

”Östersjöns interna fosforbelastning – Från ord till handling för återställande av den ekologiska balansen”

Mats Svensson
Havs- och vattenförvaltningsavdelningen
2019-05-15

Östersjön

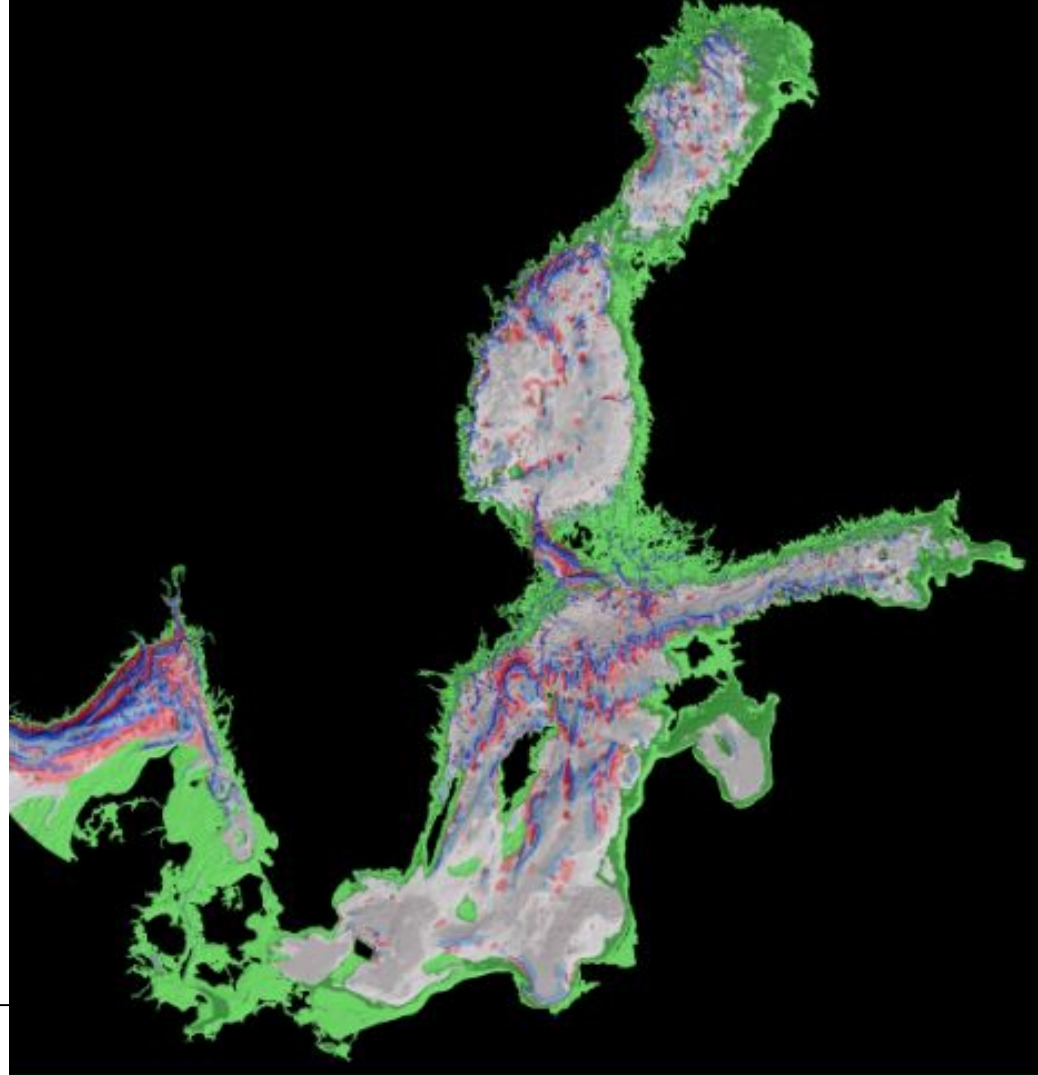
413 000 kvadratkilometer yta

22 000 kubikkilometer

55m medeldjup

Största djup 457 m

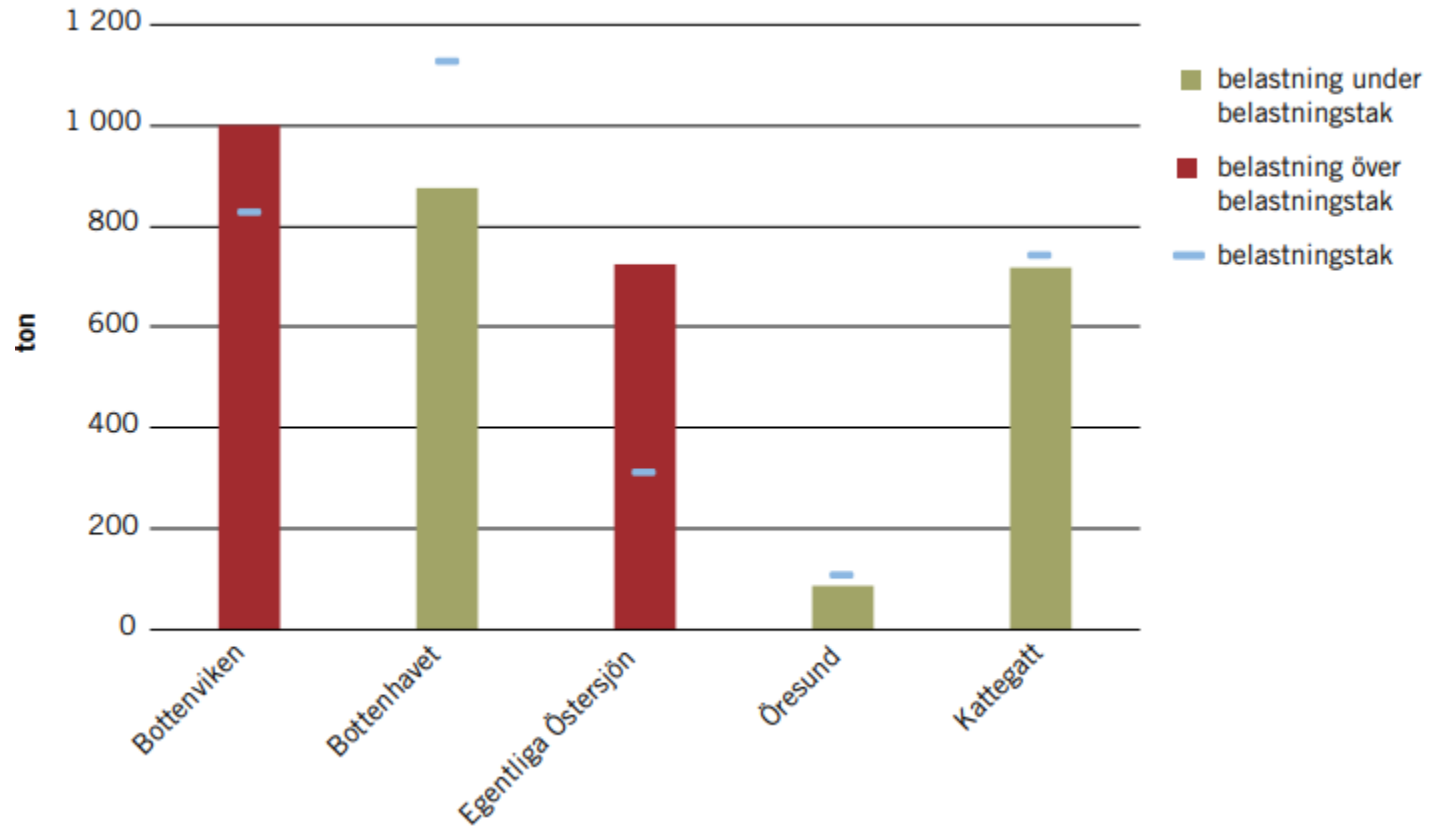
Vattenomsättningstid: 35-40 år

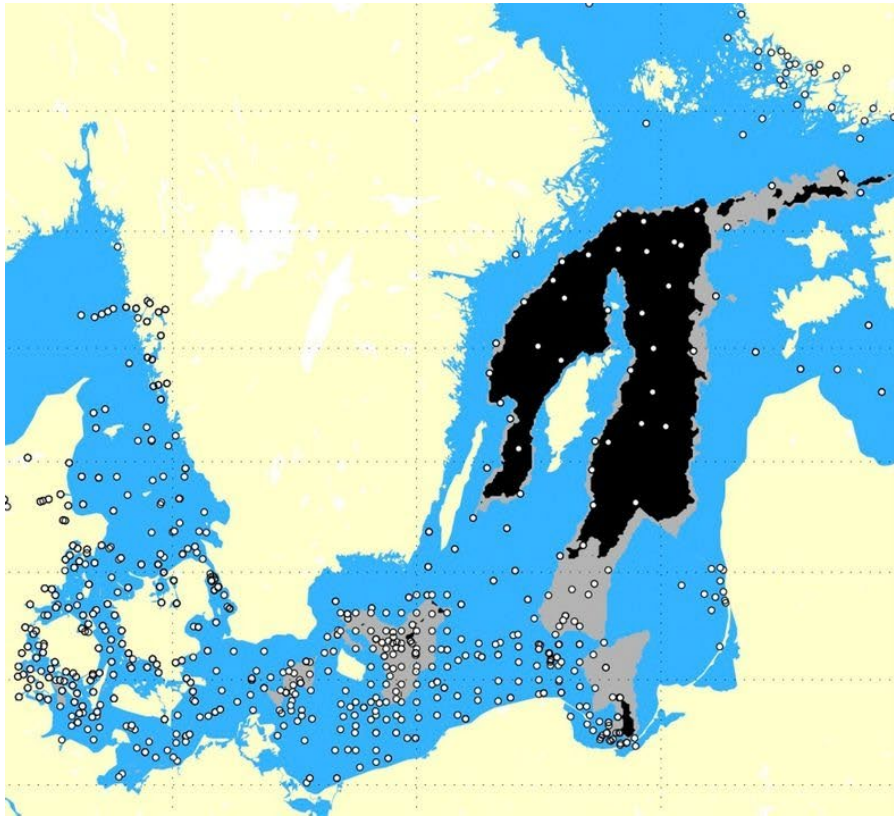


Internbelastning av fosfor

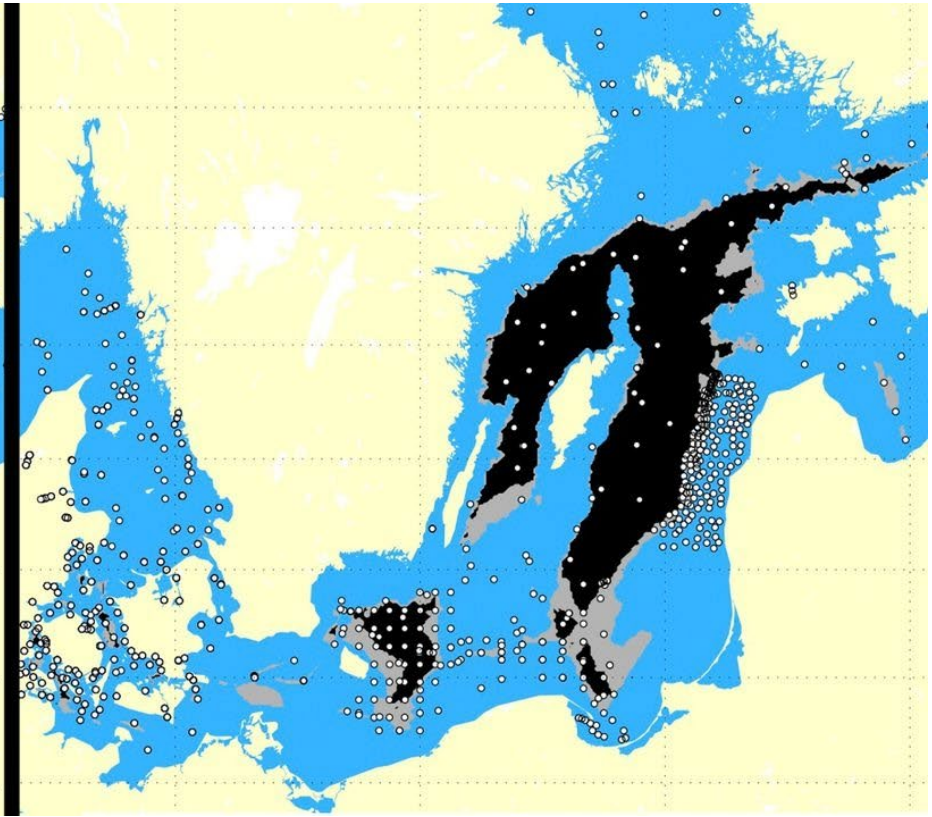
- Enligt HELCOM har tillförseln av kväve minskat med 19 procent och tillförseln av fosfor med 24 procent sedan mitten av 1990-talet.
- Fosfor läcker från Östersjöns sediment vid anoxiska förhållanden, recirkulerar c:a 50 000 ton
- Internbelastningen påverkar Östersjöns återhämtning
- Fastläggning av fosfor pågår hela tiden, vilket minskar den totala mängden fosfor i Östersjön

Miljömålet Ingen övergödning - fosfor





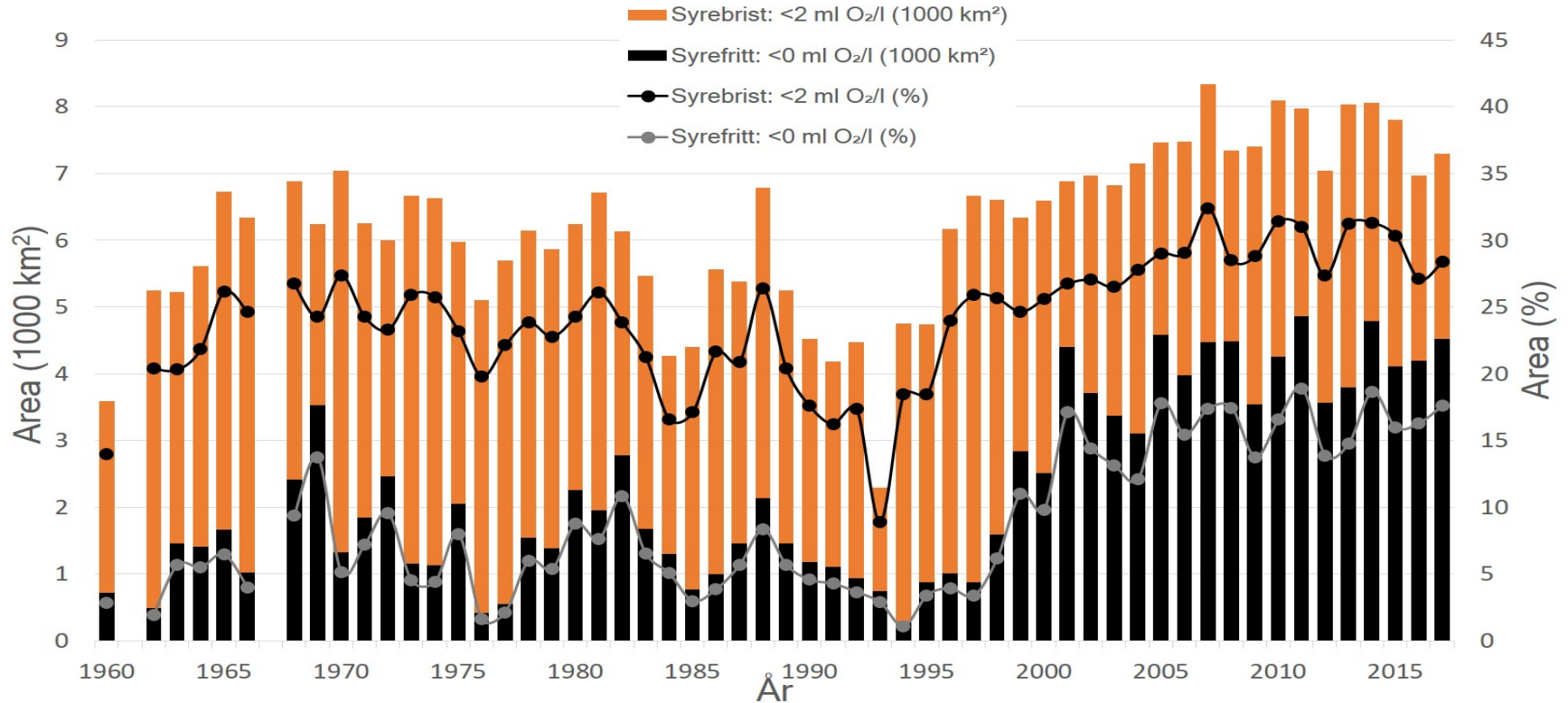
2017



2018

Utbredning av syrefattigt och syrefritt vatten i Östersjön, aug-okt, 1960-2017

Havs
och Vatten
myndigheten

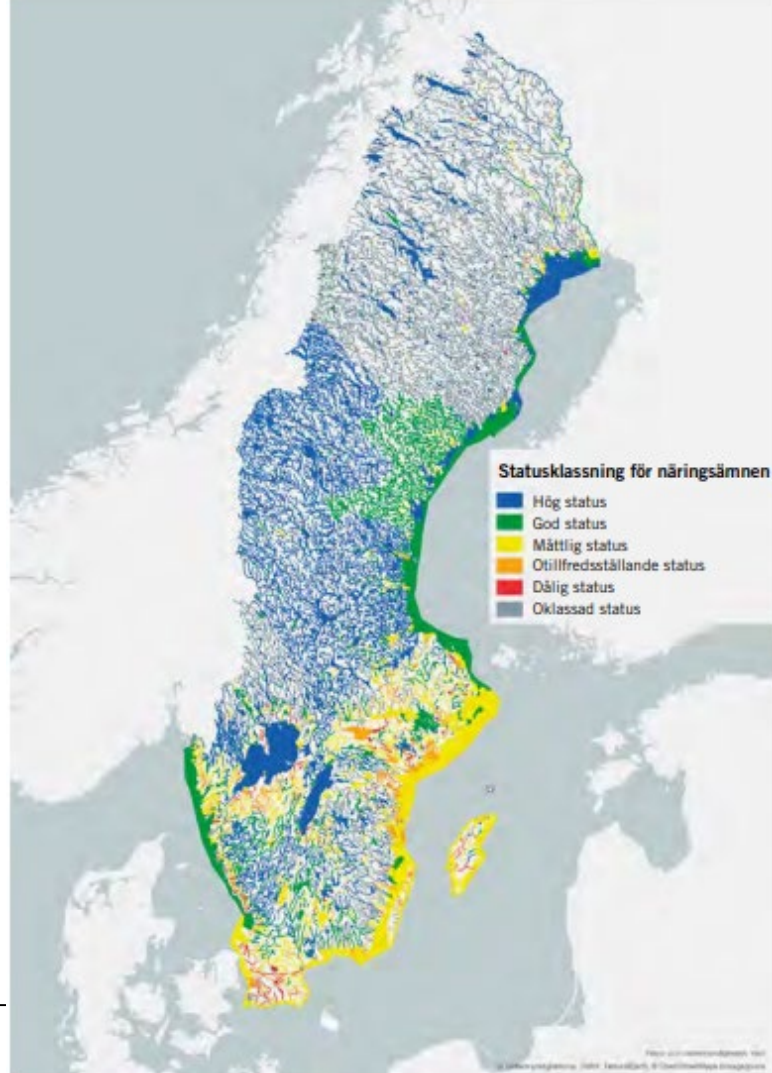


Statusklassning för näringsämnen i sjöar, vattendrag och kustvatten

Statusklassningen är gjord inom vattenförvaltningens andra förvaltningscykel, 2010–2016.

I sjöar och vattendrag används enbart fosfor vid statusklassning för näringsämnen.

I statusklassning för näringsämnen i kustvatten ingår däremot både kväve och fosfor.



Förbättringar på vissa områden

- Även om övergödningstillståndet i de flesta delarna av Östersjön fortfarande är dåligt, kan man numera se en förbättring i några stora områden, så som Östra Finska viken, Kattegatt och Bälten.
- Kan dock inte se stora positiva ekologiska effekter. Begränsning av trålning, fiskestopp mm ger större effekter

Avhandling, 2018

- Mikrobiologiska samhällen
- syresättning av 'döda bottenar' kan skapa gynnsamma förhållanden i sedimentytan för återetablering av mikro- och makroorganismssamhällen
- Vilande kiselalger mer ljus- än syrestyrda

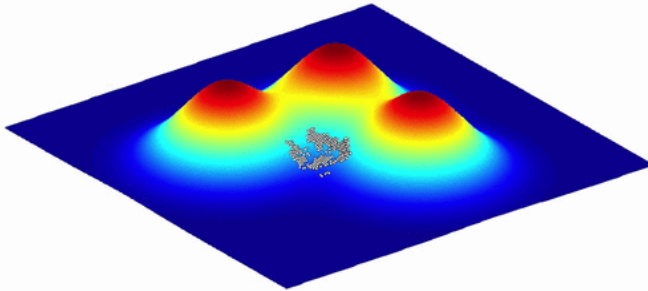


Det finns inte EN ekologisk balans

- Det är inte frågan om att återställa en ekologisk balans
- Det finns istället ett antal olika toppar i ett adaptivt landskap, där varje topp består av olika artsammansättningar och storlekar på arters populationers
- Det är lättare att vidmakthålla en topp än att komma från en topp till en annan
- Ekologisk ingenjörskonst har mycket dåligt track record

Ekologiska landskap

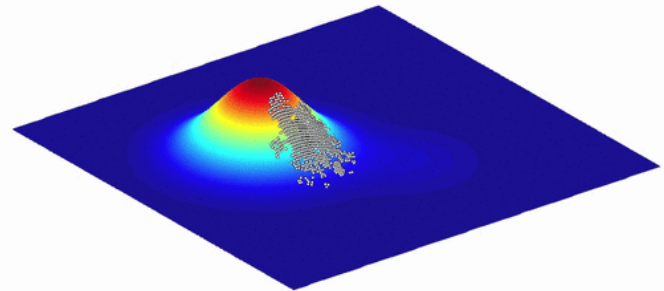
Static fitness landscape



Population size, $N = 2,304$
Mutation rate, $\mu = 0.05$ per trait

© Randy Olson and Bjørn Østman

Dynamic fitness landscape



Population size, $N = 2,304$
Mutation rate, $\mu = 0.5$ per trait

© Randy Olson and Bjørn Østman

Erfarenheter från ekologisk engineering i sjöar

- Att behålla hög syrehalt i vattnet kräver i allmänhet kontinuerlig artificiell syresättning
- Tillsättning av fällningskemikalier får olika effekter i olika sjöar
- För få studier utvärderar muddring
- Tekniska lösningar kan inte ersätta minskning av extern näringsbelastning
- Trofiska manipulationer har en tidsmässig begränsad effekt

Externbelastning och internbelastning i Östersjön

- Externbelastning från land är tillförsel av “ny” fosfor till havet. Internbelastningen återcirkulerar ”gammal” fosfor som har ackumulerats.
- Fortsatt arbete för att minska externbelastningen mycket viktigt fortfarande.
- Åtgärdat stora punktkällor men diffusa utsläpp kvar

Tekniska lösningar begränsningar

- För att få tillstånd att utföra åtgärder i utsjön krävs:
 - **Riskanalys** – stora ekologiska risker. MB, kap 2 -försiktighetsprincipen
 - **Strategisk miljöbedömning**, inklusive miljökonsekvensbeskrivning
 - **Internationell acceptans** - inom Helcom, även Esbokonventionen om miljökonsekvensbeskrivningar i ett gränsöverskridande sammanhang
 - **Acceptans från forskarsamhället** där det idag är en stor skepsis mot storskalig ekologiska manipulationer

Program: Internbelastning

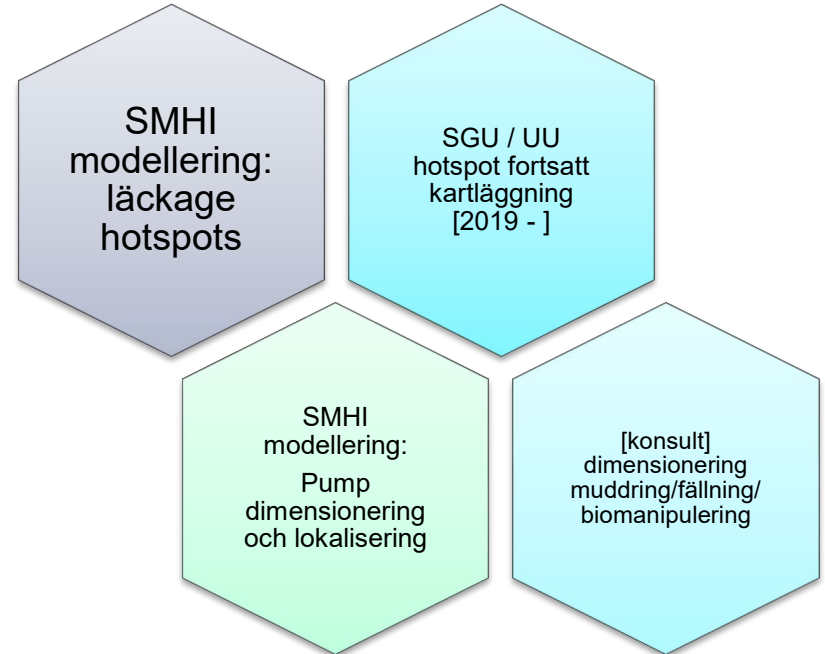
- Förbereda ramverk för **miljökonsekvensbeskrivning**
 - Stegvis täckning av kunskapsluckor för att få tillstånd att genomföra åtgärden i lämplig skala
 - Etablera, motivera och redovisa teknikval
 - Regeringsprövning inte utesluten
- **Internationellt**
 - Använd etablerat juridiskt ramverk (Esbokonventionen)
 - Stöd till HELCOM MINUTS [möjliga utförare finns; ca 1 MKr under 2019]

Förbereda ramverk för MKB

- Kvantitativt beslut av teknikval
 - Transparent riskbedömningverktyg
- Jämförelse / benchmarking av olika teknik (Vahanen 2018)
- Långtidsprognoser av miljöpåverkan

[MB kap 6 kräver:]

1. Uppgifter om verksamhetens eller åtgärdens lokalisering, utformning, omfattning och andra egenskaper som kan ha betydelse för miljöbedömningen



2. Uppgifter om alternativa lösningar för verksamheten eller åtgärden

Nollalternativet –
inga åtgärder

Syresättning av
sediment

Fastläggning av
fosfat i sediment

Borttagning av
sediment

Behöver kunna motivera val:

- Ekologiska risker
- Kvantitativt beslutsstöd
- Teknik
- Lokalisering
- Storlek
- Miljöeffekter
- Skyddsåtgärder
- Begränsningar
- Kostnader

Lokaliseringsfrågor

- Nuvarande kartläggning identifierar hot spots
- SMHI modellering kan identifiera viktiga läckage område / lämpliga pumpningsområde
- Kartläggning & modellering informerar muddring/fällningsförsök

Fällning och muddring

- SGU / UU kartläggning för att identifiera P förorenade platser (pågår)
- SMHI (högupplöst) modellering för att identifiera/validera läckage områden
- Pågående försök i Barnarpsjön, Småland

Teknikval

- Benchmarking av existerande åtgärder
 - Vattenförvaltningsvägledning [levereras 2019]
 - Full uppföljning av Björnöfjärdens åtgärder
 - Restaureringsåtgärder – t.ex. ålgräsrestaurering. Kräver ambitiös skala.

3. Uppgifter om rådande miljöförhållanden innan verksamheten påbörjas eller åtgärden vidtas och hur de förhållandena förväntas utveckla sig om verksamheten eller åtgärden inte påbörjas eller vidtas. Se vägledning om alternativ.

- Rådande miljöförhållanden:
 - Inledande Bedömning 2018 / HOLAS II
 - GES definition i HVMFS 2012:18 / BSEP 133
- Null alternativ:
 - BSAP fortsätter i nuvarande takt
 - GAP analys från HELCOM ACTION

4. Identifiera, beskriva bedöma miljöeffekter som åtgärden kan antas medföra i sig eller till följd av yttre händelser.

- Prognoser från SMHI av åtgärdseffekt
- Klimatmodellering / långtidspåverkan (**SMHI modellering**)
- Riskbedömning
 - Avbrott, påverkan mm (**Krävs SMHI modellering**)
 - Konstruktionseffekter
 - Buller
 - Brytning av AI

5. Uppgifter om de åtgärder som planeras för att förebygga, hindra, motverka eller avhjälpa de negativa miljöeffekterna.

- Kommer att följa teknikvalet, i riktad MKB

6. Uppgifter om de åtgärder som planeras för att undvika att verksamheten eller åtgärden bidrar till att en miljö kvalitetsnorm enligt 5 kap. MB inte följs, om sådana uppgifter är relevanta med hänsyn till verksamhetens art och omfattning.

- Baseras på modellering av samtliga möjliga åtgärder
 - Modellering från SMHI
 - Ekosystemmodellering för biomanipulering / restaurering (SLU-Aqua / SU)

Påverkan på Natura 2000

- Från resultat av samtliga modelleringsstudier
- Jämförelse mellan null (BSAP) alternativ, GES och åtgärdseffekt
- Modellering av åtgärdseffekt på högre trofiska nivåer

Sammanfattning

- Alternativ: vilka lämpliga tekniker finns?
- Risker: Vilka är kortsiktiga och långsiktiga riskerna?
- Identifiering av positiva ekologiska effekter
- MKB/SMB, som inkluderar nollalternativ
- Acceptans – internationellt + inom forskning
- Plats och storlek – troligen enbart svenskt territorialvatten
- Finansiering – beroende på skala, 100-1000 msek