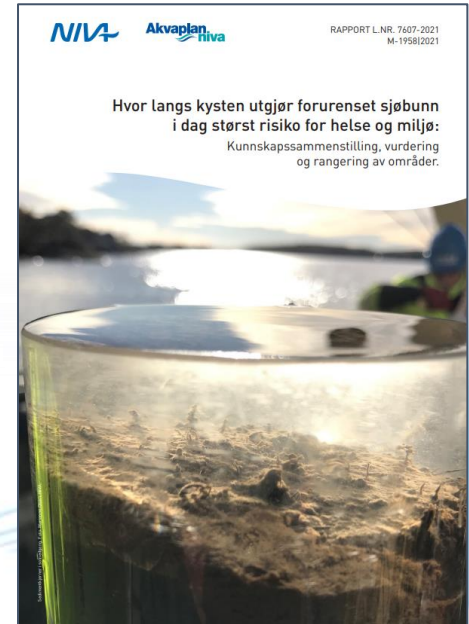
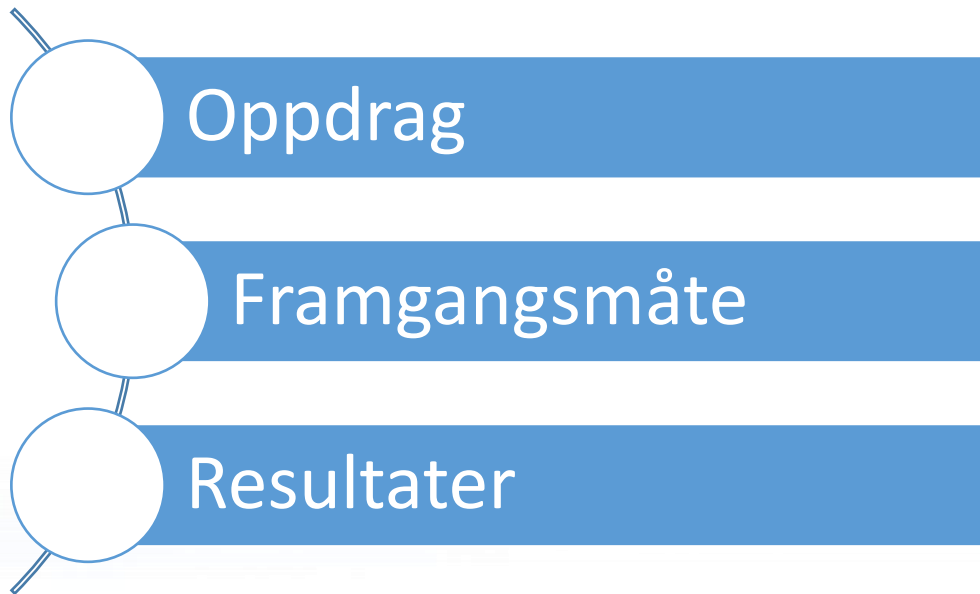
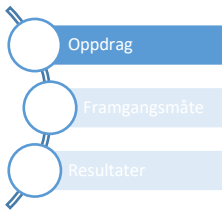


# Sammenstilling av kunnskap om forurenset sjøbunn langs kysten

Marianne Olsen, NIVA







# Bakgrunn

Siste landsdekkende sammenstilling av forurensnings-tilstand i sjøbunnen i 1998. Kartlegging av havner og skipsverft i 2005 og 2006.

1989 -  
Handlingsplaner og  
problembeskrivelse

2001 - 2002  
Nasjonale mål for  
opprydding  
Fylkesvise  
tiltaksplaner (29)

2006-2007

Nasjonal  
handlingsplan

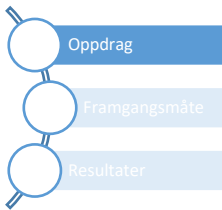
17 prioriterte  
områder:

Arendal  
Bergen  
Kristiansand  
Drammen  
Grenland  
Hammerfest  
Harstad

Tromsø  
Sørfjorden  
Sunndalsfjorden  
Stavanger  
Sandefjord  
Ranfjorden  
Ålesund

Listerfjordene (Farsund, Flekkefjord, Fedafjorden)  
Oslo  
Trondheim

Gjennomføring av tiltak



## Formål

Formålet med prosjektet var å utarbeide en liste over de havne- og kystområdene i Norge der forurenset sjøbunn i dag utgjør størst **risiko for helse og miljø**.

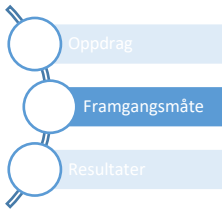
## Avgrensning og føringer

### Områder som ikke inngikk i vurderingen:

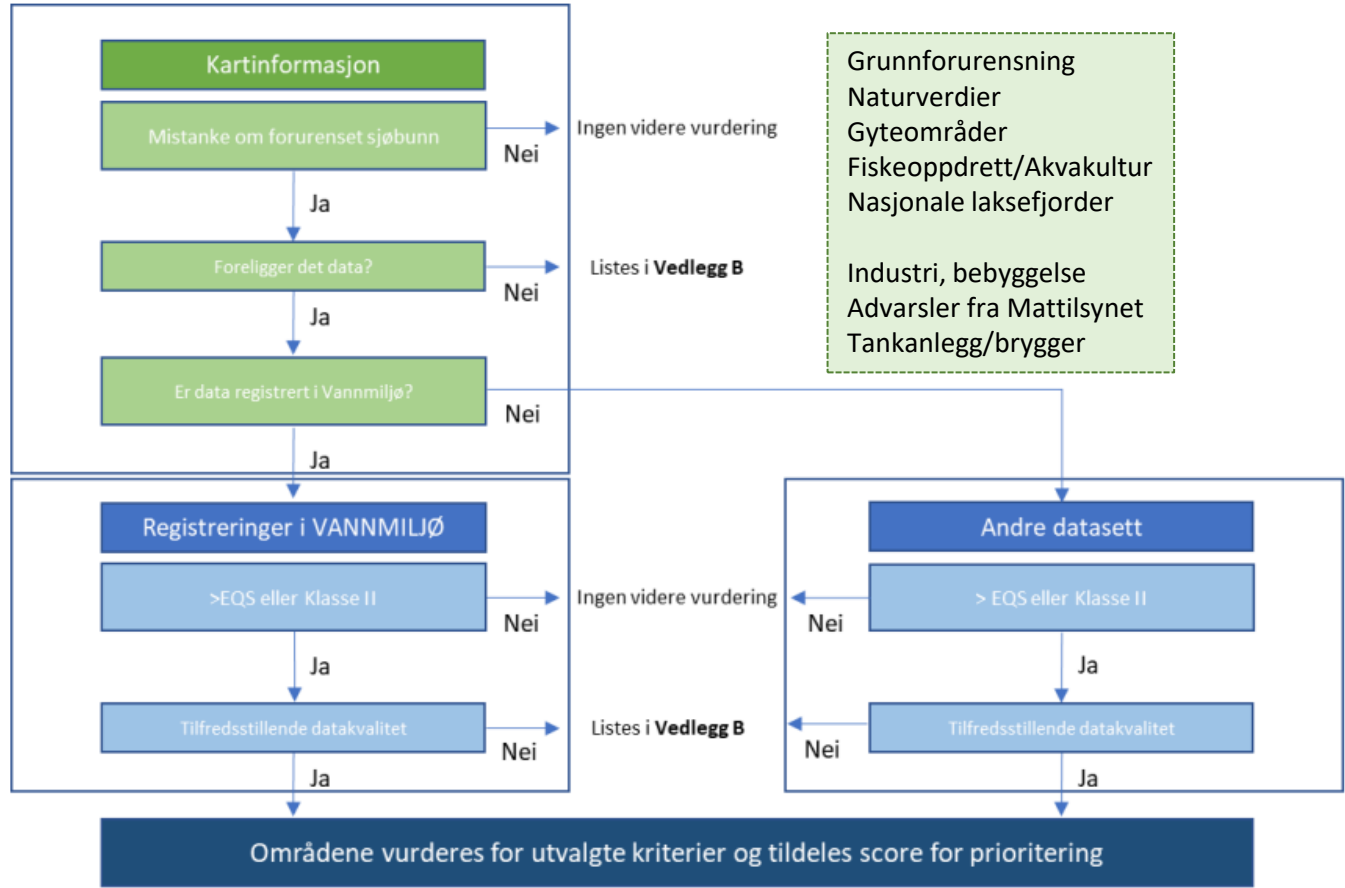
- De 17 tidligere prioriterte områdene
- Områder som er ryddet opp i forbindelse med oppryddings- eller farledsutdypingsprosjekter.

### Følgende 12 områder skulle inngå i vurderingen:

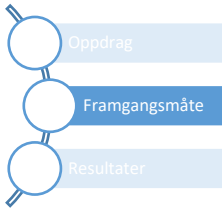
Moss havn, sjøområdet rundt Fornebu, Tønsbergfjorden, Kragerøfjorden, Tvedestrandfjorden, Sandnes, Florvågen (Askøy), Skiftesvik (Askøy), Karmsundet, Svolvær havn, Honningsvåg og Båtsfjord.



# Områder



- Grunnforurensning
- Naturverdier
- Gyteområder
- Fiskeoppdrett/Akvakultur
- Nasjonale laksefjorder
- Industri, bebyggelse
- Advarsler fra Mattilsynet
- Tankanlegg/brygger



# Avgrensning av områder og innhenting av informasjon

135 områder ble avgrenset basert på foreliggende kunnskap om forurensningssituasjonen, geografi, topografi, aktivitet og påvirkninger - og ikke etter vannforekomst.

Avgrensning av områder er gjort etter samtaler/kommentarer fra Statsforvalter og Miljødirektoratet  
**NB! Avgrensningen i vurderingen er IKKE det samme som et evt. framtidig TILTAKSOMRÅDE**

Utvalg av sedimentstasjoner innenfor hvert område og kvalitet på registreringene (undersøkelsene):

- 0-10 cm sedimentsnitt
- max 10 år (utvidet tilbake til 2007 i verftsområder)
- Oppfyller risikoveilederens anbefaling (M-409/2015)
  - Tilstrekkelig antall stasjoner
  - Relevante parametere

## Kilder til data og informasjon:

- Vannmiljø
- Kystverket
- Miljødirektoratet
- Statsforvaltere
- Vann-Nett
- Kommuner
- Fagrådet for Indre Oslofjord

# Beregning av samlet stoffkonsentrasjon (SK) i hvert område

- Vannregionspesifikke og prioriterte stoffer i vannforskriften (ikke TBT)

- Beregne Konsentrasjonsratio  $KR = \frac{K_m}{G_{(Klasse II/III, EQS)}}$

Beregnes først pr stasjon for å avgrense lokalitet, deretter for område

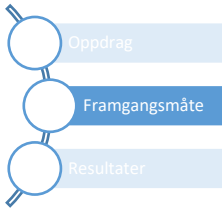
hvor  $K_m$  er målt gjennomsnittskonsentrasjon pr stoff fra området og  $G_{(Klasse II/III, EQS)}$  er oppgitte grenseverdier

- Beregne Samlet stoffkonsentrasjon  $SK = \frac{1}{\sqrt{n}} \sum_{i=1}^n KR_i$

hvor KR er konsentrasjonsratio, og n er antall stoff med måldata.

**NB! Parametere med  $KR < 1$  (dvs. under grenseverdi) inngår ikke i beregning av SK**

SK-verdi	SK-klasse	Klassifisering av område
< 0,5	1	«Ikke-problematisk område»
0,5 - < 1,0	2	
1,0 - < 5,0	3	«Problematisk område»
5,0 - < 10,0	4	
≥ 10	5	

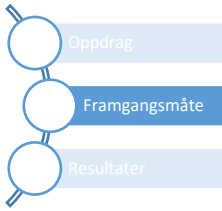


# Prioriteringskriterier

Vurdering og rangering av områdene er gjort ved hjelp av en tilpasset score-basert metode der hvert område er gitt score etter et sett av fastsatte prioriteringskriterier som er innbyrdes vektet:

- 1. Forurensningstilstand**, basert på et uttrykk for samlet overskridelse av grenseverdier for alle målte parametere innenfor et gitt område (SK-verdi). **DET VIKTIGSTE KRITERIET FOR RANGERING!**
- 2. Stedsspesifikk økologisk risiko**, basert på eventuell gjennomført vurdering av økologisk risiko og av forhold som potensielt kan ha betydning for stedsspesifikk økologisk risiko.
- 3. Risiko for human helse**, basert på eventuell gjennomført risikovurdering for human helse og av forhold som potensielt kan ha betydning for stedsspesifikk risiko for human helse.
4. Supplerende vurderingselementer som beskriver forhold i området som kan øke risiko for **oppvirvling** og påfølgende **spredning** av forurensning (dybde og skipstrafikk).





# Vekting av prioriteringskriterier og vurderingselementer

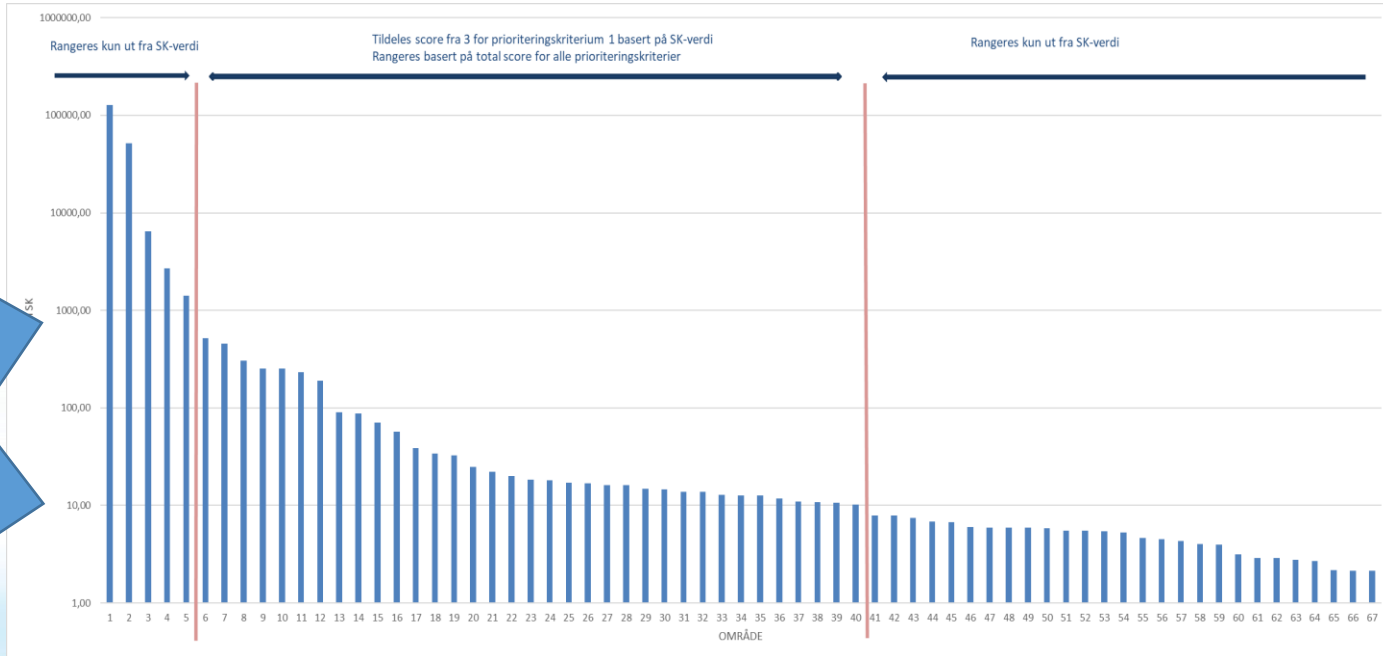
Prioriteringskriterium og underliggende vurderingselementer	Vekt (%) for prioriteringskriteriene	Vekt (%) for vurderingselement
<b>1. Forurensningstilstand</b>	<b>75</b>	
SK-verdi		100
<b>2. Risiko for økologisk effekter</b>	<b>10</b>	
Kunnskap om økologisk risiko trinn 2 og/eller trinn 3		33,3
Konsentrasjoner i biota		33,3
Registrerte naturverdier		33,3
<b>3. Risiko for human helse</b>	<b>10</b>	
Kunnskap om risiko for human helse trinn 2		50
Bruk av området		50
<b>4. Supplerende vurderingselementer</b>	<b>5</b>	
Dybdeforhold og trafikk		100

# Score

For alle prioriteringskriteriene er det benyttet score i skalaen 1-3.

Prioriteringskriterium 1 Forurensningstilstand

SK-verdier konvertert til score 1-3 basert på logaritmisk verdi:

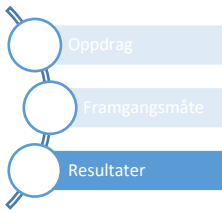


Områder med SK > 1000 og SK < 10 rangeres kun etter SK-verdi

# Score

Eksempel: Score for vurderingselementer for prioriteringskriterium 2 Økologisk risiko:

Vurderingselement 1: Er det gjennomført økologisk risikovurdering?				
Ja	Nei	Overskridelse etter trinn 3 (stedsspesifikke <u>Kd-verdier</u> )	Overskridelse etter trinn 2	Ingen overskridelser
Vurder overskridelser	1	3	2	1
Vurderingselement 2: Er det målt miljøgifter i biota?				
Ja	Nei	> EQS	< EQS	
Vurder overskridelser	1	3	1	
Vurderingselement 3: Er det registrert naturverdier i området?				
Ja	Nei	A-lokalitet, laksefjord, <u>rødlistede arter</u> , gyteområder	B-lokalitet	C-lokalitet
Vurder verdi	1	3	2	1



## Vurderte og rangerte områder

135 områder identifisert og avgrenset

1924 sedimentstasjoner inngår i vurderingen

82 891 målinger lagt til grunn for beregning av forurensningstilstand

80 områder tilfredsstillende dokumentert og dermed vurdert

38 områder med  $SK > 10$ , rangert etter fire prioriteringskriterier

20 områder rangert høyest og presentert i fakta-ark

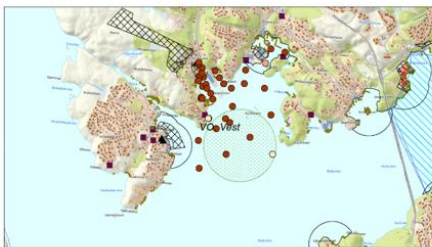
# Rangering av områder

## Rangert som nr. 1:

### Skiftesvika og Småvika i Askøy kommune, Vestland fylke

Området er blant de 20 høyest rangerte hovedsakelig som følge av forhøyede konsentrasjoner av PAH-forbindelser. I tillegg til forurensningstilstand er det lagt til grunn økologisk risiko inkludert biologiske verdier i området, risiko for human helse inkludert benyttelse av området og fare for spredning.

Vannregion og Vassforekomster	Vestlandet, Skiftesvik (0261010800-6-C) og Byfjorden (0261010800-9-C)
Miljøgifter som særlig utgjør et forurensningsproblem i dette området. TBT er ikke lagt til grunn.	Alle PAH-forbindelser som inngår i PAH16, ble målt i konsentrasjoner som overskriger grenseverdier med mer enn 10 ganger. Gjennomsnittskonsentrasjonen for antroacen er 21 000 ganger høyere enn grenseverdi.
Siste undersøkelse av sediment	2018
Vurdering av datagrunnlaget	Omfattende og godt datamateriale.
Risiko økologi og human helse	Sedimentene utgjør en økologisk risiko og risiko for human helse. Området benyttes til rekreasjon.
Fare for spredning	Spredning som følge av diffusjon og opptak i organismer er de dominerende spredningsmekanismene.
Advarsler fra Mattilsynet	Ingen. Advarsler på grunn av forhøyede konsentrasjoner av doksiner, PCB og tykkigolv i nærliggende område, Bergen byfjord.



Lokalitet: Skiftesvika - Småvika  
Rangering: 1

Rangering	Område	Fylke
1	Skiftesvika-Småvika	Vestland
2	Høyangsfjorden - indre	Vestland
3	Saudafjorden - indre	Rogaland
4	Spjelkavik - Tjørsundet	Møre og Romsdal
5	Kristiansund – indre havn	Møre og Romsdal
6	Florvågen	Vestland
7	Svolvær havn	Nordland
8	Karmsundet ved Byggenes	Rogaland
9	Vegsundet	Møre og Romsdal
10	Langevåg	Møre og Romsdal
11	Orkdalsfjorden	Trøndelag
12	Fagerstrand - Aspond	Viken
13	Gandsfjorden	Rogaland
14	Tresfjord – midtre	Møre og Romsdal
15	Larsnes	Møre og Romsdal
16	Kragerø	Vestfold og Telemark
17	Svelgen - Nordgulen	Vestland
18	Holteskjæra	Vestfold og Telemark
19	Samfjorden ved Brattvåg	Møre og Romsdal
20	Bodø havn	Nordland



## Takk til medforfattere fra NIVA og Akvaplan-niva

Sissel Ranneklev

John Rune Selvik

Anita Evenset

Kristine Bondo Pedersen

Jarle Håvardstun

Sigurd Øxnevad

Norman Green

Valentina Tartiu

**Takk til Miljødirektoratet for oppdraget**



Takk for oppmerksomheten

[Marianne.olsen@niva.no](mailto:Marianne.olsen@niva.no)