OLJA I IS

Förstärkt oljeskadeskydd i strandzonen under isförhållanden

Litteraturstudie med underlag för saneringsinstruktioner för olja i is

Rapport till Räddningsverket

SSPA Sweden AB
oktober 2008

S:\2007\20074504 SRV Olja i is\Rapport\Rapport 1 SRV Olja i is - Litteraturstudie final okt 2008 ver2.doc

RAPPORT

Titel	Rapport Nr
OLJA I IS **Förstärkt oljeskadeskydd i strandzonen under isförhållanden Litteraturstudie med underlag för saneringsinstruktioner för olja i is**	**2007 4504**
	Projektledare Björn Forsman
Uppdragsgivare/Kontaktman Räddningsverket Anders Schnell Norra Klaragatan 18 651 80 Karlstad	Författare Björn Forsman 031 772 90 59 bjorn.forsman@sspa.se
Order	Datum 2008-10-24

Härmed har vi nöjet att översända rapport över rubricerad studie.

Med vänlig hälsning

SSPA SWEDEN AB

Jim Sandkvist, Avd.chef
Maritime Operations

Björn Forsman
Projektledare

SSPA Sweden AB

POSTADRESS	BESÖKSADRESS	TELEFON	TELEFAX	E-POST	ORG NR	BANKKONTO	BANKGIRO
BOX 24001 400 22 GÖTEBORG	CHALMERS TVÄRGATA 10 412 58 GÖTEBORG	031 - 7729000	031 - 7729124	postmaster@sspa.se	556224-1918	S-E-BANKEN 5027-1002190	152-4875

STOCKHOLM BRANCH OFFICE:

FISKARGATAN 8, 6TH 116 20 STOCKHOLM	031 - 7729000	08 - 31 15 33	postmaster@sspa.se	WEB SITE: www.sspa.se	WEB SITE: www.sspa.se	

ENGLISH SUMMARY

The possibilities for effective oil spill recovery at sea as well as for shoreline clean-up operations are significantly reduced when ice is present at sea or along the shoreline. The experience and know-how regarding efficient methods applicable in ice conditions are limited in Sweden and are also recognized internationally as a problematic area associated with operational response gap. In order to update and strengthen the competence in this field the Swedish Rescue Services Agency (from 2009 the Swedish Civil Contingencies Agency) commissioned SSPA Sweden AB to conduct this literature survey and to compile operational instructions to be added in an updated issue of the existing operational field manual for shoreline clean-up of oil spills in Sweden.

The report includes an overview of the present state-of-the-art methodologies and R&D activities, structured on the basis of different sources/organisations and also structured and described in 17 different specific topic headlines. The techniques and methods considered being of interest for Swedish winter conditions and applicable for the operational organisations in Sweden are described and analysed in a separate section and some concluding operational instructions are summarized in the final section of the report.

Traditionally most of the R&D activities addressing oil in ice have been conducted in the USA and Canada but a number of European countries are now also engaged and some EU-supported joint industry research projects are specifically dedicated on oil pollution prevention and spill combating in Arctic conditions. The main focus of ongoing R&D activities is on spill response at sea and detection and recovery in ice infested sea areas. Only a few projects are specifically addressing shoreline clean-up issues in icy winter conditions but some of the sea related results and recommendations may also be applicable for shoreline operations. Manual clean-up methods will most likely continue to be important for shoreline clean-up operations wintertime in Sweden, but for potential large-scale beach contaminations there is a need to develop the response resources and to include additional mechanical recovery equipment capable to operate from the shoreline of ice infested coastal areas.

Some operational recommendations from the report are summarized below.

- Ice, snow and winter darkness make clean-up operations more difficult and unsafe but the ice may also give advantages with respect to restricted spreading and to low ecological and socio-economic sensitivity in wintertime.
- Conduct necessary environmental rescue operations as quick as possible to minimise the impact of the spill and beach contamination but consider to wait with clean-up operations so that natural oil degradation processes and ice erosion can work until the spring season when clean-up operations can be conducted safely.
- Utilize natural and manmade holes in the ice and other open water areas for recovery with conventional equipment for mechanical oil recovery.

SAMMANFATTNING

Förutsättningarna för upptagning av olja till sjöss liksom för omhändertagning av olja i strandzonen försvåras avsevärt av is och det finns inte mycket erfarenheter av verksamma metoder och användbar teknik. Med syfte att förstärka kunskapsläget har därför Räddningsverket (från 2009 Myndigheten för Samhällsskydd och Beredskap, MSB) uppdragit åt SSPA att genomföra en litteraturstudie samt sammanställa lämpliga operationella anvisningar angående oljeutsläpp under svenska vinterförhållanden som kan komplettera befintlig saneringsmanual.

Inledningsvis redovisas en genomgång av aktuellt kunskapsläge och FoU dels utifrån olika aktörer/källor och dels utifrån specifika ämnesområden. I ett separat kapitel sätts särskilt fokus på referenser om strategi och metoder som kan tänkas vara tillämpbara i strandzonen vintertid i Sverige och avslutningsvis i rapporten sammanfattas underlag och förslag till komplement för en framtida uppdaterad saneringsmanual.

Traditionellt sett har mycket av forskning kring olja och is skett i USA och Kanada men ett antal EU- och industrifinansierade utvecklingsprogram har på senare år också gjort att flera nordeuropeiska länder numera också deltar aktivt. Aktörer och projekt presenteras kortfattat och litteraturreferenser inom 17 olika ämnesområden redovisas kortfattat.

Fokus för teknikutveckling är ofta riktat mot oljeskyddsinsatser till sjöss och detektering av olja under isförhållanden. En del av de FoU-resultat som presenterats under senare år kan dock även vara tillämpbara för insatser i strandzonen. Manuella metoder kommer sannolikt även framgent att vara viktiga vid insatser vintertid vid svenska stränder men för storskaliga operationer kan det finnas behov av och möjligheter att utveckla och anskaffa maskinella enheter som kan operera med upptagning vid islagda stränder.

Underlag för komplettering av en framtida uppdaterad saneringsmanual sammanfattas i ett antal punkter där bl a följande konstateras:

- Förekomst av is och snö liksom kyla och mörker vid insatser vintertid försvårar effektiva oljeskyddsinsatser men isen kan också ha gynnsamma effekter genom att den begränsar oljans spridning och dessutom är den ekologiska och socioekonomiska känsligheten lägre under vintern än under övriga delar av året.
- Genomför skyndsamt erforderliga räddningstjänstinsatser för att begränsa spridning och minimera skadeeffekter av landpåslaget men överväg om saneringsinsatser kan senareläggas så att naturliga processer kan bidra till rengöringen och för att saneringen senare skall kunna utföras på ett säkert och effektivt sätt.
- Utnyttja naturliga eller uppsågade vakar och andra öppna vattenytor i isen för upptagning av olja med lämplig konventionell utrustning för mekanisk upptagning.

INNEHÅLL

1 INLEDNING 1
1.1 Bakgrund 1
1.2 Uppdrag och avgränsningar 1
1.3 Metod och arbetssätt 2
1.4 Rapportens struktur 2

2 AKTUELLT KUNSKAPSLÄGE OCH FoU 3
2.1 Aktörer och källor 3
2.1.1 Internationella organisationer 3
2.1.2 Internationella forskningsprojekt 5
2.1.3 Konferenser och tidskrifter 7
2.1.4 Nationella organisationer 9
2.1.5 Experter och författare 11
2.2 Ämnesområden 12
2.2.1 Is och vinterförhållanden 12
2.2.2 Oljans egenskaper och förändringsprocesser i is och kyla 14
2.2.3 Detektering av olja i is 15
2.2.4 Skadeinventering och dokumentation vid oljepåslag på stranden 15
2.2.5 Risken för strandpåslag vintertid – sannolikhet och konsekvenser 16
2.2.6 Utblåsning 16
2.2.7 Beredskapsplanering 17
2.2.8 Sanering och insatser vid stranden 17
2.2.9 Slutpunkt för saneringsinsatser 17
2.2.10 Naturlig återhämtning 18
2.2.11 Fysisk borttagning av olja 18
2.2.12 Mekanisk upptagningsutrustning – skimmers 19
2.2.13 Pumpning av högviskösa oljor 23
2.2.14 Övriga metoder 23
2.2.15 Mellanlagring 23
2.2.16 Vinterisering av utrustning 24
2.2.17 Säkerhet och arbetsmiljö 25

3 TILLÄMPBARHET – SVENSKA FÖRHÅLLANDEN 27
3.1 Is och vinterförhållanden i svensk strandzon 27
3.1.1 Isförekomst 27
3.1.2 Klassificering och nomenklatur 28
3.1.3 Fasta istäckens bärighet och säkerhet vid arbete på is 30
3.2 Olja i is 32
3.2.1 Oljans egenskaper och förändringsprocesser i is och låg temperatur 32
3.2.2 Interaktion mellan olja och is 33

3.3 Skadeinventering vid landpåslag vintertid 34
3.3.1 Drabbat område – indelning i sektorer (segment) 34
3.3.2 Detektering av olja i is 34

3.3.3 Dokumentation vid oljepåslag på stranden 35
3.4 Insatser vid islagda strandzoner – Strategi och prioriteringar 38
3.4.1 Strandtyp och känslighet 38
3.4.2 Olja vid eller under fast is 40
3.4.3 Olja i bruten is 45
3.4.4 Olja i krossis 45
3.4.5 Olja i issörja 46
3.4.6 Olja i snö 46
3.4.7 Frusen oljeemulsion – sorbet 46
3.4.8 Olja och is på stranden 47
3.4.9 Olja ovanpå is 47
3.4.10 Gränsdragning räddningstjänst-sanering, kriterier för slutpunkt ...47
3.5 Metodik och utrustning 48
3.5.1 Strandskydd 48
3.5.2 Naturlig nedbrytning 49
3.5.3 Bearbetning av strandmaterial 49
3.5.4 Fysisk borttagning av olja 50
3.5.5 Rengöring med vatten 50
3.5.6 Sorptionsmaterial 51
3.5.7 Skärmlänsor och islänsor 51
3.5.8 Oljeupptagare 52
3.5.9 Pumpar och pumpning av olja vid låg temperatur 53
3.5.10 Övrig utrustning 53
3.5.11 Övriga metoder 53
3.6 Praktiska erfarenheter från svenska insatser i is 55
3.6.1 Bulk och Heracles, Grundkallen mars 2004 55
3.6.2 Sundsvall, Tunadalshamnen mars 2008 56

4 SLUTSATSER OCH FÖRSLAG 59
4.1 Operationella instruktioner 59
4.2 Uppdatering av saneringsmanual 61

5 REFERENSER OCH FÖRTECKNING ÖVER DOKUMENT SAMLADE PÅ BILAGD CD 63
5.1 Rapporter 63
5.2 Artiklar 64
5.3 Handböcker och manualer 65

1 INLEDNING

1.1 Bakgrund

Den svenska oljeskyddsberedskapen uppgraderas för att bättre svara mot de risker som de ökande oljetransporterna i Östersjön och i närheten av Sveriges kuster medför. En stor del av transporterna sker vintertid under svåra väderförhållanden och med isförekomst längs flera kuststräckor. Oljetransporter och annan fartygstrafik pågår vintertid även i Bottenviken och på Bottenhavet där issäsongen är lång och där fast is förekommer längs de flesta stränder.

Sannolikheten för utsläpp av olja från fartygsolyckor är minst lika stor vintertid som under sommaren men konsekvenserna blir annorlunda. Förutsättningarna för upptagning av olja till sjöss liksom för omhändertagning av olja i strandzonen försvåras avsevärt av is och det finns inte mycket erfarenheter av verksamma metoder och användbar teknik. Mot denna bakgrund önskar Räddningsverket förstärka kunskapsläget genom att dokumentera värdefulla erfarenheter och utforma praktiskt användbara anvisningar för hur olja i is vid strandzonen skall hanteras och har därför uppdragit åt SSPA Sweden AB att genomföra en litteraturstudie samt extrahera lämpliga operationella anvisningar angående oljeutsläpp under svenska vinterförhållanden som kan komplettera befintlig saneringsmanual.

1.2 Uppdrag och avgränsningar

Litteraturstudien inriktas i första hand mot dokument som presenterats under de senaste fem åren. Sökningar har gjorts via kontakter och källor i de länder som har etablerad expertis, dvs förutom de nordiska länderna även Kanada, USA och Ryssland. Rapporten struktureras så att aktuellt internationellt kunskapsläge och FoU-verksamhet redovisas och värderas med särskild hänsyn till vad som bedöms vara tillämpbart för svenska förhållanden.

Karaktäristiska egenskaper för svenska kust- och havsisförhållanden beskrivs översiktligt liksom förutsättningar för olika drift- och spridningsmekanismer som kan uppträda vid utsläpp i svenska vintervatten.

I vissa fall kan isen även nyttjas som plattform för upptagning och för transporter med vägfordon vilket dock förutsätter att vissa grundläggande säkerhetsregler iakttas. Kyla och vinterförhållanden i allmänhet påverkar personalens

arbetsförhållanden och säkerhet men även förutsättningarna för mellanlagring, pumpning, avfallstransporter och slutlig omhändertagning av oljeavfall mm. Denna typ av problematik beskrivs överskådligt och åtföljs av klara och kortfattade anvisningar om hur problemen kan kontrolleras.

Avsikten är, att det med utgångspunkt från litteraturstudiens resultat, skall vara möjligt att extrahera och formulera kompletterande operationella anvisningar.

1.3 Metod och arbetssätt

SSPA ägs av stiftelsen Chalmers och SSPA har härigenom etablerade samarbetsformer för litteratursökning i Chalmers tekniska högskolas bibliotek och de forskningsdatabaser som de har tillgång till. Bibliotekstjänster har nyttjats för att systematiskt söka efter relevanta publikationer. I dessa publikationer ingår även sådana ”conference papers” som presenterats vid oljeskyddskonferenser såsom AMOP, OSC m fl.

Genom tidigare erfarenheter av utredningar inom området har SSPA även etablerade kontakter med internationell expertis i exempelvis Kanada, Norge och Finland vilka även har konsulterats angående erfarenheter och FoU-verksamhet i respektive länder.

Genom Räddningsverkets handläggare har värdefulla och aktuella dokument också samlats in och ställts till konsultens förfogande.

I vissa länder har särskilda oljebekämpnings- och saneringsmanualer för isförhållanden presenterats och dessa har granskats särskilt med avseende på metoder och utrustning som kan vara tillämpbara för svenska vinterförhållanden.

Som ett led i rapportens framtagning har även en workshop arrangerats där rapporten och resultat presenterats och diskuterats med erfaren expertis från Räddningsverket och personal från Räddningsverkets regionala materielförråd. Synpunkter från workshopen som hölls 23 oktober i Stockholm har vägts in i denna slutliga version av rapporten.

1.4 Rapportens struktur

Efter detta inledande kapitel följer i kapitel 2 en genomgång av aktuellt kunskapsläge och FoU (Forskning och Utveckling) som strukturerats dels efter olika aktörer/källor och dels efter vilka specifika ämnesområden som tas upp. Endast en mindre del av de källor som tar upp olja i is behandlar specifikt frågor vad avser insatser i strandzonen.

Kapitel 3 har särskilt fokus på referenser om strategi och metoder som kan tänkas tillämpbara i strandzonen vintertid i Sverige.

Kapitel 4 sammanfattar slutsatser och förslag till komplement för en framtida uppdaterad version av befintlig saneringsmanual.

Kapitel 5 är en strukturerad lista över refererad litteratur.

2 AKTUELLT KUNSKAPSLÄGE OCH FOU

Vid sökning och litteraturstudier identifieras en rad olika aktörer och typer av informationskällor som är aktiva och innehåller relevant information vad gäller olja i is. Antalet är dock överblickbart och huvuddelen av relevant information kan kopplas till ett begränsat antal aktörer och källor. Sådana identifierade aktörer och källor struktureras och beskrivs kortfattat i kapitel 2.1 nedan.

För att kunna komma vidare och undersöka vad som är av intresse för svenskt vidkommande och eventuella fördjupade undersökningar är det dock praktiskt att även strukturera materialet ämnesvis. Ett antal delområden identifieras och i litteraturen presenterade rön och erfarenheter av relevans för svenskt oljeskadeskydd, beskrivs kortfattat under respektive ämnesrubriker i kapitel 2.2 nedan.

2.1 Aktörer och källor

2.1.1 Internationella organisationer

Arctic Council

Arctic Council är ett forum där regeringsrepresentanter från de arktiska länderna, Kanada, Danmark (inkl Grönland och Färöarna), Finland, Island, Norge, Ryssland, Sverige och USA diskuterar gemensamma lösningar kring frågor om miljö samt sociala och ekonomiska frågor för det arktiska området. Forumet har också en viktig funktion för samarbete mellan nationella regeringar och urbefolkningsgrupper som representeras genom sex olika medlemsorganisationer.

Det vetenskapliga arbetet inom Arctic Council sker inom fem olika arbetsgrupper och av särskilt intresse för marina miljöfrågor är gruppen:

Emergency Prevention, Preparedness and Response (EPPR)

I arbetsgruppen sker informationsutbyte om teknik och metoder för att förebygga utsläpp, för beredskapsplanering och för bekämpning och sanering om ett utsläpp skulle inträffa. Huvudfokus riktas mot utvinning och transport av olja och gas men hotbild och miljöbelastning påverkas också av ett ökande turistintresse. Ett antal projekt och verktyg har utvecklats inom gruppen, t ex: Ett verktyg för miljöriskanalys för Arktiska aktiviteter, en circumpolär karta over känsliga områden och plaster avseende oljeutsläpp, en fälthandbok för oljeberedskap och -bekämpning i Arktiska områden och verktyg för ” Source Control Management approaches for selected facilities”.

Det kan vara värt att notera att ett av projekten, *"Arctic Guide"* med syfte att samla och uppdatera information om beredskapsresurser i medlemsländerna, kontaktpunkter och larmnummer, leds av Thomas Fagö, Kustbevakningen.

En introduction (10 sid) till "EPPR Field guide for oil spill response in arctic waters" 1998, återfinns på http://eppr.arctic-council.org/content/fldguide/intro.pdf

Field guide Ch 4.11 repsektive Ch 5.7 berör särskilt strategi metodik för insatser på stranden. Field Guide i sin helhet i html-format återfinns på: http://eppr.arctic-council.org/content/fldguide/index.html

För skadeinventering och skadevärdering av landpåslag har EPPR och Environment Canada också utarbetat en särskild manual "The Arctic Scat Manual – A field guide to the documentation of oiled shorelines in Arctic regions" 2004, [Arctic SCAT, 2004]. Till denna hör även en omfattande blankettdokumentation som skall användas vid inventering och värdering.

HELCOM

Av Helsingforskommissionens fem permanenta grupper berörs oljeskadeskydd främst inom gruppen *"Response"*. Gruppen koordinerar gemensamma övervakningsaktioner och övningar med medlemsstaterna och uppdaterar kontinuerligt "Helcom Response Manuals" [Volume 1 (Oil)] som utarbetats. Ordförande för gruppen är Thomas Fagö, Kustbevakningen.

Frågor angående olja i is behandlas inom HELCOM Response men inte genom någon specifik arbetsgrupp. Det kan noteras att Finland, genom Finlands Miljöcentral (Finnish Environemnt Institute, (Ymparisto)) vid möte Helcom Response 7/2006 presenterade ett dokument: "Oil in ice; some international activities and latest experiences in Finland". Dokumentet beskriver några internationella projekt och konferenser samt nya finska erfarenheter av oljebekämpning i islagda vatten och återfinns på:

[http://sea.helcom.fi/dps/docs/documents/Response%20Group/HELCOM%20RESPONSE%207,%202006/7.5-1.pdf].

IMO, EMSA, Bonnavtalet, Köpenhamnsavtalet

Dessa organisationer redovisar inga specifika dokument angående olja i is.

Världsnaturfonden, WWF

Miljöhot i samband med oljeutvinning till havs i Arktiska områden är en fråga som står på WWFs agenda inte minst med anledning av de begränsningar som isförekomst innebär för oljebekämpningen och sanering. I en rapport från 2000 om förutsättningarna för oljebekämpning i islagda vatten efterlyses en grundlig *"Response Gap Anlysis"* specifikt kring planerna på utbyggnaden av Sakhalin II.

En genomgång av tillgängliga metoder för oljebekämpning i is görs och begränsningarna med avseende på föränderliga issituationer, hårt väder, kyla mm belyses. [http://assets.panda.org/downloads/wwfreportoilice.pdf]

De stora Sakhalin II projektet har kritiserats hårt av flera miljöorganisationer bl a pga av riskerna för de få ännu återstående gråvalarna i området hotas av utrotning.

WWF har även presenterat en generell rapport om miljörisker i samband med arktisk oljeutvinning: ”Oil spill response Challenges in Arctic Waters” WWF 2007. Även i denna rapport framhålls dagens ”response gaps” och man avråder från fortsatt exploatering så länge dessa ”gaps” inte åtgärdats.

ITOPF

International Tanker Owners Pollution Federation Limited har mycket lång erfarenhet av oljeinsatser i strandzonen men har inte publicerat något specifikt om olja is på sin hemsida. [http://www.itopf.com]

IPIECA

International Petroleum Industry Environmental Conservation Association har publicerat flera handböcker och anvisningar om insatser mot oljeutsläpp men inget specifikt dokumenterat angående olja i is. [http://www.ipieca.org]

2.1.2 Internationella forskningsprojekt

ARCOP

ARCOP (Arctic Operational Platform) var ett EU-Ryssland samarbetsprojekt inom EUs GROWTH ramverk som pågick 2003 – 2005 med inriktning på säkra och effektiva sjötransporter i Arktis och oljetransport från Varanday till den Europeiska marknaden. 57 forskningsrapporter har publicerats inom sex olika ”work packages” varav en med inriktning på miljöfrågor och oljeutsläpp. Projektet har haft 22 partners från sju länder (ej Sverige) och koordinerats av Aker Finnyards Finland.

Av särskilt intresse är delrapporterna om utveckling av nya sätt att hantera olja i is och ”state-of-the-art”-dokumentation om förändringsprocesser och responseffektivitet under isförhållanden.

http://www.arcop.fi/reports/D4212.pdf och
http://www.arcop.fi/reports/D4211.pdf

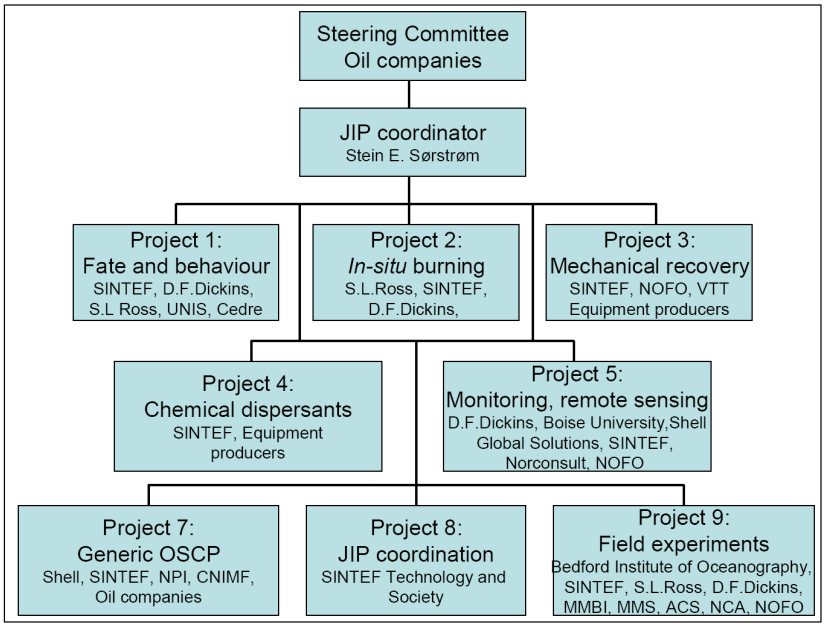
övriga delrapporter kan hämtas på:

http://www.arcop.fi/reports.htm

SINTEF JIP Oil in Ice

Den Norska forskningsorganisationen SINTEF har initierat ett ”Joint Industry Program (JIP) som behandlar olja i is. Programmet pågår från 2006 – 2009 och hittills har fem stora oljebolag gått in som partners. Ett 15-tal forskningsorganisationer i Ryssland, USA, Kanada, Finland och Norge identifieras vidare som verksamma inom området och möjliga samarbetspartners. Ytterligare nio teknikföretag och utrustningstillverkare identifieras som aktiva inom området, däribland ett svenskt företag.

Programmets syfte är att bidra till utveckling av bättre metodik och teknik för insatser mot oljeutsläpp i islagda vatten. Programmet omfattar nio delprojekt organiserade enligt figuren nedan.



Organisationsstruktur och delprojekt i SINTEF JIP Oil in Ice

Med avseende på svensk beredskap i strandzonen är projekt 3 om mekanisk upptagningsteknik av främsta intresse. Merparten av det material som produceras inom projektet är inte publikt men en kort ”state-of-the-art”-rapport om teknik och metoder är offentlig. Rapporten identifierar även framtida forskningsbehov inom området: Short state-of-the-art report on oil spills in ice-infested waters - Oil behaviour and response options. SINTEF report STF80MKA06148, 2006.

EU-Tacis BOSS

Baltic Oil Spill Safety System, BOSS var ett Finsk-Ryskt samarbetsprojekt för koordinering och erfarenhetsutbyte mellan Ryssland, Finland och övriga EU-länder kring Östersjön. Projektet pågick 2003 – 2006 och bl a anordnades ett flertal seminarier med föredrag och studiebesök om oljeskadeskydd i is.

(BOSS har även använts som förkortning av projektet Behaviour of Spilled Oil at Sea, 1993, DF Dickens Associates ltd. et al.)

BIOS

BIOS: The Baffin Island Oil Spill Project.

ONA, Oil Spill Response in Northern and Arctic Waters

Norskt, NOFO-finansierat och endast delvis offentligt forskningsprogram avrapporterat 1994. Oljevern i nordlige og arktiske farvann. En statusrapport av Löset S. et al finns på: http://www.npd.no/NR/rdonlyres/9E0E8ABF-01A3-4D97-9FFE-A712150851F9/0/Rapport113.pdf
Allmänt om projektet ONA:
http://www.npd.no/Norsk/Emner/Ytre+miljo/Miljo/Omr%C3%A5destudier/Barentshavet+nord+1997/Oljevern/Oljevern+i+nordlige+og+arktiske+farvann+113.htm

SPREEX

Spill Response Experience SPREEX var ett EU-finansierat ”Coordination Action” som pågick mellan 2005 – 2007. SSPA Sweden har medverkat och bl a tagit upp frågor kring oljeskyddsinsatser och utrustning i islagda vatten. Projektet i sin helhet har dock ingen inriktning mot is och vinterförhållanden. Mer information och dokument kan fås via:
http://www.spreex.net/outcomes.htm

EU-MOP, Elimination Units for Marine Oil Pollution

EU-MOP är ett EU-forskningsprojekt inom 6:e ramprogrammet, med 13 partners men dock ingen från något nordligt medlemsland där isförhållanden kan försvåra oljeskyddsinsatser.

2.1.3 Konferenser och tidskrifter

Konferenser

Arctic and Marine Oilspill (AMOP)
Arrangeras av Environment Canada varje år och är specifikt inriktad mot insatser i islagda vatten. Det 30:e AMOP Technical Seminar hölls i Edmonton, Alberta, 5-7 juni, 2007. Det 31:a AMOP Technical Seminar on Environmental Contamination and Response arrangerades 3-5 juni 2008 i Calgary, Kanada
31st AMOP Technical Seminar on Environmental Contamination and Response

International Oil Spill Conference, OSC
IOSC hålls vartannat eller vart tredje år i USA och är en stor oljeskyddskonferens

som regelbundet också tar upp specifika frågor kring insatser i islagda vatten. Hemsida:
http://www.iosc.org/

INTERSPILL
Interspill arrangeras vart tredje år i Europa samarbete med IMO. Frågor kring olja i is är oftast mindre vanliga. Nästa konferens arrangeras i Marseille, Frankrike 12-14 maj 2009 Hemsida:
http://www.interspill.com/

SPILLCON
Är en ”Asia Pacific” baserad konferens om marint miljöskydd och respons som arrangeras vart tredje år i samordning med IOSC och Interspill. Senaste SPILLCON arrangerades i Perth Australien, 26-30 mars 2007.
http://www.spillcon.com/

International Oil and Ice Workshop, 10-11 okt 2007, Anchorage, Alaska
Detta workshop är specifikt inriktat mot frågor kring olja och is. (Anders Schnell, SRV deltog). Detta är andra gången som denna workshop anordnas, första gången var i Anchorage 2000. Presentationer från 2007 finns på CD och på:
http://www.mms.gov/tarprojects/587/Internat'lIce&OilWorkshop.html

Freshwater Spill Symposium, anordnas vartannat år av EPA USA. Har omfattat sessioner specifikt inriktade mot oljeskyddsinsatser i islagda vatten.
http://www.epa.gov/oilspill/fss/fss_index.htm

POAC, Port and Ocean Engineering under Arctic Conditions
Denna konferens är specifikt inriktad mot arktiska förhållanden men tar upp ett brett spektrum av arktiska teknikfrågor varav vissa kan vara relaterade till oljeskydd. http://www.poac.com/PastConferences.html

International Offshore and Polar Energy Conference
En koneferens anordnad som ett led inom Arctic Council’s arrangemang “International Polar Year”. Flera föredrag berörde miljöfrågor och oljeutsläpp men få var specifikt inriktade på problematiken kring landpåslag. SSPA deltog med föredrag på uppdrag av Energimyndigheten. Presentationer återfinns på:
https://www.confmanager.com/main.cfm?cid=680&nid=8725

IAHR International Symposium on Ice.
En vartannat år återkommande konferens om teknik och byggande i is. Den 19:e konferensen arrangerades i Vancouver, Kanada, 6 – 11 Juli, 2008.
http://www.cripe.ca/iahr-2008/

Tidskrifter

Följande vetenskapliga tidskrifter och tidningar är specialiserade mot oljeskyddsfrågor och relevanta artiklar söks med lämplig sökprofil i lämplig databas.

Spill Technology Newsletter

Spill Science and Technology Bulletin

Marine Pollution Bulletin

Oil Spill Intelligence Report

Cold Regions Science and Technology

2.1.4 Nationella organisationer

Kanada

Environment Canada
Environment Canada stöder och driver en rad projekt relaterade till olja i is. De arrangerar också AMOP-konferensen. Environment Canada utarbetade 1996 under ledning av Ed Owens en ”Field guide for the protection and clean up of oiled arctic shorelines”. Enligt Environment Canada [Gary A. Sergy] återfinns mycket av detta material i EPPR Field guide, se nedan, men en ny kanadensisk manual är under utarbetning och uppges kunna publiceras som draft i mars 2008.

Canadian Association of Petroleum Producers, CAPP. http://www.capp.ca/
CAPP har bl a publicerat en frekvent referrerad rapport:
Solsberg, L.B., McGrath, M. (1992): State of the art review: Oil in ice recovery.

USA

The United States Arctic Research Commission har bl a syftet att främja forskning om specifika Arktiska frågor och har publicerat en rapport där viktiga forskningsområden identifieras: http://www.arctic.gov/files/OilInIceReport.pdf

US Coast Guard, USCG
USCG är den federala myndighet som har övergripande ansvar för beredskap och insatser mot oljeutsläpp i kustvatten och djupvattenhamnar. USCG har bl a lagt ut sin ”Field guide operations guide – Incident command system, 2000”, som främst beskriver ledningsstrukturen. http://www.uscg.mil/hq/g-m/nmc/response/fog.pdf
http://www.uscg.mil/hq/g-m/nmc/response/index.htm

NOA, US National Oceanic and Atmospheric Administration
http://response.restoration.noaa.gov/
NOA tillhandahåller utan kostnad sin mjukvara GNOME för drivbaneberäkningar av oljeutsläpp: http://response.restoration.noaa.gov/GNOME

US EPA, Environmental Protection Agency
EPA är den federala myndighet som har övergripande ansvar för beredskap och insatser mot oljeutsläpp i inlandsvatten. EPA har sammanställt instruktiv information bl a i ”Understanding Oil Spills and Oil Spill Response” EPA 540-K-99-007, 1999 för sötvattensförhållanden som dock inte särskilt berör olja i is.

http://www.epa.gov/oilspill/pdfbook.htm
http://www.epa.gov/oilspill/response.htm

The Minerals Management Service (MMS), US Department of the Interior.
MMS är sedan mer än 25 år huvudman för amerikansk oljeskyddsforskning inom ramen för "the Oil Spill Response Research (OSRR) Program". MMS ansvarar för driften av försöksanläggningen Ohmsett där oljeskyddsutrustning bl a testas i en vattenbassäng med olja. 1992 genomfördes på MMSs initiativ utredningar om mekanisk oljeupptagningsutrustning och dess förutsättningar i islagda vatten. http://www.mms.gov/tarprojects/159.htm En rad andra projekt om mekanisk oljeupptagning har sedan dess genomförts i MMSs regi: http://www.mms.gov/tarprojectcategories/mechanic.htm

Alaska Clean Seas, ACS
ACS svarar för oljeskyddsberedskapsresurser för oljebolagen som opererar på och utanför Alaskas norra Arktiska kust. ASC har bl a publicerat en omfattande manual för insatser mot oljeutsläpp i det aktuella området. Även insatser på stranden omfattas av manualen:
http://www.alaskacleanseas.org/techmanual.htm

http://www.asgdc.state.ak.us/maps/cplans/ns/cleanseas/tactics.html#shoreline

American Petroleum Institute, API
API har 2001 i samarbete med USCG m fl tagit fram en skrift "Characteristics of Response Strategies -A Guide for Spill Response Planning in Marine Environments":
http://www.fws.gov/contaminants/FWS_OSCP_05/fwscontingencyappendices/N-Manuals-Response-Assessment/ResponseStrategies.pdf

Finland

Finlands Miljöcentral, SYKE
SYKE är den ansvariga samordnande myndigheten för den Finska marina oljeskyddsberedskapen. http://www.ymparisto.fi/oljeskydd
Miljöcentralen deltar aktivt i utveckling och utprovning av ny utrustning som skall kunna fungera bättre i islagda vatten.

Statens tekniska forskningscentral, VTT
VTT har en lång tradition av forsknings- och utvecklingsarbete rörande sjötransporter och miljörisker i islagda vatten. En rad olika upptagningsutrustningar har också provats vid VTT.

Norge

Norsk Oljevernforening For Operatørselskap, NOFO.
NOFO har bl a finansierat ett forskningsprojekt om oljebekämpning i nordliga och Arktiska vatten (ONA) under perioden 1989-1993. Projektet omfattade bl a

mekaniska metoder och tester genomfördes med olika länsor anpassade för isförhållanden.

Sverige

Räddningsverket, SRV
Räddningsverkets handbok ”Oljan är lös”
[http://www.srv.se/Shopping/pdf/7479.pdf] innehåller ett kort avsnitt (8.1.3) om inverkan av låg temperatur och förekomst av is.
http://www.srv.se/templates/SRV_AreaPage____1997.aspx

Kustbevakningen, KBV

SSPA Sweden AB
SSPA har sedan 1980 bedrivit forsknings- och utvecklingsverksamhet inom området oljeskydd i is. Många av projekten har beställts av SRV eller KBV och omfattar bl a:

Oljeupptagning i is – sprängning av vakar i fast is. SSPA Rapport 3437-1, 1984.

Hantering av olja i is – En praktisk åtgärdslista. SSPA Rapport 4264-1, för Generaltullstyrelsen, 1986.

Oljeutsläpp i is – två spillscenarios för svenska förhållanden.
SSPA Rapport 5434-1, för Kustbevakningen 1989.

Oljeutsläpp i is – Klassificering och egenskaper hos moderna oljetyper.
SSPA Rapport 5435-1, för Kustbevakningen, 1989.

Manual – detektering av olja i is.
SSPA rapport 5755-2, för Kustbevakningen, 1990.

Oljeskyddsbaserad iskod, SFT/Petreco Norge, SSPA Rapport 5529-1, 1992.

2.1.5 Experter och författare

Följande exporter är frekvent representerade som författare av artiklar och föredrag som rör oljeskyddsfrågor och insatser i islagda vatten:

Ed Owens, Owens Coastal Consultants, Polaris Applied Sciences Inc. Canada

Gary A. Sergy, Environment Canada

Merv Fingas, Environment Canada

David Dickins, P. Eng., DF Dickins Associates Ltd
http://www.efsec.wa.gov/oplarchive/oplpft/Tidewater/dfd-1.pdf

Carl Oskins, Dowcar

S.L. Ross Environmental Research

Dagmar Schmidt Etkins, USA

Jorma Rytkönen, VTT Finland

Följande saneringsledare och expertis med erfarenhet av insatser med olja i is i svenska kust- och skärgårdsområden har konsulterats:

Ulf Jansson, Skadeservice AB

Torbjörn Hedrenius, Hedro Baltic

Anders Svensson, Räddningstjänsten Karlskrona

Björn Stark, Kustbevakningen Härnösand

Stefan Näslund, Sundsvalls kommun

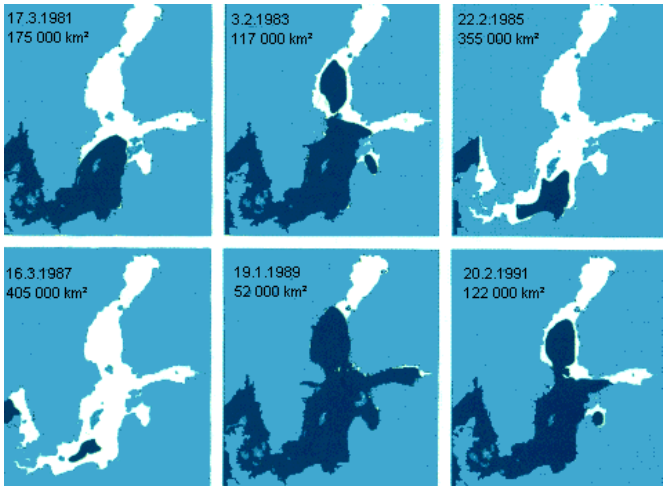
2.2 Ämnesområden

Här sorteras sökta källor och relevanta referenser efter respektive ämnesområden enligt nedan.

2.2.1 Is och vinterförhållanden

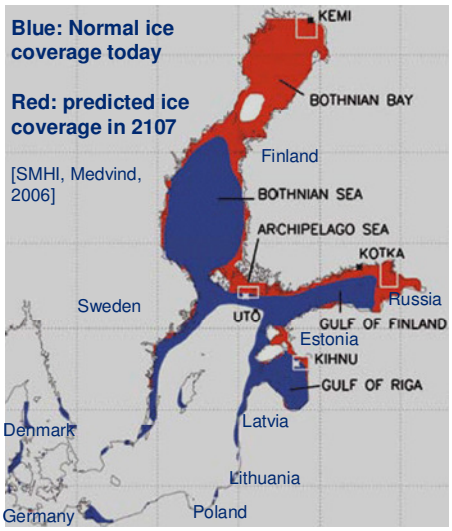
SMHI och Havsforskningsinstitutet har i bokform publicerat: ”Climatologic Ice Atlas for the Baltic Sea, Kattegat, Skagerrak and Lake Vänern (1963-1979)”, 1982. Genomsnittliga utbredningar som hämtas ur denna isatlas från 1982, förefaller med hänsyn till de senaste 25 årens isstatistik, att överskatta havsisens omfattning.

Aktuell information om isläget och färsk statistik presenteras också på Finska Havsforskningsinstitutets hemsida. Istäckets största utbredning under olika år framgår av figuren nedan. [Havsforskningsinstitutet, Finland] http://www.fimr.fi/sv/palvelut/jaapalvelu/jaatalvi.html



Havsisens största utbredning för sex olika år [Finska Havsforskningsinstitutet]

EPPR Fieldguide for oil spill response in Arctic Waters, Ch 8.2 (Baltic Sea), delar in Östersjön och västerhavet i fyra områden och karaktäriserar i grova drag de respektive isförhållandena. Som en följd av den globala uppvärmningen förväntas även den genomsnittliga isutbredningen i Östersjön att påverkas påtagligt inom den närmaste 100-årsperioden. Figuren nedan från SMHI visar hur den normala isutbredningen väntas minska inom 100 år i Östersjön.



Förväntad förändring av normal isutbredning under de kommande 100 åren [SMHI 2008]

Av figuren ovan framgår att isutbredning till sjöss såväl som i kustzonen kan väntas minska högst avsevärt.

Litteratur om is och istäckens hållfasthet för att bära personer och fordon finns i stor omfattning internationellt men även i detaljerade framställningar på svenska, exempelvis i Ishandboken, Lennart Fransson, Väg- och vattenbyggnad, Tekniska Högskolan i Luleå http://www.luth.se/depts/lib/coldtech/ct94-1.html. Vägverket och militären har också särskilda manualer och regelverk varur värdefull information kan hämtas, se länkar på: http://cee.project.ltu.se/~iskunskap

2.2.2 Oljans egenskaper och förändringsprocesser i is och kyla

SINTEF har genomfört en rad försök, såväl i laboratoriemiljö som i fält. Sedan 2007 har SINTEF ett världsunikt laboratorium med två försöksbassänger där olika oljors egenskaper kan undersökas under inverkan av yttre miljöfaktorer. Den ena bassängen har en kostgjord strand där oljans egenskaper på stranden kan undersökas under inverkan av vågor, kyla, solljus mm. Anläggningarna har kostat omkring 40 miljoner NOK varav Statoil bidragit med 6 miljoner. Användning av anläggningen ingår i SINTEFs JIP Oil in Ice.

Mycket av befintlig litteratur på området är över tio år gammal men området förefaller åter vara av stort intresse och bl a förfinas algoritmer för beräkning av vädringseffekter av olika oljor under olika betingelser. ARCOP rapporten: http://www.arcop.fi/reports/D4211.pdf innehåller många referenser.

MMS, USA liksom SINTEF i samarbete med universitetscentret Svalbard (UNIS) har också pågående program om oljors egenskaper i is tom 2007. Parterna presenterade vid Intl Oil in Ice Workshop 2007, tillsammans med expertis från DF Dickins, USA och SL Ross, Kanada ett föredrag som sammanfattar en del av fältstudiernas resultat. Bl a konstateras att avdunstningen, vatteninblandningen och viskositetshöjningen minskar avsevärt vid råoljeutsläpp i isfyllda vatten vilket i sin tur innebär större möjligheter för framgångsrik in-situ bränning eller dispergering samt även bättre förutsättningar för mekanisk upptagningsutrustning: http://www.mms.gov/tarprojects/587/papers/Brandvik.pdf

Fenomenet att olja som flyter och är synlig dagtid på vattenytan under vissa omständigheter kan sjunka och bli ”osynlig” nattetid har observerats vid flera tillfällen och har varit föremål för diskussion i forskarvärlden. Det finns dock inga enkla entydiga förklaringsmodeller redovisade i litteraturen men det kan noteras att vattnets och oljans olika egenskaper vad gäller temperatur- och densitetssamband samt avkylning och uppvärmning vid ändrade yttre förhållanden påverkar balansen mellan mediernas densitet. Finlands Miljöcentral, SYKE, har presenterat en litteraturstudie om fenomenet: Sameli Neuvonen. Sinking of oil spilled in the sea. OILI-project sub report, 2004-12-13.

För att underlätta val av utrustning i förhållande till oljans egenskaper har olika system för enkel klassificering av olika oljor vad avser upptagningsförutsättningar tagits fram och presenterats. Ett förslag till oljeklassificeringssystem för oljor i kallt vatten har tagits fram av SSPA [SSPA Rapport 5435-1, 1989], för Kustbevakningen. I rapporten jämförs förslaget med andra etablerade

klassificeringssystem. Det är inte känt om förslaget implementerats eller prövats i operationella planer.

2.2.3 Detektering av olja i is

Detektering av olja i is är ett också viktigt ämnesområde som dock i första hand berör förhållanden och åtgärder mot olja till sjöss. För insatser i strandzonen görs vanligtvis okulärbesiktning från stranden men om oljan är bunden i en bredare krossiszon eller under ett landfast istäcke är det givetvis svårt att upptäcka och kvantifiera aktuella oljemängder.

En rad olika tekniker har provats och tillämpats för detektering av olja: optiska visuella, fotografiska, optiska med IR/UV system, radar, laserfluorescens och sattelitbilder. Detektering av olja i eller under is är svårt med dessa system men viss framsteg har gjorts främst med laserfluorescens.

Inom den av MMS finansierade och av SINTEF och DF Dickins ledda fältstudien ”2006 Svalbard Experimental Spill to Study Spill detection and Oil Behaviour in Ice” gjordes även försök med radarutrustning från isytan. En Ground Penetrating Radar, GPR 500 MHz, visade att olja kunde detekteras under snötäckt is och bedömdes kunna vara en utvecklingsbar teknik.

För tillämpningar i svenska förhållanden utarbetades redan 1990 för Kustbevakningen dels en ”State-of-the-art” för detektering av olja i is och dels en Manual för detektering av olja i is. SSPA Rapport 5755-1 respektive 5755-2.

2.2.4 Skadeinventering och dokumentation vid oljepåslag på stranden

Särskilt i Kanada och Alaska har det under de senaste tio åren funnits en ambition att hitta enhetliga former och rutiner för skadeinventering och dokumentation inte minst för de vidsträckta områdena mot norra ishavet. Förkortningen SCAT, för Shoreline Cleanup Assessment Technique är vedertagen och flera manualer har presenterats. Environment Canada publicerade en 1994, en andra omarbetad version 2000 och i samarbete med Arctic Council, EPPR, har även en särskild SCAT-manual för olja is tagits fram 2004. The Arctic SCAT Manual – A Field Guide to the Documentation of Oiled Shorelines in Arctic Regions. http://eppr.arctic-council.org/content/completed_projects.htm#scat

Till manualen och SCAT-proceduren hör även ett antal ganska omfattande blanketter för karaktärisering av inventerade landpåslag som skall fyllas i och sammanställas för olika inventerade områden.

Räddningsverket har tagit fram egna rutiner och utrustning för skadeinventering. Utrustningen baseras på en bärbar PC med GPS så att inventerade stränder och oljeförekomst kan läggas in direkt i en digital karta med hjälp i ett GIS-program.

2.2.5 Risken för strandpåslag vintertid – sannolikhet och konsekvenser

Det är uppenbart att konsekvenserna av utsläpp och påslag blir annorlunda vintertid och att förutsättningarna för bekämpning och sanering är svårare. Det är framförallt aspekter kring detta som diskuteras i litteraturen medan det däremot finns färre referenser som behandlar sannolikheter för utsläpp och påslag vintertid. Utsläppssannolikheten kan exempelvis påverkas av att is, mörker och högre vindhastigheter under vinterhalvåret ökar sannolikheten för fartygsolyckor eller av att oljetransportvolymerna ökar pga av ökat behov av olja för uppvärmning vintertid.

Ett fåtal bedömningar av olycks- och utsläppssannolikhet har gjorts för Östersjön med avseende på årstid och isförekomst. Befintliga AIS-registreringar över årsbasis skulle kunna nyttjas för sådana beräkningar. I rapporten ”Oil spills in ice – Classification and behaviour of modern oil qualities”, Forsman B. och Sandkvist J. SSPA Report No 5435-1, för Kustbevakningen, noterades att oljetransportvolymerna och därmed utsläppsriskerna i Bottenhavet/Bottenviken ökade markant under höst- och vintersäsongen.

Vid NTF:s Safety Seminar i Espoo, Finland 21 november 2006, presenterade R Jalonen en studie som visade att sannolikheten för fartygsolyckor med oljeutsläpp mångdubblas under en svår isvinter jämfört med milda vintrar. Studien är gjord för Styrelsen för vintersjöfartsforskning.
[Jalonen, Risto, Riska, Kaj & Hänninen, Samuli, 2005: A Preliminary Risk Analysis of Winter Navigation in the Baltic Sea. Winter Navigation Research Board, Research Report No 57, Finnish Maritime Administration & Swedish Maritime Administration, Helsingfors]

2.2.6 Utblåsning

1998 presenterade ACS och MMS en omfattande rapport om riskerna vid en utblåsning: Evaluation of Cleanup Capabilities for Large Blowout Spills in the Alaskan Beaufort Sea During periods of Broken Ice.

Eftersom oljeutvinningen i svenska vatten och i Östersjön är mycket blygsam jämfört med exempelvis Nordsjön är även riskerna för landpåslag från utblåsningsolyckor små. Den utvinning som sker och planeras sker i isfria delar av södra och mellersta Östersjön. Vid en oljeutblåsning skulle storleksordningen 600 ton per dygn kunna tänkas strömma ut under upp till två månader till dess att ett avlastningshål borrats

2.2.7 Beredskapsplanering

Inom ARCOP-projektet har SINTEF och HSVA gemensamt tagit fram en rapport: Oil Spill Contingency Planning in the Arctic – Recommendations.
http://www.arcop.fi/reports/D4224.pdf

Vid International Oil and Ice Workshop, Alaska 2007 presenterade Shell ”Oil spill Response Planning for Shell’s Offshore exploration Program in the Alaskan Beaufort Sea. Strategi och utrustning för att omhänderta stora spill beskrivs.
http://www.mms.gov/tarprojects/587/papers/Allen.pdf

2.2.8 Sanering och insatser vid stranden

De flesta referenser om mekanisk omhändertagning och upptagning av olja är inte kopplade till insatser på stranden eller i strandzonen.

Det kan dock noteras att det in Arctic Council pågår arbete inom en projektgrupp *”Shoreline cleanup assessment technology”*.

Vid International Oil and Ice Workshop, Alaska 2007 presenterade ACS erfarenheter av utsläpp från pipelines i arktisk miljö med tundra, snö och is. Bl a användes maskinell utrustning och smältbassänger för att omhänderta oljebemängd snö.
”Lessons learned: On-land, Cold-Weather Spill Response Clean-up Operations”
http://www.mms.gov/tarprojects/587/papers/Allen.pdf

2.2.9 Slutpunkt för saneringsinsatser

Det finns flera exempel på insatser då saneringen drivits alltför långt så att så att skadorna av själva insatsen blivit större än vad de skador den sanerade oljan skulle ha medfört om den lämnats kvar. Det är därför viktigt att redan i förväg definiera kriterier för när en insats skall anses klar och avslutad. Den befintliga saneringsmanualen föreslår lämpliga slutpunkter för olika strandtyper, men inte för olika isförhållande.

Environment Canada publicerar inom kort en ny manual för bestämning av slutpunkt: ”
Guidelines for Selecting Shoreline Treatment Endpoints for Oil Spill Response”, Sergy G. och Owens E. June 2007 ..\Endpoints-SergyOwens-Pre-Pub release.pdf

2.2.10 Naturlig återhämtning

Det är känt att naturlig nedbrytning av olja på stranden går långsammare i kallt klimat och vintertid. Nedbrytningsprocesserna avstannar dock inte helt och experiment visar på ett samband mellan mikrobers förekomst i is och oljeförorening. SINTEF Norge bedriver en omfattande forskningsverksamhet inom området ”biodegradation of oil spill in Arctic and cold climate”. Hemsida: http://www.sintef.no/content/page1____1528.aspx

2.2.11 Fysisk borttagning av olja

Olja under is

Med fokus på oljeutsläpp i sötvattenområden har Carl Oskins, Dowcar Environmental Management Inc. tagit fram ett omfattande utbildnings- och informationsmaterial för teknik att komma åt olja under is genom vakar och diken som sågas i istäcket. Materialet omfattar även generella rekommendationer om utrustning, säkerhet och klädsel för oljeskyddsinsatser på islagda vatten. Föreläsningsmaterial från Freshwater Symposium 2004: “Extreme cold weather oil spill response course – Techniques and response strategies – Ice and snow, återfinns i http://www.epa.gov/oilspill/pdfs/c_oskins_04.pdf

I Finland har man även utfört prover med skimmers under isen [Lampela K. Itl Oil in Ice Workshop 2007]. Vidare har man erfarenhet av upptagning av sjunken olja under is från ett utsläpp i Saima 2006. Vakuumpumpar och håvar användes för omhändertagning av 13 m^3 tung brännolja i temperatur mellan 0 och -35°C under en operation som pågick i 4 månader. Dykare utförde en stor del av arbetet, se bild nedan.

Oljeskyddsinsatser under fast is i Finska insjöförhållanden

2.2.12 Mekanisk upptagningsutrustning – skimmers

Av de olika tekniska upptagarkoncept som utvecklats och presenterats för användning i islagda vatten är de flesta avsedda för operation till sjöss men vissa av dem är utformade och har dimensioner så att de även kan nyttjas för strandnära ändamål.

Oil Recovery Bucket

Den Finska miljöstyrelsen ledde i slutet av 90-talet utvecklingsarbetet med den sk Oil recovery bucket som var avsedd för oljeupptagning från vattnet. Sedan dess har den dock även visat sig ha goda användningsförutsättningar också på land och för att ta hand om olja i is. Ett flertal enheter av utrustningen användes med framgång bl a under insatserna i operation Runner 4 i Estland år 2007.

Från trumma med roterande borstar förs oljan via en skruvpump vidare till uppsamlingstankar. Utrustningen finns i tre storlekar med 3 m, 1,6 m respektive 0,6 m bredd. Den minsta är särskilt framtagen för att användas på mjuka stränder. Den är kopplad till en remote-styrd fyrhjulig skogsmaskinsplattform.

På bilden nedan visas finska Oil Recovery Bucket som ombordutrustning respektive strandrengöringsenhet. Kustbevakningens fartyg KBV 005 i Härnösand har en Oil Recovery Bucket (den enda i Sverige) monterad i en kranarm ombord.

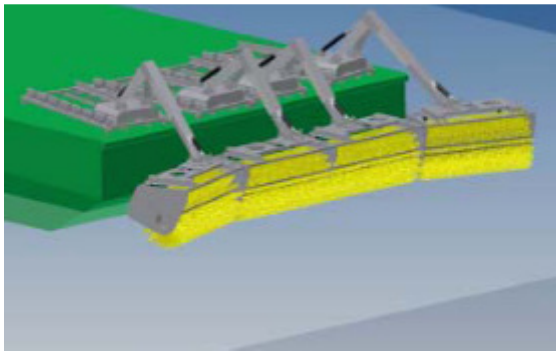
Oil Recovery Bucket monterad i kranarm på fartyg samt ett alternativ med en landbaserad självgående plattform

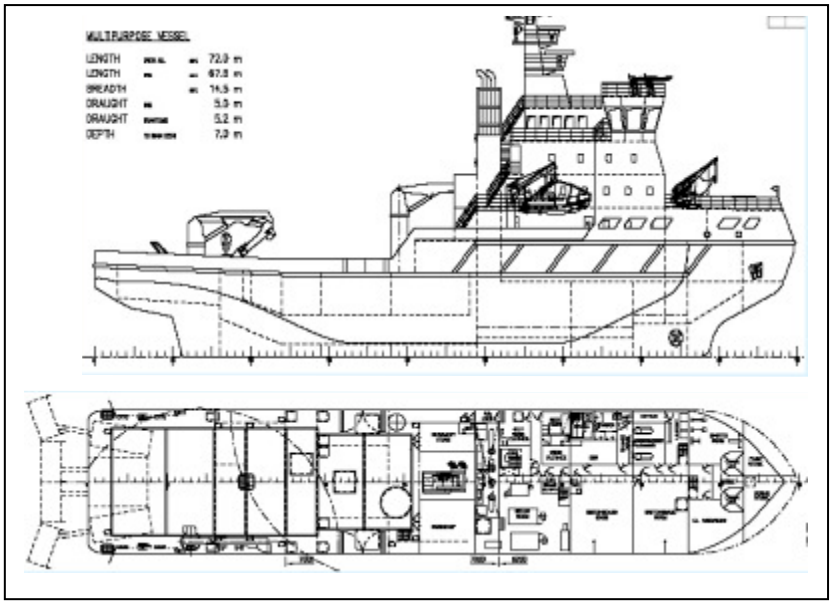
Borstbaserade upptagare finns även i utförande som små handburna verktyg.

Handhållen borstupptagare med uppsamlingstank

Borstbaserade upptagare med galler för att förhindra att krossis förs in i upptagaren av de roterande borstarna

Borstbaserade oljeupptagare i större format uppskattas av flera oljeskyddsmyndigheter och oljebolag med beredskap för islagda vatten. De nya finska multi-purpose fartygen som nu upphandlas kommer exempelvis att utrustas med externa roterande borst- cylindrar, se bild nedan.

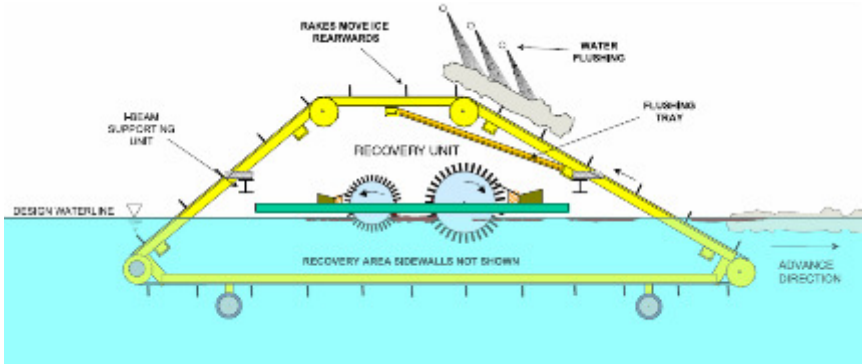




Förslag till utformning av oljeupptagande borstsystem för det nya finska multi-purpose fartyget.

The MORICE (Mechanical Oil Recovery in Ice-infested Waters)

En av de upptagningsutrustningar som utvecklats för upptagning i islagda och som uppmärksammats mycket under senare tid är den sk MORICE. Den är avsedd att operera till sjöss men principen kan också tänkas nyttjas för strandnära tillämpningar.

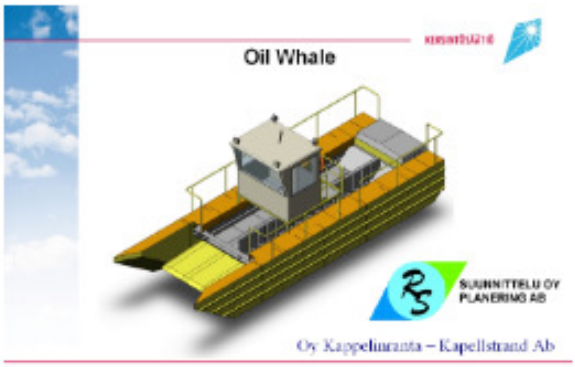


Principfigur över MORICE funktion

Oil Whale

Med stöd från finska utvecklingscentralen för teknologi och innovationer, Tekes, har uppfinnaren Markku Järvinen och skeppsbyggaren Aki Veijalainen utvecklat och presenterat ett nytt koncept för oljeupptagning i islagda vatten. Konceptet kan tillämpas för stora eller småskaliga, självgående eller ”push barge”-enheter som ”advancing skimmer vessels” och funktionen uppges vara oberoende av temperatur och oljans viskositet och pumpbarhet. Tekniken är under utveckling och det finns inga dokumenterade erfarenheter av effektivitet och kapacitet under praktiska insatser i fält med olja och is.

För närvarande finns en liten modell, ca 15 m lång och med 10 m^3 tankkapacitet tillgänglig på marknaden från RS Planering AB i Kapellstad, se bilden till höger nedan. Fotot till vänster visar en prototyp med dimensionerna 13m x 3m x 1m, som provats under verkliga isförhållanden i Finland under vintern 2007 – 2008. Genom det ringa djupgåendet kan enheter liknande denna prototyp också tänkas vara användbara för strandnära insatser.



Prototyp och skiss på en mindre modell av konceptet Oil Whale

2.2.13 Pumpning av högviskösa oljor

Inom Köpenhamnsavtalet har ett projekt med jämförande prover av olika pumpar genomförts. En första rapport ”Pumpning av högviskösa oljor” publicerades 2005: http://www.ust.is/kph/

En andra rapport har också tagits fram inom Köpenhamnsavtalssamarbetet. Den omfattar test och resultatredovisning av pumpning av högviskösa oljor, med och utan vatteninblandning för smörjning för pumpar av olika fabrikat. Testen visar att pumpning av ”ren” bitumen med en viskositet mellan 1 miljon till 700 000 cSt från 16 till 20 grader Celsius är möjligt, men med relativt låg kapacitet. Det av tillverkarna angivna nominella kapacitetsvärdena gäller dock vatten och vid pumpning av oljor med hög viskositet (1 miljon cSt) reduceras kapaciteten till ca 5%. Vatteninjektering och framförallt varmt vatten har en avsevärt kapacitetshöjande effekt. Tillverkarna medverkade under proven och det visade sig att enkla modifieringar i vissa fall kunde ge påtagliga förbättringar. [Pumpning av högviskösa oljor II, Ad hoc Olja Rapport, Dok nr: 5.2. Köpenhamnsavtalet, Oktober 2007, Reykjavik, Island]

2.2.14 Övriga metoder

”In-situ burning”

In-situ burning innebär att oljan eldas upp direkt på utsläppsplatsen och kan vara aktuellt vid arktisk offshore-oljeutvinning men är inte aktuellt för svenska förhållanden. Ytterligare information finns exempelvis framtagen av US Coast Guard, Oil spill response offshore, In-situ burn operational manual 2003. http://www.rdc.uscg.gov/Reports/2003/2003-0138b-Public.pdf

Kemiska metoder

ASTM International har tagit fram en ”Standard Guide” för användning av strandrengöringskemikalier. http://www2.astm.org/download/F1872.dsgb0444.pdf

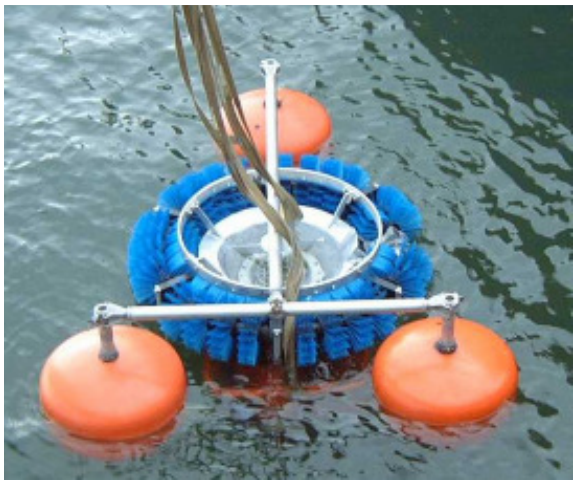
Kemikalier är inte aktuella för användning under svenska strandrengörings- och saneringsinsatser.

2.2.15 Mellanlagring

Ingen specifik litteratur om mellanlagring av oljeavfall i strandzonen vintertid har identifierats. Särskilt för avlägset belägna strandområden i Arktis har problemet med avfallshantering i samband med oljeskyddsinsatser uppmärksammats och Environment Canada och EPPR samarbetar i ett projekt om ”waste disposal” med syfte att presentera en manual för hantering och kvittblivning aav oljeavfall. [Gary A. Sergy och Ed Owens]

2.2.16 Vinterisering av utrustning

Inom den av SINTEF initierade JIP:en Oil in Ice definieras ett delområde där ett antal teknik- och utrustningsföretag deltar med insatser som beskrivs som vinterisering av länsor och skimrar.



En GT 185 Skimmer kompletterad med roterande borstar kan förhindra att is följer med oljan ned i pumpen.

En upptagare baserad på adhesion på fyra roterande rullar där olja skrapas av och förs vidare via uppvärmda transportrännor. Den nominella kapaciteten uppges vara 45 m^3/h.

2.2.17 Säkerhet och arbetsmiljö

The EPPR Field Guide är mycket kortfattad vad gäller säkerhet och arbetsmiljö för insatser under isförhållanden (se Chapter 2.5).

I Norge har Kystverket gett ut säkerhetsanvisningar för oljeskyddspersonal men den innehåller ingen specifik information om vinter- och isförhållanden. HMS-perm oljevernaksjoner 9141115.pdf

I Sverige har Räddningsverket uppdragit åt Sweco Viak att utarbeta en manual för personsäkerhet och arbetsmiljö under oljeskyddsinsatser i strandzonen och rapporten ”Arbetsmiljö i samband med saneringsinsats efter oljeutsläpp på stränder” presenterades i december 2007. Rapporten ingår i den ”kommunala oljeskyddspärmen” men innehåller ingen specifik information om arbete under vinterförhållanden och insatser vid islagda stränder. http://www.srv.se/upload/Räddningstjänst/olja/publikationer/Arbetsmiljö%20i%20samband%20med%20saneringsinsats%20efter%20oljeutsläpp%20på%20stränder.pdf

3 TILLÄMPBARHET – SVENSKA FÖRHÅLLANDEN

Utifrån de i föregående avsnitt refererade källorna och beskrivning av kunskapsläget identifieras i detta avsnitt vad som är tillämpbart för svenska förhållanden. Informationen struktureras med avseende på det informationsbehov som finns för planeringsansvarig och operativ personal för oljeskyddsinsatser vintertid vid svenska stränder. Kapitlet är avsett att ge en systematisk beskrivning av grundläggande frågor om oljeskadeskydd i strandzonen under isförhållanden i Sverige samt att kunna användas för att extrahera underlag för kompletterande information om olja i is till en framtida uppdatering av befintlig saneringsmanual. Några erfarenheter från strandnära insatser i Sverige med oljeupptagning och sanering vid islagda stränder återges också.

3.1 Is och vinterförhållanden i svensk strandzon

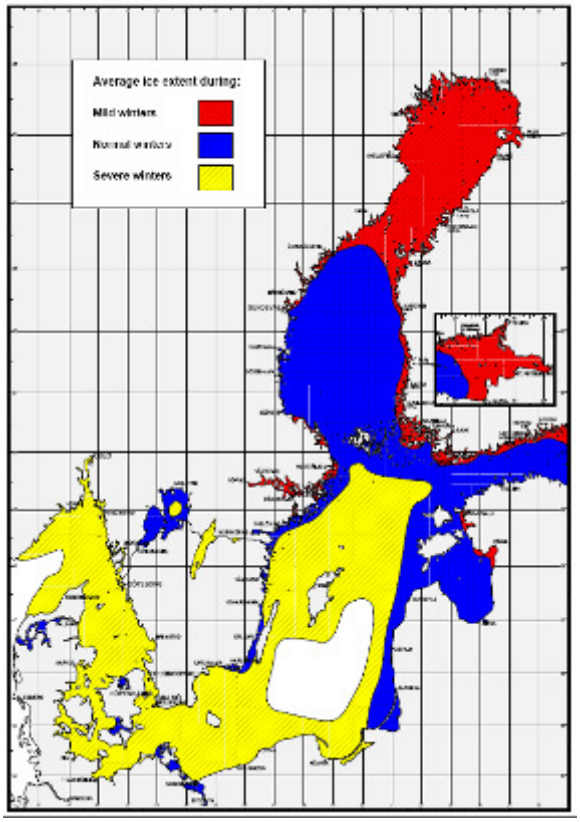
3.1.1 Isförekomst

För beredskapsdimensionering i olika delar av landet behöver beredskapsplanerare ha underlag som ger möjlighet att bedöma sannolikheten för isförekomst och som ger en bild av vilken typ av is som kan förväntas uppträda längs olika delar av den svenska kusten.

Vintersäsongens nominella längd definieras i befintlig saneringsmanual [IVL, SRV, NV, 2006, http://www.srv.se/Shopping/pdf/20923.pdf] enligt SMHI i fem olika zoner beroende på dygnsmedeltemperatur.

SMHIs statistik visar att det under genomsnittliga isvintrar finns is längs hela Norrlandskusten, i Svealands skärgårdar, i de stora sjöarna och i skyddade skärgårdsområden vid Götalands kustområden. Kartor med normal omfattning och period av issäsongen för olika kustavsnitt är lämpliga underlag för en regional beredskapsplanering. Med hänsyn till klimateffekterna av den globala uppvärmningen bör planering för framtiden beakta prognoser för framtida isförhållanden och inte bara utgå från historiskt framtagen isutbredningsstatistik.

Isförekomsten varierar högst avsevärt mellan olika vintrar och figuren nedan visar genomsnittlig isutbredning i svenska vatten baserat på statistik över vad som betecknas som milda, normala respektive svåra vintersäsonger.



Röd färg illustrerar isutbredning under milda vintrar,
blå färg representerar normala vintrar och gul färg stränga vintrar. [SMHI 2008]

Under issäsongen kan också information om aktuellt isläge och prognoser erhållas från SMHI. Även finska Havsforskningsinstitutet har samlad information om aktuellt isläge, prognoser liksom långtids- och säsongsvis statistik.

EPPRs Field Guide innehåller också viss information om typiska isförhållanden men den områdesindelning som presenteras ger endast en mycket grov bild av isen i svenska vatten och innehåller inte tillräckligt detaljerad information om förväntade isförhållanden för en regional planering av oljeskadeskyddet i strandzonen.

Ett sätt att ge räddningstjänst- och saneringspersonal en detaljerad islägesbild under en pågående insats skulle kunna vara att lägga in SMHIs isformation i SeaTrack Web och visa den i den digitala miljöatlasen.

3.1.2 Klassificering och nomenklatur

Det är också angeläget att man vid planering och för praktiska insatser etablerar en enkel och konsekvent nomenklatur för beskrivning av olika isförhållanden – form, täckningsgrad mm – som är relevant för oljeskyddsarbete i strandzonen men

som också fungerar vid kommunikation med andra organisationer som t ex SMHI, Kustbevakning och Sjöfartsverk. För karaktärisering av förhållandena på stranden behövs också särskild nomenklatur för förekomst av snö, typ av snö, tjäle, strandis, etc. Exempelvis skulle följande termer kunna användas för karaktärisering av is på stranden och i en framtida uppdaterad version av saneringsmanualen och exemplifieras med bilder och definitioner.

- Isfri strand – tjälad, våt eller torr
- Snö – blötsnö eller frusen hård snö
- Nedisad strand – belagd med fastsittande is av fruset stänk från vågor
- Strandad is – Lösa isflak på stranden som strandat vid högvatten
- Svallis – fastsittande is som växer till genom att vatten rinner ut från stranden ovanpå isen
- Isfot - smal remsa av fastfrusen strandis som bildas under vintern under inverkan av varierande vattennivå.

Även isen på vattnet i strandkanten som är aktuell för insatser i strandzonen bör karaktäriseras. För havsis finns en väl etablerad nomenklatur som bl a används för information om isläget för sjöfarande och främst då med avseende på framkomlighet och där karaktäristik av istyp, täckningsgrad och tjocklek är viktigast.

Ett förslag till en särskild oljeskyddsbaserad iskod utarbetades redan 1992 för Statens Förorensningstillsyn, SFT i Norge,
[Oljeskyddsbaserad iskod, SFT/Petreco Norge, SSPA Rapport 5529-1, 1992].
Enligt detta förslag görs en klassificering av isen utifrån följande fyra parametrar:

- Isform – en skala från 0 – 6 för isfritt, sörja, krossis, flak osv till fast is
- Täckningsgrad - en skala från 0 – 10 svarande mot 0 – 100 % yttäckning
- Temperatur – tre klasser; (-) tillfrysning, (0) kring fryspunkt och (+) smältning
- Isdynamik – tre klasser; för (0) stilla, (1) måttliga och (2) kraftiga isrörelser

Ofta omfattar isen i strandzonen flera olika isformer, och särskilt vid pålandsvind då risken för landpåslag av olja är störst kan det exempelvis finnas fast is på skyddade platser närmast strandkanten och därutanför en zon sönderbruten is eller issörja ut till öppet vatten.

För att kunna beskriva en komplex issituation i strandzonen på ett enkelt sätt kan därför olika beskrivningskoder kopplas till olika breddsegment av strandzonen. Med start från den berörda strandzonenens övre rand skulle isförhållandena exempelvis kunna beskrivas enligt:

- Blockstrand (känslighetsindex 5) täckt av 20 cm frusen hård snö, därutanför 1-5 m bred fast is, tjocklek 5-15 cm, därutanför
  10-20 m brett bälte av issörja och därutanför

isflak, 2/10 yttäckning.
Minusgrader och istillväxt.

Isdynamiken i strandzonen kan ändra sig snabbt beroende på vindens riktning och hastighet och kan kopplas till övriga väderparametrar snarare än till ett istillstånd.

För beskrivning av isformer i strandzonen kan en förenklad skala jämfört med den som föreslagits för beskrivning av is till sjöss enligt listan ovan vara tillräcklig och exempelvis kan följande olika isformer nyttjas för beskrivning och exemplifieras genom bilder och definitioner i en manual:

- Isfritt
- Issörja – ispartiklar < 2 cm
- Krossis – sönderbruten is, bitar < 40 cm som omblandas av vågrörelse
- Isflak – flytande isflak, > 40 cm
- Fast is – sammanhängande täcke av kärnis, stöpis eller sammanfrusen sörja

Ytterligare förenkling kan förslagsvis göras genom att slå ihop issörja och krossis till en kategori så att det endast finns tre alternativ utöver isfritt.

3.1.3 Fasta istäckens bärighet och säkerhet vid arbete på is

I vissa fall kan upptagning och andra oljeskyddsinsatser utföras med personal och utrustning på själva istäcket. Fast is kan i vissa fall också nyttjas för transport av utrustning, fordon och avfall. Naturligtvis är det av största vikt att allt sådant arbete endast sker då man kan förvissa sig om att isen är tillräckligt stark. Istäckets bärighet och tjocklek kan variera över olika områden och även förändras snabbt. Saneringsmanual och övriga operationella instruktioner bör inte innehålla underlag för bedömning av isars bärighet och dylikt eftersom säkerhetsfrågor och eventuella beslut om insatser på isen bör tas på centralt säkerhetsansvarig nivå och noggrant prövas från fall till fall.

Bärande istjocklek

Underlag för bedömning av isars bärighet finns dock i litteraturen och kan exempelvis hämtas ur följande utdrag ur; SäkI - militär säkerhetsinstruktion vid vistelse på is [http://cee.project.ltu.se/main.php/saki.pdf?fileitem=21708849].

> ***Bärande istjocklek -*** *Den bärande istjockleken beräknas som*
>
> $h = K1 + S1 + 0{,}5 \times S_2$
>
> dvs tjockleken av fast kärnis + fast stöpis + halva tjockleken av porös stöpis får tillgodoräknas. Observera att rutten kärnis saknar bärighet.
>
> *Om vidhäftningen mellan skikten är ofullständig får endast den fasta kärnisen tillgodoräknas (h = K1). Följande faktorer skall också bedömas och medräknas vid överslagsmässig beräkning av isens bärighet:*

• Från och med mars månad (i södra Sverige februari) bör medellufttemperaturen för de tre senaste dygnen inte ha överstigit 0°C för att uppskattade värden på tillåten fordonsvikt skall gälla. I annat fall minskas värdena med 25 %.

• Förekomst av våta sprickor, fri iskant eller ovanvatten.

• För havsis på västkusten minskas tillåten fordonsvikt med 25 %.

Förekommer vatten mellan isskikten kan bärigheten av det övre (tunnare) skiktet vara avgörande för framkomligheten.

Tillåten fordonsvikt. *– Isens maximala bärighet är främst beroende av istjocklek, isens kvalitet och fordonets kontaktyta mot isen. En överslagsmässig beräkning av tillåten fordonsvikt kan göras baserad enbart på den bärande istjockleken.*

$T = (h/14)2$

T = största tillåtna fordonsvikt i ton, h = minsta bärande istjocklek i cm

Erforderlig istjocklek*. – Om fordonets vikt är känd, framgår måttet på minsta istjocklek av tabellen nedan.*

Minsta istjocklek och lämpligt avstånd mellan fordon		
Militär Lastklass [ton]	*Minsta istjocklek h [cm]*	*Avstånd [m]*
person till fots, 100 kg	*5*	*5*
500 kg	*10*	*10*
1 ton	*14*	*50*
2 ton	*20*	*59*
3 ton	*25*	*50*
4	28	50
5	32	50
10	45	50
15	55	50
20	63	50
25	70	50
30	77	50
35	83	50
40	90	50
50	100	100
60	110	100
70	118	100
80	125	100

3.2 Olja i is

3.2.1 Oljans egenskaper och förändringsprocesser i is och låg temperatur

Typen av olja och dess egenskaper är avgörande för vilka metoder som bör tillämpas och för hur olika tekniker fungerar för upptagning och andra typer av insatser i strandzonen. Generellt sätt hämmas de kända vädringsprocesserna av lägre temperatur och om löskommen olja exempelvis ansamlas under ett istäcke sker avdunstningen mycket långsamt.

Saneringsmanualen innehåller endast begränsad information om olika oljetyper och dess respektive egenskaper vad avser rekommenderade saneringsmetoder. Även den förenklade klassificeringen i termer som ”klibbig”, ”flytande” respektive ”fast” kan dock förändras vid låga temperaturer och förekomst av is.

Exempel på olika vanligen förekommande oljetyper som kan förväntas ha olika egenskaper vid landpåslag med is och kyla jämfört med ”normala” egenskaper under normala förhållanden kan ge värdefull tilläggsinformation.

En förenklad överblick och jämförelse av sådana representativa eller förväntade egenskaper (viskositet, densitet (relativt vattnet), emulgeringsgrad klibbighet etc.) för några olika oljetyper kan exempelvis presenteras i tabellform som anger hur förändringsprocesserna påverkas av is och kyla enligt nedan.

Vädringsprocess	***Isfritt, normal temperatur***	***Isförekomst, sträng kyla***
Spridning – drift och utbredning	Spridning och utbredning styrs i hög grad av densitet och viskositet	Högre viskositet pga låg temperatur kan minska spridning. Is minskar utbredning. Olja driver med is.
Densitet – flytförmåga	Olja flyter normalt ovanpå vattenytan men densitetsskillnaden är ofta liten. Vattnets densitet beror av salthalt och temperatur men oljans densitet kan vara mera temperaturberoende.	En avkylning av ytvattnet kan ändra densitetsförhållandet mellan vatten och olja så att oljan sjunker eller flyter i ett djupare vattenlager
Avdunstning	Avdunstning kan ge avsevärt högre viskositet och densitet mellan utsläpp och landpåslag	Låg temperatur och is på vattenytan minskar avdunstningen
Naturlig dispergering	Vågrörelser ger omblandning och naturlig dispergering	Fast is och flak dämpar vågrörelser och därmed naturlig dispergering
Emulgering	Påverkas av viskositet och vågrörelser	Kyla och is kan påverka viskositet och vågrörelser och därmed även emulgeringsbenägenhet
Oxidation	Solljus och värme bidrar till oxidation	Mörker och is- eller snötäckning kan bromsa oxidation
Biologisk nedbrytning	Högre luft- och vattentemperatur påskyndar biologisk nedbrytning	Låg temperatur hämmar nedbrytning men vissa processer fortgår även vid låg temperatur
Lösning	Andelen vattenlösliga komponenter i olja är i regel liten	Lösligheten påverkas troligen endast i ringa grad av is och kyla
Sedimentation	Sedimentation kan öka om tyngre sediment-partiklar blandas upp i vattnet vid stranden	Sedimentation påverkas troligen endast i ringa grad av is och kyla
Marknedträngning	Hög vädringsgrad och hög viskositet kan minska nedträngning	Frusen mark och hög vatten-mättnad kan minska nedträngning

En tabell för jämförelse av typiska oljeprodukter, (t ex diesel, bunker/tjockolja, råolja) vad avser egenskaper som densitet, trögflutenhet (viskositet), lägsta flyttemperatur/stelningspunkt vid olika temperaturer kan ge värdefull information om temperaturens inverkan och mätetalens/enheternas fysikaliska tolkning och kan eventuellt inkluderas i en framtida uppdaterad saneringsmanual.

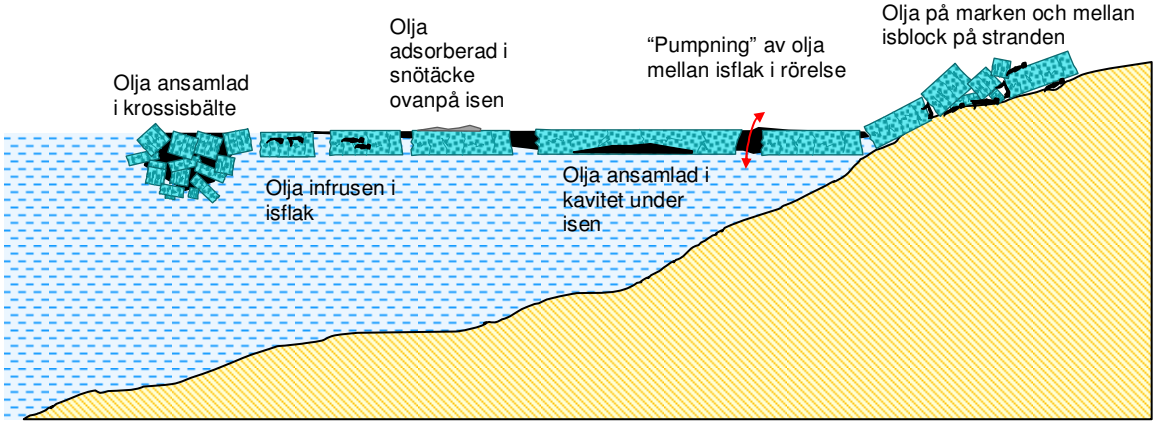
Det bör vidare framhållas att även om oljeskyddsinsatser under vinterförhållanden och med isförekomst ofta framställs som mycket svårt finns det även aspekter som innebär att insatserna kan underlättas av vinterförhållanden. Det kan exempelvis gälla för tjockare oljetyper som sommartid blir högviskösa men mycket klippiga och därmed svåra att omhänderta och avlägsna från berg och andra underlag. Vid insatser vintertid mot motsvarande landpåslag kan oljan vara tilläckligt fast för att kunna lyftas och hanteras som större klumpar utan att klibba och häfta fast vid underlaget.

Vidare är stranden ofta våt eller kanske även belagd med is vintertid vilket också kan minska vidhäftning av olja och underlätta rengöringen. På stenstränder och finsedimentstränder är risken för svårsanerad oljenedträngning i sedimenten också avsevärt mindre vintertid om ytan av strandmaterialet är frusen.

Ytterligare en väsentlig skillnad som kan innebära att insatser underlättas vintertid är att förekomst av is minskar oljans utbredning och att upptagning därmed kan ske i relativt tjockare skikt. Vakar och öppningar mellan större flak kan också ibland fungera som naturliga oljeinsamlare där tjockare skikt koncentreras.

3.2.2 Interaktion mellan olja och is

Olja kan ansamlas i is och snö på en rad olika sätt och det finns en rad olika exempel på figurer som illustrerar några vanliga former. Vågrörelser, ansamling och sammanpackning av krossis vid stranden kan också få oljan att omlagras så att den koncentreras mellan isflaken, pumpas upp ovanpå isytan eller döljs under isen som ansamlas i strandzonen.



Olja kan uppträda och ansamlas på olika sätt under strandnära is

Ett snötäcke på stranden eller ovanpå ett isskikt kan i vissa fall absorbera olja och begränsa vidare spridning.

3.3 Skadeinventering vid landpåslag vintertid

3.3.1 Drabbat område – indelning i sektorer (segment)

För att snabbt kunna få överblick över vilka områden som drabbats eller hotas av oljepåslag är det viktigt att redan i inledningsskedet dela in kustområdet eller strandzonen i sektorer utifrån geografiska områden, olika strandtyper, känslighetsklassificering etc. och att sektorerna också utgör grunden för indelning av ansvars- operationsområden för skadeinventerare och operativa insatsgrupper. De respektive sektorerna numreras och storleken anpassas efter svårighetsgraden av bedömda skador, insatsbehov och isförhållanden. Typisk segmentstorlek kan enligt EPPRs SCAT manual vara mellan 0,2 och 2 km och segmenten kan också indelas i undersegment. För flera svenska kustförhållanden kan sannolikt indelning även i mindre segment vara relevanta.

3.3.2 Detektering av olja i is

Skadeinventering vid landpåslag görs normalt genom visuella observationer från stranden eller från mindre båtar. Vid omfattande påslag och då insatser till sjöss också är aktuella kan även Kustbevakningsflyg vara en värdefull resurs för att få en snabb överblick.

I jämförelse med skadeinventering under sommartid är motsvarande arbete vintertid förenat med en rad försvårande omständigheter. Dessa är bl a:

- Isförekomst vid stranden förhindrar oljan att ansamlas vid strandlinjen
- Fast is vid stranden kan dölja olja under isen
- Issörja eller krossis vid stranden kan innehålla olja utan att synliga ytskikt bildas
- Snö på stranden eller på isen kan dölja olja på stranden eller på isen
- Kort dagsljusperiod försvårar visuella observationer och fotografering
- Kyla och snö kan göra strandområden mycket hala - fara för personal
- Fast is eller vinddriven krossis längs stranden försvårar observation från båt

- Väderdynamiken är ofta snabbare vintertid och ett skadeinventerings-resultat kan därför snabbt bli inaktuellt när väder- och vindförhållanden förändras

Erfarenhet av hur isen normalt ser ut längs stranden är värdefullt för att underlätta detektering av oljeförekomst.

Olja under fast is kan normalt inte observeras uppifrån genom isen. Uppträngande olja i sprickor och liknande kan dock indikera oljeförekomst.

Olja i krossis eller issörja gör isen mörk och kan vanligen relativt lätt urskiljas från ickekontaminerad is. Is vid grunda stränder kan dock också färgas mörka av infruset och inblandat sediment.

Oljekontaminerad snö antar ofta en brunaktig färg som gör den urskiljbar från ickekontaminerad snö.

Räddningsverkets förråd och de kommunala räddningstjänsterna har normalt inte tillgång till särskild teknisk utrustning för detektering av olja i is i strandzonen. Isborrar kan i vissa fall användas för att detektera olja under is.

Kustbevakningen följer teknikutvecklingen främst för flygburen detekteringsteknik men även i viss mån för ytbaserad teknik. De nya större flygplanstyper som nyligen tagits i bruk av Kustbevakningen är dock utrustade med motsvarande tekniska system för detektering av olja som också fanns i de tidigare flygplanstyperna.

3.3.3 Dokumentation vid oljepåslag på stranden

Det klassificeringssystem för skadegrad av oljeförorenad strand med en sex-gradig färgskala som bl a återfinns i Räddningsverkets handbok för kommunalt oljeskydd och Kustbevakningens räddningstjänstmanual används inte regelmässigt idag. Den skulle dock kunna utnyttjas även vintertid för indikering av oljeförekomst och -koncentration längs stranden och för markering i papperskarta eller i GIS-baserade skadeinventeringssystem. Isförekomst försvårar dock avsevärt identifiering enligt färgskalan.

Om isen gör att oljan inte uppträder som oljeskikt vars tjocklek kan bedömas, kan färgskalan ändå användas för att grovt bedöma och identifiera föroreningsgraden enligt tabellen nedan.

En grov klassificering enligt ovan vid isförekomst medger ingen kvantitativ uppskattning av den totala oljemängden vid stranden. Det gör däremot klassificeringsskalan i den mellersta kolumnen om den kombineras med en breddangivelse. Om oljan uppträder som skikt mellan flak av bruten is kan kvantitativa uppskattningar också göras genom att ange isens täckningsgrad – förslagsvis som tiondelar – och skikttjockleken mellan flaken.

Det kan i detta sammanhang vara värt att notera att den färgkod för bedömning av ett oljeskikts tjocklek i öppet vatten som tagits fram inom ramen för Bonnavtalet

är en etablerad och internationellt tillämpad färgkod. Denna skall inte förväxlas med nedan angivna färgklassificering som endast gäller kontaminerad strand.

Skadegrad samt färg för markering på karta	***Vid isfri strand***	***Vid isförekomst***
0 Grön färg	Ingen olja	Ingen olja dektekterad
1 Mörkgrön färg	Oljefilm	
2 Blå färg	Ringa oljemängd. Klumpar upp till 5 cm i färg diameter. Ej fler än 2 per m^2.	Ringa oljemängd detekterad, fläckvis kontaminerad is
3 Orange färg	Tunt oljeskikt eller klumpar upp till 5 cm tjocka och diameter upp till 30 cm. Ej fler än 2 per m^2.	
4 Röd färg	Sammanhängande oljeskikt 1-2 cm tjockt eller klumpar tjockare än 5 cm med en ytstorlek på ca 0,5 m^2. Ej fler än 1 klump per m^2.	Täta ansamlingar av olja vid stranden. 5/10 av isen vid stranden kontaminerad
5 Brun färg	Sammanhängande oljeskikt av 2-10 cm tjocklek eller tät ansamling av klumpar 5-10 cm tjocka.	
6 Svart färg	Sammanhängande oljeskikt överstigande 10 cm tjocklek eller tät ansamling av klumpar mer än 10 cm tjocka.	Sammanhängande förorening längs stranden. All is vid stranden kontaminerad

De skadedokumentationsmallar som utvecklats i Kanada och USA omfattar också väldefinierade klassificeringsskalor för bredden av den kontaminerade strandremsan. Följande skala kan sägas ha blivit en etablerad standard för breddangivelser för oljekontaminering på stranden och kan lämpligen även användas för svenska förhållanden. Det kan dock noteras att eftersom tidvatten och vattennivåvariationerna i svenska kustvatten är betydligt mindre än exempelvis i USA och Kanada blir bredden av oljekontamineringen här ofta smalare här än på tidvattenexponerade stränder. Tabellen nedan anger en skala för klassificering av strandföroreningens bredd.

Beteckning	Bredd (medelvärde) av kontaminerat strandbälte
Brett	> 6 m
Medium	3 – 6 m
Smalt	0,5 – 3 m
Mycket smalt	< 0,5 m

Dokumentationen bör kompletteras med fotodokumentation. Flera foton tas från varje sektor och eventuellt kan kameramobiler användas för direkt överföring via mms till ansvarig stabsfunktion. All fotodokumentation kopplas till nummer- eller namnbeteckning på sektorn samt position i Lat; Long. Även stränder och

anläggningar vid stranden som inte drabbats av påslag bör fotodokumenteras för att förebygga eventuella efterföljande tvister om skador och skadeanspråk som mark- och anläggningsägare kan hävda efter avslutade insatser.

Handritade kartskisser med information om oljeförekomst och särskilda objekt som underlättar orientering och identifiering av oljeansamlingar kan också underlätta arbetet för saneringspersonalen.

Förekomst av och karaktäristika för snö- och isförhållandena i strandzonen hör också till den typ av observationer som bör dokumenteras vid den initiala skadeinventeringen:

Räddningsverket har tagit fram ett system, OSPREY, med bärbar handdator, GPS och GIS-programvara för oljeskadeinventering. Utrustningen för OSPREY finns i två exemplar i varje av de fem regionala oljeskyddsförråden men erfarenheterna av praktisk användning i fält är ännu begränsade. Vid mindre påslag används därför ofta pappersformulär som fylls i för hand under inventering i fält. Formuläret kan därefter överföras till motsvarande Excelblad för vidare bearbetning. Exempel på sådant inventeringsformulär återges nedan.

Inventeringsprotokoll för strandinventering

Område:	Inventerare: Sida …… av ……
Datum (åååammdd):	Övrigt:

	Miljö			Skada		Mängd				
#	Strand typ[1]	Expo-nering[2]	Miljö-skydd[3]	Skade typ[4]	Olje typ[5]	Längd (m)	Bredd (m)	Tjocklek (mm)	Täckning (%)	Anteckningar
	☐ 0 ☐ 5 ☐ 1 ☐ 6 ☐ 2 ☐ 7 ☐ 3 ☐ 8 ☐ 4 ☐ 9	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4	☐ 1 ☐ 7 ☐ 2 ☐ 8 ☐ 3 ☐ 9 ☐ 4 ☐ 10 ☐ 5 ☐ 11 ☐ 6 ☐ 12	☐ 1 ☐ 5 ☐ 2 ☐ 6 ☐ 3 ☐ 7 ☐ 4	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5					
	☐ 0 ☐ 5 ☐ 1 ☐ 6 ☐ 2 ☐ 7 ☐ 3 ☐ 8 ☐ 4 ☐ 9	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4	☐ 1 ☐ 7 ☐ 2 ☐ 8 ☐ 3 ☐ 9 ☐ 4 ☐ 10 ☐ 5 ☐ 11 ☐ 6 ☐ 12	☐ 1 ☐ 5 ☐ 2 ☐ 6 ☐ 3 ☐ 7 ☐ 4	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5					
	☐ 0 ☐ 5 ☐ 1 ☐ 6 ☐ 2 ☐ 7 ☐ 3 ☐ 8 ☐ 4 ☐ 9	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4	☐ 1 ☐ 7 ☐ 2 ☐ 8 ☐ 3 ☐ 9 ☐ 4 ☐ 10 ☐ 5 ☐ 11 ☐ 6 ☐ 12	☐ 1 ☐ 5 ☐ 2 ☐ 6 ☐ 3 ☐ 7 ☐ 4	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5					
	☐ 0 ☐ 5 ☐ 1 ☐ 6 ☐ 2 ☐ 7 ☐ 3 ☐ 8 ☐ 4 ☐ 9	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4	☐ 1 ☐ 7 ☐ 2 ☐ 8 ☐ 3 ☐ 9 ☐ 4 ☐ 10 ☐ 5 ☐ 11 ☐ 6 ☐ 12	☐ 1 ☐ 5 ☐ 2 ☐ 6 ☐ 3 ☐ 7 ☐ 4	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5					

[1] Strandtyp, känslighetsindex		Exponering	[3] Miljöskydd		[4] Skadetyp		[5] Oljetyp
0 Anläggningar, hamnar, kajer mm 1 Klippbranter och stenväggar 2 Sandstränder 3 Grusstränder 4 Klapperstensstränder	5 Blockstränder 6 Klippstränder 7 Stensträndер 8 Finsedementstränder 9 Vassbälten och strandängar	1 Ingen 2 Ringa 3 Utsatt 4 Annat	1 Nationalstadspark 2 Nationalpark 3 Naturreservat 4 Kulturreservat 5 Biotopskydd 6 Djur- och växtskyddsområde	7 Miljöskyddsområde 8 Vattenskyddsområde 9 Natura 2000 område 10 Naturminne 11 Fiskodling 12 Småbåtshamn	1 Oljeklumpar 2 Flytande olja 3 Absorberad olja 4 Stelnad olja	5 Mousse 6 Bottenolja 7Gasande olja	1 Ingen olja 2 Fast, klibbig 3 Fast, ej klibbig 4 Lös/flytande, klibbig 5 Lös/flytande, ej klibbig

För att komplettera OSPREY-systemet eller det ovan beskrivna formuläret med uppgifter om isförekomst föreslås att en kolumn med en förenklad klassificering t ex enligt beskrivning i sista stycket av kapitel 3.1.2 läggs till.

3.4 Insatser vid islagda strandzoner – Strategi och prioriteringar

Samma övergripande strategier och prioriteringsprinciper som gäller vid isfria omständigheter gäller också vid räddningstjänst och saneringsinsatser i strandzonen under vintertid och då vattnet är islagt. Insatsens syfte är att minimera samhällets totala skador av oljepåslaget. Skadeffekterna omfattar såväl direkta ekologiska skador på miljön som indirekta socioekonomiska skador på turism, fiske och övrigt näringsliv. Insatsernas omfattning och skadebegränsande effekt kan därför ställas i relation till de totala skadekostnaderna. Kostnader för insatserna och skadorna skall så långt möjligt täckas av skadevållaren.

För de praktiska operationella insatserna i strandzonen gäller följande principer:

1. Skydda särskilt känsliga stränder mot landpåslag genom strandtäckning eller länsor.
2. Ta hand om lös olja som riskerar att spridas och förorena ytterligare strandområden eller ge sekundär nedsmutsning.
3. Ta hand om olja som förorenat eller hotar att förorena ekologiskt känsliga platser och arter.
4. Ta hand om all olja som klibbar och därmed kan skada djur, växter och kleta ned människor.
5. Ta hand om olja som riskerar att påverka områden som är viktiga för turism och näringsliv.

Gränsdragningen mellan de geografiska ansvarsområdena för den kommunala räddningstjänsten och den statliga räddningstjänsten till sjöss (Kustbevakningen) är densamma även om insatserna sker i ett område där strandzonen och större eller mindre vattenområden är islagda med bärig fast is. I praktiken kan dock den statliga räddningstjänsten ha svårt att operera med sina fartyg och båtar i tjock fast is medan vissa insatser med fördel kan utföras från isen med landbaserad personal och med utrustning och fordon som normalt används på stranden.

3.4.1 Strandtyp och känslighet

Den strandtypsklassificering och tillhörande känslighetsindex som definieras i befintlig saneringsmanual gäller i princip även för insatser vid islagda stränder. Det tiogradiga känslighetsindexet baseras på en sammanvägning främst av följande faktorer:

- Förutsättningar för naturlig nedbrytning av oljan
- Sårbarhet för saneringsarbete
- Förmåga till återhämtning

För en total bedömning av skyddsvärde och prioritering av insatser bör dock även tilläggsinformation i form av juridiska skydd såsom naturreservat och eller Natura 2000 status eller nationalpark vägas in. Dimensioneringsstudien innehåller förslag till viktning av en sammanvägd skyddsfaktor för olika kombinationer av strandtyp/känslighetsindex och juridiskt skydd [SSPA Rapport 200539581, 2008]. Det kan också påpekas att miljöatlasens information om strandtyp/ känslighetsindex och eventuella juridiska skydd (ännu så länge) inte omfattar information om eventuella områden eller lokaler av särskilt högt socioekonomiskt skyddsvärde. Särskilt vid omfattande insatser där resurserna inte räcker till skydd av alla skyddsvärda områden, är det därför särskilt viktigt att man i kommunen gör en prioritering där alla kända aspekter av skyddsvärde vägs samman.

Vissa av de aspekter som ligger till grund för känslighetsklassificeringen enligt ovan kan avsevärt påverkas om ett oljepåslag sker vintertid vid sträng kyla med isförekomst. Effekterna kan i vissa fall tänkas leda till andra prioriteringar och val av saneringsmetodik än vad som skulle vara fallet vid ett påslag utan is och kyla. Effekter som kan tänkas påverka känslighet och prioriteringskriterier kan vara:

- En kombination av vågrörelser och is ger iserosion som bidrar till naturlig rengöring av fastsittande olja på sten och klippstränder.
- Finsedimentsränder och strandängar som är frusna kan beträdas utan risk för mark- och vegetationsskador.
- Ekologisk skadekänslighet kan vara lägre under vintern när växter ändå är vissna och fågellokaler övergivna av flyttfåglar
- Det rörliga friluftslivet är begränsat och den socioekonomiska känsligheten för minskad turism är mindre vintertid.

Exemplen ovan visar på minskad känslighet vintertid men de tre senare understryker ändå snarare behovet av att effektiva insatser vidtas vintertid för att på ett skonsamt sätt eliminera skador som kan uppstå under vår och sommar om oljan inte avlägsnats dessförinnan. De fyra punktera kan sammanfattas i en vinterpolicy enligt:

- Lämna fastsittande olja om iserosion kan förväntas avlägsna föroreningen innan issäsongen är över men utför utan dröjsmål erforderliga insatser på socioekonomiskt och ekologiskt känsliga stränder och lokaler.

3.4.2 Olja vid eller under fast is

Om olja detekterats under ett fast isskikt i strandzonen finns flera skäl att snarast försöka omhänderta så mycket av oljan som möjligt:

- Oljans spridning och utbredning begränsas av istäcket
- Oljan skyddas av isen så att fågel och vilt inte smutsas ned
- Istäcket kan i vissa fall användas som plattform för upptagning och transport

Upptagning i vakar

Olja kan ansamlas i naturliga vakar, råkar, vindbrunnar och sprickor i fasta istäcken. Det kan dock vara svårt att komma åt med upptagningsutrustning i vakar på försvagade ispartier.

Genom att ta upp vakar i isen kan oljan fås att ansamlas och tas upp med konventionella oljeupptagare i vaken. Vakar kan tas upp genom sågning men även experiment med sprängning har gjorts i Sverige för Kustbevakningen och med medverkan av Räddningsverket [SSPA Rapport 3437-1, 1984]. Beroende på laddningarnas storlek och placering kan vakens form styras men vanligen faller en stor del av den bortsprängda isen tillbaks i vaken vilket försvårar användning av konventionella upptagare. Tekniken med sprängning har inte utvecklats och utprovats tillräckligt för att presenteras som en rekommendation till strategi.

Försök med sprängning av vak för att underlätta oljeupptagning från vattenytan.

Det finns avsevärt mer erfarenhet av att såga upp vakar med kedjesågar och därefter avlägsna isblocken för att kunna omhänderta oljan på en isfri vattenyta i vaken. Det finns speciella riggar för att sätta fast en vanlig motorsåg så att den enkelt kan förflyttas för att skära upp vakar med raka kanter.

Ett sätt att underlätta upptagning av ett ursågat isflak ur en vak kan vara att borra ett hål med en vanlig isborr och föra ned ett ihopfällt ankare av typ paraplydragg.

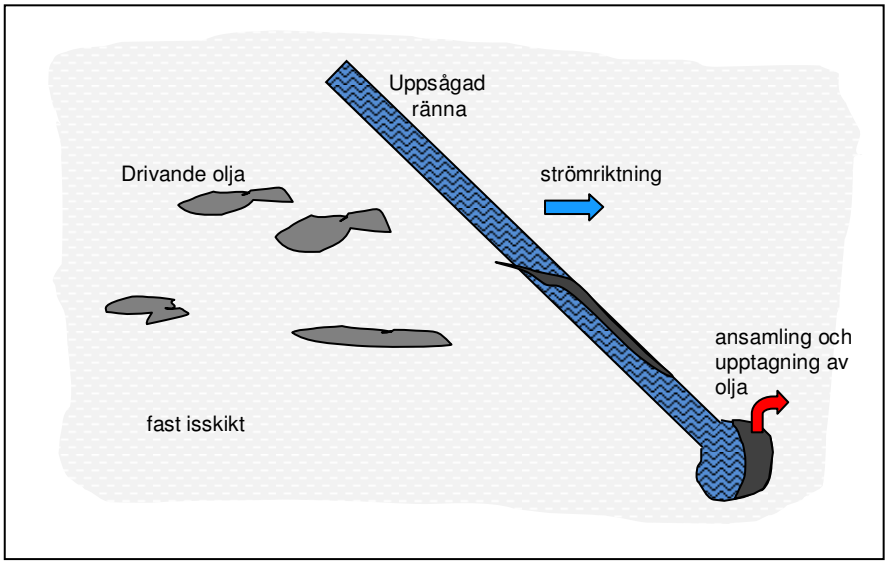
När paraplydraggen kommit ned under isflaket fälls den ut så att det kan lyftas upp med hjälp av ankarlinan genom hålet. Alternativt kan det, om inte isen är alltför tjock, vara enklare att trycka ned det utsågade isflaket in under den fasta iskanten.

Om man vill komma åt olja som exempelvis drivit in under ett fast isskikt vid stranden kan man också pröva att generera en ström under isen som för ut oljan till isfritt vatten genom att spola vatten med en slang genom ett hål i isen.

En s.k. "Jannicke slotting guide" framtagen av Carl Oskins, Dowcar för förenkling av uppsågning av vakar.

En vak har sågats upp och isblocken lyft ur vattnet [Carl Oskins, Dowcar].

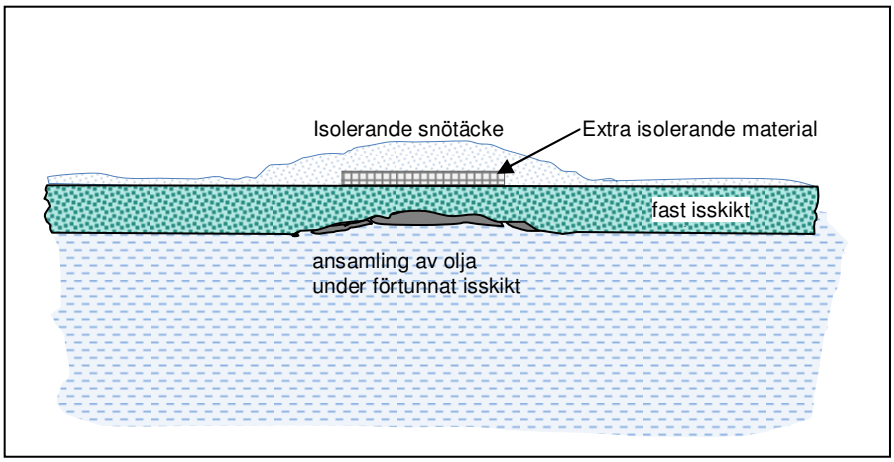
Genom att vattenytan i vaken ligger högre än oljeskiktet under isen kommer närliggande olja att tendera att röra sig mot vaken och där flyta upp som ett skikt på ytan. Vaken bör tas upp där isskiktet är som tunnast eftersom oljan strävar mot att flyta upp mot ytan. Om exempelvis istjockleken är mindre en bit ut från stranden, kan en rad med strandparallella vakar nyttjas för att ansamla olja på vakens yta för upptagning.



Exempel på hur en vak eller ränna nyttjas för upptagning av olja som driver under ett fast istäcke.[SSPA Report 4264-2, 1986]

Strandskyddsdukar kan användas för att skydda isen kring vaken under oljeupptagningen eller om olja skulle skvätta upp på isen genom vågrörelser eller isrörelser.

Under en istillväxtfas med sträng kyla kan de vara möjligt att skapa oljeansamlingsfickor med tunnare is genom att bromsa istillväxten genom isolering på isytan exempelvis genom snötäckning eller annat isolerande material.



Under tillfrysning kan istillväxten bromsas så att en oljeansamlande ficka bildas genom att lägga ett isolerande snöskikt eller annat isolermaterial ovanpå isen.

Dykning under is

Vakar kan också tas upp för att medge att dykare går ner och undersöker oljeförekomst.

Barriärer och styrning av olja under fast is

Om oljan under isen kan förväntas påverkas av strömmar under isen kan långsmala vakar sågas upp för att ge plats för en flytande skärmlänsa. Länsanordningar under isens underkant kan också tänkas arrangeras med hjälp av skivmaterial, exempelvis plywood, som sticks ned i ett sågat spår i isen.

En styrande skärmlänsa har anordnats av plywoodskivor som stuckits ned i spår i isen och leder oljan till en lite större vak där oljan förväntas ansamlas [Carl Oskins, Dowcar].

Strömgenerering under is

Genom att generera ström under ett fast isskikt där olja ansamlats under isen kan oljan i vissa situationer flyttas till öppna vattenytor där upptagning med konventionell teknik är möjlig. Räddningstjänsten har i regel god kapacitet och erfarenhet av brandpumpar med slangar och dessa kan ibland även stickas ned under isen med spolstrålen riktad så att en ström genereras under isen som förflyttar oljan i önskad riktning.

Upptagning under fast is

Om man kan lösa frågan med draglinor, t ex med hjälp av dykare, kan man även tänka sig att använda sorptionslänsor under isen. Genom att låta en flytande sorptionslänsa av polypropylen eller bomull svepa under isen kan isens undersida eventuellt tvättas ren från olja.

Upptagare av typen Oil Mop med mopp-rep kan också tänkas användas för upptagning under fast is om lämpliga förankringspunkter för brytblock kan anordnas. I Finland finns viss erfarenhet av test med upptagare anpassade för användning under is.

Olja vid kanten av fast is

Vid ytterranden av fast skärgårdsis kan det efter perioder av frånlandsvind uppstå relativt skarpa kanter av tjock fast. Sådana kanter kan i vissa fall fungera som en skärmlänsa och ansamla olja som driver mot kanten. Om isranden är belägen på

djupt vatten kan den statliga räddningstjänsten, Kustbevakningen, operera vid iskanten med sin konventionella upptagningsutrustning.

Pga av vattenståndvariationer och termiska rörelser släpper ofta fasta skärgårdsistäcken från land så att smala partier med tunnare is eller öppet vatten uppstår mellan de fasta isskiktet och själva strandlinjen. Om oljeutsläppet skett nära stranden eller kommit ut via vattendrag kan sådana råkar längs stranden fungera som oljefällor och underlätta upptagning från stranden.

3.4.3 Olja i bruten is

I bruten is med isflak av varierande täckningsgrad kommer oljan normalt att flyta upp i vattenytan mellan flaken. Löskommen olja och bruten is påverkas av samma drivkrafter och vind och ytströmmar gör att både olja och is ofta koncentreras och ackumuleras vid strandlinjen och i vikar öppna mot vindriktningen.

Om isflaken är tjocka relativt vattendjupet vid stranden kan i gynnsamma fall isflaken stöta på grund utanför stranden medan oljan separeras och drivs vidare av vinden in till strandlinjen där den kan omhändertas.

Om den pådrivande vindkraften är stor kommer dock trycket på de strandade isflaken att växa så att isen packas ihop vid och på stranden utan öppna vattenytor med oljeansamlingar.

Generellt sett är det svårt att omhänderta olja i bruten is. Det är bara under mycket lugna väderförhållanden som det kan vara möjligt att kontrollera, styra eller hålla tillbaka drivande isflak för att skapa öppna ytor där olja kan koncentreras och omhändertas. Normala länsor klarar inte de påfrestningar som drivande isflak skulle innebära om en länsa förankras för att stoppa drivande isflak. Sorptionslänsor och små flexibla oljeupptagare kan under gynnsamma omständigheter användas i strandzonen om oljan ansamlats mellan glesa isflak.

3.4.4 Olja i krossis

Krossis uppstår vid varaktig rörelse i tät bruten is och isstycken roterar och omblandas under inverkan av vågrörelser. I skärgårdsfarleder där upprepad isbrytning sker, fylls isrännan under tillfrysning av en ökande mängd krossis. Under det omgivande fasta istäcket kommer vallar av krossis successivt att byggas upp vid upprepade fartygspassager. Vallarna kan anta stora dimensioner och vid eventuella oljeutsläpp kan betydande mängder olja ansamlas i sådan krossisvallar.

Vid pålandsvind kan krossis med oljeinblandning driva in mot stranden och ackumuleras i tätare lager av varierande tjocklek. Förekomst av olja i sådana krossisbälten är i regel lätta att upptäcka genom missfärgning av isen men den totala oljemängden kan vara svår att uppskatta.

Det finns idag inga etablerade strategier för att separera olja som ansamlats i krossis vid stranden och omhändertagning av olja i strandzonen innebär i praktiken att man tar upp oljeblandad krossis med gripskopor eller liknande och låter blandningen smälta i containrar på land. Om det är stora mängder olja och is som måste omhändertas blir förfarandet mycket resurskrävande. Containrar med oljeblandad krossis kan transporters till tempererade mellanlagringsplatser inomhus för smältning av is och separering av vatten. Issmältning genom aktiv uppvärmning i fält med hjälp av ånggenerator eller liknande blir mycket energikrävande och kan inte rekommenderas för storskaliga insatser.

3.4.5 Olja i issörja

För olja som kommit lös i issörja är förutsättningarna snarlika de som beskrivs ovan för krossis men möjligen kan vissa lättare oljetyper separeras och flyta upp ovanpå på sörjan. Användning av skopor för upptagning av oljeblandad issörja medger sannolikt inte att isen kan dräneras på vatten från skopan och stora mängder vatten måste följaktligen omhändertas. Om issörjan inte innehåller större isbitar eller flak kan den eventuellt pumpas upp med befintlig pumputrustning.

3.4.6 Olja i snö

Liksom is kan snö förekomma i flera olika former i strandzonen vilket också ger olika förutsättningar för hur oljan uppträder i snön. Om oljan driver på stranden från öppet vatten kommer den sannolikt främst att återfinnas i snöfri zon där vågrörelser smälter och sköljer undan eventuell snö. Vid snöfall, minskande vågrörelser och lägre vattennivå kan dock oljan på stranden täckas och delvis absorberas av snön.

Vid randen av ett fast snötäckt istäcke kan man också tänka sig att olja på vattenytan kan sköljas upp och blandas eller absorberas i snön ovanpå isen.

Lätt och porös kall snö kan absorbera betydande mängder av medeltung olja. Gammal kompakt snö är i regel mindre benägen att absorbera olja.

Oljeinblandning i snön kan också bidra till att smälta snön.

Snö på stranden eller ovanpå ett istäcke kan skyfflas eller plogas ihop i vallar som kompakteras och förhindrar spridning av olja över mark- eller isytan.

3.4.7 Frusen oljeemulsion – sorbet

Det är väl känt att vissa oljetyper särskilt vid kraftiga vågrörelser är benägna att bilda vatten-i-olja-emulsioner, ofta kallad mousse, som är mycket högviskösa, stabila och svåra att omhänderta med hjälp av pumpar. Vatteninnehållet kan vara

upp till 60 % och vid temperatur under vattnets fryspunkt kommer moussen egenskaper att förändras ytterligare.

3.4.8 Olja och is på stranden

Isförhållandena längs svenska stränder varierar mellan olika platser, mellan olika stränga vintrar men också under säsongen beroende på vattenståndsvariationer, vind- och temperaturförhållanden. På vissa stränder bildas en kant av fastfrusen is vid högvattennivån på stranden som efterhand växer till och kan bilda en sk isfot som finns kvar till issmältningen på våren. Nedanför isfoten kan det finnas lösa strandade eller fastfrusna isflak och vid exponerade stränder kan stenar och klippor också vara glaserade av fruset stänk från vågor.

Dessa olika typer av isformationer kan i många fall utgöra ett bra skydd mot att oljepåslag skall klibba fast vid eller penetrera ned i strandsubstratet. Särskilt under förhållanden med regn, tö eller issmältning när isytorna är våta minskar risken att oljan skall klibba fast vid isen på stranden. Om stranden täcks av sönderbrutna isflak kan dock ilandspolad olja ansamlas mellan och under isflaken och därmed bli svår att omhänderta.

3.4.9 Olja ovanpå is

Beroende på förhållandet mellan oljans och isens densitet och hur utsläppet skett kan olja i vissa fall komma ut eller ansamlas ovanpå en isyta.

Spridningsbegränsning och koncentration av olja ovanpå is kan i tjock is åstadkommas genom att hugga upp diken i isen eller om det finns snö tillgängligt, genom att bygga upp vallar av packad snö. Sådana snöbarriärer kan vid låga temperaturer förstärkas och tätas genom vattenspolning eller eventuellt tätas med hjälp av plastfilm.

Snö kan också fungera som sorptionsmedel och förhindra spridning av olja ovanpå en isyta eller strand.

3.4.10 Gränsdragning räddningstjänst-sanering samt kriterier för slutpunkt

Gränsdragning mellan räddningstjänstskedet och saneringen påverkas inte av årstid eller förekomst av is och snö. Men givetvis kan högre känslighet exempelvis i samband fågelhäckningssäsong innebära att räddningstjänstinsatser ges högre prioritet under våren än vid ett utsläpp vintertid med lite djur- och fågelliv i strandzonen.

I huvudsak gäller samma kriterier för slutpunkt av saneringsinsatser sommartid och vintertid. I praktiken kan det dock innebära att mer olja kan lämnas kvar vintertid än sommartid eftersom synliga oljerester inte skall klibba eller gå att skrapa av.

3.5 Metodik och utrustning

I detta kapitel presenteras vilka möjligheter och begränsningar som is och kyla innebär för praktisk användning av de metoder och utrustningstyper som finns tillgängliga i Sverige.

I vissa fall finns praktiska erfarenheter men i många fall saknas praktisk erfarenhet av utrustningsanvändning i is men att detta anges innebär inte att det därför avråds från att använda metodiken. Framgångsrikt oljeskyddsarbete innehåller inte sällan ett mått av innovativt prövande av ny metodik. Några områden med begränsat erfarenhetsunderlag framhålls vidare som särskilt intressanta för fortsatta framtida kompletterade tester och utveckling. För flera metoder och utrustningstyper finns dock väl kända eller uppenbara begränsningar för användning i is vilket också anges i de respektive avsnitten nedan.

3.5.1 Strandskydd

Till de påslagsförebyggande metoder som är aktuella vid kommunal räddningstjänst räknas användning av strandskyddsdukar, strandskyddslänsor och styrning till offervikar. Förutsättningarna för användning av dukar och länsar påverkas i hög grad av förekomst av is.

Strandskyddsdukar

Det finns ingen dokumenterad erfarenhet av användning av strandskyddsdukar vintertid vid verkliga oljepåslag. Det är dock uppenbart att bruten is och isflak i rörelse vid en strand kan begränsa möjligheterna att förankra duken i vattnet och att duken kan skadas av mekanisk ispåverkan. Även på flacka sandstränder kan eventuella strandade isblock och flak försvåra effektiv utläggning av duk. Vid istillväxt kan fastfrysning och ispåväxt också försvåra omhändertagning av kontaminerade strandskyddsdukar. Snöfall ovanpå strandskyddsduken kan också försvåra omhändertagningen.

Strandskyddsdukar kan dock antas vara användbara för att skydda en snötäckt strand från att uppspolad olja skall tränga ned i snön. Om påslaget ansamlas vid en landfast iskant kan strandskyddsduken användas för att täcka isen för att underlätta omhändertagning och förhindra sekundär spridning från upptagningsinsatser vid iskanten.

Strandskyddslänsor

De länstyper som vanligen används vid kommunal räddningstjänst är utformade för skyddade vatten, skärgårds- eller hamnlänsor. De är inte dimensionerade för att stå emot de krafter som drivande isflak eller ansamlad krossis medför om en olja läggs ut tvärs mot vinddriven oljeblandad is. Även om det inte finns is på vattenytan kan, om lufttemperaturen är lägre än vattnets frystemperatur, länsanvändning omöjliggöras genom att länsans överdel nedisas så att länsan tippar. Utläggning och övervakning försvåras givetvis också avsevärt vintertid med mörker, hala strandpartier och kyla.

Offervikar

Möjligheterna att använda styrlänsor för att skydda särskilt känsliga stränder och leda oljan till mindre känsliga offervikar där oljan kan omhändertas försvåras också av att länsan inte dimensionerats för att motstå ispress från drivande is och olja. Om styrning till särskilda offervikar ändå kan arrangeras kommer dessa även att fungera för ansamling av drivande is och försvåra oljeupptagningsinsatser.

Då oljeutsläpp kan förväntas driva under ett fast istäcke – exempelvis i sund eller vattendrag, kan möjligen en fast skärmlänsa anordnad i en uppsågad spalt i istäcket användas för att styra oljan under isen till en särskild uppsamlingsplats eller offervik vid stranden.

3.5.2 Naturlig nedbrytning

Även om de verksamma naturliga nedbrytningsprocesserna kan gå långsammare vintertid under kyla så kan detta i någon mån kompenseras av att kraven på snabb återhämtning är något lägre under vintersäsongen då djur- och växtliv är mindre känsligt och då det rörliga friluftslivet är mindre aktivt. I praktiken kan detta utnyttjas så att när räddningstjänstinsatserna avlutats efter ett oljepåslag vintertid avvaktar man med efterföljande saneringsinsatser till våren då naturliga nedbrytningsprocesser hunnit göra en del av saneringen och då saneringsinsatser kan utföras under säkra och effektivare former med längre dagsljus och mildare väder. Den naturliga nedbrytningen kan under vissa omständigheter även tänkas påskyndas genom tillsats av näringsämnen.

3.5.3 Bearbetning av strandmaterial

Om bearbetning av strandmaterial övervägs att göras genom plöjning och omblandning av kontaminerade ytskikt vintertid bör särskild uppmärksamhet först ägnas åt oljepartiklarnas egenskaper. Om oljepartiklarna från att ha varit icke klibbande partiklar under vintern, under sommarsäsongen värms upp till klibbiga

partiklar eller vätskefas som kan penetrera djupare i strandmaterialet, är det sannolikt bättre att avlägsna kontaminerat ytmaterial under vinterförhållanden.

”Putt i sjön” eller ”sediment relocation” innebär att kontaminerade ytskikt av strandgrus eller sand där oljepartiklar blandats ned genom vågpåverkan av strandmaterialet, schaktas eller rakas ut i vattnet igen. I vattnet separeras oljepartiklarna och flyter upp till ytan där de exempelvis kan tas upp med hjälp av sorptionslänsor eller skimmers. Metoden är användbar även under vinterförhållanden men förekomst av is i vattnet försvårar möjligheterna att få separerad olja att flyta upp till ytan och möjligheterna att använda länsor och upptagare. Möjligen kan oljekontaminerade isflak eller krossis med oljeinblandning som ansamlats på en strand ”puttas i sjön” för att olja skall frigöras och flyta upp på vattenytan. Om isflaken som puttats i inte flyter ända intill strandkanten kan separerad olja eventuellt ansamlas och omhändertas på den fria vattenyta som då uppstår mellan isen och stranden.

Borttagning av vegetation är en strandrengöringsmetod som innebär att oljekontaminerade delar av vegetation och växter tas bort. Om denna metod används vintertid på växter som ändå vissnar ner under vintern som exempelvis vass blir eventuella miljökonsekvenser mindre än om motsvarande insatser görs under växtsäsongen.

3.5.4 Fysisk borttagning av olja

Maskinella metoder för fysisk borttagning av olja exempelvis med frontlastare, grävskopor och dylikt kan användas på okänsliga stränder. Motsvarande maskinella metoder kan även användas vintertid och då eventuellt även för att avlägsna och lasta oljekontaminerad is. Arbetet kan dock försvåras vintertid av mörker och halka.

Manuella metoder för fysisk borttagning av olja med hjälp av handverktyg som hink och spade är resurskrävande men ofta det mest miljövänliga och enda praktiskt fungerande sättet. Metodik och utrustning kan användas på motsvarande sätt även vintertid men det är möjligt att viss anpassning av handverktygen skulle kunna underlätta arbetet i is och under vinterförhållanden. Manuellt arbete i strandzonen vintertid ställer också särskilda krav på den personliga skyddsutrustningen och personalens klädsel.

3.5.5 Rengöring med vatten

Rengöring med hjälp av vatten kan göras vid olika kombinationer av tryck/flöde och temperatur. Vid arbete vintertid med temperaturer under vattnets fryspunkt kan kallt eller avkylt vatten komma att frysa på stranden såväl som i slangar och i de maskiner och pumpar som används. Flodning – stort flöde kallt vatten under lågt tryck – kan vara effektivt för att spola tillbaka ej fastsittande olja till

vattenbrynet för att underlätt omhändertagning men kan i sträng kyla också tänkas ge besvärande isbildning som försvårar arbete.

Användning av uppvärmt vatten kan förebygga frysning i utrustningen och underlätta bortspolning av olja från is och fruset underlag men det är också väl känt att hög temperatur eller vattenånga också kan åsamka miljön större skada än själva oljan.

3.5.6 Sorptionsmaterial

Organiska och syntetiska sorbenter i lösvikt kan användas vintertid på liknande sätt som de används under isfria förhållanden. Riklig förekomst av snö eller is på stranden kan dock försvåra applicering och omhändertagning. Vid låg temperatur kan vissa oljetyper som normalt kan bearbetas med sorptionsmedel på stranden dock bli alltför stela och högviskösa för att kunna absorberas. Kvarlämnat sorptionsmedel eller täckning av oljerester på stranden kan då möjligen ha en preventiv effekt så att oljan inte börjar klibba när temperaturen stiger. Detta förutsätter docka att det torra sorptionsmedlet inte blåser bort eller spolas undan av vågor och högvatten.

Sorptionslänsor kan ofta också användas vintertid på motsvarande sätt som under isfria förhållanden. Genom sin form kan de ofta med fördel även användas i islagda vatten där de kan suga upp olja från vattenytan mellan isflak och krossis. Även om erfarenheterna av praktisk tillämpning är begränsade finns det även möjligheter att använda sorptionslänsor för upptagning av olja under fast is.

Det är inte känt i fall sorptionsförmågan hos länsor av naturfiber som bomull eller syntetiska polypropylenlänsor påverkas olika av temperaturen och därmed skulle ha olika förutsättningar för användning vintertid.

3.5.7 Skärmlänsor och islänsor

De typer av skärmlänsor som normalt används vid insatser i strandzonen har begränsad användbarhet under vinterförhållanden med islagda vatten. Då isen är tunn eller då täckningsgraden är låg och isen inte utsätts för stora driftkrafter av vind eller ström kan dock konventionella skärmlänsor, såsom exempelvis den större modellen av Flexi-länsor fungera bra och förhindra spridning eller ge önskad styrning av oljan. Skärmlänsan kan läggas ut i en bruten ränna bakom en arbetsbåt eller i naturliga öppningar men om den hamnar ovanpå eller under isen kommer den inte att fungera. Skärmlänsor kan under vissa omständigheter även läggas ut i uppsågade rännor i fast is där olja kan förväntas förflyttas av strömmar under isen.

Från andra tillämpningar än oljeskyddsarbete är det också känt att sk timmerbommar eller timmerlänsor kan användas för att bromsa upp drivande isskikt. Sådana islänsor har bl a nyttjats i älvar med kraftverksdammar för att

stabilisera drivande is och påskynda isläggning av fast is och därmed bl a förebygga kravisbildning. Islänsorna består vanligtvis av timmerstockar som sammanlänkats med kätting och som förankras i land och med hjälp av bojar i vattendraget.

Det är inte känt om denna typ av islänsor använts i oljeskyddssammanhang men tillämpningar där den läggs ut längs en påslagshotad strand i pålandsvind skulle man kunna tänka sig att länsan stoppar isen men att oljan läcker igenom islänsan så att den kan ansamlas i eller styras av koventionella oljelänsor som läggs ut i isfritt vatten bakom islänsan.

3.5.8 Oljeupptagare

Det finns många olika typer av oljeupptagare som bygger på olika fysikaliska principer. Principer som innebär att olja och is separeras vid upptagning har större förutsättningar att vara effektiva i is än sådana där både olja, is och vatten förs in i upptagaren.

Principer där olja och is separeras nyttjas exempelvis i:

- Adhesionsupptagare – exempelvis skivskimmers, typ Komara
- Virvelbildning eller ”vortex skimmer” – exempelvis typ Walosep
- Flexibla roterande sorptionsrep – mopp-rep
- Roterande borstar eller borstband

Principer där olja och is inte separeras nyttjas exempelvis för i:

- Överflödning/kantseparator eller på engelska ”weir skimmer”
- Pumpar med sugmunstycken

För de idag befintliga förrådshållna oljeupptagarna, som bl a finns i Räddningsverkets oljeskyddsförråd, kan följande nämnas som de som bedöms mest lämpade för användning i is och under vinterförhållanden.

Oilmop Mark II kan användas för upptagning av olja under fast is eller i bruten is. Om huvudenheten och två brytblock kan förankras på lämpliga platser bedöms utrustningen vara driftsäker och inte kräva stora insatser för övervakning och justering. För användning under fast is bedöms det möjligt att med hjälp av långa (upptill 10 m) flytande stänger trä en lina under isen mellan uppsågade vakar så att mopp-repet därefter kan dras in under isen och ledas via brytblock vid lämpligt placerade vakar. Kontinuerlig oljeupptagning kan därvid anordnas för det område som repet sveper över.

Walosep W1 påverkar genom sin konstruktionsprincip det omgivande ytvattnet så oljeskiktet sugs in mot upptagaren vilket kan nyttjas exempelvis om upptagaren tillåts operera i en isfri vak.

Även små upptagare, såsom exempelvis Komara mini skimmer och Lamor Mini Max bedöms kunna fungera i naturliga eller uppsågade vakar för att ta upp olja som ansamlas däri. Vid användning i öppet vatten kan kapacitet hos dessa upptagare liksom för Walosep begränsas av vågrörelser men vid användning i vakar är vågrörelserna vanligen små.

3.5.9 Pumpar och pumpning av olja vid låg temperatur

På HELCOMs initiativ har ett omfattande provningsprogram genomförts med ett antal på marknaden tillgängliga pumpar avsedda för användning vid oljeupptagning och hantering av tjocka oljor. Kapaciteten är ofta starkt viskositetsberoende och avtar med sjunkande temperatur och tilltagande viskositet. De nominella kapaciteter som anges av pumptillverkarna är alltid högre än de kapaciteter som kan uppnås under praktiska fältförhållanden.

Injektering av vatten, företrädesvis varmt vatten, har vid tester visat sig kunna öka kapaciteten för pumpning av högviskösa oljor avsevärt. Pumptillverkarna Desmi, Foilex och Lamor deltog i ett omfattande test arrangerat inom ramen för Köpenhamnsavtalet och visade att förbättrad prestanda för kalla och högviskösa oljor kunde nås genom icke alltför kostnadskrävande modifieringar.

Annan icke specialiserad pumputrustning som exempelvis vakuumpumpar och slamsugningsbilar är inte användbara för mycket högviskös olja eller om större isbitar eller flak kan blockera sugmunstycket.

3.5.10 Övrig utrustning

Vid vissa insatser mot oljepåslag under vinterförhållanden har mobila ångaggregat nyttjats dels för att smälta och separera upptagna massor av oljekontaminerad is men även för användning som tvättmetod av oljekontaminerade berg- och stenytor. Smältning av is i öppna kärl utomhus vintertid med hjälp av ånga kan vara mycket energikrävande och användning av ånga direkt mot hårda stränder är inte tillrådligt eftersom allt biologiskt liv då dödas. Ånggenerator har därför i praktiken endast begränsade tillämpningsområden under insatser vintertid men kan exempelvis vara praktiska för att värma olja som stelnat och blockerat pumpar, för att tina frusna upptagare etc.

3.5.11 Övriga metoder

Notera att huvuddelen av de metoder som beskrivs i detta avsnitt inte är tillåtna att använda i Sverige. Beskrivningen är främst avsedd som referensinformation men eventuellt kan, genom framtida introduktion av nyutvecklade produkter, vissa av i

dag gällande användningsrestriktioner förändras.

Eldning

Eldning eller sk ”In Situ Burning” bedöms vara av begränsat intresse för svenska förhållanden. Metodik och utrustning utvecklas främst med sikte på offshoreutvinning av olja, möjliga storskaliga utblåsningsscenarier av råolja medan eldning och brand inte är önskvärt vare sig ur miljö- eller säkerhetssynpunkt vid den typ av fartygsolyckor som bedöms representera det dimensionerande scenariot för Östersjöförhållanden.

För insatser i strandzonen i svenska vatten med vädrad och förorenad olja är ”in situ burning” inget realistiskt alternativ men eldning av omhändertagna oljerester och ihopsamlat oljeavfall i direkt anslutning till saneringsplatsen har varit aktuellt under 1970- och 80-talet. Inom de sk TOBOS 85-programmet utvecklades även en mobil förbränningscontainer avsedd för användning vid saneringsplatser. Produkten hade god kapacitet men får av miljöskäl inte användas i Sverige eftersom all avfallsförbränning är tillståndspliktig verksamhet med höga krav på avgasföroreningshalter.

Kemisk strandrengöring

Det finns väsentligen två typer av kemiska medel som är aktuella för strandrengöring. Dispergerande medel och ickedispergerande strandrengöringsmedel som löser och minskar vidhäftning mellan olja och underlag.

Användning av dispergeringsmedel har länge i hela Östersjöområdet betraktats som olämpligt i jämförelse med mekaniska upptagningsmetoder. Genom utveckling av nya generationer av dispergeringsmedelstyper har emellertid mindre skadliga medel och även medel som kan fungera i kallt vatten med låg salthalt tagits fram. Förutsättningarna för att använda sådana medel vid insatser till sjöss nära en utsläppskälla som t ex ett läckande tankfartyg kan dock komma att omprövas och Kustbevakningen bevakar och diskuterar denna frågeställning.

För användning i strandzonen bedöms dock förutsättningarna klart mindre, dels för att oljan i allmänhet hunnit vädras då den når strandzonen och dels för att begränsat vattendjup i strandzonen också innebär att oljekoncentrationen i vattenmassan kan bli högre än då medlen används till sjöss i öppet vatten.

Användning av dispergeringsmedel eller andra strandrengöringsmedel är dock inte tillåten vid sanering om det innebär att medlet kommer ut i naturen.

Den typ av strandrengöringsmedel som inte dispergerar oljan in i vattenmassan påverkar oljans viskositet, adhesion till underlaget, densitet och bryter emulsioner så att oljan separeras och kan spolas tillbaka i vattenytan för att kunna tas upp med konventionella upptagare. Medlet sprayas på de ytor som skall rengöras, varefter det får verka under en tid innan medel och förorening spolas av. Det finns både medel som fungerar i saltvatten och i sötvatten. Det är inte känt hur dessa strandrengöringsmedel fungerar under vinterförhållanden.

3.6 Praktiska erfarenheter från svenska insatser i is

Endast ett fåtal oljeutsläppsolyckor till sjöss har skett vintertid och som lett till betydande landpåslag och insatser i strandzonen. Dokumentation om erfarenheter och vilka metoder som befunnits fungera bäst saknas från olyckor som inträffat tillbaka i tiden. Två exempel från insatser under senare år och där erfarenheterna fortfarande finns tillgängliga refereras kortfattat nedan.

3.6.1 Bulk och Heracles, Grundkallen mars 2004

I mars 2004 förliste bogserfartyget Herakles med pråmen Bulk vid Grundkallen ost om Gräsö i Ålands hav. Pråmen var lastad med kol och ombord fanns också enligt varierande uppgifter 60-160 ton dieselbrännolja och 70 ton tjockolja. Vindstyrkan var över 30 m/s, det snöade och var minusgrader.

Olja ansamlades i packis som stuvads upp mot land och Kustbevakningen arbetade till sjöss med upptagning med hjälp av gripskopor. Stora mängder is men blygsamma mängder olja togs upp.

Två Kustbevakningsfartyg opererar i oljekontaminerad krossis med hjälp av kran och skopa.

De största landpåslagen drabbade några mindre klippöar och olika metoder för rengöring nyttjades. Dels användes konventionella metoder såsom manuella metoder med spadar, skyfflar och ”skedar” för att ta upp de största delarna av oljan och dels användes sorptionsmedel för att binda oljan för att lättare kunna ta hand om den. Efter det att lös olja avlägsnats tvättades klippor med högtryckstvätt varefter restprodukterna pumpades upp. Det största arbetet ägnades åt oljan som

var bunden i is. Isen blev man tvungen att hacka sönder och därefter lägga den i mindre pråmar. Denna is ångtvättades därefter för att separera isen från oljan.

Användning av sorptionsmedel, skärmlänsor, sorptionslänsor samt hetvatten eller ånga vid rengöring av kontaminerade klippor och stenstränder på Blåbådan

3.6.2 Sundsvall, Tunadalshamnen mars 2008

Uppskattningsvis ca 25 ton bunkerolja släpptes sannolikt ut från ett fartyg som besökte Tunadalshamnen i Sundsvall i mars 2008. Utsläppets källa är ännu inte med säkerhet fastställd. Isförhållandena var relativt lätta med delvis öppet vatten och nyisbildning nattetid. Inom loppet av några dagar upptäcktes olja vid fem olika kajområden i Sundsvall och omgivande strandområden och insatser genomfördes dels från landsidan och med hjälp av fartyg och arbetsbåtar.

Kustbevakningens KBV 005 från Härnösand assisterade den kommunala Räddningstjänsten med insatser i hamnområdet och använde då bl a sin Oil Recovery Bucket som är monterad i en lång hydraulisk kranarm på däck. Utrustningen användes på och mellan flak i isen nära kajen och fungerade relativt väl men större oljevolymer kunde dock omhändertas med hjälp av slamsugningsbilar placerade på kajen och som via luckor i kajytan kunde pumpa olja från vattenytan under kajen där oljan ansamlats i tjockare skikt än utanför kajen.

Oil Recovery Bucket opereras mellan kajen och KBV 005 [KBV 2008]

Erfarenheter av användning av Oil Recovery Bucket monterad i den långa kranarmen indikerar att den funktionen begränsas av fartygets rörelser och att rullningsrörelser kan innebära att det blir mycket svårt att hålla utrustning på önskad nivå för bästa oljeupptagningsförmåga. Vid insatserna nära kajen i Sundvall var inte rörelserna besvärande men motsvarande utrustning skulle för en sådan isats även kunnat hanteras om de varit installerade på ett landbaserat (och därmed stillastående) fordon placerat på kajen. Även Kustbevakningens strandbekämpningsbåt med bog-kollektor var engagerad under insatsen men lyckades endast ta upp mindre oljemängder ur det isfyllda vattnet.

Slamsugningsbilarna använde sig enligt uppgift inte av några särskilda munstyckstyper utan sög oljan direkt från vattenytan. Det är möjligt att ett för ändamålet särskilt utformat oljeupptagningsmunstycke skulle kunna minska mängden vatten som tas upp och i högre grad bidra till att endast ytskiktet med oljan förs in i sugslangen.

Räddningstjänsten och de firmor som engagerats för saneringsinsatser utnyttjade naturliga vakar och råkar längs de påslagsdrabbade strandpartierna där oljan ansamlades i tjockare skikt för upptagning med maskinella metoder och slamsugningsfordon. Räddningstjänsten kartlade oljans utbredning under istäcket genom att med hjälp av en släde provborra hål i isen för att detektera eventuell oljeförekomst under isen.

4 SLUTSATSER OCH FÖRSLAG

4.1 Operationella instruktioner

Olja i is berörs inte i befintlig saneringsmanual. Material ur kapitel 3 kan extraheras och redigeras för att komplettera innehållet i en framtida uppdaterad version av saneringsmanualen så att den även omfattar lättläst och tydlig operationell information i manualform om olja i is. Vid genomgång med erfaren expertis från Räddningsverk och regionala oljesaneringsförråd har det dock bedömts tillräckligt att komplettera enskilda sidor av saneringsmanualen med information om is och tillhörande begränsningar och förutsättningar för oljesanering. För den som har särskilt intresse av frågor kring oljesanering i is kan denna rapport också tjäna som fördjupning angående kunskapsläge och aktuella frågeställningar. Några av de i denna rapport redovisade resultaten kan förslagsvis sammanfattas i operationella instruktioner enligt nedan:

Allmänt om insatser mot olja i is och oljeskydd vintertid:

- Förekomst av is och snö liksom kyla och mörker vid insatser vintertid försvårar effektiva oljeskyddsinsatser men isen kan också ha gynnsamma effekter genom att den begränsar oljans spridning och dessutom är den ekologiska och socioekonomiska känsligheten lägre under vintern än under övriga delar av året.
- Arbete med oljeskyddsinsatser vintertid i strandzonen kan vara förenat med större olycksrisker än arbete under andra delar av året och måste underkastas strikta och dokumenterade säkerhetsrutiner.
- Goda generella iskunskaper liksom kunskap om de isförhållanden som råder på insatsplatsen är viktiga för effektiva insatser och absoluta förutsättningar för att på ett säkert sätt kunna utnyttja isen som plattform för insatser.

Angående strategier och prioriteringar vintertid:

- Genomför skyndsamt erforderliga räddningstjänstinsatser för att begränsa spridning och minimera skadeeffekter av landpåslaget men överväg om saneringsinsatser kan senareläggas så att naturliga processer kan bidra till rengöringen och för att saneringen senare skall kunna utföras på ett säkert och effektivt sätt.
- Utnyttja naturliga eller uppsågade vakar och andra öppna vattenytor i isen för upptagning av olja med lämpliga konventionell utrustning för mekanisk upptagning.
- Om olja och is inte kan separeras på plats i strandzonen kan det vara nödvändigt att ta upp oljekontaminerade ismassor med skopor och

liknande maskinell utrustning men andelen olja i förhållande till mängden is och vatten blir då i regel mycket liten.

Angående tillämpbar metodik och utrustning:

- Strandskyddsdukar har begränsad användbarhet vid isförekomst.
- Mindre skärmlänsor avsedda för skyddade vatten i hamn- och skärgårdsområden fungerar i regel inte vid isförekomst.
- Även om naturliga nedbrytningsprocesser kan vara långsammare vintertid kan naturlig nedbrytning utan åtgärder vara ett fördelaktigt alternativ eftersom ekologisk och socioekonomisk känslighet ofta är låg under vintern.
- Bearbetning av strandmaterial kan i stora drag ske vintertid med motsvarande begränsningar som under övriga tider på året.
- Fysisk borttagning med maskinella och manuella metoder sker på liknade sätt vintertid som under övriga tider men maskiner kan även användas för omhändertagning av oljekontaminerade ismassor.
- Rengöring med vatten är ofta en viktig del av insatserna på stranden och kan oftast även nyttjas vintertid om man beaktar riskerna för oönskad isbildning på stranden samt risken att pumpar och slangar skall frysa.
- Användning av sorptionsmaterial förutsätter att oljan är i vätskefas eller åtminstone tillräckligt klibbig för att binda sorptionsmedlet.
- Sorptionslänsor kan användas i islagda vatten i råkar, uppsågade vakar eller mellan isflak och block. I vissa fall kan de även användas under fasta isskikt.
- Större modeller av konventionella skärmlänsor kan fungera i islagda vatten om de läggs ut i brutna rännor eller öppna partier.
- Konventionella skärmlänsor förmår i regel inte att stoppa drivande ismassor men särskilda sk isbommar skulle under vissa omständigheter kunna tänkas underlätta oljeskyddsinsatser.
- Upptagare av typ mopp-rep kan vara lämpliga i islagda vatten. Även upptagare baserade på roterande borstar, virvelbildare eller adhesionsprincipen kan fungera väl om de exempelvis används i isfria vakar.
- Pumpning av högviskösa oljor exempelvis vid låga temperaturer vintertid har visat sig kunna förbättras väsentligt genom injektering av vatten i flödet.
- Ångaggregat och hetvattentvättar representerar hårda tvättmetoder som bör undvikas utom möjligen på hamnanläggningar och liknande konstruktioner. Utrustningen kan dock även vara användbar för att tina eller värma annan utrustning.

- ”In situ burning” liksom användning av kemiska strandrengöringsmedel är inte aktuella för användning vid svenska stränder.
- De praktiska erfarenheterna av insatser i is är begränsade men låt inte avsaknad av dokumenterad metodik utrustningsnyttjande hämma kreativiteten – våga pröva nya innovativa metoder och utrustningstyper om rekommenderade beprövade metoder ej fungerar.

4.2 Uppdatering av saneringsmanual

Den befintliga saneringsmanualen är en uppskattad och tack vare sitt kortfattade och fältmässiga format en flitigt utnyttjad manual. Upplagan håller dock på att ta slut och det finns behov av att trycka upp en ny upplaga och därvid också uppdatera viss information. Med hänsyn till att det endast är i ett fåtal fall som oljesaneringsinsatser sker i is görs dock bedömningen att kompletterande information om is endast bör ges begränsat utrymme i en uppdaterad saneringsmanual. De områden där kompletterande information om is tas med i en uppdaterad saneringsmanual kan förslagsvis omfatta fölande områden:

- **Flik 1 - Introduktion**
  Rutan med säkerhetsaspekter bör hänvisa till nya arbetsmiljöinstruktions-dokumentet i vilket eventuella särskilda anvisningar för arbete under vinter- och isförhållanden kan förtydligas.

- **Flik 2 - Läs först:**
  Sidan med text och figur om årstider kan kompletteras med någon information om isförekomst, istyper och normala isperioder.

- **Flik 3 - Strandtyper – Påverkan och rekommendationer:**
  Inga is-specifika tillägg bedöms vara motiverade här.

- **Flik 4 - Saneringsmetoder och upptagare:**
  En ny sida med ”upptagning i islagda vatten” eller ”göra vakar i is” och/eller komplettera relevanta gröna metod/materiel-sidor med information om/när respektive metoder och utrustningstyper även kan eller ej kan användas i is. Eventuellt kan en figur om hur is kan ansamlas i is enligt kapitel 3.2.2 också vara motiverad här.

- **Flik 5, 6 och 7 – Gör ej och Snabbguider strandtyp**
  Inga is-specifika tillägg bedöms vara motiverade här.

- **Flik 8 Snabbguide Metod/materiel:**
  Det finns en årstidskolumn som i någon mån indikerar lämplighet med avseende på isförekomst – bör kollas och eventuellt justeras/kompletteras för att bli konsistent med rekommendationer i flik 4.

Angivna flikar och sidor refererar till nuvarande upplaga och gäller endast under förutsättning att strukturen inte ändras i väsentlig omfattning.

Det kan noteras att en synpunkt att även låta manualen ta upp sanering av olja ur vattendrag och bäckar bör tillföras. För metoder för dämning och länsning i mindre vattendrag och bäckar liksom för utsättning av länsor i strömmande vatten med hjälp av strömroder, kan det i så fall även vara motiverat att kommentera funktion och begränsningar i samband med is.

Någon form av tabell för att enkelt karaktärisera olika typer av olja med avseende på saneringsförutsättningar kan vidare övervägas. En sådan tabell kan då även innehålla viss information om hur de viktigaste egenskaperna påverkas av olika temperaturer.

5 REFERENSER OCH FÖRTECKNING ÖVER DOKUMENT SAMLADE PÅ BILAGD CD

5.1 Rapporter

ARCOP

Development of new oil spill response concept, SINTEF HSVA. ARCOP D.4.2.12

Report on oil spill effects. ARCOP D.4.2.3.3.

Biological effects. ACROP D.4.2.3.2

Contingency planning. ARCOP D.4.2.2.4

Drift and response simulations. ARCOP D.4.2.2.2-3

State of the Art Weathering Response. ARCOP D.4.2.1.1

Social Impact Assessment. Univ Lapland. D.4.1.4.1-3

ARCOP Final report 330 p D.0.1.6

SINTEF JIP

SINTEF JIP, Oil in Ice Svalbard Program April 2007.

SINTEF JIP Kick Off Slides Sept 2006.

SSPA rapporter

Oljeupptagning i is – sprängning av vakar i fast is. SSPA Rapport 3437-1, 1984.

Hantering av olja i is – En praktisk åtgärdslista. SSPA Rapport 4264-1, för Generaltullstyrelsen, 1986.

Oljeutsläpp i is – två spillscenarios för svenska förhållanden.
SSPA Rapport 5434-1, för Kustbevakningen 1989.

Oljeutsläpp i is – Klassificering och egenskaper hos moderna oljetyper.
SSPA Rapport 5435-1, för Kustbevakningen, 1989.

Manual –detektering av olja i is.
SSPA rapport 5755-2, för Kustbevakningen, 1990.

Oljeskyddsbaserad iskod, SFT/Petreco Norge, SSPA Rapport 5529-1, 1992.

Andra rapporter

Tacis Project: BalticOil Spill Safety System, Russian Federation, BOSS. Lampela K. Finnish Environment Institute

Spill Response Experience, SPREEX, EU coordinated action. State of the art report summaries.2007

SPREEX, General conclusions and research needs. 2007

Oil Spill Response Challenges in Arctic Waters. WWF, Oslo 2007.

Oljevern i nordlige og arktiske farvann – ONA. Status Volum 1. NOFO, Norsk Oljevernforening For Operatørselskap

Arbetsmiljö i samband med oljesanering. SRV 2007

HMS-Perm for bruk ved store oljevernaksjoner. Kystverket, Norge.

Pumpning av högviskösa oljor II Köpenhamnsavtalet Karlskrona 2007

Oil Recovery with Novel Skimmer Surfaces under Cold Climate Conditions - Final Project Report. Keller A. and Clark K. 2007

Advancing oil spill response in ice-covered waters. Report prepared for Prince William Sound Oil Spill Recovery Institute, Cordova, Alaska and United States Arctic Research Commission, Arlington, Virginia and Anchorage, Alaska, by DF Dickins Associates Ltd.

Sameli Neuvonen. Sinking of oil spilled in the sea. OILI-project sub report, 2004-12-13

Offshore Oil Spill Response in Dynamic Ice Conditions. A Report to WWF on Considerations for the Sakhalin II Project. Published by: WWF, April 2006.

Evaluation of Clean-Up Capabilities for Large Blow Out Spills in the Alaskan Beaufort Sea during Periods of Broken Ice. SL Ross Environmental Research. 1998.

5.2 Artiklar

Management of Oil Spill Response and Cleanup in a River Under Severe Winter Conditions. Spill Sci Tech Bull 2002 pp 163-172.pdf

Introduction/Overview to In Situ Burning of Oil Spills. Spill Sci Tech Bull 2003 pp 323-330.

Oskins Carl. Extreme cold weather spill response equipment – the Montana refining company example, 2004.

5.3 Handböcker och manualer

Field guide for oil spill response in Arctic waters. EPPR Arctic Council. 1998

USCG In Situ Burn Manual. 2003

Alaska Clean Seas Manual part 1. Tactics descriptions. 2007

A Guide for Spill Response Planning in Marine Environments.
American Petroleum institute, API. 2001

Offshore shoreline cleanup assessment and response. Guidelines for selecting shoreline treatment endpoints for oil spill response. Sergy and Owens, Environment Canada, 2007.

Arctic Shoreline Clean-up Assessment Technique (SCAT) Manual. 2004. Environment Canada, Prairie and Northern Region.

HELCOM Manual on Co-operation in Response to Marine Pollution within the framework of the Convention on the Protection of the Marine Environment of the Baltic Sea Area, (Helsinki Convention). Volume 1, Original September 2001, (last updated April 2008)

Understanding Oil Spills and Oil Spill Response. US EPA, Environmental Protection Agency. EPA 540-K-99-007, 1999

Oljan är lös - Handbok i kommunalt oljeskydd. Räddningsverket, Karlstad,1997. Gustav Törling, Räddningsverket, Björn Forsman, SSPA Maritime Consulting. ISBN 91-88890-73-2

Saneringsmanual för olja på svenska stränder. Räddningsverket, Karlstad, 2006. Charlotta Rylander, Karl-Erik Kulander, Margaretha Ericsson, Räddningsverket. Charlotte Lindgren, Jonas Fejes, Kristina Arbjörk och Tove Jansson IVL Svenska Miljöinstitutet. Sverker Evans, Naurvårdsverket. ISBN: 91-7253-287-4