

Varför kumulativt?

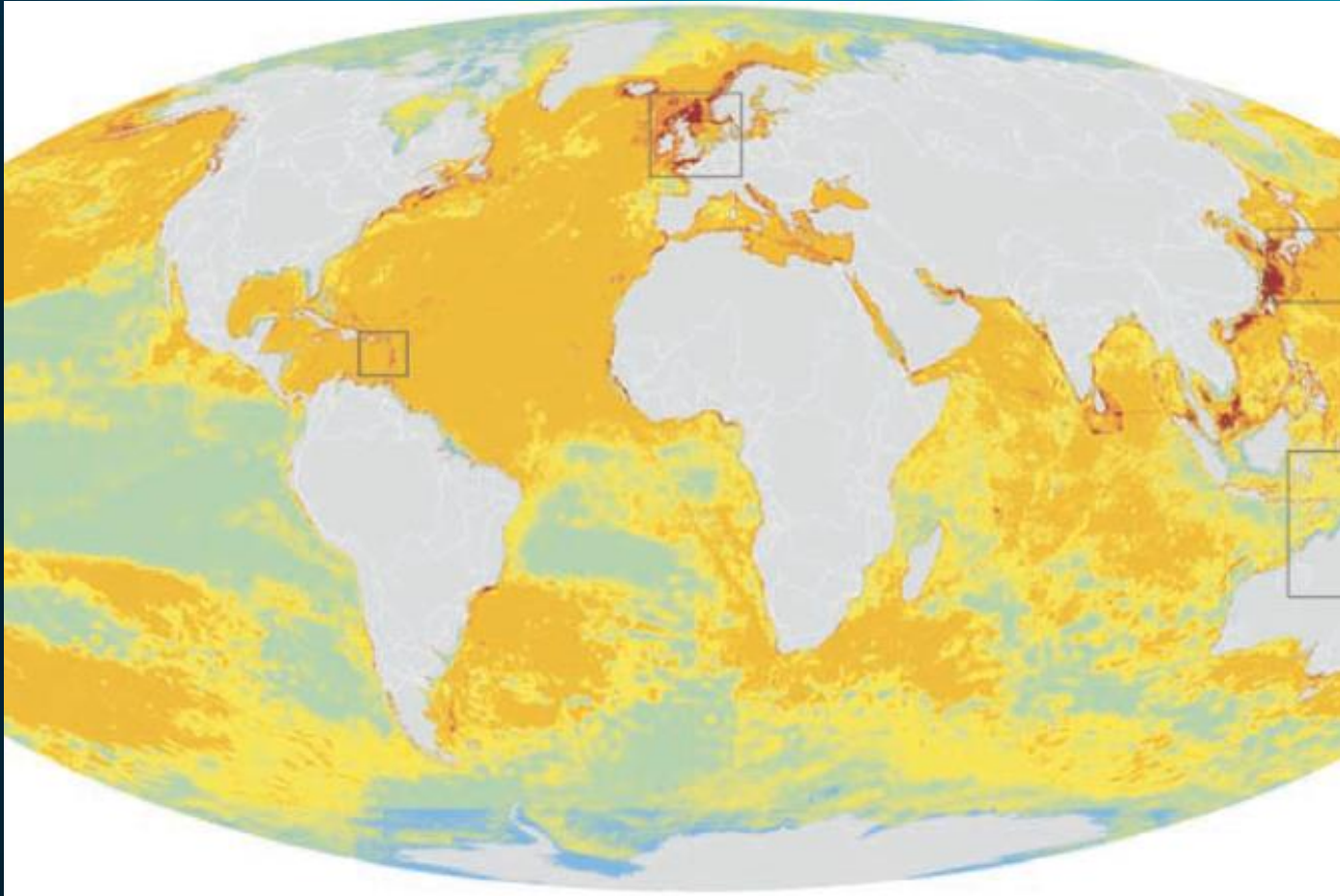


Shipping turbidity
Electric fields
Marine infrastructure
Boating noise
Climate change temperature rise
Aquaculture habitat loss
Harbor pollution
Shipping oil spill
Boating pollution
Marine mining habitat loss
Marine mining turbidity
Dumping habitat loss
Ocean acidification
Dredging turbidity
Trawl fishing catches
Aquaculture nutrients
Dredging abrasion
Wreck oil leak
Industry pollution
Hunt of seabirds
Wind power noise
Military pollution
Shipping noise
Military explosions
Net fishing catches
Trawl fishing turbidity
Toxic munition
Pelagic fishing catches
Coastal exploitation habitat loss
Trawl fishing abrasion
Land runoff nutrients
Anoxia



Shipping turbidity
Electric fields
Marine infrastructure
Boating noise
Climate change temperature rise
Aquaculture habitat loss
Harbor pollution
Marine mining habitat loss
Boating pollution
Shipping oil spill
Marine mining turbidity
Dumping habitat loss
Ocean acidification
Dredging turbidity
Trawl fishing catches
Aquaculture nutrients
Soft bottom habitats
Dredging abrasion
Mussel reefs
Industry pollution
Plankton
Spawning grounds
Wreck oil leak
Hunt of seabirds
Oyster beds
Hard bottom habitats
Coral reefs
Wind power noise
Military pollution
Vendace
Crabs
Eel
Seagrass
Sprat
Shipping noise
Seabird wintering grounds
Cod
Deep reefs
Rivermouth habitats
Net fishing catches
Sand bottom habitats
Harbour seal
Grey seal
Toxic munition
Trawl fishing turbidity
Porpoise
Herring
Trawl fishing abrasion
Land runoff nutrients
Pelagic fishing catches
Seabirds
Coastal exploitation habitat loss
Anoxia





Metod för kumulativ miljöbedömning

Halpern et al Science vol 319 2008

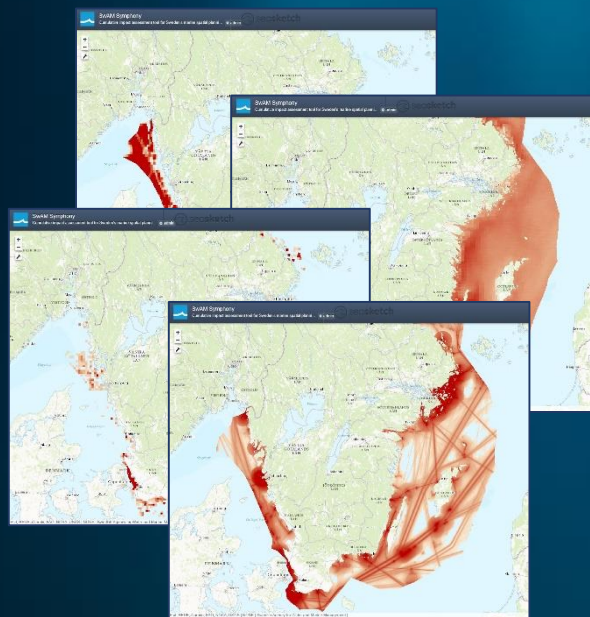


Symphony möjliggör
havsplanering utifrån
en ekosystemansats

Fokus på utsjön

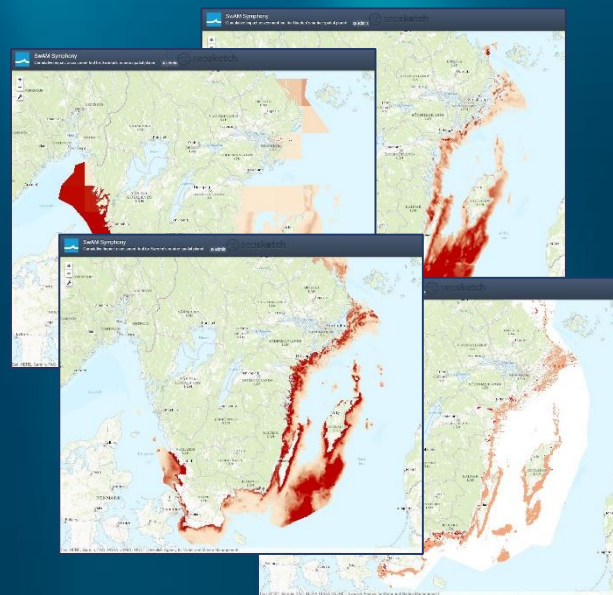
Metod

Kartor över miljöbelastningar från mänskliga aktiviteter



36 olika belastningar

Kartor över ekokomponenter



28 olika ekokomponenter

Equation

$$P_{sum} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m B_i \times E_j \times K_{i,j}$$

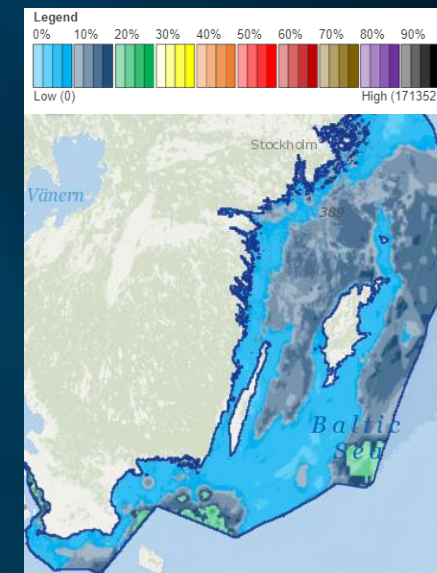
Cumulative impact (P) is calculated as the sum of the product of all pressures' (B) effects on all ecosystem components (E), given the particular sensitivity (K) of every ecosystem component to every pressure.

Känslighetsmatris

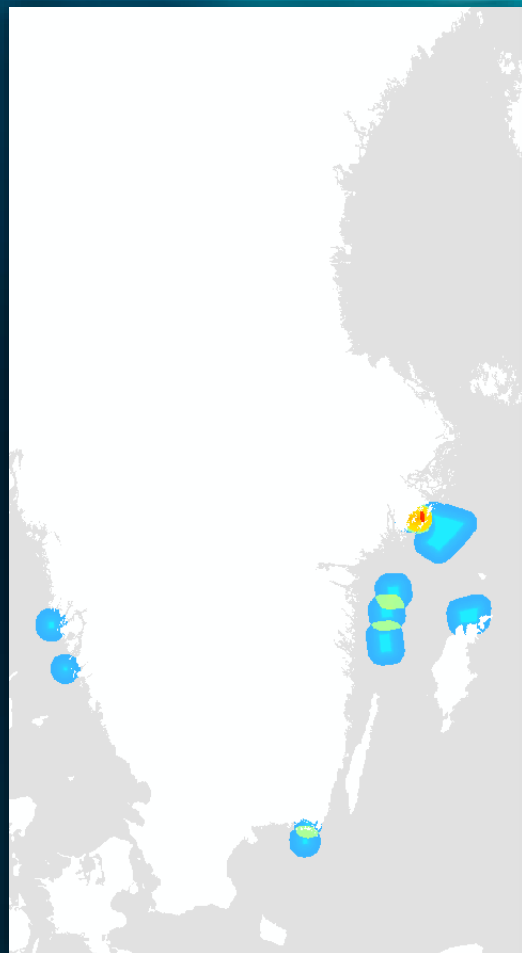
A large table representing the sensitivity matrix. The rows list 36 different pressures, and the columns list 28 different ecosystem components. Each cell in the table contains a small colored circle, where the color indicates the sensitivity of that ecosystem component to that specific pressure. The colors range from light blue (low sensitivity) to dark red (high sensitivity).

1008 kombinationer

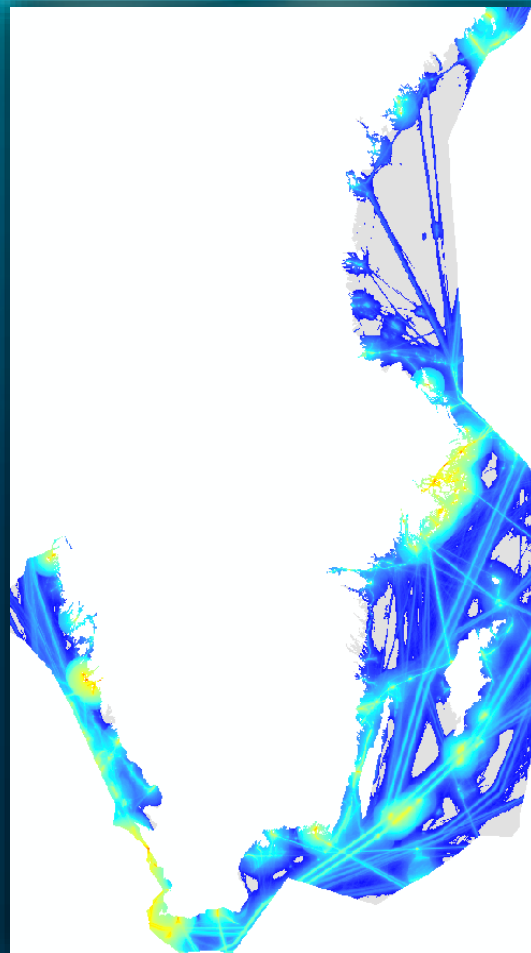
Resultat



Belastningar



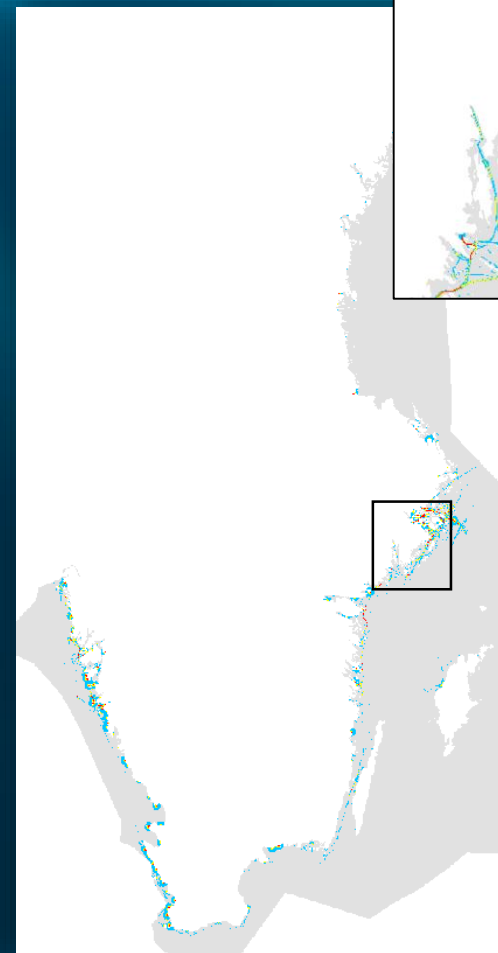
Försvarets provsprängningar
(tidsnormaliserad SPL)



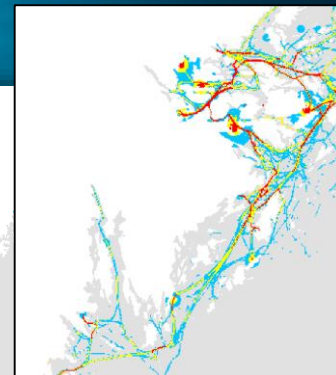
Buller från sjöfart 2kHz / 125 Hz
(beräknad dB)



Buller från vindkraft 125 Hz
(beräknad dB)



Buller från fritidsbåtar
(proxy)



Metod buller från fritidsbåtar

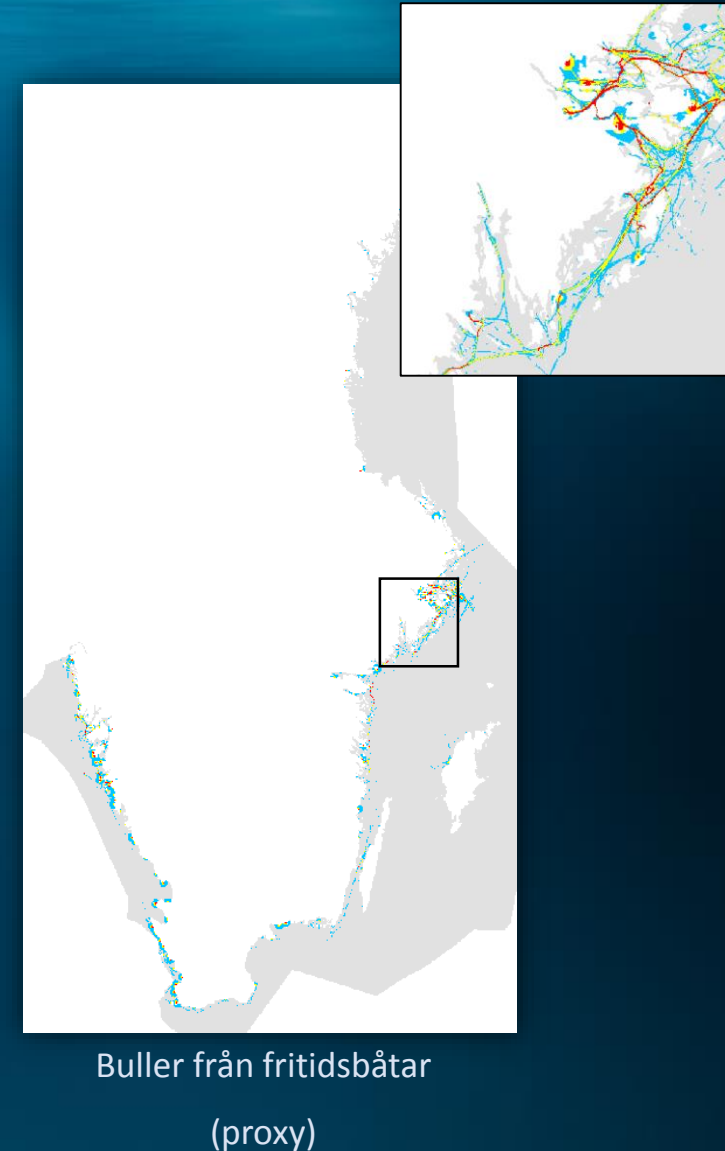
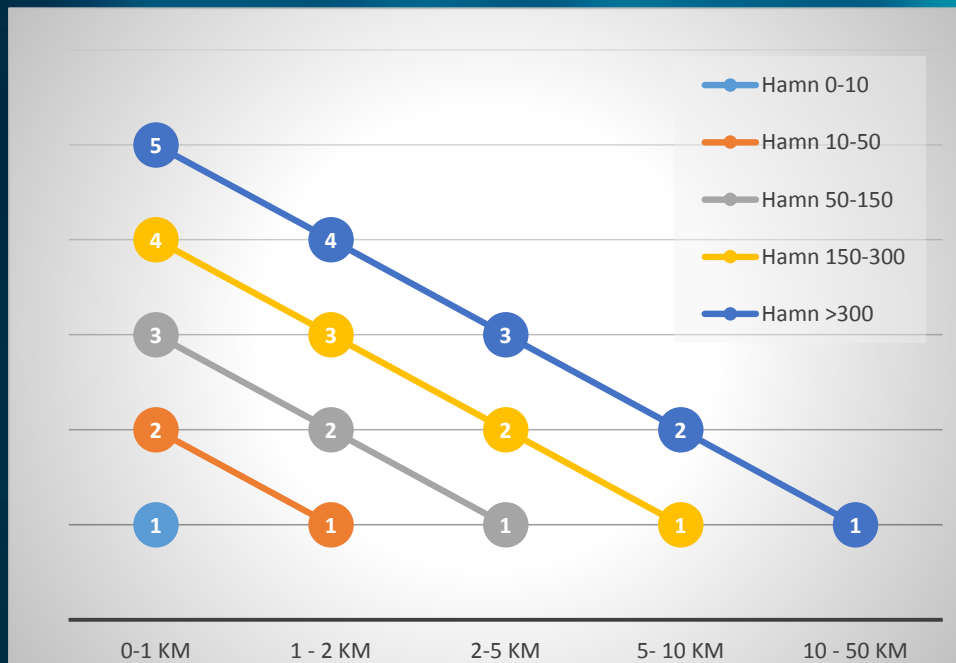
Skattning av buller från fritidsbåtar

AIS för fritidsbåtar: frekvens 1-5

Naturhamn: avstånd 1=1000m 2=500m 3=200m

Småbåtshamn: enligt diagram

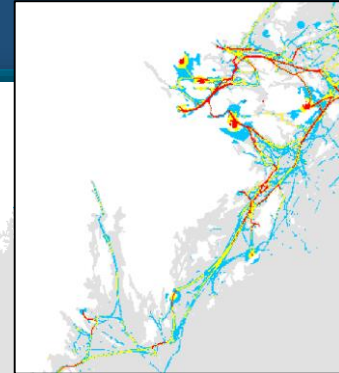
Resultat: proxy 0-5 (ej validerad)



Känslighet

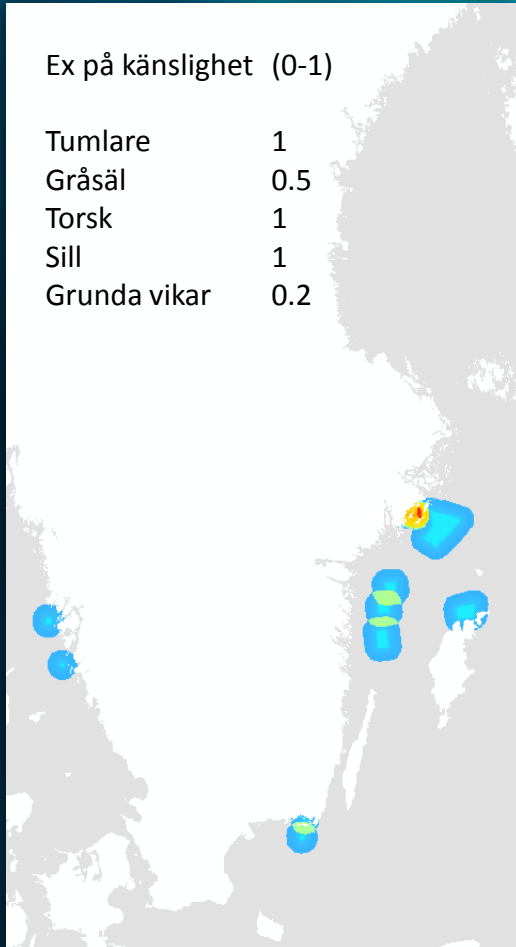
Känslighet = effekt på individer/miljöer som befinner sig i kraftigt exponerat område

- 0 Ingen effekt
- 0.2 Liten störning, av betydelse ur kumulativt perspektiv
- 0.4 Påtaglig störning, av långsiktig betydelse för överlevnad
- 0.6 Allvarlig stress eller viss dödlighet
- 0.8 Påtaglig dödlighet
- 1.0 Hög direkt dödlighet



Ex på känslighet (0-1)

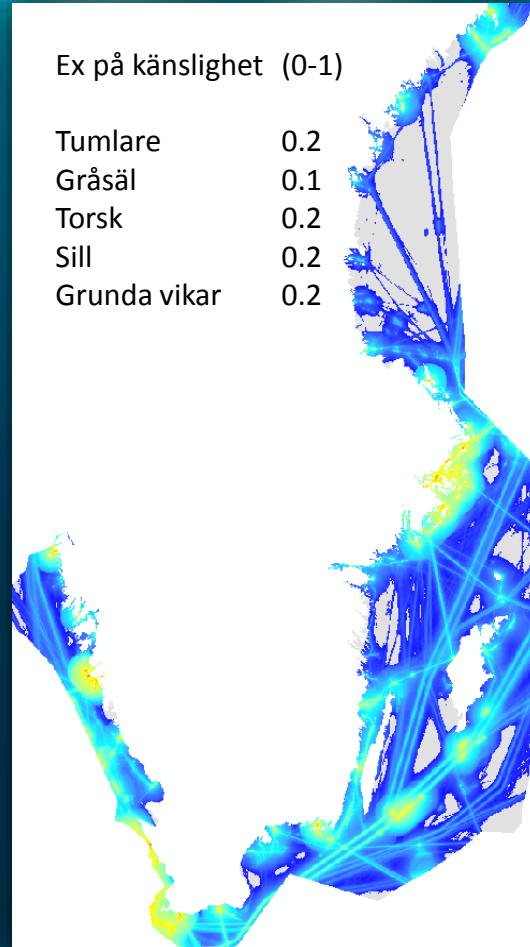
Tumlare	1
Gråsäl	0.5
Torsk	1
Sill	1
Grunda vikar	0.2



Försvarets provsprängningar
(tidsnormaliserad SPL)

Ex på känslighet (0-1)

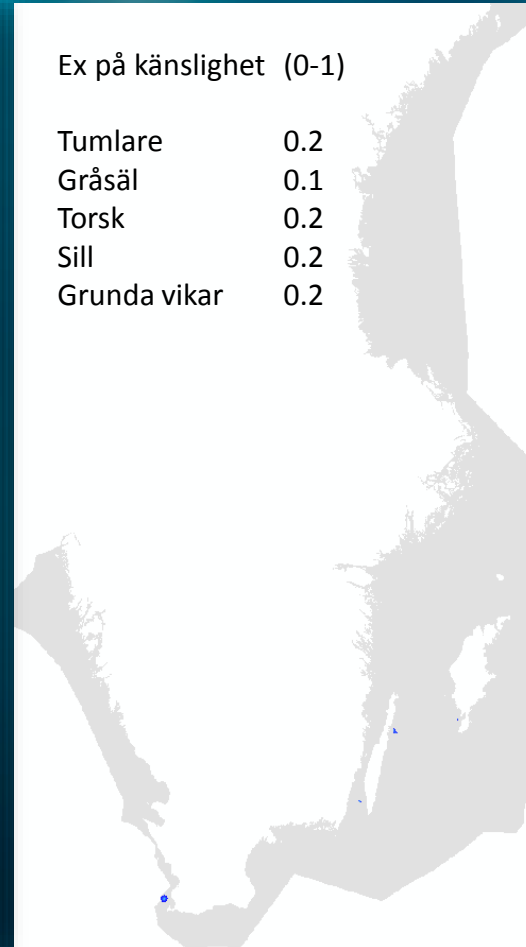
Tumlare	0.2
Gråsäl	0.1
Torsk	0.2
Sill	0.2
Grunda vikar	0.2



Buller från sjöfart 2kHz / 125 Hz
(beräknad dB)

Ex på känslighet (0-1)

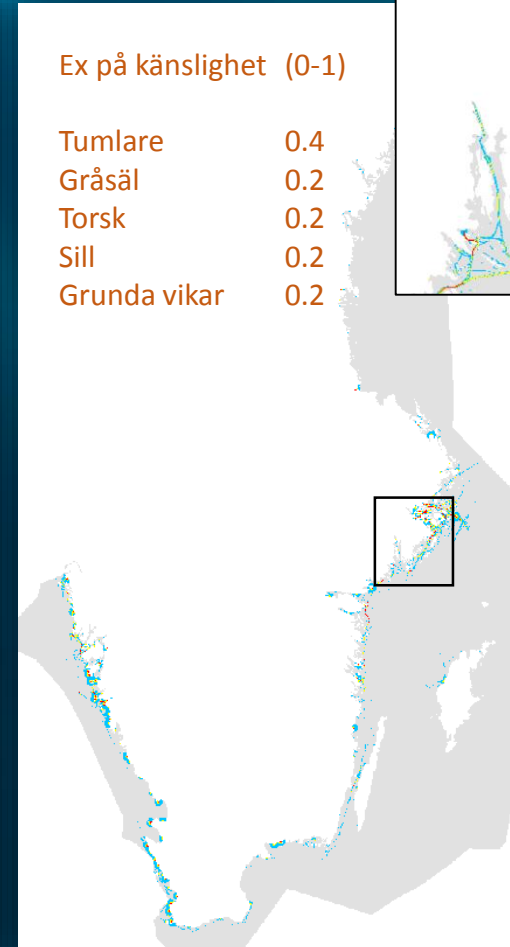
Tumlare	0.2
Gråsäl	0.1
Torsk	0.2
Sill	0.2
Grunda vikar	0.2



Buller från vindkraft 125 Hz
(beräknad dB)

Ex på känslighet (0-1)

Tumlare	0.4
Gråsäl	0.2
Torsk	0.2
Sill	0.2
Grunda vikar	0.2



Buller från fritidsbåtar
(proxy)

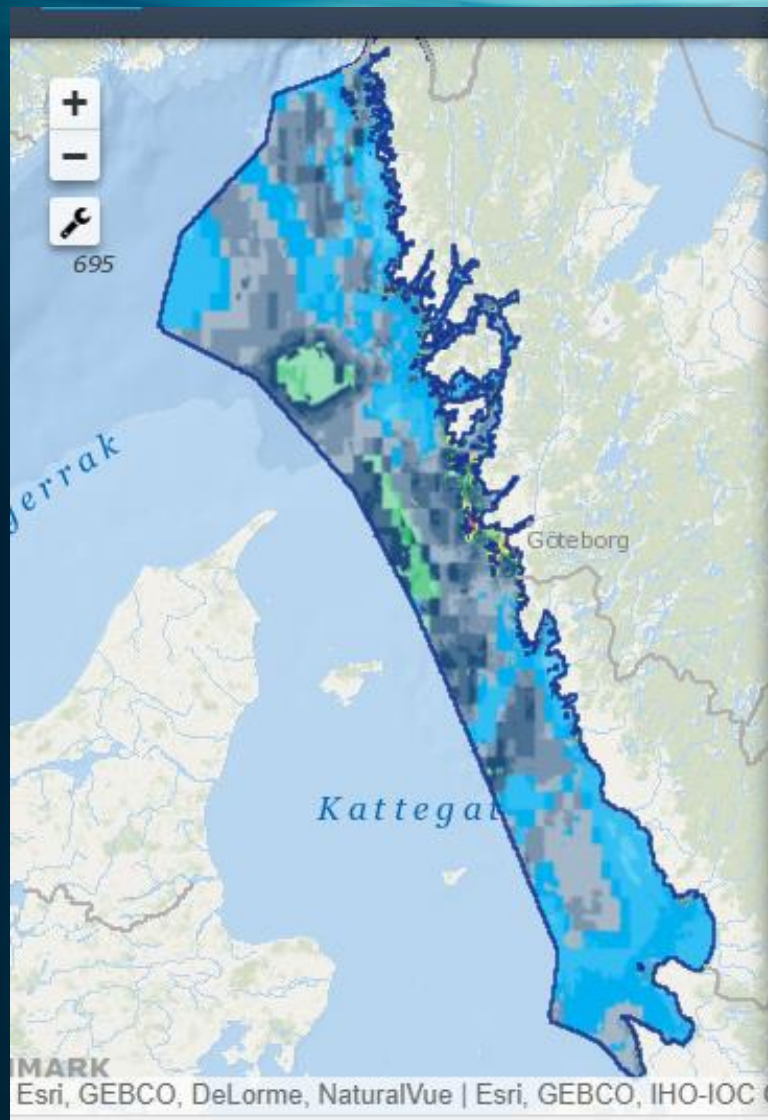
Resultat

- Alla resultat bygger på data med viss osäkerhet
- Alla resultat ska betraktas som fingervisningar, inte skarpa siffror
- All tolkning ska göras med försiktighet

Resultatet är en rumslig analys

- skiljer sig mot många andra sätt att bedöma miljöpåverkan

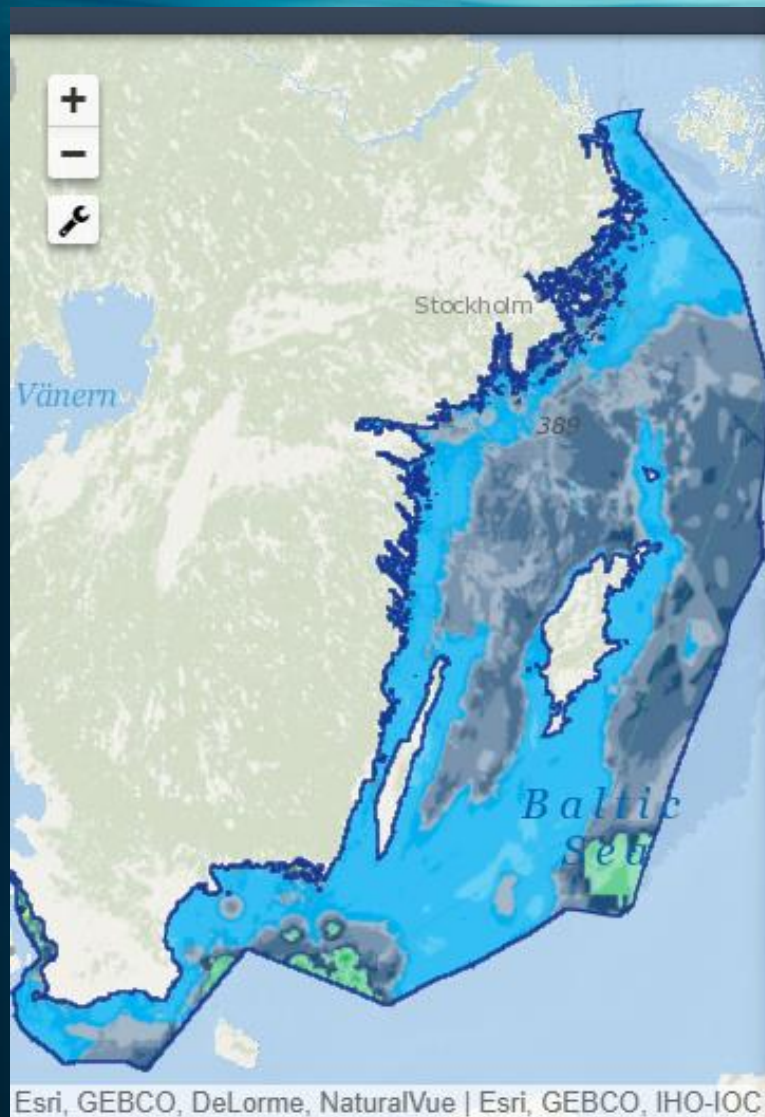
Resultat Västerhavet



Bidrag till miljöpåverkan per sektor	Västerhavet
Fiske	33 %
Övergödning	31 %
Föroreningar	15 %
Sjöfart (ej luftutsläpp)	11 %
Industriutsläpp	4 %
Rekreation	3 %
Kustexploatering	1 %
Vattenbruk	0.01 %
Energi	0.01 %

Bullerkällor	Bidrag
Sjöfart 125Hz	9 %
Försvar övning	1 %
Fritidsbåtbuller	0.8 %
Sjöfart 2000Hz	0.2 %
Vindkraft 125Hz	0 %

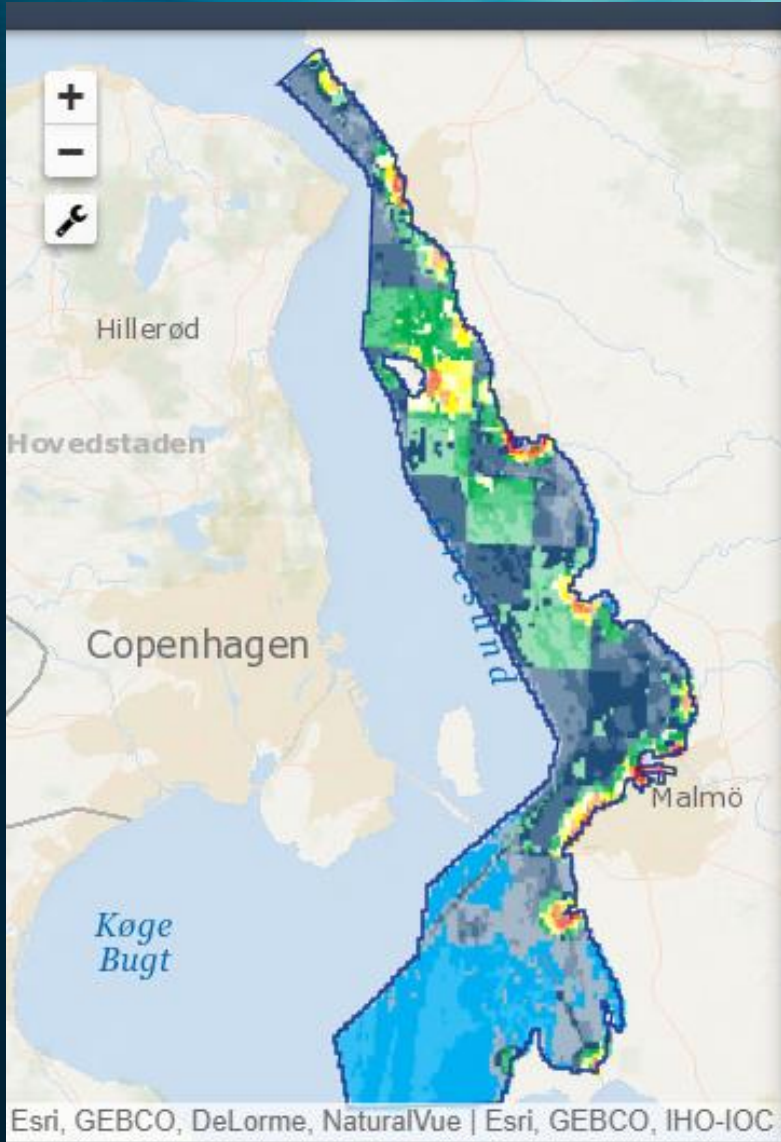
Resultat Östersjön



Bidrag till miljöpåverkan per sektor	Östersjön
Övergödning	59 %
Föroreningar	27 %
Sjöfart (ej luftutsläpp)	8 %
Fiske	3 %
Industriutsläpp	1.3 %
Rekreation	0.9 %
Försvar	0.9 %
Kustexploatering	0.7 %
Sandutvinning	0.02 %
Energi	0.02 %

Bullerkällor	Bidrag
Sjöfart 125Hz	7 %
Försvar övning	0.7 %
Fritidsbåtbuller	0.2 %
Sjöfart 2000Hz	0.1 %
Vindkraft 125Hz	0.001 %

Resultat Öresund



Bidrag till miljöpåverkan per sektor	Öresund
Övergödning	35 %
Sjöfart (ej luftutsläpp)	21 %
Fiske	17 %
Rekreation	9 %
Föroreningar	7 %
Industriutsläpp	7 %
Kustexploatering	3 %
Energi	0.4 %

Bullerkällor	Bidrag
Sjöfart 125Hz	18 %
Fritidsbåtbuller	2.3 %
Sjöfart 2000Hz	0.8 %
Vindkraft 125Hz	0.2 %

Area

Öresund utan klimatförändringar 9 nov is 838,83 sq. km.

Havs- och
vattenmyndigheten
linus.hammar@havochvatten.se