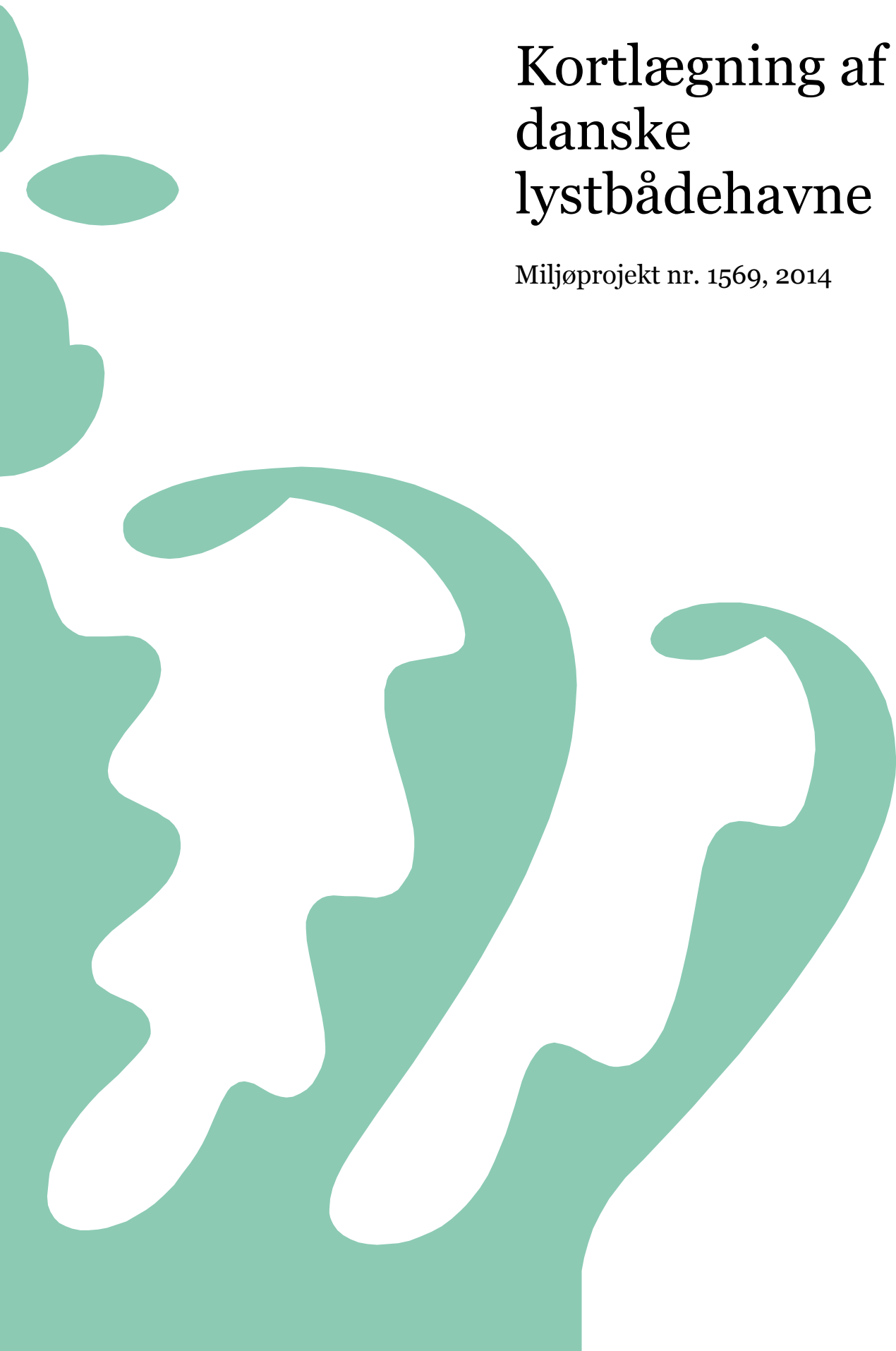




Miljøministeriet
Miljøstyrelsen

Kortlægning af danske lystbådehavne

Miljøprojekt nr. 1569, 2014



Titel:

Kortlægning af danske lystbådehavne

Redaktion:

Dorte Rasmussen og Morten Bjergstrøm, DHI

Udgiver:

Miljøstyrelsen
Strandgade 29
1401 København K
www.mst.dk

År:

2014

ISBN nr.

978-87-93178-46-5

Ansvarsfraskrivelse:

Miljøstyrelsen vil, når lejlighed gives, offentliggøre rapporter og indlæg vedrørende forsknings- og udviklingsprojekter inden for miljøsektoren, finansieret af Miljøstyrelsens undersøgelsesbevilling. Det skal bemærkes, at en sådan offentliggørelse ikke nødvendigvis betyder, at det pågældende indlæg giver udtryk for Miljøstyrelsens synspunkter. Offentliggørelsen betyder imidlertid, at Miljøstyrelsen finder, at indholdet udgør et væsentligt indlæg i debatten omkring den danske miljøpolitik.

Må citeres med kildeangivelse.

Indhold

Forord	4
Konklusion og sammenfatning	5
Summary and conclusion	7
1. Indledning og baggrund	9
2. Anvendt metode	10
2.1 Indledning	10
2.2 MAMPEC og datakrav til MAMPEC	10
2.3 Datasøgning	12
2.3.1 Den danske Havnelods	12
2.3.2 Opmåling af størrelse på og typeinddeling af havne ved brug af Google Earth	13
2.3.3 Opgørelse af bådpladser og besøgsfrekvens.....	15
2.3.4 Karakterisering af fysisk-kemiske parametre for havnen	16
2.4 Samlet oversigt over lystbådehavne	18
3. Udpegelse af følsomme havne	21
3.1 Indledning	21
3.2 Stoffer til MAMPEC-beregninger.....	21
3.3 Emissionsscenarier	22
3.4 Resultater af MAMPEC-beregninger	22
4. Konklusioner	31
4.1 Perspektivering	32
Referencer	33

Bilag 1: Sortering af havne efter MAMPEC-beregnete koncentrationer i vandfasen

Bilag 2: Lysthavne, der ikke kunne modelleres med MAMPEC

Bilag 3: Målte strømhastighed i Dansk Farvand. Data fra DMIs hjemmeside

Forord

Dette projekt ” Kortlægning af danske lystbådehavne” blev udført i perioden november til december 2013.

Formålet med projektet var at kortlægge lystbådehavne i Danmark med henblik på at kunne udpege velegnede lystbådehavne, hvis karakteristika skal anvendes i en miljørisikovurdering af antibegroningsmidler.

Projektet blev udført af DHI af Dorte Rasmussen (projektleder) og Morten Bjergstrøm med studenterhjælp fra Michael Hass og Mette Abildgaard Rasmussen.

Konklusion og sammenfatning

Hidtil har Miljøstyrelsen reguleret anvendelsen af bundmaling i Danmark gennem bekendtgørelser, men på sigt skal anvendelsen af bundmaling reguleres via biocidforordningen. Efter biocidforordningens regler skal der foretages kvantitative risikovurderinger for de enkelte bundmalinger. En risikovurdering foretages ved at beregne de forventede miljøkoncentrationer (PEC) af aktivstofferne i miljøet – primært vand og sediment – og efterfølgende sammenligne disse med de koncentrationsniveauer, hvor der ikke forventes effekter på miljøet (PNEC).

Miljøkoncentrationerne af aktivstofferne i og omkring en havn styres af en lang række faktorer, f.eks. antallet af både, der ligger i havnen, havnens størrelse (areal, dybde), hvor stort et vandskifte, der er mellem havnen og det omgivende vand, samt havnevands- og sedimentkarakteristika (f.eks. indhold af organisk kulstof, saltholdighed, temperatur mv.).

MAMPEC er et program, som er udviklet til risikovurdering af bundmalinger på skibe. I MAMPEC er der defineret et antal standardhavne, der kan anvendes ved risikovurderingen. I MAMPEC-modelleringen indgår en række parametre, der er bestemmende for emissionen: nedbrydningsrater, fortynding og sedimentation. Karakteriseringen af standardhavne omfatter: dimensioner (længde, bredde, dybde), forskel i vanddybden mellem flod og ebbe, saltholdighed, pH, temperatur m.fl.

I MAMPEC er havnene forsimplet meget og beskrives stort set som en halvlukket kasse med en åbning, hvorigennem havnevand kan udveksles med det omgivende vand. MAMPEC arbejder med fire kategorier af havne: marinaer, åbne havne (fx broer), fjordhavne og åbne marine havne.

I Danmark er der mellem 300 og 400 lystbådehavne, og i alt er der mere end 57.000 lystbåde i de danske havne. Miljøstyrelsen ønsker, at der indsamles data for så mange lystbådehavne som muligt, så spændvidden af data kendes, og der opnås en større sikkerhed omkring en ”realistisk worst case”. Disse data skal hjælpe Miljøstyrelsen til at tage beslutninger om hvilke scenarier, der vil være dækkende for forholdene i de danske lystbådehavne.

Data til karakterisering af de danske lystbådehavne og -broer er indsamlet fra offentligt tilgængelige data, fx Den Danske Havnelods, <http://www.sejlnet.dk>, offentlige databaser over miljødata, Google Earth mv.

Det har desværre ikke været muligt at finde data for alle de lystbådehavne og -broer, der er listet i Den Danske Havnelods:

- 2 af lystbådehavnene i Den Danske Havnelods kunne ikke findes på Google Earth, hvilket kan tyde på forkerte koordinater
- 12 af lystbådehavnene var så specielle, at det ikke var rimeligt at forsøge at tilpasse dem til én af havnetyperne i MAMPEC
- Det var ikke muligt at finde antal bådpladser for ca. 19% af havnene

I alt 289 lystbådehavne havde et dækkende datasæt.

Der er fundet en stor spredning på havnenes dimensioner og på arealet pr. bådplads, hvilket delvist skyldes, at nogle havne kan modtage større både over 100 m, medens andre havne kun har kapacitet til de mindre både på under 50 m.

Middeltidevandsamplituden varierer mellem ingen amplitude af betydning og op til 1,8 m. Dette vil have stor betydning for vandskiftet og derfor også for fortyndingen af de udvaskede antibegroningsmidler.

Der er udført beregninger ved brug af MAMPEC, hvor havnenes karakteristika er anvendt. De havne, der giver de højeste koncentrationer i havnene og i sedimentet, må betegnes som worst-case. Der er i beregningerne taget højde for, at frigivelsen af antibegroningsmiddel varierer afhængig af antallet af både, der ligger i havnen. Her er det antaget, at antallet af både er proportionalt med antallet af bådpladser. Der er foretaget beregninger for antibegroningsmidlerne kobber, zink Omadine og irgarol.

Når der tages højde for forskellene i frigivelsen af antibegroningsmiddel fra bådene til havnen, giver Blans Havn de højeste, beregnede koncentrationer i vandet og Blans Havn og Bakkernes Bådehavn i sedimentet. Næstved Havn, Kerteminde Havn og Stubbekøbing Havn er de havne, der resulterer i 95%-percentilerne. Alle nævnte havne er karakteriseret som marinaer. Indsejlingsbredden og middeltidevandsamplituden for disse havne er omkring eller lidt under gennemsnittet for samtlige havne. Forholdet mellem areal og antal både for de nævnte havne varierer mellem 62 og 106 m²/båd, hvilket er under gennemsnittet på 125 m²/båd. Dette kunne indikere, at forholdet mellem areal og antal både er en betydende parameter for de beregnede koncentrationer.

Når frigivelsen af antibegroningsmidler antages at være konstant og uafhængig af antal bådpladser, er de havne, der giver de 95% højeste beregnede koncentrationer i havnen (95%-percentilerne), Vejle Lystbådehavn, Esbjerg Havn, Vordingborg Sydhavn, Svinø Broer, Avernakø Bådehavn, Hobro Havn, Faaborg Havn, Frederikssund Lystbådehavn, Svendborg Havn, Kolby Kås Havn og Nysted Havn.

Hvis havnene sorteres efter de beregnede koncentrationer, noteres der kun mindre forskelle i rangordningen af havnene med hensyn til antibegroningsmidler.

For en del af havnene var det en udfordring at få dem passet ind i MAMPEC-skabelonerne, og det har været nødvendigt at forsimple havnene en del. Det har i dette arbejde ikke været muligt at analysere, hvilken betydning disse tilpasninger har haft på de MAMPEC-beregne koncentrationer.

Der er kun fundet forholdsvis generiske data på en række MAMPEC parametre som pH, Chlorophyll A, DOC, POC og SPM. Disse er dog vurderet til kun have mindre betydning for de beregnede koncentrationer.

Der er desuden anvendt en fast strømningshastighed vinkelret på havnene på 0,1 m/s i beregningerne, hvilket er under standardværdien i MAMPEC på 1 m/s. Da denne parameter vil have betydning for de beregnede koncentrationer i havnen og i omgivelserne, kan en mere præcis vurdering af denne parameter anbefales.

Der er fundet en stor variation mellem de beregnede koncentrationer, men det er også fundet, at den største variation ligger på nogle få havne, hvis koncentrationer er over 95%-percentilen. Ved en eventuel fremtidig anvendelse af MAMPEC til risikovurdering af antibegroningsmidler vurderes det derfor rimeligt at basere vurderingerne på de havne, hvis beregnede koncentrationer ligger omkring 95%-percentilen.

Summary and conclusion

Until now, the Danish Environmental Protection Agency has regulated the use of antifouling paints in Denmark through executive orders but, in the long term, the use of antifouling will be regulated by the EU Biocidal Product Regulation. According to the Biocidal Product Regulation, quantitative risk assessments must be made for each antifouling paint. A risk assessment is carried out by calculating the predicted environmental concentrations (PEC) of the active substances in the environment - primarily water and sediment - and then comparing these with the concentration levels at which no impact is expected on the environment (PNEC).

The environmental concentrations of the active substances in and around a harbour are controlled by a large number of factors, e.g. the number of boats mooring in the harbour, the harbour size (area, depth), the volume of water exchange between the harbour and the surrounding water, and harbour water and sediment characteristics (e.g. organic carbon content, salinity, temperature, etc.).

MAMPEC is a program developed for risk assessment of antifouling paints on ships. In MAMPEC, a number of standard harbours that can be used in the risk assessment are defined. MAMPEC modelling includes a number of parameters that determine emissions: Degradation rates, dilution and sedimentation. The characterization of standard harbours includes: Dimensions (length, width and depth), tidal range of water depth, salinity, pH, temperature, etc.

In MAMPEC, harbours are very simplistic and described largely as a semi-closed box with an opening through which harbour water can be exchanged with the surrounding water. MAMPEC works with four categories of harbours: Marinas, open harbours (such as bridges), estuarine harbours and open marine harbours.

In Denmark, there are between 300 and 400 pleasure boat harbours and, in total, there are more than 57,000 pleasure boats in the Danish harbours. The Danish Environmental Protection Agency wants to collect data for as many pleasure boat harbours as possible so that the span of the data is known and to achieve greater certainty regarding the "realistic worst case". These data will help the Danish EPA choose scenarios that will be adequate for the conditions in Danish pleasure boat harbours.

Data on the characterization of the Danish pleasure boat harbours and bridges were collected from publicly available data, e.g. Den Danske Havnelods [the Danish Harbour Pilot], <http://www.sejlnet.dk>, public databases of environmental data, Google Earth, etc.

Unfortunately, it has not been possible to obtain data on all the pleasure boat harbours and bridges listed in Den Danske Havnelods [the Danish Harbour Pilot]:

- Two of the pleasure boat harbours in Den Danske Havnelods [the Danish Harbour Pilot] could not be found on Google Earth, possibly implying wrong coordinates
- Twelve of the harbours were so special that it did not make sense to try to adapt them to one of harbour types of MAMPEC
- It was not possible to find the number of moorings for approx. 19% of the harbours

A total of 289 pleasure boat harbours had a comprehensive data set.

Wide variation was found in the harbour dimensions and the area per mooring, partly because some harbours can receive larger boats than 100 m while others only have capacity for the smaller boats less than 50 m.

Average tidal amplitude varies between no amplitude of significance and up to 1.8 m. This will have great impact on water exchange and therefore also on the dilution of the leached antifouling agents.

Calculations were carried out by use of MAMPEC, in which the characteristics of the harbours are applied. The harbours providing the highest concentrations in the harbour water and in the sediment can be described as worst case. The calculations take into account that the release of the antifouling agent varies depending on the number of boats mooring in the harbour. Here, it is assumed that the number of boats is proportional to the number of moorings. Calculations were made for the antifoulants copper, zinc Omadine and irgarol.

Taking into account the differences in the release of antifouling agent from the boats to the harbour, the Port of Blans results in the highest calculated concentrations in the water and the Port of Blans and the Bakkerne boat harbour in the sediment. The Næstved Harbour, Kerteminde Harbour and Stubbekøbing Harbour are the harbours that result in the 95% percentile. All of these harbours are characterized as marinas. The width of the entrance and the mean tidal amplitude of these harbours are about or slightly below average of all the harbours. The ratio of area to the number of boats for these harbours varies between 62 and 106 m²/boat, which is below the average of 125 m²/boat. This seems to suggest that the ratio of area to the number of boats is a significant parameter for the calculated concentrations.

When the release of antifouling agents is assumed to be constant and independent of the number of moorings, the ports resulting in the 95% highest calculated concentrations in the harbour (95% percentile) are Vejle pleasure boat harbour, the Port of Esbjerg, Vordingborg harbour, Svinø bridges, Avernakø boat harbour, Hobro harbour, Faaborg harbour, Frederikssund pleasure boat harbour, Svendborg harbour, Kolby Kaas harbour and Nysted harbour.

If the harbours are sorted by the calculated concentrations, only minor differences in the ranking of the harbours in terms of antifouling agents are found.

For part of the harbours, it was a challenge to fit them into the MAMPEC templates and some simplification of the harbours was necessary. It was not possible to analyse the impact of these changes on the MAMPEC-calculated concentrations.

Only relatively generic data were found on a number of the MAMPEC parameters such as pH, Chlorophyll A, DOC, POC and SPM. However, these parameters are considered to have only minor influence on the calculated concentrations.

Furthermore, a fixed flow rate perpendicular to the harbours of 0.1 m/sec was applied in the calculations, which is below the default value of MAMPEC of 1 m/sec. As this parameter will affect the calculated concentration of the harbour and its surroundings, a more precise assessment of this parameter is recommended.

Large variations were found between the calculated concentrations. However, it was also found that the largest variations cover only a few harbours with concentrations above the 95% percentile. For a possible future use of MAMPEC for risk assessment of antifouling agents, it is considered reasonable to base assessments on the harbours, for which the calculated concentrations are around the 95% percentile.

1. Indledning og baggrund

Både males med bundmaling (antibegroningsmaling) for at undgå begroning på skibene. De aktive stoffer af bundmalingen vil løbende frigives og er i sagens natur giftige. De aktive stoffer, biociderne, vil også blive frigivet, når bådene ligger i havnene, og kan dermed have effekter på de vandlevende organismer i og omkring lystbådehavnene.

MAMPEC er et program, som er udviklet til risikovurdering af bundmalinger på skibe. MAMPEC inkluderer flere standardhavne, der kan anvendes ved risikovurderingen. En række parametre indgår i karakteriseringen af disse standardhavne: havnens dimensioner (længde, bredde, dybde), saltholdighed, pH, temperatur, koncentrationen af POC (partikulært organisk materiale), chlorophyll a, DOC (opløst organisk kulstof) samt forskel i vanddybden mellem flod og ebbe.

Hidtil har Miljøstyrelsen reguleret anvendelsen af bundmaling i Danmark vha. bekendtgørelser, men på sigt skal anvendelsen af bundmaling reguleres via biocidforordningen. Efter biocidforordningens regler skal der foretages kvantitative risikovurderinger for de enkelte bundmalinger, hvor MAMPEC er en mulig model til miljøeksponeringsberegninger. Miljøstyrelsen ønsker øget viden om de danske lystbådehavnes størrelse og om hydrologiske og abiotiske parametre i de danske farvande i og omkring lystbådehavnene, samt en analyse af variationen på de beregnede miljøkoncentrationer (PEC).

I Danmark er der over 300 lystbådehavne, og i alt er der mere end 57.000 lystbåde i de danske havne. Miljøstyrelsen ønsker at få kortlagt størstedelen af lystbådehavnene, så variationen i havnenes størrelse, tidevand, saltholdighed, DOC (opløst kulstof), mm kendes, og der opnås større sikkerhed omkring en "realistisk worst case". Oplysningerne skal hjælpe Miljøstyrelsen til at tage beslutninger om hvilke scenarier, der vil være dækkende for forholdene i de danske lystbådehavne i forbindelse med risikovurderinger af aktivstofferne i bundmalinger.

Projektets formål er derfor:

- en kortlægning samt beskrivelse af de danske lystbådehavne

Kortlægningen skal hjælpe Miljøstyrelsen med at vurdere hvilke scenarier, der er mest dækkende for danske forhold.

2. Anvendt metode

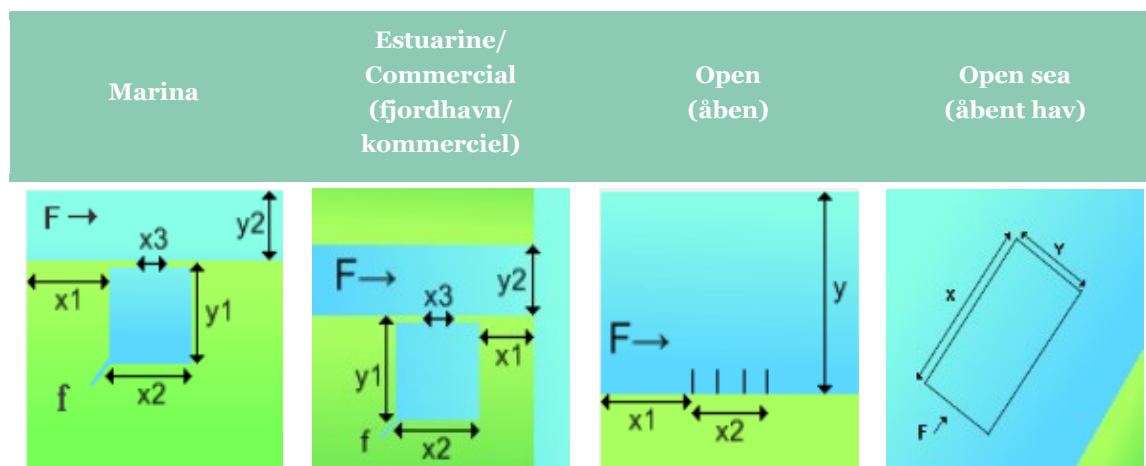
2.1 Indledning

I dette kapitel beskrives dels de havnedata, som MAMPEC bruger i sine beregninger, og dels hvorledes data er indsamlet samt resultaterne af datasøgningen.

2.2 MAMPEC og datakrav til MAMPEC

MAMPEC er et program til risikovurdering af kemiske stoffer, som frigives til havne. Dette drejer sig primært om antibegroningsmidler og om kemiske stoffer i ballastvand.

MAMPEC arbejder med en forsimplet model af havnene, som er inddelt i 4 forskellige havnetyper (se tabel 1).



TABEL 1
HAVNETYPER DEFINERET I MAMPEC

Som vist i ovenstående tabel anvender MAMPEC en række dimensioner på havnen og dens omgivende vand (alle mål angives i m).

Dimension	Marina	Fjordhavn/ kommerciel	Åben	Åbent hav
X1	Længden af kyststrækning på hver side af marinaen, som indgår i beregningen (m)	Afstand fra fjordmundingen	Længden af kyststrækning, som indgår i beregningen	
X2	Havnens længde	Havnens længde	Længde på "broen"	
X3	Indsejlingsbredde	Indsejlingsbredde		
Y1	Havnens bredde	Havnens bredde		
Y2	Flodbreden	Flodbreden		
Y			Bredde på omgivende vandområde	
F	Vandflow vinkelret på havnen	Vandflow vinkelret på havnen	Vandflow vinkelret på havnen	Vandflow vinkelret på havnen
f	Ferskvandskilder til havnen	Ferskvandskilder til havnen		

TABEL 2
HAVNEDIMENSIONER ANVENDT I MAMPEC

Udover ovennævnte mål, anvender MAMPEC en række parametre, der har betydning for stoffernes fordeling og skæbne i miljøet:

- tidevandsperiode og -amplitude (m)
- forskel i densitet mellem havnevand og ydre vand
- vanddybde i havnen
- vindhastighed (+ brøkdelen af tiden, hvor vinden er vinkelret på havnen). Som standard regnes der ikke med vinden (som derfor er sat til 0 m/s).

Karakteristika for vandet:

- pH
- temperatur
- saltholdighed
- chlorophyll a koncentration
- SPM-koncentration (SPM: Suspenderet, partikulært materiale)
- DOC-koncentration (DOC: opløst (dissolved) organisk kulstof (carbon))
- POC-koncentration (POC: partikulært organisk kulstof (carbon))

2.3 Datasøgning

Som nævnt i forrige afsnit, kræver MAMPEC en række parametre til karakterisering af havnen. Datasøgningen og resultaterne af dette gennemgås i de følgende afsnit.

2.3.1 Den danske Havnelods

Udgangspunktet for datasøgningen var listen over lystbådehavne, som er angivet i Den Danske Havnelods.

Den Danske Havnelods, der udgives og vedligeholdes af Geodatastyrelsen, indeholder opdaterede oplysninger om danske havne og broer. Geodatastyrelsen har sendt et excel-regneark med alle registrerede danske lystbådehavne og broer til DHI. Excel-filen indeholdt informationer om i alt 365 lystbådehavne og broer. 74 af havnene var kombinerede lystbåde- og erhvervshavne.

Følgende oplysninger, som er relevante for dette projekt, er hentet fra Den Danske Havnelods:

- navn
- adresse
- type (ren lystbådehavn eller kombineret erhvervs- og lystbådehavn)
- position
- størrelse på skibe, der kan anløbe havnen
- dybden på havnen vil typisk variere hen over havnen. Dybden er angivet på havnekort i Den Danske Havnelods. Vi har her sat dybden lig med den maksimale dybdegang på de skibe, der kan anløbe havnen. Ofte vil dybden være lidt større, ca. 20 cm, end denne dybde, jf. Jesper Højenvang fra FLID. For enkelte havne, er dybdegangen ikke oplyst. Her blev dybden aflæst fra dybdekortet over havnen (del af Den Danske Havnelods)
- tidevandsamplitude

Positionerne på lystbådehavnen fremgår af billede 1 nedenfor.



BILLEDE 1
KORT OVER LYSTBÅDEHAVNE I DANMARK

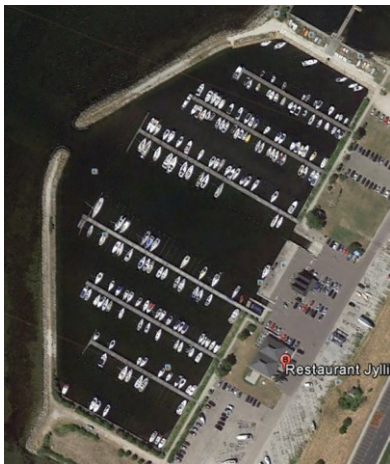

2.3.2 Opmåling af størrelse på og typeinddeling af havne ved brug af Google Earth



De enkelte lystbådehavne er opmålt i Google Earth:

- indsejlingsbredde (m)
- areal (m²)
- længde (m)
- bredde (m)
- omkreds (m)

Da MAMPEC regner med en rektangulær havn, er længden og bredden beregnet ud fra arealet (A) og omkredsen (O) ved: $O=2 \times (x+y)$ og $A=x \times y$. I de tilfælde, hvor der ikke er en løsning til ligningen, er det antaget, at havnen er kvadratisk.

Endvidere er havnetypen identificeret ud fra Google Earth.

Havnetype	MAMPEC-model	Eksempel
Marina	Marina	 <p>Jyllinge Havn</p>
Åben	Åben	 <p>Vordingborg Lystbådehavn</p>

Havnetype	MAMPEC-model	Eksempel
Semi-åben	Marina	 <p>Saksøbing Lystbådehavn</p>
Ved en fjord	Estuarine	 <p>Ribe Lystbådehavn</p>
Bunden af en fjord	Marina (indløbsættes lig med bredden på fjorden)	 <p>Haderslev Lystbådehavn</p>
Sluselukket havn	Marina	 <p>Øer Lystbådehavn</p>

TABEL 3
LYSTBÅDEHAVNETYPER

2.3.3 Opgørelse af bådpladser og besøgsfrekvens

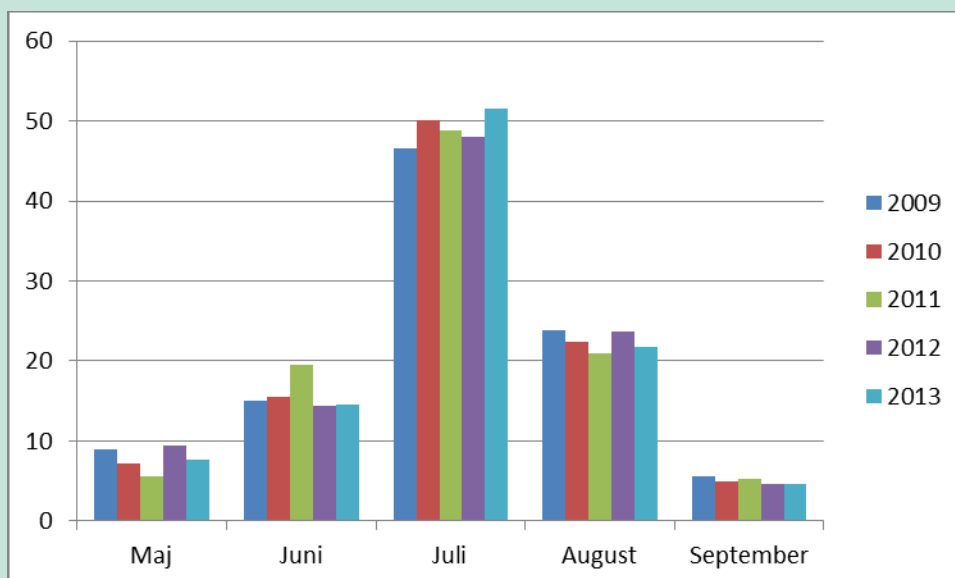
Desværre er antal bådpladser ikke opgjort i Den Danske Havnelods. Derfor er der søgt på nettet, hvor der primært under <http://www.sejlnet.dk> er fundet oplysninger om antallet af bådpladser for havnene. Supplerende søgninger på nettet gav kun få oplysninger. I alt blev der fundet oplysninger for 81% af havnene. Det vurderes, at de havne, hvor der ikke er fundet data for antallet af bådpladser, kun udgør en mindre del af den samlede kapacitet. Det kan således oplyses, at der er optalt i alt knap 60.000 bådpladser. FLIDs hjemmeside (<http://www.flidhavne.dk>) oplyser, at ca. 40.000 bådpladser svarer til ca. 2/3 af det samlede antal, hvilket passer meget godt med de 60.000 optalte bådpladser.

Det har ikke været muligt at få besøgsstatistikker for hver enkelt lystbådehavn. Danmarks Statistik og organisationen FLID (Foreningen af Lystbådehavne i Danmark) har oplyst, at de ikke må udlevere disse data, da de betragtes som fortrolige.

Derfor anvendes månedsstatistikkerne fra Danmarks Statistik (samlet antal besøgende i lystbådehavnene pr. måned i sæsonen) sammen med havnenes antal bådpladser til at estimere det månedlige besøgstal. Det antages, at belægningsprocenten er ens for alle lystbådehavne.

Nedenstående figur viser besøgsfrekvensen i de danske lystbådehavne. I månederne januar-april, oktober-december er der ingen besøgende, jf. Danmarks Statistik. Det fremgår tydeligt, at i juli måned er besøgsfrekvensen absolut på sit højeste, og besøgene i juli måned udgør omkring 50% af samtlige besøg over året.

Tabel 4 viser en beregnet belægningsprocent, hvor der er regnet med et samlet antal bådpladser på 60.000. Det fremgår, at i juli måned ligger den gennemsnitlige belægningsprocent på 25-30%.



BILLEDE 2
BESØGSFREKVENSI I DE DANSKE LYSTBÅDEHAVNE

	2009	2010	2011	2012	2013
Maj	5,3	4,1	3,0	5,0	4,4
Juni	8,9	8,9	10,5	7,8	8,4
Juli	27,7	29,0	26,4	25,9	30,1
August	14,2	12,9	11,3	12,7	12,6
September	3,3	2,8	2,8	2,4	2,7
Hele sæsonen	11,9	11,6	10,8	10,8	11,7

TABEL 4
BELÆGNINGSPROCENT I DE DANSKE LYSTBÅDEHAVNE. KILDE: DANMARKS STATISTIK

2.3.4 Karakterisering af fysisk-kemiske parametre for havnen

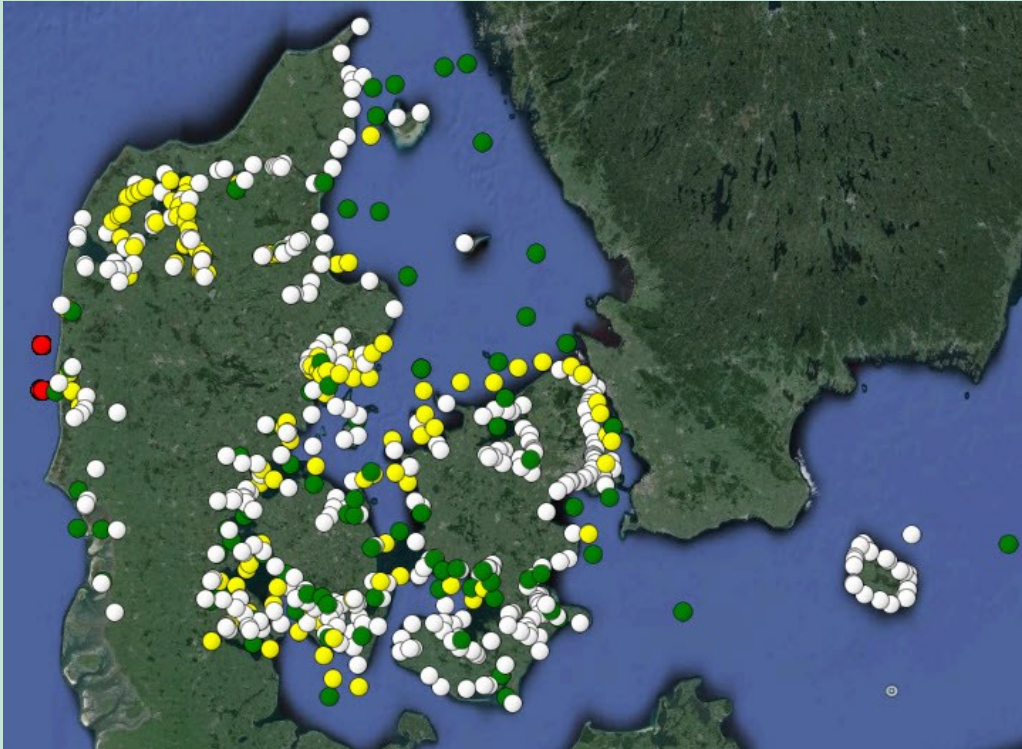
Temperatur, saltholdighed og chlorophyll a

DHI har fået trukket data for 2012 og 2013 for temperatur, saltholdighed og chlorophyll a fra det nationale overvågningsprogram (NOVANA). Både årgennemsnittet, gennemsnittet over sejlsæsonen (maj-september) samt for juli, som er højsæson for lystbådehavnene, er beregnet.

For hver lystbådehavn er data for saltholdighed, temperatur og chlorophyll a hentet fra den prøvestation, som ligger tættest på havnen. Prøvestationernes position fremgår af billede 3.

pH

De pH-data, som kan hentes fra ICES (<http://www.ices.dk/marine-data/data-portals/Pages/ocean.aspx>) for det danske område, er analyseret. Der er hentet omkring 2.800 enkeltdata for de prøvetagningspositioner, som vist i nedenstående figur. Variationen i målte pH-værdier er imidlertid meget lille, med en gennemsnitsværdi på 8,0 og en standardafvigelse på 0,24. Det anbefales derfor at anvende en konstant værdi for pH på 8,0.



BILLEDE 3

KORT OVER LYSTBÅDEHAVNE I DANMARK (HVID), STATIONER MED MÅLING AF PH (RØD), STATIONER MED MÅLINGER AF SALTHOLDIGHED OG TEMPERATUR (GUL), STATIONER MED MÅLINGER AF SALTHOLDIGHED, TEMPERATUR OG CHLOROPHYL A (GRØN)

SPM, DOC og POC

Naturstyrelsen har oplyst, at målinger af suspenderet partikulært materiale (SPM), opløst organisk kulstof (Dissolved Organic Carbon, DOC) og partikulært organisk kulstof (Particulate Organic Carbon, POC) ikke indgår i Naturstyrelsens overvågningsprogram, og det har vist sig meget vanskeligt at finde data for disse parametre på nettet.

Koncentrationen af SPM varierer hen over sæsonen og er afhængig af vejrforhold. F.eks. vil stærk blæst hvirvle sediment op i havnevandet og dermed øge koncentrationen af SPM og POC.

Det foreslås derfor, at anvende den standardværdi for SPM på 15 mg/l, som anvendes i forbindelse med miljørisikovurdering af kemiske stoffer i EU (ECHA, 2010), hvilket dog er relativt højt for almindeligt havvand. Da MAMPEC regner med et indhold af organisk kulstof i sedimentet på 2,852%, svarer en SPM-værdi på 15 mg/l til en koncentration af POC på 0,4 mg OC/l. Denne koncentration er lidt under gennemsnitsniveauet på ca. 0,6-0,7 mg/l, som DHI har målt i havvand i forbindelse med test af anlæg til behandling af ballastvand.

Ved samme form for test udført i juni måned med dansk havvand har DHI målt et DOC-indhold på ca. 1,9 mg/l. DOC-indholdet i havne må generelt forventes at være lidt højere end i de ydre vandmasser, bl.a. som følge afstrømning fra land til havnene. I MAMPECs standardscenarier anvendes der således en betydeligt (10 gange) lavere værdi for DOC for sejlrueten i sammenligning med marinaen.

En DOC-værdi på 1,9 mg/l er lidt under den gennemsnitlige DOC-koncentration på 2,2 mg/l, som er målt i havvand fra forskellige steder i verden. Til sammenligning kan det videre nævnes, at Sverige anvender en værdi på 2 mg/l (marint vand, vest-marina) hhv. 4,6 mg/l (ferskvand, øst-

marina) og Finland en værdi på 4 mg/l (ferskvand). Der anvendes således generelt højere DOC-værdier for ferskvandsmarinaer end for marine marinaer.

For MAMPECs OECD standardhavn foreslås en DOC-værdi på 2,0 mg/l, hvilket er meget sammenligneligt med den her foreslåede værdi på 1,9 mg/l.

En lille følsomhedsanalyse med MAMPEC, hvor DOC blev sat til 2,0 mg/l hhv. 4,0 mg/l viste for fx irgarol og kobber, at den beregnede totale koncentration ikke ændrede sig, medens den opløste fraktion for irgarol faldt med knap 0,1% ved ændring af DOC fra 2,0 mg/l til 4,0 mg/l. Det vurderes derfor, at inden for det forventelige, naturlige variationsinterval for DOC vil de beregnede koncentrationer ikke være videre følsomme over for den anvendte DOC-værdi.

Samlet anbefales det, at anvende følgende værdier:

- SPM: 15 mg/l
- POC: 0,4 mg/l
- DOC: 1,9 mg/l

Vindhastighed og strømhastighed vinkelret på havnen

Som standard anvender MAMPEC en vindhastighed på 0 m/s. Vindhastigheden har kun betydning for fordampningen, og denne parameter vurderes at være af mindre betydning for de gængse antibegrøningsmidler.

Strømhastigheden vinkelret på havnen har betydning for, hvor hurtigt antibegrøningsmidler borttransporteret fra nærmiljøet omkring lystbådehavnen. Som standard anvender MAMPEC en strømhastighed vinkelret på havnen på 1 m/s.

Denne standardværdi vurderes dog at være for høj. Bilag 3 viser variationen i strømhastigheden (og retningen) hen over et døgn. Tæt på kysten, hvor lystbådehavnene ligger, er den typiske strømhastighed mellem 0-0,1 m/s, enkelte steder, fx Stevns, Nordsjælland og Djursland, måles der dog lidt højere hastigheder på op til 0,2-1 m/s. Samlet vurderes det derfor, at en antaget strømhastighed på 0,1 m/s er rimelig.

2.4 Samlet oversigt over lystbådehavne

I dette afsnit gives en kort, samlet oversigt over lystbådehavnene:

- 2 af lystbådehavnene i Den Danske Havnelods kunne ikke findes på Google
- 12 af lystbådehavnene var så specielle, at det ikke var muligt at tilpasse dem til én af MAMPEC-modellerne. Disse fremgår af bilag 2. For 6 af disse 12 havne var det heller ikke muligt at finde informationer om antal bådepladser. De resterende 6 havne repræsenterer i alt 2.519 bådepladser, hvilket kun udgør omkring 4% af de samlede antal bådepladser.
- Det var ikke muligt at finde antal bådpladser for ca. 70 (ca. 19%) af havnene

I alt 289 lystbådehavne havde et dækkende datasæt.

Tabel 5 giver en opsummering af karakteristika for de danske lystbådehavne, fordelt på havnetype (marina, åben, alle).

Det fremgår af tabellen, at der er stor spredning på havnenes dimensioner og på arealet pr. bådplads, hvilket dels er en afspejling af, at nogle havne kan modtage større både over 100 m, medens andre havne kun har kapacitet til de mindre både på under 50 m.

Middeltidevandsamplituden varierer mellem ingen amplitude af betydning og op til 1,8 m. Dette vil have stor betydning for vandskiftet og derfor også for fortyndingen af antibegroningsmidlerne.

Parameter	Havnetype	Min	5%- percen til	50%- percen til	Gns.	95%- percen til	Max
Antal pladser	Marina	10	20	121	199	629	1.000
	Åben	20	30	150	222	650	1.100
	Alle	10	20	130	201	650	1.100
Areal (m²)	Marina	565	1.291	13.973	27.970	92.469	548.900
	Åben	1.724	2.070	12.796	27.153	86.689	231.233
	Alle	565	1.338	13.569	27.698	92.327	548.900
Areal pr. bådplads (m²/bådpla ds)	Marina	3	40	125	211	490	5.143
	Åben	15	37	117	138	335	399
	Alle	3	37	123	198	406	5.143
Middel tidevands- amplitude (m)	Marina	0,0	0,0	0,3	0,3	0,6	1,8
	Åben	0,0	0,0	0,3	0,3	0,7	0,8
	Alle	0,0	0,0	0,3	0,3	0,6	1,8
Saltholdig- hed (psu)	Marina	8,7	9,1	16,9	17,8	29,8	31,6
	Åben	8,7	9,2	19,2	19,4	29,8	31,1
	Alle	8,7	9,1	16,9	18,1	29,8	31,6
Tempera- tur (°C)	Marina	6,9	6,9	15,4	15,1	18,2	22,9
	Åben	6,9	6,9	15,1	14,5	17,5	18,3
	Alle	6,9	6,9	15,3	15,0	18,2	22,9
Chloro- phyll a (µg/l)	Marina	0,4	0,7	2,1	4,6	22,8	28,4
	Åben	0,4	0,8	2,2	5,9	22,8	24,4
	Alle	0,4	0,7	2,2	4,8	22,8	28,4

Parameter	Havnetype	Min	5%- percen til	50%- percen til	Gns.	95%- percen til	Max
MAMPEC-parametre							
X1	Marina		85	299	481	1.393	6.592
	Åben		101	303	541	1.531	3.896
	Alle		85	301	493	1.481	6.592
X2	Marina		57	201	322	924	4.395
	Åben		67	202	361	1.021	2.597
	Alle		56	202	330	987	4.395
X3	Marina		9	24	34	112	122
	Åben		126	126	126	126	126
	Alle			16	25	74	318
Y1	Marina		16	64	78	178	402
	Åben		18	68	77	152	330
	Alle		16	64	77	173	402
Y2	Marina		10	37	76	319	900
	Åben		15	21	21	26	27
	Alle		8	34	98	333	7.033
Dybde	Marina		1,0	2,5	2,7	4,9	11,6
	Åben		1,1	2,6	3,1	6,3	9,5
	Alle		1,0	2,5	2,7	5,2	11,6
Længde på både, der kan anløbe havnen	Marina		8,0	20,0	35,5	123,0	240,0
	Åben		10,0	16,0	35,7	122,0	200,0
	Alle		8,0	20,0	35,2	121,3	240,0
Bredde på både, der kan anløbe havnen	2,6	5,0	7,0	21,0	35,0	2,6	5,0
	3,0	5,0	6,7	15,7	20,0	3,0	5,0
	3,0	5,0	6,9	20,0	35,0	3,0	5,0

TABEL 5
OPSUMMERING AF KARAKTERISTIKA FOR DE DANSKE LYSTBÅDE HAVNE

3. Udpegelse af følsomme havne

3.1 Indledning

Til udpegelse af de mest følsomme lystbådehavne er der foretaget nogle sammenlignende beregninger med MAMPEC for de forskellige lystbådehavne. Formålet er efterfølgende at udpege de lystbådehavne, der giver de højeste, beregnede koncentrationer og dermed er de umiddelbart mest følsomme.

Som udgangspunkt anvendes MAMPEC 3.0. Der er dog imidlertid en fejl i MAMPEC 3.0 ved beregninger med et åbent havnescenarie, idet programmet konsekvent går ned. For disse typer lystbådehavne var det derfor nødvendigt at bruge MAMPEC 2.5.

Der er for alle scenarier regnet med en strømhastighed vinkelret på havnen på 0,1 m/s samt en vindhastighed på 0 m/s.

3.2 Stoffer til MAMPEC-beregninger

Til beregningerne er der valgt tre standardstoffer i MAMPEC:

- kobber
- zink Omadine (zink pyrithion)
- irgarol (cybutryn)

De stofdata, der ligger i MAMPEC, er uden ændringer anvendt i beregningerne. Disse er givet i nedenstående tabel.

Parameter	Kobber	Zink Omadine	Irgarol
Molvægt (g/mol)	63,5	317,7	253,37
Smeltepunkt (°C)	-	260	130
Damptryk (Pa)	-	$1,0 \cdot 10^{-6}$	$8,0 \cdot 10^{-5}$
Vandopløselighed (mg/l)	0,001	6,3	7
logKow	-	0,9	2,8
Henry's lov konstant (Pa·m ³ /mol)	-	$5,0 \cdot 10^{-5}$	0,0031
pKa	-	-	5,16
Nedbrydningshastighed, biologisk, vandfase (d ⁻¹)	-	0,176	0,028

Parameter	Kobber	Zink Omadine	Irgarol
Nedbrydningshastighed, fotolyse, vandfase (d ⁻¹)	-	0,92	-
Nedbrydningshastighed, hydrolyse, vandfase (d ⁻¹)	-	0,0382	-
Nedbrydningshastighed, biologisk, sediment (d ⁻¹)	-	0,63	0,028
Nedbrydningshastighed, fotolyse, sediment (d ⁻¹)	-	-	-
Nedbrydningshastighed, hydrolyse, sediment (d ⁻¹)	-	8,13	-

TABEL 6
STOFDATA FOR DE TRE TESTSTOFFER (FRA MAMPEC 3.0)

3.3 Emissionsscenarier

MAMPEC anvender dels frigivelsesraten dels fordelingen af bådene i forhold til deres størrelse.

Til MAMPEC-beregningerne er følgende emissionsscenarie opstillet:

- MAMPECs standard udvaskningshastigheder er anvendt:
 - kobber: 50 µg/cm²/d
 - andre antibegroningsmidler (zink, irgarol): 2,5 µg/cm²/d
- Det er antaget, at det er højsæson, og at 30% af antal bådpladser er belagt (se tabel 4)
- Det er antaget, at størrelsesfordelingen af både er ligelig (op til den største længde på både, der kan anløbe havnen). I de tilfælde, hvor største bådlængde ikke er oplyst, er der antaget en største bådlængde på 50 m.

Det skal her fremhæves, at formålet med beregningerne ikke er at foretage en risikovurdering af antibegroningsmidlerne men alene at kunne sammenligne de enkelte havne.

Da de MAMPEC-beregnete koncentrationer er proportionale med de frigivne mængder af antibegroningsmiddel, er MAMPEC-beregningerne udført ved at antage en standardemission til en havn på 100 g/d og efterfølgende justeret i forhold til de beregnede emissioner.

3.4 Resultater af MAMPEC-beregninger

MAMPEC beregner følgende koncentrationer både for havnen og for det omgivende vand:

- Total conc.
- Freely dissolved
- DOC-bound
- Suspended matter
- Sediment after 1 Year
- Sediment after 2 Years
- Sediment after 5 Years
- Sediment after 10 Years
- Sediment after 20 Years
- Sediment after 50 Years

Da koncentrationen desuden varierer i havnen (højest tæt på kilden og lavest mindst langt fra kilden) angives koncentrationerne endvidere både som minimums-, gennemsnits-, median, 95%-percentil og maksimumsværdier i MAMPEC. Disse benævnes i det følgende med MAMPEC-minimum, MAMPEC-gennemsnit, MAMPEC-median, MAMPEC 95%-percentil og MAMPEC-maximum

Til vurdering af den mest følsomme havn, anvendes den beregnede totale koncentration i vandsøjlen ("Total conc.") samt koncentrationen i sedimentet efter 10 år ("Sediment after 10 Years").

Der er udført MAMPEC-beregninger for i alt 281 havne. I det følgende omtales både en havnebaseret højeste koncentration og en havnebaseret 95%-percentil for antibegroningsmidlet. Disse findes ud fra fordelingen for de 281 beregnede koncentrationer. Derfor, når der tales om en havnebaseret 95%-percentil for MAMPEC 95%-percentil, så har 5% af havnene resulteret i en højere MAMPEC 95%-percentil og 95% af havnene i en lavere MAMPEC 95%-percentil.

Tabel 7 viser de havne, der giver de højeste koncentrationer samt de havne, der giver havnebaseret 95%-percentil, når der antages en daglig frigivelse af antibegroningsmidlet på 100 g. Tabel 8 viser de tilsvarende værdier, når der tages højde for, at frigivelsen fra bådene er forskellig for de forskellige havne. Resultaterne i tabel 7 er således et udtryk for havnenes kapacitet til at fjerne og fortynde antibegroningsmidlerne fra havnen, dvs. havnene med de højeste beregnede koncentrationer er de havne, som har den laveste kapacitet til at fjerne og fortynde antibegroningsmidlerne. Men ved en risikovurdering af antibegroningsmidler er det også relevant at tage højde for, at der frigives forskellige mængder af antibegroningsmidler fra de forskellige havne afhængig af hvor mange både, der ligger i havnen. Resultaterne i tabel 8 er netop et udtryk for dette, dvs. der er her taget højde for antallet af både i havnen.

Når der tages højde for forskellene i frigivelsen af antibegroningsmiddel fra bådene til havnen giver Blans Havn de højeste beregnede koncentrationer i vandet og Blans Havn og Bakkernes Bådehavn i sedimentet. Næstved Havn, Kerteminde Havn og Stubbekøbing Havn er havnebaseret 95%-percentil havne. Alle nævnte havne er karakteriseret som marinaer. Indsejlingsbredden for de nævnte havne (x3), som har stor betydning for vandskiftet i havnen, varierer mellem 11 og 38 m, hvor den gennemsnitlige værdi for marinaer er på 33 m (tabel 5), en dybde på mellem 0,95 m (Bakkernes Bådehavn) og op til 4,8 m (Næstved Havn). Blans Havn, Næstved Havn, Kerteminde Havn og Stubbekøbing Havn har en middeltidevandsamplitude på 0,3-0,5 m, hvilket svarer til nogenlunde gennemsnittet for alle lystbådehavne (se tabel 5), medens Bakkernes Havn ikke har nogen væsentlig middeltidvandsamplitude. For de nævnte havne varierer forholdet mellem areal og antal både mellem 62 m²/båd (Blans Havn) og 106 m²/båd (Bakkernes Bådehavn og Kerteminde Havn), hvilket er under gennemsnittet på 125 m²/båd (se tabel 5).

Det fremgår således, at det er primært marinaerne, der giver de højeste, beregnede koncentrationer i havnen. Det fremgår videre, at karakteriseringsparametrene for de havne, der giver de højeste beregnede koncentrationer, svarer til gennemsnittet af samtlige havne – undtagen areal pr. antal både, hvor værdierne for de havne, der giver de højeste beregnede koncentrationer, har et mindre areal pr. båd end gennemsnittet.

Når den daglige frigivelse af antibegroningsmidlet antages at være 100 g, er de havne, der giver de 95% højeste, beregnede koncentrationer i havnen (95%-percentilerne), Vejle Lystbådehavn, Esbjerg Havn, Vordingborg Sydhavn, Svinø Broer, Avernakø Bådehavn, Hobro Havn, Faaborg Havn, Frederikssund Lystbådehavn, Svendborg Havn, Kolby Kås Havn og Nysted Havn."

Til illustration af variationen i de beregnede koncentrationer viser billede 4 frekvensfunktionen for de beregnede MAMPEC 95%-percentiler for C_{tot} for kobber, irgarol og zink Omadine. 95%-

percentilen for dataene er vist i samme figur. Det fremgår af figurerne, at der er stor variation mellem de beregnede koncentrationer, men figurerne viser også, at den største variation ligger over 95%-percentilen. Det vurderes derfor at være fornuftigt fremover at tage udgangspunkt i de havne, hvis beregnede koncentrationer ligger omkring 95%-percentilen.

Hvis havnene sorteres efter de beregnede koncentrationer, noteres der kun mindre forskelle i rangordningen af havnene med hensyn til antibegroningsmidler (se bilag 1). Rækkefølgen varierer dog lidt afhængig af, hvilken type koncentration, der kigges på.

Antibegroningsmiddel	Type af koncentration	Max		95%-percentil	
		Værdi Havn	Værdi Omgivelser	Værdi Havn	Værdi Omgivelser
Kobber	Vand, 95% (µg/l)	5.060 Bakkerne Bådehavn	0,467 Ribe Havn	57,4 Hjortø Havn	0,0156 Marbæk Lystbådehavn
Kobber	Vand, gnm (µg/l)	506 Bakkerne Bådehavn	0,308 Ribe Havn	36,7 Nyord Havn	0,00504 Sottrupskov Bro
Kobber	Vand, max (µg/l)	5.060 Bakkerne Bådehavn	0,474 Ribe Havn	57,4 Hjortø Havn	0,0492 Marbæk Lystbådehavn
Kobber	Vand, median (µg/l)	113 Drejø Gl. Havn	0,456 Ribe Havn	34,2 Ejby Fiskerihavn	0,00134 Vejle Lystbådehavn
Kobber	Vand, min (µg/l)	58,4 Drejø Gl. Havn	0,0049 Norsminde Lystbådehavn	16,8 Nørresundby Lystbådehavn (Nørresundby havn)	0,00000218 Sottrupskov Bro
Kobber	Sed., 95% (mg/kg TS)	25.000 Bakkerne Bådehavn	2,32 Ribe Havn	284 Hjortø Havn	0,0938 Drejø Gl. Havn
Kobber	Sed., gnm. (mg/kg TS)	2.500 Bakkerne Bådehavn	1,52 Ribe Havn	182 Nyord Havn	0,0172 Hørby Lystbådehavn (Hørby havn)
Kobber	Sed., max (mg/kg TS)	25.000 Bakkerne Bådehavn	2,35 Ribe Havn	284 Hjortø Havn	0,23 Bøgeskov Fiskerihavn
Kobber	Sed., median (mg/kg TS)	562 Drejø Gl. Havn	2,26 Ribe Havn	170 Ejby Fiskerihavn	0,00337 Herslev Havn
Kobber	Sed., min (mg/kg TS)	289 Drejø Gl. Havn	0,0243 Norsminde Lystbådehavn	83 Nørresundby Lystbådehavn (Nørresundby havn)	0,00000509 Varnæs Vig Bro

TABEL 7A

BEREGNEDE MAMPEC KONCENTRATIONER FOR KOBBER VED EN FRIGIVELSE PÅ 100 G/D TIL HAVNEN. RESULTATERNE FOR DE HAVNE, DER GIVER DEN HØJESTE KONCENTRATION OG DEN, DER SVARER TIL DEN HAVNEBASEREDE 95%-PERCENTIL, ER VIST

Antibegroningsmiddel	Type af koncentration	Max		95%-percentil	
		Værdi Havn	Værdi Omgivelser	Værdi Havn	Værdi Omgivelser
Irgarol	Vand, 95% (µg/l)	78.300 Bakkerne Bådehavn	0,584 Ribe Havn	65,2 Birkholm Havn	0,0284 Boderne Havn
Irgarol	Vand, gnm (µg/l)	7.830 Bakkerne Bådehavn	0,389 Ribe Havn	42,6 Listed Havn	0,00518 Vejle Lystbådehavn
Irgarol	Vand, max (µg/l)	78.300 Bakkerne Bådehavn	0,59 Ribe Havn	65,2 Birkholm Havn	0,0582 Vemmenæs Anløbsbro
Irgarol	Vand, median (µg/l)	128 Drejø Gl. Havn	0,581 Ribe Havn	40,3 Hadsund Lystbådehavn	0,00136 Præstø Havn
Irgarol	Vand, min (µg/l)	66,6 Drejø Gl. Havn	0,00594 Norsminde Lystbådehavn	19,3 Vesterrøn Havn	0,00000236 Herslev Havn
Irgarol	Sed., 95% (mg/kg TS)	7,02 Bakkerne Bådehavn	0,0000523 Ribe Havn	0,00584 Birkholm Havn	0,00000188 Jacobshavn (Jacobshavn lystbådehavn)
Irgarol	Sed., gnm. (mg/kg TS)	0,702 Bakkerne Bådehavn	0,0000348 Ribe Havn	0,00382 Listed Havn	0,000000338 Svinø Broer
Irgarol	Sed., max (mg/kg TS)	7,02 Bakkerne Bådehavn	0,0000529 Ribe Havn	0,00584 Birkholm Havn	0,00000479 Hammer Anløbsmole (Hammer havn)
Irgarol	Sed., median (mg/kg TS)	0,0115 Drejø Gl. Havn	0,000052 Ribe Havn	0,00361 Hadsund Lystbådehavn	0,0000000663 Roskilde Havn
Irgarol	Sed., min (mg/kg TS)	0,00597 Drejø Gl. Havn	0,000000532 Norsminde Lystbådehavn	0,00173 Vesterrøn Havn	0,000000000117 Svinø Broer

TABEL 8B

BEREGNEDE MAMPEC KONCENTRATIONER FOR IRGAROL VED EN FRIGIVELSE PÅ 100 G/D TIL HAVNEN. RESULTATERNE FOR DE HAVNE, DER GIVER DEN HØJESTE KONCENTRATION OG DEN, DER SVARER TIL DEN HAVNEBASEREDE 95%-PERCENTIL, ER VIST.

Antibegroningsmiddel	Type af koncentration	Max		95%-percentil	
		Værdi Havn	Værdi Omgivelser	Værdi Havn	Værdi Omgivelser
Zink Omadine	Vand, 95% (µg/l)	809 Bakkerne Bådehavn	0,186 Ribe Havn	28,5 Ejby Fiskerihavn	0,0109 Vindeby Lystbådehavn
Zink Omadine	Vand, gnm (µg/l)	80,9 Bakkerne Bådehavn	0,113 Ribe Havn	15,5 Agernæs Havn	0,00189 Skuldelev Havn
Zink Omadine	Vand, max (µg/l)	809 Bakkerne Bådehavn	0,19 Ribe Havn	28,5 Ejby Fiskerihavn	0,0209 Jyllinge Fiskerihavn (Jyllinge lystbådehavn)
Zink Omadine	Vand, median (µg/l)	66,7 Bølshavn	0,157 Ribe Havn	13,3 Vesterrøn Havn	0,000502 Virksund Lystbådehavn
Zink Omadine	Vand, min (µg/l)	32,2 Bølshavn	0,0011 Norsminde Lystbådehavn	5,35 Sandvig Havn (Sandvig - Bornholm)	0,000000712 Bisserup Havn
Zink Omadine	Sed., 95% (mg/kg TS)	0,00183 Bakkerne Bådehavn	0,000000422 Ribe Havn	0,0000646 Ejby Fiskerihavn	0,0000000177 Hjortø Havn
Zink Omadine	Sed., gnm. (mg/kg TS)	0,000183 Bakkerne Bådehavn	0,000000256 Ribe Havn	0,0000351 Agernæs Havn	0,00000000294 Mellerup Lystbådehavn (Mellerup havn)
Zink Omadine	Sed., max (mg/kg TS)	0,00183 Bakkerne Bådehavn	0,000000431 Ribe Havn	0,0000646 Ejby Fiskerihavn	0,0000000454 Espergærde Havn
Zink Omadine	Sed., median (mg/kg TS)	0,000151 Bølshavn	0,000000357 Ribe Havn	0,0000301 Vesterrøn Havn	0,000000000512 Frederikssund Lystbådehavn
Zink Omadine	Sed., min (mg/kg TS)	0,000073 Bølshavn	0,00000000249 Norsminde Lystbådehavn	0,0000121 Sandvig Havn (Sandvig - Bornholm)	0,00000000000748 Korshavn Lystbådebro (Korshavn Avernakø)

TABEL 9C

BEREGNEDE MAMPEC KONCENTRATIONER FOR ZINK OMADINE VED EN FRIGIVELSE PÅ 100 G/D TIL HAVNEN. RESULTATERNE FOR DE HAVNE, DER GIVER DEN HØJESTE KONCENTRATION OG DEN, DER SVARER TIL DEN HAVNEBASEREDE 95%-PERCENTIL, ER VIST.

Antibegrøningsmiddel	Type af koncentration	Max		95%-percentil	
		Værdi Havn	Værdi Omgivelser	Værdi Havn	Værdi Omgivelser
Kobber	Vand, 95% (µg/l)	6.994 Blans Havn	9,69 Horsens Havn	1.822 Bakkerne Bådehavn	1,58 Avernakø Bådehavn
Kobber	Vand, gnm (µg/l)	4.655 Blans Havn	3,23 Ribe Havn	1.008 Thisted Havn (Thisted lystbådehavn)	0,27 Horsens Lystbådehavn (Horsens havn)
Kobber	Vand, max (µg/l)	6.994 Blans Havn	23,1 Sønderborg Havn (Sønderborg lystbådehavn)	1.822 Bakkerne Bådehavn	3,94 Søby Havn (Søby havn og marina)
Kobber	Vand, median (µg/l)	4.632 Blans Havn	4,79 Ribe Havn	991,2 Thisted Havn (Thisted lystbådehavn)	5,2E-2 Jyllinge Nordhavn (Jyllinge lystbådehavn)
Kobber	Vand, min (µg/l)	2.362 Blans Havn	4,6E-2 Norsminde Lystbådehavn	460,0 Stubbekøbing Havn	3,0E-5 Marstal Havn
Kobber	Sed., 95% (mg/kg TS)	34.740 Bakkerne Bådehavn	42,9 Sønderborg Havn (Sønderborg lystbådehavn)	9.000 Stubbekøbing Havn	6,12 Norsminde Lystbådehavn
Kobber	Sed., gnm. (mg/kg TS)	23.114 Blans Havn	16,0 Ribe Havn	4.984 Stubbekøbing Havn	1,15 Næstved Havn (Næstved - Nolds havn)
Kobber	Sed., max (mg/kg TS)	34.740 Bakkerne Bådehavn	115,0 Sønderborg Havn (Sønderborg lystbådehavn)	9.000 Stubbekøbing Havn	19,1 Avernakø Bådehavn
Kobber	Sed., median (mg/kg TS)	22.952 Blans Havn	23,7 Ribe Havn	4.901 Haverslev Jolle- og Lystbådehavn (Haverslev havn)	0,17 Jyllinge Nordhavn (Jyllinge lystbådehavn)
Kobber	Sed., min (mg/kg TS)	11.673 Blans Havn	0,23 Norsminde Lystbådehavn	2.284 Hadsund Lystbådehavn	9,6E-5 Marstal Havn

TABEL 8A

BEREGNEDE MAMPEC KONCENTRATIONER FOR IRGAROL VED EN FRIGIVELSE, DER ER AFTHÆNGIG AF ANTALLET AF BÅDPLADSER I HAVNEN. RESULTATERNE FOR DE HAVNE, DER GIVER DEN HØJESTE KONCENTRATION OG DEN, DER SVARER TIL DEN HAVNEBASEREDE 95%-PERCENTIL, ER VIST

Antibegroningsmiddel	Type af koncentration	Max		95%-percentil	
		Værdi Havn	Værdi Omgivelser	Værdi Havn	Værdi Omgivelser
Irgarol	Vand, 95% (µg/l)	1.409 Blans Havn	0,49 Nykøbing Falster Havn	90,4 Næstved Havn (Næstved - Nolds havn)	8,4E-2 Norsminde Lystbådehavn
Irgarol	Vand, gnm (µg/l)	258,2 Blans Havn	0,20 Ribe Havn	57,1 Gåbense Lystbådehavn	1,4E-2 Horsens Lystbådehavn (Horsens havn)
Irgarol	Vand, max (µg/l)	1.409 Blans Havn	1,32 Nykøbing Falster Havn	90,4 Næstved Havn (Næstved - Nolds havn)	0,22 Karrebæksminde Havn (Karrebæksminde lystbådehavn)
Irgarol	Vand, median (µg/l)	258,2 Blans Havn	0,31 Ribe Havn	46,1 Næstved Havn (Næstved - Nolds havn)	2,6E-3 Middelfart Marina (Middelfart lystbådehavn)
Irgarol	Vand, min (µg/l)	133,2 Blans Havn	2,8E-3 Norsminde Lystbådehavn	28,2 Næstved Havn (Næstved - Nolds havn)	1,5E-6 Hellerup Lystbådehavn (Hellerup havn)
Irgarol	Sed., 95% (mg/kg TS)	0,13 Blans Havn	4,4E-5 Sønderborg Havn (Sønderborg lystbådehavn)	8,1E-3 Bakkerne Bådehavn	5,7E-6 Kolby Kås Havn
Irgarol	Sed., gnm. (mg/kg TS)	2,3E-2 Blans Havn	1,8E-5 Ribe Havn	5,1E-3 Thisted Havn (Thisted lystbådehavn)	1,1E-6 Avernakø Bådehavn
Irgarol	Sed., max (mg/kg TS)	0,13 Blans Havn	1,2E-4 Sønderborg Havn (Sønderborg lystbådehavn)	8,1E-3 Bakkerne Bådehavn	1,7E-5 Avernakø Bådehavn
Irgarol	Sed., median (mg/kg TS)	2,3E-2 Blans Havn	2,7E-5 Ribe Havn	4,1E-3 Thisted Havn (Thisted lystbådehavn)	1,0E-7 Vordingborg Nordhavn (Vordingborg havn)
Irgarol	Sed., min (mg/kg TS)	1,2E-2 Blans Havn	2,5E-7 Norsminde Lystbådehavn	2,5E-3 Stubbekøbing Havn	9,2E-11 Haderslev Havn

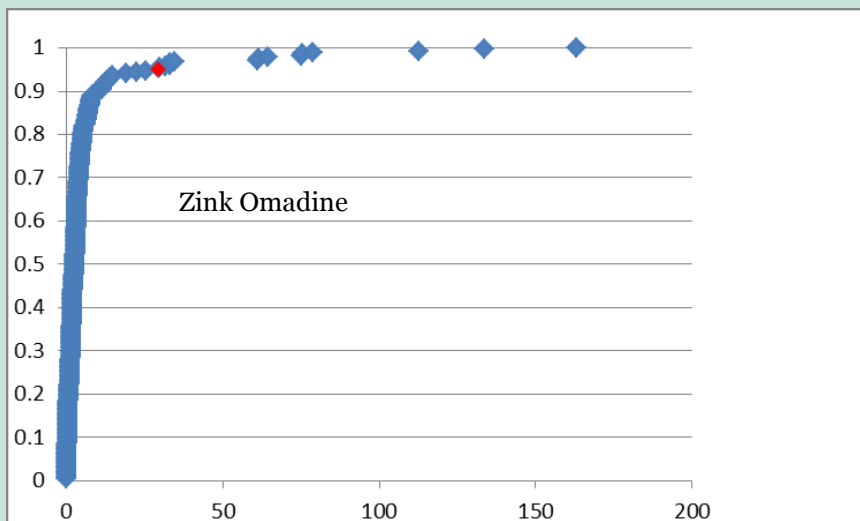
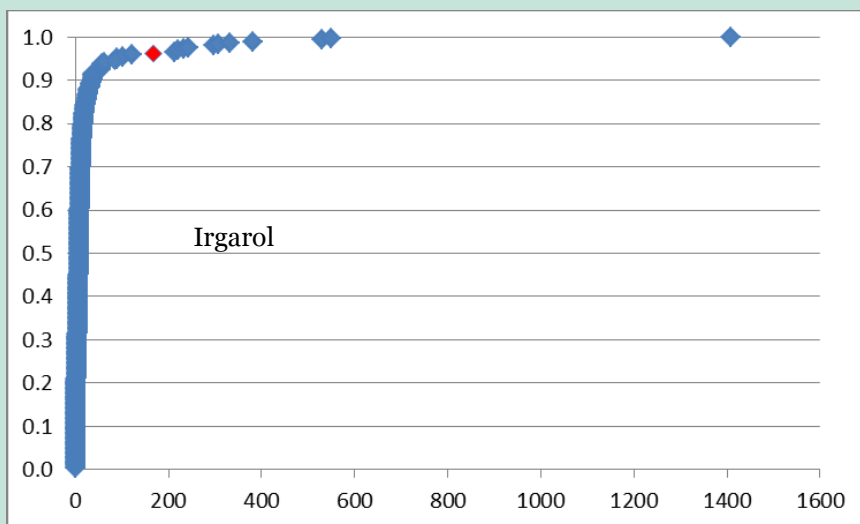
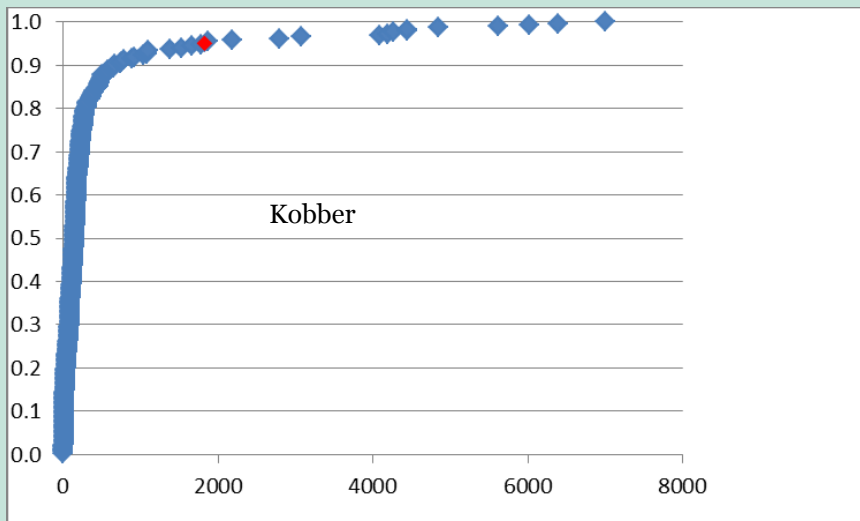
TABEL 8B

BEREGNEDE MAMPEC KONCENTRATIONER FOR IRGAROL VED EN FRIGIVELSE, DER ER AFTHÆNGIG AF ANTALLET AF BÅDPLADSER I HAVNEN. RESULTATERNE FOR DE HAVNE, DER GIVER DEN HØJESTE KONCENTRATION OG DEN, DER SVARER TIL DEN HAVNEBASEREDE 95%-PERCENTIL, ER VIST.

Antibegroningsmiddel	Type af koncentration	Max		95%-percentil	
		Værdi Havn	Værdi Omgivelser	Værdi Havn	Værdi Omgivelser
Zink Omadine	Vand, 95% (µg/l)	163,3 Bakkerne Bådehavn	0,22 Sønderborg Havn (Sønderborg lystbådehavn)	29,3 Stubbekøbing Havn	1,6E-2 Næstved Havn (Næstved - nolds havn)
Zink Omadine	Vand, gnm (µg/l)	87,5 Blans Havn	5,9E-2 Ribe Havn	13,7 Stubbekøbing Havn	3,5E-3 Svendborg Havn
Zink Omadine	Vand, max (µg/l)	163,3 Bakkerne Bådehavn	0,26 Sønderborg Havn (Sønderborg lystbådehavn)	29,3 Stubbekøbing Havn	3,3E-2 Nykøbing Falster Havn
Zink Omadine	Vand, median (µg/l)	79,7 Blans Havn	8,2E-2 Ribe Havn	12,4 Haverslev Jolle- og Lystbådehavn (Haverslev havn)	7,2E-4 Frederikssund Lystbådehavn
Zink Omadine	Vand, min (µg/l)	34,0 Blans Havn	5,2E-4 Norsminde Lystbådehavn	3,15 Hadsund Lystbådehavn	4,0E-7 Haderslev Havn
Zink Omadine	Sed., 95% (mg/kg TS)	3,7E-4 Blans Havn	2,2E-7 Ribe Havn	6,7E-5 Næstved Havn (Næstved - Nolds havn)	3,1E-8 Hobro Havn (Hobro lystbådehavn)
Zink Omadine	Sed., gnm. (mg/kg TS)	2,0E-4 Blans Havn	1,3E-7 Ribe Havn	3,1E-5 Gåbense Lystbådehavn	5,1E-9 Avernakø Bådehavn
Zink Omadine	Sed., max (mg/kg TS)	3,7E-4 Blans Havn	4,0E-7 Sønderborg Havn (Sønderborg lystbådehavn)	6,7E-5 Næstved Havn (Næstved - Nolds havn)	4,3E-8 Vordingborg Sydhavn (Masnedssund) (Vordingborg havn)
Zink Omadine	Sed., median (mg/kg TS)	1,8E-4 Blans Havn	1,9E-7 Ribe Havn	2,8E-5 Næstved Havn (Næstved - Nolds havn)	8,0E-10 Frederikssund Lystbådehavn
Zink Omadine	Sed., min (mg/kg TS)	7,7E-5 Blans Havn	1,2E-9 Norsminde Lystbådehavn	7,1E-6 Næstved Havn (Næstved - Nolds havn)	7,5E-13 Fanø Lystbådehavn (Fanø - Nordby)

TABEL 8C

BEREGNEDE MAMPEC KONCENTRATIONER FOR ZINK OMADINE VED EN FRIGIVELSE, DER ER AFTHÆNGIG AF ANTALLET AF BÅDPLADSER I HAVNEN. RESULTATERNE FOR DE HAVNE, DER GIVER DEN HØJESTE KONCENTRATION OG DEN, DER SVARER TIL DEN HAVNEBASEREDE 95%-PERCENTIL, ER VIST.



BILLEDE 4
 FREKVENSFORDELING FOR MAMPEC-95%-PERCENTILER FOR DE TRE MODEL ANTIBEGRONINGSMIDLER. DE RØDE PUNKTER ANGIVER 95%-PERCENTILERNE.

4. Konklusioner

I Danmark er der mellem 300 og 400 lystbådehavne, og i alt er der mere end 57.000 lystbåde i de danske havne. Miljøstyrelsen ønsker, at der indsamles data for så mange lystbådehavne som muligt, så spændvidden af data kendes, og der opnås en større sikkerhed omkring en "realistisk worst case". Disse data skal hjælpe Miljøstyrelsen til at tage beslutninger om hvilke scenarier, der vil være dækkende for forholdene i de danske lystbådehavne.

Data til karakterisering af de danske lystbådehavne og -broer er indsamlet fra offentligt tilgængelige data, f.eks. Den Danske Havnelods, <http://www.sejlnet.dk>, offentlige databaser over miljødata, Google Earth mv.

Det har desværre ikke været muligt at finde data for alle de lystbådehavne og -broer, der er listet i Den Danske Havnelods:

- 2 af lystbådehavnene i Den Danske Havnelods kunne ikke findes på Google Earth, hvilket kan tyde på forkerte koordinater
- 12 af lystbådehavnene var så specielle, at det ikke var rimeligt at forsøge at tilpasse dem til én af havnetyperne i MAMPEC. Disse havne dækker dog næppe mere end 5% af det samlede antal pladser i de danske lystbådehavne.
- Det var ikke muligt at finde antallet af bådpladser for ca. 70 (ca. 19%) af havnene

I alt 289 lystbådehavne havde et dækkende datasæt.

Der er fundet en stor spredning på havnenes dimensioner og på arealet pr. bådplads, hvilket delvist skyldes, at der er forskel på hvilke båd størrelser, havnene kan modtage.

Middeltidevandsamplituden varierer mellem ingen amplitude af betydning og op til 1,8 m. Dette vil have stor betydning for vandskiftet og derfor også for fortyndingen af de udvaskede antibegroningsmidler.

Der er udført beregninger ved brug af MAMPEC, hvor havnenes karakteristika er anvendt. De havne, der giver de højeste koncentrationer i havnene og i sedimentet, må betegnes som worst-case. Der er i beregningerne taget højde for, at frigivelsen af antibegroningsmiddel varierer afhængig af antallet af både, der ligger der. Her er det antaget, at antallet af både er proportionalt med antallet af bådpladser. Der er foretaget beregninger for antibegroningsmidlerne kobber, zink Omadine og irgarol.

Når der tages højde for forskellene i frigivelsen af antibegroningsmiddel fra bådene til havnen giver Blans Havn de højeste, beregnede koncentrationer i vandet og Blans Havn og Bakkernes Bådehavn i sedimentet. Næstved Havn, Kerteminde Havn og Stubbekøbing Havn er de havne, der resulterer i 95%-percentilerne. Alle nævnte havne er karakteriseret som marinaer. Indsejlsbredden og middeltidevandsamplituden for disse havne er omkring eller lidt under gennemsnittet for samtlige havne. Forholdet mellem areal og antallet af både for de nævnte havne varierer mellem 62 m²/båd og 106 m²/båd, hvilket er under gennemsnittet for samtlige lystbådehavne på 125 m²/båd. Dette kunne indikere, at forholdet mellem areal og antallet af både er en betydende parameter for de beregnede koncentrationer.

Når der antages at være en fast, daglig frigivelse på 100 g, er de havne, der giver de 95% højeste, beregnede koncentrationer i havnen (95%-percentilerne), Vejle Lystbådehavn, Esbjerg Havn, Vordingborg Sydhavn, Svinø Broer, Avernakø Bådehavn, Hobro Havn, Faaborg Havn, Frederikssund Lystbådehavn, Svendborg Havn, Kolby Kås Havn og Nysted Havn.

Hvis havnene sorteres efter de beregnede koncentrationer, noteres der kun mindre forskelle i rangordningen af havnene med hensyn til antibegroningsmidler.

4.1 Perspektivering

Den største del af de danske lystbådehavne og -broer (knap 300) er blevet karakteriseret i forhold til MAMPECs definitioner på typer af lystbådehavne.

For en række af disse havne ligger der en udfordring i at få dem passet ind i MAMPECs skabeloner. Det har i dette arbejde ikke været muligt at analysere, hvilken betydning disse tilpasninger har haft på de MAMPEC-beregne koncentrationer.

Der er kun fundet forholdsvis generiske data på en række MAMPEC-parametre som pH, chlorophyll a, DOC, POC og SPM. Dette er dog vurderet kun at have haft mindre betydning for de beregnede koncentrationer.

Der er desuden anvendt en fast strømhastighed vinkelret på havnene på 0,1 m/s i beregningerne, hvilket er under standardværdien i MAMPEC på 1 m/s. Da denne parameter vil have betydning for de beregnede koncentrationer i havnen og i omgivelserne, kan en mere præcis vurdering af denne parameter anbefales.

Der er fundet en stor variation på de MAMPEC-beregne koncentrationer for de enkelte havne, men det er også fundet, at den største variation ligger på nogle få havne, hvis koncentrationer er over 95%-percentilen. Ved en eventuel fremtidig anvendelse af MAMPEC til risikovurdering af antibegroningsmidler vurderes det derfor rimeligt at basere vurderinger på de havne, hvis beregnede koncentrationer ligger omkring 95%-percentilen.

Referencer

Danmarks Statistik (2013): Data for antal overnatninger i lystbådehavne. Data er hentet fra Danmarks Statistiks databank (<http://www.statistikbanken.dk/statbank5a/default.asp?w=1600>)

ECHA (2010): Guidance on information requirements and chemical safety assessment. Chapter R.16: Environmental Exposure Estimation.

Foreningen af Lystbådehavne i Danmark (FLID) (2013): Informationer hentet fra deres hjemmeside (<http://www.flid.dk>)

Geodatastyrelsen (2013): Den Danske Havnelods. Data udleveret fra Geodatastyrelsen i excel.

ICES (The International Council for the Exploration of the Sea) (2013): Overvågningsdata hentes fra ICES hjemmeside (www.ices.dk/marine-data/data-portals/pages/ocean.aspx)

Novana (2013): Data for temperatur, saltholdighed og chlorophyll a trukket fra det nationale overvågningsprogram (NOVANA) dækkende data for 2012 og 2013. Data sendt elektronisk fra Naturstyrelsen.

Sejlnet.dk: Tal for antal bådpladser for en stor del af de danske lystbådehavn (<http://www.sejlnet.dk>)

Bilag 1: Sortering af havne efter MAMPEC-beregnete koncentrationer i vandfasen og i sedimentfasen

Rækkefølge på havne er således at de havne med de laveste, beregnede koncentrationer står øverst og de havne med den højeste, står nederst (her er MAMPEC 95%-percentil anvendt).

Kobber (total)	Irgarol (default)	Zink Omadine (default)
Sønderballe Bådehavn	Sønderballe Bådehavn	Sønderballe Bådehavn
Hjarnø Bro	Vordingborg Nordhavn (Vordingborg havn)	Vordingborg Nordhavn (Vordingborg havn)
Korshavn Lystbådebro (Korshavn Avernakø)	Hjarnø Bro	Hjarnø Bro
Jacobshavn (Jacobshavn lystbådehavn)	Korshavn Lystbådebro (Korshavn Avernakø)	Korshavn Lystbådebro (Korshavn Avernakø)
Gråsten Havn	Jacobshavn (Jacobshavn lystbådehavn)	Jacobshavn (Jacobshavn lystbådehavn)
Svendborg Sund Marina	Gråsten Havn	Gråsten Havn
Sottrupskov Bro	Svendborg Sund Marina	Svendborg Sund Marina
Korshavn Bro (Korshavn Avernakø)	Sottrupskov Bro	Roskilde Havn
Roskilde Havn	Korshavn Bro (Korshavn Avernakø)	Kalvø Havn
Kalvø Havn	Roskilde Havn	Korshavn Bro (Korshavn Avernakø)
Vindeby Lystbådehavn	Kalvø Havn	Sottrupskov Bro
Vordingborg Nordhavn (Vordingborg havn)	Vindeby Lystbådehavn	Vemmenæs Anløbsbro
Mariager Lystbådehavn (Mariager havn)	Mariager Lystbådehavn (Mariager havn)	Vindeby Lystbådehavn
Vemmenæs Anløbsbro	Vemmenæs Anløbsbro	Hirsholm Havn
Bisserup Havn	Bisserup Havn	Bisserup Havn
Virksund Lystbådehavn	Virksund Lystbådehavn	Mariager Lystbådehavn (Mariager havn)
Varnæs Vig Bro	Gershøj Havn	Gershøj Havn
Gershøj Havn	Varnæs Vig Bro	Varnæs Vig Bro
Hobro Lystbådehavn	Hobro Lystbådehavn	Egersund Havn (Egersund Brolaug)
Guldborg Bro og Bådehavn (Guldborg havn)	Guldborg Bro og Bådehavn (Guldborg havn)	Virksund Lystbådehavn

Kobber (total)	Irgarol (default)	Zink Omadine (default)
Hejlsminde Lystbådehavn (Hejlsminde havn)	Hejlsminde Lystbådehavn (Hejlsminde havn)	Guldborg Bro og Bådehavn (Guldborg havn)
Præstø Havn	Præstø Havn	Præstø Havn
Vindebyøre Bro (Vindeby Havn)	Vindebyøre Bro (Vindeby Havn)	Hobro Lystbådehavn
Hirsholm Havn	Frederikssund Lystbådehavn	Hejlsminde Lystbådehavn (Hejlsminde havn)
Stavreby Bådehavn (Stavreby havn)	Hirsholm Havn	Dyvig Bro
Dronningborg Lystbådehavn	Stavreby Bådehavn (Stavreby havn)	Stavreby Bådehavn (Stavreby havn)
Nysted Havn	Nysted Havn	Hundested Havn
Horsens Lystbådehavn (Horsens havn)	Dronningborg Lystbådehavn	Frederikssund Lystbådehavn
Dyvig Bro	Horsens Lystbådehavn (Horsens havn)	Vindebyøre Bro (Vindeby havn)
Egernsund Havn (Egernsund Brolaug)	Dyvig Bro	Horsens Lystbådehavn (Horsens havn)
Herslev Havn	Herslev Havn	Dyvig Bådelaug Lystbådehavn
Askø Havn	Egernsund Havn (Egernsund Brolaug)	Dronningborg Lystbådehavn
Doverodde Havn	Doverodde Havn	Nysted Havn
Dyvig Bådelaug Lystbådehavn	Dyvig Bådelaug Lystbådehavn	Herslev Havn
Karrebæksminde Havn (Karrebæksminde lystbådehavn)	Askø Havn	Bjørnø Landingsbro
Bogø Havn	Karrebæksminde Havn (Karrebæksminde lystbådehavn)	Bøjden Bro
Bjørnø Landingsbro	Bjørnø Landingsbro	Askø Havn
Fanø Lystbådehavn (Fanø - Nordby)	Bogø Havn	Strandby Havn (Strandby lystbådehavn)
Svinø Broer	Fanø Lystbådehavn (Fanø - Nordby)	Agger Havn
Hundested Havn	Svinø Broer	Doverodde Havn
Bøgeskov Fiskerihavn	Bøjden Bro	Gisseløre Lystbådehavn
Bøjden Bro	Bøgeskov Fiskerihavn	Københavns Havn (Kalveboderne) (syd)

Kobber (total)	Irgarol (default)	Zink Omadine (default)
Agger Havn	Jyllinge Nordhavn (Jyllinge lystbådehavn)	Svinø Broer
Jyllinge Nordhavn (Jyllinge lystbådehavn)	Hundested Havn	Ishøj Lystbådehavn (Ishøj havn)
Københavns Havn (Kalveboderne) (syd)	Agger Havn	Bøgeskov Fiskerihavn
Gisseløre Lystbådehavn	Gisseløre Lystbådehavn	Christiansminde Bro
Drejø Havn (Drejø Gl. havn)	Københavns Havn (Kalveboderne) (syd)	Kramnitse Havn
Kramnitse Havn	Drejø Havn (Drejø Gl. Havn)	Gilleleje Havn
Christiansminde Bro	Christiansminde Bro	Karrebæksminde Havn (Karrebæksminde lystbådehavn)
Virksund Havn (Virksund lystbådehavn)	Virksund Havn (Virksund Lystbådehavn)	Augustenborg Yachthavn
Hammerhavnen	Augustenborg Yachthavn	Bogø Havn
Sundsøre Lystbådehavn	Marstal Havn	Drejø Havn (Drejø Gl. havn)
Augustenborg Yachthavn	Sundsøre Lystbådehavn	Fanø Lystbådehavn (Fanø - Nordby)
Marstal Havn	Hammerhavnen	Hammerhavnen
Strandby Havn (Strandby lystbådehavn)	Kramnitse Havn	Bagenkop Havn
Hesnæs Havn	Hesnæs Havn	Virksund Havn (Virksund lystbådehavn)
Reersø Fiskerihavn	Reersø Fiskerihavn	Jyllinge Nordhavn (Jyllinge lystbådehavn)
Vejle Lystbådehavn	Vejle Lystbådehavn	Hesnæs Havn
Svaneke Havn	Snogebæk Havn	Bønnerup Havn
Bagenkop Havn	Strandby Havn (Strandby lystbådehavn)	Sundsøre Lystbådehavn
Snogebæk Havn	Strandby Havn (Strandby lystbådehavn)	Nørre Uttrup Lystbådehavn (Nørre Uttrup havn)
Skødshoved Bro Jollehavn	Bagenkop Havn	Marbæk Lystbådehavn
Røsnæs Havn	Røsnæs Havn	Vejle Lystbådehavn
Middelfart Marina (Middelfart lystbådehavn)	Skødshoved Bro Jollehavn	Svaneke Havn

Kobber (total)	Irgarol (default)	Zink Omadine (default)
Sandvig Fiskerihavn (Sandvig havn - Sjælland)	Middelfart Marina (Middelfart lystbådehavn)	Assens Havn
Nørre Uttrup Lystbådehavn (Nørre Uttrup havn)	Sandvig Fiskerihavn (Sandvig havn - Sjælland)	Rødvig Havn
Udbyhøj Syd Lystbådehavn	Udbyhøj Syd Lystbådehavn	Marstal Havn
Gilleleje Havn	Nørre Uttrup Lystbådehavn (Nørre Uttrup havn)	Røsnæs Havn
Marbæk Lystbådehavn	Gilleleje Havn	Ålbæk Havn
Rødvig Havn	Marbæk Lystbådehavn	Anholt Havn
Ålbæk Havn	Ålbæk Havn	Middelfart Marina (Middelfart lystbådehavn)
Sortsø Lystbådehavn (Sukkerbroen - Sortsø fritidshavn)	Rødvig Havn	Hov Havn (Hou havn)
Ribe Havn	Sortsø Lystbådehavn (Sukkerbroen - Sortsø fritidshavn)	Hundige Lystbådehavn (Hundige havn)
Ishøj Lystbådehavn (Ishøj havn)	Rømø Havn	Skødshoved Bro Jollehavn
Hørby Lystbådehavn (Hørby havn)	Hobro Havn (Hobro lystbådehavn)	Århus Lystbådehavn
Sandvig Havn (Sandvig - Bornholm)	Hørby Lystbådehavn (Hørby havn)	Reersø Fiskerihavn
Rømø Havn	Sandvig Havn (Sandvig - Bornholm)	Mårup Havn
Hobro Havn (Hobro lystbådehavn)	Ribe Havn	Ribe Havn
Horsens Havn	Horsens Havn	Sandvig Fiskerihavn (Sandvig havn - Sjælland)
Kastrup Lystbådehavn (Kastrup havn)	Ballebro Jollehavn	Rømø Havn
Bønnerup Havn	Kastrup Lystbådehavn (Kastrup havn)	Kaløvig Bådehavn (Kaløvig lystbådehavn)
Ballebro Jollehavn	Gudhjem Havn (Gudhjem S havn)	Dragør Lystbådehavn
Mårup Havn	Marina Minde Havn	Flakfort
Gudhjem Havn (Gudhjem S havn)	Veddelev Lystbådehavn	Udbyhøj Syd Lystbådehavn

Kobber (total)	Irgarol (default)	Zink Omadine (default)
Hov Havn (Hou havn)	Drejø Gl. Havn	Holstebro-Struer Havn (Holstebro-Struer lystbådehavn)
Drejø Gl. Havn	Bønnerup Havn	Hornbæk Havn
Anholt Havn	Mårup Havn	Østerby Havn
Veddelev Lystbådehavn	Femø Havn	Brøndby Lystbådehavn
Marina Minde Havn	Ejby Fiskerihavn	Langør Havn
Langø Havn	Hov Havn (Hou havn)	Gedser Lystbådehavn
Norsminde Lystbådehavn	Anholt Havn	Mommark Havn
Ejby Fiskerihavn	Skuldelev Havn	Snogebæk Havn
Femø Havn	Mommark Havn	Faxe Ladeplads Havn
Mommark Havn	Langø Havn	Sortsø Lystbådehavn (Sukkerbroen - Sortsø fritidshavn)
Skuldelev Havn	Odden Havn	Norsminde Lystbådehavn
Boderne Havn	Livø Havn	Langø Havn
Odden Havn	Skarø Havn	Klintholm Havn
Jegindø Havn	Norsminde Lystbådehavn	Odden Havn
Onsevig Havn	Onsevig Havn	Veddelev Lystbådehavn
Skarø Havn	Jegindø Havn	Dragør Havn
Bågå Havn og Lystbådehavn (Baagø havn)	Boderne Havn	Marina Minde Havn
Livø Havn	Bågå Havn og Lystbådehavn (Baagø havn)	Lemvig Marina
Dragør Havn	Dragør Havn	Gudhjem Havn (Gudhjem S havn)
Langør Havn	Langør Havn	Tejn Havn
Dragør Lystbådehavn	Ishøj Lystbådehavn (Ishøj havn)	Spodsbjerg Havn
Faxe Ladeplads Havn	Uggelhuse Marina	Hørby Lystbådehavn (Hørby havn)
Hornbæk Havn	Faxe Ladeplads Havn	Nørresundby Lystbådehavn (Nørresundby havn)
Knebelbro Jolle- og Bådehavn (Knebelbro havn)	Knebelbro Jolle- og Bådehavn (Knebelbro havn)'	Hobro Havn (Hobro lystbådehavn)

Kobber (total)	Irgarol (default)	Zink Omadine (default)
Uggelhuse Marina	Teglås Bådehavn (Teglås havn)	Sejerø Havn
Nørresundby Lystbådehavn (Nørresundby havn)	Sejerø Havn	Vesterø Havn
Teglås Bådehavn (Teglås havn)	Dragør Lystbådehavn	Onsevig Havn
Kaløvig Bådehavn (Kaløvig lystbådehavn)	Hornbæk Havn	Sillerslev Havn
Sejerø Havn	Udbyhøj Nord Fiskerihavn	Horsens Havn
Flakfort	Nørresundby Lystbådehavn (Nørresundby havn)	Svanemøllehavnen
Guldborg Lystbådehavn (Guldborg havn)	Flakfort	Jegindø Havn
Lemvig Marina	Spodsbjerg Havn	Marina Fjordparken, Aalborg
Spodsbjerg Havn	Vilsund Havn	Kastrup Lystbådehavn (Kastrup havn)
Udbyhøj Nord Fiskerihavn	Lemvig Marina	Lundeborg Havn (Lundeborg lystbådehavn)
Århus Lystbådehavn	Kaløvig Bådehavn (Kaløvig lystbådehavn)	Grenaa Lystbådehavn
Mullerup Havn	Hjortø Havn	Bågå Havn og Lystbådehavn (Baagø havn)
Brejning Lystbådehavn	Mullerup Havn	Frederikssund Havn (Frederikssund lystbådehavn)
Vilsund Havn	Brejning Lystbådehavn	Guldborg Lystbådehavn (Guldborg havn)
Hjortø Havn	Assens Havn	Frederiksværk Lystbådehavn
Hundige Lystbådehavn (Hundige havn)	Århus Lystbådehavn	Sandvig Havn (Sandvig - Bornholm)
Sillerslev Havn	Lohals Havn (Lohals lystbådehavn)	Ejby Fiskerihavn
Lohals Havn (Lohals lystbådehavn)	Guldborg Lystbådehavn (Guldborg havn)	Skærbæk Havn (Skærbæk lystbådehavn)
Holstebro-Struer Havn (Holstebro-Struer lystbådehavn)	Fynshav Bådehavn	Drejø Gl. Havn
Fynshav Bådehavn	Frederikssund Havn (Frederikssund lystbådehavn)	Ebeltoft Havn (Ebeltoft skudehavn)
Assens Havn	Sillerslev Havn	Langelinie Lystbådehavn

Kobber (total)	Irgarol (default)	Zink Omadine (default)
Østerby Havn	Melsted Havn	Glyngøre Havn
Melsted Havn	Østerby Havn	Femø Havn
Korsør Lystbådehavn	Ebeltoft Skudehavn	Nibe Lystbådehavn
Frederikssund Havn (Frederikssund lystbådehavn)	Dyreborg Havn	Lohals Havn (Lohals lystbådehavn)
Ebeltoft Skudehavn	Snaptun Havn (Snaptun lystbådehavn)	Korsør Lystbådehavn
Frederiksværk Lystbådehavn	Korsør Lystbådehavn	Egå Marina
Brøndby Lystbådehavn	Vang Havn	Øster Hurup Fiskeri- og Lystbådehavn
Snaptun Havn (Snaptun lystbådehavn)	Hvidovre Lystbådehavn (Hvidovre havn)	Boderne Havn
Hvidovre Lystbådehavn (Hvidovre havn)	Nykøbing Sjælland Lystbådehavn	Nykøbing Sjælland Lystbådehavn
Vang Havn	Holstebro-Struer Havn (Holstebro-Struer lystbådehavn)	Listed Havn
Nykøbing Sjælland Lystbådehavn	Helligpeder Havn	Mullerup Havn
Dyreborg Havn	Mou Bro	Kragenæs Havn (Kragenæs marina)
Gedser Lystbådehavn	Frederiksværk Lystbådehavn	Ebeltoft Skudehavn
Listed Havn	Vesterrøn Havn	Brejning Lystbådehavn
Mou Bro	Nykøbing Falster Havn	Asaa Havn
Helligpeder Havn	Hellerup Lystbådehavn (Hellerup havn)	Uggelhuse Marina
Lundeborg Havn (Lundeborg lystbådehavn)	Rosenvold Havn	Snaptun Havn (Snaptun lystbådehavn)
Årsdale Havn	Lynæs Havn	Skarø Havn
Vesterrøn Havn	Langelinie Lystbådehavn	Årsdale Havn
Klintholm Havn	Bølshavn	Lynæs Havn
Marina Fjordparken, Aalborg	Strib Bådehavn (Strib havn)	Gyldendal Lystbådehavn (Gyldendal havn)
Tejn Havn	Årsdale Havn	Livø Havn
Skærbæk Havn (Skærbæk lystbådehavn)	Hundige Lystbådehavn (Hundige havn)	Teglkås Bådehavn (Teglkås havn)

Kobber (total)	Irgarol (default)	Zink Omadine (default)
Lynæs Havn	Skærbæk Havn (Skærbæk lystbådehavn)	Ballebro Jollehavn
Vesterø Havn	Stige Ø Lystbådehavn (Stige Ø havn)	Fjællebroen Havn
Asaa Havn	Tejn Havn	Skive Søsportshavn
Egå Marina	Ebeltoft Havn (Ebeltoft skudehavn)	Køge Marina
Hellerup Lystbådehavn (Hellerup havn)	Klintholm Havn	Strib Bådehavn (Strib havn)
Langelinie Lystbådehavn	Egå Marina	Oddesund Nord Lystbåde- og Fiskerihavn
Bølshavn	Vesterø Havn	Skovshoved Havn
Rosenvold Havn	Vesterø Havn	Rønbjerg Havn
Gyldendal Lystbådehavn (Gyldendal havn)	Vesterø Havn	Kalvehave Havn
Stige Ø Lystbådehavn (Stige Ø havn)	Hammer Anløbsmole (Hammer havn)	Omø Havn (Kirkehavn)
Hammer Anløbsmole (Hammer havn)	Gedser Lystbådehavn	Rungsted Havn
Strib Bådehavn (Strib havn)	Orø Havn	Fynshav Bådehavn
Nykøbing Falster Havn	Nørresand Havn	Kastrup Strandpark
Ebeltoft Havn (Ebeltoft skudehavn)	Marina Fjordparken, Aalborg	Udbyhøj Nord Fiskerihavn
Vedbæk Havn	Vedbæk Havn	Marselisborg Lystbådehavn
Køge Marina	Asaa Havn	Holbæk Marina
Mellerup Lystbådehavn (Mellerup havn)	Mellerup Lystbådehavn (Mellerup havn)	Lyø Havn
Kalvehave Havn	Oddesund Nord Lystbåde- og Fiskerihavn	Vang Havn
Oddesund Nord Lystbåde- og Fiskerihavn	Brøndby Lystbådehavn	Øer Havn (Ebeltoft - Øer Maritime Ferieby)
Otterup Lystbådehavn	Kalvehave Havn	Amtøft Havn
Orø Havn	Gyldendal Lystbådehavn (Gyldendal havn)	Vilsund Havn
Svanemøllehavnen	Otterup Lystbådehavn	Endelave Havn

Kobber (total)	Irgarol (default)	Zink Omadine (default)
Kragenæs Havn (Kragenæs marina)	Køge Marina	Københavns Havn (Kalkbrænderihavnen)
Øster Hurup Fiskeri- og Lystbådehavn	Kastrup Strandpark	Mosedede Fiskerihavn (Mosedede havn)
Omø Havn (Kirkehavn)	Kastrup Strandpark	Skuldelev Havn
Nørresand Havn	Kastrup Strandpark	Knebelbro Jolle- og Bådehavn (Knebelbro havn)'
Kastrup Strandpark	Omø Havn (Kirkehavn)	Mou Bro
Endelave Havn	Øster Hurup Fiskeri- og Lystbådehavn	Nivå Havn (Lystbådehavn)
Grenaa Lystbådehavn	Nappedam Lystbådehavn	Rudkøbing Havn (Rudkøbing lystbådehavn)
Skive Søsportshavn	Kolding Lystbådehavn	Snekkersten Havn
Rønbjerg Havn	Skive Søsportshavn	Agersø Havn
Snekkersten Havn	Svanemøllehavnen	Hestehoved Lystbådehavn
Nappedam Lystbådehavn	Grenaa Lystbådehavn	Vedbæk Havn
Kongsdal Lystbådehavn	Kongebro Havn	Hammer Anløbsmole (Hammer havn)
Amtoft Havn	Snekkersten Havn	Vesterrøn Havn
Fjællebroen Havn	Kongsdal Lystbådehavn	Hvidovre Lystbådehavn (Hvidovre havn)
Kolding Lystbådehavn	Rønbjerg Havn	Hellerup Lystbådehavn (Hellerup havn)
Hestehoved Lystbådehavn	Nyord Havn	Hjortø Havn
Kongebro Havn	Ristinge Havn	Havnsø Havn
Nyord Havn	Hestehoved Lystbådehavn	Melsted Havn
Nibe Lystbådehavn	Amtoft Havn	Høruphav Havn
Agernæs Havn	Fjællebroen Havn	Nappedam Lystbådehavn
Ballen Lystbådehavn (Ballen Havn - Fyn)	Hårbølle Havn	Agernæs Havn
Nivå Havn (Lystbådehavn)	Ballen Lystbådehavn (Ballen havn - Fyn)	Stige Ø Lystbådehavn (Stige Ø havn)
Lyø Havn	Lyø Havn	Humlum Fiskerleje (Humlum havn)

Kobber (total)	Irgarol (default)	Zink Omadine (default)
Glyngøre Havn	Nivå Havn (Lystbådehavn)	Dyreborg Havn
Rudkøbing Havn (Rudkøbing lystbådehavn)	Nibe Lystbådehavn	Kongsdal Lystbådehavn
Havnsø Havn	Humblebæk Havn	Kongebro Havn
Hårbølle Havn	Havnsø Havn	Frederikshavn Marina
Ristinge Havn	Voerså Fiskerleje	Hårbølle Havn
Voerså Fiskerleje	Rudkøbing Havn (Rudkøbing lystbådehavn)	Rønnerhavnen
Københavns Havn (Kalkbrænderihavnen)	Agersø Havn	Aabenraa Lystbådehavn
Agersø Havn	Agernæs Havn	Kolding Lystbådehavn
Humblebæk Havn	Københavns Havn (Kalkbrænderihavnen)	Nyord Havn
Holbæk Marina	Glyngøre Havn	Orø Havn
Humlum Fiskerleje (Humlum havn)	Holbæk Marina	Helsingør Nordhavn
Rønnerhavnen	Rønnerhavnen	Faldsled Havn
Frederikshavn Marina	Skovshoved Havn	Otterup Lystbådehavn
Skovshoved Havn	Birkholm Havn	Aalborg Skudehavn og Vestre Bådehavn
Egense Lystbådehavn (Egense havn)	Aalborg Skudehavn og Vestre Bådehavn	Ballen Lystbådehavn (Ballen havn - Fyn)
Aalborg Skudehavn og Vestre Bådehavn	Arnager Bådehavn (Arnager havn)	Hou Lystbådehavn
Margretholms Havn	Frederikshavn Marina	Helligpeder Havn
Birkholm Havn	Frederikshavn Marina	Egense Lystbådehavn (Egense havn)
Faldsled Havn	Egense Lystbådehavn (Egense havn)	Rosenvold Havn
Sundby Sejlforenings Havn	Margretholms Havn	Mellerup Lystbådehavn (Mellerup havn)
Marselisborg Lystbådehavn	Humlum Fiskerleje (Humlum havn)	Bork Havn
Arnager Bådehavn (Arnager havn)	Faldsled Havn	Humblebæk Havn
Mosedede Fiskerihavn (Mosedede havn)	Sundby Sejlforenings Havn	Voerså Fiskerleje

Kobber (total)	Irgarol (default)	Zink Omadine (default)
Espergærde Havn	Hjarbæk Havn	Rørvig Havn
Rungsted Havn	Kignæs Lystbådehavn	Hvalpsund Lystbådehavn (Hvalpsund marina)
Bork Havn	Marselisborg Lystbådehavn	Gjøl Fiskeri- og Lystbådehavn (Gjøl havn)
Hjarbæk Havn	Rørvig Havn	Hals Havn
Kignæs Lystbådehavn	Bork Havn	Fur Havn
Gjøl Fiskeri- og Lystbådehavn (Gjøl havn)	Rungsted Havn	Bogense Havn og Marina
Rørvig Havn	Mosedede Fiskerihavn (Mosedede havn)	Nykøbing Falster Havn
Høruphav Havn	Fur Havn	Nørresand Havn
Aabenraa Lystbådehavn	Gjøl Fiskeri- og Lystbådehavn (Gjøl havn)	Sundby Sejlforenings Havn
Hou Lystbådehavn	Svendborg Lystbådehavn	Bølshavn
Fur Havn	Høruphav Havn	Christiansø Havn
Svendborg Lystbådehavn	Hals Havn	Jyllinge Lystbådehavn
Hals Havn	Hou Lystbådehavn	Ærøskøbing Havn
Hvalpsund Lystbådehavn (Hvalpsund marina)	Aabenraa Lystbådehavn	Hjarbæk Havn
Jyllinge Lystbådehavn	Ballen Havn	Svendborg Lystbådehavn
Rantzausminde Lystbådehavn	Jyllinge Lystbådehavn	Fredericia Lystbådehavn
Ballen Havn	Rantzausminde Lystbådehavn	Ristinge Havn
Sletten Havn	Sletten Havn	Nexø Havn
Helsingør Nordhavn	Hvalpsund Lystbådehavn (Hvalpsund marina)	Rantzausminde Lystbådehavn
Juelsminde Havn og Marina	Nexø Havn	Juelsminde Havn og Marina
Dageløkke Lystbådehavn	Juelsminde Havn og Marina	Birkholm Havn
Nexø Havn	Ærøskøbing Havn	Kignæs Lystbådehavn
Attrup Havn	Dageløkke Lystbådehavn	Bandholm Havn
Øer Havn (Ebeltoft - Øer Maritime Ferieby)	Helsingør Nordhavn	Ballen Havn
Ærøskøbing Havn	Bandholm Havn	Attrup Havn

Kobber (total)	Irgarol (default)	Zink Omadine (default)
Stauning Fiskeri- og Lystbådehavn (Stauning havn)	Attrup Havn	Sletten Havn
Bogense Havn og Marina	Bogense Havn og Marina	Arnager Bådehavn (Arnager havn)
Bandholm Havn	Esbjerg Havn	Espergærde Havn
Københavns Motorbådsklub (København Syd - Kalveboderne)	Københavns Motorbådsklub (København Syd - Kalveboderne)	Dageløkke Lystbådehavn
Fredericia Lystbådehavn	Stauning Fiskeri- og Lystbådehavn (Stauning havn)	Nykøbing Mors Havn
Kastrup Broforenings Bådehavn (Kastrup havn)	Stege Havn (Stege lystbådehavn)	Stauning Fiskeri- og Lystbådehavn (Stauning havn)
Hvalpsund Fiskerihavn (Hvalpsund marina)	Fredericia Lystbådehavn	Kastrup Broforenings Bådehavn (Kastrup havn)
Stege Havn (Stege lystbådehavn)	Kastrup Broforenings Bådehavn (Kastrup havn)	Hadsund Lystbådehavn
Esbjerg Havn	Hvalpsund Fiskerihavn (Hvalpsund marina)	Stege Havn (Stege lystbådehavn)
Gåbense Lystbådehavn	Gåbense Lystbådehavn	Dybvig Havn
Nykøbing Mors Havn	Øer Havn (Ebeltoft - Øer Maritime Ferieby)	Hvalpsund Fiskerihavn (Hvalpsund marina)
Hadsund Lystbådehavn	Nykøbing Mors Havn	Haverslev Jolle- og Lystbådehavn (Haverslev havn)
Hadsund Fiskerihavn (Hadsund lystbådehavn)	Hadsund Fiskerihavn (Hadsund lystbådehavn)	Haderslev Havn
Haverslev Jolle- og Lystbådehavn (Haverslev havn)	Lemvig Havn	Københavns Motorbådsklub (København Syd - Kalveboderne)
Lemvig Havn	Kolby Kås Havn	Esbjerg Havn
Jyllinge Fiskerihavn (Jyllinge lystbådehavn)	Hadsund Lystbådehavn	Bakkerne Bådehavn
Kolby Kås Havn	Haderslev Havn	Lemvig Havn
Haderslev Havn	Jyllinge Fiskerihavn (Jyllinge lystbådehavn)	Søby Havn (Søby havn og marina)

Kobber (total)	Irgarol (default)	Zink Omadine (default)
Thisted Havn (Thisted lystbådehavn)	Haverslev Jolle- og Lystbådehavn (Haverslev havn)	Gåbense Lystbådehavn
Søby Havn (Søby havn og marina)	Haverslev Jolle- og Lystbådehavn (Haverslev havn)	Hadsund Fiskerihavn (Hadsund lystbådehavn)
Næstved Havn (Næstved - Nolds havn)	Næstved Havn (Næstved - Nolds havn)	Næstved Havn (Næstved - Nolds havn)
Stubbekøbing Havn	Søby Havn (Søby havn og marina)	Stubbekøbing Havn
Bakkerne Bådehavn	Stubbekøbing Havn	Jyllinge Fiskerihavn (Jyllinge lystbådehavn)
Kerteminde Havn (Kerteminde marina)	Kerteminde Havn (Kerteminde marina)	Kerteminde Havn (Kerteminde marina)
Christiansø Havn	Avernakø Bådehavn	Kolby Kås Havn
Avernakø Bådehavn	Rønne Havn	Vordingborg Sydhavn (Masnedssund) (Vordingborg havn)
Allinge Havn	Allinge Havn	Avernakø Bådehavn
Rønne Havn	Sønderborg Havn (Sønderborg lystbådehavn)	Faaborg Havn (Faaborg lystbådehavn)
Sønderborg Havn (Sønderborg lystbådehavn)	Vordingborg Sydhavn (Masnedssund) (Vordingborg havn)	Sønderborg Havn (Sønderborg lystbådehavn)
Dybvig Havn	Kulhuse Havn	Allinge Havn
Vordingborg Sydhavn (Masnedssund) (Vordingborg havn)	Faaborg Havn (Faaborg lystbådehavn)	Rønne Havn
Kulhuse Havn	Blans Havn	Svendborg Havn
Svendborg Havn	Christiansø Havn	Kulhuse Havn
Faaborg Havn (Faaborg lystbådehavn)	Dybvig Havn	Blans Havn
Blans Havn	Dybvig Havn	Margretheholms Havn
Frederikssund Lystbådehavn	Bakkerne bådehavn	Thisted Havn (Thisted lystbådehavn)

Bilag 2: Lysthavne, der ikke kunne modelleres med MAMPEC

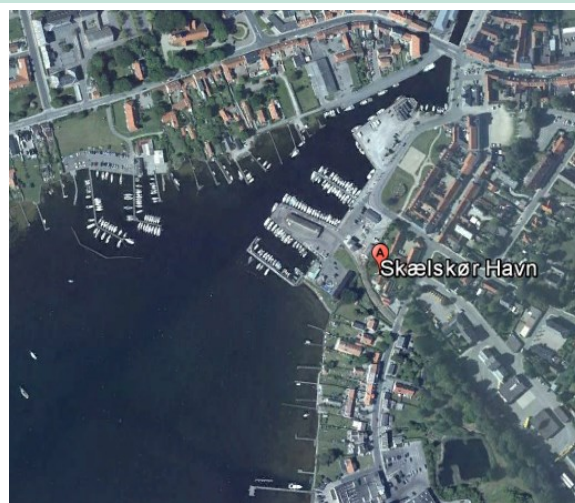
Havne der var vanskelige at modellere med MAMPEC, da de er en kombination af bro og marina.

Havn	Illustration
Løgstør Havn	
Nordby Havn	
Nyborg Lystbådehavn	

Randers Havn
Randers Lystbådehavn



Skælskør Havn



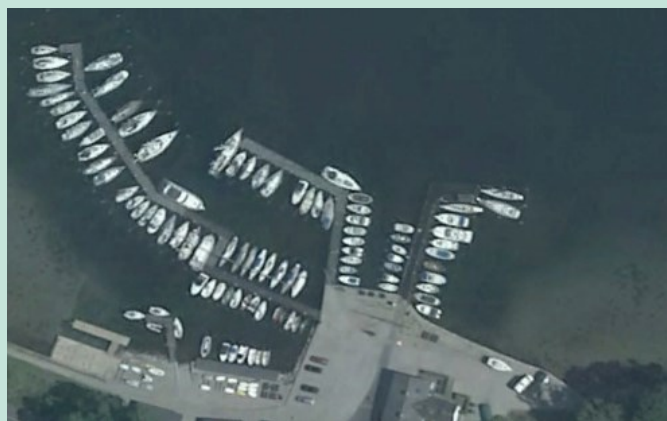
Sønderborg Havn



Thyborøn Lystbådehavn
(Nordre Inderhavn)



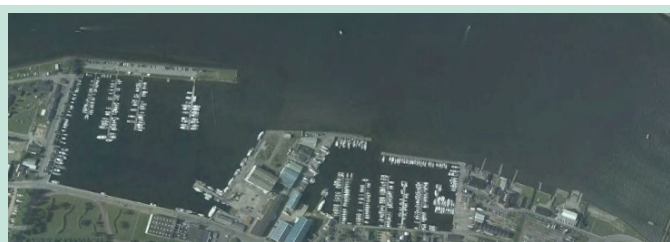
Troense Dampskibsbro og
Bådehavn



Vallensbæk Havn



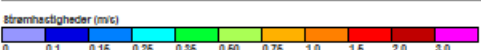
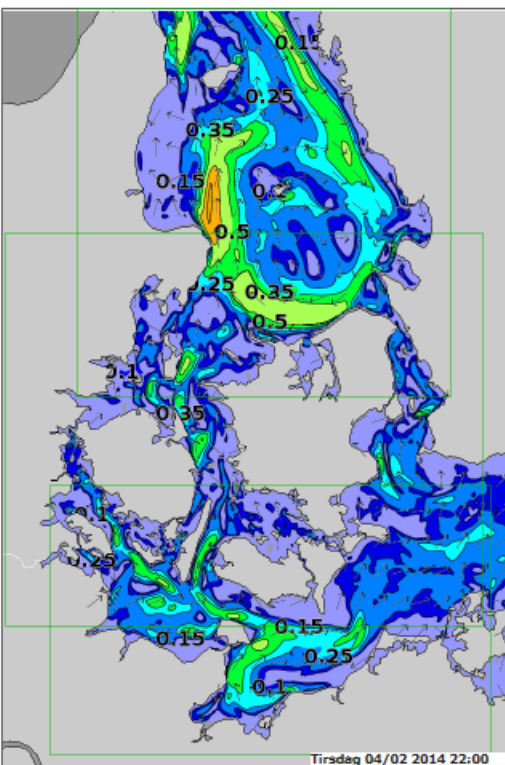
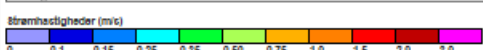
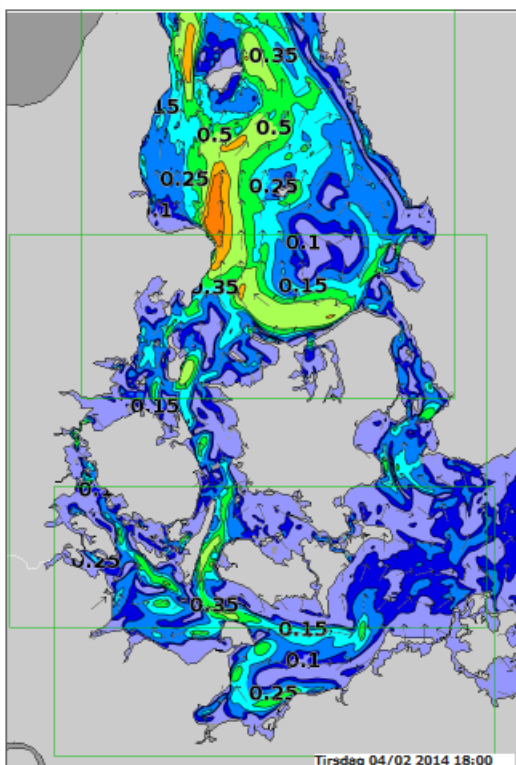
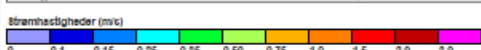
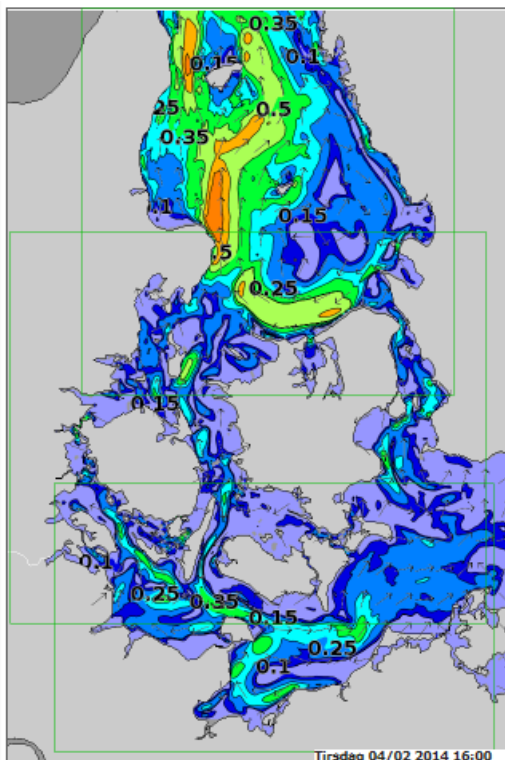
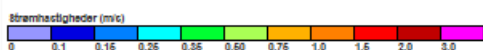
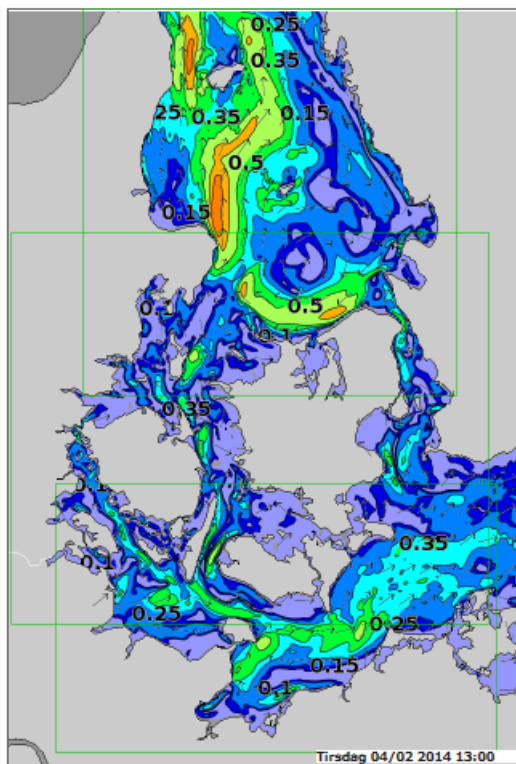
Varde Havn

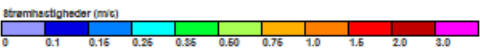
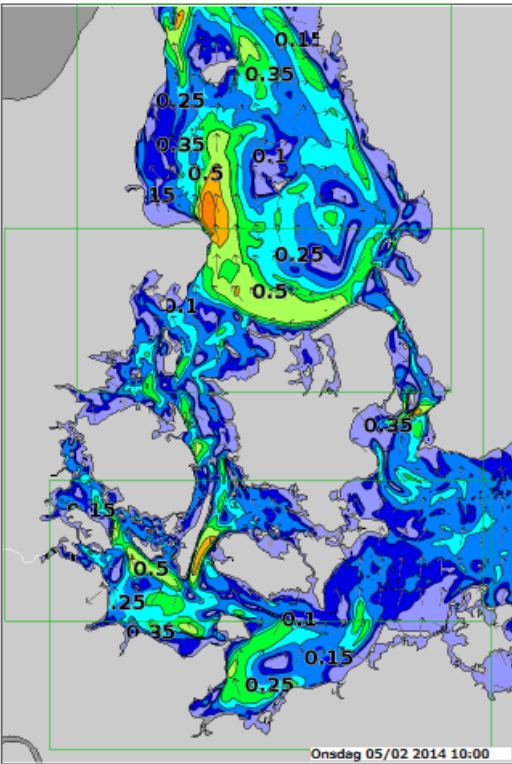
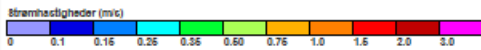
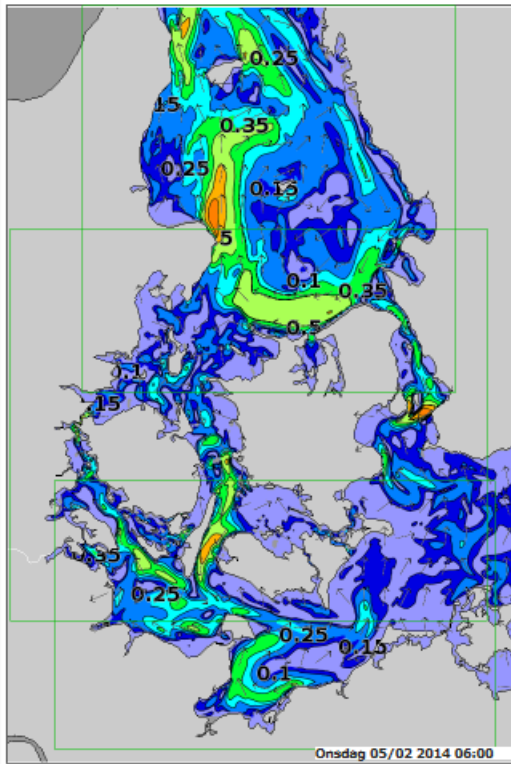
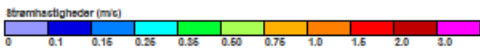
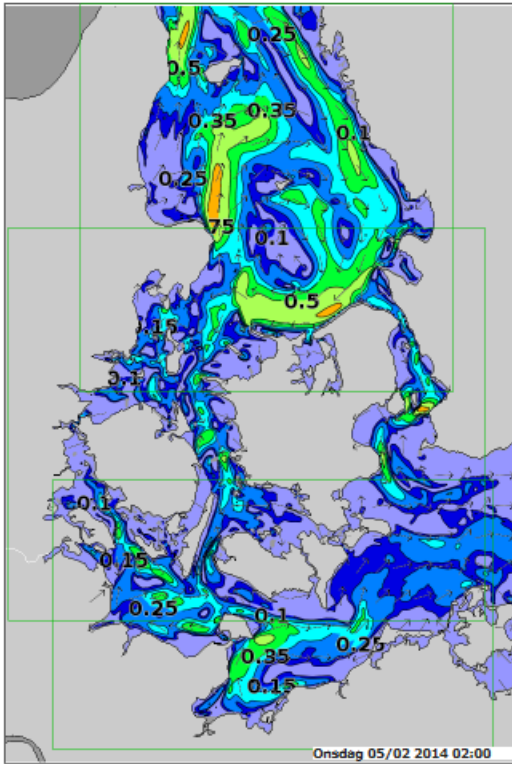


Aalborg Havn



Bilag 3: Målte strømshastighed i Dansk Farvand. Data fra DMIs hjemmeside





Kortlægning af danske lystbådehavne

Der er gennemført en kortlægning af lystbådehavne i Danmark med henblik på at kunne udpege velegnede lystbådehavne, hvis karakteristika skal anvendes i en miljørisikovurdering af antibegrøningsmidler.



Miljøministeriet
Miljøstyrelsen

Strandgade 29
1401 København K
Tlf.: (+45) 72 54 40 00

www.mst.dk