeskikt påskyndar också blandningsprocesser som innebär att vattendroppar blandas in i oljan. Den emulsion som då bildas förändrar oljans konsistens och oljeskiktets volym ökar påtagligt. Emulsioner med upp till 80 procent vatteninnehåll kan bildas av vissa oljetyper och emulsionens konsistens och färg gör att den ofta liknas vid och betecknas som chokladmousse.

Emulgeringsprocessen blir starkast i brytande vågor och då olja i strandzonen piskas mot en klippstrand. Ofta är emulsionen relativt stabil och om den innehåller 80 procent vatten innebär det att man måste omhänderta fem gånger större volym än utsläppets ursprungliga volym. Avdunstning och åldringsprocesser som annars bidrar till att minska volymen av oljan bromsas i emulsionen och dess tjockare konsistens försvårar förutsättningarna för upptagning och pumpning. Emulsionen är dock mindre klibbig än oljan vilket också kan ha positiv inverkan vid strandrengöring och upptagning i strandzonen.

8.1.3 Inverkan av temperatur och förekomst av is

Generellt sett kan sägas att förekomst av is, snö och andra vinterförhållanden försvårar allt arbete med att omhänderta olja vid stränder. Men det skall också poängteras att risken för miljöskador och andra störningar ofta är mindre vintertid. Förekomst av is i kombination med vågor och ström kan också ha en eroderande och rengörande effekt på en nedsmutsad strand, men ofta innebär kyla och is bara att föroreningen och skaderisken konserveras till nästa säsong. Alla naturliga nedbrytnings- och åldringsprocesser hämmas eller avstannar vid låga temperatur. Vissa bakteriologiska nedbrytningsprocesser kan dock vara verksamma även i kallt vatten och klimat.

Is har ofta lägre densiteten än många oljetyper, vilket innebär att oljeföroreningar i islagda vatten ofta flyter som ett skikt mellan is och vat-



Några olika exempel på hur olja kan ansamlas i is. [SSPA]



Ansamling av olja i en isvak. [Foto: Gustav Törling, SRV]

ten. Ofta är oljan mycket svår att upptäcka under isen och de tekniska möjligheterna att detektera olja under is är fortfarande begränsade. Givetvis är avdunstningen från olja under is mycket begränsad. I vissa fall kan sprickor eller råkar i fasta istäcken fungera som naturliga oljefällor genom att oljan från isens undersida kan flyta upp och koncentreras till tjockare skikt. Försök har även gjorts med att såga upp långsmala vakar i isskikt för att på så sätt skapa öppna ytor med koncentrerade skikt där konventionella upptagare kan användas.

En iskant längs en strand, eller ett istäcke över en skyddad vik, kan förhindra att olja som kommit lös i öppet vatten når stranden. Själva iskanten kan fungera som en länsa men ofta består randen av ett landfast istäcke av sönderbruten is och sörja i olika fraktioner. De hålrum, sprickor och vakar som finns i isen och längs dess kant kan ackumulera ansevliga mängder av olja som därigenom hindras att nå land. Olja som ansamlats i sådan icke homogen is sprids långsamt och förflyttas tillsammans med isens rörelser.

Under tillfrysningsperioder kan olja som ansamlats i hålrum eller blandats med issörja frysas in och inneslutas i ett fast istäcke. Omhändertagning och upptagning av isflak med infrusna oljerester eller oljeklumpar är mycket arbetskrävande och det finns få redskap och tekniska hjälpmedel anpassade för sådant arbete. Under varmare perioder med issmältning kan innesluten olja, och olja som ansamlats under isskiktet, penetrera upp på isens yta och bilda pölar på ytan.

Olja som ansamlats under ett istäcke kommer att fylla ut håligheter och koncentreras till områden med tunnare is, exempelvis under snöfläckar som isolerar isen och lokalt begränsar dess tjocklekstillväxt.

Om olja kommit ut ovanpå eller om den trängt upp genom isskiktet sker spridningen betydligt långsammare än om oljan funnits på vattenytan. Om det finns snö på isen kan snön absorbera ansevliga mängder och ytterligare hämma spridningen.

Olja som nått stranden och som spolats upp på land kan om marken är frusen eller under tillfrysning hindras från att tränga ner i marken vilket i gynnsamma fall kan underlätta saneringen. Snö kan också i gynnsamma fall fungera som ett naturligt sorptionsmedel för lättare oljor och underlätta sanering av snötäckta stränder.

Vid vissa kombinationer av sträng kyla och öppet vatten vid en havstrand eller vid en åkant, kan stranden komma att glaseras av is. Detta gör det givetvis svårt för saneringspersonalen att arbeta vid stranden men samtidigt kan glaseringen förhindra att oljan klibbar fast och häftar vid strandmaterialet. Vattenbegjutning och ”konstgjord” isglasering kan möjligen också vara verksamt för att förebygga hotande oljeskador vid kall väderlek.

Det bör också påpekas att ett isskikt i många fall mycket väl kan utnyttjas för transporter och som praktisk arbetsplattform vid saneringsoperationer. Det är dock viktigt att understryka att saneringsarbete vintertid ofta är mycket riskfyllt med halka, mörker och kyla.

Allt arbete på isytan kräver ovillkorligen goda kunskaper om isens hållfasthet och egenskaper. Endast dokumenterat kunniga personer bör utföra arbete på is och utrustning för snabba räddningsinsatser om någon går ner sig måste alltid finnas i beredskap.

8.2 Olja i strömmande vattendrag

8.2.1 Spridning – omblandning och transport

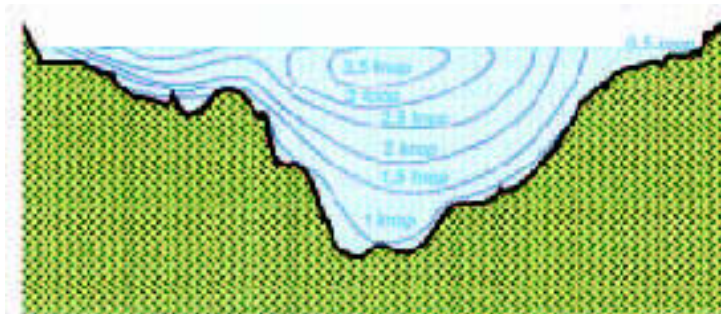
Då olja kommer lös i strömmande vatten verkar även de utbredningsmekanismer som styrs av densitet, viskositet och ytspänning men framförallt sprids oljan genom omblandning och strömtransport.

Tvärsnittsformen, vattendjup och lutning varierar ofta mellan olika partier av älvar, åar och bäckar och det är därför svårt att noggrant förutsäga hur en oljeförening kommer att spridas. En älv rinner normalt snabbt i sin övre del men närmare havet rinner vattnet lugnare och älven blir mera flodlik. I Sverige är Göta älv det enda vattendrag som med vedertagen nomenklatur kan kallas för flod. Många mindre vattendrag och åar har också relativt lugna strömningsförlopp över långa sträckor.

Utifrån ett vattendrags flödes hastighet och vattendjup kan strömningen karaktäriseras som antingen strömmande eller stråkande. Om hastigheten är hög och vattendjupet begränsat är strömningen stråkande och inga störningar i strömningen kan fortplantas uppströms. Vid lägre strömningshastighet och större djup är vattnet strömmande och eventuella störningar eller hinder i strömmen – exempelvis en länsa – ger en dämningseffekt uppströms. När en älvfåra planar ut eller övergår till en djupare och bredare sektion med strömmande vatten sker omslaget från stråkande till strömmande flöde vid ett sk vattensprång med kraftig turbulens och omblandning. Ofta syns vattensprånget tyd-

ligt som en våg med en starkt turbulent täckvals med tillbakagående strömning. Användning av oljeskyddsutrustning såsom länsor i stråkande vatten eller nära vattensprång är av naturliga skäl uteslutet.

Användning av länsor och liknande i strömmande vattendrag förutsätter att omblandningen är tillräckligt liten för att merparten av oljan skall finnas på ytan och att strömningshastigheten inte är för hög. Hastighetsfördelningen över en tvärsektion varierar avsevärt och normalt är strömningshastigheten störst strax under ytan i vattendragets mitt medan hastigheten intill sidorna och vid botten är betydligt lägre än medelströmningshastigheten. Figuren nedan illustrerar med isoveler typiska hastighetsprofiler för två olika tvärsnittsformer.



Tvårsnitt genom naturligt oregelbundet vattendrag. [SSPA]



Tvårsnitt genom trapetsformad kanal. [SSPA]

Enligt dessa karaktäristiska hastighetsfördelningar är det rimligt att anta att det första spåret av en oljeförorening skulle kunna spridas nedströms med en hastighet som motsvarar dubbla medelströmnings-

hastigheten. För exempelvis ett fall i Göta älv, där medelströmmen antas vara 2 knop, skulle de snabbaste nedblandade oljedropparna kunna förflytta sig med 4 knop. De skulle då kunna detekteras 60 km nedströms redan efter 8 timmar. De långsammaste oljedropparna skulle dock kunna dröja avsevärt längre om de exempelvis förs in i långsamma strömmar längs stränderna. I många naturliga vattendrag bildas malströmmar med motsatt strömriktning och virvlar intill stränderna och en oljeförorenings spridning nedströms fördröjs och utsträcks i tiden om olja ansamlas i sådana strömmar. Om olja fastnar och klibbar fast vid strandmaterial blir spridningen också mycket svårförutsägbar. I vissa fall kan ackumulerande malströmmar utnyttjas för att underlätta koncentration och upptagning av oljan.

8.2.2 Inverkan av temperatur och förekomst av is

Strömhastigheten påverkar också förutsättningarna för isläggning i vattendrag och i åar kan det ofta bildas is längs stränderna medan vattnet är öppet i en mittfåra. Om olja släpps ut i vattnet under sådana villkor kan isen fungera som strandskydd och förhindra att oljan fastnar längs åns stränder. När vattendraget vidgas och strömningshastigheten avtar kan fasta istäcken bildas som förhindrar fortsatt spridning av oljan nedströms. Om oljan ansamlas under ett isskikt och strömningshastigheten i vattnet inte överskrider cirka 4 cm/s (0,1 knop), kommer oljan inte att driva med strömmen utan hålls kvar under istäcket.

8.3 Oljeskyddsinsatser i olika oljetyper

I vilka typer av olja kan vi utföra oljeskyddsoperationer?

Begreppet olja innefattar ett brett spektrum av råoljor och oljeprodukter med vitt skilda egenskaper. De varierande egenskaperna ger också helt skilda förutsättningar och begränsningar för olika typer av oljeskyddsinsatser. Det är främst oljans fysiska egenskaper som avgör om och hur den kan tas upp från vattnet och avlägsnas från stranden. Oljans giftighet eller toxiska egenskaper är av största betydelse för hur stora skador oljan kan åstadkomma i miljön.

Olja som släppts ut i vatten genomgår en rad fysikaliska och kemiska förändringsprocesser, som i hög grad påverkar förutsättningarna för upptagning och strandrengöring. Förändringsprocesserna beskrivs utförligt i kapitel 1.3 och i kapitel 9 framgår vilken teknik och utrustning som är lämpad för olja av olika beskaffenhet. Oljans miljöeffekter beror av dess fysiska egenskaper men också i hög grad av dess toxicitet. Miljöeffekter av oljeutsläpp behandlas i kapitel 2. Oljor kan klassificeras på flera olika sätt med avseende på egenskaper och toxicitet och tabellen på nästa sida är ett exempel som kan ge vägledning vid prioriteringar och metodval.

| Typ av olja | Fysiska egenskaper | Toxicitet |
|---|---|---|
| A1 Lätt eldnings- olja nr 1, bensin, kerosen | <ul style="list-style-type: none"> • Sprider sig snabbt • Låg viskositet • Mycket flyktigt, lättantändligt • Flampunkt 40°C • Specifik vikt 0,65–0,8 • Hög avdunstning och löslighet • Emulsioner är instabila • Tenderar att penetrera substratet | <ul style="list-style-type: none"> • Toxiciteten är relaterad till typ och halt av aromater i oljan • Akut toxicitet pga aromaterna 1) naftalen, 2) bensen • Färsk olja mest toxisk för biota • Aromaternas toxicitet beror mest på "uppehållstiden" i respektive art • Växter på våtmarker och strandängar kan bli kroniskt påverkade pga penetrering och inkorporering i sedimenten |
| A2 Eldnings- olja nr 2, nr 4, diesel | <ul style="list-style-type: none"> • Låg till moderat viskositet • Flampunkt 38–66°C • Specifik vikt 0,83–0,87 • Tenderar att forma stabila emulsioner • Varierande penetrering i substrat • Olja kletar ner växter och djur | <ul style="list-style-type: none"> • Toxicitet som Typ A1 |
| B Lätt råolja | <ul style="list-style-type: none"> • Moderat viskositet • Flampunkt -6–32°C • Specifik vikt 0,7–1,0 • Aromathalt <0,5–1% av vikten • Tenderar att forma stabila emulsioner • Varierande penetrering i substrat • Olja kletar ner växter och djur • Vädrad olja kan sjunka och absorberas av sedimentet • Vid vädring formas tjärbollar | <ul style="list-style-type: none"> • Toxicitet samt nedkletning av organismer ger ökad påverkan • Toxicitet varierar med mängden lätta fraktioner • Lågtoxiska restprodukter smetar ner organismer • Lätta fraktioner kontaminerar porvattnet |
| C Tung råolja, bunker C, nr 6, asfalt, spillolja | <ul style="list-style-type: none"> • Moderat till hög viskositet • Flampunkt >65°C • Specifik vikt 0,96–0,99 • Mycket liten penetrering i substrat • Bli mindre viskös vid exponering i solljus, bildar stabila emulsioner • Bildar tjäraktiga klumpar vid låga temperaturer • Mycket svår att ta upp från vattnet • Olja kletar ner växter och djur • Lätt att ta bort med konventionella metoder vid påslag | <ul style="list-style-type: none"> • Toxiciteten är relativt låg i förhållande till andra effekter av oljan • Både omedelbara och långsiktiga effekter pga aromat-innehåll och nedkletning • Toxicitet beror huvudsakligen på effekter från inkorporering av oljan i sedimentet • Absorption av värmestrålning ger termisk påverkan på omgivningen • Lägre toxicitet på alger än på rörliga djur |

[Fejes, IVL, 1993]

8.4 Oljeskyddsinsatser på olika strandtyper

Hur skall vi lägga upp och prioritera våra insatser på olika strandtyper?

Olika strandtyper är olika känsliga för oljepåslag och det är viktigt att anpassa oljeskyddsinsatserna efter typen av strand. Måttligt exponerade finsedimentstränder med vassbälten och strandängar är särskilt föroreningskänsliga medan exponerade klippstränder är mindre känsliga. Sand- och grusstränder kan också vara ekologiskt känsliga men förutsättningarna för strandrengöring är ofta enklare än för andra strandtyper. Vid sidan av de ekologiska känslighetsaspekterna måste även socio-ekonomiska hänsyn vägas in vid prioriteringar och uppläggning av insatsen.

Längs våra kuster, i skärgårdsområden, i insjöar och längs våra vattendrag finns en rad olika typer av karaktäristiska strandtyper och varierande kontaktytor mellan land och vatten. Förutsättningarna och begränsningarna för oljeskyddsinsatser varierar också högst väsentligt och för att belysa detta behandlas nedan några karaktäristiska strandtyper under separata avsnitt. Typindelningen är schematisk och det är viktigt att rekommendationer och anvisningar tolkas och anpassas till de specifika särdrag som gäller för den strand eller anläggning där åtgärder skall sättas in.

Tabellen på nästa sida sammanfattar några av de rekommendationer angående användbara rengörings- och skyddsmetoder som kan rekommenderas för respektive strandtyp. En utförligare diskussion återfinns i de påföljande avsnitten 8.4.1– 8.4.11. Rekommendationer för metodval framgår även av saneringsnyckeln i kapitel 11.

| Strandtyp | Rengörings- och skyddsmetod |
|--------------------------------------|--|
| 1. Vassvikar | Använd länsor som strandskydd innan oljan når området. Överväg naturlig återhämtning om olja trängt in i området. |
| 2. Strandängar, Våtmarker | Tillämpa strandskyddsmetoder - sorptionslänsor, ev täckning. Säkra oljan med sorptionsmedel - undvik tunga maskiner. |
| 3. Finsedimentstränder | Överväg naturlig återhämtning vid måttlig förorening. Nyttja manuella metoder för större oljekoncentrationer. |
| 4. Sandstränder | Avlägsna svårt oljeförorenade sandmassor med frontlastare. Undvik att skada förorenat växttäcke |
| 5. Stenstränder, Grusstränder | Överväg naturlig återhämtning. Nyttja manuella metoder för grovrengöring och sorptionsmedel för kvarvarande olja. |
| 6. Blockstränder, Klapperstränder | Överväg naturlig återhämtning. Nyttja manuella metoder för grovrengöring och sorptionsmedel för kvarvarande olja. |
| 7. Klippstränder | Klippstränder är relativt tåliga även för hårda tvättmetoder, men undvik långtgående rengöring där så ej krävs. |
| 8. Klippbranter | Rengöring i regel obefogad då kraftig vågexponering med tiden ger fullgod rengöring. |
| 9. Badplatser, Naturhamnar | Följ anvisningar för respektive strandtyp och informera gärna allmänheten om nedsmutsningsrisken med varningsskyltar. |
| 10. Hamnanläggningar, Kajer | Hårda tvättmetoder såsom hetvatten eller sorptionsblästring ger oftast bäst effekt. |
| 11. Vattenintag, Fiskodlingar | Informera anläggningens driftsansvariga. Sanera omgivande stränder med konventionella metoder men undvik tillbakarinning. |

8.4.1 Vassvikar



Länsutläggning i en vassbevuxen vik. [Foto: Gustav Törling, SRV]

Skyddade vikar och stränder längs ostkusten, stränder i insjöar och längs åar är ofta bevuxna med vass.

Vass eller annan vegetation i vattnet och på stranden dämpar vågrörelser. Olja som ansamlats i sådana områden utsätts inte heller för drift och spridningseffekter av vind och uppehållstiden kan därför bli lång. Måttligt vattendjup, låg vattenomsättning, och snabb sedimentation bidrar också till att olja och oljerester kan finnas kvar och spåras under lång tid – upp till flera år efter förorening. Vassbevuxna stränder är ofta långgrunda och flacka och vattenståndsvariationer kan medföra att oljeföroreningar sprids över en bred strandzon.

Vassbälten och vikar är ofta viktiga för fisk och andra vattenlevande organismer och utgör ofta häckningsplatser för ett flertal fågelarter. Förhållandena i ett vassområde varierar starkt under olika årstider och känsligheten för föroreningar är också starkt årstidsberoende. Själva vassvegetationen är dock måttligt känslig och återhämtar sig till påföljande säsong då de gamla nedoljade stråna vissnat.

Det är i allmänhet mycket svårt att samla in och ta upp olja i tät vassvegetation. Även om den friflytande oljan kan avlägsnas finns olja kvar på själva vassvegetationen. Manuella insatser med personal och fordon bidrar ofta till att ytterligare blanda ned olja i sedimentet och kan störa fågelliv.

Lång uppehållstid i kombination med svårigheter att tillämpa konventionella saneringsmetoder gör att vassvikar i allmänhet skall betraktas som känsliga och i görligaste mån bör skyddas mot oljenedsmutsning.

Rekommendationer

- Använd länsor för att förhindra att oljan når tät vassvegetation och vassbevuxna stränder.
- Om olja trängt in vassområden kan länsor också läggas ut för att hindra ytterligare spridning i vassbältet.
- Sorptionsmedel kan nyttjas för att förhindra spridning av lokalt koncentrerade spill.
- Om oljeförorenat område inte kan lämnas för naturlig återhämtning – om exempelvis oljan hotar annan närbelägen känslig miljö eller anläggning – kan den oljeförorenade vassen avlägsnas manuellt. Börja vassavverkningen där oljekoncentrationen är störst, och använd de vattenytor som bildas där vassen avverkats för att koncentrera och ta upp oljan med konventionella metoder.
- Undvik bränning – det stör fågel- och djurliv och stubbarna underlättar inte avlägsning av oljan.

8.4.2 Strandängar och andra känsliga våtmarksområden



*Exempel på en strandäng.
[Foto: Gustav Törling, SRV]*

Låglänta skärgårdsområden och stränder vid sjöar och vattendrag är ofta bevuxna av gräs och annan låg vegetation. Ängar kring utlopp av bäckar och åar i grunda havsvikar har ofta en rik flora och ett rikt fågelliv. Strandängar och våtmarker är ständigt vattenrika och låglänta partier översvämmas mer eller mindre regelbundet. Havsnära strandängar har en flora anpassad till salttåliga arter medan innerskärgårdarnas ängsområden och våtmarker är anpassade till bräckt eller sött vatten. Då vattennivån är hög kan oljeföroreningar spridas över en bred strandzon och förorena relativt stora ytor.

Strandängar och våtmarker är i regel endast måttligt frekventerade av rörligt friluftsliv, men torrare ängar kan utgöra betesmark för kreatur och är därmed av socioekonomiskt intresse. Områdena tillmäts oftast stort ekologiskt värde och har därför hög prioritet för skydd mot oljeföroreningar.

Rekommendationer

Innan oljan når stranden:

- Försök tillämpa strandskyddsmetoder för att hindra oljan att nå stranden och spridas in över strandängar.
- Absorberande länsor kan användas vid mycket grunda stränder och även på själva strandängen för att förhindra spridning vid högvatten.
- Strandtäckning kan nyttjas för skydd i grunda vikar med strandängar av måttlig storlek.

Då oljan redan nått stranden:

- Använd sorptionsmedel för att stabilisera och säkra olja som riskerar att spridas ytterligare.
- Om oljan spridits över strandängen bör i första hand manuella metoder användas för att avlägsna större oljeansamlingar.
- Vattenspolning med lågt tryck och stort flöde kan vara användbart för att skölja undan olja till naturliga gropar där upptagning kan ske.
- Kvarvarande oljerester behandlas med naturliga organiska sorptionsmedel såsom bark, halm eller torv som sprids i lös vikt.
- Sprid sorptionsmedlet så att det arbetas in i oljeresterna som därmed inte längre klibbar.
- Större koncentrationer av absorberad olja kan samlas upp manuellt eller med hjälp av vakuumsugning.
- Måttliga koncentrationer av sorberad olja kan i regel lämnas kvar för naturlig nedbrytning.

Tänk på att:

- Undvika överarbetade rengöringsinsatser och undvik kosmetisk sanering.
- Markera och skydda särskilt intressanta växtbestånd under saneringen.
- Undvika användning av tung utrustning och kör ej med fordon över mjuka ömtåliga strandängar.
- Undvika all onödig gångtrafik över oljenedsmutsade områden – informera allmänhet och styr till alternativa stigar.

8.4.3 Finsedimentstränder



Exempel på en finsedimentstrand. [Foto: Björn Hjermquist]

En stor del av stränderna i de inre skärgårdsområdena längs Sveriges kuster utgörs av grunda finsedimentstränder. Strandmaterialet består av silt, lera och gyttja och kan ha en större eller mindre inblandning av sand och grus. Stranden är mjuk och känslig för mekanisk åverkan vilket försvårar strandrengöringsinsatser.

Finsedimentstränder utgör ofta viktiga områden för produktion av smådjur och växter. Dessa utgör i sin tur viktig föda för bl a fåglar, främst vadare men även änder och gäss. Den biologiska produktionen och strändernas måttliga självrensande förmåga gör strandtypen relativt känslig för oljeföroreningar.

Rekommendationer:

- Överväg att lämna stranden för naturlig återhämtning om föroreningen är måttlig.
- Vid omfattande förorening används först manuella metoder för uppsamling av större oljekoncentrationer.
- Sprid sorptionsmedel över förorenade strandpartier och samla upp sorberad olja manuellt.
- Vattenspolning med lågt tryck kan i vissa fall användas för att skölja tillbaka strandad olja till vattnet, men förutsätter att spridningsbegränsande länsor först lagts ut i vattnet.
- Avlägsna så litet som möjligt av markskiktet vid manuell oljeuppsamling på stranden.
- Saneringsinsatserna kan göras från grundgående båtar om strandsedimentet är för löst att gå på.
- Saneringsinsatserna underlättas vintertid om stranden är frusen och håller att gå på.
- Undvik vattenspolning om det riskerar att erodera strandsedimenten.
- Undvik användning av tung utrustning eller fordon på stranden.
- Undvik att trampa ned, eller på annat sätt få oljan att tränga ned i sedimenten.

8.4.4 Sandstränder



Exempel på en sandstrand. [Foto: Roland Staav]

Sandstränderna längs Sveriges kust varierar i längd mellan några få meter i vissa vikar och upp till flera kilometer på andra ställen. Bredden av den vegetationslösa strandzonen varierar också och på många platser övergår den i en rikt sammansatt vegetationszon, ibland med inslag av ovanliga arter. I vissa fall kan sandstranden utgöra häckningsplats för fåglar och ett fåtal stränder är också yngelplats för säl. Sandstränder har ofta ett högt socioekonomiskt värde genom att de används för rörligt friluftsliv och som badplats.

Endast i undantagsfall kan sandstränder i Sverige antas vara av tillräckligt ringa intresse för rörligt friluftsliv för att de skall kunna lämnas för naturlig återhämtning utan saneringsinsatser.

Sandstränder betraktas vanligen som relativt enkla att rengöra. Sanering av sandstränder bör prioriteras och påbörjas snarast om de har stort värde för rörligt friluftsliv eller om det finns skäl att misstänka att oljan skall tränga in djupare i sanden eller omlagras på vegetationer.

Många större sandstränder är tillgängliga för motorfordon vilka med fördel kan användas på stranden vid rengöringsinsatser.

Rengöring av sandstränder kan behöva att upprepas eftersom olja som omlagrats eller trängt ned i djupare sandlager efter en tid åter kan komma upp till markytan.

Rekommendationer

- Använd maskinell utrustning såsom frontlastare för att avlägsna större mängder olja och oljeförorenad sand. På mycket breda stränder kan en väghyvel eventuellt också användas för att först lägga upp strängar av oljeförorenad sand. Traktor med släp eller lastbil kan användas för bortforsling.
- Använd eventuellt sorptionsmedel för att säkra måttliga kvantiteter av olja innan slutlig upptagning kan ske med manuella eller maskinella hjälpmedel.
- Om stranden är måttligt förorenad och av ringa intresse för rörligt friluftsliv kan den i undantagsfall lämnas till naturlig återhämtning vilken också möjligen kan påskyndas genom harvning i ytskiktet.
- Undvik att avlägsna mer sand än nödvändigt.
- Undvik att låta människor och fordon passera över förorenade partier.
- Undvik att gräva ned oljeförorenat material i sanden.
- Undvik att skada växtlighet och bevara hellre ett förorenat växttäckte än att schakta bort det med maskinell utrustning.
- Undvik att skada sandbindande växtlighet eftersom risken för erosionsskador då ökar.

8.4.5 Sten- och grusstränder



Exempel på en sten-grusstrand. [Foto: Dag Broman]

Ytan på sten- och grusstränder domineras av fraktioner i storlekar mellan 5 och 30 cm. Under ytan finns finare jordarter. Sten- och grusstränder har i regel lägre ekologiskt värde än stränder med finare fraktioner, men kan vara häckningsplatser för fågel och ibland vara växtplats för ovanliga växter.

Strandtypens socioekonomiska värde är i regel ringa.

Rekommendationer

- Överväg att lämna utan åtgärd om oljemängden är måttlig och inte allvarligt hotar djur- och växtliv.
- Använd i första hand manuella metoder för att avlägsna större oljekoncentrationer.
- Behandla kvarvarande större oljerester med sorptionsmedel.
- Försiktig vattenspolning utan att riskera erosionsskador och oljenedträngning i ytan.

Undvik:

- mekanisk åverkan eller vattenspolning i djupare lager då rötter kan skadas.
- att överarbeta rengöringen – särskilt i vattenbrynet där naturlig vågenergi gör ren stranden.
- att gräva upp olja som trängt ned i stranden och begränsa borttagandet av sten.

8.4.6 Block- och klapperstränder



Exempel på en blockstrand. [Foto: Björn Hjernquist]

Denna strandtyp domineras av stora stenar och block med mycket sparsamt inslag av finare jordarter mellan och under dessa. Växter som ändå lyckas rota sig här återfinns i multnande tång och växtdelar mellan blocken. Blockstränder har i regel lågt ekologiskt värde men kan i vissa fall vara häckningsplatser för ovanliga fågelarter.

Klapperstranden är en specialvariant av blockstranden med rundnötta stenar av varierande storlek. Även här är det mycket sparsamt med in-

slag av finare jordarter mellan och under stenarna. De växter som förekommer växer i tångvallarna en bit upp på stranden. Klapperstränder har i regel lågt ekologiskt värde.

Strandtyperna har vanligtvis inget eller lågt socioekonomiskt värde.

Rekommendationer

- Överväg att lämna utan åtgärd om oljemängden är måttlig och inte allvarligt hotar djur- och växtliv.
- Använd i första hand manuella metoder för att avlägsna större oljekoncentrationer.
- Använd rikligt med sorptionsmedel där oljan är svåråtkomlig.
- Försiktig vattenspolning utan att riskera erosionsskador och oljenedträngning i ytan.
- Avlägsna nedoljad tång och drivved.

Undvik:

- mekanisk åverkan eller vattenspolning i djupare lager då rötter kan skadas.
- att överarbeta rengöringen – särskilt i vattenbrynet där naturlig våg-energi gör ren stranden.
- att flytta på stenarna så att eventuellt underliggande olja kommer fram.
- att gräva upp olja som trängt ned i stranden och begränsa borttagandet av sten.

8.4.7 Klippstränder



Exempel på en klippstrand. [Foto: Björn Hjernquist]

Strandtypen omfattar stora vidsträckta klippområden, mindre hållpartier och små kobbar och skär. På skrovliga klippor kan stora mängder olja ackumuleras men olja klibbar även fast och förorenar släta klippor. Klippstränderna har ofta en varierande topografi med många små vikar, hållkar, skrevor och andra håligheter dit oljeföroreningarna naturligt koncentreras. Släta klippor vid havet kan ofta vara bevuxna med bälten av mörka alger eller lavar som vid en hastig anblick kan förväxlas med ojförorenade ytor.

Stranden kan i vissa fall ha stora ekologiska värden genom att den utgör rastplats eller yngelplats för säl, samt vanligare förekommande att den utgör rast- eller viloplats för fågel.

Klippsträndernas socioekonomiska värde kan vara mycket högt genom säsongvis frekvent utnyttjande av rörligt friluftsliv.

Rekommendationer

- Överväg att lämna utan åtgärd om oljemängden är måttlig och inte allvarligt hotar djur- och växtliv.

- Använd i första hand manuella metoder för att avlägsna större oljekoncentrationer.
- Behandla med sorptionsmedel om det finns större oljemängder kvar på stranden och använd rikligt med sorptionsmedel i skrevor och håligheter där oljan inte kan avlägsnas manuellt.
- Avlägsna nedoljad tång och drivved.
- Notera att strandtypen är generellt rengöringstålig och att den tål tvättning med hårda metoder. Detta är dock endast befogat då strandens djurliv hotas eller då rörligt friluftsliv kräver helt rena klippor exempelvis på badplatser.

Undvik:

- att överarbeta rengöringen – särskilt i vattenbrynet där naturlig vågenergi gör ren stranden.
- att skada icke oljenedsmutsad vegetation, framförallt lavar genom hårda rengöringsmetoder.
- att få ut olja i vattnet om den inte kan tas upp eller länsas in direkt vid vattenbrynet.

8.4.8 Klippbranter



Exempel på en klippbrant. [Foto: Björn Hjernquist]

Strandtypen karaktäriseras av vertikala eller brant sluttande klippor. Strandens lutning gör att endast måttliga oljemängder kan ackumuleras på stranden. Branta klippstränder är ofta belägna så att de utsätts för kraftig vågexponering. Detta bidrar till att ge klippbranter god självrengörande förmåga men medför också att olja vid hårt väder kan skvätta upp och spridas av vinden tillsammans med vågstänk.

Klippbranter har i regel lågt ekologiskt värde men kan i vissa fall inrymma häcknings- och rastplatser för ovanliga fågelarter.

Stranden har vanligtvis inget socioekonomiskt värde.

Rekommendationer

- Rengöring är i regel obefogad eftersom den självrengörande förmågan genom våg- och isexponering är god.
- Klippbranter har god tålighet för olika rengöringsmetoder och även hårda metoder som högtrycks- och hetvattentvättning kan tillämpas om så erfordras.
- Avlägsna oljenedsmutsad tång och drivved före eventuella rengöringsinsatser.
- Rengöringen medför normalt att oljan spolats tillbaka till vattnet varför tvättningen bör kombineras med länsor, sorptionsmedel och upptagningsutrustning på vattenytan.
- Rengöringsarbete på klippbranter kan vara riskabelt för personalen och stor vikt måste läggas vid säkerheten för att undvika personskador.

Undvik:

- rengöringsinsatser om det inte finns särskilda skäl.
- att överarbeta rengöringen – särskilt i den zon där vågor och isnötning är verksam.
- att skada icke oljenedsmutsade lavar genom hårda rengöringsmetoder och förväxla inte mörka lavbälten på klipporna med oljeföroreningen.
- att få ut olja i vattnet om den inte kan tas upp eller länsas in direkt vid vattenbrynet.

8.4.9 Badplatser, naturhamnar och andra platser med rörligt friluftsliv



Exempel på en välbesökt badplats. [Foto: Björn Hjerquist]

Badplatser, naturhamnar och fiskeplatser för fritidsfiske kan bestå av olika typer av tidigare behandlade strandtyper men har genomgående ett högt socioekonomiskt värde genom att de regelbundet utnyttjas för rörligt friluftsliv och frekventeras av många besökare. Användningen ställer i många fall särskilda krav på rengöringen.

Rekommendationer

- Behandla stränderna enligt de rekommendationer som tidigare angivits för respektive strandtyp men med följande tillägg:
Gör stränderna rena *även* i vattenbrynet.
- Informera allmänheten och sätt upp varningsskyltar på stränderna om risk för nedsmutsning och ytterligare spridning av oljeföroreningarna föreligger.

8.4.10 Hamnanläggningar, kajer och anlagda stränder



Exempel på en naturhamn. [Foto: Dag Broman]

Effekterna av oljeutsläpp och nedsmutsning i industriella hamnanläggningar, marinor och anlagda stränder samt kajer i kustsamhällen och städer är huvudsakligen av socioekonomisk art. Ett hamnområde omfattar ofta flera olika typer av naturliga och anlagda stränder och rekommendationerna för de tidigare beskrivna strandtyperna kan följas i tillämpliga delar.

Rekommendationer

- Kajer, bryggor, pirar etc kan med fördel rengöras genom tvättning med hetvatten, sorptionsblästring och andra hårda tvättmetoder.
- Börja rengöringsarbetet i den hårdast nedsmutsade delen av hamnen.

Undvik:

- spridning av tillbakaspolad olja i hamnen eller ut ur hamnen, genom användning av länsor och upptagningsutrustning i vattnet.

- rengöringsinsatser som innebär risk för att lösningsmedel kommer ut i vattnet.
- hårda rengöringsmetoder då stranden är anlagd med jord eller sandmaterial.

8.4.11 Vattenintag, vattenbruksanläggningar och liknande anläggningar



Malmö hamn. [Foto: Ark air]

Effekterna av oljeutsläpp och nedsmutsning i industriella anläggningar som vattenverk, kylvattenintag och vattenbruksanläggningar är huvudsakligen av socioekonomisk art och kan ge allvarliga sekundära effekter. Oljeföroreningar vid vattenverk eller i dricksvattentäkter kan göra vattnet obrukbart för stora samhällen under lång tid. Olja i kylvattenintag kan ge allvarliga driftstörningar eller produktionsstopp i industriella anläggningar. Fiskodlingar kan tvingas kassera hela fiskbeståndet om vattnet drabbats av oljeutsläpp.

Rekommendationer

- Behandla de intilliggande stränderna enligt de rekommendationer som tidigare angivits för respektive strandtyp.
- Tag direktkontakt och samråd med berörda parter och anläggningens driftansvariga om prioritering av insatserna och om vilken typ av åtgärder som bör vidtagas.

Undvik:

- strandrengöringsmetoder som medför risk för att oljan åter kan komma ut i vattnet i synnerhet om det berör en dricksvattentäkt.

8.5 Oljeskadad fågel

Hur skall vi hantera oljeskadade fåglar?

Denna bild finns endast i boken

Oljeskadad fågel. [ASP/ Pressens bild]

Årligen drabbas ett stort antal fåglar av oljeskador längs Sveriges kuster. I de allra flesta fall räcker det med små oljefläckar på på fjäderdräkten för att olja skall tränga in och kyla ned fågeln så att den dör. Gotlandskusten hör till de områden där oljeskadad fågel ofta förekommer. Ofta hittas stora mängder oljeskadad fågel också utan att något oljeutsläpp observerats. Under 1995 avlivades 27 000 oljeskadade fåglar längs Gotlands kust.

Vid flera större oljeutsläpp har stora insatser lagts ner för att tvätta och rehabilitera oljeskadade fåglar men resultaten har ofta varit tämligen nedslående och bara en mindre andel av de tvättade fåglarna har överlevt någon längre tid. Den låga överlevnadsfrekvensen förklaras inte bara av själva oljeskadan utan också av människans hantering, som innebär en kraftig stressituation för den vilda fågeln. Fågeln uppfattar människans omsorg snarast som ett övergrepp från ett rovdjur.



Tvättning av oljeskadad fågel innebär en stor stress för det vilda djuret. [Foto: Björn Hillarp]

Eftersom fågeltvättning dessutom är omständligt och kostnadskrävande anses i de flesta fall att avlivning är det enda praktiska sättet. Räddningsverket ställer sig också positivt till att den kommunala räddningstjänsten träffar avtal med exempelvis jaktorganisationer för att få assistans med det praktiska genomförandet av avlivningsinsatser. Exempelvis har räddningstjänsten på Gotland träffat ett avtal om en beredskapsplan för avlivning av oljeskadad fågel med Gotlands skarpskytte- och jägargille. Räddningsledaren från räddningstjänsten leder insatsen och ansvarar för beslut om lämpliga åtgärder då oljeskadad fågel påträffats i strandzonen.

Det finns också en rad frivilligorganisationer som organiserar och föreslår samarbetsformer som innebär att organisationens medlemmar arbetar med insamling av oljeskadad fågel vid räddningstjänst och saneringsinsatser. De insamlade fåglarna förs sedan till särskilda fågelräddningsstationer eller rehabiliteringscenter där kvalificerad personal tar hand om själva rengöringen. KfV, Katastrofhjälp för Fågel och Vilt, är en ideell förening med lokalföreningar eller kontaktmän i de flesta av Sveriges kustkommuner.

Referenser till kapitel 8

Meddelande 1984:2 från Statens Brandnämnd ”Rekommendationer angående rengöring av stränder efter oljeutsläpp till sjöss”, Stockholm 1983

Ovanstående meddelande har sedan 1984 fungerat som praktisk vägledning och handbok för kommunernas insatser för strandrengöring efter oljeutsläpp. Det mesta av det material som behandlas i meddelandet återfinns även i denna mer omfattande oljeskyddshandbok. Rekommendationerna för strandrengöringsinsatser på olika typer av stränder överensstämmer exempelvis med den uppställning som finns i meddelandet men kompletteringar har även gjorts utifrån nyare erfarenheter och genom jämförelser med andra internationella referenser inom området. De tämligen utförliga anvisningar om olika fågelarter och deras respektive känslighet för strandrengöringsinsatser, som finns i SBNs meddelande 1984:2, återfinns däremot inte i denna oljeskyddshandbok men motsvarande information förutsätts finnas tillgänglig i de miljöatlasar som nu är under framtagning hos länsstyrelserna. Avsikten är således att denna handbok tillsammans med miljöatlasen ersätter Statens Brandnämnds meddelande 1984:2.

Övriga referenser som använts i detta kapitel:

De flesta industrialiserade länder vars kuster kan hotas av oljeutsläpp har utarbetat någon form av handböcker och anvisningar för hantering av oljeutsläpp och strandrengöring. Branschorganisationer, forskningsinstitut och oljebolag har också gett ut ett flertal böcker inom området. Nedan anges ett urval av de referenser som använts vid sammanställning av kapitel 8.

Fejes, J. ”Strandskydd och oljesaneringsmetoder – en sammanställning av metoder tillämpbara på svenska stränder” Institutet för vatten- och luftvårdsforskning, IVL 1993, för Räddningsverket

”Exxon oil spill response field manual” Exxon production research company, USA 1992 .

”Field Guide for the Protection and Cleanup of Oiled Shorelines”, Environment Canada, Atlantic Region, 1995.

”Field Guide to the Documentation and Description of Oiled Shorelines”, Environment Canada, Atlantic Region, 1995.

”Håndbok i strandrensning – opprensning av oljesøl på strender” Statens forurensningstilsyn, Oslo 1984.

”Vejledning fra Miljøstyrelsen – Strandrensning II” Vejledning nr. 6/1982, Köpenhamn 1982.

”Response to marine oil spills” the International tanker owners pollution federation Ltd, ITOPF, London 1990, ISBN 0 948691 51 4.

Fingas, M. Duval, W. Stevenson, G. ”The basics of oil spill cleanup” Environment Canada, 1979, ISBN 0 660 10101 7.

Schmidt Etkin, D. ”Cold water oil spills” Cutter Information Corp. Arington USA 1990.

CONCAWE, ”A field guide to coastal oil spill control and clean-up techniques” CONCAWE Report 9/81, Den Haag, 1987.

IMO ”Manual on Oil Pollution – section IV, Combating Oil Spills” International Maritime Organization, IMO, London 1988.

Leo, R. Lilie, R. ”Ölwehr-Handbuch – Bekämpfung von Ölunfällen im Inland und auf See” Tyskland 1992, ISBN 3-923190-21-2

9 Utrustning

Hur använder vi vår teknik under oljeskyddsinsatsen och hur når vi bäst vårt slutmål?

I föregående kapitel ges allmänna rekommendationer i olika miljöer, oljetyper och för olika typer av stränder. I detta kapitel ges kompletterande anvisningar för respektive metoder och för handhavande av tillgängliga utrustningstyper. Avsnitten 9.2–9.7 berör metoder och utrustning som i första hand tillämpas för strandskydd, dvs för att förhindra att oljan kommer iland och smutsar ner stranden. Kapitel 9.8–9.11 tar upp metoder och utrustning för rengöring av nedsmutsade stränder och kapitel 9.12–9.14 behandlar frågor kring hantering av omhändertagna oljeföroreningar.

9.1 Strandskyddsmetoder och strandrengöringsmetoder



Utläggning av strandskydd. [Foto: Gustav Törling, SRV]

De oljeskyddsmetoder som är tillämpbara för att avvärja eller begränsa skador av löskommen olja vid stränder och i vattendrag kan klassificeras enligt olika principer men för att underlätta operationella anvisningar är det praktiskt att göra indelningen utifrån den typ av utrustning som används.

Det kan också vara praktiskt att skilja på metoder för strandskydd respektive strandrengöringsmetoder.

- **Strandskyddsmetoder** används för att förhindra att olja på vattnet smutsar ner stranden. Strandskyddsmetoder är i många fall även tillämpbara för skydd av hamnar, kajer, och andra anläggningar. Strandskyddsmetoderna är främst av skadeförebyggande karaktär.
- **Strandrengöringsmetoder** används för att avlägsna och omhänderta olja som ansamlats på stranden eller i vattnet vid stranden. Strandrengöringsmetoderna är i många fall även tillämpbara för rengöring av hamnar, kajer och andra anläggningar. Strandrengöringsmetoder används främst för skadebegränsande åtgärder och för att så långt möjligt eller önskvärt återställa effekter av oljepåslag.

Vid verkliga oljeskyddsinsatser tillämpas ofta en kombination av strandskyddsmetoder och strandrengöringsmetoder. I vissa fall används även samma typ av utrustning såväl vid strandskyddsmetoder som vid strandrengöring. Detta kan exempelvis sägas om länsor som visserligen främst används för strandskydd men även kan vara användbara vid strandrengöring. Även upptagare och sorbenter kan användas såväl vid strandskyddsmetoder som strandrengöring. För uppställningen nedan kan avsnitten 9.2–9.7 dock sägas främst behandla strandskyddsmetoder medan 9.8–9.11 främst behandlar metoder för strandrengöring. Gränsdragningen mellan räddningstjänstskedet och saneringsskedet är oberoende av vilka metoder som tillämpas och såväl strandskyddsmetoder som strandrengöringsmetoder kan tillämpas för båda faser.

Mekaniska metoder för att fysiskt avlägsna oljeföreningar är en grundprincip för oljeskydd i Sverige, medan kemiska metoder och förbränning på plats endast i undantagsfall bör tillgripas. Miljökonsekvenserna av oljeskyddsinsatsen bör värderas noga och som alternativ till fysisk mekanisk borttagning kan naturlig nedbrytning övervägas.

Tre huvudprinciper för strandskydds- och strandrengöringsinsatser är:

- Mekaniska metoder prioriteras.
- Kemiska metoder undviks.
- Naturlig nedbrytning kan vara bäst.

9.2 Länsor

Länsor utgör den viktigaste utrustningskomponenten för strandskydd. Några huvudprinciper för användningen ges av:

- J-form fungerar ej i ström.
- Styr oljan med snedställda sträckta länsor i strömt vatten.
- Slaka länsor i vågor, sträckta länsor i ström.
- Styr olja till upptagningsplats med okänslig miljö som är
 - lätt att rengöra,
 - utan vågor,
 - utan ström,
 - tillgänglig från land.
- Undvik länsor på grunt vatten, max länsdjup 1/3 av vattendjupet.
- Förankra med linor, minimum linlängd 3–5 gånger vattendjupet.
- Uppskatta dragbelastning och kontrollera hållfasthet och skick.

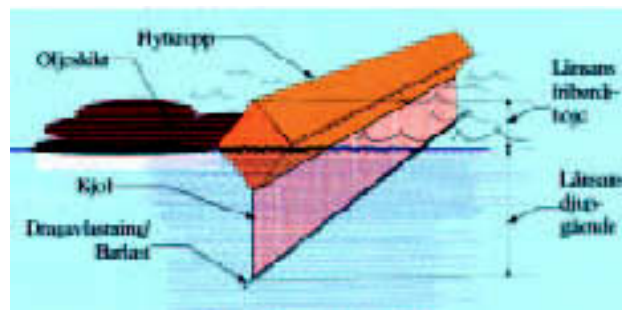
Tabellen nedan ger en sammanställning av några vanliga länstyper och vilka miljöparametrar som begränsar länstypernas användbarhet. Tabellen kan användas som vägledning vid val av länsa men för noggrannare anvisningar om användning, hantering hänvisas till efterföljande text.

| Länstyp | Sjötillstånd [våghöjd, m] | | | Ström [knop] (1 knop=0,514m/s) | | | Vattendjup | | Brand |
|----------------|------------------------------|---------------|-------------------|--------------------------------------|-------------------|--------------|------------|-------|-------|
| | Öppet >2m | Skyddat 1m | Instängt <0,5m | Stark >1 | Avsevärd 0,5-1 | Svag <0,5 | Djupt | Grunt | |
| Safe barrier | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 2 | 1 | 2 | 0 |
| Expandi 3000 | 0 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 0 |
| Flexi-boom 350 | 0 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 0 |
| Flexi-boom 500 | 0 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 0 |
| Troilboom 1100 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 0 | 0 |
| 3M Fire-boom | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 |
| Sors | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 2 | 2 | 2 | 0 |

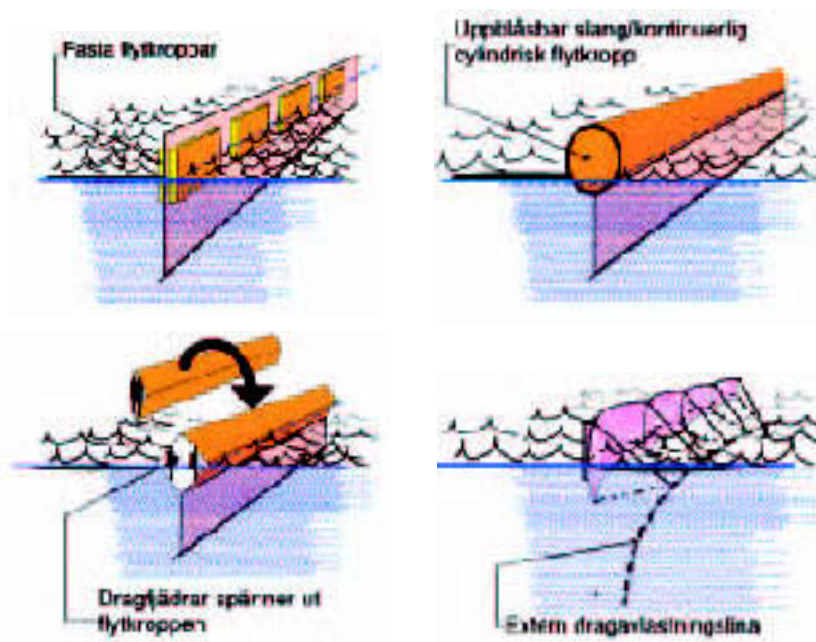
Olika länstyper och miljöparametrar som begränsar deras användbarhet. 0=mindre lämplig, ej användbar; 1=användbar; 2=utmärkt, lämplig. [SRV projekt R 073, SSPA Rapport 6183-1]

9.2.1 Läsans delar

En oljelänsa består av en långsträckt barriär som skär vattenytan och därigenom hindrar olja som flyter på vattenytan att passera länsan. Läsans huvuddelar framgår av illustrationen nedan.



Den konstruktiva utformningen av länsan skiljer sig för olika typer och ändamål och figurena nedan illustrerar några olika principlösningar.



Detaljutformning skiljer avsevärt mellan fabrikaten men kommentarerna på de följande sidorna kan anses generella för konstruktionsprinciperna.

Flytkroppen

- Fasta flytkroppar
 - + Fördelar sluten tank eller vanligare skumplastkropp.
 - Nackdelar enkel utläggning, relativt billigt, mindre skador påverkar ej funktionen.
skrymmande vid lagring, långa flytkroppar kan ej rullas, styva flytkroppar kan försämra länsans flexibilitet.

- Uppblåsbara flytkroppar
 - + Fördelar separata flytkroppar eller långsgående hel lufttub.
litet utrymmesbehov vid lagring och transport, kompakt packning – kan rullas, låg vikt i förhållande till flytkraft.
 - Nackdelar: kan punkteras – enstaka flytkroppar eller hela sektioner kan kollapsa, kräver kompressor eller särskild fyllningsutrustning vid utläggning.

- Självupplåsbare flytkroppar
 - + Fördelar förspända fjädrar pressar ut en ihopvikt, sektionerad, flytkropp vid utläggning. Luften sugas in i flytkroppen genom backventiler eller stängbara ventiler för att förhindra vatteninträning och sammanpressning vid nedsänkning.
snabb och enkel utläggning, litet utrymmesbehov vid lagring och transport, kompakt packning – kan rullas.
 - Nackdelar relativt dyr konstruktion, sektioner kan punkteras med reducerad flytförmåga som följd, utspänningsanordning kan kräva underhåll och är svår att reparera.

Barlast

- Kätting
 - + Fördelar
 - kätting i kjolens underkant fungerar både som barlast för att hålla ned kjolen och som dragavlastning för längsgående sträckkrafter.
 - Nackdelar
 - kättingen är billig, enkel att skarva, flexibel i vågrörelser och vid packning eller upprullning. Förtöjning eller förankring kan kopplas till kättingen.
 - kan ge korrosionsproblem, långa sektioner med grov kättingbarlast ger tung hantering, kättingbrott kan ge kollaps, höga hållfasthetskrav ger tung länsa.

- Separata barlastvikter
 - + Fördelar
 - separata barlastvikter av bly eller järn kan fästas med jämna mellanrum vid länsans underkant.
 - bly ger stor vikt och tar liten plats, lätta att byta ut eller komplettera.
 - Nackdelar
 - relativt dyrt, separata barlastvikter kan störa rörelser i vågor.

- Vattenfylld barlast
 - + Fördelar
 - separata vattenfyllda kamrar eller fickor eller hel längsgående vattentub. Vissa kräver utrustning för aktiv fyllning medan andra fylls automatiskt.
 - låg vikt vid lagring och transport, hög flexibilitet vid vågrörelser.
 - Nackdelar
 - tung hantering vid upptagning, ofta dyra konstruktioner.

Dragavlastning

- Inbyggd dragavlastning
 - + Fördelar
 - själva länsväggen kan konstrueras för att ta upp draglaster sträckkrafter men normalt finns ett eller flera längsgående band eller linor eller vid kombination med barlast – en vajer eller kätting i länsans underkant.
 - Nackdelar
 - enkel hantering vid utläggning och upptagning, enkel rengöring, symmetriskt tvärsnitt, d v s båda sidor kan vändas mot oljan.
- Extern dragavlastning
 - + Fördelar
 - stora sträckkrafter hämmar länsans rörelser i vågor, svårt att byta eller reparera skadad dragavlastning.
 - Nackdelar
 - dragkrafterna tas upp av en separat, extern avlastningslina eller vajer och själva länsväggen kopplas till dragavlastningen med korta linor i hanfot eller med hjälp av nät.
- Extern dragavlastning
 - + Fördelar
 - länsväggen tillåts följa vågrörelserna även om förspänningskraften i dragavlastningslinan är mycket stor, dragavlastningen kan kopplas upp separat och länsan halas ut eller krokas på i efterhand, dragavlastningen kan lätt bytas och anpassas efter särskilda krav.
 - Nackdelar
 - komplicerad utläggning med många lin-kopplingar, risk för trassel vid stuvning, asymmetriskt tvärsnitt, d v s kan normalt bara användas med ena sidan mot oljan.

Kopplingar och förankringsfästen

- **Sektionerade länsor**
 - de flesta länsor som skall kunna hanteras manuellt brukar bestå av separata sektioner om ca 15–25 meters längd. Vid utläggning kopplas sektionerna efterhand ihop till önskad totallängd. Det är viktigt att kopplingen mellan sektionerna är nästan lika stark som länsans brotthållfasthet och att den kan kopplas ihop och öppnas med enkla handgrepp.
 - + **Fördelar** de separata sektionerna blir mindre och lättare att hantera, korta sektioner kan ge god överensstämmelse med önskad totallängd, en skadad sektion kan bytas ut.
 - **Nackdelar** kopplingen gör utläggning mer tidskrävande och personalintensiv, kopplingen ger diskontinuiteter i länsväggen som kan störa strömningen längs länsan eller dess rörelseförmåga i vågor.

- **Långa länsor**
 - länsor med låg vikt per meter kan hanteras i längre sektioner och om utläggningsutrustning med maskinella upplindningshjul eller liknande ingår kan mycket långa sektioner läggas ut och tas upp snabbt.
 - + **Fördelar** snabb hantering med maskinell utrustning, kontinuerlig länsvägg.
 - **Nackdelar** svårt att hantera manuellt, ev skador kan leda till att hela länsan kollapsar.

- **Förankringsfästen** vid arbete med länsor vid strandskydd och strandrengöring är det ofta värdefullt om förankringar kan fästas på olika ställen längs länsan och inte enbart i dess ändar. Förankringsfästen bör normalt placeras vid länsans underkant för bästa stabilitet och ur hållfasthetssynpunkt är det fördelaktigt om förankringen utgör en direkt förlängning av dragavlastningen. Vid strandnära arbete med länsor är det också viktigt att det finns handtag och enklare fästen för hantering, justering och förflyttning.

9.2.2 Klassificering av länsor

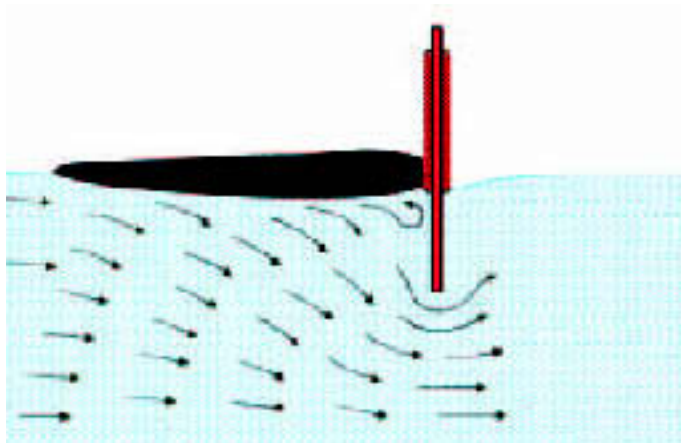
Beroende på länsans storlek och dess användbarhet i olika sjöstillstånd klassificeras olika länsor ofta enligt nedanstående tabell. För länsornas användbarhet som strandskydd och i vattendrag är det dock även andra konstruktionsparametrar än fribord och djupgående av avgörande betydelse.

| Typ av länsa | Användningsområde | Max våghöjd [m] | Fribordshöjd [cm] | Djupgående [cm] |
|--------------|--|--------------------|----------------------|--------------------|
| Havslänsa | Öppet hav och oskyddad kust | 2 | >50 | >60 |
| Kustlänsa | Måttligt skyddade skärgårds- och hamnområden | 1 | 25 - 50 | 30 - 60 |
| Hamnlänsa | Väl skyddade skärgårds- och hamnområden | 0,4 | 10 - 25 | 15 - 30 |

Klassificering av länsor utifrån storlek och användningsområde. [SSPA]

9.2.3 Strömning och läckage kring länsan

Strömning kring ett länstvärsnitt



Strömning kring ett länstvärsnitt. Oljan i ytskiktet bromsas upp framför länsan men strömningshastigheten under länsans kjol ökar lokalt. [SSPA]

Länsans funktion begränsas i första hand av att oljan läcker förbi den om vissa kritiska betingelser överskrids. Läckage kan uppstå på flera olika sätt och för att åskådliggöra dessa är den principiella figuren ovan av strömningen kring en länsprofil en lämplig utgångspunkt. Oljeskiktet förtjockas mot länsan genom att vind eller ström driver oljan mot länsan.

Karaktäristiskt för strömningen är att nivån på länsans oljesida blir högre och strömningshastigheten under kjolens underkant är betydligt större än den omgivande relativa strömhastigheten.

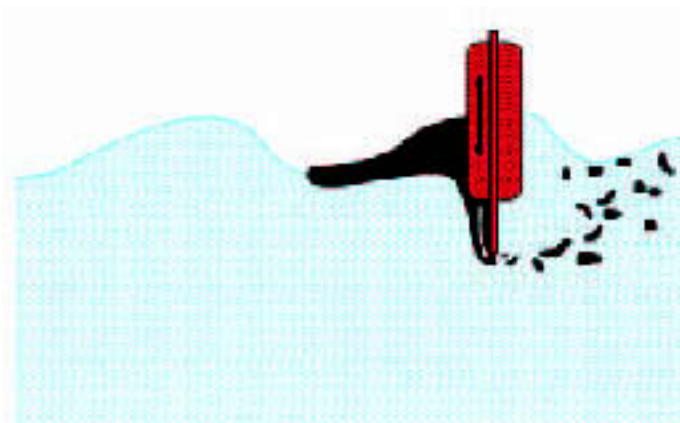
Överspolning



Överspolning av vågor leder till läckage av olja ur länsan. Genom ett tillräckligt högt fribord och en flytkropp som förmår lyfta länsan över vågorna kan överspolning undvikas. [SSPA]

Om länsan har ett lågt fribord kan vind och vågor leda till att olja stänker över länsan. Problemet kan konstruktionsmässigt undvikas genom tillräcklig höjd och lämplig utformning av fribordet och utgör sällan den mest kritiska begränsningen för länsans funktion.

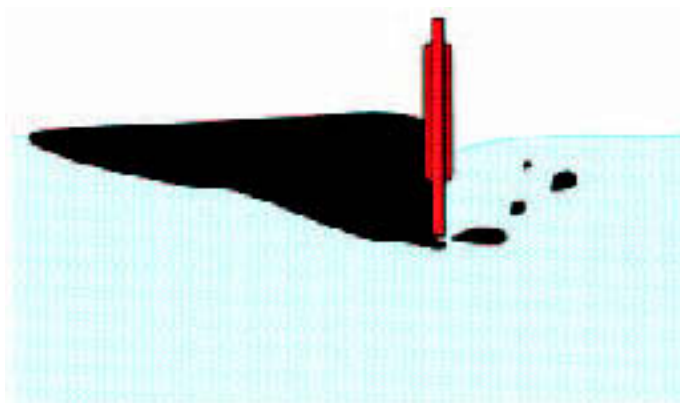
Pumpning



Pumpning i vågor kan göra att oljan förs ned under länsan och läcker ut. En slät front sida eliminerar problemet. [SSPA]

Flytkroppens utformning är betydelsefull för läckagerisken. Termen pumpning kan användas för att beskriva läckage som kan uppstå då olja som ansamlas under en flytkropp – i synnerhet om dess undersida är horisontell – och som p g a av länsans vertikala rörelser i vågor pumpas ned under kjolen. Problemet kan konstruktionsmässigt undvikas genom att länsans frontsida görs så slät som möjligt, exempelvis genom att flytkropparna placeras på länsans baksida.

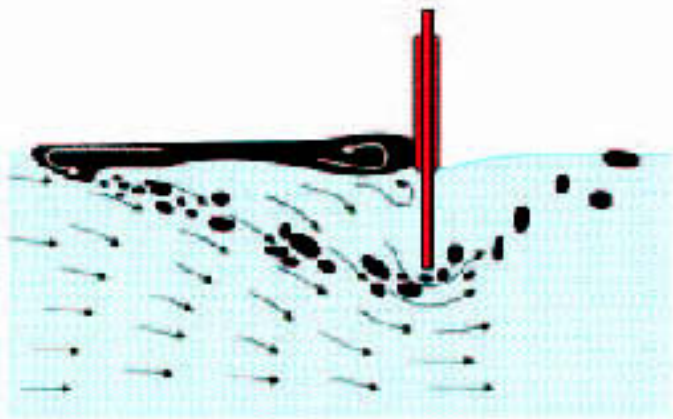
Överfyllning



Läckage genom överfyllning av länsan, dvs insamlad oljemängds tjocklek överstiger länsans djupgående, är närmast att betrakta som ett undantagsfall. [SSPA]

Olja kan naturligtvis också tänkas läcka ut under länsan genom att det ansamlade skiktets tjocklek är större än länsans djupgående. Risken för att på detta sätt överfylla länsan är mindre med en djupare länsa men naturligtvis undviks problemet bäst genom att det koncentrerade oljeskiktet omhändertas med hjälp av upptagare eller annan pumpanordning. Problemet med överfyllning kan emellertid i det närmaste betraktas som ett undantagsfall.

Droppnedrivning



I strömmande vatten är droppnedrivningen den mest kritiska läckageorsaken. Oberoende av storlek och utformning är ca 1 knop en kritisk gräns. [SSPA]

Vid många länstillämpningar utgör den relativa strömhastigheten den kritiska begränsningen för läckage från länsan. I gränssytan mellan det uppbromsade oljeskiktet framför länsan och den pådrivande vattenströmmen under oljeskiktet uppstår vågrörelser och strömrörelser i oljeskiktet. Högre relativ strömhastighet ger större vågbildning och oljedroppar slits loss från skiktet och följer med vattenströmmen.

Oljedropparna kan stiga och återförenas med det uppbromsade skiktet men då en viss kritisk relativ strömhastighet överskrids kommer de att följa med under länsväggen, och ingen olja stannar eller koncentreras i länsan. Denna kritiska hastighet är relativt oberoende av länsans storlek och form och erfarenheten visar att det är praktiskt taget omöjligt att undvika denna typ av läckage om den relativa strömhastigheten vinkelrätt mot länsan överskrider ca 1 knop. Problemet kan undvikas genom att länsan läggs i vinkel mot strömmen så att oljan kan ledas till en upptagningszon där strömhastigheten är lägre.

Länsans flexibilitet

Länsans elastiska egenskaper, rörelseflexibilitet och flytstabilitet är också av stor betydelse för dess funktion och förmåga att koncentrera ett oljeskikt. God förmåga att följa vattenytans rörelser vid vågrörelser innebär att djupgående och fribord bibehålls vilket gynnar god funktion.

Inverkan av relativ ström

Placeringen av dragavlastning och förankringslinor och länsans elastiska egenskaper i över respektive underkant är särskilt viktiga då länsor skall användas i strömmande vatten. Länsan kan antingen plana eller dyka beroende på lutningen under strömmens inverkan och på dess elastiska egenskaper. Båda fenomenen resulterar i läckage och det är viktigt att välja lämplig länsa och förankra den så att ogynnsam lutning kan undvikas.

Inverkan av vind



Vind och vågor påverkar länsans lutning och egenskaper. Här en lättviktslänsa utlagd i lugnt väder. [Foto: Gustav Törling, SRV]

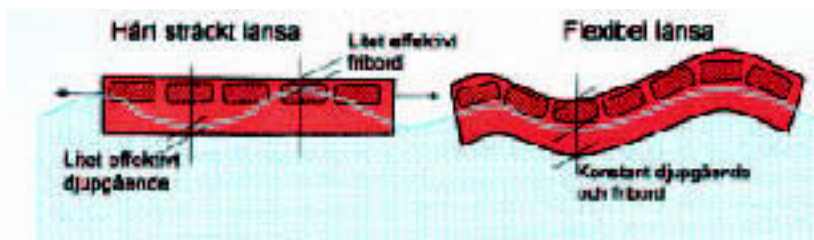
Vindkrafter på länsans flytkropp och fribord kan också påverka dess lutning på ett ogynnsamt sätt. På vissa länsor tenderar övervattensdelen att vikas ned under vindbelastning så att olja lätt kan stänka över.

Om länsan däremot tenderar att plana kan stora lyftkrafter uppstå om länsan lyfts ur vattnet och vinden kan omströmma länsprofilen.



Utläggning av lättviktslänsa i hård vind. Stora lyftkrafter kan uppstå om länsan planar och lyfter så att vinden kan omströmma länsprofilen. [Foto: Björn Forsman, SSPA]

Inverkan av vågor



En flexibel länsa följer vågkurvaturen bättre än en hårt sträckt. [SSPA]

De olika läckageformer som beskrivs ovan hänger också samman med länsans sjöegenskaper och flytstabilitet. För att läckage under eller över länsan skall undvikas krävs att dess djupgående och fribordshöjd förblir relativt konstant utmed hela länsans längd. Detta förutsätter att länsan är elastisk. Länsans förmåga att följa vattenytans lodräta hävningsrörelser och vågkurvatur gynnas av låg vikt och stort reservdeplacement – stor volym av flytkroppens övervattensdel. Däremot hämmas rörelsen av stora sträckkrafter i länsan.

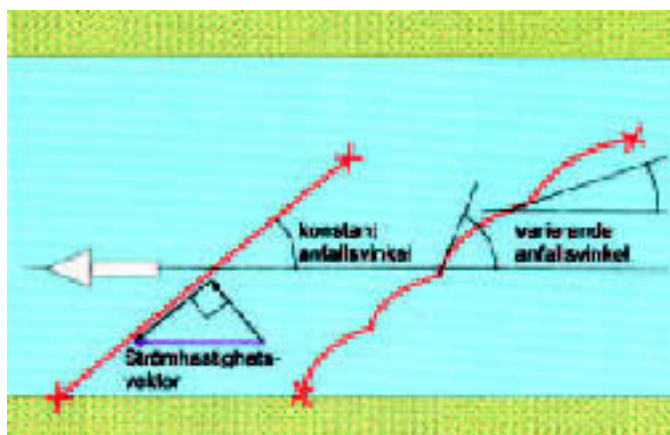
Låga sträckkrafter och god flexibilitet gör också att länsan kan följa vågornas horisontella rörelser så att lokala störningar av strömmen under länsan undviks.

- Dynning med långa vågor utgör normalt inga problem för länsans funktion eftersom den då kan följa med vågtans rörelser med konstant djupgående och fribord.
- Måttlig sjöhävning med medellånga vågor kan få en sträckt länsa att bli hängande mellan vågotoppar med läckage under länsan i vågdalen som följd.
- Krabb sjö med korta, skvalpiga vågor, medför att en tyngre länsa inte hinner med vågrörelsens dynamik och att det effektiva djupgåendet och fribordet kan variera avsevärt längs länsan.

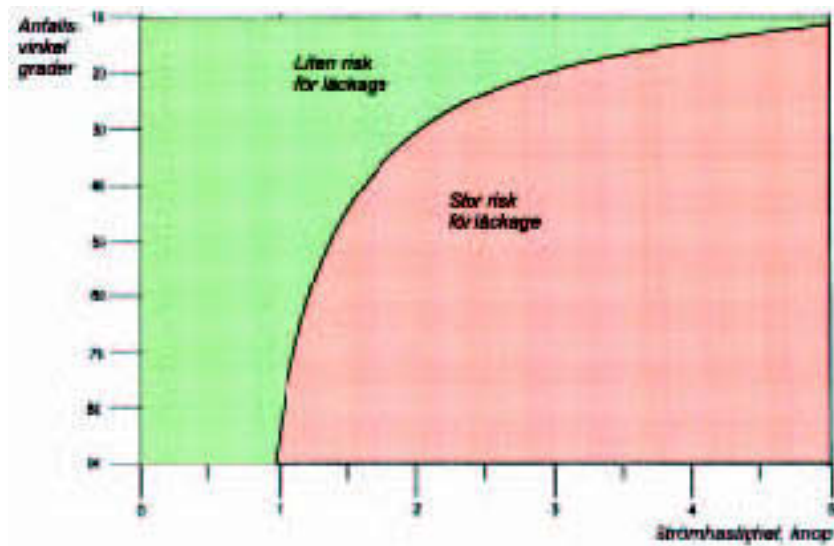
Strömhastighet och anfallsvinkel

Ovan angavs den kritiska relativa strömhastigheten till ca 1 knop vinkelrätt mot länsan. Om länsan i ett strömmande vattendrag förankras under sned vinkel mot strömriktningen reduceras strömhastighetskomponenten vinkelrätt mot länsan och läckage kan undvikas.

Nedan visas hur strömhastigheten uppdelas i två komponenter, en vinkelrätt mot och en parallellt med länsan, samt hur anfallsvinkeln definieras.



Strömhastighetens anfallsvinkel och dess uppdelning i komponenter, en vinkelrätt mot och en parallellt med länsan. [SSPA]



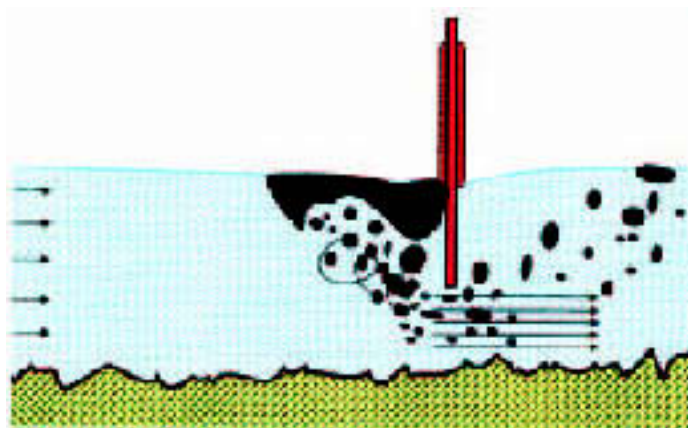
Maximal anfallsvinkel som funktion av strömshastighet.
Läckagekriterium: 1 knop vinkelrät strömkomponent. [SSPA]

Diagrammet ovan visar hur mycket länsan måste snedställas d v s hur mycket anfallsvinkeln måste reduceras för att den vinkelräta strömkomponenten skall förbli högst 1 knop när strömshastigheten i vattendraget ökar.

När länsan utsätts för strömpåverkan kommer den inte att vara rak även om den sträcks mycket hårt. Anfallsvinkeln kommer att variera längs länsan – den sagnar – och om strömshastigheten är konstant i hela vattendraget kommer anfallsvinkeln och därmed den vinkelräta strömkomponenten att vara störst vid länsans nedströms ände där läckagerisken sålunda också blir störst.

Då snedställda länsor används i strömmande vattendrag kan strömningshastigheten längs länsväggen bli ganska hög och för att oljeläckage skall undvikas måste länsväggens front vara slät och inte ha några säckar med lokalt avvikande anfallsvinkel. Kravet på konstant anfallsvinkel och stor förspänning står i motsats till de kriterier som gäller för läckage och flexibilitet i vågor och metodval och utrustning måste anpassas efter rådande miljöförhållanden.

Läckage på grunt vatten



Läckage på grund av s k ejektoreffekt på grunt vatten. [SSPA]

De läckagefenomen som uppstår då den kritiska strömshastigheten för droppnedrivning överskrids gäller tämligen oberoende av länsans djupgående. Under förutsättning att vågrörelser eller dylikt inte påverkar länsans effektiva djupgående kan därför länsor med litet djupgående i princip fungera lika bra som djupgående och utsätts dessutom för mindre total strömbelastning. Det är också viktigt att notera att om länsans djupgående är stort i förhållande till vattendjupet uppstår en dämningseffekt som accelererar vattenflödet under länsan. Om strömningshastigheten under länsväggen på detta sätt blir tillräckligt stor kan s k ejektoreffekt uppstå som effektivt drar med sig oljeskiktet från ytan framför länsan och ut under kjolen.

För att undvika denna s k ejektoreffekt bör länsans djupgående inte vara större än högst en tredjedel av vattendjupet. Vad som skall betraktas som grunt vatten i detta sammanhang kan således relateras till länsans djupgående och genom att välja en grundgående länsa är förutsättningarna bättre för att kunna samla olja då vattendjupet är litet exempelvis vid en älvstrand.

9.2.4 Krafter och hållfasthet

De krafter som verkar på länsan uppstår framförallt pga den relativa strömhastigheten som verkar mot länsans front. Även vindtrycket mot länsans fribord bidrar till totalbelastningen av länsan. Då länsans anströmmas under sned vinkel verkar också längsgående krafter till följd av strömningen längs länsväggen. Samtliga dessa samverkande krafter skall tas upp av den dragavlastning som löper längs länsan och blir sålunda dimensionerande för förankringar och landinfästningar. Länsan, dess dragavlastning och förankringar måste också kunna ta upp toppbelastningar som kan uppstå p g a ryck i linor, större vågrörelser, eller strömvariationer.

Materialet i själva länsväggen utsätts också för belastningar p g a den relativa strömhastigheten men måste framförallt dimensioneras för att tåla omild behandling och kontakt med andra flytande föremål i vattnet utan att dukväggen får riv- eller nötningsskador eller att flytkroppar punkteras.

I produktspecifikationer för olika länsor anges normalt maximal draghållfasthet för länsan och ofta en rivstyrka för dukmaterialet i länsväggen. Den maximala draghållfastheten ges i regel av dragavlastningens brotthållfasthet och bör, även om viss säkerhetsmarginal finns, inte överskridas vid oljeskyddsinsatser.

Länsor i U- och J-form

För att undvika länsbrott och för att kunna uppskatta förankringskrafter för U-formade eller J-formade länsor som inte är försträckta mellan ändpunkterna kan beräkningar enligt anvisningarna på nästa sida ge en tillräcklig uppskattning av krafterna.

För de dominerande vinkelrätt verkande krafterna gäller att de är:

- Proportionella mot länsans längd och djupgående – en fördubbling av djupgåendet fördubblar kraften
- Proportionella mot den vinkelräta relativhastigheten i kvadrat – en fördubbling av strömhastigheten fördubblar kraften

Generellt kan motståndet eller kraften mot en skärm i vattnet beräknas enligt:

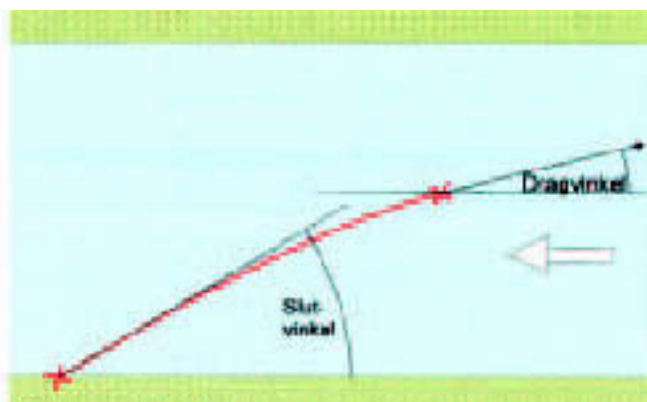
$$F = C_d * \rho/2 * A * U^2$$

- F kraften i Newton [N]
 C_d länsprofilens motståndskoefficient, som är av storleksordningen 1,4–2,0 beroende på profilformen
 ρ vattnets densitet, d v s $\rho/2=500 \text{ kg/m}^3$
 A är skärmens projicerade yta mot strömmen, m^2
 U relativhastigheten i m/s (1 knop=0,514 m/s, 1 m/s=1,95 knop)

I tabellerna på nästa uppslag anges dragkrafter och draghållfasthet i enheten kN. 1 kN=1 000 N=100 kP, 10 kN motsvarar massan 1 ton.

Sträckta länsor

För att kunna använda länsor i strömmande vatten vid strömhastigheter över 0,5 m/s måste länsan snedställas mot strömningen. Om kravet på konstant anfallsvinkel skall uppfyllas måste länsan sträckas hårt mellan förankringspunkterna och dragkraften i länsan beror då också av anfallsvinkeln och skillnaden i vinkel mellan uppströms- och nedströmsändan, jfr figuren nedan.



Slutvinkeln nedströms är större än dragvinkeln. [SSPA]

Kriteriet för läckage p g a droppnedrivning anger den maximala vinkelräta strömhastighetskomponenten till 0,5 m/s, och för att denna inte skall överskridas får den maximala anfallsvinkeln t ex vara högst 30 grader vid 1,0 m/s strömningshastighet och knappt 20 grader vid 1,5 m/s. Den maximala anfallsvinkeln – och därmed det mest kritiska området för läckage – blir slutvinkeln vid länsans nedströmsände.

Beräkning av dragbelastning i sträckta länsor blir mer komplicerad men i tabellen på nästa sida ges några exempel på samband mellan strömshastighet, anfallsvinkel och dragbelastning. Notera att värdena lätt kan räknas om för andra länsgeometrier och strömningshastigheter med hjälp av de generella samband som ges ovan.

Tabellvärdena gäller för en länsa med en projicerad bredd mot anströmningen eller svepbredd om 100 m och med ett djupgående av 0,5 m. För vissa givna strömshastigheter – 0,5, 1,0 och 1,5 m/s (motsvarar 1, 2 respektive 3 knop) och för givna villkor på dragvinkel och slutvinkel har länslängd och dragkraft tabellerats. Det längsgående vattenmotståndskrafterna i länsan är små då länsan är hårt förspänd och kan försummas vid beräkning av dragbelastningen.

En fördubbling av länslängden eller länsans djupgående ger en fördubbling av dragbelastningen, en tredubbling ger tredubblad dragbelastning osv. En fördubbling av strömshastigheten ger en fyrdubbling av dragbelastningen, en tredubbling ger niofaldigt högre belastning, en fyrdubbling sextonfaldigt osv.

| Länstyp, tillverkare | Maximal draghållfasthet [kN] |
|--------------------------------------|-------------------------------------|
| Safe Barrier, Safe Bridge, Västervik | 6,0 |
| Expandi 3000 | 25 |
| Flexi-boom 350 och 500 | Beror på val av dragavlastningslina |
| Troilboom 1100 | 7,2 |
| 3M Fire Boom | 17 |
| SORS sorptionslänsa, Sjuntorp | 1,2 |

Maximal draghållfasthet för olika typer av ofta förekommande länsor.

| Dragvinkel [grader] | Slutvinkel [grader] | Erforderlig länslängd [meter] | Strömhastighet [m/s] (1 m/s=2 knop) | Dragkraft [kN] (10 kN motsvarar 1 ton) |
|-------------------------------|-------------------------------|---|--|---|
| 10 | 30 | 377 | 0,5 | 9,5 |
| 10 | 30 | 336 | 0,5 | 10,5 |
| 10 | 30 | 296 | 0,5 | 11,1 |
| 10 | 20 | 400 | 0,5 | 10,0 |
| 10 | 20 | 392 | 0,5 | 12,3 |
| 10 | 20 | 387 | 0,5 | 14,9 |
| 15 | 30 | 287 | 0,5 | 10,8 |
| 15 | 30 | 261 | 0,5 | 11,5 |
| 15 | 30 | 244 | 0,5 | 13,0 |
| 15 | 20 | 304 | 0,5 | 11,4 |
| 15 | 20 | 288 | 0,5 | 12,6 |
| 15 | 20 | 274 | 0,5 | 14,6 |
| 10 | 30 | 377 | 1,0 | 37,7 |
| 10 | 30 | 336 | 1,0 | 42,0 |
| 10 | 30 | 296 | 1,0 | 44,5 |
| 10 | 20 | 400 | 1,0 | 40,0 |
| 10 | 20 | 392 | 1,0 | 49,0 |
| 10 | 20 | 387 | 1,0 | 58,0 |
| 15 | 30 | 287 | 1,0 | 43,0 |
| 15 | 30 | 261 | 1,0 | 45,8 |
| 15 | 30 | 244 | 1,0 | 51,9 |
| 15 | 20 | 304 | 1,0 | 45,6 |
| 15 | 20 | 288 | 1,0 | 50,4 |
| 15 | 20 | 274 | 1,0 | 58,4 |
| 10 | 20 | 400 | 1,5 | 90,0 |
| 10 | 20 | 392 | 1,5 | 110,5 |
| 10 | 20 | 387 | 1,5 | 130,5 |
| 15 | 20 | 304 | 1,5 | 102,5 |
| 15 | 20 | 288 | 1,5 | 113,5 |
| 15 | 20 | 274 | 1,5 | 146,0 |

Samband mellan anfallsvinkel, strömhastighet och dragkraft. [Användning av länsor vid strandnära spill, SRV projekt R 073, SSPA Rapport 6183-1]

9.2.5 Användning

Länsor utgör tillsammans med upptagare en av de viktigaste komponenterna för alla mekaniska oljeskyddsmetoder. Länsor används ofta vid oljebekämpning till sjöss men många typer är också mycket användbara vid oljeskyddsinsatser i strandnära områden, i insjöar och i vattendrag. I det följande ges exempel och anvisningar för hur länsor kan användas vid strandnära oljespill.

Strandskydd – ackumulerande eller styrande

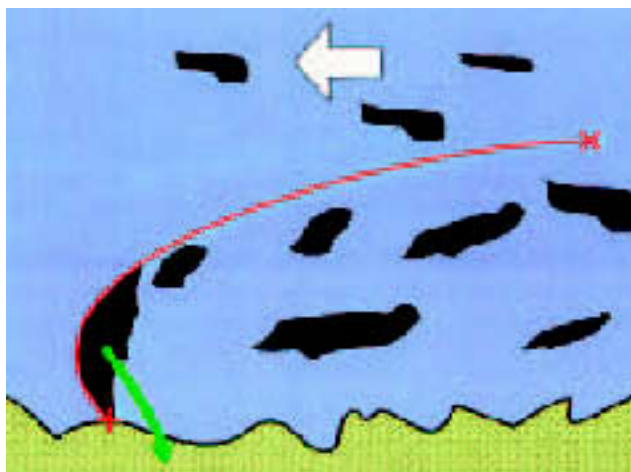
Då oljan finns i vattnet och sprids, eller driver på sådant sätt att den hotar att smutsa ner känsliga strandavsnitt som ännu inte nedsmutsats, kan länsor vara effektiva för att förhindra landpåslag.



Akkumulerande länsa med U i lä bakom ö – upptagning från båt. [SSPA]

Förankra länsan framför och utanför det strandparti som bäst anses behöva skyddas. En eller flera länslängder kan förankras tvärs oljans anströmnings- eller spridningsriktning så att oljan ackumuleras i ett antal länsfickor. Den olja som ansamlas mellan länsans förankringspunkter måste då snarast omhändertas med hjälp av upptagningsutrustning, som hanteras från båt, eftersom vind- eller strömförändringar eller överfyllning annars kan leda till att olja läcker förbi länsan. Utnyttja om

möjligt strandlinjens topografi – uddar, öar, lägvande vegetation och liknande för att förankra länsan så att den ackumulerande sektionen kommer i ett område med vind-, våg- och strömlä.

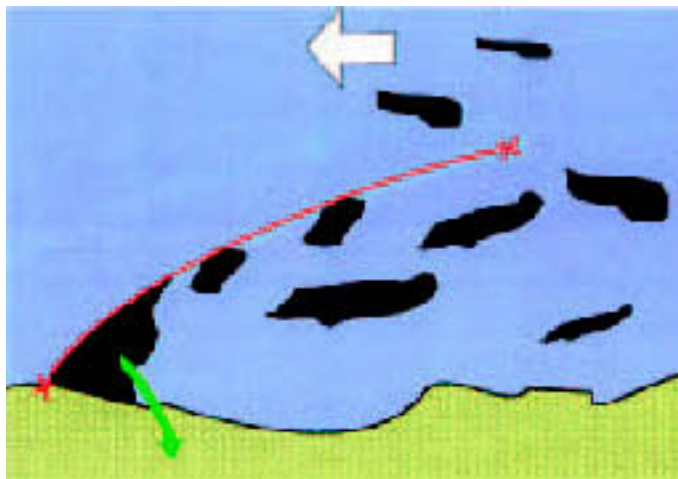


Akkumulerande länsa i J-form mot strand – upptagning från stranden. [SSPA]

Om stränderna är tillgängliga för fordon och upptagningsutrustning är det ofta säkrare att förankra länsan så att den ackumulerande zonen bildas vid stranden. Den ansamlade oljan kan då direkt omhändertas eller sugas upp med landbaserad utrustning och personal. De flesta länsor är konstruerade för att förankras eller bogseras på fritt vatten och de kan ofta uppstå svårigheter med tätning mot stranden, förankring i stranden, nötningskador på länsan etc då ansamlingszonen skall anordnas vid stranden. Konventionella ankare kan ibland användas för att fästa länsan i land, i marken, kring stenar eller trädstammar. Bergkilar eller bergnaglar som slås fast i sprickor är också mycket användbara för förankring i klippiga stränder.

Ofta är miljöbetingelserna vid oljeskyddsinsatser i strandzonen sådana att det inte är möjligt att förankra länsan så att oljan kan ackumuleras i en U- eller J-formad länsa. Våg-, vind- eller strömförhållandena kan göra det omöjligt att koncentrera oljan i länsan och upptagningsutrustningen kan också bli obrukbar på grund av vågor. I sådana situationer kan länsor användas för strandskydd genom att förankras så att den driv-

de oljan styrs förbi det strandavsnitt som bäst anses behöva skyddas. Denna typ av styrande strandskyddslänsning kan arrangeras med ena länsänden fast i land eller med en eller en serie av länsor som förankras med båda ändpunkterna ute i vattnet. Styrningen åstadkoms genom att länsan förankras under sned vinkel mot oljans driftriiktning, och om möjligt bör man undvika säckbildningar eller J-form.



Styrande länsning från land med hårt uppsträckt länsa och upptagning från stranden. [SSPA]

Detta kräver att länsan sträcks hårt mellan förtöjningarna och om förankringens vinkel mot botten är brant kan länsan då dras ned. Även om den styrande länsan antar J-form kommer den att kunna fungera eftersom oljans drift och spridning koncentreras till J-ets botten där läckaget uppstår. Om möjligt bör den styrande länsningen arrangeras så att oljan slutligen når en ackumulerande länsa i skyddat område varifrån upptagning kan ske.

Ofta är det dock inte möjligt att hitta en sådan lämplig plats för en ackumulerande länsa utan styrningen kan i stället då arrangeras så att oljan koncentreras till ett begränsat, mindre känsligt område varifrån upptagning och strandrengöring kan utföras från landsidan. Naturliga vrakvikar, d v s strandavsnitt där olika typer av flytande föroreningar och avfall normalt driver i land kan ge vägledning om lämpliga platser.



Styrande länsning från land med styrning till vrakvik eller annat strandavsnitt som kan "offras".

Vrakvikar som kan anses mindre känsliga och som är tillgängliga för rengöring kan vara mycket lämpliga för att samla och koncentrera olja som styrts förbi känsliga områden med styrlänsor.

Strandskydd med hjälp av länsor kan också åstadkommas genom att exempelvis en vik stängs med hjälp av en länsa vars båda ändar förankras i land. Ofta kan det dock vara säkrare att även anordna en så-

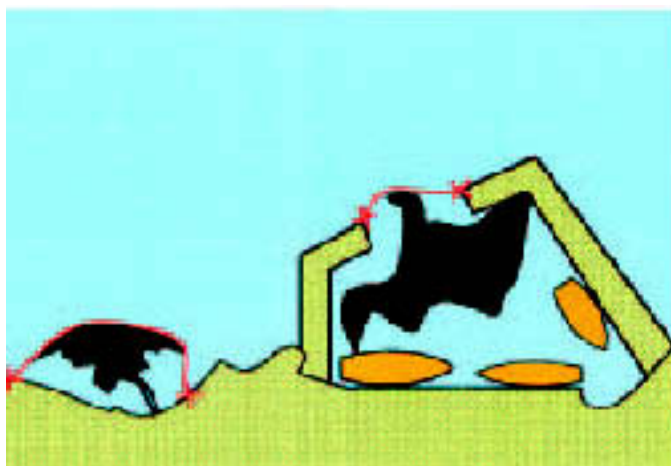


Styrande länsor för stängning av vik – med en länsa respektive med två överlappande länsor. [SSPA]

dan stängande länsa så att oljan styrs mot ena landinfästningen snarare än att anordna en ackumulerande zon mitt i viken. Om ett sund eller en vik skall stängas med länsor och om båttrafik samtidigt skall kunna upprätthållas kan stängningen arrangeras genom två överlappande länsor med ytterändarna förankrade i vattnet. Denna typ av avstängningar och strandskyddslänsning underlättas om förankringspunkter är förberedda. Lokalt känsliga strandområden eller anläggningar bör särskilt övervägas för förberedda fasta länsanläggningar.

Inneslutning

Ovanstående användning för att hindra inträngning i vik eller till känsligt vattenintag kan också tillämpas för att förhindra spridning då olja t ex kommit lös i en hamnbassäng eller kommer ut ur en ledning från land.



Spridningsförhindrande, inneslutande länsa utanför avlopp och tvärs hamninlopp. [SSPA]

Haverister, läckande fartyg eller andra utsläppskällor utanför stranden bör om miljöbetingelserna så medger inringas med en sluten förankrad länsa för att förhindra spridning från utsläppskällan. Slutna länsringar kan möjligen också tillfälligt anordnas för att mellanlagra på vattenytan insamlad olja. Sådana mellanlager bör endast anordnas i mycket skyddade områden eftersom länsformen annars lätt deforme-



Sluten länssring för mellanlagring, skyddad av pontonbrygga. [SSPA]

ras - den inneslutna ytan minskar och läckage uppstår. En förankrad sluten länssa kan lätt deformeras vid vind- eller strömkantringar medan en friflytande länssring i princip inte skall läcka exempelvis p g a för stor relativ strömshastighet. Den mellanlagrande länssan kan med fördel väljas något överdimensionerad med stort djupgående så att läckagerisken blir liten även om det inneslutna skiktet blir mycket tjockt.

- Lämna aldrig länssan med ackumulerad olja utan tillsyn - avdela en person som kontrollerar och justerar eventuella förankringar och försök att ta upp olja så snart som möjligt, i synnerhet om väderförsämring kan förväntas.

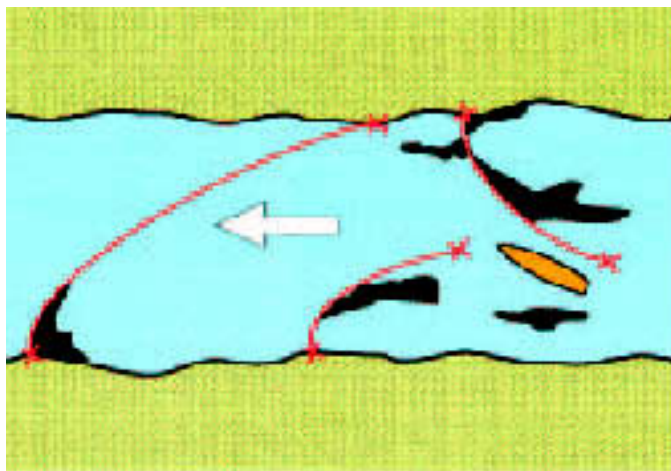
Länssanvändning vid strandrengöring

Vid strandrengöring används ibland metoder som innebär att olja spolas tillbaka från stranden till vattenytan. Under förutsättning att oljan enklare kan tas upp från vattenytan kan detta vara en praktisk metod. För att förhindra att den tillbakaspolade oljan inte sprids på vattenytan utanför stranden är det ofta praktiskt att lägga ut en länssa längs stranden så att den tillbakaspolade oljan koncentreras till en smal zon längs stranden. Denna typ av länssutsättning kan endast tillämpas i svag vind och små vågrörelser. Vid frånlandsvind kan det vara svårt att förankra

länsan tillräckligt tätt för att de ansamlade fickorna skall vara åtkomliga för upptagning från landsidan. Dessutom kommer eventuellt läckage ur länsan att driva ut på öppet vatten och kan hota att smutsa ned andra oskadda strandavsnitt. Vid pålandsvind kommer länsan att tendera att driva iland och om botten är oregelbunden kan den lätt skadas och läckage kan uppstå om länsan viks, eller fastnar i stenar eller andra hinder längs stranden. Denna typ av länsning kan också kombineras med sorberande länsor som läggs innanför skärmlänsan.

Länsor i strömmande vatten

Med strömmande vatten menas här vattendrag, åar och älvar men principerna kan även vara tillämpliga i långsträckta sund och kanaler i kustområden. Om strömningshastigheten är låg – mindre än 1 knop, kan ackumulerande länsor i U- eller J-form förankras på lämpligt sätt så att den insamlade oljan blir åtkomlig för upptagning med land- eller båtbaserad utrustning. Om strömningshastigheten är större än 1 knop kan ackumulerande länsor i U- eller J-form endast nyttjas om de kan förankras så att själva insamlingszonen i J-ets botten hamnar i ett område med lokalt lägre strömningshastighet. Sådana lokalt lugnare områden kan ofta identifieras invid stranden. Länsor förankrade i J-form

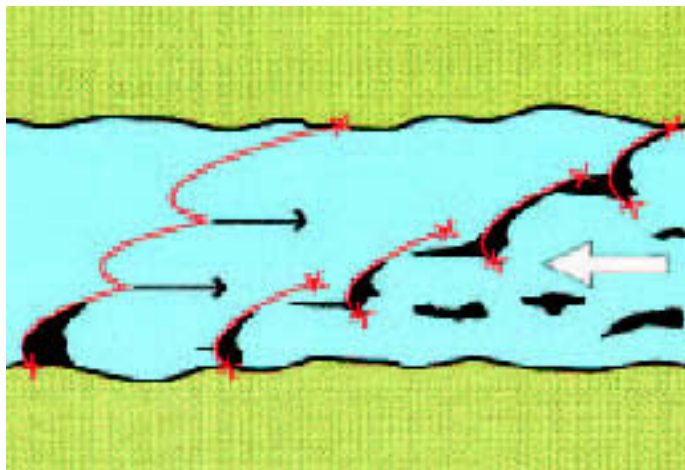


Tvärspänd länsa över vattendrag. Med delade överlappande styrlänsor kan fartygspassage medges. [SSPA]

kan även tänkas användas för att styra olja ut från en känslig strand, ett vattenintag el dyl, och även om oljan kommer att läcka ut ur J-ets botten har föroreningen temporärt koncentrerats längre bort från stranden.

För att på effektivast möjliga sätt använda länsor i strömmande vattendrag måste de oftast snedställas mot strömningsriktningen och arrangeras med hård förspänning och rakast möjliga konfiguration för att styra oljan antingen till en lämplig upptagningsplats med lägre strömningshastighet eller ut från stranden för senare upptagning längre nedströms. Om vattendraget inte är alltför brett och dess båda sidor är tillgängliga kan man med fördel förankra länsans ändar på respektive strand. Härigenom undviks neddragande förankringskrafter från branta ankarlinor och ofta finns möjlighet att hitta kraftiga förankringspunkter på land. Om fartygspassage skall tillåtas kan dock inte länsan förankras mellan strandsidorna. I sådana fall måste styrlänsornas yttre ändar förankras på konventionellt sätt med ankare ute i farledsrännan. Styrlänsorna kan med fördel arrangeras så att de överlappar varandra från strömningsriktningen.

Ofta är det svårt att åstadkomma tillräckligt hög förspänning i länsan för att anfallsvinkeln skall bli konstant och en viss uppstagning och



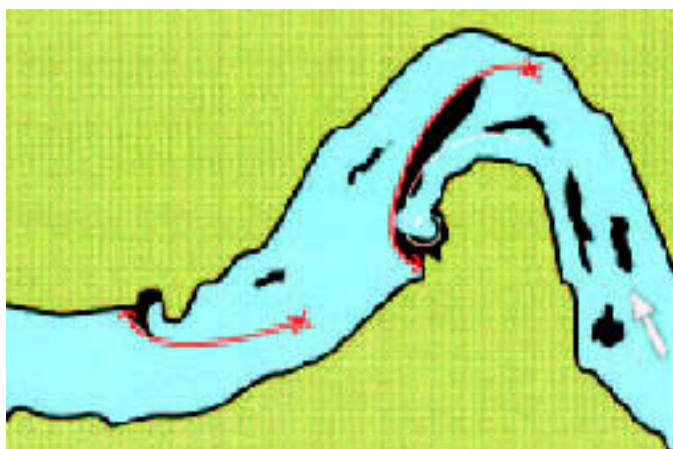
Tvärspänd länsa med stödförankringar. Separat förankrade styrlänsor i s k kaskadförankring kan fungera trots läckage i nedströmsändarna. [SSPA]

rätning av J-konfigurationen kan erhållas genom att länsan förankras med jämna mellanrum längs sin längd. Ofta blir dock resultatet av sådana stödförankringar att länsan får ett antal bukter eller säckar som stör strömningen längs länsan och som ger läckage av den olja som bromsas upp i säckarna.

I höga strömhastigheter då förankringskrafter och möjliga förspänningskrafter är kritiska, kan man som alternativ till en lång länsa med stödförankringar i stället förankra flera kortare sektioner med något överlapp. Genom en sådan kaskadförankring av styrlänsor kan det läckage som eventuellt uppstår vid de korta länsornas nedströmsändar ändå fångas upp av nästa styrlänsa nedströms.

Upptagningsplatser i strömmande vatten

I regel är strömningshastigheten intill stranden i ett vattendrag betydligt lägre än mitt i fåran. Ibland kan det därför vara lätt att finna och arrangera en lämplig upptagningsplats vid stranden varifrån oljan som svepts in av styrlänsan kan tas upp. En väsentlig komplikation kan dock vara att vattendjupet är litet intill stranden och att sk ejektoreffekt kan uppstå om länsan är djupare än en tredjedel av vattendjupet. En lämplig upptagningsplats måste alltså ha relativt djupt vatten och jämn botten fri från vegetation och andra hinder eller föremål som kan



Utnyttja vattenfårans naturliga oregelbundenheter och styr om möjligt oljan till naturliga lugnvattenzoner. [SSPA]

skada länsan. Upptagningsplatsen bör också om möjligt väljas så att den är direkt tillgänglig för fordon och personal och att det är möjligt att arbeta på stranden utan att skada mark eller vegetation.

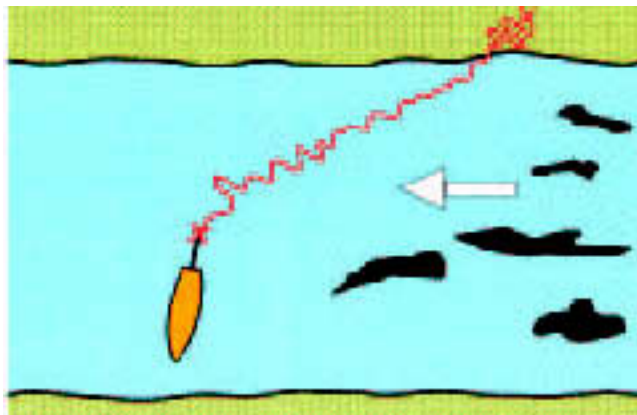
En å eller älv är aldrig helt rak och förhållandena längs stränderna varierar. Detta skall också utnyttjas vid val av upptagningsplats längs stranden. Bakom uddar, i vikar, i innerkanten av böjar liksom i eller nedströms vassruggar är strömningshastigheten ofta kraftigt reducerad och sådana platser kan då erbjuda lämpliga upptagningsplatser. Även anlagda bryggor, kajer, brofundament och liknande bildar ofta bakvattenfickor användbara för upptagning. Att göra länsutsättningen i närheten av en vägbro innebär även uppenbara fördelar beträffande tillgänglighet till de respektive strandsidorna och själva bron kan eventuellt nyttjas för stödjande förankringar och underlättar utsättning. På platser där en å eller älvfåra vidgar sig, i s k sel, avtar också strömningshastigheten och förutsättningarna att finna lämpliga upptagningsplatser är bättre. Likaså ger oregelbundenheter längs stranden ofta en zon av lugnt vatten eller motsatt strömriktning.

9.2.6 Utläggning och förankring

Utläggningen sker ofta under stor tidspress och det är därför viktigt att personalen har övat utläggning och att instruktionerna är tydliga om hur och var länsan skall läggas. Transport till utläggningsplatsen kan också vara tidskrävande och vissa länssystem har utvecklats särskilt för att kunna läggas ut snabbt. Ett sådant system består av en uppblåsbar lättviktslänsa som packas direkt i en gummibåt utrustad med utombordsmotor, med uppblåsningskompressor och anordning för sjösättning och förankring. Hela ekipaget kan lyftas med helikopter och transporteras till utläggningsplatsen mycket snabbt och två personer som följer med helikoptern klarar själva utläggningen.

De flesta andra konventionella länssystem kräver en eller flera arbetsbåtar och om länsan skall förankras i land behövs även landbaserad personal. Använd inte onödigt stora och kraftiga arbetsbåtar eftersom länsorna lätt kan skadas vid utläggning, om de exempelvis hakar fast i något vasst föremål. Vid utläggningsarbete från små arbetsbåtar är det

också viktigt att försöka hantera länsan och draglinor över båtens stäv eller akter för att undvika att båten dras tvärs och riskerar att kantra. Detta är särskilt viktigt då små arbetsbåtar opererar tillsammans med större enheter.



Utnyttja strömkrafterna vid länsutläggningen. [SSPA]

Innan utläggningen påbörjas är det viktigt att planera hur och var länsan skall ligga och hur den kommer att påverkas av vind och ström.

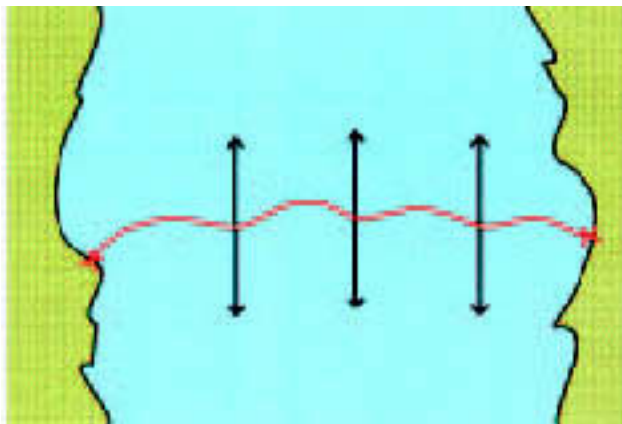
- Uppskatta hur stor total längd på länsan som erfordras.
- Förbered det antal sektioner som behövs och om det är praktiskt möjligt, koppla alla sektioner på land eller på utläggningsbåtens arbetsdäck.
- Bogsera ut länsan försiktigt medan personal på arbetsbåten eller på stranden kontrollerar att länsan är hel, att flytkropparna är fyllda, att skarvar är ordentligt kopplade, och att länsan inte är snodd eller hakar fast.

Vid utsättningen är det viktigt att ta hänsyn till hur vind och ström kommer att påverka länsan under bogseringen och innan den slutgiltigt förankrats i båda ändar. Figuren ovan illustrerar hur man kan dra nytta av ström- eller vindbelastningen på länsan då en arbetsbåt används för utsättning mellan land och ankarfäste.

Förankring

Om länsan skall förankras med ankare är det också viktigt att vid planeringen noga kontrollera vattendjup och bottenbeskaffenhet – sjökortet kan ge bra vägledning men enkel lodning kan också vara praktiskt. Förankra länsans ytterände med en ankarlina som är minst 3–5 gånger större än vattendjupet. Drag med arbetsbåten för att få ordentligt fäste och kontrollera att ankaret ej draggar. Komplettera eventuellt förankringen med flera ankare i olika riktningar för att fixera länsans position även vid eventuella vind- eller strömförändringar. Sträck länsan i önskad riktning och till önskad form och förankra andra änden på motsvarande sätt.

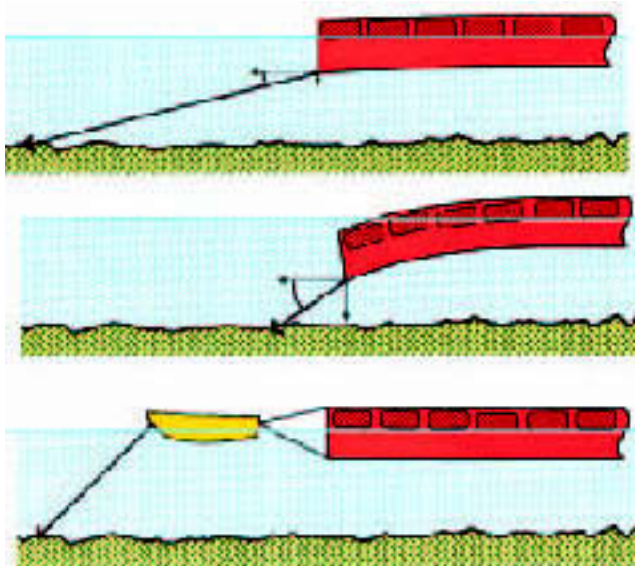
För att kunna sträcka länsan till önskad form kan det vara nödvändigt att stötta länsan med provisoriska tvärförankringar och i flera etapper justera in läge och sträckning till slutlig önskad form. Tvärförankringarna bör inte sträckas så att oönskade bukter med ackumulation och eventuell läckagerisk uppstår.



Dubbelsidig förankring av länsan behövs ibland om vind- eller strömriktning kan väntas skifta. [SSPA]

I vissa fall kan länsan behöva att tvärförankras åt båda håll för att behålla sitt läge exempelvis då strömriktningen växlar i ett sund. Figuren ovan illustrerar ett fall då ett sund stängts av med hjälp av en dubbelsidigt tvärförankrad länsa. Principen kan också tillämpas för en strandparallell länsa.

Om länsan läggs ut för att ge en styrande effekt och kräver hård förspänning är det särskilt viktigt att ytterändens ankarlinor är långa och har flack vinkel mot ytan.



En flack förankringsvinkel är viktigt för att undvika att länsändan dras ned av stora sträckkrafter. Extra flythjälp från en boj eller båt kan förhindra att länsändan dras ned av hårt sträckta ankarlinor. [SSPA]

Detta inte bara för att ge gott fäste och förhindra dragning, utan även för att minimera den nedåtriktade dragkraftskomponenten som annars kan dra ned länsans ytterände under ytan. Om det inte är möjligt att åstadkomma en tillräckligt flack förankringsvinkel eller om det inte är tillräckligt kan en boj, ett tomfat eller en båt förankras mellan ankarlinan och länsans ytterände för att undvika att länsan dras ned.

I vissa fall, och i synnerhet om tillgängliga arbetsbåtar inte är lämpliga för länsutläggning, kan det vara praktiskt att först förankra en boj på den plats där länsans ytterände skall placeras. Om avståndet från land till bojen inte är alltför stort kan en draglina skäras genom ett block i bojen varefter länsan kan sättas ut genom att draglinan dras eller vinschas hem från land. Det kan också vara praktiskt och möjligt att först lägga ut ankaret från land och dra fast det ordentligt under mycket

flack vinkel och först sedan man försäkrat sig om gott ankarfäste lägga ut bojen på önskat läge på ankarlinan och koppla och spänna länsan mellan land och boj.

Sträckning

För länsor med extern dragavlastning underlättas möjligheten att nå en hög förspänning och rätlinjig konfiguration genom att själva dragavlastningslinan kan sättas ut först och sträckas upp utan att belastas av stora ström- och vindkrafter. Om ex vis dragavlastningslinan spänns mellan land och en hårt förankrad boj kan själva länsan sedan hakas på dragavlastningen antingen vid bojen eller vid land. Själva länsväggen kan sedan dras ut med hjälp av en draglina till land eller genom en uthalningslina som dras genom ett block vid bojen. I synnerhet om länsan dras från en yttre, uppströms fästpunkt behövs endast en måttlig kraft för att sträcka ut länsväggen längs den hårt förspända raka glidlinan.

Utsättning i strömmande vattendrag



*Utläggning av länsa kan ske med hjälp av strömroder.
[Foto: Gustav Törling, SRV]*

I åar och andra vattendrag med strömt vatten finns sällan kraftiga arbetsbåtar tillgängliga för länsutläggning. Höga strömningshastigheter gör dock att det ofta fordras mycket stora krafter för att sätta ut och sträcka länsan. Utläggning kan då ske med hjälp av ett strömroder (trålbord).

Förankring i land

Både vid utsättning från en strand och vid utsättning tvärs ett vatten- drag är det viktigt att planera för hur länsan skall förankras i land. På- känningarna kan vara mycket stora – upp till flera ton – och många gånger är det svårt att hitta lämpliga fästen på lämplig plats och på rätt nivå vid vattnet. Om träd eller andra fasta punkter belägna innanför strandlinjen utnyttjas kan nedhållande anordningar erfordras för att ej lyfta länsan intill stranden. Det är också viktigt att det finns möjlighet att göra en påslagning på dragavlastningslinan för att koppla en talja eller vinsch för sträckning. Om dragavlastningen består av kätting kan en talja eller dragända enkelt schacklas på men på linor och wire kan det vara svårare att få fast en stoppare. Se till att linor till landförank- ringar inte nöts mot stenar eller vassa föremål, och använd endast säk- ra knopar som inte kan glida och som går att lösa även efter hård be- lastning. Var noga med knopslagningen.

9.2.7 Kontroll

Även om länsorna bara används under en begränsad period av olje- skyddsinsatsen kan de komma att utsättas för förslitning, nötning eller utmattning som kan leda till haveri och onödiga oljeskador. Det är där- för viktigt att kontrollera, övervaka och underhålla utlagda länsor.

Kontrollera särskilt utsatta delar eller komponenter såsom:

- Flytkroppar – punktering, luftpåfyllning.
- Skarvar mellan länssektioner.
- Dragavlastning och kopplingar.
- Förankringar och landfästen – nötning, position, draggning.
- Infångade fasta föroreningar som kan skada länsan – vrakved.

Ge akt på alla ström- och vindförändringar som kan påverka länsan och kolla tillgängliga prognoser och förbered åtgärder.

9.2.8 Upptagning och rengöring

Upptagning av länsor sker i regel under mindre tidspress men är ofta en tung och smutsig hantering. Länsor som flyttas till nya positioner i spillområdet bör rengöras om de flyttas till ännu oförorenade områden. Det oljeskimmer som annars sprids kring länsan kan annars göra det svårt att se var oljekoncentrationen är störst. Då insatsen avslutas och länsorna åter packas in i förråd är det givetvis viktigt att de är väl rengjorda. På vissa platser finns särskild länstvättutrustning men det går också att manuellt rengöra länsorna med hjälp av hetvatten och kvast. Tvättplatsen skall vara utformad så att spolvattnet omhändertas i brunn med oljeavskiljare. Konditionen måste kontrolleras noga och eventuella skador repareras innan länsorna åter läggs i förråd. Det kan också vara av värde att notera hur länge och när länsorna varit i bruk. Ofta kan länsorna endast användas ett fåtal gånger innan de kasseras.

9.2.9 Brandsäker länsa

Då länsor används för att samla in eller styra olja som brinner eller som har låg flampunkt och riskerar att kunna antändas bör brandsäkra länsor användas. Konventionella länsor med fribord och flytkroppar av PVC-duk kommer snabbt att skadas och förlora sin barriärverkan om de utsätts för lågor och höga temperaturer. Eventuellt kan konventionella länsor temporärt skyddas genom kylning, vatten- eller skumbegjutning.

Speciellt för kontroll av råoljeutsläpp och förbränning på utsläppsplatsen har ett antal olika brandsäkra länsor utvecklats. Tidigare typer av brandsäkra länsor var tillverkade helt i plåtmaterial eller betong och var därför synnerligen svåra att hantera och saknade flexibilitet i vågor. Modernare brandsäkra länsor liknar mera konventionella länsor där plastdukmaterial ersatts av keramiska textilmaterial och stål nät.

För svenska förhållanden är brandsäkra länsor framförallt av intresse för att omhänderta brandfarliga oljor som kan komma lös från fartyg eller cisterner i hamn eller vid fordonsolyckor. Metoder som baseras på att utsläppt olja koncentreras i en brandsäker länsa och avsiktligt

antänds anses normalt ej acceptabla för svenska förhållanden och är självfallet inte tillämpbara i exempelvis ett hamnområde. För råoljeutsläpp till sjöss, exempelvis vid utblåsning från en offshoreanläggning kan sådana metoder dock vara aktuella. Förbränning i vattnet kan ge svårhanterliga tyngre oljerester som kan sjunka och dessutom förorenas luften.

Råoljerester från utsläpp från offshoreplattformar eller fartyg till havs har normalt hunnit avdunsta så mycket att de inte längre är brandfarliga när de når land och strandskydd eller strandrengöring blir aktuellt.

Anskaffning eller användning av brandsäkra länsor bör särskilt övervägas i oljehamnar och vid kajer eller terminaler där brandfarlig olja hanteras.

Det är emellertid inte alldeles självklart att brandfarlig olja som kommit lös på vattnet till varje pris skall länsas in. Om oljan tillåts spridas till ett tunt skikt går avdunstningen fortare och skiktet kan bli för tunt för att kunna brinna. I så fall avvärjs brandrisken snabbare och säkrare än om oljan hålls inlänsad i ett tjockare och brandfarligt skikt.

9.2.10 Sorptionslänsa

Sorptionsmaterial av olika typ och i olika form har sedan länge använts vid oljeskyddsarbete både på land och i vatten. Se vidare om sorptionsmedel under avsnitt 9.8. Sorptionslänsan består av sorptionsmaterial som packats och bundits samman så att det får en långsträckt länsliknande form. Sorptionslänsan saknar i regel kjol och fribord och dess barriäreffekt är begränsad och istället absorberas oljan i själva länsan när oljeskiktet drivs mot länsan. Flytläget och därmed barriäreffekten bestäms av hur mycket olja som absorberats. Figuren överst på nästa sida visar ett exempel på användning av en sorptionslänsa där hydrofoberad (vattenavvisande) bomull packats i en korv med ett hölje av plastnät. I länsan finns också ett långsgående band med öglor som underlättar hantering och som ger viss dragavlastning.



Sorptionslänsor finns i många olika utföranden och kan användas i många olika tillämpningar, t ex för att förhindra oljespridning vid strandsanering. [Foto: Gustav Törling, SRV]

Sorberande länsor kan inte ersätta konventionella skärmlänsor då större mängder olja skall omhändertas eller då vågor och ström ställer krav på länsans hållfasthet och sjöegenskaper. Under lugna och skyddade förhållanden kan sorberande länsor användas separat och utgör då en kombinerad länsa och upptagare. Ofta kan det också vara praktiskt att använda sorptionslänsor tillsammans med konventionella skärmlänsor.

Nedanstående punkter exemplifierar några användningsområden och anger några begränsningar och särdrag.

- Sorberande länsor fungerar bäst i tunn olja och kan vara effektiva för att avlägsna oljefilm på ytan.
- För att allt sorptionsmaterial skall komma i kontakt med oljan kan länsan behöva roteras i spillet.
- Sorptionslänsan kan användas som upptagare innanför en konventionell länsa.
- Sorptionslänsan kan användas bakom en konventionell länsa för att omhänderta eventuellt läckage och avlägsna oljefilm.
- Sorptionslänsan kan användas som preventivt strandskydd förankrad i vattnet utanför stranden.

- Genom sitt ringa djupgående kan sorptionslänсан användas på grunt vatten.
- Sorptionslänсан kan läggas ut utan förankring som strandskydd direkt i vattenbrynet, på eller längs stranden.
- Vid strandrengöring kan en sorptionslänسا i vattnet längs stranden vara ett effektivt sätt att förhindra återspridning och omhänderta oljefilm då stranden rengörs med vattenspolning.
- I strömmande vatten och i älvar där timmerbommar nyttjas för is-kontroll kan sorberande länсор vara användbara för att omhänderta mindre spill i besvärliga förhållanden.
- Vissa sorptionslänсор kan återanvändas efter urkrämning men de flesta kasseras efter användning och destrueras vanligen genom förbränning.

9.2.11 Nätlänسا



Sorptionslänسا med nätkjol. [Foto: Jan Berglund/Sanol]

För oljeklumpar, högviskösa sjok av olja eller oljerester och oljeförorenat avfall kan nätlänсор vara användbara för strandskydd och vid rengöringsarbete. Nät med maskstorlekar ned till en millimeter har an-

vänts och nätlänsor för oljeskydd finns på marknaden men det kan också vara möjligt att improvisera med andra befintliga typer av nät för att tillfälligt anordna fångstnät för oljeklumpar och oljeavfall.

Eftersom nätet är vattengenomsläppligt begränsas inte nätlänsans funktion av en kritisk strömningshastighet för droppnedrivning. Länssan kan exempelvis spännas tvärs ett sund med strömhastigheter över en knop och ändå fånga in alla fasta oljeföreningar utan läckage. Så snart länsytan mättats med olja kommer den däremot att uppträda mer likt en konventionell länsa. Belastningen på rörelser relativt vattnet är liten och nätlänsans funktion begränsas inte heller nämnvärt av vågor. Den kan därför vara användbar som strandskydd även där vågrörelserna inte är obetydliga.

I sjöar och vid stränder där vattennivån varierar kan nätlänsan vara användbar för att fånga oljeklumpar som flyter vid stranden. Med nätlänsan placerad en bit under den översta vattennivån kommer oljan som flyter vid stranden att fastna i nätet då nivån sjunker.

9.3 Upptagare

Upptagaren utgör nyckelkomponent i många strandskyddsmetoder. Val av upptagartyp är viktigt och måste göras utifrån oljeegenskaper och miljöbetingelser. De flesta upptagare fungerar bäst i lugnt vatten och hög kapacitet förutsätter att oljan koncentreras till tjockare skikt kring upptagaren.

Tabellen nedan ger en sammanställning av några vanliga upptagare och vilka oljeegenskaper och miljöparametrar som begränsar de respektive upptagarnas användbarhet.

Tabellen kan användas som vägledning vid val av upptagare men för noggrannare anvisningar om användning, begränsningar och hantering hänvisas till efterföljande text.

| Upptagare typ | Viskositet | | | Sjöstillstånd våghöjd | | | Ström | | | Vattendjup | | Förörening |
|-----------------|-------------|-------|--------------|-----------------------|---------------|-------------------|-------------|-------------------|--------------|------------|-------|------------|
| | [cSt] | | | [m] | | | [knop] | | | [m] | | |
| | låg <100 | medel | hög >1000 | öppet >2m | skyddat 1m | instängt <0,5m | stark >1 | avsevärd 0,5-1 | svag <0,5 | djupt | grunt | |
| GF185 weir | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 2 | 2 | 1 | 1 |
| Kalomara mini | 1 | 2 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 2 | 2 | 2 | 0 |
| Walosep W1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 2 | 2 | 1 | 0 |
| Oil Mop | 1 | 2 | 0 | 0 | 2 | 2 | 0 | 1 | 2 | 2 | 2 | 0 |
| Bandtransportör | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 2 | 1 | 2 |
| Vakuumsugare | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 |
| Blomberg cirkus | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0 |

Olika upptagare och parametrar som begränsar deras användbarhet. 0=mindre lämplig, ej användbar, 1=användbar, 2=utmärkt, lämplig.

9.3.1 Funktionsprinciper

Upptagare kan delas in i olika huvud- och underkategorier utifrån funktionsprincip och konstruktion. Indelningen nedan innefattar de upptagartyper som normalt används vid oljeskyddsinsatser i Sverige. Flera av de upptagarsystem som finns tillgängliga utgör kombinationer

ner av ett par av nedanstående principer. Samma principer utnyttjas i såväl stora som små upptagare och tillverkare erbjuder ofta flera upptagarmodeller i olika storlekar. Ofta används det engelska ordet skimmer – d v s skummare – som benämning på oljeupptagare.

Överflödning

Skumning över breddavlopp, överfall, kantseparator, engelska: weir. Denna princip är det mest direkta sättet att utnyttja vattnets och oljans densitetsskillnad och det faktum att oljan oftast bildar en film eller ett skikt på vattnet. Det oljebemängda ytskiktet får av egen kraft rinna över en överfallskant och ned i en nedsänkt behållare eller pump.

Adhesion

Oljans benägenhet att klibba och fästa på vissa ytor eller material nyttjas för att lyfta och separera olja från en vattenyta. Då den adhesiva ytan – roterande skivor, band eller liknande – lyfts ur vattnet, skrapas oljan av med en kniv eller avskrapare. Material på vilket olja har stor benägenhet att fastna kallas ofta oleofila. Adhesion eller vidhäftning av olja refererar också till egenskaperna på materialets yta.

Absorption

Absorption refererar till egenskaperna inuti materialet. Material som har förmåga att suga upp eller absorbera olja nyttjas i olika sorptionsmedel eller sorbenter, men kan också byggas in i olika upptagare. Roterande band av absorberande material som kramas ur av upptagaren kan konstrueras på liknande sätt som upptagare baserade på adhesion och gränsdragningen kan var något flytande.

Hydrodynamiska, vortex, virvelbildning

Genom att sätta det oljebemängda vattnet i rörelse, exempelvis genom en virvelbildning, vortex, kan densitetsskillnaden utnyttjas för att förtjocka oljan i virvelns centrum.

Med ett förtjockat skikt förbättras förutsättningarna för upptagning genom vakuumsugning eller via en överflödningskant.

Hydrodynamiska principer för att förtjocka oljeskikt kan kombineras med olika upptagarprinciper.

Vakuumsugning

Vakuumpumpning utnyttjas också ofta i kombination med andra upptagningsprinciper. Exempelvis kan ett sugmunstycke utformas med en överflödningskant för att den uppsugna vätskan i första hand skall sugas från ytan.

Mekaniska

Olika handverktyg, gripskopor och dylikt utgör viktiga upptagningsredskap som anses utnyttja mekaniska principer. Även bandupptagare med skovlar, skopor eller paddlar kan sägas bygga på mekaniska upptagningsprinciper.

9.3.2 Operationsbegränsningar

Kapacitet

Kapaciteten på upptagare kan definieras och mätas på olika sätt. Ofta anges kapaciteten i m^3/h , men ofta kan den maximala kapaciteten endast uppnås under speciella förutsättningar. Även om upptagaren ger detta flöde kan det vara så att större delen av den upptagna volymen består av vatten. Det kan därför också vara värdefullt att använda förhållandet upptagen oljekvantitet/ upptagen vattenmängd som ett mått på upptagarens verkningsgrad.

För upptagarsystem avsedda för strömmande vatten eller rörliga skepsystem kan också förhållandet mellan anströmmad oljemängd/ upptagen oljemängd vara ett intressant mått på upptagarens effektivitet. I praktiken är det dock sällan den teoretiska maximala upptagarkapaciteten som utgör den kritiska begränsningen för hur snabbt upptagningsinsatserna kan genomföras.

Avgörande för insatsens totalkapacitet är nästan alltid hur väl den olja man önskar ta upp kan koncentreras till upptagaren.

Skikt tjockleksberoende

Olika upptagare har olika förmåga att själv dra till sig ytskiktet och separera det från vattnet. I synnerhet för upptagare där ytan skummas över en kant eller överfall är det omgivande skiktets tjocklek av avgörande betydelse för den effektiva upptagningskapaciteten. Tunna skikt ger ofta stora vattenmängder och vidare avskiljning kräver stora mellanlager där vattnet kan separeras och tappas av. För adhesionsbaserade konstruktioner är separeringen mindre kritisk – vatteninblandningen är i regel låg, men den effektiva kapaciteten gynnas av god tillförsel på ytan och om upptagaren får arbeta i tjocka skikt.

Viskositetsberoende

För flertalet upptagare är oljans viskositet av stor betydelse för upptagarens kapacitet, och ofta anges kapaciteten som funktion av viskositeten. Olika upptagare är konstruerade för att operera inom olika viskositetsintervall och det är viktigt att välja en upptagare som fungerar för den oljetyp som skall tas upp.

Föroreningskänslighet

Mycket av den upptagarutrustning som finns tillgänglig är i första hand konstruerad för användning till sjöss. Vid strandskyddsoperationer och strandrengöring består oljeföroreningarna i de flesta fall också av en stor andel andra föroreningar såsom tidigare strandat fast avfall, linor, bräddor, plastartiklar, döda fåglar, tång och sjögräs. Upptagarens förmåga att avskilja eller ta upp sådana föroreningar är därför av avgörande betydelse för upptagarens användbarhet vid strandnära oljeskyddsinsatser.

Vågor

Upptagare baserade på överflödningsprincipen är i regel mycket känsliga för vågor eftersom kantens nivå normalt inte kan justeras eller ställa in sig efter vågrörelsen. Vattenhalten i den upptagna kvantiteten blir därför hög. Även för andra upptagartyper innebär vågor väsentligt minskad upptagningskapacitet – om upptagarenheten gungar i vågorna

kommer den också att generera vågor som föser bort oljan från upptagaren. Det är viktigt att försöka låta upptagaren operera på en lugn vattenyta – i en skyddad vik, bakom en udde eller dylikt, ett tjockt oljeskikt dämpar också vågrörelsen något.

Ström

De flesta upptagare som används vid strandnära insatser är inte konstruerade för att operera i strömmande vatten. Svepsystem och små båtbaseerade upptagningssystem kan i vissa fall dock vara användbara i älvar och åar om de förankras och nyttjas ihop med styrande länsor. Om upptagare som är gjorda för lugnt vatten placeras i strömmande vatten, bildas svallvågor kring enheten som förhindrar att oljan når den aktiva delen av upptagaren.

I många fall är det möjligt att även i strömt vatten hitta platser vid en oregelbunden strandlinje där strömhastigheten lokalt är låg och där upptagaren kan operera effektivt.

Is

Sönderbruten is och olja driver på liknande sätt och vid strandpåslag vintertid uppträder olja och is ofta tillsammans. Isen kan omöjliggöra upptagning genom att sätta igen pumpar och genom att blockera oljans tillströmning till upptagaren. Vissa upptagare har också begränsad användbarhet i sträng kyla på grund av nedisning, fastfrysning av rörliga delar och frysning i slangar etc.

Behandlad olja, sjunken olja

Olja som behandlats med dispergeringsmedel får helt förändrade adhesionsegenskaper och vissa upptagare får avsevärt lägre kapacitet i dispergerad olja. Oljeemulsioner kan också vara glatta och svåra att ta upp med vissa upptagare.

Olja som sjunkit eller fastnat under ytan kräver också speciell upptagningsteknik och Kustbevakningen har tagit fram särskilda munstycken och metoder – en sk periferiinjektor som kombinerar hetvatten och sugning och som hanteras av dykare.

9.3.3 Användning – exempel på upptagare, operationella anvisningar

Oljeupptagare av olika typer kan utnyttjas vid flera olika skeden och typer av oljeskyddsinsatser inom kommunalt ansvarsområde. Varje upptagartyp har sina speciella fördelar och nackdelar, men eftersom tillgången på olika typer av upptagare är begränsad kan man inte räkna med att alltid kunna välja en skraddarsydd utrustning. Ofta är man i första hand hänvisad till att använda den utrustning som finns i kommunens förråd, eller Räddningsverkets regionala oljeskyddsförråd. Möjligheterna att låna, hyra eller köpa utrustning från andra kommuner, Kustbevakningen, privata entreprenörer eller tillverkare, kan vara mera tidskrävande.

Upptagare används ofta i kombination med strandskyddslänsor som koncentrerar oljan och upptagaren utgör då en viktig länk i strandskyddsmetoden. Naturligtvis används upptagare också ofta vid strandrengöring för att ta upp återspolad olja från vattenytan eller direkt i hållkar eller oljepölar på stranden.

Upptagarna har motsvarande användningsområden i sjöar och strömmande vattendrag och vissa typer kan också användas i tankar och för upptagning av landbaserade spill.

Lämpliga användningsområden, funktionsbegränsningar och specifika hanteringsanvisningar exemplifieras i det följande för ett antal upptagare som kan anses representativa för de olika funktionsprinciperna och för den förrådshållna utrustningen.

Exemplen gör inte anspråk på att vara en komplett sammanställning av alla de upptagartyper som finns i kommunernas räddningstjänst och Räddningsverkets regionala förråd. I vissa kommuners förråd finns enstaka exemplar av olika typer och utrustningen förnyas och förändras successivt.

Exemplen överensstämmer i stort med sammanställningstabellen som inleder detta avsnitt 9.3.

GT-185 weir-skimmer – överflödning



*GT-185 använd under oljeutsläppet Exxon Waldes, Alaska.
[Foto: Gustav Törling, SRV]*

Utförande

En öppen tratt, monterad mellan tre flytkroppar, justeras i höjddled så att dess överkant ligger i gränssytan mellan olje- och vattenskiktet. Oljeskiktet rinner då ned i tratten där en skruppump pumpar oljan vidare till lämpligt tankutrymme. Överflödningskanten kan justeras manuellt från drivaggregatet men för lätta oljor finns en självjusterande lättoljeadapter som ställer in sig så att endast ett mycket tunt ytskikt förs ned i tratten. Upptagarsystemet utgörs av en friflytande upptagarenhet som drivs via hydraulisk kraftöverföring från ett dieseldrivet kraftaggregat på land eller ombord på båt.

Användningsområden

Används på lugna eller skyddade vattenytor och har hög upptagningskapacitet i tjocka oljeskikt, större än 3 mm. Skruppumpen medger upptagning även av mycket högviskösa oljor, eller t o m oljor över stelningspunkten, och är relativt okänslig för fasta föroreningar.

Operationsbegränsningar

| | |
|-----------|--|
| Kapacitet | Maximalt ca 40 m ³ /h, i lättare olja bör lättoljeadaptern monteras för bibehållen god kapacitet. |
|-----------|--|

| | |
|------------|--|
| Viskositet | Maximalt ca 20 000–50 000 cSt, d v s upptagaren klarar mycket högviskösa eller stelnade oljor men större fasta klumpar kan fastna framför trattkanten. |
| Vågor | Vatteninblandningen blir stor redan vid måttlig sjögång. |
| Ström | Redan måttliga strömhastigheter försämrar möjligheterna för oljetillförseln till upptagaren och kan ge större vatteninblandning. |
| Föreningar | Upptagaren klarar de flesta typer av fasta föreningar och kan exempelvis användas i vrakvikar med förorenad olja. |

Handhavande

- Tänk på att upptagaren måste flyta fritt för att överflödningskanten skall komma på rätt djup – om upptagaren står på botten fungerar den inte som avsett.
- Större oljeklumpar kan behöva manuella insatser för att komma över trattkanten.
- Om föreningar blockerar pumpen kan skruvens rotation reverseras för rensning.

Komara miniskimmer – adhesion



Komara 12K med hydrauldrivning och Spatepump. [Foto: Vicoma]

Utförande

Ett antal plastskivor roterar axiellt längs periferin på en cirkulär flytkropp. Oljan vidhäftar på skivorna, lyfts upp över vattenytan, skrapas av och rinner ned i sump placerad mitt i flytkroppen. Från sumpen pumpas oljan vidare till mellanlagring via en separat dieseldriven kraft- och pumpenhet.

Denna miniskimmer finns i olika storlekar och det finns även en betydligt större modell avsedd för upptagning till havs, som bygger på samma grundkoncept.

Användningsområden

Används på lugna eller skyddade vattenytor med måttliga vågor. Låg vikt gör den lätt att hantera, – två man räcker, och små dimensioner gör den användbar även på grunda strandnära områden.

Operationsbegränsningar

| | |
|--------------|---|
| Kapacitet | Maximalt ca 8 m ³ /h, kapaciteten är starkt viskositetsberoende – i lätta och lågviskösa oljor följer endast ett tunt skikt med på skivorna vilket begränsar kapaciteten. Mycket tung och högviskös olja kan ha svårt att flyta in emellan och fastna på skivorna, men den övre viskositetsgränsen sätts dock i praktiken av pumpen. I medelviskösa oljor med ett par millimeters skiktjocklek är kapaciteten bäst och skivrotationen kan köras på högsta varvtal. För olja som behandlats med dispergeringsmedel eller som blivit hal genom emulsionsbildning minskar kapaciteten väsentligt. |
| Viskositet | Maximalt 1 500–2 000 cSt, d v s endast pumpbara oljor. |
| Vågor | Maximalt cirka 0,3 meters våghöjd. |
| Ström | Kapaciteten sjunker avsevärt i strömmande vatten. |
| Föroreningar | Upptagaren är relativt känslig för fasta föroreningar som lätt blockerar oljetillförseln. Flytande snören, fiskelinor och dylikt kan fastna kring de roterande axlarna. |

Handhavande

Om upptagarens egen pump inte förmår pumpa undan oljan från sumpen i upptagarenheten kan denna olja pumpas undan med en vakuumsug vars munstycke sticks ned i upptagarens sump. Gallret i uppsamlingssumpens botten kan behöva rensas för att kapaciteten skall vara hög.

Walosep W1 – virvelbildning



*Walosepskimmer under ett utbildningspass i Karlskrona.
[Foto: Gustav Törling, SRV]*

Utförande

Upptagaren baseras på hydrodynamiska principer. Då rotorn sätts i rörelse dras vatten in över breddavloppet och vidare in mot rotorn. Oljan på vattenytan dras därvid mot statorn. Vid kontakt med statorväggen bromsas oljan varvid den tvingas in mot rotorns centrum. Under transporten dit avlänkas oljan till en oljefälla i statorn, varifrån den sugas bort. Systemet består av upptagarenheten och en separat powerpack med pumpenhet för drift av systemet. Upptagarsystemet finns i olika storlekar och modeller och det finns även en betydligt större modell avsedd för upptagning till havs, som bygger på samma grundkoncept.

Användningsområden

Avsedd för användning på skyddade eller måttligt utsatta vattenytor, Upptagaren har hög upptagningskapacitet redan i måttligt tjocka oljeskikt. Upptagaren fungerar bäst i oljor med viskositet 10–2 000 cSt. Upptagaren drar till sig ytskiktet även på visst avstånd från upptagaren och kan med fördel användas innanför länsor.

Operationsbegränsningar

| | |
|--------------|---|
| Kapacitet | 40 m ³ /h kapaciteten är starkt viskositetsberoende. Vid viskositet över 10 000 cSt förmår inte pumpen suga olja från statorn. |
| Viskositet | Maximalt ca 10 000 cSt, men i praktiken är god funktion begränsad till 10–2 000 cSt, d v s endast pumpbara oljor. |
| Vågor | Även måttlig vågrörelse kan leda till att luft kommer in i statorn vilket medför att pumpen tappar sugförmågan. |
| Ström | Upptagaren kan användas i måttliga strömhastigheter, upp till 1 knop. |
| Föroreningar | Fasta föroreningar, trä, plast, tång etc kan blockera oljetillförseln och begränsa kapaciteten. |

Handhavande

Pumpningen från upptagaren bör övervakas och regleras kontinuerligt för att undvika att alltför stor andel vatten pumpas upp.

Oil Mop – absorberande rep



*Oil Mop under körning i hamnbassäng, Karlskrona.
[Foto: Gustav Törling, SRV]*

Utförande

En ändlös slinga av ett oljeabsorberande rep eller borstlina dras genom oljeskiktet av en rullmekanism, som också pressar ur oljan ur repet. Den urpressade oljan samlas i ett tråg i upptagaren och den urkramade borstlinan dras vidare ut i oljeskiktet. Den yttre änden av slingan bör förankras av minst ett block, för att upptagaren skall fungera effektivt. Upptagaren finns i flera olika storlekar och modeller – vissa kan hanteras för hand medan modellerna med störst kapacitet kräver kranutrustning för hantering.

Användningsområden

Upptagaren kan nyttjas i flera olika strandskyddstillämpningar, men används ofta för upptagning från en förankrad länsa. Upptagaren fungerar även i vågor eftersom repet följer vågkurvaturen. I strömmande vatten är upptagningsförutsättningarna goda om repets rörelseriktning sammanfaller med oljans drift. I måttlig ström kan den nyttjas som kombinerad styrlänsa och upptagare.

Vid strandnära användning har upptagaren fördelen att den kan användas på mycket grunt vatten och i områden med växtlighet såsom vass. Med en lång lina och lämpligt placerade brytblock kan upptagaren samla olja från en relativt stor yta. Den är också användbar i trånga och svåråtkomliga håll där man kan låta repet hänga ner till den oljemängda ytan.

Upptagaren kan även användas i islagda vatten, mellan flak och i bruten is, men frysning och isbildning i själva borstlinan kan dock ge problem i mycket sträng kyla.

Operationsbegränsningar

| | |
|--------------|--|
| Kapacitet | Modell MkII-9 har en maximal kapacitet av ca 10 m ³ /h, men kapaciteten är starkt viskositetsberoende. |
| Viskositet | Fungerar bäst i medelviskös olja. I tung och hög viskös olja bildas en kanal i oljeskiktet och oljan fastnar ej i repet. |
| Vågor | Fungerar bra även i vågor förutsatt att repet kan förankras i block på lämpligt sätt. |
| Ström | Kan användas även i strömmande vatten om den absorberande repdelen förankras och dras så att den följer strömmen och inte rör sig relativt vattnet. |
| Föroreningar | Upptagaren är tämligen okänslig för fasta föroreningar som flyter tillsammans med oljan. Om repet däremot dras över en sandstrand kan sandblandad olja fastna på repet och göra det tungt och dessutom ökas nötning och slitage. |

Handhavande

Placera upptagaren så nära stranden som möjligt för att undvika att repet dras över marken och sprider olja till rena ytor. Placera och förankra brytblock noga för att få bästa effektivitet.

Oljeabsorberande borstar



*Roterande borstband i en småskalig konstruktion för mindre arbetsbåtar.
[Foto: LORI]*



Utförande

Under senare år har olika typer av upptagare baserade på roterande band eller rullar försedda med borst tagits fram. Oljan fastnar vid borsten då borstbandet lyfts genom ytan och oljan skrapas ur borsten av en kamliknande avskrapare och pumpas vidare till lagringstankar. De flesta konstruktionerna är inbyggda i fartyg eller gjorda för att användas utriggade från svepande fartyg.

Användningsområden

Fungerar bra i medeltunga till tjocka oljor men i tunn olja blir kapaciteten lägre. Upptagaren förutsätter att oljan kontinuerligt matas till borsten och i svepsystemen styrs ytskiktet med oljan att passera borsten. Kustbevakningen har goda erfarenheter av upptagning till sjöss med dessa system.

Oljeupptagande bandtransportörer



Prov med bandupptagare applicerad på Kustbevakningens strandbekämpningsbåt. [Foto: SRV arkiv]

Utförande

Olika typer av roterande band har sedan länge använts för oljeupptagning från miljöskyddsfartyg och arbetsbåtar. Banden kan vara av adsorberande typ för tunnare olja men för tjockare olja är de oftast försedda med något slags mekaniska skovlar eller skopor för att hålla kvar oljan. Oljan frigörs från bandet av en avskrapare vid bandets högsta punkt och förs vidare till tankar för mellanlagring. Såväl uppåtgående som nedåtgående band förekommer.

Användningsområden

Uppåtgående band fungerar bra i tjocka oljor men nedåtgående band kan vara bättre i tunna oljor. Utrustningarna är oftast avsedda för användning från båtar, och monterade på mindre arbetsbåtar kan de mycket väl användas även för strandnära insatser. Bandets rotation ger en pumpeffekt och kan bygga upp en våg framför upptagaren som gör att oljan inte når fram till bandet. Om bandet opereras från stävklaffen på en arbetsbåt ställs stora krav på försiktighet vid manövrering på grunt vatten och nära stranden.

Vakuumsystem



Upptagning med transportabel vakuumpupptagare vid sandstrand. [Foto: Gustav Törling, SRV]

Utförande

I många strandskydds- och rengöringsinsatser är det viktigt att ha tillgång till sugutrustning för att direkt kunna suga olja från pölar på stranden och från tjocka ansamlingar vid stranden. Ofta används konventionella slamsugningsbilar och med ett lämpligt utformat sugmunstycke kan sugeffekten koncentreras till ytskiktet så att alltför stor vattenuppsugning kan undvikas.

Användningsområden

Med mobila aggregat och slangar och munstycken som hanteras manuellt kan ansamlingar av tunn och medeltung olja avlägsnas från land, strand och från vattenbrynet. Även om ytsugande sk fiskstjärtsmunstycken används är användbarheten begränsad till lugna vattenförhållande.

Svepsystem – Blombergs cirkus



*Småskaligt svepsystem för uppsamling av flytande olja.
[Foto: Gustav Törling, SRV]*

Utförande

I samarbete mellan Räddningsverket, Räddningstjänsten i Karlskrona och uppfinnaren har ett nytt småskaligt svepsystem utvecklats för användning i skyddade vatten och i vattendrag med strömmande vatten. En liten arbetsbåt har försetts med en oljefälla där oljan strömmar in och koncentreras då båten förs fram genom oljeskiktet. En enkel pumpanordning pumpar undan oljan som koncentreras i centrum av en roterande ytvirvel. Den teoretiska maximala kapaciteten kan antas främst begränsas av pumputrustningen.

Användningsområden

Systemet kan användas för svepning i skyddade vatten, såsom hamnbassänger och insjöar. Arbetsbåten drivs av en utombordsmotor som ger god manövrerbarhet och genom ringa djupgående kan även annars svåråtkomliga områden bearbetas. Anordningen är avsedd att kunna operera upp till ett par knops fart och har därigenom också goda förutsättningar att användas som stillaliggande upptagningsutrustning i strömmande vattendrag.

9.4 Strandtäckning och andra strandskyddsmetoder

9.4.1 Strandtäckning



*Strandskyddsdukar för skydd av stränder.
[Foto: Gustav Törling, SRV]*

För att skydda en strand från nedsmutsning av ett hotande oljepåslag kan strandtäckning vara en effektiv metod. Det hotade strandpartiet täcks helt enkelt med ett material som förhindrar att oljan kommer i direkt kontakt med stranden. När det inte längre finns någon hotande olja i vattnet avlägsnas strandtäckningsmaterialet tillsammans med oljan. I vissa situationer kan det vara möjligt att använda sorptionsmaterial för strandtäckning men sammanhängande dukmaterial, mattor eller presenningar kan också nyttjas och är enkla att avlägsna efter oljepåslaget.

Inom ramen för TOBOS 85 utvecklades material och utrustning för strandtäckning, som nu finns tillgänglig i Räddningsverkets oljeskyddsförråd. Utrustningen består av vattengenomsläppliga mattor som skarvas ihop till ett sammanhängande täcke som förankras på den hotade stranden. Duken släpper igenom vatten men inte olja och är tillverkad av syntetmaterial som kan destrueras utan miljöstörande effekter.

Utförande

Strandtäckningsutrustningen omfattar en sats med 10 stycken dukar om vardera 45 m². Dukarna kan kopplas ihop med en dragkedjemekanism som ger täta skarvar. En del av dukarna har kättingbarlast men duken kan också förankras med hjälp av tillhörande förankringslinor och ankare.

Användningsområde

Strandtäckningen läggs ut innan olja når in till stranden. Täckningen skall täcka hela strandlinjen från låg- till högvattenlinjen. Strandtäckning är främst lämpad för användning på flacka och släta stränder, såsom sandstränder, grusstränder, strandängar och finsedimentstränder. Metoden fungerar för alla oljetyper och funktionen påverkas ej av flytande fasta föroreningar. Utläggning och omhändertagning kräver relativt stora manuella insatser – normalt erfordras fem man för effektiv utläggning.

Operationsbegränsningar

Underlaget får ej vara alltför ojämnt – stora stenar kan skada duken och ge läckage under duken. Hård vind försvårar och kan omöjliggöra utläggning och förankring. Lyckat resultat förutsätter att utläggningen genomförs i god tid och att den hotande oljans driftbana kan förutsägas med god noggrannhet. Om påslaget är litet kan den kvantitet material som måste omhändertas och destrueras bli stor i förhållande till om andra strandskyddsmetoder tillgripits.

9.4.2 Strandvallar – anlagda barriärer

Barriärer eller skyddsvallar kan anläggas eller arrangeras längs en strand för att förhindra hotande olja att nå områden där den utgör allvarligare miljöhot eller där den är särskilt svår att sanera. Strandvallar kan byggas av material från omgivningen såsom sand eller grus från stranden. Skyddsbarriärer kan också byggas av annat material exempelvis absorberande material, sten, betong, eller tegel. Att anlägga en

strandvall kan i sig innebära en allvarigare miljöstörning än ett oljepåslag och bör endast tillgripas efter noggrant övervägande och då stora oljekvantiteter och oljeskador hotar stranden och angränsande miljö.

I vissa situationer kan skyddsbarriären anordnas som ett dike längs stranden där oljan som sköljs upp av vågorna på stranden ansamlas och koncentreras för att underlätta vidare omhändertagning.

Tillämpning

På flacka och lättillgängliga sand- eller grusstränder kan maskinell utrustning såsom frontlastare användas för att lägga upp vallar. Vallarna kan kombineras med sorberande material, sorptionslänsor, torv- eller halmbalar.

Restriktioner

Uppläggning av vallar medför ingrepp i naturen som kan ge miljöskador som i vissa situationer kan vara allvarigare än oljeskadorna. Materialet, sanden eller gruset i vallen kan blandas med oljan och därmed försvåra saneringen. Användning av maskinell utrustning kan också ge skador på känsliga stränder och transportvägar och kan bidra till att oljan sprids till oförorenade områden.

9.4.3 Förbehandling

Sorbenter, såsom torv, bark och liknande kan läggas ut i förebyggande syfte för att skydda en strand mot hotande oljepåslag och för att underlätta rengöring, se vidare under avsnitt 9.8.

Det har på senare år också utvecklats vissa kemiska medel med oljeavstötande egenskaper avsedda att påföras på strandremsan, klippblock och stenar så att olja inte fastnar när den driver iland. Även om kemikaliernas sammansättning anses mindre miljöfarliga än oljan måste det ändå betraktas som tveksamt om det totalt sett är gynnsamt för miljön att tillföra ytterligare en främmande substans. Under vissa omständigheter kan det också vara möjligt att åstadkomma ett oljeav-

visande ytskikt på stranden med hjälp av vatten. I sträng kyla kan en hotad strand begjutas med färskvatten som fryser och bildar en isglasering på stranden. Denna metod är ur miljösynpunkt utan biverkningar.

9.5 Metoder för skydd av fasta installationer och hamnanläggningar

För fasta anläggningar där utsläppsriskerna av en eller annan anledning kan antas vara större än i omgivningen eller vid fasta anläggningar där konsekvenserna av ett utsläpp är värre än i övrig omgivning, kan det vara motiverat att förbereda eller anlägga någon typ av fast skyddsutrustning. Detta kan exempelvis gälla i en hamn där man hanterar olja eller vid ett vattenintag till en industri eller vattenverk.

De flesta av de tidigare redovisade strandskyddsmetoderna är inte lämpade för permanent skydd, men det finns också länsor som mycket väl kan förankras permanent exempelvis för att skydda vattenintag mot flytande föroreningar. Beväxning, slitage och hinder för sjöfart och båttrafik begränsar dock möjligheterna. Vid ett utsläpp kan dock mycket tid vinnas om, exempelvis fasta förankringspunkter för länsor förberetts, om utläggning tränats o s v.

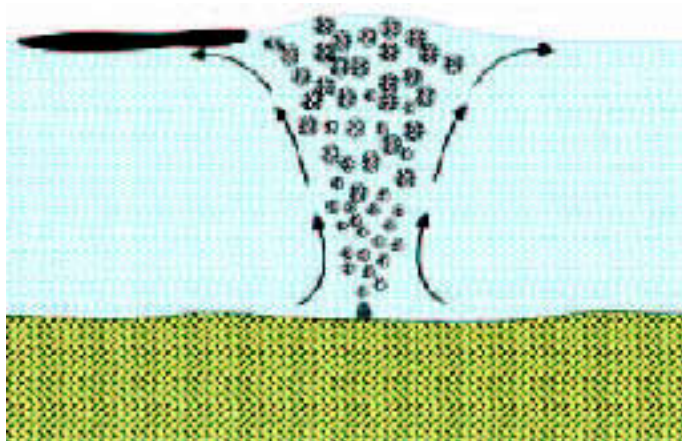
I vissa oljehamnar finns länsor lagrade och klara för utläggning direkt i anslutning till kajen. Länsorna läggs normalt ut endast vid utsläpp eller överhängande fara. En annan typ av fast installation för oljeskydd, som aktiveras mera rutinmässigt, består av sk bubbelbarriärer.

9.5.1 Bubbelbarriärer – luftlänsa

Funktionsprincip

En rörledning med regelbundet placerade munstycken, eller i enklare fall en perforerad slang, förankras på botten eller på lämpligt djup under ytan. Bubbelbarriären aktiveras genom att tryckluft pumpas ut i

ledningen varvid en ridå av luftbubblor då kommer att stiga mot ytan. De stigande bubblorna genererar en uppåtgående vattenström som vid ytan avlänkas horisontellt till en ström vinkelrätt bort från bubbelbarriären. Om denna ytvattenström är starkare än oljans egen drift eller utbredningshastighet stoppas oljespridningen.



Schematiskt tvärsnitt genom bubbelbarriär. [SSPA]

Användningsområde

Bubbelbarriären kan exempelvis anordnas tvärs inloppet till en hamnbassäng eller docka, eller kring en kajplats där utsläppsriskerna är kritiska. Bubbelbarriären ger också en vattenomblandning som kan nyttjas för att förhindra isläggning. Jämfört med konventionella länsor är bubbelbarriärens främsta fördel att den medger passage av båtar, men även att den snabbt kan aktiveras endast genom att starta en kompressor.

Operationsbegränsningar

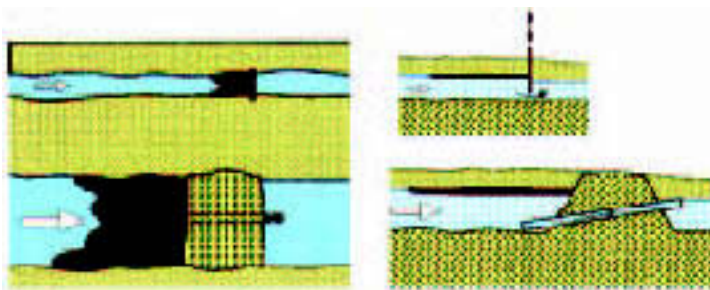
Bubbelbarriären är i princip okänslig för vågor och vind, men i frisk vind blir den vindgenererade oljespridningen dominerande och barriären fungerar ej. Bubbelbarriären är okänslig för andra flytande föroreningar och kan även användas i islagda vatten. Behovet av kontinuer-

ligt flöde av tryckluft är en kritisk faktor och ett kort driftstopp kan vara tillräckligt för att all inlänsad olja skall läcka förbi. Bubbelbarriärer kan användas i vattendjup nedtill 10–12 m.

9.6 Oljeavskiljning i mindre vattendrag

Mycket av den utrustning och de metoder som beskrivits ovan kan tillämpas även i mindre vattendrag, bäckar och dammar. Men det kan i vissa fall vara effektivare och enklare att arrangera oljeavskiljning och invallning med hjälp av material på platsen.

9.6.1 Oljeavskiljande fördämningar



Två exempel på enkla oljeavskiljande fördämningar. Till vänster uppifrån sett och till höger i tvärsnitt. [SSPA]

Funktionsprincip

Figuren ovan illustrerar två typer av enkla oljeavskiljande fördämningar som kan arrangeras i mindre vattendrag eller bäckar. I det första fallet slås en spadformad plåt eller skiva ned direkt i dikeskanterna och regleras i höjddled så att oljeskiktet stoppas, medan vatten tillåts strömma förbi under skärmen. Det ansamlade oljeskiktet kan omhändertas med upptagarutrustning eller direkt med hjälp av vakuumsugning.

En liknande funktion kan i något större vattendrag åstadkommas genom en dränerad fördämning av jord, sandsäckar eller schaktmassor enligt det andra alternativet i figuren.

Användningsområde

Exemplen ovan och liknande improviserade lösningar kan tillämpas i små och grunda vattendrag med måttligt vattenflöde, där annan utrustning inte kan användas eller ej finns tillgänglig. Fördämningarna kan anordnas relativt snabbt och är billiga.

Restriktioner

Det är av stor vikt att dräneringsledningens intag placeras tillräckligt djupt så att inte ytskiktet kan sugas ned. Höjden och dräneringen i en oljeavskiljande fördämning måste anpassas till vattenföringen så att man inte riskerar att fördämningen skall överfyllas och kollapsa p g a överströmning och erosion.

Anläggandet av en fördämning innebär i sig också ett ingrepp i miljön som kan vålla vissa skador och det krävs aktiva arbetsinsatser för att avlägsna en vall. Om fördämningarna får stå kvar under långa perioder kan möjligheterna för eventuell fiskvandring försvåras.

9.6.2 Fördämning med sorberande material

Funktionsprincip

Olika typer av sorptionsmaterial kan användas för oljeavskiljning i mindre vattendrag och bäckar. En vattengenomsläpplig barriär – ett staket eller ett nät kan anordnas tvärs vattendraget. I det första fallet utgör staketet stöd för flytande halm eller torvbalar och i det andra fallet hindrar nätet det utspridda sorptionsmedlet att följa med vattenströmmen.

Användningsområde

Denna typ av sorberande fördämning kan anordnas i grunda vattendrag med måttligt flöde, men kan, om den stödjande nätkonstruktionen görs dubbelsidig, även användas för strandskydd vid långgrunda stränder. Principen kan också kombineras med flytande sorptionslänssor som i vissa fall kan fungera bättre om de får någon form av stödjande förankring.



*Fördämning av mindre vattendrag och oljeupptagning med hjälp av länsa, sorbenter och upptagare.
[Foto: Gustav Törling, SRV]*

Restriktioner

Sorptionsmaterialet har begränsad kapacitet och måste förnyas för att inte läckage eller mättnad skall uppstå. Utbyte av sorberande balar eller sorptionsmedel i lös vikt kan kräva stora manuella insatser och särskild metoder för avfallshantering.

9.7 Dispergeringsmedel och andra kemiska medel

Användning av dispergeringsmedel i inre svenska kustvatten är endast tillåtet efter särskilt beslut från Naturvårdsverket. Kemiska medel får ej heller användas för strandrengöring och sanering utan skriftligt tillstånd från Länsstyrelsen.

Dispergeringsmedel är ytaktiva kemikalier som kan spridas på utsläppt olja för att minska vissa av de miljöskador oljan annars kan ge upphov till. Dispergeringsmedlet i sig kan dock också ge skadliga miljöeffekter och i vissa fall kan den dispergerade oljan också ge större miljöskador än om oljan lämnats orörd. Riskerna för negativa miljöeffekter i samband med dispergering har lett till att användning av

dispergeringsmedel är reglerad genom strikta förordningar och i praktiken endast tillämpas i mycket begränsad omfattning i Sverige. I flera andra länder är beredskapen för oljeolyckor till sjöss i hög grad baserad på dispergeringsmetoder. Vid storskalig användning sprids dispergeringsmedlen från flygplan men fartygsbaserad sprayutrustning används också. Vid mindre insatser för strandskydd och strandrengöring är spridning från land också tillämpligt.

9.7.1 Dispergeringsmedel

Funktionsprincip

Dispergeringsmedlet minskar ytspänningen mellan oljan och vattnet vilket leder till att oljan finfördelas i små droppar som fördelas i omgivande vattenvolym. Dispergeringen innebär att det flytande oljeskiktet på ytan bryts upp och dess nedsmutsande och vidhäftande egenskaper reduceras avsevärt vilket kan minska risken för skador på fåglar, växter och stränder och underlätta strandrengöring. Dispergeringen innebär också att kontaktytan mellan olja och vatten ökar och därmed påskyndas också de oljenedbrytande processerna i oljan. Kritik mot dispergeringsmetoder grundas bl a på att nedblandningen av oljan i vattenmassan ökar oljeexponeringen för vattenlevande mikroorganismer och att nedbrytningsprodukterna lagras i bottensedimenten. Den kemiska sammansättningen av dispergeringsmedlen, dess toxiska egenskaper och eventuella skaderisker för vattenlevande djur och växter har också varit föremål för omfattande diskussioner.

Förekommande dispergeringsmedel kan utifrån sammansättningen indelas i tre huvudkategorier:

- *Vattenbaserade dispergeringsmedel* – dessa medel har ringa giftighet, förutsätter viss energitillförsel för att ge effektiv dispergering och kan i vissa fall användas för strandrengöring och tvättning. Exempel på produktnamn: Corexit 7664.
- *Vattenlösliga dispergeringsmedel* – vanligen baserade på glykoleter. Exempel på produktnamn: Corexit 9257, 9550 och 9554.

- *Kolvätebaserade dispergeringsmedel* – användbara även på tjockare oljor. Exempel på produktnamn: Corexit 9600.

Användningsområde

Spridning av dispergeringsmedel på flytande oljeskikt till sjöss kan betraktas som en strandskyddsmetod och kan tillgripas i vissa fall då det ur helhetssynpunkt anses minimera olika typer av skadeeffekter. Exempel på sådana fall kan vara när det bedöms särskilt angeläget att förhindra att ett oljebälte når känsliga objekt såsom:

- Fågel- och sälskyddsområden, viktiga häckningsplatser.
- Känsliga strandbiotoper, strandängar.
- Ekologiskt viktiga reproduktionsområden för vattenorganismer.
- Viktiga områden för rekreation och fritid under högsäsong.

Dispergering kan avsevärt minska mängden av olja som kan ansamlas, spridas och tränga in i sådana miljöer och kan även minska skaderisken genom att reducera oljans vidhäftande egenskaper. Det kan dock också innebära att man måste bortse från förgiftningsrisken för djur- och växtliv inom ett grundområde till förmån för en värdefull fågelkoloni eller växtlokal. Avgöranden av detta slag är ofta mycket svåra och olika utgångspunkter kan ge olika slutsatser om behovet av dispergering. Sammantaget med de regelverk som omger användning av dispergeringsmedel, medför detta att dispergering som strandskyddsmetod för närvarande inte tillämpas i Sverige.

Vissa typer av dispergeringsmedel kan också användas vid strandrengöring och i samband med rengöring av utrustning. Dispergeringsmedlet kan antingen blandas in direkt i spolvattnet vid olika former av vattentvätt men kan också spridas i förväg på den yta som skall rengöras. Corexit 9580 är exempel på en produkt som är avsedd att spridas ca 15–30 minuter innan ytan rengörs med vattenspolning. Under alla omständigheter måste val av dispergeringsmedel, metod, koncentration och kvantitet göras utifrån beviljade tillstånd och med hänsyn till möjligheter och eventuellt krav på uppsamling av spolvattnet.

Restriktioner

Dispergeringsmedel får ej användas innanför en linje 1 nautisk mil utanför baslinjen för svenskt inre vatten utan särskilt tillstånd från Naturvårdsverket. Andra kemiska produkter (sorptionsmedel undantagna) får inte användas för sanering av stränder eller av byggnadsverk, utrustning m m, i strandzonen utan skriftligt tillstånd från Länsstyrelsen. Kemiska produkter som skall användas vid oljeskyddsinsatser skall vara godkända för detta ändamål av Naturvårdsverket, dock tillåts icke godkänd produkt – upp till 100 kg lösningsmedel – vid tillfällig enskild användning. Om den ansvarige för en oljeskyddsinsats bedömer dispergering som klart fördelaktigare än annan metod får han i akuta situationer påbörja dispergering med högst 1 m³ koncentrerat medel i avvaktan på Naturvårdsverkets tillstånd. Det är också viktigt att notera att dispergering är tillåtet för att förhindra överhängande risk för brand eller explosion.

Förutom de juridiska restriktionerna för användning av dispergeringsmedel finns en rad fysikaliska faktorer som begränsar möjligheterna till effektivt nyttjande. För att nå god effekt måste spridningen ske noggrant med korrekt och jämn fördelning över spillet. Till skillnad från andra strandskyddsmetoder förbättras förutsättningarna för effektiv funktion av vågrörelser och god vattenomsättning. Hårda vindar kan dock försvåra appliceringen. Dispergeringseffekten är i hög grad beroende av oljans egenskaper och högviskös, åldrad olja eller emulgerad olja kan i regel ej dispergeras effektivt. I färsk lätt råolja kan dispergering däremot vara mycket effektiv. Alla dispergeringsmedel får lägre verkningsgrad vid låga temperaturer eller när oljans viskositet närmar sig 4 000–10 000 cSt.

- Använd dispergeringsmedel endast då det uppenbart är fördelaktigare än alternativa metoder och endast med full förvissning om att det är tillåtet.
- Inhämta erforderliga tillstånd och följ noga de villkor som ges av tillståndet och övriga allmänna användningsföreskrifter.

- Använd endast medel godkända av Produktkontrollnämnden.
- Tänk på att om dispergeringen misslyckas finns kanske ingen återvändo – mekaniska metoder fungerar dåligt i olja som behandlats med dispergeringsmedel.

9.7.2 Andra kemiska medel för strandskydd och rengöring

De mest använda kemiska medlen i oljeskyddssammanhang är dispergeringsmedel, men det har även utvecklats produkter för andra särskilda ändamål. Även dessa medel omfattas av de juridiska restriktioner som anges under föregående rubrik.

Kemiska barriärer (engelska: oil herder)

Ytspänningssänkande kemikalier som sprids på vattenytan kan driva undan eller hindra spridning av ett oljeskikt. Medlen ger endast en temporär effekt och är beroende av lugna vind- och strömförhållanden.

Viskositetshöjande medel eller gelbildare

Applicering av dessa kemikalier påskyndar polymerisering av oljan som därmed förstyvas och stabiliseras så att ytterligare spridning begränsas. Medlen är ännu oprövade i operationella sammanhang. Relativt stora kvantiteter erfordras och kostnaderna blir därmed höga.

Emulsionsbrytande medel

Kan tillsättas vid uppsamling av emulsioner med hög vattenhalt, s k mousse, och påskyndar separation av olje- och vattenfas, så att exempelvis vattnet kan dräneras av från en mellanlagringstank.

Sänkmedel

Kan t ex utgöras av kalk som sprids över oljeskiktet och får blandningen att sjunka. Användning av medel för sänkning av olja är inte tillåtet i Sverige.

Tändmedel

Kan tillsättas för att underlätta antändning av utsläppt olja på plats. Förbränning på plats betraktas inte som en acceptabel metod i Sverige – oftast är oljan inte brännbar p g a avdunstning, vatteninblandning och åldring och efter eventuell förbränning återstår svårhanterliga rester. Användning av tändmedel är därför inte aktuellt för svenska förhållanden.

9.8 Sorptionsmedel, sorbenter

Användning av sorptionsmedel är ofta förenat med stora manuella arbetsinsatser och lämpar sig därför bäst vid insatser mot begränsade oljemängder. Utbudet av olika sorptionsmedel är stort och val bör alltid göras med möjligheterna till kvittblivning av avfallet i åtanke.

| Varunamn | Typ | Material | Form | Kapacitet | Flyt-förmåga | Återvinning | Kvittblivning |
|---------------|--------------------|--------------------|-----------------------------|--------------------|---------------|-------------|---------------------|
| Vapex | oorganiskt | krossad pimpsten | granulat 0,5-1 mm | 100 vol% spillolja | mer än 5 dygn | förbränning | förbränning |
| Zugol | naturligt organisk | furubark | flis 0,25-5 mm | 46 vol% Eo1 | mer än 5 dygn | nej | förbränning kompost |
| Sjuntorp Sors | naturligt organisk | bomull | länsa 25 m | 46 vol% Eo1 | mer än 5 dygn | nej | förbränning kompost |
| Sanol | syntetiskt | karbamid-hartsskum | granulat 4-20 mm | 60 vol% Eo1 | mer än 5 dygn | nej | förbränning |
| Rhodia sorb | syntetiskt | poly-propylen | kuddar, film, dukar, länsor | 86 vol% Eo1 | mer än 5 dygn | - | förbränning |

Egenskaper och användningsområden för några vanligt förekommande sorptionsmedel. [SRV, Cirkulär 6/91 R]

Tabellen ovan ger en sammanställning av några vanligt förekommande sorptionsmaterial, dess egenskaper och användningsområden. Tabellen exemplifierar vissa skillnader mellan olika produkter men gör inte anspråk på att vara komplett eftersom utbudet är stort och förändras kon-

tinuerligt. För noggrannare vägledning vid val av sorptionsmedel och för anvisningar om användning hänvisas till efterföljande text, tillverkarnas produktinformation och Räddningsverkets cirkulär 6/91 R.

Sorptionsmedel kan användas för strandskydd men kommer främst till användning under strandrengöringsoperationer. Sorptionsmedel används också vid olje- och kemikalieutsläpp på land, på gator och i byggnader.

Användning av sorptionsmedel karaktäriseras av följande fyra operationella faser:

- **Spridning** – utläggning av sorptionsmedlet. För sorptionsmedel i lös vikt finns i vissa fall maskinell utrustning för spridning men oftast är man hänvisad till manuella metoder för spridning eller utläggning.
- **Sorption** – oljan suggs upp av sorptionsmedlet.
- **Uppsamling** – det oljebemängda sorptionsmedlet avlägsnas från stranden.
- **Omhändertagande** – det oljebemängda sorptionsmedlet kan antingen destrueras eller återvinnas genom att oljan separeras exempelvis genom att pressas eller centrifugeras ut ur sorptionsmedlet.

9.8.1 Funktionsprinciper

Sorptionsmedel fungerar antingen genom att oljan adsorberas på ytan av partiklarna i medlet eller genom att oljan absorberas – tränger in i – materialet. Materialen kan vara granulära eller fibrösa och mer eller mindre kompakta. Sett ur makroskopisk synvinkel kan funktionen hos de flesta sorptionsmedlen karaktäriseras som absorption. För att effektiviteten skall bli god bör materialet vara sådant att det suger olja men inte vatten – ofta karaktäriseras detta som *oleofila* (oljeälskande) respektive *hydrofoba* (vattenskyende) egenskaper.

Effektivitet

Sorptionsmedlens effektivitet eller kapacitet brukar anges och jämföras i termer av upptagen mängd olja (vikt) i förhållande till mängden sorptionsmedel (vikt). Vid praktisk användning är det emellertid även en rad andra faktorer som är av stor betydelse för insatsens totala effektivitet.

Flytförmåga

Då sorptionsmedlet används på olja på vattenytan är det viktigt att det olje- och vatteninodränkta medlet håller sig flytande även om det lämnas kvar under längre tid. I vissa fall kan omhändertagning och upptagning av sorberad olja ske inom några timmar men ibland kan man tvingas att lämna det utlagda sorptionsmedlet under flera dagar.

Väl förankrade absorptionslänsor kvarlämnas ibland under flera veckor på skadeplatsen.

Huvudsakliga beståndsdelar, materialsammansättning

Sorptionsmedel indelas vanligen i tre huvudgrupper utifrån dess huvudsakliga beståndsdelar.

- *Oorganiska sorptionsmedel* – framställda av t ex sand, kalk, perlit, vermiculit, mineralull, vulkanisk sten, bränd lera, kalciumsilikat. Medlen kan absorbera 3–6 gånger sin egen vikt. Medlen är i regel tunga och risken att absorberad olja sjunker är stor då medlen sprids på olja i vattnet.
- *Naturliga organiska sorptionsmedel* – framställda eller bestående av t ex halm, torv, sågspån, bark, bomull, cellulosa. Medlen kan absorbera 5–10 gånger sin egen vikt. Vissa produkter suger upp vatten om de blir liggande i vattnet länge och riskerar då att sjunka. Produkterna är normalt biologiskt nedbrytbara och deponering eller kompostering av avfallet kan vara en bra metod för kvittblivning. Det finns även produkter som berikats med närsalter och/eller mikroorganismer för att de oljenedbrytande mekanismerna.

- *Syntetiska sorptionsmedel* – framställda av t ex polyeten, polyuretan, nylon, polyester. Medlen har hög kapacitet och kan absorbera upp till 25 gånger sin egen vikt. Flytförmågan är i regel god även under lång tid i vattnet. Materialen är inte biologiskt nedbrytbara, men är miljömässigt inerta. Flera produkter kan återanvändas efter urpressning och polyetenprodukter kan förbrännas utan miljömässiga olägenheter.

9.8.2 Användningsområden

Sorptionsmedel saluförs i en rad olika former och ofta innesluts eller binds löst material till hanterbara enheter lämpade för användning olika situationer.

Form, utförande

Förutom den traditionella formen i lös vikt – pulver, granulat, flingor etc finns en rad sorberande dukar, mattor och ark. Löst material innesluts ofta också i nät till kuddar, eller korvliknande länsor.

Absorptionsupptagare kan också sägas vara en form av sorptionsmedel som kombineras med mekanisk spridnings- och återvinningsutrustning. Tabellen på nästa sida ger en sammanställning av appliceringstekniken och användningsområden för olika former av sorptionsmedel.

Strandskydd

Sorptionsmedel kan användas i strandskyddsmetoder exempelvis för att stabilisera olja som ansamlats i en skärmlänsa. I detta fall kan sorptionsmedlet också dämpa vågrörelserna så att exempelvis överskvättning kan undvikas. Då sorptionsmedel spridits på den inlänsade oljan begränsas möjligheterna för upptagning med hjälp av upptagare och det oljebemängda sorptionsmedlet är i regel ej pumpbart. Bandupptagare och vakuumsugning kan dock i vissa fall fungera för upptagning, men manuella metoder med håvar och handredskap är ofta mest praktiskt.

| Typ av sorbent | Appliceringsteknik |
|----------------------|--|
| Blad och remsor | <ul style="list-style-type: none"> •Placeras på definierade ytor för att ta upp små kvantiteter olja. De bör lämnas på platsen en tid för att få bättre effektivitet. Bladen kan vridas ur och återanvändas. |
| Rullar | <ul style="list-style-type: none"> •Används på samma sätt som blad och remsor, men är enklare att applicera då de kan rivas eller skäras i passande bitar. •Skyddar effektivt gångstigar, båtdäck, arbetsytor, tidigare oförorenade ytor eller rengjorda ytor. Kan användas till att skydda marken vid tillfällig förvaring av oljeförorenade massor. •Kassering underlättas genom att rulla upp absorbenten igen och slänga den i lämplig container. |
| Länsor | <ul style="list-style-type: none"> •Fungerar både som sorbent och som läns, men är endast effektiv i lugna vatten pga sin låga kant och kjol. •Effektivast på tunna oljefilmer och på oljeskimmer. •Den tätt packade sorbenten i nätet minskar oljans förmåga att penetrera sorbenten. Därför måste länsen roteras för att fungera effektivt. Oftast är det bättre att driva in oljan i länsen. •Fasta korvliknande länsor är bättre än löst packade popcornlänsor. Löst packade länsor sorberar mer vatten samt att nätkassarna kan gå sönder och orsaka extra saneringsarbete. •Är effektiva på att hindra oljan från att nå skyddade områden. Kan också användas bakom skimmrar för att ta upp överskottsolja, även om inte länsan fungerar så effektivt. •Kvittblivning innebär att länsan skall vikas, rullas och stoppas i plastpåsar. |
| Rep- och borstlänsor | <ul style="list-style-type: none"> •Effektivast på viskös eller vädrad olja. •Kan användas till att ta upp olja både på land och i vatten. •Kan knytas ihop för att ta upp olja i skvalpzonen. •Kan användas för att täta skyddslänsans ände mot stranden så att ingen olja passerar. Detta är mycket användbart i områden med ojämn botten. •Används oftast som en kompositbarriär innanför en uppsamlingslänsa för att minimera flykt av olja. •Kvittblivning innebär att länsan skall vikas, rullas och stoppas i plastpåsar. |
| Lösa bitar | <ul style="list-style-type: none"> •Lösa bitar av sorbenter rekommenderas inte för användning i oljespill på vattenytan. Pulvriserat organiskt material kan stabilisera strandad olja i otillgängliga eller avlägsna områden. |

[Fejes, Exxon, 1993]

Sorptionsmedel kan också användas för förebyggande strandskydd på liknande sätt som strandtäckningsmetoder. Löst sorptionsmedel, eller hellre absorberande länsor, mattor, kuddar eller liknande kan spridas eller läggas ut längs särskilt känsliga strandavsnitt som bedöms hotade av annalkande drivande olja på vattnet.

Strandrengöring

Vid mindre oljepåslag eller i ett skede då de största mängderna av olja på stranden omhändertagits, kan användning av sorptionsmedel rekommenderas för uppsugning av tunna skikt och för omhändertagning av olja som ansamlats på svåråtkomliga ställen. Sorptionsmedlet binder den kvarvarande oljan och minskar risken för att oljan skall spridas vidare till icke nedsmutsade strandpartier. Sorberad olja blir mindre klabbig och risken för skador på fågel och djur reduceras avsevärt.

För vissa typer av känsliga miljöer, exempelvis strandängar har naturliga organiska sorptionsmedel använts med goda erfarenheter. Sorptionsmedlet kan spridas utan att skada miljön ytterligare och i vissa fall kan det oljebemängda sorptionsmedlet lämnas kvar för att på sikt brytas ned genom naturliga processer.

Sorptionsmedel, exempelvis i form av mattor är även användbara för att undvika spridning och nedsmutsning av strand, transportvägar, gångstigar etc under själva oljeskyddsinsatsen då nedsmutsad personal, utrustning och upptagna avfallsmängder förflyttas i insatsområdet.

9.8.3 Restriktioner

Vind

Funktionen är relativt oberoende av miljöförhållandena, men spridning eller utläggning kan avsevärt försvåras eller omöjliggöras i hård vind. Vissa produkter dammar vid spridning vilket kan leda till obehag för personalen.

Viskositet

Sorptionsmedel fungerar för de flesta typer av oljor och flytande kemikalier förutsatt att viskositeten inte är alltför hög eller att oljan stelnat.

Självantändning

Vissa oljeprodukter, exempelvis linolja och tallolja kan självantända då de absorberats i naturligt organiska sorptionsmedel såsom sågspån, torv eller liknande.

Upptagning, omhändertagning

Vissa sorptionsmedel sjunker efter längre tid i vattnet, och det är viktigt att kontinuerligt ha uppsikt över utlagt sorptionsmedel för att undvika att oljebemängda sorbenter sjunker eller sprids till oönskat område. Det är viktigt att redan innan sorptionsmedlen sprids ut, planera för omhändertagning och kvittblivning av avfallet. Många av de tillgängliga upptagartyperna fungerar dåligt för upptagning av oljeindränkta sorptionsmedel.

- Överdosera inte sorptionsmedlet – det ökar bara avfallsmängden.
- Använd inte sorptionsmedel så att sänkning av oljan riskeras.
- Vissa oljor kan självantända då de absorberas i organiska sorptionsmedel på stranden.

9.9 Fysisk oljeborttagning, manuell rengöring och maskinella hjälpmedel

Manuella metoder för oljeborttagning och rengöring av stränder ingår i regel som en viktig del av oljeskyddsinsatsens grovsaneringsfas. Tekniken är enkel men arbetsintensiv och måste planeras och genomföras noggrant för att minimera skadeeffekterna. Specialkonstruerade handverktyg underlättar och effektiviserar arbetet. Maskinella hjälpmedel kan användas i vissa situationer.

9.9.1 Manuell rengöring

Manuella metoder måste ofta tillgripas i situationer då teknisk utrustning inte finns tillgänglig eller då andra metoder inte fungerar på grund av oljans eller strandmiljöns beskaffenhet. De manuella insatsernas omfattning är i mycket hög grad beroende på vilka krav på renhet som ställs efter insatsen. Med tydliga instruktioner och bra personalledning kan insatserna bli mycket effektiva och göras selektivt för optimalt resultat. Manuella insatser är ofta den enda möjliga eller fördelaktigaste metoden för att:

- Skrapa av olja från stenar, samla upp olja mellan stenar i skrevor eller ta bort strandade oljeklumpar.
- Omhänderta olja som stabiliserats eller bundits på stranden med hjälp av sorptionsmedel.
- Omhänderta oljenedsmutsad drivved och annat förorenat material på stranden.
- Avlägsna och bortforsla oljenedsmutsad vegetation.

Manuella insatser utförs ofta av personal med begränsad tidigare erfarenhet och förutsätter noggrann planering av arbetsledning. Tydliga instruktioner om utrustningens handhavande och klart definierade säkerhetsregler för personalen är av största vikt för ett lyckat resultat.



Speciell materiel för upptagning av olja tillsammans med storsäck och storsäckshållare. [Foto: Björn Forsman, SSPA]

Hjälpmedel, handverktyg

Grepar, skyfflar, trädgårdsspadar och murarslevar var länge de vanligaste saneringsredskapen, men inom ramen för TOBOS 85 programmet utvecklades en rad handverktyg speciellt avsedda för oljeskyddsarbete i strandzonen. Utrustningen förrådhålls i Räddningsverkets regionala oljeskyddsförråd och finns även i flera kommunala oljeskyddsförråd.

Handverktyg för oljesanering framtagna inom TOBOS programmet: Verktyg som skrapor, borstar, skopor mm fästs med snabbkoppling till skaftet. Verktygen töms eller skrapas av i det tillhörande specialutformade säckstället.

Användningsområde

Manuella verktyg används främst för att ta bort olja från lätt förorenade stenar, klippor och konstruktioner. I vissa fall måste även större oljemängder och kraftigt förorenade områden angripas manuellt då inga andra metoder är lämpliga eller tillämpliga.

- *Insamling av olja och avskrapning av verktyg* – Plastsäckar monteras i speciella, låga ringformade säckhållare utan botten, där ringen utgör stöd för hållaren även om stranden är ojämn. Ringen och

säcken utgör uppsamlingskärl och står tillräckligt stabilt för att upptagningsverktygen skall kunna skrapas av mot kanten. Säckarna skall inte fyllas med mer än 15–20 kg, annars försvåras transport och handhavande.

- *Olja i grunt vatten, mellan stenar och i klippskrevor* – Speciellt utformade och utvalda borstar med lämpligt borstmaterial används för att få upp oljan. Borstarna kan mycket lätt skrapas av mot kanten på säckhållaren.
- *Upptagning av olja från vattenytan* – Med en skopa förs olja och vatten in i en flytande ring gjord av aluminiumprofiler. Ringen är utformad så att olja och vatten kan föras över kanten in i ringen. Inuti ringen sitter en plastsäck med hål i botten. När olja och vatten fylls på trycks det tyngre vattnet ut genom hålen i botten. Resultatet blir en koncentring av olja i uppsamlingsringen. Oljan avlägsnas ur ringen antingen för hand eller med hjälp av en pump.

Handhavande av utrustning

Volym och vikt på utrustningen har minimerats genom ett snabbkopplingsystem mellan skaft och verktyg. Verktygen förvaras i ett ställ så att en person på egen hand kan plocka ihop skaft, en säckhållare och ett set av verktyg och arbeta självständigt oberoende av strandtyp eller typ av olja.

Mellanlagring

För att den manuella rengöringen skall bli rationell måste alla i arbetslaget ha nära till mellanlager där oljan direkt kan tömmas. Vanligen har var och en, en egen plastsäck intill sig.

- *Plastsäckar* – Det är viktigt att de fyllda plastsäckarna med uppsamlad olja samlas på lämpliga platser. Samlingsplatsen får inte kunna nås av vågor så att säckarna kan spolats ut i sjön vid hårt väder, men bör ändå vara lättillgänglig för hämtning från sjösidan eller landvägen. Säckarna bör om möjligt inte utsättas för direkt solljus och hetta eftersom oljan då kan bli mer lättflytande och svårhanterlig.

Ljusa säckar minskar risken för uppvärmning i solljus. Det är vidare viktigt att säckarna inte överlastas och att nedsmutsning på utsidan av säckarna undviks.

- *Tunnor* – Om den omhändertagna oljan är av mera lättflytande kvalitet kan det vara praktiskt att använda öppna tunnor eller oljefat för mellanlagring. Fyllda tunnor är emellertid betydligt svårare att förflytta till en lämplig uppsamlingsplats och risken är stor för spill när tunnan förflyttas.
- *Storsäckar* – För vidare transport av avfallssäckar från samlingsplatsen kan storsäckar vara ett praktiskt alternativ. Storsäcken hanteras med kran från båt eller lastbil och kan öppnas och tömmas genom en snörning i botten. Storsäcken kan också bogseras i vattnet. Genom att använda en innersäck av plast kan storsäcken återanvändas utan att förorenas av oljan.

Restriktioner

De manuella rengöringsmetoderna är i sig skonsamma mot miljön men personalen kan under vissa omständigheter skada miljön genom nedtrampning av vegetation, ökad omblandning och nedträngning av oljeföroreningen på mjukbottnar och mjuksedimentstränder.

Fågelliv, särskilt under häckningsperioder, kan också störas av manuella insatser med personal i rörelse i områden där människor normalt inte vistas. Värdet av rengöringsinsatserna måste alltid vägas mot de eventuella störningar eller skador som personalen kan åstadkomma.

9.9.2 Avverkning av vass eller annan nedoljad vegetation

Då vegetation nedsmutsats med olja är det praktiskt taget omöjligt att avlägsna oljan utan att skada växten. I många fall är avverkning därför det enda sättet att avlägsna oljan från platsen.

- *Manuell avverkning* – Avverkning av vass i strandområden kan ske med manuella verktyg såsom liar och saxar. På stranden och i grunt vatten kan man arbeta med vadarstövlar men mindre, grundgående arbetsbåtar underlättar i allmänhet arbetet.
- *Maskinell avverkningsutrustning* – Motordrivna handredskap såsom röjsågar, häcksaxar kan användas i vissa fall. På marknaden finns även särskild maskinell utrustning för avverkning av vass. Utrustningen kan opereras från en arbetsbåt eller pråm.

Vid avverkning av vegetation är det viktigt att undvika rotskador. Vassavverkning kan med fördel göras vintertid då marken är frusen eller då isen eventuellt lagt sig under den förorenade vassen.

Avverkad vegetation omhändertas kontinuerligt och mellanlagras som övriga oljeföroreningar i säckar eller containers för senare transport och kvittblivning. Risken för vågerosion av stranden kan öka om skyddande strandvegetation avlägsnas.

9.9.3 Maskinella hjälpmedel för strandrengöring

Motorfordon

Det är uppenbart att flera olika typer av motorfordon kan komma till användning eller till och med vara nödvändiga för effektiva oljeskyddsinsatser. Fordon som lastbilar, traktorer, terrängbilar, tankbilar, slam-sugare används för att transportera utrustning och för att forsla undan upptagen olja och oljenedsmutsat avfall. Dessa fordon förutsätter rimlig vägstandard men ofta ligger operationsplatsen på otillgängliga stränder utan vägförbindelse.

För att underlätta transporter av tyngre utrustning, exempelvis länsor och upptagare, genom oländig terräng kan små traktorer eller skoter och terränghjulingar ibland nyttjas och en självgående miniatyrbandvagn har också tagits fram under senare år, se avsnitt 9.12.3.

Frontlastare

Frontlastare, grävmaskiner och väghyvlar kan i vissa fall användas i strandzonen. Exempelvis kan en frontlastare användas på en långsträckt strand för att direkt samla ihop och avlägsna oljeförorenad sand och grus. Metoden är effektiv på svårt nedsmutsade sandstränder och fungerar för alla oljetyper oberoende av viskositet. Det är svårt att arbeta selektivt med frontlastare och schaktmaskiner och om de omhändertagna mängderna av oljeförorenad sand är stora kan deponeringen vålla problem. Användning av tunga fordon förutsätter hårda okänsliga stränder och det är viktigt att inte utsätta mjuka stränder för tunga fordon som då kan göra större skada än nytta.

Strandrensningmaskiner

De är väl känt att oljeklumpar och små oljedroppar som kan finnas kvar i de övre lagren på en till synes ren strand kan vara påtagligt störande inte minst för friluftsliv och bad. Det finns också enstaka exemplar av maskinella utrustningar som kan kratta ur oljeklumpar ur det översta sandlagret. Bearbetning av oljenedsmutsade sand- och grusstränder med traktor och harv har tillämpats utomlands, och kan få stranden att se renare ut och binda klibbiga oljeytor. Visserligen finns oljan kvar efter harvning, men metoden kan ändå i vissa fall betraktas som en användbar rengöringsmetod, eftersom de naturliga nedbrytningsprocesserna kan påskyndas av harvning och luftning.

- *Instruera personalen* om hur utrustningen skall användas och hur rent de skall göra.
- *Minimera störningsriskerna* genom tydliga instruktioner. Bestäm, visa och märk ut: transportvägar, personstigar, rastplatser, utrustningsdepåer, mellanlagringsplatser för omhändertagen olja, transportvägar för oljeavfall, slutförvaringsplatser etc.
- Instruera personalen om *säkerhetsregler*: tidsscheman, närvarolistor, anmälningsplikt, undvik ensamarbete, använd flytväst vid arbete nära djupt eller strömmande vatten.

9.10 Tvättning

Vattenbaserade tvättningsmetoder kan användas vid olika saneringsfaser, men tillämpas framförallt under finsanering av hårda stränder och anläggningar. Rengöringseffektiviteten måste alltid vägas mot de skadeverkningar som tvättningen kan ge. Högtryckstvättning, med kallvatten, hetvatten eller ånga, liksom sandbläst-ring brukar karaktäriseras som ”hårda rengöringsmetoder” och ger större skador än övriga ”mjuka rengöringsmetoder” på känsliga strandtyper.

De vattenbaserade tvättmetoderna nyttjas för att lösgöra oljeföreningarna från underlaget och för att skölja undan oljan till en plats där den lätt kan samlas upp. Utrustning för vattenbaserad strandrengöring kan utformas på olika sätt och rengöringseffekten bestäms framför allt av vattentemperaturen och trycket. Dessa faktorer är också avgörande för vilka skadeeffekter tvättningen kan medföra och val av metod måste alltid anpassas till underlagets känslighet, renhetskrav och oljekvalitet.

Sambandet mellan skaderisker och tvättmetod kan förenklat illustreras av figuren nedan.



Hårda rengöringsmetoder medför större skaderisker än mjuka metoder.

9.10.1 Sköljning med kallt vatten – flodning

Utförande

En perforerad slang med stor diameter placeras parallellt med vattenlinjen ovanför den nedsmutsade strandzonen. Havs- eller sjövatten pumpas ut genom slangen så att vattnet rinner ut och sköljer undan icke fastsittande olja som ansamlas i vattenbrynet.

Användningsområde

Används på kraftigt nedsmutsade stränder där oljan ännu inte fastnat. Används även under senare rengöringsfaser i kombination med högtryckspolning för att öka vattenflödet så att transporten av lösgjord olja underlättas. All vattenspolning som innebär att olja sköljs tillbaka till vattenytan måste kombineras med sorptionsmedel och eller länsor längs strandkanten för att underlätta uppsamling och förhindra återspridning i vattenmiljön. Återspolning till vattnet förutsätter hård yta och kontinuerlig lutning på stranden. Om det inte bedöms lämpligt att återspola oljan till vattenytan, eller om överspolning till mellanliggande känsliga strandpartier bör undvikas, kan särskilda uppsamlingsgropar, diken eller fördämningar anläggas. Spolningen kan i vissa fall också styras till naturliga gropar.

Restriktioner

Metoden är skonsam på alla typer av hårda stränder men viss försiktighet skall iakttas för att undvika bortsköljning av finare sediment, jord och strandvegetation särskilt om spolningen pågår under längre tid.

9.10.2 Lågtrycksspolning med kallt vatten

Utförande

Kallt havs- eller sjövatten spolas under lågt tryck mot strandad olja som sköljs undan och ansamlas på lämpliga uppsamlingsställen, eller rinner tillbaka till strandvattnet.

Användningsområde

Används för att spola olja från ler- och dynderlag, stenar, klippblock, klippor, byggda konstruktioner och vegetation. All vattenspolning som innebär att olja sköljs tillbaka till vattenytan måste kombineras med sorptionsmedel och eller länsor längs strandkanten för att underlätta uppsamling och förhindra återspridning i vattenmiljön. Alternativt kan spolningen styras så att oljan ansamlas i naturliga eller anlagda gropar.

Restriktioner

Metoden är skonsam på alla typer av hårda stränder och ger normalt heller inga skador på mjukare strandpartier. Risk för sekundär nedsmutsning om ihospolad olja inte samlas upp. Verkningsgraden beror i hög grad på typen av olja, nedsmutsningsgrad, typ av underlag. Viss risk att strandlevande organismer spolas bort och skadas.

9.10.3 Lågtrycksspolning med varmvatten

Utförande

Uppvärt havs- eller sjövattnet spolas under lågt tryck, under 7 bar, och stort flöde mot strandad olja som mjukas upp och sköljs undan. Den lösgjorda oljan ansamlas på lämpliga uppsamlingsställena, eller rinner tillbaka till strandvattnet.

Användningsområde

Används, särskilt i kyla, för att mjuka upp stel olja och för att klibbig olja lättare skall kunna frigöras och sköljas undan till lämpliga uppsamlingsställena. Kan användas för rengöring av mjuka och hårda underlag, men vegetation kan skadas av alltför varmt vatten. Vattnet svalnar normalt fort på stranden och oljan återtar då också sin ursprungliga konsistens. All vattenspolning som innebär att olja sköljs tillbaka till vattenytan måste kombineras med sorptionsmedel och eller länsor längs strandkanten för att underlätta uppsamling och förhindra återspridning i vattenmiljön. Alternativt kan spolningen styras så att oljan ansamlas i naturliga eller anlagda gropar.

Restriktioner

Metoden är skonsam på alla typer av hårda stränder och ger normalt heller inga skador på mjukare strandpartier. Stort flöde av varmvatten är energikrävande och uppvärmningsutrustning är normalt inte tillgänglig. Högre temperatur innebär större risk för skador på organismer och vegetation på stranden.

9.10.4 Högtrycksspolning med kallt vatten



*Bensindriven pump för kallvattenspolning, 70 bar.
[Foto: Margaretha Ericsson, SRV]*

Utförande

Kallt havs- eller sjövattnen spolas under högt tryck, 70–200 bar, mot strandad och fastsittande olja som lösgörs och sköljs undan. Den lösgjorda oljan ansamlas på lämpliga uppsamlingsställen, eller rinner tillbaka till strandvattnet.

Användningsområde

Används för att spola olja från stenblock, klippor och byggda konstruktioner. All vattenspolning som innebär att olja sköljs tillbaka till vattenytan måste kombineras med sorptionsmedel och eller länsor

längs strandkanten för att underlätta uppsamling och förhindra återspridning i vattenmiljön. Alternativt kan spolningen styras så att oljan ansamlas i naturliga eller anlagda gropar.

Restriktioner

Skall endast användas på hårda underlag. Högtrycksspolning skadar mjukare strandtyper och kan leda till nedträngning av olja i markytan. Strandlevande organismer spolas bort och skadas om de utsätts för högtrycksspolning.

9.10.5 Högtrycksspolning med varmvatten



Varmvattentvätt på Tjörn 1987. [Foto: Gustav Törling, SRV]

Utförande

Havs- eller sjövattnen uppvärmt till ca 90°C spolas under högt tryck, 100–200 bar, mot stelnad och fastsittande olja som mjukas upp, lösgörs och sköljs undan. Flödet bör vara minst 20 l/min. Den lösgjorda oljan ansamlas på lämpliga uppsamlingsställena, eller rinner tillbaka till strandvattnet. På marknaden finns ett flertal olika högtryckstvättaggregat med hetvatten. En del har inbyggd kraftförsörjning medan andra behöver separata kraftaggregat på ca 10 kW. Utrustningen försörjs med sjö- eller havsvatten och det är viktigt att försöka hitta så rent matrvatten som möjligt och att ofta kontrollera filter.

Aggregatet som används på bilden på föregående sida har en 7 kW dieselmotor och väger 370 kg. Utrustningen kan operera med kallvatten, hetvatten eller ånga upp till 155°C. Den ger ett flöde av max 30 l/min och trycket är max 140 bar.

Användningsområde

Metoden är effektiv för de flesta oljetyper och tillämpas då saneringsinsatsen har högt ställda renhetskrav. Används med stor försiktighet på okänsliga hårda stränder, klippvallar, och stenbranter. Lämpligt och effektivt även för hamnanläggningar, marinor och industriella anläggningar. All vattenspolning som innebär att olja sköljs tillbaka till vattenytan måste kombineras med sorptionsmedel och eller länsor längs strandkanten för att underlätta uppsamling och förhindra återspridning i vattenmiljön. Alternativt kan spolningen styras så att oljan ansamlas i naturliga eller anlagda gropar.

Restriktioner

Skall inte användas på naturstränder. Saneringen kan ge större miljöskador än själva oljan. Olja som upplösts med hetvatten har lättare att tränga ner i marken eller mjuka strandpartier. Strandlevande organismer dödas av direkt hetvattenspolning.

9.10.6 Ångtvättning

Utförande

Ångtvättaggregat används för att mjuka upp och lösgöra hård och fastsittande olja från underlaget.

Användningsområde

Metoden används för att avlägsna hårt fastsittande föroreningar från konstruktioner och anläggningar i hamnar och för rengöring av nedsmutsad utrustning. Den kan i vissa fall även tillämpas på klippor och stenblock med hårt fastsittande olja om saneringen har högt ställda renhetskrav.

All vattenspolning som innebär att olja sköljs tillbaka till vattenytan måste kombineras med sorptionsmedel och eller länsor längs strandkanten för att underlätta uppsamling och förhindra återspridning i vattenmiljön. Alternativt kan spolningen styras så att oljan ansamlas i naturliga eller anlagda gropar.

Restriktioner

Ångtvättning dödar effektivt alla mikroorganismer. Mängden av naturligt förekommande oljenedbrytande organismer reduceras och naturliga oljenedbrytande processer fördröjs.

9.10.7 Icke vattenbaserade tvättmetoder

Tvättning med lösningsmedel eller tvättmedel är endast aktuellt för förorenade föremål eller i begränsad omfattning på konstruktioner och anläggningar i hamnar och då den oljeförorenade tvättlösningen direkt kan samlas upp. Sandblästring kan i vissa fall också användas för rengöring av svårt oljenedsmutsade föremål eller konstruktioner men är inte tillämpligt för strandrengöring eller rengöring av större hamnanläggningar.

- Välj skonsamma metoder med låg temperatur och måttligt tryck på känsliga stränder och överarbeta inte.
- Prova alltid först om metoden fungerar på aktuell oljetyp.
- Lägg ut sorptionsmedel och länsor innan tvättning påbörjas.
- Börja tvätta från högsta punkten och arbeta ned mot stranden.
- Omhänderta borttvättade oljerester och uppsamlad emulsion snarast möjligt för att undvika sekundär nedsmutsning.
- Uppvärmad olja tränger lättare ned i mjuka stränder.
- Stora flöden eller högt tryck kan erodera löst strandmaterial.
- Se till att utrustningen får rent matarvatten och rengör filter regelbundet.

9.11 Naturlig återhämtning och biologisk nedbrytning av olja

Oljeskadade stränder som lämnas utan åtgärd återhämtar sig ofta förvånansvärt fort. Naturlig återhämtning och biologisk nedbrytning av olja bör betraktas som en rengöringsmetod där naturen själv gör huvuddelen av insatsen. Effektiviteten kan ofta förstärkas eller nedbrytningen påskyndas genom välavvägd grovrengöring och möjligen också genom kompletterande näringstillsatser. Naturlig återhämtning är ofta ett bra alternativ till andra strandrengöringsmetoder men utgör också ett viktigt komplement till de flesta typer av saneringsinsatser. Genom att tillämpa biologisk nedbrytning och naturlig återhämtning kan de skadeeffekter som andra metoder åstadkommer, helt elimineras.

Olja som kommer ut i vatten och på stränder genomgår en rad olika förändringsprocesser – fysikaliska, kemiska, mekaniska och biologiska, jfr avsnitt 1.3.2. I de flesta miljöer samverkar dessa processer så att oljans miljöskadliga effekter på sikt avtar. Naturliga nedbrytningsprocesser och mekanisk erosion av is och vågor gör att kvantiteten olja minskar och att oljeföreningen på sikt helt försvinner. Takten och omfattningen på dessa naturliga nedbrytningsprocesser bestäms bland annat av väder- och vågexponering, temperatur och koncentration av oljenedbrytande mikroorganismer.

Inom loppet av 12 månader utsätts de flesta svenska stränder av såväl isnötning som höga temperaturer med hög biologisk aktivitet och effekten är i många fall lika bra eller bättre än traditionella saneringsinsatser. Den erforderliga tiden för strandrengöring genom naturlig återhämtning är längre än för traditionella rengöringsmetoder. Strandens användbarhet och värde begränsas under återhämtningsperioden och det kan finnas risk för sekundär nedsmutsning och spridning av olja under tiden.

De naturliga återhämtningsprocesserna genom biologisk nedbrytning av olja (engelska: biodegradation) kan i vissa fall påskyndas genom

tillsats av näringsämnen eller speciellt framodlade kulturer av oljeätande mikroorganismer. Denna typ av påskyndad biologisk nedbrytning kallas på engelska bioremediation.

9.11.1 Lämna utan åtgärd – naturlig återhämtning

Utförande

Inga åtgärder vidtas förutom övervakning och uppföljning. Oljan lämnas för att brytas ned genom naturliga processer. Kan kombineras med andra rengöringsmetoder och mer eller mindre långt driven sanering. Lös och klibbig olja kan täckas och stabiliseras med hjälp av något naturligt organiskt sorptionsmedel för att förhindra spridning och skador på fåglar.

Användningsområde

Tillämpas på utsatta högenergistränder där intensiv vågrörelse relativt snabbt eroderar bort oljeföroreningarna. Tillämpas även på känsliga stränder där konventionella rengöringsmetoder kan ge oacceptabla biverkningar och göra större skada än själva oljan. Naturlig återhämtning är lämplig också för andra typer av stränder där kravet på snabb rengöring inte prioriteras.

Restriktioner

Den kvarliggande oljan kan ge toxiska effekter, och metoden skall inte tillämpas om oljan kan misstänkas innehålla särskilt giftiga eller persistenta komponenter, såsom PCB eller tungmetaller.

9.11.2 Påskyndad biologisk nedbrytning

Under senare år har flera forskningsprojekt genomförts för att finna metoder för att påskynda den naturliga biologiska nedbrytningen av olja och därmed kunna effektivisera rengöringsmetoder baserade på naturlig återhämtning.

Tillsats av oljenedbrytande mikroorganismer

Det går att odla kulturer av naturligt förekommande oljenedbrytande mikroorganismer, och det har gjorts försök med att tillsätta sådana kulturer till utsläppt olja. Presenterade försöksresultat från fältexperiment, exempelvis från Exxon Valdez-saneringen, ger inga entydiga svar och det är ovisst om tekniken kan utvecklas till en verksam rengöringsmetod för oljenedsmutsade stränder.

Tillsats av näringsämnen

Den mikrobiella nedbrytningen av olja kan i vissa fall påskyndas genom tillförsel av näringsämnen såsom kväve och fosfor. Vid deponering eller kompostering av oljehaltigt avfall kan gödningsämnen tillsättas relativt enkelt medan det är betydligt svårare att praktiskt dosera gödning på olja som är spridd över större strandområden. Med storskalig tillämpning i strandzonen och överdosering kan metoden också ge oönskade effekter genom att bidra till övergödning av belastade vattenområden. Den kvarliggande oljan kan ge toxiska effekter, och metoden skall inte tillämpas om oljan kan misstänkas innehålla särskilt giftiga eller persistenta komponenter, såsom PCB eller tungmetaller.

Bearbetning av oljehaltigt strandmaterial, harvning

På lätt nedoljade sand- eller grusstränder kan den biologiska nedbrytningen påskyndas av att ytan plöjs eller harvas så att oljan blandas ned i det översta strandlagret. Metoden är inte acceptabel på stränder med rikligt friluftsliv.

- Betrakta naturlig återhämtning som en rengöringsmetod och överväg alltid om den kan tillämpas som alternativ eller komplement till konventionella rengöringsmetoder.
- Övervaka och följ upp återhämtningen av områden där oljeföroreningar lämnats kvar genom regelbundna besök.
- Märk ut områden med kvarvarande föroreningar och sätt eventuellt upp skyltar eller anslag som varnar besökande allmänhet.

9.12 Överföring och transport

Ett effektivt transportsystem utgör en förutsättning för framgångsrika oljeskyddsinsatser och ger möjligheter till omhändertagning av stora mängder olja. Transportsystemet omfattar pumpsystem, fordon och mellanlager. Dess totala kapacitet begränsas av systemets svagaste länk och det är viktigt att undvika alla flaskhalsar.

9.12.1 Pumpar

Pumpar har ofta en central roll i överförings- och transportsystemet och det finns många exempel på när pumpkapaciteten blivit en flaskhals i överföringssystemet. Ofta hänger kapacitetsproblemet samman med att de upptagna oljeföreningarna har alltför hög viskositet eller innehåller för mycket föroreningar för att kunna pumpas med tillgänglig pumptrustning. Det finns dock ett antal pumpkonstruktioner som är särskilt utvecklade för att kunna hantera mycket högviskös och förorenad olja. Flera kommuner har sådan pumptrustning och i Räddningsverkets regionala oljeskyddförråd finns också särskild pumptrustning.

En pumps prestanda definieras av dess karaktäristik för tryckhöjd och flöde. Dess effektbehov bestäms av den pumpade vätskans densitet, uppfordringshöjden och flödet. Pumpens kapacitet påverkas ofta i hög grad också av den pumpade vätskans viskositet så att verkningsgraden avsevärt försämras för högviskösa oljor.

Pumpar kan utifrån sin funktions- och konstruktionsprincip delas in i ett antal huvudkategorier, av vilka de vanligaste är följande:

- **Turbopumpar** består av skovelförsedda pumphjul som roterar i ett pumphus och kan antingen vara radial-, diagonal- eller axialpumpar beroende på strömningsriktningen genom pumphjulet.
- **Förträngningspumpar** eller **deplacementpumpar** fungerar genom att en given vätskevolym stängs in och transporteras från

inlopp till utlopp vid varje pumpsdrag eller rotationsvarv. Ofta är dessa pumpar självsugande och flera typer kan användas även i mycket högviskösa vätskor.

Bland övriga pumptyper kan nämnas vätskering- och periferipumpar vilka kan anses vara en kombination av turbo- och förträngningspumpar. Även ejektor- eller strålpumpar kan ibland användas för pumpning av oljeföreningar.

För att underlätta pumpning av högviskösa oljeföreningar har Kustbevakningen med framgång provat att injicera en mindre mängd vatten i oljan. Mycket små vattenkvantiteter – mindre än 3,5 procent – har visat sig ge utmärkt effekt som transportvätska vid pumpning genom flexibla 4" slangar. Högviskösa olja kan i vissa fall också göras pumpbar genom uppvärmning vilket dock ofta innebär praktiska svårigheter i fält och förfarandet är dessutom energikrävande.

Skruvpumpar exempelvis av den typ som finns i upptagaren GT-185 weir skimmer, jfr kap 9.3.3, kan även användas som överförings- och transportpump sedan oljeföreningen avlägsnats från vattenytan.

Inom det sk TOBOS programmet utvecklades en typ av mobil slangpump avsedd för pumpning av högviskösa oljerester vid saneringsinsatser i svårtillgängliga strandområden. Räddningsverkets regionala oljeskydds-förråd är utrustade med denna typ av pump.

SALA roll pump SRP 50

Utförande

Systemet består av en pumpenhet och ett bensindrivet kraftaggregat som var för sig kan bäras av två man eller köras som en skottkärra genom terrängen.

Själva pumpen drivs av en hydraulmotor som via en planetväxel peristaltiskt komprimerar den obrutna pumpslangen så att dess innehåll tvingas fram genom slangen. Om slangen blockeras av föreningar kan pumpriktningen enkelt reverseras.



*Salapump under användning i strandavsnitt.
[Foto: Gustav Törling, SRV]*

Användningsområden

Pumpen kan användas för överföring av viskösa och högviskösa oljor och kemikalier från temporära mellanlager till andra förvaringstankar. Med lämpligt munstycke kan pumpen också användas för upptagning av koncentrerad olja direkt från stranden.

Operationsbegränsningar

Nominell maxkapacitet för vatten är 8 400 l/h. Pumpen klarar högviskösa produkter upp till 15 000 cP och fasta föroreningar upp till 30 mm storlek. Slangen är tillräckligt styv att suga ned till 95 kPa undertryck.

9.12.2 Mellanlager

För effektiv operation fordras att de upptagna och uppsamlade oljeresterna kan avlämnas vid en plats nära skadeplatsen, så att ny ledig uppsamlingsvolym snabbt frigörs. En sådan plats måste snabbt iordningställas. Det är viktigt att upptagningsutrustningen inte används för att transportera upptagna oljerester. Det är sällan möjligt att ombesörja slutlig behandling av oljeresterna i samma takt som omhändertagningen på skadeplatsen och mellanlager med tillräcklig kapacitet måste därför normalt anordnas. Mellanlagring av oljeavfall kan ske på olika nivåer – på en ihopsamlingsplats i anslutning till skadeplatsen, vid en tillfällig förvaringsplats i mottagningshamnen och vid ett särskilt mellanlager i avvaktan på slutlig behandling.



*Transportkedjan från upptagningsplats till slutbehandling.
[SNV rapport 3169 HOBOS, illustration av Mikael Jansson]*

Det är viktigt att noga markera alla tillfälliga uppställnings- och förvaringsplatser så att inte exempelvis säckar med oljeavfall riskeras att glömmas kvar ute på otillgängliga öar. Tänk också på att kvarglömda fasta oljerester snabbt kan förvandlas till flytande olja om säckar eller

uppsamlingsplatser exponeras för starkt solljus och värme. Eftersom omhändertagen och uppsamlad olja skall transporteras vidare – bäras eller köras på ojämnt underlag eller sjötransporteras i små båtar, är det viktigt att kärl och säckar inte fylls alltför fulla. Det är också viktigt att alla tankar och cisterner för mellanlager besiktigas regelbundet för att upptäcka och förebygga läckage. Undvik också hanteringsspill i anslutning till mellanlagringsplatser eftersom spill kan medföra risker för halkskador, vidare spridning och markskador.



Oljeuppsamlingsplats i Stockholms skärgård 1979. [Foto: SRV arkiv]

För de första mellanlagringsleden är det framförallt säcksystem, stor-säckar och öppna containers som är aktuella för tillfälliga mellanlager. För mellanlager i avvaktan på slutlig behandling är cisternförvaring i land att rekommendera men i vissa fall kan även uppställningsplatser och deponier med särskilt läckageskydd användas för mellanlagring av oljeavfall. Vid mellanlagringen bör man undvika att blanda relativt rena oljor som tagits upp med annat oljeförorenat avfall eller oljerester med högt vatteninnehåll eftersom slutbehandlingen då förenklas. Det bör också påpekas att det kan vara mycket lämpligt att utforma mellanlagret med möjlighet till avtappning av vatten som separerats under mellanlagringen. Förutom traditionella containrar finns det ett antal olika öppna cisterner eller bassänger på marknaden, som bl a är avsedda för att användas som mobila mellanlager vid större oljeskyddsinsatser.

9.12.3 Fordon och transportredskap

Fordon och transportverktyg behövs i flera olika led för att transportera bort omhändertagen olja från skadeplatsen till den slutliga behandlingsanläggningen. Större oljeskyddsinsatser kräver även tillgång till fordon och transportmöjligheter för en rad andra typer av transporter såsom:

- Tung och skrymmande utrustning – upptagare, pumpar, tvätt-aggregat.
- Skrymmande materiel – sorptionsmedel, bark, länsor.
- Stort antal handverktyg, säckar, skyddskläder och annan småutrustning.
- Mat – varm mat för utspisning av personal på olika arbetsställen.
- Personal – ibland skall hundratals personer transporteras ut på morgonen och hem på kvällen.
- Drivmedel.
- Containrar som returneras efter tömning och åter skall ut till skadeplatsen.

Uppsamlade oljerester kan i lagens mening ofta betraktas som såväl farligt gods, miljöfarligt avfall som brandfarlig vara. Alla dessa kategorier ställer var för sig en rad krav på transportsättet och på transportören. Det är viktigt att transportören är väl förtrogen med dessa regler och innehar erforderliga tillstånd.

Små fordon eller farkoster får ofta sköta transportererna inom skadezonen och till en närbelägen omlastningsplats. Vid transport av oljerester till mellanlager eller till slutbehandling bör största möjliga transportenheter eftersträvas, exempelvis tankbilar med släp. Vissa hjälpmedel har tagits fram bl a för att kunna transportera tung och skrymmande oljeskyddsutrustning genom oländig terräng mellan vägnätet på land och den oljeskadade stranden.

Ironhorse – exempel på terränggående transportredskap



Transport av Salapump med hjälp av Ironhorse. [Foto: SRV arkiv]

Utförande

Konstruktionen består av en motordriven liten bandvagn, där föraren går till fots bakom och styr bandvagnen via ett ledat handtag med erforderliga reglage. Bandvagnen kan bli utrustad med olika typer av lastflak för exempelvis transport av oljeupptagare, pumputrustning etc och kan också fungera som dragare för olika typer av släp och slädar.

Användningsområden

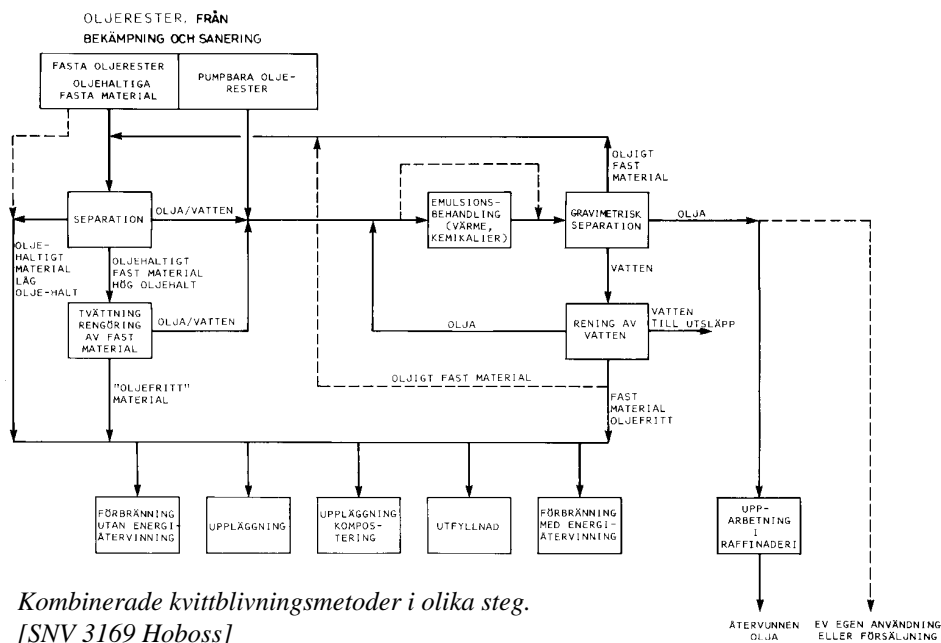
Ironhorse kan användas för transport av olika typer av tung utrustning som behövs vid otillgängliga skadeplatser vid oljeskyddsoperationer. Den kan ta sig fram i mycket oländig terräng helt oberoende av vägar och stigar och kan lösa transportbehov där enda alternativet annars är att bära utrustningen för hand. Ofta måste insatser sättas in på strandavsnitt som varken är tillgängliga från vägar eller från sjösidan med båt.

Operationsbegränsningar

- Lastkapacitet ca 950 kg.
- Hastigheten i terräng motsvarar normal gångtakt.

9.13 Kvittblivning

Oljerester är miljöfarligt avfall och får endast omhändertas för slutlig förvaring eller destruktion av SAKAB eller entreprenör med särskilt tillstånd. Jordmassor och sorptionsmedelmassor med ringa oljeinnehåll och utan risk för avrinning brukar i regel dock inte betraktas som miljöfarligt avfall.



Under en oljeskyddsinsats uppstår en rad olika typer av oljehaltigt avfall. Sammansättningen varierar från mer eller mindre ren olja, som ofta kan tas upp i insatsens inledning, till vattenblandningar med lågt oljeinnehåll eller tjocka emulsioner med upp till 80% vatten. Under senare sanerings-skeden insamlas också stora mängder oljeförorenad tång, vrakved och oljebemängd sand och grus. Oljeskadade och döda fåglar måste omhändertas på särskilt sätt. Plastsäckar som används vid insamling av oljeavfall innebär också vissa restriktioner för den fortsatta behandlingen av oljeavfallet. För att underlätta den slutliga behandlingen eller kvittblivningen är det viktigt att redan från början försöka separera olika avfallstyper med hänsyn till de kvittblivningsmetoder som kan bli aktuella.

Den slutliga behandlingen kan ske enligt tre olika huvudalternativ:

- **Återvinning** – målet bör vara att återvinna så stor andel av oljan som möjligt.
- **Förbränning** – destruktion av förorenad olja genom förbränning måste ske under kontrollerade former. Förbränning i pannor för energiproduktion kan betraktas som en form av återvinning.
- **Deponering** – deponier för oljeavfall kan utformas enligt kompostprinciper så att oljan bryts ned relativt snabbt genom naturliga biologiska processer.

Vid en verklig oljeskyddsinsats blir det i praktiken oftast en kombination av de olika alternativen och figuren på föregående sida illustrerar ett exempel med kombinerade kvittblivningsmetoder i olika steg.

9.13.1 Återvinning

Återvinning av omhändertagen olja förutsätter att oljan är ren – fri från fasta föroreningar och med lågt vatteninnehåll. För olja som omhändertas i strandzonen innebär detta att de första stegen av återvinningen är separering av vattenfasen och fasta föroreningar.

Gravimetrisk separering (engelska: settling)

Då uppsamlad olja mellanlagras i tankar eller containrar strävar oljan, som har lägre densitet, att flyta upp och lägga sig som ett skikt ovanför vattenfasen. Vattenfasen kan tappas av från tankens lägre del och mer olja kan successivt fyllas på i cisternen. Detta bör utnyttjas så tidigt som möjligt i transportkedjan för att minimera den vattenmängd som skall transporteras.

Separeringen påskyndas om onödig pumpning av den vattenblandade oljan kan minimeras.

Den undre vattenfasen blir dock sällan helt fri från oljeinnehåll och bör därför inte släppas ut direkt till sjön eller till avlopp. Vattnet kan exempelvis köras genom en konventionell oljeavskiljare (finns i oljehamnar och depåer) eller genom ett särskilt uppbyggt filter av råbomull,

glasfiberull, halm, torv eller liknande. Normalt krävs att oljehalten i vattnet är < 50 mg/l vid utsläpp i avloppsnätet och < 5 mg/l vid utsläpp direkt till recipient. Vid brådskande insatser och vid arbeten direkt vid skadeplatsen är lagringskapaciteten ofta en begränsande faktor och ofta kan relativt god separering erhållas ganska snabbt även i mindre lagringskärl. I praktiken är det därför ofta fördelaktigt att göra en första separering redan på skadeplatsen och låta den avskilda vattenfasen rinna tillbaka till sjön även om oljehalten i vattnet inte kunnat bestämmas exakt.

Kontakta miljö- och hälsoskyddsförvaltning eller Länsstyrelsen för rådgivning i tveksamma fall.

Separering av icke-stabila emulsioner genom försiktig uppvärmning

Separeringen av en icke-stabil oljeemulsion påskyndas av värme. Öppna containrar kan värmas genom ånginblåsning med hjälp av en ånglans. Lagringstanken kan också ha en inbyggd ångslina för uppvärmning eller så kan tanken anslutas till en extern värmeväxlare.

Observera att uppvärmning med hjälp av en ånglans kan vara riskabel då fickor med ånga lätt kan bildas och medföra ångexplosioner och stänk. En jämn uppvärmning till ca 60–70°C brukar ge en effektiv separation inom någon dag. Separering genom uppvärmning kan också innebära risker vid behandling av råoljerester. Giftiga och brandfarliga gaser kan bildas vid uppvärmning av olika typer av råolja.

Separering av stabila emulsioner med demulgatorer

Separering av stabila emulsioner kräver ibland att sk demulgatorer tillsätts. Demulgatorn är ett ytaktivt medel – ett slags ”antidispergeringsmedel” och tillsätts lämpligen direkt under pumpning.

Värmning av oljeklumpar i behandlingscontainer

Fasta oljeklumpar kan värmas upp och göras pumpbara. Uppvärmningen kan ske i en särskild behandlingscontainer med inbyggd värmeslinga. Klumparna kan blandas med vatten innan de läggs i behandlingscon-

tainern. Om behandlingscontainern förses med en uppvärmd gallerdurk ovanför ytan kan den användas för att mjuka upp och tömma innehållet ur plastsäckar med oljeavfall. En gallerdurk placerad ungefär på halva höjden av containern kan också vara praktiskt för att kunna sänka ned avfallssäckar och fasta föroreningar för att mjuka upp och separera olja till flytande fas i containerns övre del.

9.13.2 Deponering

I vissa fall kan oljeförorenade massor som huvudsakligen består av sand och grus återanvändas genom att de blandas in i vägbyggnadsmaterial eller används som asfaltunderlag. De oljeförorenade massor som vanligtvis samlas upp efter sanering av svenska stränder består dock oftare av blandningar av annat oljebemängt avfall, tång, drivved och liknande och är inte lämpat som bygg- eller fyllnadsmaterial. Genom aktiv deponering kan dock oljan brytas ned på biologisk väg och massorna kan så småningom exempelvis användas som täckmassa på avfallsupplag.

Aktiv deponering – kompostering

Vid aktiv deponering läggs oljehaltiga fasta material med upp till 15 procents oljehalt upp i deponier eller komposter på sådant sätt att den mikrobiologiska aktiviteten gynnas. Inom loppet av 1–2 år har oljan och avfallet brutits ned så att endast någon procent olja återstår och massorna kan exempelvis besås med gräs.

Beroende på avfallsmängderna och markförhållandena kan aktiva deponier anläggas:

- I anslutning till den oljeskadade stranden. Endast mindre mängder, upp till 10 m³ på tät och okänslig mark.
- Lokalt, nära skadeplatsen på lämpligt markområde med tät mark och okänslig omgivning. Måttliga mängder, upp till 500 m³.
- Centralt vid avfallsupplag eller annat lämpligt markområde.

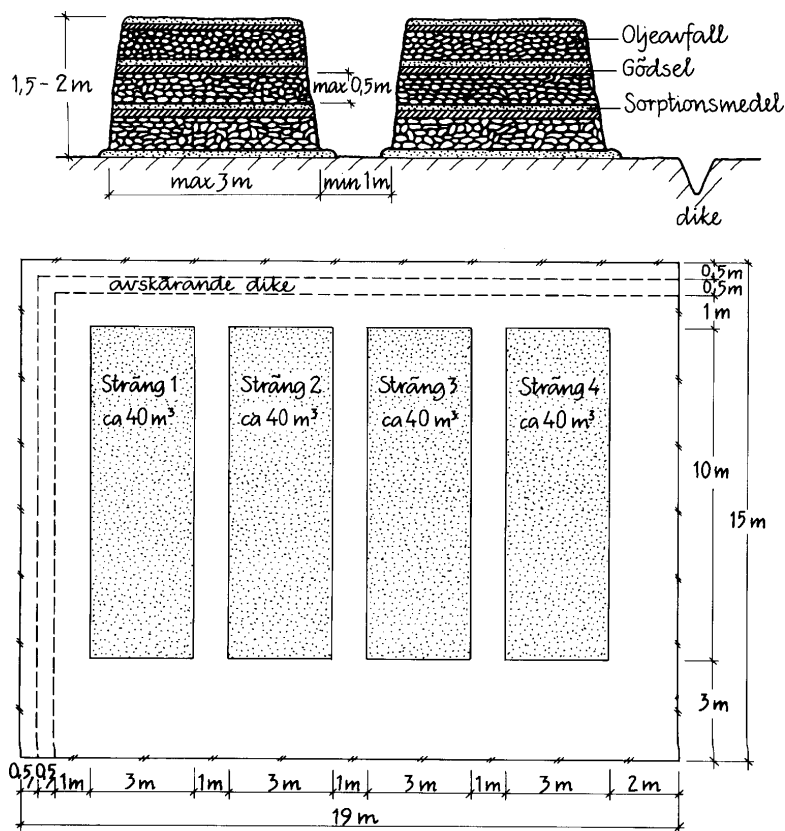
Vid bedömningen av omgivningens känslighet måste såväl ekologiska som socioekonomiska aspekter värderas. Deponeringsområdet bör uppfylla följande krav:

- Goda grundförhållanden – tät, stabil mark.
- Goda transportmöjligheter.
- Minsta möjliga omgivningsstörning.
- Låg grundvattennivå.
- Ingen ytvattenföring, inga bäckar eller liknande får gå genom området.
- Möjligheter till dränering.
- Möjligheter till grovplanering.

Deponeringen bör följas upp genom visuell kontroll av miljöförhållanden, vattenavrinning och oljeläckage. Eventuell avrinning av olja behandlas snarast med sorptionsmedel. Vid större deponier bör kontrollen lämpligen även omfatta mätning av oljehalten i marken före, under och efter deponeringen.

Vid anläggning av större deponier eller då marktätheten är osäker bör massorna läggas ovanpå en marktätning av exempelvis plast. Deponin kan lämpligen utformas som ett antal parallella limpformade strängar. Strängarna byggs upp genom att varva oljeavfallet med tunnare lager av sorptionsmedel och gödselmedel. Figuren till höger visar ett exempel på hur en aktiv deponi med 160 m³ kan byggas upp. Arealbehovet kan grovt uppskattas till 2 m² per m³ oljehaltigt avfall. Optimal arbetstemperatur för komposten kan variera, men anses normalt ligga inom intervallet 10–60°C. Genom att bygga komposten som tjocka strängar kan arbetstemperaturen bibehållas även i relativt kall omgivning.

Mera sofistikerade metoder av aktiv deponering har provats vid sanering av oljeskadade jordmassor. Genom att lägga upp jorden i högar där man också lägger in bevattnings- och dräneringsrör och även luftkanaler, kan den biologiska nedbrytningen kontrolleras, styras och på-



Aktiv deponi om 160 m^3 . [SNV 3169 HBOSS]

skyndas. Ibland benämns detta förfarande för biohög, dvs en direkt översättning av den engelska termen bio-heap. Erfarenheter visar att oljehalten kan reduceras med 95 procent inom loppet av ett år för jordmassor med en initiell kolvätehalt av upp till $10\,000\text{ mg/kg}$.

Kompostering i tunna lager

Ett flertal alternativa varianter av aktiv deponering av oljehaltigt avfall har också provats i olika sammanhang. För oljeförorenade jordmassor tillämpas ofta uppläggning i tunna lager på tätt och svagt sluttande underlag. För att påskynda oljenedbrytningen syresätts massorna genom

regelbunden plöjning. Ibland används den engelska termen landfarming för sådana metoder. En något enklare metod baseras på att oljehaltiga jordmassor, oljehaltigt sorptionsmedel m m läggs upp i ca 30 cm tjocka lager. Den mikrobiologiska nedbrytningen stimuleras genom tillsats av äldre oljeskadad jord, tillförsel av gödningsmedel, NPK-gödsel eller rötslam. Vidare bör massorna hållas fuktiga och genomluftas några gånger med hjälp av jordfräs eller liknande. Massorna bör ligga i minst 1–2 år för att oljan skall brytas ned.

Kalkning

Tidigare tillämpades ibland kalkning som behandlingsmetod för oljehaltigt avfall. Bränd kalk blandades med avfallet så att oljan binds och inte klibbar eller sprids till omgivningen.

9.13.3 Destruktion – förbränningsugn

För sådana oljerester som inte kan återvinnas genom separering och raffinering och inte heller kan deponeras, återstår endast destruktion som slutlig behandlingsmetod. Destruktion innebär normalt någon form av förbränning, t ex:

- Öppen förbränning i anslutning till skadeplatsen.
- Förbränning i flyttbar förbränningsugn.
- Förbränning i särskild destruktionsanläggning.

Utomlands tillämpas ibland förbränning på plats som en bekämpnings- och destruktionsmetod i samband med större råoljeutsläpp till sjöss. För svenska förhållanden och i samband med oljeskyddsinsatser i strandzonen är dock öppen förbränning en olämplig destruktionsmetod. Förbränning av olja och oljehaltigt avfall direkt på stranden ger en ofullständig förbränning med kraftig och ibland hälsofarlig rökutveckling. Vidare skulle förbränningen ge mycket svårömhändertagbara rester av tyngre oljefraktioner som i uppvärmt tillstånd också kan tränga ned i marken och efter avkylning blir mycket svåra att avlägsna från underlaget.

Mobil förbränningsugn



En mobil förbränningsugn kan ge effektiv destruktion av oljehaltigt avfall direkt på skadeplatsen. [Foto: Gustav Törling, SRV]

Inom ramen för TOBOS 85 programmet utvecklades en mobil förbränningsanläggning avsedd för destruktion av oljeavfall direkt vid skadeplatsen utan olägenheter i form av rökutveckling och oförbrända rester.

Konstruktion

Förbränningsanläggningen består av en ugn och fläktanläggning som kopplas samman med två luftslangar. Fläkten blåser via den nedre slangen in primär förbränningsluft direkt till ugnens eldstad. Den övre slangen är kopplad till ett dubbelväggit tak över eldstaden och genom utlopp i takets kanter blåses sekundär förbränningsluft in i lågor. Genom denna utformning blir förbränningen mycket god, med små emissioner och oförbrända rester.

Kapaciteten anges till 400 kg oljehaltigt avfall per timme. Hela enheten väger ca 1 500 kg och kan enkelt transporteras till skadeplatsen med hjälp av helikopter, båt eller lastbil.

Operationsbegränsningar

I Sverige gäller tillståndsplikt för alla typer av anläggningar för förbränning av oljehaltigt avfall. Bestämmelserna har inga undantag för mindre mobila anläggningar och omfattar således även denna typ av anordning. Användning av direkt avfallsdestruktion vid skadeplatsen är endast tillåtet efter beslut från Länsstyrelsen. Sök och inhämta tillstånd från Länsstyrelsen innan destruktionen påbörjas. Produkten har även sålts och med framgång använts utomlands vid oljeskyddsinsatser.

Industriella destruktions- och förbränningsanläggningar

SAKAB kan i sin centrala anläggning för destruktion av miljöfarligt avfall ta emot och förbränna sådana oljerester som ej kan omhändertas på annat sätt. Kommunala anläggningar för avfallsförbränning kan, efter anmälan eller ansökan till Länsstyrelsen, i vissa fall ta emot och förbränna oljehaltigt fast avfall. Avfallet kan dock endast blandas in som en liten andel, 1–5 procent, av det ordinarie avfallet, varför kapaciteten blir begränsad.

Referenser till kapitel 9.

Länsor, det finns åtskilligt med litteratur som beskriver länsors funktion och användning. Material till detta kapitel har bl a hämtats från nedanstående rapporter på svenska och med inriktning på praktisk användning:

Hammar L., Sandkvist J. "Användning av länsor vid strandnära oljespill" SRV projekt R 073 oljelänsteknik, SSPA Rapport 6183-1, 1991.

Blomberg E. "Ny oljeskyddsteknik – förenklad och effektiv"
E Blomberg AB, kompendium 1995.

Upptagare, användning av upptagare och annan utrustning beskrivs bl a i följande:

"Oljevernustyr og bruken av det " Statens forurensningstilsyn, SFT. Horten, Norge 1995. ISBN 82-7655-222-6.

Kustbevakningens räddningstjänstplan – Miljöräddningstjänst till sjöss. Kapitel 15 "Oljebekämpning". Karlskrona 1993.

Sanering, strandrengöringsutrustning och erfarenheter från praktiska fall beskrivs bl a i:

Hedrenius T. "Beach Cleaning of Oil Spill" Föredrag vid "Baltic Sea Environment Pollution Prevention" BITS/Sida kurs arrangerad av SSPA, 1995.

Henriksson J., Lindén O. "Oljeutsläpp i kustvatten" IVL 1990, på uppdrag av Räddningsverket.

Fejes J. "Strandskydd och oljesaneringsmetoder" IVL 1993, på uppdrag av Räddningsverket.

Dispergering, regler för användning i Sverige finns i:

Naturvårdsverkets föreskrifter om produktkontroll,
SNFS 1987:1 PK:31

Sorptionsmedel, en jämförelse av på marknaden tillgängliga
produkter finns i:

SRV Cirkulär 6/91 R ”Sorptionsmedel, Marknadsundersökning”
Räddningsverket 1991.

Kvittblivning av oljeavfall och behandling av oljeförorenade massor
beskrivs bl a i:

”HOBOS Beredskap för oljeutsläpp till sjöss – handbok i kommunal
beredskapsplanering” Naturvårdsverket, Rapport 3169,
ISBN 91-620-3169-4.

Åtgärdsteknik för oljeförorenad mark – Metoder för efterbehandling
och sanering” Naturvårdsverket, Rapport 4445, Stockholm 1995,
ISBN 91-620-4445-1.

10

Statliga resurser

Hur kan oljeskyddsresurserna förstärkas när kommunens materiel är otillräcklig?

Räddningsverket har utrustat fem mobila oljeskydds-förråd i olika delar av landet. Denna materiel ska komplettera kommunernas egna resurser när dessa inte räcker till. Materielen skall kunna transporteras inom en radie av 25 mil inom 10 timmar. För viss materiel, som systemen för styrning och inneslutning av olja i kustnära vatten och för skyddet av stränder, är det nödvändigt med en ännu snabbare insats. Det innebär en strävan att med hjälp av helikopter nå olycksplatsen inom fyra timmar. En beskrivning av förråden finns också som en särskild broschyr från Räddningsverket, beställningsnummer R60-082/95. Kustbevakningens sk strandbekämpningsbåtar är också ofta tillgängliga för kommunala räddningstjänstinsatser, och på vissa platser har Räddningstjänsten genom särskilda avtal åtagit sig att förvara och underhålla dessa resurser.

10.1 Räddningsverkets regionala oljeskyddsförråd

Erfarenheter från tidigare större utsläpp inom kommunalt ansvarsområde visar att även en välutrustad kommun kan lida brist på oljeskyddsutrustning. Oljeskyddsinsatser hör inte till de mest frekventa typerna av insatser för den kommunala räddningstjänsten och möjligheterna att bygga upp resurser och materielförråd är begränsade.

För att vid behov kunna förstärka och komplettera kommunens egna resurser har Räddningsverket byggt upp fem mobila förråd med oljeskyddsutrustning som kommunerna kan använda då deras egna resurser är otillräckliga.



Ett mobilt förråd består av fem mobila förrådscontainrar med oljeskyddsutrustning. [Foto: Margaretha Ericsson, SRV]

De fem oljeskyddsförråden är fördelade i olika kustregioner och sköts av räddningskåren på respektive ort. Kartan och rutan på omstående sida visar var förråden finns. Meningen är att materielen skall kunna transporteras inom en radie av 25 mil inom 10 timmar. För viss materiel, som systemen för styrning och inneslutning av olja i kustnära vatten och för strandskydd, är det nödvändigt med en ännu snabbare insats. Målsättningen är då att, med hjälp av helikopter, kunna nå olycksplatsen inom fyra timmar.

Räddningsverkets regionala oljeskydds-förråd sköts av räddningskåreerna i:

**Östra Sverige
(utom Gotland):**

Botkyrka räddningskår,
Dagtid: 08 - 530 628 00
Natt: 08 - 530 628 50

Västra Sverige:

Vänersborgs
räddningskår,
0521 - 27 12 21
eller 031 - 25 09 51

Södra Sverige:

Karlskrona räddningskår,
0455 - 839 80
oljejour 0708-53 98 00

Norra Sverige:

Umeå räddningskår,
Dagtid: 090 - 16 22 00
Natt: 090 - 16 22 20

Gotland:

Gotlands räddningskår,
0498 - 26 98 78
(SOS-Alarm)



För att vid behov kunna förstärka och komplettera kommunens egna resurser har Räddningsverket byggt upp fem mobila förråd med oljeskyddsutrustning som kommunerna kan använda då deras egna resurser är otillräckliga.

Materielen i oljeskyddsförråden passar inte alltid för alla typer av oljeskyddsarbeten. Det kan därför bli nödvändigt att kommunen får komplettera med materiel som är anpassad till de speciella förhållanden som råder inom kommunen.

10.1.1 Användning av utrustning från förråden

Vem får använda förråden?

Räddningsledare inom kommunal eller statlig räddningstjänst har rätt att rekvirera materiel från Räddningsverkets regionala oljeskyddsförråd. Räddningsledaren kontaktar närmaste SOS-central eller tar direktkontakt med den räddningskår som sköter oljeskyddsförrådet. Utbildad personal följer med för att instruera om hur materielen ska användas. Om någon kommun vill låna materiel vid andra tillfällen än vid räddningstjänst går det bra att kontakta Räddningsverket.

Vem ansvarar för att materielen återställs?

Den kommun som rekvirerat oljeskyddsmaterielen ansvarar för att den återställs i förråden. Materielen skall vara rengjord och fullt funktionsduglig. Förstörd materiel och sådant som förbrukats ska ersättas. I förrådspärmen, som följer med materielen, beskrivs hur förstörd och förlorad materiel kan anskaffas.

Innan materielen sänds tillbaka kontaktas den utlånande räddningskåren. Då sker en gemensam genomgång och den utlånande räddningskåren godkänner materielen innan den skickas tillbaka. Efter insatsen skall Räddningsverket ha en förteckning över den materiel som använts och en redogörelse för erfarenheterna av insatsen.

Vad kostar det kommunen?

Kommunen ersätts för kostnaderna i samband med oljeutsläpp enligt räddningstjänstlagen och räddningstjänstförordningen. Räddningsverket kräver en utförlig dokumentation av alla kostnader och arbeten för att kommunen ska få ersättning så snabbt som möjligt. Dokumentationen bör om möjligt ske med Räddningsverkets datorstödda system, jfr

avsnitt 8.4. Kontakta Räddningsverket för ytterligare instruktioner om hur programmet ska användas.

Ytterligare information om ersättning till kommunen finns också i Räddningsverkets meddelande 1995:2 ”Ersättning till kommuner för räddningstjänst och viss sanering” Allmänna råd och kommentarer.

Hur lär vi oss hantera utrustningen?

De ansvariga för kommunens beredskapsplanering bör försäkra sig om att dess oljeskyddspersonal är väl förtrogen med, och kan hantera även den utrustning som finns i Räddningsverkets regionala förråd. Vid behov kan kommunen vända sig till Länsstyrelsen med begäran om att få utbilda sin organisation i hur utrustningen skall hanteras. Kommunen kan också vända sig direkt till någon av de räddningskårer som ansvarar för förråden för att i samråd lägga upp lämpliga informations- och utbildningsinsatser.

10.1.2 Materieförteckning

Alla regionala oljeskyddsförråd innehåller i stort sett samma utrustningskomponenter, men vissa lokala variationer förekommer.

Materialförteckningen nedan omfattar standardinnehållet i de fem förråden.

- En arbetsbåt, större modell.
- Sex arbetsbåtar av aluminium, placerade i två transportcontainers.
- En maskinell oljeupptagningsutrustning, Sala pump med drivaggregat och transportutrustning.
- Två st Oil Mop, samt Walosep W1 (Karlskrona) och GT-185 (Vänersborg).
- Tio stycken 1,5 m³ aluminium containers.
- En förbränningsugn.
- En sats utbildningsmateriel.
- En sats materielpärm med skötselinstruktioner, inventeringslistor m m.

- En informationsvideo.
- Två st VHF-radioapparater.
- En sats dokumentationsmaterial.
- 100 m sorptionslänxor.
- 600 m oljelänsa typ Troilboom 1100.
- 60 m typ Flexi-boom 350.
- 60 m typ Flexi-boom 500.
- 24 st ankringssatser.
- 50 st säckar sorptionsmedel typ torv.
- Fyrhjuling med släp.
- Oljeupptagare (cirkus)
- Alfa Laval pump

System för styrning och inneslutning av olja:

- Gummibåt.
- 2x1 000 m uppblåsbar luftlänsa i kassetter.
- Ankringssystem.
- Luftfyllningssystem.
- Anordning för helikopterlyft.
- Överlevnadsdräkter.

System för skydd av stränder:

- 5 st system som vardera täcker 1 800 m²
 - 40 st dukar till 100 m strand.
 - Ankringssystem.
 - Vadarbyxor.
 - Flytvästar m m.

Mellanlagringssystem:

- Säckhållare med sex storsäckar.

Handmateriel:

- 20 satser handverktyg. Varje sats betjänar ett arbetslag på fem personer och består av en låda märkt "1" och en låda märkt "2".

Låda 1

200 st plastsäckar.

Åtta st skaft för handverktyg.

En raka för flytande uppsamlingskärl.

En säck innehållande:

- fem regnställ,
- fem overaller,
- fem par stövlar,
- fem par raggsockor,
- ett par vadarstövlar,
- fem par handskar,
- fem flytvästar,
- fem par halkbroddar
- en första hjälpen-kudde.

Låda 2

Fyra st verktygsställningar med:

- en skopa,
- en grep,
- en spade,
- en piassavakvast,
- en mexikansk fiberborste,
- två drejade borstar,
- en spackelspade,
- sex säckhållare,
- fyra avskrapningsringar,
- sex grovsäckar (blå) och
- en lie med bryne.

20 st flytande uppsamlingskärl.

10.2 Kustbevakningens oljebekämpningsresurser

Kustbevakningen ansvarar för oljeskyddet till havs och för Vänern, Vättern och Mälaren. Kustbevakningen är indelad i fyra regioner, med en central ledning förlagd till Karlskrona. Region Ost har sin ledning i Stockholm, Region Nord i Härnösand, Region Syd i Karlskrona och Region Väst i Göteborg. Miljö- och sjöräddningstjänst utgör cirka 10 procent av Kustbevakningens totala verksamhet. Kustbevakningens miljöräddningstjänst baseras på följande mål:

- Att ha en nationell beredskap för att bli på mekanisk väg kunna bekämpa oljeutsläpp upp till 5 000 ton.
- Att inom 4 timmar efter upptäckt kunna påbörja begränsningsinsatser.
- Att inom 8 timmar efter larm med miljöskyddsfartyg kunna påbörja bekämpning av miljöfarliga utsläpp till sjöss.

Totalt förfogar Kustbevakningen över ca 100 fartyg och båtar, varav ca 10 är miljöskyddsfartyg som är konstruerade och utrustade för oljebekämpningsinsatser till sjöss. För att öka utnyttjandegraden finns också en ambition att använda och anpassa fartygen även för andra uppdrag såsom bevakning mm. Utöver de större miljöskyddsfartygen finns också 12 st sk strandbekämpningsbåtar, som utvecklats speciellt för att kunna operera vid strandnära oljebekämpningsinsatser samt en stor mängd länsor, upptagarutrustning, mindre arbetsbåtar, pråmar, mellanlagringstankar och containers. Miljöskyddsyrtrustningen var tidigare fördelad på fyra regionförråd och 21 miljöskyddsförråd på olika orter längs kusten. Miljöskyddsförråden är emellertid nu under omorganisation och sannolikt kommer antalet miljöstationer och kuststationer där oljeskyddsutrustning förrådshålls att i framtiden vara något lägre. Kustbevakningens sk strandbekämpningsbåtar är avsedda att operera nära stranden och är därför också mycket lämpliga för räddningstjänsten. I vissa kommuner har räddningstjänsten träffat av-



*Vänster:
Kustbevakningens
miljöskyddsfartyg,
KBV 050 med LORI
upptagningsystem.
[Foto: Gustav
Törling, SRV]*



*Nedan:
Kustbevakningens
strandbekämpningsbåt
med bandupptagare
till kommunernas
hjälp i strandnära om-
råden. [Foto: Gustav
Törling, SRV]*

tal med Kustbevakningen om att förvara och underhålla båtar och en del övrig oljeskyddsutrustning mot att man får använda dem vid insatser mot strandnära spill. Denna typ av permanenta låneavtal finns exempelvis mellan Kustbevakningens Region Ost som har tre av sina fyra strandbekämpningsbåtar utlånade till respektive räddningstjänster i Västerås, Bålsta (Håbo kn) och Stockholm som fungerar som ”fodervärdar”. När Kustevakningen själva behöver båtarna har man rätt att avropa dem omgående och få dem transporterade till lämplig plats.

För övriga regioner och för uppgifter om var och vilken typ av oljeskyddsutrustning som Kustbevakningen har i sina förråd hänvisas till Riksresurslistan i Räddningsverkets Informationsbank, RIB.

10.3 Institutet för Vatten- och Luftvårdsforskning, IVL – oljejour

Naturvårdsverket har det övergripande ansvaret för bedömning av miljöpåverkan till följd av olje- och kemikalieolyckor till havs och i inlandsvatten medan ansvaret för de operativa insatserna främst fördelas mellan Kustbevakningen och den kommunala räddningstjänsten. Naturvårdsverkets ansvar innebär att man skall hålla sig informerad om händelseutvecklingen vid akuta olje- och kemikalieutsläpp och ha beredskap för samarbete med operativt ansvariga organ.

Denna beredskap för samarbete, som alltså kan betraktas som en statlig oljeskyddsresurs till förfogande, upprätthåller Naturvårdsverket genom ett avtal med Institutet för Vatten- och Luftvårdsforskning, IVL. IVL har Naturvårdsverkets uppdrag att fungera som verkets operativa enhet i det akuta skedet vid denna typ av olyckor. Dessutom skall IVL kontinuerligt uppdatera kunskapen vad avser miljöeffekter och saneringsmetoder för olja och kemikalier.

IVL har därför inrättat en jourtjänst för att:

- 24 timmar per dygn upprätthålla telefonberedskap för rådgivning.
- Etablera nödvändiga kontakter med andra myndigheter.
- Utföra besök på platser med oljeutsläpp.

Uppdateringen av kunskaper innebär att IVL kontinuerligt följer den internationella vetenskapliga och tekniska utvecklingen av kunskap kring miljöeffekter och saneringsmetoder av olja och kemikalier i miljön. IVL har också på Räddningsverkets uppdrag medverkat vid utformning av de saneringsnycklar och datorbaserade beslutsstöd för saneringsinsatser som beskrivs i kapitel 11 respektive 7.6.

11

Sanerings- nyckel

Hur väljer vi rätt metod snabbast?

Om man inte har tillgång till Räddningsverkets datorbaserade beslutstödsystem kan valmatrisen på nästa sida ge en snabb vägledning om lämpliga saneringsmetoder för olika oljetyper och miljövillkor. Välj rådande förutsättningar bland grupperingarna i tabellhuvudet. Den metod som ger flest kryss bör vara den bäst lämpade. Flera metoder kan vara lika användbara för samma situation. Saneringsnyckeln är hämtad från J. Fejes, "Strandskydd och oljesaneringsmetoder – En sammanställning av metoder tillämpbara på svenska stränder" IVL för Räddningsverket 1993.

| SANERINGSNYCKEL | | Vind- och sjöförhållanden (se tabell 3, sid 14) | Typ av olja (se tabell 2, sid 13) | Olje- vo- lym | Kapa- citet | Typ av vatten | Strandtyper (se tabell 1, sid 11) |
|-------------------------------------|----|---|---|--|--|--|--|
| | | 1. lugn sjö, vindstilla 2. lätt sjö, lätt vind 3. moderat sjö, moderat vind 4. grov sjö, frisk vind 5. hög sjö, stark vind 6. mycket grov sjö, moderat storm 7. mycket hög sjö, frisk-full storm 8. extrem sjö, extrem storm | Frisk olja 1. låg viskositet 2. låg till moderat viskositet 3. moderat viskositet 4. hög viskositet olja/vatten emulsion värad olja | stora mängder olja små mängder olja | hög bortfagningskapacitet låg bortfagningskapacitet | skyddade vikar hamnbassänger ämyrningar strömmande vatten öppen kust is skräp grunda vatten | 1. exponerad klipp- och stenvägg 2. vågeroderade områden 3. finsandstränder 4. grovkorniga stränder 5. tidvattenpåverkade områden 6. grusstränder 7. exponerade klippstränder 8. skyddade klippstränder 9. skyddade tidvattenområden 10. vassbälten och strandängar konstruktioner |
| Metoder | | sidnr. i rapport | | | | | |
| Oljeskyddsmetoder | 15 | | | | | | |
| <i>Länsor</i> | 17 | | | | | | |
| Skyddande/avskärmande länsa | 18 | X | X X X X X | X X | | X X X | |
| Styrande länsa | 19 | X | X X X X X | X X | | X X X X X | |
| Absorberande länsa | 20 | X X | X X X X X | X | | X X | |
| <i>Skimmers/vakuumpumpar</i> | 21 | | | | | | |
| Oljeadsorberande boarstar | 22 | X X | X X X X X | X X | X | X X X | |
| Oljeadsorberande skivor | 23 | X X | X X X | X X | X | X X X | |
| Oljeadsorberande rep | 24 | X X X | X X X | X X | X | X X X X X | |
| Oljeadsorberande band (uppåtgående) | 25 | X X X | X X X X | X X | X | X X X X X | |
| Oljeadsorberande band (nedåtgående) | 25 | X X X | X X X X | X X | X | X X X X X | |
| Skimmers: fallrik | 26 | X | X X X X | X X | | X X X | |
| Skimmers: skruv | 26 | X | X X X X | X X | | X X X X X | |
| Skimmers: självreglerande | 26 | X | X X X X | X X | | X X X | |
| Vakuumsystem | 28 | X | X X X X | X | | X X X | |
| Vattenvirvel | 29 | X | X X X X | X X | X | X X X | |
| Separation under vattnet | 30 | X X | X X X X | X X | | X X X | |
| <i>Förbränning</i> | | | | | | | |
| Förbränning av olja på vatten | 31 | X | X X X X X | X | | X X X X X X X X X | |
| <i>Dispergeringsmedel</i> | | | | | | | |
| Vattenbaserat dispergeringsmedel | 33 | X X X | X X X X X X | X | | X X X X X X | |
| Vattenlösliga dispergeringsmedel | 34 | X X X | X X X X X X | X | | X X X X X X | |
| Oljebaserade dispergeringsmedel | 35 | X X X | X X X X | X | | X X X X X X | |

| SANERINGSNYCKEL | | Vind- och sjöförhållanden (se tabell 3, sid 14) | Typ av olja (se tabell 2, sid 13) | Oljevolym | Kapacitet | Typ av vatten | Strandtyper (se tabell 1, sid 11) |
|--|------------------|---|--|--|--|--|--|
| | | 1. lugn sjö, vindstilla 2. lätt sjö, lätt vind 3. moderat sjö, moderat vind 4. grov sjö, fisk vind 5. hög sjö, stark vind 6. mycket grov sjö, moderat storm 7. mycket hög sjö, fisk-full storm 8. extrem sjö, extrem storm | 1. Fäsk olja 1. låg viskositet 2. låg till moderat viskositet 3. moderat viskositet 4. hög viskositet olja/vatten emulsion vädrad olja | stora mängder olja små mängder olja | hög borttagningskapacitet låg borttagningskapacitet | skyddade vikar hamnbasänger ämningsar strömmande vatten öppen kust is skräp grunda vatten | 1. exponerad klipp- och stenvägg 2. vägeroderade områden 3. finsandstränder 4. grovkorninga stränder 5. tidvattenpåverkade områden 6. grustränder 7. exponerade klippstränder 8. skyddade klippstränder 9. skyddade tidvattenområden 10. vassbätten och strandängar konstruktioner |
| Metoder | sidnr. i rapport | | | | | | |
| Styrning/barriärer/skydd | | | | | | | |
| Vattenjet | 36 | X | X X X X X X X | X | | X X X X | |
| Luftbarriärer | 37 | X | X X X X X X X | X | | X X | |
| Strandvallar | 39 | X X | X X X X X X | X | | | X X X |
| Strandtäckning | 40 | X X | X X X X X X X | X X | | | X X X |
| Förbehandling av kustresan | 41 | X | X X X X X X | X | | | X X X X X X X X |
| Naturlig återhämtning | 43 | X X X X X X X X | X X X X X X X | X | | X X | X X X X X X |
| Oljesaneringsmetoder | | | | | | | |
| <i>Strandtvättning</i> | | | | | | | |
| Spolning med vatten från närområdet | 46 | X X X X | X X X X | X | X | | X X X X X X X |
| Lågtryckspolning med kallvatten | 47 | X X X X | X X X X | X | X | | X X X X X X X X |
| Högtryckspolning med kallvatten | 48 | X X X X | X X X X X | X | X | | X X X X X X X X |
| Lågtryckspolning med varmvatten | 49 | X X X X | X X X X | X | X | | X X X X X X X X |
| Högtryckspolning med varmvatten | 50 | X X X | X X X X | X X | X | | X X X X X X X X |
| Tvättning med ånga | 51 | X X X | X X X | X | X | | X X X X X X X X |
| Tvättmedel | 52 | X X X | X X X X | X | X | | X X X X X X X X |
| Blästring (våt/torr) | 53 | X X X X X | X X X X | X | X | | X X X X X X X X |
| <i>Fysisk borttagning</i> | | | | | | | |
| Manuell skrapning och upptagning | 55 | X X X X | X X X X X | X | X | | X X X X X X X X |
| Syntetiska sorbenter | 59 | X X X | X X X X | X | X | | X X X X X X X X |
| Organiska sorbenter | 60 | X X X | X X X X | X | X | | X X X X X X X X |
| Oorganiska sorbenter | 61 | X X X X | X X X X X | X | X | | X X X X X X X X |
| Manuell borttagning av oljeförorenade massor | 62 | X X X X | X X X X X | X | X | | X X X X X X X X |
| Manuell borttagning av vegetation | 63 | X X X X | X X X X X | X | X | | X X X X X X X X |

| SANERINGSNYCKEL | | Vind- och sjöförhållanden (se tabell 3, sid 14) | Typ av olja (se tabell 2, sid 13) | Oljevo-lym | Kapacitet | Typ av vatten | Strandtyper (se tabell 1, sid 11) |
|---|------------------|---|---|--|--|---|--|
| | | 1. lugn sjö, vindstilla 2. lätt sjö, lätt vind 3. moderat sjö, moderat vind 4. grov sjö, frisk vind 5. hög sjö, stark vind 6. mycket grov sjö, moderat storm 7. mycket hög sjö, frisk-full storm 8. extrem sjö, extrem storm | Fäsk olja 1. låg viskositet 2. låg till moderat viskositet 3. moderat viskositet 4. hög viskositet olja/vatten emulsion vädrad olja | stora mängder olja små mängder olja | hög borttagningskapacitet låg borttagningskapacitet | skyddade vikar hamnbasänger åmningar strömmande vatten öppen kust is skräp grunda vatten | 1. exponerad klipp- och stenvägg 2. vägeraderade områden 3. finsandstränder 4. grovkorniga stränder 5. livavfäpnade områden 6. grusstränder 7. exponerade klippstränder 8. skyddade klippstränder 9. skyddade livavfäpnade områden 10. vassbälten och strandängar konstruktioner |
| Metoder | sidnr. i rapport | | | | | | |
| Överföring | | | | | | | |
| <i>Pumpar</i> | 64 | Pumpar se tabell 6, sid 64. | | | | | |
| <i>Lufttryckssystem och transportband</i> | | | | | | | |
| Högtrycksluft | 73 | X X X | X | X X X X | X X | X X | X X X X |
| Vakuumsystem | 74 | X X | X | X X | X X | X X | X X X X |
| Transportband/skruv | 75 | X X X | X | X X X | X X | X X | X X X X |
| Motorfordon | 76 | X X X | X | X X X | X | X | X X X |
| Påskyndad nedbrytning och återhämtning | | | | | | | |
| Bearbetning av oljehaltigt substrat | 84 | X X X | X X X X X X X | X | X | | X X X |
| Näringsämnestillsatser | 85 | X X X | X X X X X X | X | X | | X X X X X (X) |
| Naturliga oljenedbrytande mikroorganismer | 87 | X X X | X X X X X X | X | X | | X X X X X X |
| Kemisk behandling | | | | | | | |
| Kemiska barriärer | 89 | X | X X X X | X | X | X X | |
| Viskositets- och elasticitetshöjande medel | 90 | X X | X X X | X | X | X X | X X X X X |

12 Checklista

Kan vi kontrollera att vi inte glömt något?

Nedanstående sidor är avsedda att kunna fungera som en kortfattad checklista för att räddnings- eller arbetsledare som står i begrepp att påbörja sina arbetsinsatser i samband med ett oljeutsläpp. Checklistan gör inte anspråk på att vara heltäckande och kommunens oljeskyddsplan bör omfatta utförligare checklistor anpassade efter organisationens behov och bemanning. Om det inte finns någon checklista i planen kan den enskilde befattningshavaren lämpligen sammanställa sin egen checklista utifrån de uppgifter som denne tilldelats enligt planen. Ha alltid en uppdaterad checklista tillgänglig och gå igenom den varje gång som beredskapsorganisationen aktiveras.

°Nedan återges ett exempel från en checklista eller åtgärdskalender hämtad ur en kommunal oljeskyddsplan. Notera att flera av checkpunkterna i sin tur kan referera till en mera detaljerad checklista i själva åtgärdsplanen. Nedan återges som exempel också en checklista för åtgärds punkten "oljeskada larm".

CHECKLISTA VID OLJESKADA

- 1 Inhämta uppgifter enligt åtgärdsplan, "OLJESKADA LARM"
- 2 Anskaffning av kartmaterial enligt ORÄDD för:
 - Lägesuppföljning
 - Ordergivning
 - Landtransporter
 - Sjötransporter
- 3 Inventering av oljeutsläpp sker normalt i tre etapper:
 - Översiktlig spaning (med flyg, och helikopter direkt efter larm)
 - Spaning (med båt under bekämpningsskedet)
 - Skadeinventering (till fots under saneringsskedet). Rapportering av skadeinventering sker enligt ORÄDD.

Utnyttja lämpliga resurser som t ex polisen och kustbevakningen.

Samråd med miljö- och hälsoskyddsavd och länsstyrelsens naturvårdsenhet bör ske så tidigt som möjligt.

Rapport till kustbevakningen om inträffat oljeutsläpp för fastställande av vattenföroreningsavgift.

- 4 Val och iordningsställand av lednings- och sambandsplats för skadeplatsledning s k basplats.

- 5 Val av hamn för omlastning från sjötransport till landtransport. Hamnförteckning finns i bilaga, under flik J.
- 6 Prioritering av bekämpnings- och saneringsverksamhet:
 - Indela skadeområdet i arbetsområden.
 - Val av bekämpningsmetoder (inlänsning, styrning, skydd av prioriterade områden och stränder.)
 - Val av saneringsmetod
 - Fastställa saneringsgrad (efter samråd med miljö- och hälsoskyddsavd och naturvårdsenheten på Länsstyrelsen samt Räddningsverket)
 - Val av prioritering av områden för insatser (efter samråd med miljö- och hälsoskyddsavd, naturvårdsenheten, jämför med miljöatlasen)
- 7 Bestämmelser för resursbehov för bekämpning och sanering:
 - Personal (ev militär), ej frivilliga, normalt anlitas arbetsförmedlingen genom personalavdeln.
 - Material
 - Samband
 - Transporter
 - Mellanlagring
 - Underhåll
- 8 Lämna underlag för upprättande av transportorganisation:
 - Organisationsplan
 - Fordon/farkoster
 - Vägar
 - Uppställnings- och omlastningsplatser
 - Transporter av personal
 - Transporter av material för bekämpning och sanering, underhåll, försörjning o s v.
 - Transporter av upptagna oljerester och oljehaltiga massor

- 9 Lämna underlag för upprättande av organisation för underhållstjänst:
 - Reparation o underhåll, verkstadskurser o s v
 - Drivmedel
 - Underhålls- och servicegrupper
 - Utspisning (morgon, förmiddag, lunch o eftermiddag)
 - Depåplats
- 10 Lämna underlag för mellanlagring och slutlig uppläggning (upptagning och förväntade upptagna kvantiteter och kvaliteter på oljerester och oljehaltiga massor).
- 11 Anskaffning och distribution av order-/rapport blanketter samt order-/uppdragsredovisning enligt ORÄDD.
- 12 Underrätta statens räddningsverk att ersättning enligt räddningstjänstlag och förordning förväntas utgå samt om SRVs förrådscontainers har rekvirerats
- 13 Fortlöpande uppföljning av läget:
 - Skadeomfattning
 - Risk för spridning
 - Order-/rapportblankett
 - Order-/uppdragsredovisning (transport- och servicegrupper)
 - Fakturor
 - Underhåll, depå
 - Resursbehov, resurstillgång
 - Oljeskadade fåglar
- 14 Sammanställning av dagrapporter som baseras på uppföljning av läget.

15 Utvärdering av bekämpnings- och sanerings-
verksamheten:

- Organisation
- Resurser
- Resultat
- Ekonomi
- Särskilda problem

CHECKLISTA VID LARM

Inkommande larm

Uppgifter

- Larm inkommer från.....
Datum:.....Kl:.....
- Plats, tidpunkt:.....
- Pågår läckaget:.....
- Mängd - utsläppt:.....Kvar i tankar:.....
- Typ av olja/kemikalie:.....
- Utsläppets utbredning:.....Kl:.....
- När når oljan land:.....
- Strandskador:.....
- Vindriktning/-styrka:.....
- Strömmar:.....
- Väderlek:.....
- Oljeprov (fartyg, hav, strand):.....
- Kustbevakningens insats:.....
- Fortsatt kontaktman:.....Tel:.....
- Vilka resurser är larmade:.....
- På land: hotad vattentäkt (se särskild pärm
"Vattentäkter"):.....

Utgående larm

- Miljökontoret (se tfn förteckning):....Kl:...
- Kustbevakningen (se tfn förteckning):....Kl:..
- Polis:.....Kl:.....
- Angränsande
- Räddningskår (enl RCH:s bedömning):....
- Länsstyrelsen räddningsledning (enl RCHs bedömning) (se tfn förteckning):.....Kl:.....

Dagbok

Från och med larm om oljeskada skall dagbok utförligt och fortlöpande föras (händelser, beslut, åtgärder, observationer mm)

English summary

Prevention and management of oil spills on beaches and in inland waters

Manual on oil spill within the area of local municipality responsibilities. Published by the Swedish Rescue Services Agency, 1997.

This manual is elaborated in order to provide a comprehensive view of different aspects associated with oil spill management. The presentation is focused on the responsibilities of the local municipality rescue services organisations, previously called the fire brigades. In Sweden the local rescue services are responsible for clean-up operations when marine oil spills hit and contaminate the beaches and when oil is spilled in inland waters. The Coast Guard is responsible for oil spill combating and recovery at sea and this area is thus not covered by this manual. Neither is the management of landbased oil spill and ground contamination discussed in detail.

The book is mainly intended for use in the Swedish Rescue Services Agency's Colleges for education of rescue leaders and staff involved in oil spill clean-up operations. It will hopefully also be found useful for planners and administrators at the municipalities and county administrations. The instructive parts on methods and equipment are presented in order to provide direct operational guidance. The structure of

the book can be divided into three different main sections with somewhat different target groups, according to:

Section A, Ch 1–3. Oil spills in coastal waters, lakes and inland waterways. This section gives a general description of the fate and behaviour of spilled oil, its environmental impact and the risk of and reasons for oil spills. This general introduction provides the reader with background information for further studies and training activities.

Section B, Ch 4–5. Planning and organisation. This section describes some main features of an effective oil spill contingency plan and how to ensure an adequate preparedness level. An overview of the Swedish legal framework concerning oil spill pollution is also included.

Section C, Ch 6–12. Operational guidance and methodology for oil spill operations. From this section the reader shall be able to gain necessary theoretical background in order to control or take part in oil spill operations in coastal or inland waters. Of course theoretical knowledge can never replace practical experience, but a balanced combination of theoretical knowledge, practical exercises and experience from real cases will provide a solid basis for an effective organisation and skilled personnel.

All together these three sections cover aspects from oil spill prevention, preparedness, contingency planning, environmental rescue services to clean-up as well as waste treatment and final disposal. All these aspects are important and the total efficiency is significantly reduced if there is any weak link in the chain.

The manual replaces some former instructions and the organisational structure and legal framework are continuously developing. This manual is valid at the date of issue but reservation is made for changes introduced after the date of this manual.

This handbook has been compiled by SSPA MARITIME CONSULTING on behalf of the Swedish Rescue Services Agency. Björn Forsman, SSPA's project manager, is the author and editor of written material and has prepared most of the illustrations. Gustav Törling, the Swedish Rescue Services Agency's project manager in this matter, contributed to the overall planning of scope and illustrations.