Report No.: 2009 5118-1
Authors: Björn Forsman & Edvard Molitor

DIESELSCENARIO MARIA M

SSPA

YOUR MARITIME SOLUTION PARTNER

RAPPORT

Datum:
2010-08-17

SSPA Rapport Nr.:
2009 5118-1

Projektledare:
Edvard Molitor

Myndigheten för samhällsskydd och beredskap
651 81 Karlstad

Referens:
Karl-Erik Kulander

Författare:
Björn Forsman
Edvard Molitor

Dieselscenario Maria M

Under sommaren 2009 gick ett fartyg med ca 30 000 ton dieselolja ombord på grund i Göteborgs södra skärgård. Fartyget kunde senare bogseras mot hamn utan något utsläpp av olja. Två av MSB:s kontrakterade oljeskyddsförråd med personal var under några dygn placerade i Göteborgsområdet för att säkerställa hög beredskap för att eventuellt omhänderta losskommen olja.

Eftersom kunskapen om större dieselutsläpp är begränsad har en studie utförts för att belysa hur ett stort dieselutsläpp (10 000 ton) kan sprida sig i det aktuella området (skärgården) och hur denna kan omhändertas med befintlig teknik i strandzonen.

Denna rapport syftar till att kunna ge det underlag som behövs för att säkerställa att en tillräcklig beredskap för denna typ av utsläpp finns tillgänglig.

SSPA Sweden AB

Jim Sandkvist
Head
Maritime Operations

SSPA Sweden AB

Edvard Molitor
Project Manager
Maritime Operations

SSPA SWEDEN AB – YOUR MARITIME SOLUTION PARTNER

HUVUDKONTOR: Box 24001 · 400 22 Göteborg · Sverige · Tel: 031-772 90 00 · Fax: 031-772 91 24
BESÖKSADRESS: Chalmers Tvärgata 10 · 412 58 Göteborg · Sverige

REGIONKONTOR: Fiskargatan 8 · 116 20 Stockholm · Sverige · Tel: 031-772 90 00 · Fax: 08-31 15 43
INTERNET: www.sspa.se · E-MAIL: postmaster@sspa.se · ORG NR/VAT NO: SE556224191801

SAMMANFATTNING OCH REKOMMENDATIONER

Under sommaren 2009 gick ett fartyg på grund med ca 30 000 ton dieselolja i Göteborgs södra skärgård. Fartyget kunde senare bogseras mot hamn utan något utsläpp av olja. Två av MSB:s kontrakterade oljeskyddsförråd med personal var under några dygn placerade i Göteborgsområdet för att säkerställa hög beredskap för att eventuellt omhänderta losskommen olja.

Eftersom kunskapen om större dieselutsläpp är begränsad har en studie utförts för att belysa hur ett stort dieselutsläpp (10 000 ton) kan sprida sig i det aktuella området (skärgården) och hur denna kan omhändertas med befintlig teknik i strandzonen.

Konsekvenser och skadebegränsning är främst en fråga om hur långa strandsträckor som kan komma att kontamineras i respektive län och kommuner. Dessa beror i sin tur av de kvantiteter och koncentrationer som når stränderna, vilket uppskattas utifrån de olika modellresultaten.

Modellresultaten visar att man kan förvänta sig ett relativt sett begränsat påslag av diesel även vid ett större utsläpp. Detta beror främst på att en stor mängd dispergerar ner i vattenpelaren och således inte berörs av vinden utan istället följer med strömmen.

Att döma av resultaten i de genomförda körningarna så är möjligheterna att bekämpa och sanera ett eventuellt större utsläpp av diesel begränsade . Detta är dels en följd av den kraftiga evaporationen som minskar totalmängden sanerbar olja, och dels på att den kvarvarande andelen vid hårt väder kan komma att relativt snabbt blandas ner i vattenpelaren. Den omfattande evaporationen leder också till att arbetsmiljön är ett potentiellt problem under den första tiden, vilket ytterligare försvårar operationen.

De modeller som testats visar att man förmodligen inte behöver förstärka beredskapen och utrustningen med anledning av möjliga dieselutsläpp. Möjligen bör man se över möjligheterna till att ytterligare förbättra samordningen av gemensamma resurser. Det kan då vara i högre grad motiverat att införskaffa mera utrustning för strandsanering av lättare olja, även om sannolikheten för ett sanerbart oljepåslag kan anses vara låg.

För andra och mindre lätta oljetyper vars drift styrs av både vind och ström kan det finnas anledning att ytterligare bedöma förekomsten av transporter samt förutsättningarna för bekämpning och sanering.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SAMMANFATTNING OCH REKOMMENDATIONER 2

1 INLEDNING 4

2 FÖRUTSÄTTNINGAR 5
2.1 Oljans egenskaper 5
2.2 Bekämpningsmetoder och tekniker 6
2.3 Internationell erfarenhet 6

3 SCENARIO 7
3.1 Fartyget 7
3.2 Väder 7
3.3 Beredskap till sjöss 8
3.4 Beredskap på land 8

4 BERÄKNINGAR 9
4.1 Avdunstning och förändrade egenskaper 9
4.2 Driftprognoser 11
4.2.1 Lätt olja och lugnt väder 12
4.2.2 Lätt olja och blåsigt väder 13
4.2.3 Medeltung olja och lugnt väder 14
4.2.4 Medeltung olja och blåsigt väder 15

5 RESULTAT 16
5.1 Effekter i strandzonen 16
5.2 Bedömning av beredskapen 16
5.2.1 Metoder och teknik 16
5.2.2 Personalbehov och kostnader 16

6 DISKUSSION 17

7 SLUTSATS 18

8 REFERENSER 19

1 INLEDNING

Under sommaren 2009 gick ett fartyg på grund med ca 30 000 ton dieselolja i Göteborgs södra skärgård. Fartyget kunde senare bogseras mot hamn utan något utsläpp av olja. Två av MSB:s kontrakterade oljeskyddsförråd med personal var under några dygn placerade i Göteborgsområdet för att säkerställa hög beredskap för att eventuellt omhänderta losskommen olja.

Eftersom kunskapen om större dieselutsläpp är begränsad har en studie utförts för att belysa hur ett stort dieselutsläpp (10 000 ton) kan sprida sig i det aktuella området (skärgården) och hur denna kan omhändertas med befintlig teknik i strandzonen.

Syfte med studien är att beskriva förutsättningarna och de eventuella behov som finns för att kunna säkerställa en god beredskap för stora dieselutsläpp.

Figur 1. Maria M på Vanguards grund (Foto: Kustbevakningen).

2 FÖRUTSÄTTNINGAR

2.1 Oljans egenskaper

Diesel, eller gasolja, är en lätt oljetyp och har helt andra fysikaliska egenskaper än tjockolja eller råolja. Diesel klassas vanligen som UN 1202 och tillhör Klass 3 eftersom den är brandfarlig. Vissa typer av diesel/gasolja är klassificerade som vattenförorenande ämnen i de marina regelverken, då diesel kan ha en betydande akuttoxisk effekt och därtill har en mycket allvarlig negativ effekt på framförallt dricksvattentäkter.

Diesel är en lättflyktig produkt, och en stor andel av ett eventuellt utsläpp evaporerar relativt snabbt. För mindre utsläpp så räknar man med att det mesta är borta från ytan inom bara ett par dagar, eftersom den andel som inte evaporerar kommer att naturligt dispergera och delas upp i fina droppar i vattenpelaren. Denna process påskyndas också markant av vågor och vind, varför hårt väder kan tendera att snabbt fördela ett dieselutsläpp i vattenpelaren.

Eftersom diesel är en relativt lätt produkt så sjunker den inte till botten, utan tenderar att stanna i vattenpelaren till dess att den brutits ned. Detta är en naturlig process och tar vanligen några månader, beroende på mängden och årstiden.

Diesel kan i vissa fall binda till mindre partiklar och på så vis hamna i bottensedimenten, men detta anses främst ske i icke marina förhållanden och bara till en mycket liten, knappt mätbar, omfattning. Möjligen kan en större koncentration till följd av ett mycket stort utsläpp ge en större ansamling i sedimenten, vilket då potentiellt kan ge större negativa effekter. Den andel av ett utsläpp som når stranden direkt kan i vissa fall ganska snabbt penetrera ner i porösa sediment, men eftersom diesel har en låg viskositet och inte fäster på andra material, så sköljs denna andel snabbt bort igen av vågkraft och eventuellt tidvatten. Man får därför inte några nersmetade strandlinjer av diesel på det sätt som tjockare olja kan orsaka.

Diesel har däremot en relativt hög akut toxicitet för vattenlevande organismer, även om effekten mattas av relativt snabbt och inte ger några allvarliga långtidseffekter. Det är främst de individer som befinner sig i det direkta närområdet under den initiala tiden efter ett eventuellt spill som påverkas, och då främst de marina arterna. Fågellivet kan påverkas till viss del, men även där bara i det direkta närområdet och under relativt kort tid.

Man kan vänta sig att ett större spill av diesel leder till negativa effekter på smaken av fisk och skaldjur, och fiske i området bör därför stoppas under en tid vilket kan ge relativt omfattande ekonomiska konsekvenser.

2.2 Bekämpningsmetoder och tekniker

En enklare bedömning av vilka metoder och vilken utrustning som kan fungera för omhändertagning av diesel, samt för skadebegränsande åtgärder, visar att både behovet av och möjligheterna till att bekämpa dieselspill är mycket begränsade.

Tänkbar utrustning är främst sorbenter, till exempel i form av länsor eller strandskyddande dukar. Man bör dock ha i åtanke att vid större oljemängder så behövs också ett ansenligt antal sorbenter, vilket kan öka mängden avfall som måste tas omhand. Generellt sett anses därför sorbenter vara lämpliga främst vid begränsade utsläppsmängder.

Det finns flera skimrar och pumpar för lättflyktiga oljor, men den tidsmässiga möjligheten att använda dessa minskar mycket snabbt efter ett utsläpp eftersom spillet kan förväntas spridas mycket snabbt. Det kan därför vara mycket svårt att uppnå en tillräcklig effektivitet för att motivera användandet av specialskimrar utanför hamnområden och liknande, där man ofta har naturliga barriärer som förhindrar att oljan sprids ut över en mycket stor yta.

2.3 Internationell erfarenhet

Internationellt sett så finns det mycket begränsade erfarenheter av större dieselutsläpp, och man rekommenderar oftast att inte lägga någon större energi på att bekämpa utsläpp av diesel eftersom de tekniska förutsättningarna att lyckas göra en betydande insats är relativt små.

I de referenser som finns tillgängliga så är det främst den initialt starka doften av olja som uppmärksammas, och det är också detta potentiella arbetsmiljöproblem som kan vara det största hindret för en snabb insats gentemot ett utsläpp av lättflyktig olja.

3 SCENARIO

3.1 Fartyget

Tankfartyget Maria M, registrerat i Italien, var på väg från Ventspils i Lettland till Bilbao, Spanien, med 32 910 ton gasolja. Den 14 juli 2010 gick man mot ankarruta C utanför Göteborg för att bunkra, men efter ett antal kursändringar på vägen dit gick man på Vanguards grund på positionen N 57° 31',63 E 011° 40',30.

Figur 2. Maria M på Vanguards grund (Foto: Kustbevakningen).

Ett 3 meter långt och 1,5 meter brett hål kunde senare konstateras i en av sidotankarna på styrbord sida, men inga miljöskador uppstod såvitt känt. Efter att fartyget hade kontrollerats av dykare samt läktrats på en del av lasten, drogs hon den 18 juli loss från grundet och fortsatte in till Göteborg där vidare undersökningar av eventuella skador vidtog.

3.2 Väder

Vädret var vid tillfället SSV vind på 5 knop med 40 km sikt. Våghöjden var mindre än 0,5 meter och strömmen var nordgående på ca 0,1 - 0,6 knop.

För att lasttankarna på Maria M skulle ha skadats till följd av väder och vind i samband med grundstötningen så hade det förmodligen krävts relativt kraftfull sjögång. Motsvarande sjötillstånd skulle samtidigt leda till att en större del av ett eventuellt utsläpp skulle dispergera ner i vattenpelaren, vilket då minskar risken för ett strandpåslag.

3.3 Beredskap till sjöss

Ifall att ett utsläpp av olja hade skett så ligger ansvaret för miljöräddningstjänst till sjöss hos Kustbevakningen. Beredskapen till sjöss bedömdes i samband med Maria M-incidenten som relativt begränsad för denna typ av utsläpp.

Kustbevakningen ansåg sig ha små möjligheter att ta hand om diesel och tunna oljor på vattnet, och med anledning av detta har man valt att undersöka möjligheten att inkludera nya tunnoljeskimrar i kommande års investeringar (Stedt, 2009).

3.4 Beredskap på land

På landsidan ligger ansvaret för miljöräddningstjänst på respektive kommun, och vid behov kan extra resurser ställas till förfogande av Myndigheten för Samhällsskydd och Beredskap.

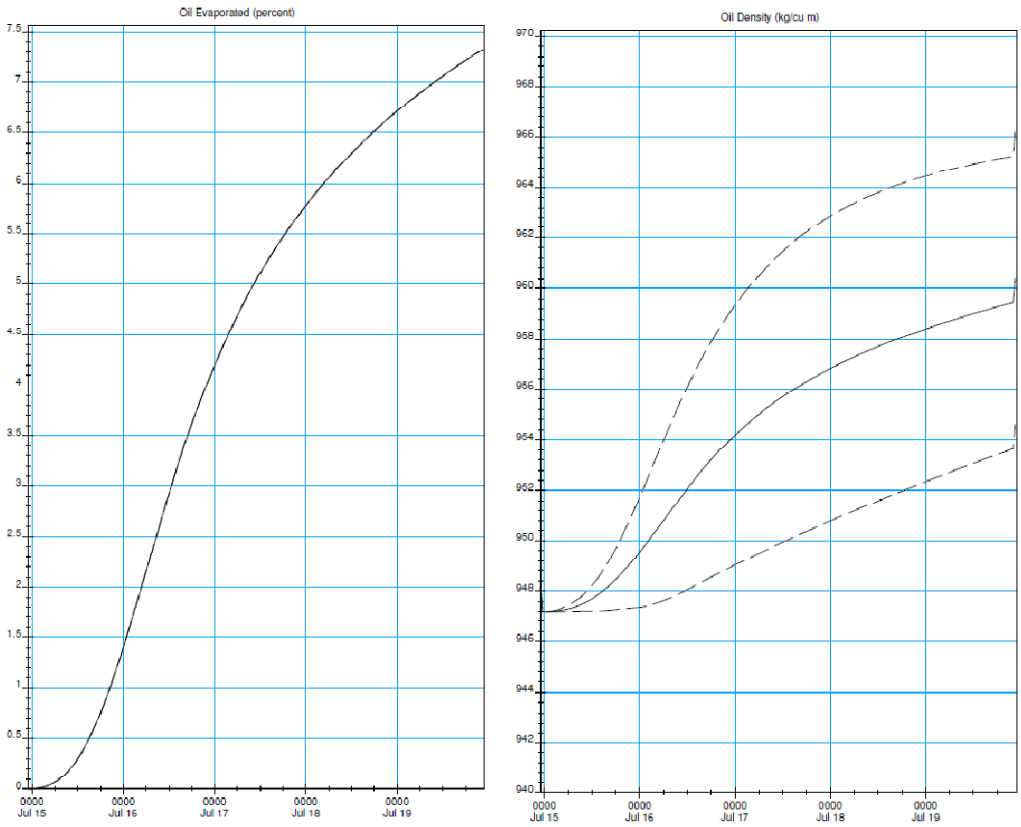
I samband med Maria M:s grundstötning var två av MSB:s kontrakterade oljeskyddsförråd med personal under några dygn placerade i Göteborgsområdet i syfte att säkerställa hög beredskap för att kunna omhänderta ett eventuellt strandpåslag av olja.

4 BERÄKNINGAR

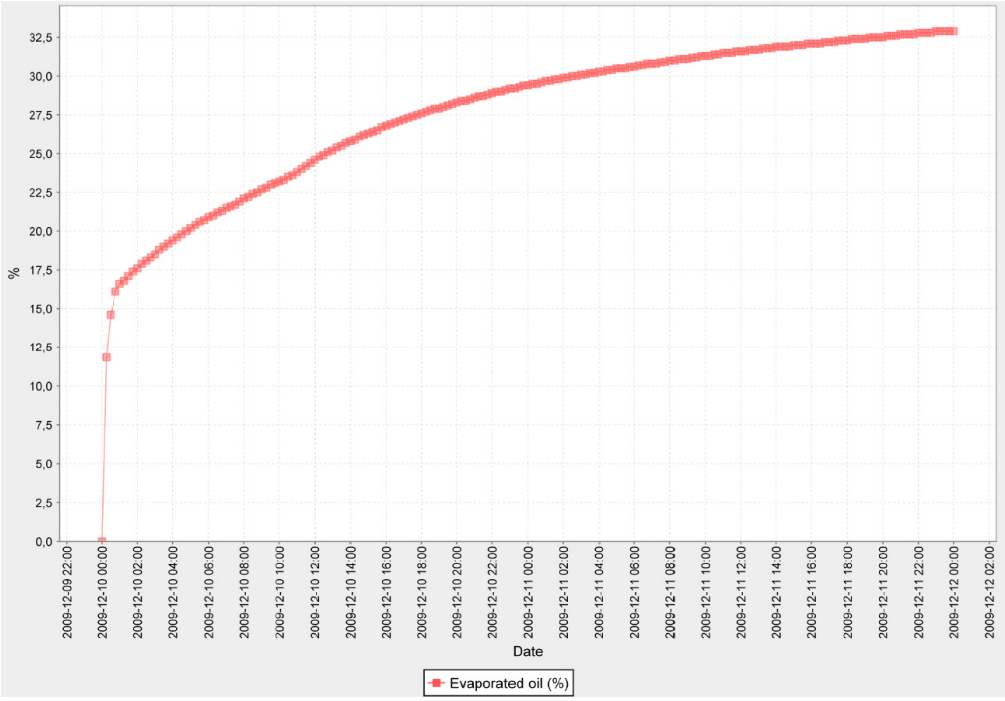
4.1 Avdunstning och förändrade egenskaper

Andelen avdunstning och blandningen i vattenvolymen för ett oljeutsläpp kan uppskattas med hjälp av olika verktyg och modeller som beskriver beteendet för olika slags oljor i samband med utsläpp. För lättare oljor såsom gasolja eller diesel kan man förvänta sig en relativt hög avdunstning. För att testa detta resonemang har ett flertal körningar gjorts i de olika modeller som finns tillgängliga.

Modellerna uppvisar en relativt stor spridning i resultaten, vilket kan bero på att det är relativt svårt att beräkna det förväntade beteendet hos en produkt som är så lättflyktig som diesel. Exempelvis så ger programmet ADIOS en förväntad avdunstning på bara 5-10 % medan SeaTrack Web anger uppemot 30 % för motsvarande tidsperiod (se figur 3 och 4).



Figur 3. Förväntad avdunstning (vänster) från ett utsläpp av gasolja är enligt programmet ADIOS relativt låg och uppgår efter ett par dagar till 5 – 10 %, vilket ge ren relativt liten förändring av densiteten (höger).



Figur 4. Avdunstningen från lättare oljor enligt Seatrack Web är högre och efter bara någon dag har en tredjedel av oljan avdunstat (Ambjörn, 2010).

Beroende på specifik oljetyp så kan det förväntade beteendet skilja sig avsevärt. Gemensamt för de olika resultaten är dock att för lättare oljor i allmänhet och diesel i synnerhet, så är de förväntade oljeresterna på ytan samt de eventuellt efterföljande landpåslagen mycket begränsade eller nästintill obefintliga. Detta är dels på grund av den relativt höga avdunstningen hos lätta oljor, men även en följd av att lättare oljor snabbare blandas in i vattenpelaren och därmed förflyttas med strömmar på ett mer effektivt sätt. Detta illustreras också mycket tydligt av de driftprognoser som gjorts med hjälp av SMHI (se 4.2.1 – 4.2.4).

4.2 Driftprognoser

Enligt tidigare uppgifter från MSB samt Kustbevakningen (Stedt 2009) så gjordes en driftprognos med SeaTrack Web i samband med Maria M:s grundstötning som då visade att en stor del av skärgården skulle drabbas inom 24 timmar i händelse av ett utsläpp.

Vidare har man utgått ifrån att bekämpningsmöjligheter och upptagningsvolymer till sjöss kan antas vara begränsade av hårt väder och en större andel av ett eventuellt utsläpp således når strandkanten i händelse av hårt väder.

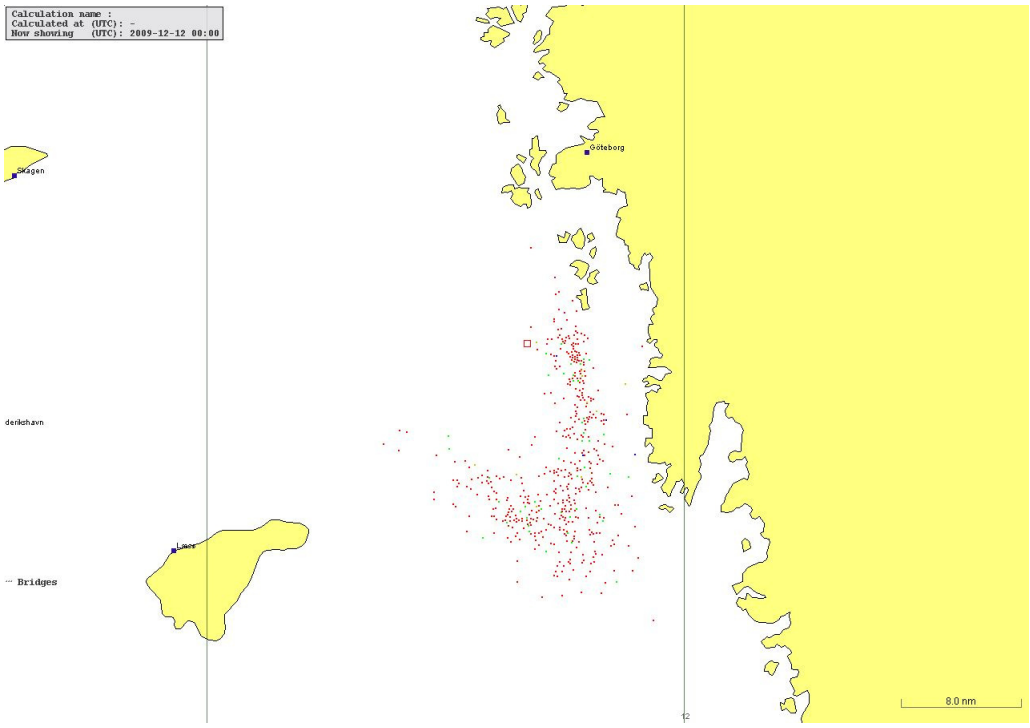
För att pröva detta resonemang har en drift- och spridningsberäkning gjorts med hjälp av SeaTrack Web, i samråd med SMHI (Ambjörn 2010). Beräkningar har gjorts för två olika vädertillstånd, där data för vädersituationen tagits från reella data under november-december 2009 (vilket var den tillgängliga perioden i SeaTrack Web då körningarna gjordes). I den ena beräkningen valdes ett lugnt vädertillstånd, och i den andra beräkningen valdes ett vädertillstånd med kraftig pålandsvind. Körningar gjordes dels med en lätt olja av dieseltyp, men även med en medeltung olja, vilket ger en god referens att jämföra med.

Resultaten av körningarna visar att ett landpåslag av diesel under de givna förhållandena är osannolikt, medan motsvarande förhållanden vid ett eventuellt utsläpp av medeltung olja kan leda till ett mer omfattande landpåslag.

4.2.1 Lätt olja och lugnt väder

I fallet med lugnt väder och dieselolja (se figur 5) så ligger en större andel av oljan kvar till sjöss, spridd över ytan på ett relativt stort område. Möjligheten att ta upp denna olja till sjöss är förmodligen begränsad till följd av den ligger i mycket tunna lager över ett jämförelsevis stort område.

Landpåslaget är dock obefintligt under de första dagarna, och om inte vädret slår om till pålandsvind så kommer med tiden den olja som inte evaporerat att lösas upp till sjöss. Detta scenario leder därför inte till några uppenbara behov av sanering i strandzonen, åtminstone inte under det initiala och mest akuta skedet.



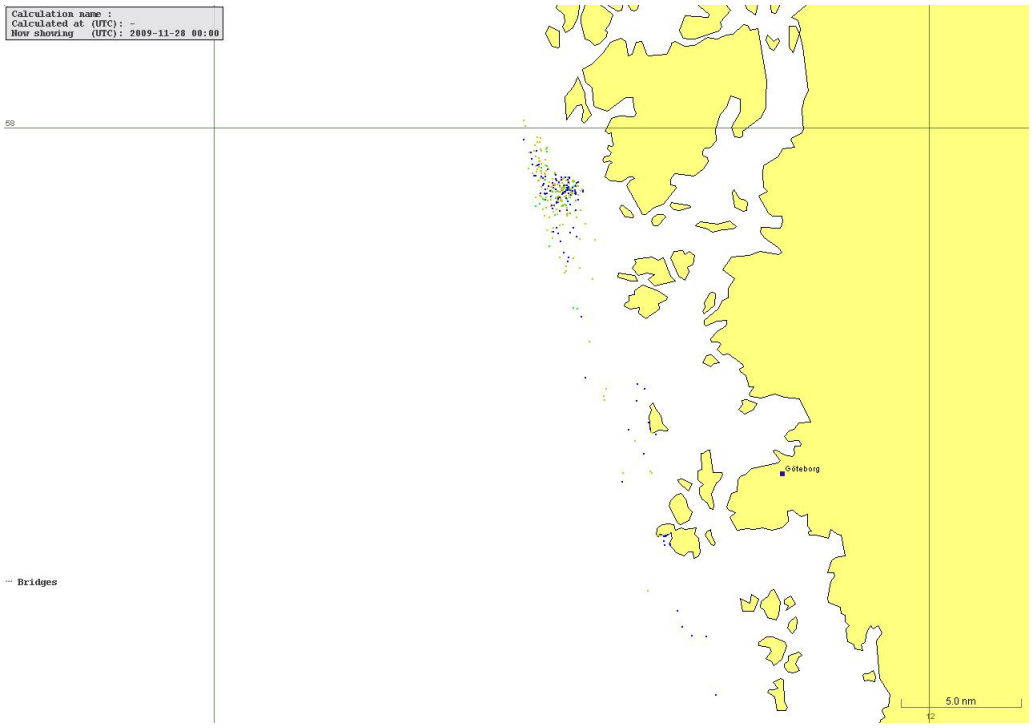
Figur 5. Resultat av körning med Seatrack Web; diesel oil och relativt lugnt väder (Ambjörn, 2010).

4.2.2 Lätt olja och blåsigt väder

Om man istället väljer att modellera samma dieselutsläpp under en period med relativt kraftig pålandsvind (se figur 6) så leder detta till en lägre evaporering av olja. Detta beror på att medan de lätta fraktionerna avdunstar, så blandas de kvarvarande partiklarna in i vattenpelaren och följer med strömmen. Detta leder till en högre andel olja som ligger kvar i vattenmassan, men en mycket stor andel av denna olja kommer att ligga under ytan, uppblandad i vattenpelaren. Detta scenario leder således till ett totalt sett relativt begränsat strandpåslag av olja.

Man bör dock notera att om den totala mängden utsläppt olja är mycket stor, så kan även en liten andel leda till betydande skador vid ofördelaktiga förhållanden. Exemplet nedan är enbart ett hypotetiskt scenario, även om körningen baseras på verkliga väderdata, och man bör därför inte dra några långt gångna slutsatser av de mer detaljerade delarna av resultatet.

Den skarpsynte kan likväl notera att enligt prognoskörningen nedan har en procent (100 ton) av utsläppet om 10 000 ton gått iland vid Ersdalens naturreservat på Hönö. Skulle denna typ av situation uppstå så kan det mycket väl finnas tänkbara skäl att se över tillgången på lämplig saneringsutrustning, vilket i detta fall torde vara strandskyddsdukar och sorbenter av olika slag.

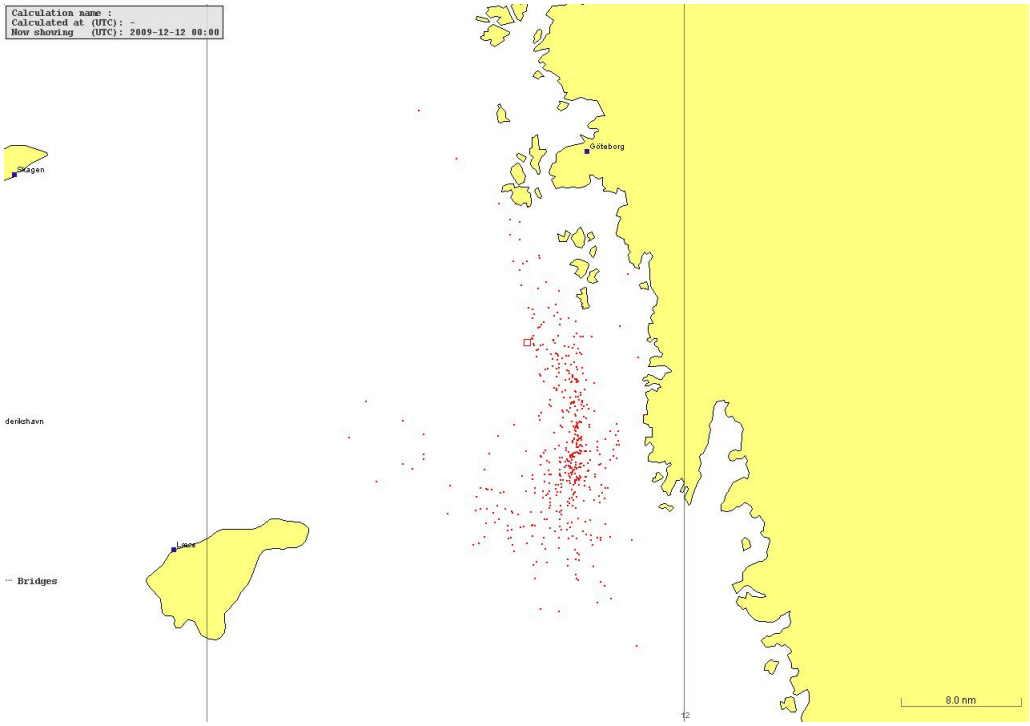


Figur 6. Resultat av körning med Seatrack Web; diesel oil och relativt blåsigt väder (Ambjörn, 2010).

4.2.3 Medeltung olja och lugnt väder

Om det istället för diesel hade rört sig om en medeltung olja, så hade scenariot vid lugnt väder fortfarande varit relativt likt (se figur 7). En betydande andel evaporering men mycket låg uppblandning i vattenpelaren, vilket leder till att den mesta oljan ligger kvar till sjöss på ytan även i detta scenario.

Strandpåslaget är mycket begränsat under den första tiden, men den andel av oljan som inte evaporerar inom de första dygnen kommer att stanna på vattenytan under en längre period. Man kan därför förvänta sig att om vädret förändras så kan ett strandpåslag komma vid ett senare tillfälle. Samtidigt ger detta bättre förutsättningar för att ta upp oljan med den befintliga kapaciteten för oljebekämpning till sjöss, framförallt i de mer koncentrerade delarna av utsläppet.

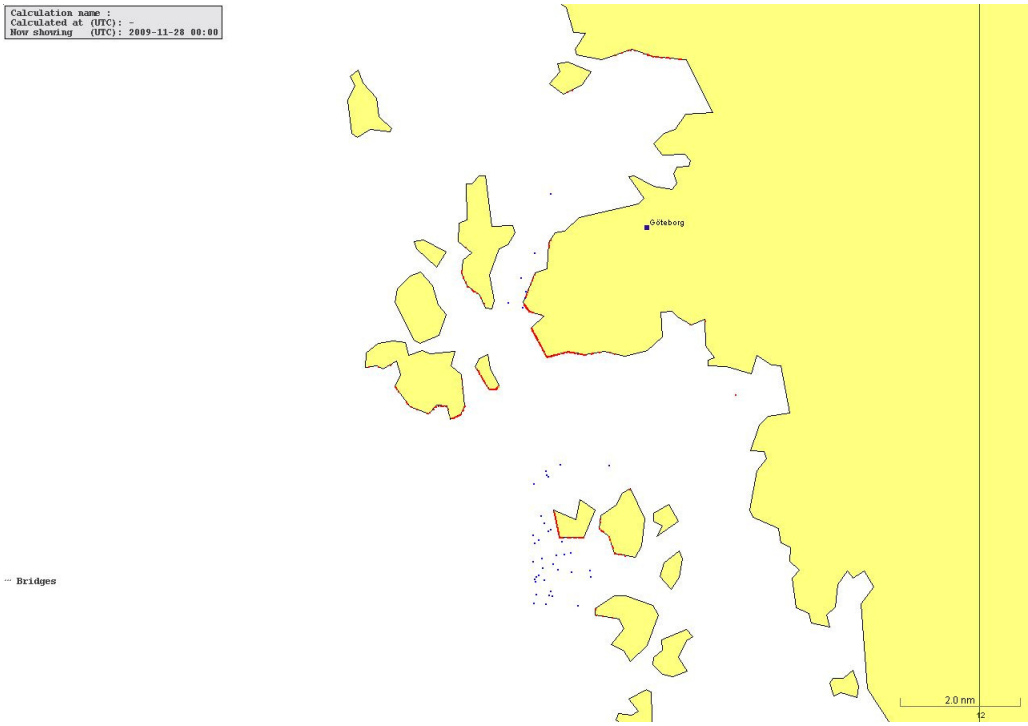


Figur 7. Resultat av körning med Seatrack Web; medium oil och relativt lugnt väder (Ambjörn, 2010).

4.2.4 Medeltung olja och blåsigt väder

Det mest ofördelaktiga scenariot (se figur 8) är ett utsläpp av medeltung olja under en period med blåsigt väder, vilket skulle ge ett betydande strandpåslag, där uppemot en tredjedel av oljan nått stranden inom ett par dygn. En fjärdedel av oljan hinner visserligen evaporera, men samtidigt blir den dispergerade andelen mycket begränsad eftersom strandpåslaget sker så omgående.

I detta fall kommer betydande kapacitet för strandsanering att behövas, och man kan förvänta sig att effekterna på strandzonen blir mycket stora under en längre tid. Det är också betydligt svårare och en tidsmässigt mycket mer krävande operation att sanera en medeltung eller tyngre olja.



Figur 8. Resultat av körning med Seatrack Web; medium oil och relativt blåsigt väder (Ambjörn, 2010).

5 RESULTAT

5.1 Effekter i strandzonen

Konsekvenser och skadebegränsning är främst en fråga om hur långa strandsträckor som kan komma att kontamineras i respektive län och kommuner. Dessa beror i sin tur av de kvantiteter och koncentrationer som når stränderna, vilket uppskattas utifrån de olika modellresultaten.

Modellresultaten visar att man kan förvänta sig ett relativt sett begränsat påslag av diesel även vid ett större utsläpp. Detta beror främst på att en stor mängd dispergerar ner i vattenpelaren och således inte berörs av vinden utan istället följer med strömmen.

Samtidigt visar körningarna med medeltung olja att motsvarande utsläpp i dessa fall leder till mycket större och mer omfattande negativa effekter i strandzonen.

5.2 Bedömning av beredskapen

5.2.1 Metoder och teknik

Bedömningen av vilka metoder och vilken utrustning som kan fungera för omhändertagning av den aktuella produkten samt för skadebegränsande åtgärder visar att om det mot förmodan sker ett landpåslag av diesel så har man begränsade möjligheter att åtgärda detta.

Tänkbara tekniker kan bland annat inkludera sorbenter, strandskydd, och upptagare, vilket dock förutsätter att en stor del av oljan befinner sig på vattenytan. Modellkörningarna visar dock att det snarare är en stor andel av oljan som befinner sig i vattenpelaren, och denna är ej möjlig att bekämpa.

5.2.2 Personalbehov och kostnader

Skattning av upptagningsvolymer, personalbehov och kostnader kan beräknas enligt tidigare framtagen dimensioneringsmodell. Baserat på den förväntade varaktigheten i operationen, som beror av saneringsbehovet samt eventuella andra konsekvenser och faror, kan en bedömning göras av hur stort ett eventuellt behov av resursförstärkning kan tänkas vara i en sådan situation. Detta kan även ge en indikation på eventuella följder av den aktuella ledning- och samordningsuppdelningen.

Mot bakgrund av att mycket små landpåslag kan förväntas vid ett eventuellt dieselutsläpp så bedöms dock personalbehovet och resursbehovet i detta fall vara relativt begränsat och det är därför tveksamt om vidare investeringar är motiverade.

6 DISKUSSION

För att i framtiden kunna underlätta beslut om vilka beredskapsåtgärder som bör vidtas vid en situation där stora mängder av diesel eller andra typer av lättare olja kommit lös, eller hotar att komma lös, skulle det kunna vara bra att ha mer kunskap om vilka specifika oljetyper som uppträder som diesel och inte ger landpåslag.

Vidare bör man undersöka var gränsen går mellan de olika typerna av destillat och vilka av de mindre lätta oljetyperna som kan ge betydande landpåslag. Det kan därför vara värt att systematiskt prova egenskaperna för diesel och andra lätta oljetyper med avseende på landpåslag och saneringsförutsättningar.

7 SLUTSATS

Att döma av resultaten i de genomförda körningarna så är möjligheterna att bekämpa och sanera ett eventuellt större utsläpp av diesel begränsade . Detta är dels en följd av den kraftiga evaporationen som minskar totalmängden sanerbar olja, och dels på att den kvarvarande andelen vid hårt väder kan komma att relativt snabbt blandas ner i vattenpelaren. Den omfattande evaporationen leder också till att arbetsmiljön är ett potentiellt problem under den första tiden, vilket ytterligare försvårar operationen.

De modeller som testats visar att man förmodligen inte behöver förstärka beredskapen och utrustningen med anledning av möjliga dieselutsläpp. Möjligen bör man se över möjligheterna till att ytterligare förbättra samordningen av gemensamma resurser. Det kan då vara i högre grad motiverat att införskaffa mera utrustning för strandsanering av lättare olja, även om sannolikheten för ett sanerbart oljepåslag kan anses vara låg.

För andra och mindre lätta oljetyper vars drift styrs av både vind och ström kan det finnas anledning att ytterligare bedöma förekomsten av transporter samt förutsättningarna för bekämpning och sanering.

8 REFERENSER

Ambjörn, Cecilia. (2010). Scenarier från Seatrack Web.

Stedt, Bernt. (2009). E-postmeddelande från Bernt Stedt. 2009-11-30.

Transportstyrelsen. (2009). *Kemikalietankfartyget MARIA M - IMO-nr 9301885 - IBSK – grundstötning den 14 juli 2009*. Rapport 060503-TSS-2009-3752. 2009-11-26. Utredningsenheten, Sjöfartsavdelningen.