

GIS-analyser av miljöskyddsåtgärder längs Sveriges fastlandskust

- Beräkning av Skyddsvärd kust fas III

För Räddningsverket

Annika Ryegård
Fil. mag. miljö inr. GIS

Jonas Fejes
IVLs Oljejour

2007-04-24

Arkivnummer: U2099

IVL Svenska
Miljöinstitutet

Box 21060, SE-100 31 Stockholm
Valhallavägen 81, Stockholm
Tel: +46 (0)8 598 563 00
Fax: +46(0)8 598 563 90
www.ivl.se

Box 5302, SE-400 14 Göteborg
Aschebergsgatan 44, Göteborg
Tel: +46 (0)31 725 62 00
Fax: + 46 (0)31 725 62 90



Sammanfattning

Till följd av att den svenska kusten är lång och variationsrik kan ett oljeutsläpp som resulterar i att olja slår på land få mycket skiftande påverkan beroende på när, var och hur utsläppet sker. Ur beredskapssynpunkt är det därför viktigt att arbeta efter att anpassa beredskap och utrustning i oljeskyddet efter de lokala och regionala förhållanden som råder. Syftet med denna studie är att ta fram ett material som beskriver fördelningen av olika typer av miljöskyddsåtgärder längs med Sveriges fastlandskust.

Lämpligheten att använda miljöskyddsåtgärder som strandduk och länsa styrs av kustens karaktär och belägenhet. Genom att använda geografiska informationssystem kan bedömningar göras av vilken åtgärd som fungerar utifrån de förutsättningar som ges. I denna studie har en nationell beräkning av miljöskyddsåtgärder lämpliga för respektive kuststräcka utförts utifrån den metod som tagits fram i förstudien *Beräkning av skyddsvärd kust fas I*.

I genomsnitt dominerar andelen länsa jämfört med strandduk som tänkbar miljöskyddsåtgärd. På nästan en femtedel av kusten är det möjligt att använda antingen länsa eller strandduk. Resultaten visar dock att andelen andel länsa respektive strandduk skiljer sig kraftigt åt mellan de olika länen. Variationen är ännu större ur kommunperspektiv. Tidigare har en fördelning på 70/30 (länsa/duk) kunnat påvisas i tre pilotområden i Sverige. Denna fördelning återfanns inte i den nationella beräkningen.

Underlaget i form av GIS-data som tagits fram inom detta projekt är möjligt att lägga in i den digitala miljöatlasen. Då ökusten (som ej är förbunden med bro till fastlandet) saknar information om kusttyp, var den inte möjligt att inkludera i beräkningen. I det fall en ökustinventering skulle genomföras kan materialet kompletteras med GIS-analyser av miljöskyddsåtgärder gällande ökusten.

Innehållsförteckning

Sammanfattning.....	1
1 Inledning.....	3
2 Material och metod.....	4
2.1 Indata.....	4
2.1.1 Kustdatabasen och kustindex.....	4
2.1.2 Vågexponering.....	5
2.1.3 Djupmodell.....	5
2.2 Analysmetoder.....	5
2.2.1 Klassificering av data.....	5
2.2.2 Urval och kriterier för miljöskyddsåtgärder.....	6
2.2.3 GIS-analyser.....	7
3 Resultat.....	9
4 Diskussion och slutsats.....	12
5 Referenser.....	14
Bilaga 1 Fördelning av skyddsåtgärder redovisat per kommun.....	15

1 Inledning

En oljeutsläpp som resulterar i att olja slår på land kan få mycket skiftande påverkan beroende på när, var och hur utsläppet sker. Den svenska kusten är lång och variationsrik vilket betyder att den ekologiska känsligheten samt behovet av miljöskyddande åtgärder är olika. Ur beredskapssynpunkt är det därför viktigt att arbeta efter att anpassa beredskap och utrustning i oljeskyddet efter de lokala och regionala förhållanden som råder.

Vid ett oljeutsläpp finns det innan oljan har slagit mot stranden möjlighet att vidta olika miljöskyddande åtgärder som strandtäckning och utläggning av barriärlänsor. Strandtäckning görs med hjälp av strandduk för att skydda en opåverkad strand. Strandduken (framöver i rapporten benämnd som duk) är framförallt lämplig att använda på släta stränder där duken är möjlig att fästa. Barriärlänsor (framöver i rapporten enbart benämnda som länsor) stoppar upp oljan till havs där den kan vara lättare att plocka upp än om oljan slagit mot stranden (SRV, 2005). Länsor kan användas utanför alla olika typer av stränder, begränsningen ligger snarare i att ett visst vattendjup krävs och att vindar och strömmar kan försvåra användandet av länsa.

De aktörer som vanligtvis är inblandade i miljöskydds- och saneringsarbete är kommunens räddningstjänst och miljö- och hälsoskyddsenhet, Länsstyrelsen, samt vid behov Räddningsverket och saneringskonsulter (SRV, 2005). Det finns fem oljeskyddsförråd i Sverige där material lagras i beredskap för sanerings- och/eller miljöskyddsåtgärdsinsatser (Botkyrka, Vänersborg, Karlskrona, Umeå och Visby). Det är av stor vikt att materialet i oljeskyddsförråden svarar mot det lokala/regionala behov som finns.

De flesta oljespill som sker i svenska vatten är i storleksordningen <1000 ton (Forsman, 2006). Tidigare har oljeskyddsberedskapen dimensionerats för att kunna omhänderta ett maximalt utsläpp om 5000 ton. Som reaktion mot en förändrad hotbild har från och med 2006 har detta utökats till att innefatta <10 000 ton. Ett utsläpp av den här omfattningen riskerar att uppskattningsvis påverka en kuststräcka om 20 mil. Detta ställer höga krav på riktig fördelning av oljeskyddsmaterial och utrustning.

I syfte att utveckla och förbättra Räddningsverkets beredskapsarbete framarbetades i förstudierna *Beräkning av skyddsvärd kust fas I och II*, bland annat en metodik för att definiera lämplig miljöskyddsåtgärd för varje homogen (med avseende på kusttyp) kuststräcka med hjälp av geografiska informationssystem (GIS). Syftet med nuvarande projekt är att genom att använda nämnda beräkningsmetodik, med viss reservation för förbättringar, genomföra en nationell beräkning för att uppskatta kuststräckan för respektive miljöskyddsåtgärd. Innebörden blir att för varje kuststräcka där det är möjligt att vidta miljöskyddande åtgärder, anges detta och förslag ges på lämplig åtgärd dvs. duk, länsa eller båda delarna. Förstudien *Beräkning av skyddsvärd kust fas I* (2006) visade att i samtliga pilotområden var fördelningen av länsa och duk ca 70/30. Denna undersökning syftar även till att svara på frågan huruvida detta även är riktigt ur nationellt perspektiv (för fastlandskust).

Enbart den kuststräcka som inventerades 1969 av Boverket ingår i studien. Det innebär att öar som inte är förbundna med bro till fastlandet (tex. Gotland) inte omfattas.

Resultaten redovisas på länsnivå för att vara jämförbar med annan statistik rörande kust och kustverksamhet tidigare framtaget av bland annat SSPA, IVL och SCB (Forsman, 2006; Ryegård, 2006; Ryegård & Fejes, 2006; SCB, 2005 m.fl.). Resultat redovisas även på kommunnivå för att svara mot hur beredskapsarbetet ser ut i Sverige.

2 Material och metod

Material och metod är i stora drag överensstämmande med den beskriven i förstudien *Beräkning av skyddsvärd kust fas I* (Ryegård & Fejes, 2006).

Viktiga skillnader jämfört med förstudien är:

- Förbättrad djupdata (beskrivs i 2.1.3 Djupmodell).
- EUNIS-baltics östersjöanpassade klassificeringssystem för vågexponeringen (beskrivs i 2.2.1 Klassificering av data).
- En urvalsprocess och kriterier som innefattar samtliga kusttyper oavsett ekologisk känslighet (beskrivs i 2.2.2 Urval och kriterier för miljöskyddsåtgärder).

I avsnittet nedan görs en kortfattad sammanfattning av material och metod. Vidare läsning angående metodutvecklingen finns i *Beräkning av skyddsvärd kust fas II*.

2.1 Indata

2.1.1 Kustdatabasen och kustindex

Under sommaren och hösten 1969 genomförde Planverket en fältkartering av Sveriges kuster. Arbetet genomfördes till fots eller med båt längs med stränderna. Syftet var att dokumentera användningen och lämpligheten för bad- och friluftsliv. Inventeringen innefattade stränderna utmed fastlandskusten inklusive öar med befintlig eller planerad broförbindelse. Norrbottens och Gotlands läns kust omfattades inte av inventeringen (Liljeberg & Vennberg, 2007).

Under 2003-2004 digitaliserades materialet från 1969 års strandinventering av Lantmäteriverket och IVL Svenska Miljöinstitutet på uppdrag av Naturvårdsverket (Liljeberg & Vennberg, 2007). Materialet utgjorde grunden till den kustdatabas som sedermera framställts inom den digitala Miljöatlasen. I kustdatabasen klassificerades stränderna efter ett system som IVL Svenska Miljöinstitutet arbetat fram rörande stränders olika känslighet för oljepåslag. Stränderna delades in i 10 klasser utgående från den internationella indelningen som 1978 gjordes av Gundlach och Hayes. Indelningen av kusttyperna stämmer även överens med vägledningen rörande olika kustmiljöer som anges i Räddningsverkets Saneringsmanual (2005).

Indelningen av kusttyper baseras på strandens utseende och områdets exponering samt biologiska förutsättningar för att ge en indikation på strandens ekologiska känslighet (SRV, 2005). Index 1 anger låg känslighet och index 9 hög känslighet. Index noll, hamnar och anläggningar, har ingen ekologisk känslighet (Tabell 1). Känslighetsindex 4-7 är ett specialklass som uppkommit på grund av att klassen 4 och 7 inte går att skilja åt i materialet från 1969 års strandinventering.

Tabell 1. Kusttyper och känslighetsindex enligt Saneringsmanualen (SRV, 2005).

Kusttyp	Känslighetsindex
Hamnar och anläggningar	0
Klippbranter och stenväggar	1
Sandstränder	2
Grusstränder	3
Blockstränder	5
Klippstränder	6
Stenstränder och Klapperstensstränder	7-4
Områden med finsediment	8
Vassbälten och strandängar	9

2.1.2 Vågexponering

Vågexponeringen är beräknad med programmet WaveImpact och framtagen av Martin Isæus, Stockholms universitet, på uppdrag av Naturvårdsverket. Vågexponeringsmättet (m^2/s) beskriver den generella graden av vågexponering på en position. Exponeringen är beräknad utifrån stryklängd (fetch) i 16 riktningar och medelvinden i motsvarande riktningar. En spridningseffekt har använts för att efterlikna vågors refraction/diffraktionsmönster runt landområden. Medelvinden under perioden 1990-2000 för en av SMHI:s kustvindstationer per län har använts (Isæus et al., 2004).

Data har en upplösning av 25 x 25 m och är uppdelat länsvis på Sveriges kustlän.

2.1.3 Djupmodell

Djupmodellen kommer ursprungligen från Svenska Vattenarkiv (SVAR) som tillhandahålls av SMHI. Den baseras på sjökorten och har en upplösning på 100 x 100 m. Modellen har tagits fram med hjälp av en interpoleringsmetod som kallas Triangular Irregular Network (TIN). I modellen används strandlinjen från Lantmäteriverkets Översiktskarta (skala 1:250 000). Information om djupen utanför Svenska vatten kommer från Baltic Sea Research Institute Warnemünde (övrige Östersjön) och Sveriges Nationalatlas (Norskt vatten).

Inom projektet *Sammanställning och analys av kustnära undervattenmiljöer* (SAKU) har djupdata bearbetats och gjorts om till 25 x 25 m raster för att överensstämma med den vågexponeringsdata som togs fram av Isæus (Vennberg & Lindblad, 2006).

2.2 Analyismetoder

2.2.1 Klassificering av data

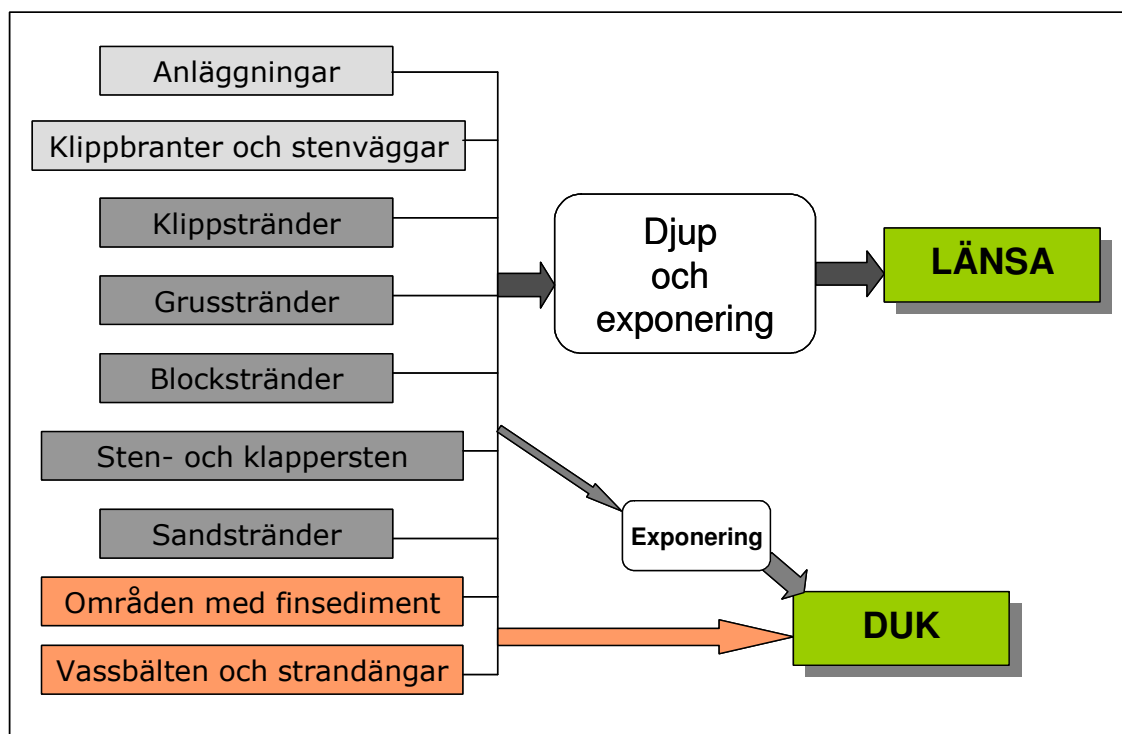
Vågexponering, dvs energinivåer, beskriver med vilken kraft vattenrörelser alstrade av både strömmar och vågor påverkar stranden. I EUNIS-systemet (utvecklat av European Nature Information System) finns en uppdelning i åtta exponeringsklasser. Som en anpassning till Östersjöns mer skyddade förhållanden har en egen exponeringsskala skapats, EUNIS-Baltic (Tabell 2). Klassindelningen i detta projekt har utgått från EUNIS – baltic.

Tabell 2. EUNIS-Baltic klassificering av exponeringsgrad. Referens: Vennberg & Lindbland, 2006.

Kusttyp	Känslighetsindex
Mycket exponerad	1 000 000 - 2 000 000
Exponerat	500 000 - 1000 000
Moderat exponering	100 000 - 500 000
Skyddat	10 000 - 100 000
Mycket skyddat	5 000 - 10 000
Extremt skyddat	1200-5000
Ultraskyddat	0-120

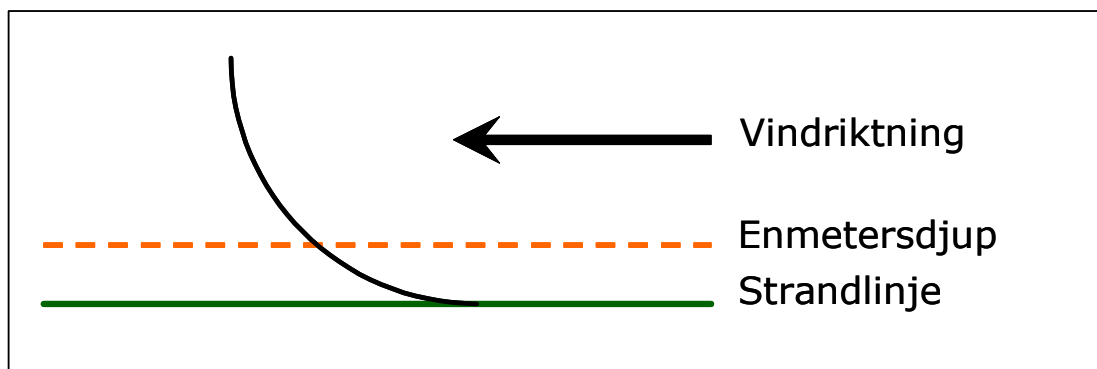
2.2.2 Urval och kriterier för miljöskyddsåtgärder

Vid definitionen av lämplig miljöskyddsåtgärd per kuststräcka delas åtgärderna upp i två grupper, duk och länsa. Kusttypen är utgångspunkten för vilken miljöskyddsåtgärd som är mest lämpad. På finsedimentstränder, dvs vassbälten och strandängar och områden med finsediment, är det möjligt att använda duk. Detta är även möjligt på sandstränder, sten- och klapperstensstränder, blockstränder, grusstränder och klippstränder, men då gäller även att stranden bör vara skyddad från kraftig vågexponering. Länsa kan användas oberoende kusttyp. Användandet av länsa begränsas i huvudsak av två andra kriterier, djup och vågexponering (Figur 1).



Figur 1. Urvalskriterier för lämpliga miljöskyddsåtgärder, dvs. länsa och duk.

Vattendjupet bör vara minst en meter för att inte strömmarna skall göra att olja smiter under länsan. Den maximala längden för en länsa är ca 300 m för att det skall vara praktiskt att hantera den (Ryegård & Fejes, 2006). Antagandet för när det är lämpligt att använda länsa grundar sig på att då enmetersdjupet ligger inom 75 m från strandlinjen är uppskattningsvis 75 % av länsan fortfarande effektiv (Figur 2).



Figur 2. Antagandet för när det är lämpligt att använda länsa baseras på att 75 % av länsan ligger utanför enmetersdjupet och därmed fortfarande är effektiv.

Vågor och vind påverkar också huruvida det är möjligt att använda länsa. Om det blåser mer än 5 m/s, vilket motsvarar måttlig vind enligt SMHI uppstår problem vid användandet av länsa (SRV, 2005). Vågexponering är ett mått på den energi som finns i vågorna och detta mått låter sig inte på något enkelt sätt översättas till vindhastighet. Antagandet för när det är lämpligt att använda länsa bygger på att när vågexponeringen är mer än moderat är det inte lämpligt att använda länsa.

2.2.3 GIS-analyser

Samtliga GIS-analyser har utförts i ESRI:s programvara ArcGIS 9.

Vektorlagret i kustdatabasen innehåller linjer som beskriver strandlinjen både 2006 och 1969. Totalt innehåller kustdatabasen 50 847 objekt. Inom projektet för beräkning av skyddsvärd kust är enbart strandlinjen 2006 av intresse (motsvarar X=1-4 i databasen). Inledningsvis gjordes därför ett urval med avseende att enbart spara kuststräckan 2006. Efter det återstod 48 880 objekt. Flera av dessa objekt hade samma kustidentitet. Eftersom analyserna skall utgå från dessa homogena objekt, gjordes en *dissolve* på kustidentitet, vilket betyder att alla kuststräckor med samma kustidentitet sammanfogades. Totalt återstod då 39 472 objekt. För att dessa i sin tur skulle vara unika i de fall de inte ligger angränsande till varandra gjordes en *multipart to single* och totalt blev det då 41 148 objekt. En unik kopplingskod skapades för dessa objekt.

Djupdata levererat genom SAKU-projektet innehåller information om djup ut till havs samt om höjd över havet de närmaste 100 meterna upp på land. I detta projekt är enbart information om djupet relevant. I rasterräknaren (*Raster Calculator*) beräknades ett nytt raster där alla höjdvärden över noll sattes till 0 ($[Raster] \leq 0$). Detta raster multiplicerades sedan med ursprungslagret för att producera ett raster som enbart innehöll information om djupet.

Djupet är för detta projekt intressant inom ett avstånd av 75 meter från strandlinjen. En buffertoperation på 75 m utifrån vektordata beskrivande strandlinjen utfördes där den unika kopplingskoden hölls kvar som referens. Utifrån buffertsiktet användes kommandot *zonal statistics* i Hawth's Toolbox. Denna operation kan sammanställa rasterinformationen inom en viss polygon, dvs. den producerar statistik (min, medel och max) av värdena i rasterlagret inom varje zonpolygon.

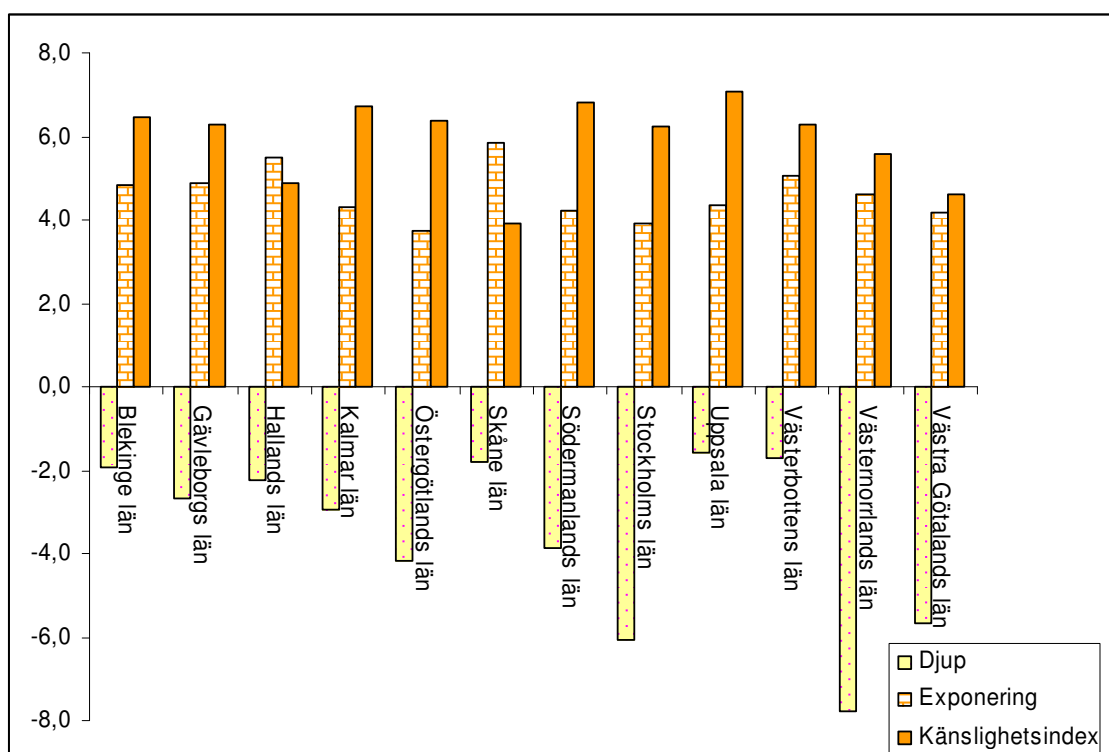
Exponeringsdata levereras uppdelat länsvis. Ett nationellt skikt skapades genom kommandot *merge* i rasterräknaren. Data klassades sedan enligt EUNIS-baltic systemet. En dylik analys som för djupdata utfördes, dvs *zonal statistics* med Hawth's Toolbox, med i detta fall för linjedata. Varje strandlinje registrerade då de rasterceller som den korsade och statistik sammanställdes för varje unik strandlinje.

De olika filerna kopplades slutligen ihop till en med hjälp av den unika kopplingskoden och sammanställdes i en databas.

3 Resultat

Analyserna ger information om varje homogen kuststräcka. Den data som redovisas i resultaten är dock uteslutande summerad på läns- eller kommunnivå.

Skåne, Södermanland och Kalmar län har det högsta genomsnittliga känslighetsindexet. Skåne läns kust har i genomsnitt lägst känslighetsindex. Skåne län har däremot den högsta genomsnittliga vågexponeringen. De i genomsnitt djupaste stränderna hittas i Stockholms och Västernorrlands län (Figur 3).



Figur 3. Genomsnittligt djup, vågexponering och känslighetsindex per län.

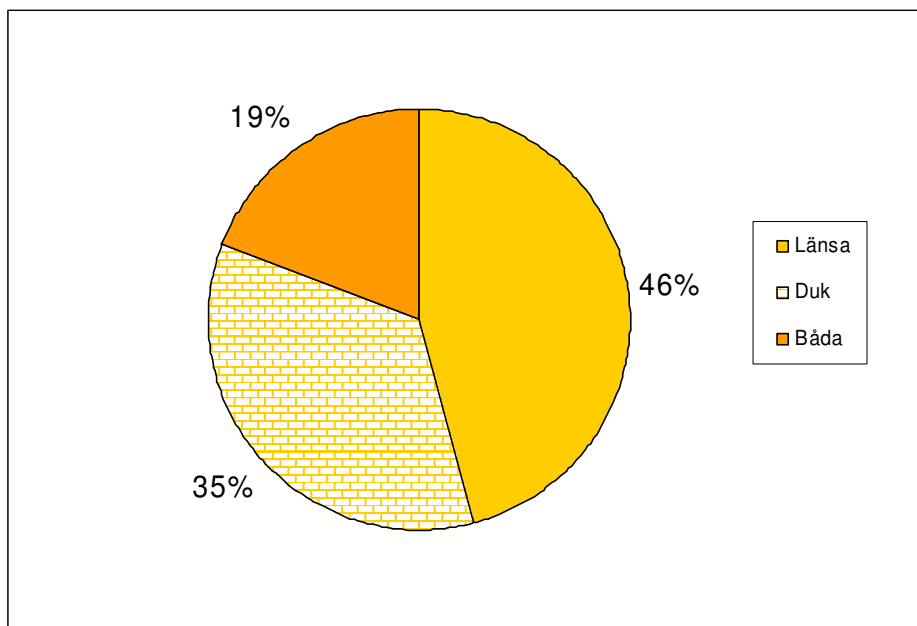
I Skånes, Uppsalas, Västerbottens och Hallands län pekar resultaten på att duk är den lämpligaste miljöskyddsåtgärden för merparten av kusten. I Gävleborgs län råder motsatta omständigheter (Tabell 3).

I medeltal är det möjligt att skydda 63 % av kusten med miljöskyddsåtgärder. Störst möjlighet finns det i Östergötlands län där det råder sådana förhållande vid kusten att det är möjligt att använda antingen länsa eller duk på hela 88 %. Hallands län har den minsta andelen kust (22 %) som är möjlig att skydda med hjälp av denna typ av åtgärder (Tabell 3).

Tabell 3. Fördelningen av länsa och duk eller båda delarna, samt hur stor del av kusten totalt som omfattas av miljöskyddsåtgärderna.

Länsnamn	Länsa (%)	Duk (%)	Båda (%)	Åtgärder % tot. kust
Blekinge län	33	52	15	64
Gävleborgs län	56	23	21	49
Hallands län	41	57	1	29
Kalmar län	35	41	24	72
Östergötlands län	46	23	30	88
Skåne län	41	58	1	22
Södermanlands län	42	25	33	87
Stockholms län	51	10	39	91
Uppsala län	25	53	22	60
Västerbottens län	35	53	12	48
Västernorrlands län	71	5	24	68
Västra Götalands län	73	19	8	82

Fördelningen av länsa och duk skiljer sig kraftigt åt mellan de olika länen. Ett genomsnitt för samtliga län visar att länsa är det dominerade miljöskyddsåtgärden. Samtidigt är det möjligt att använda båda typerna av åtgärder, dvs. länsa eller duk, på nästan en femtedel av kusten (Figur 4).



Figur 4. Andelen länsa, duk eller båda delarna som är lämplig att använda.

Fördelningen av länsa och duk skiljer sig mycket för varje enskild kommun. Det finns allt från kommuner där det i till största delen är lämpligt att använda länsa (tex. Helsingborg), till andra kommuner där det enbart är lämpligt att använda duk (tex. Ystad och Höganäs) (Bilaga 1).

Längden kust (observera att här menas fastlandskust samt de öar som är förbundna med bro) där det är möjligt att vidta miljöskyddsåtgärder skiljer sig åt mellan olika län. Den längsta kusten där det är möjligt att vidta miljöskyddsåtgärder (länsa och duk) har Stockholm, Västra Götaland och Kalmar län. Den längsta kusten där det är lämpligt att använda länsa har Stockholm och Västra Götalands län. Kalmar och Västerbotten har de längsta kusterna där det är lämpligt att använda duk (Tabell 4).

Tabell 4. Kustlängd per län där det är lämpligt att använda länsa, duk eller båda samt den totala längden kust där det är möjligt att vidta miljöskyddsåtgärder.

LANSNAMN	Länsa (km)	Duk (km)	Båda (km)	Tot. längd åtgärder (km)
Blekinge län	175	274	80	528
Gävleborgs län	325	135	119	579
Hallands län	59	82	2	143
Kalmar län	513	599	348	1460
Östergötlands län	372	187	245	804
Skåne län	61	88	2	151
Södermanlands län	150	90	118	358
Stockholms län	1206	235	906	2347
Uppsala län	104	220	93	417
Västerbottens län	240	367	85	692
Västernorrlands län	640	47	215	902
Västra Götalands län	1095	294	118	1506

4 Diskussion och slutsats

Metoden som har använts är i stora drag densamma som den som utarbetades i förstudien *Beräkning av skyddsvärd kust fas I*. Den främsta förbättringen är tillämpningen av de nya data som tillkommit genom SAKU-projektet (2006). Kvaliteten av djupdata identifierades tidigare som en svaghet i analysen av miljöskyddsåtgärder (Ryegård & Fejes, 2006). Genom att använda SAKU:s djupdata förbättrades noggrannheten av GIS-analysen. Omklassificeringen av vågexponeringsdata till ENUIS-baltics system känns också naturligt, då dessa klasser är mer väldokumenterade och har tydligare definitioner för vad de avser (tex. skyddad strand). I förstudierna har lämpliga miljöskyddsåtgärder enbart beräknats för stränder som definierats som prioriterade. Denna studie har ett annat syfte då det är viktigt att hela kustlinjen fångas upp i analysen. Därför var det tvunget att genomföra denna justering av metoden.

Analysmetoden baseras på generella data och medelvärden. Innebörden av det blir att resultaten skall ses som en uppskattning av behoven och inte som en faktisk sanning om hur miljöskyddsåtgärder på respektive strandsträcka alltid skall vara. Framförallt vågexponeringen varierar kraftigt med årstiden (Rankka & Rankka, 2003) även om tex. Västerhavets vågexponering når nivåer som aldrig återfinns i Östersjön oavsett årstid (Vennberg & Lindblad, 2006). Det årsmedelvärde som används för vågexponeringen ger alltså en bild av hur det oftast ser ut, men tex. på hösten och våren kan det skilja sig markant. Även djupinformationen innehåller stora generaliseringar då den är baserad på en interpolation och medelvärdesuppskattning. Mycket lokala förhållanden är inte möjliga att fånga upp i beräkningen. Kustdatabasen innehåller unik information om kusttyperna och utgör även grunden för att det skall vara möjligt att genomföra den typ av GIS-metod som används i denna studie. Kustinventeringen gjordes dock i slutet av 60-talet och oundvikligen kan vissa kusttyper ha förändrats. Slutsatsen är ändå att bästa tillgängliga data har använts inom projektet. GIS-data och metod ger svar på hur kust sannolikt kan behandlas och resultaten skall därför hanteras därefter.

Resultaten visar att det i genomsnitt är mer lämpligt att använda länsa än duk. Det förhållande på 70/30 (länsa/duk) som tidigare redovisats för pilotområdena i förstudien (Ryegård & Fejes, 2006) har inte kunnat återfinnas ur ett nationellt perspektiv. Undersökningen visar stor spridning mellan länen och en ännu större variation på kommunnivå.

Resultaten ger en bild av hur behovet av miljöskyddsåtgärder ser ut längs med fastlandskusten samt de öar som är förbundna med bro. I de län där fastlandskusten och ökusten har en liknande fördelning av strandtyper kan möjligtvis resultaten användas för att se på länens/kommunens behov som helhet. Skillnader i vågexponering längre ut till havs gör dock det generellt svårare att lägga ut länsa på havsöar än fastlandskusten. Både i Stockholms och Västra Götalands län är behovet av länsa dominerande. Båda dessa län har en stor skärgård som skyddar fastlandskusten mot kraftig vågexponering. Detta medför att resultaten inte skall läsas som att behoven av länsa och duk i hela länet har detta förhållande. På grund av att det saknas nationellt sammanställd data rörande kusten för de öar som inte är förbundna med bro till fastlandet har öarna inte kunnat inkluderas i beräkningen. I det fall ökusten inventeras på ett sätt som överensstämmer med den inventeringen som gjordes 1969, skulle analyserna även kunna genomföras för samtliga öar. Öarna har en utsatt position när det gäller oljeutsläpp och i det fall öarna hade kunnat inkluderas skulle det ge en mer heltäckande bild av hur beredskapsbehovet ser ut i Sverige.

I vissa län är det bara möjligt att använda miljöskyddsåtgärder till en mycket liten del av fastlandskusten. Ett exempel på ett sådant län är Blekinge län. Det innebär att insatserna vid ett oljeutsläpp snarare handlar om sanering än miljöskyddsåtgärder. Andra län, exempelvis Östergötlands län, skulle nästan helt enligt denna analys, vid normala väderleksförhållande, kunna skydda sin strand med miljöskyddsåtgärder som duk och länsa.

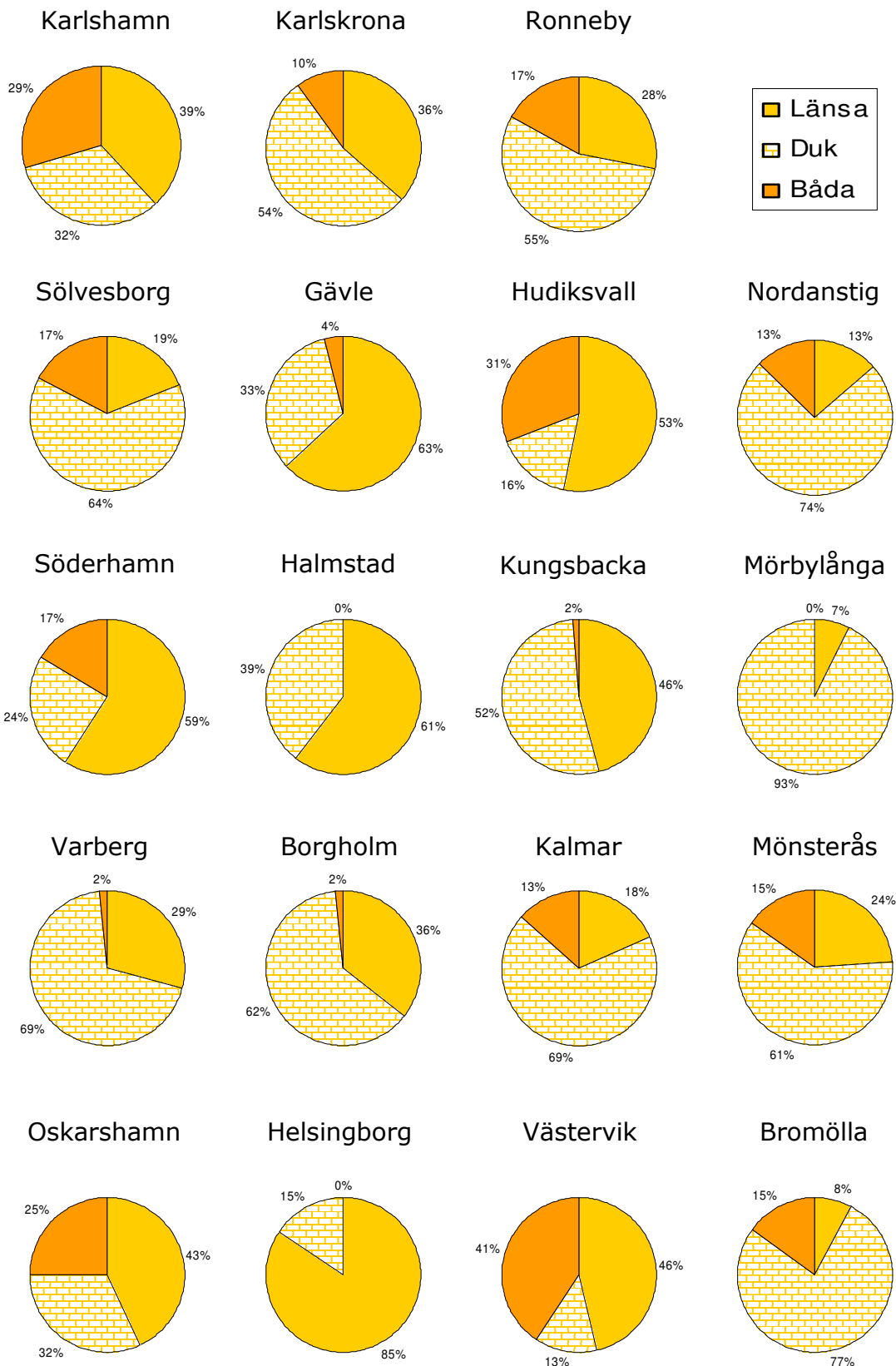
Den digitala miljöatlasen är tänkt att fungera som ett operationellt verktyg för att förebygga miljökonsekvenser och olje- och kemikalieolyckor framförallt genom att utgöra ett informationsgrundat hjälpmedel för resursallokering och planering inför en oljeolycka (Liljeberg et al., 2005). Resultatet från denna studie är möjligt att lägga in i miljöatlasen för att utgöra en grund för resursallokeringen. Resultaten skall dock, som tidigare nämnts inte ses som ett facit för vilket åtgärd som skall vidtas, eftersom varje enskilt tillfälle kommer att vara beroende av flera faktorer som inte går att räkna in i den typ av analys som använts i denna studie. Data kan dock användas för att se hur lämpligheten att använda länsa och duk generellt fördelar sig geografiskt. Det är också möjligt att se vilka områden där det sannolikt inte går att använda någon förebyggande miljöskyddsåtgärd.

GIS-metoden som använts är inte verifierad mot verkliga data om miljöskyddsåtgärder. I och med att en nationell beräkning nu har genomförts finns det ett tillräckligt stort statistiskt underlag för att göra en jämförelse med historiska utsläpp därmed de sanerings- och miljöskyddsåtgärder som vidtagits.

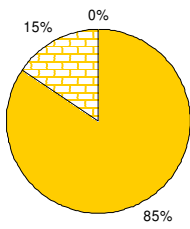
5 Referenser

- Forsman, B. 2006. *Dimensionering av den svenska oljeskyddsberedskapen vid stranden – nulägesbeskrivning*. SSPA Sweden AB:
- Gundlach, ER., Hayes, MO. 1978. *Vulnerability of Coastal Environments to Oil Spill Impacts*. Marine Technology Society Journal. Vol. 12, No. 4, p 18-27, ref. NSF-ENV76-068-98-A02.
- Isæus, M. 2004. "A GIS-based wave exposure model calibrated and validated from vertical distribution of littoral lichens" i avhandling *Factors structuring Fucus communities at open and complex coastlines in the Baltic Sea*. Institutionen för botanik. Stockholm, Sverige, Stockholms uni: 40 pp.
- Liljeberg, M., Lindgren, C., Fejes, J. 2005. *Digital Svensk Miljöatlas*. IVL Svenska miljöinstitutet.
- Liljeberg, M., Vennberg, S. 2007. Prel. rapport. *Kusttyper – Klassning av kusttyper ur kustinventeringen 1969*. IVL Svenska Miljöinstitutet AB/Metria Lantmäteriet.
- Rankka, K., Rankka, W. 2003. *Mekanismer vid stranderosion*. SGI. Linköping, Sverige. Varia 533.
- Ryegård, A., Fejes, J. 2006. *Beräkning av skyddsvärd kust fas I*. U1901. IVL Svenska Miljöinstitutet AB.
- Ryegård, A. 2006. *Beräkning av skyddsvärd kust fas II – En länsvis sammanställning av geografisk kustinformation*. U1879. IVL Svenska Miljöinstitutet AB.
- Statistiska Centralbyrån. 2005. *Kust, stränder och öar*. Statistik från Statistiska Centralbyrån.
- Svenska Räddningsverket. 2005. *Saneringsmanual för olja på svenska stränder*.
- Vennberg, S., Lindbland C. 2006. *Sammanställning och analys av kustnära undervattensmiljö*. Rapport 5591. Naturvårdsverket.

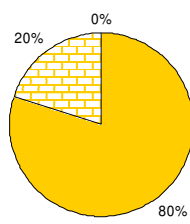
Bilaga 1 Fördelning av skyddsåtgärder redovisat per kommun



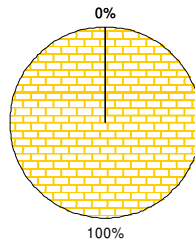
Burlöv



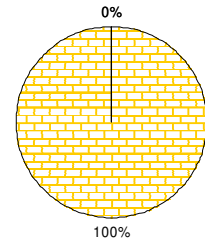
Helsingborg



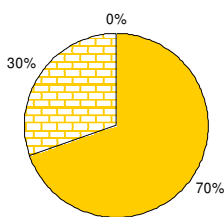
Höganäs



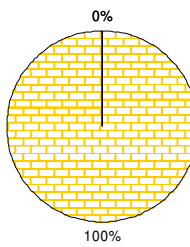
Båstad



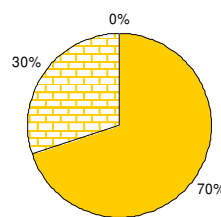
Kävlinge



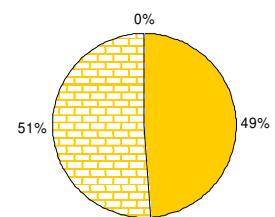
Kristiansstad



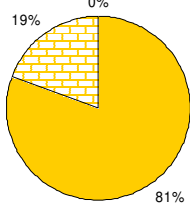
Landskrona



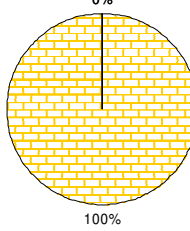
Lomma



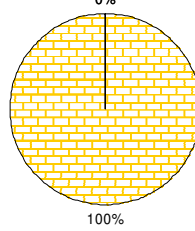
Malmö



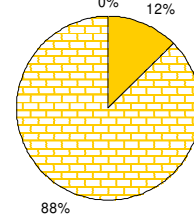
Simrishamn



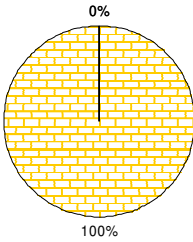
Skurup



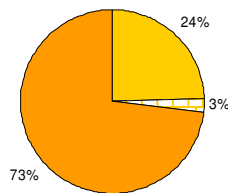
Vellinge



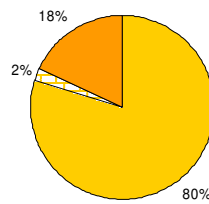
Ystad



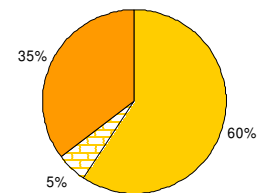
Botkyrka



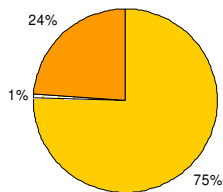
Danderyd



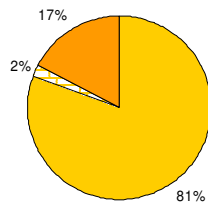
Haninge



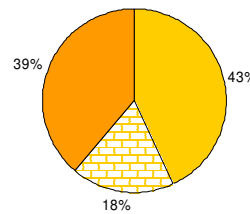
Lidingö



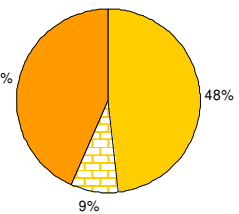
Nacka



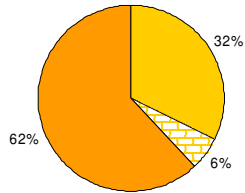
Norrtälje



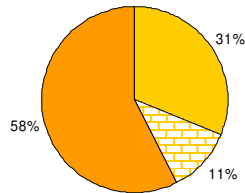
Nynäshamn



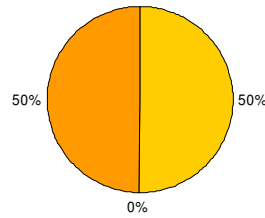
Österåker



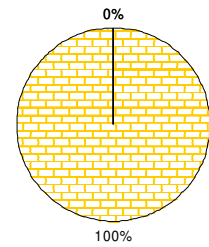
Södertälje



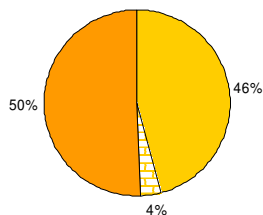
Sollentuna



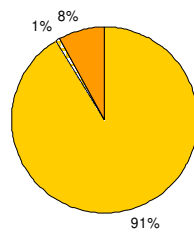
Torsås



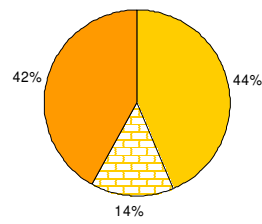
Solna



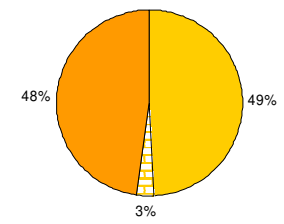
Stockholm



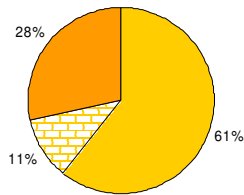
Täby



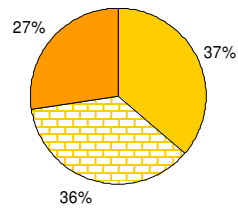
Tyresö



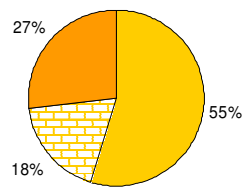
Värmdö



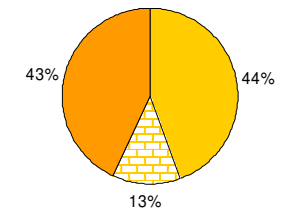
Nyköping



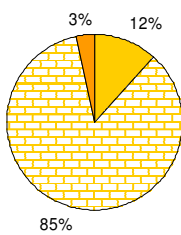
Oxelösund



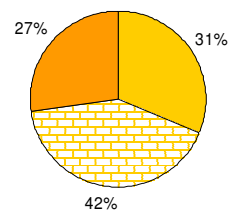
Trosa



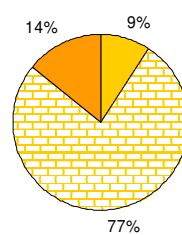
Älvkarleby



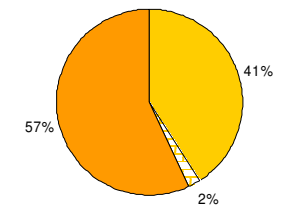
Östhammar



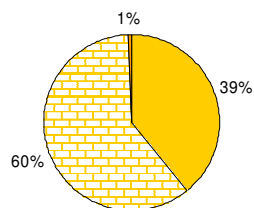
Tierp



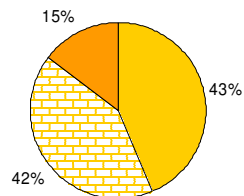
Vaxholm



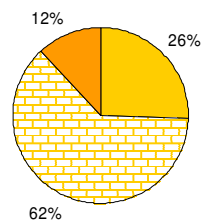
Robertsfors



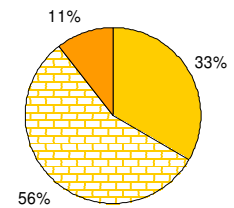
Skellefteå



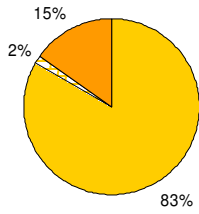
Umeå



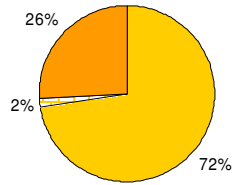
Nordmaling



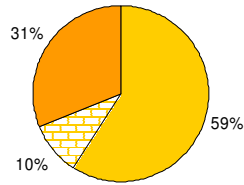
Härnösand



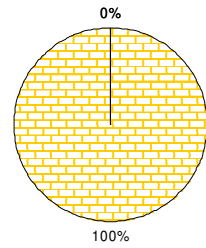
Kramfors



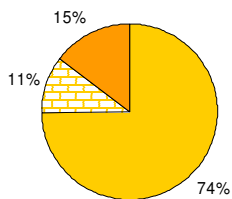
Örnsköldsvik



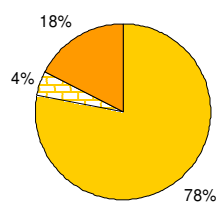
Falkenberg



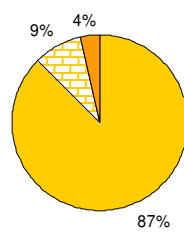
Sundsvall



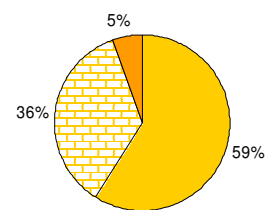
Timrå



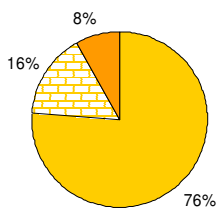
Göteborg



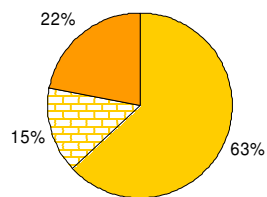
Kungälv



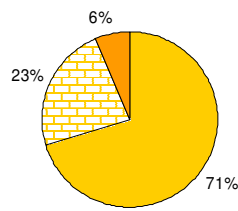
Lysekil



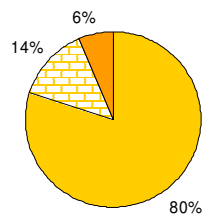
Munkedal



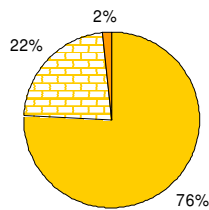
Orust



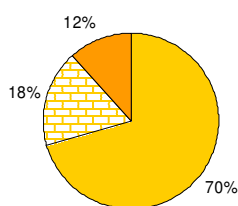
Sotenäs



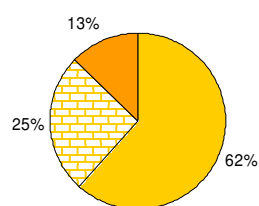
Stenungsund



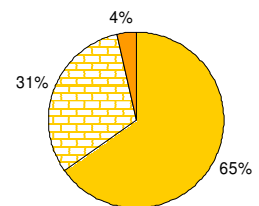
Strömstad



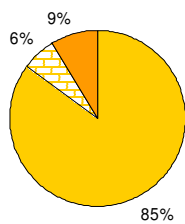
Tanum



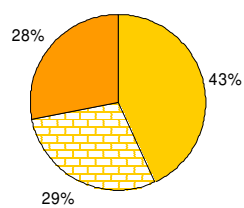
Tjörn



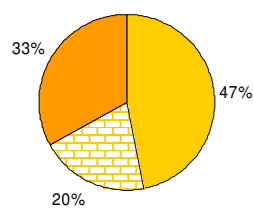
Uddevalle



Norrköping



Söderköping



Valdemarsvik

