

28 – Naturmiljö – hav



Naturmiljö – hav

Olle Hjerne, doktor i marin ekologi, forskare och lärare på Stockholms Universitet (15 år)

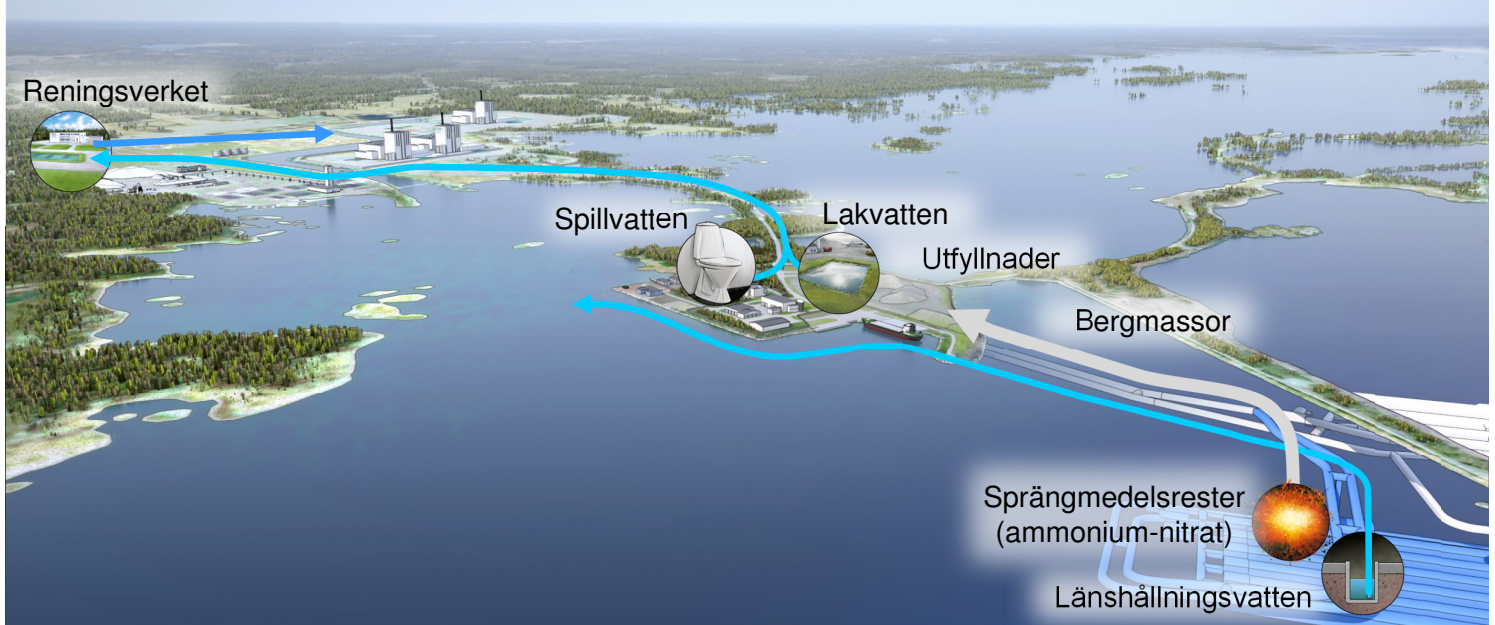
- Östersjöns miljö och ekologi
- Övergödning, fiske, klimat...

På SKB sedan 2015

Översikt

- Inledning
- Platsförutsättningar
- Kväveutsläpp
- Utfyllnader
- Kompensationsåtgärder

Effekter av kväveutsläpp från sprängarbeten och utfyllnader

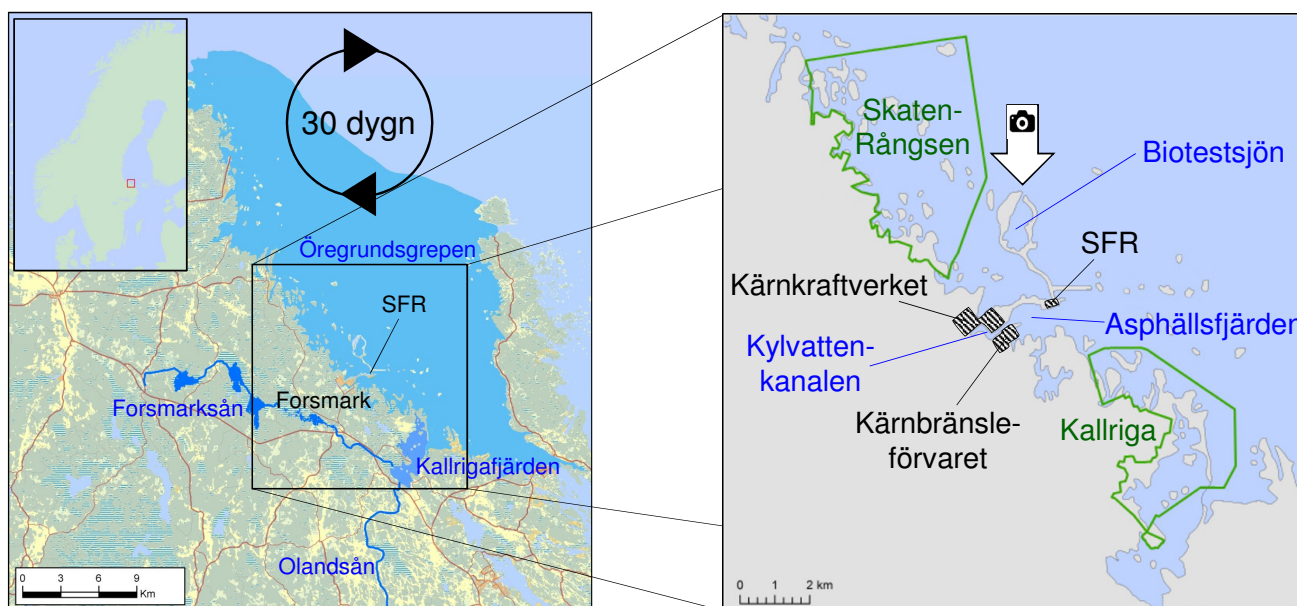


Platsförutsättningar

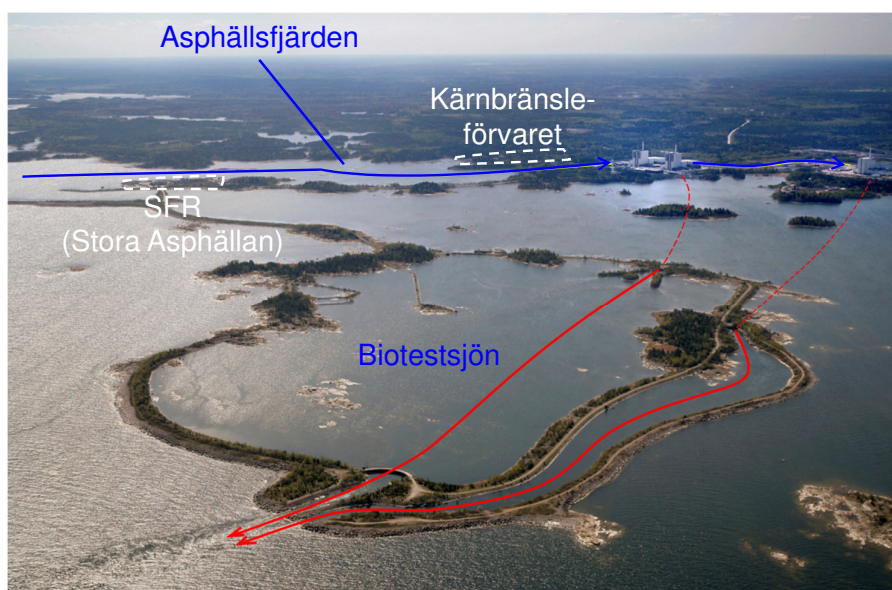
- Området, verksamheter och naturvärden
- Vattencirkulation
- Platsdata
- Kunskapsläget



Området, verksamheter och naturvärden



Kylvattenströmmen och Biotestsjön



Området, verksamheter och naturvärden

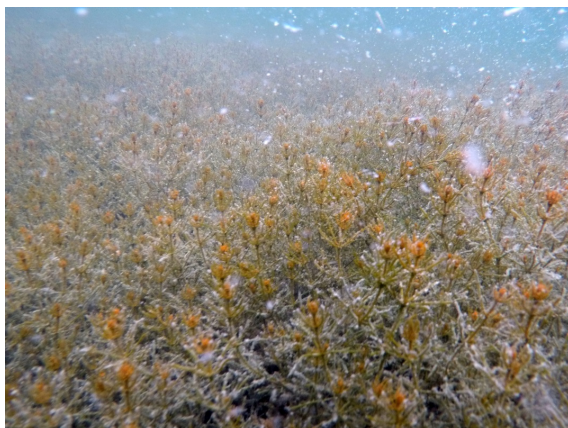


Trots att området är kraftigt påverkat finns höga naturvärden som behöver beaktas

Exempel på skyddsvärda naturtyper och organismer

Natura 2000-områdena omfattar ett stort antal laguner, grunda vikar och sund med skyddsvärd bottenvegetation

Kransalger



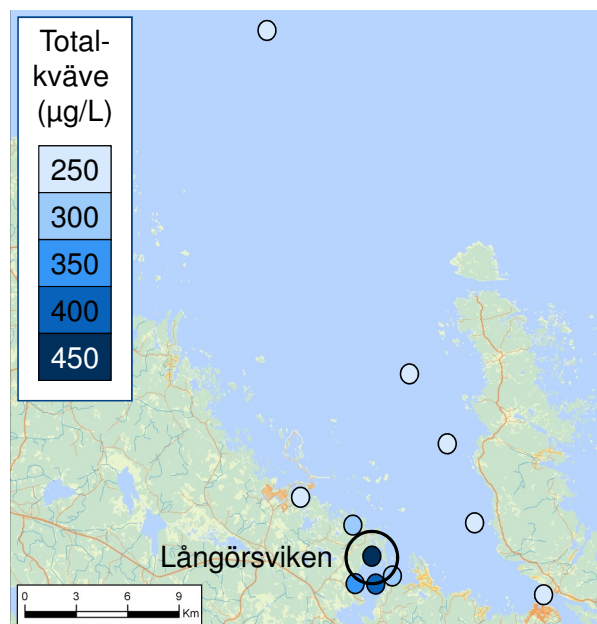
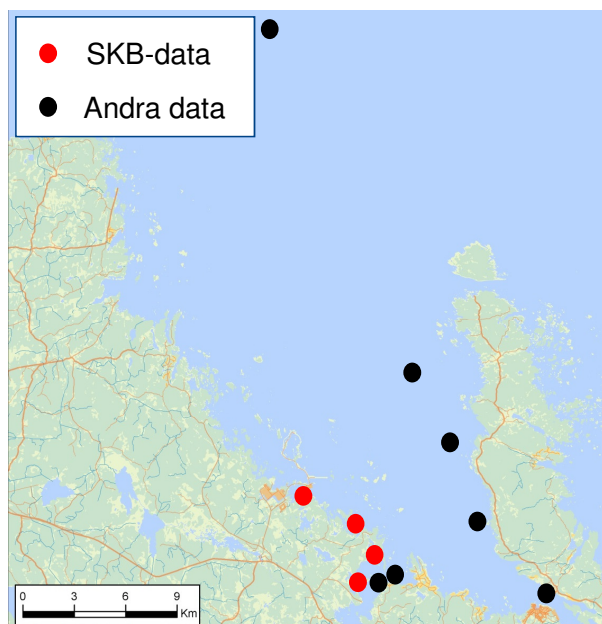
Rödsträffe (*Chara tomentosa*)

Kärlväxter

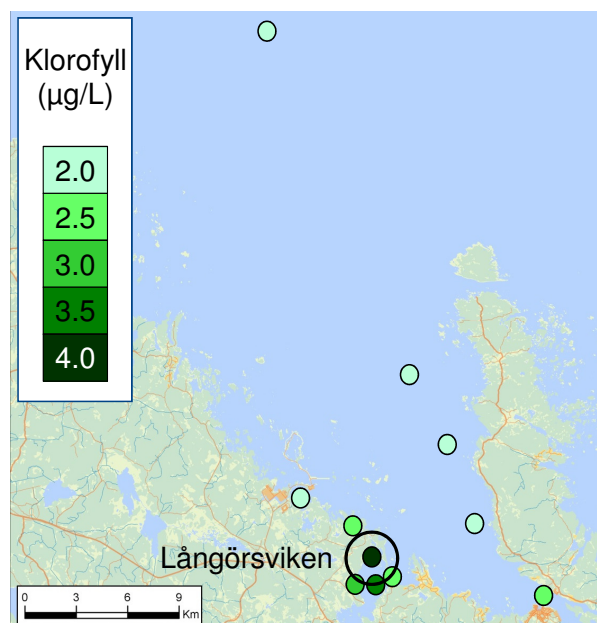
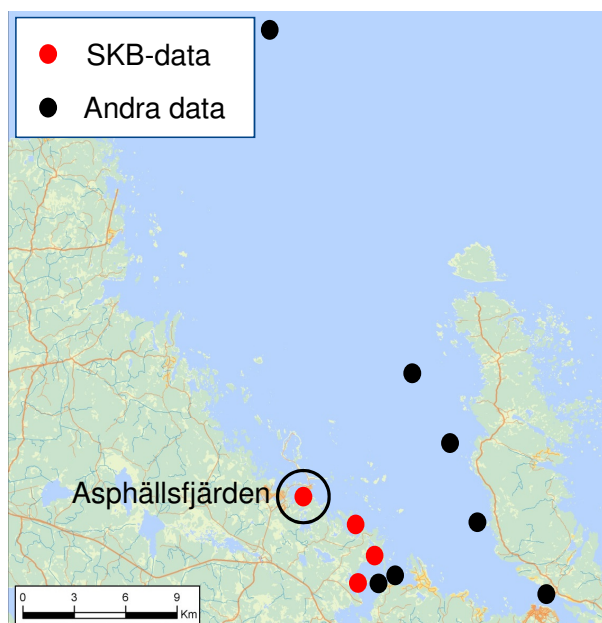


Ålnate (*Potamogeton perfoliatus*)

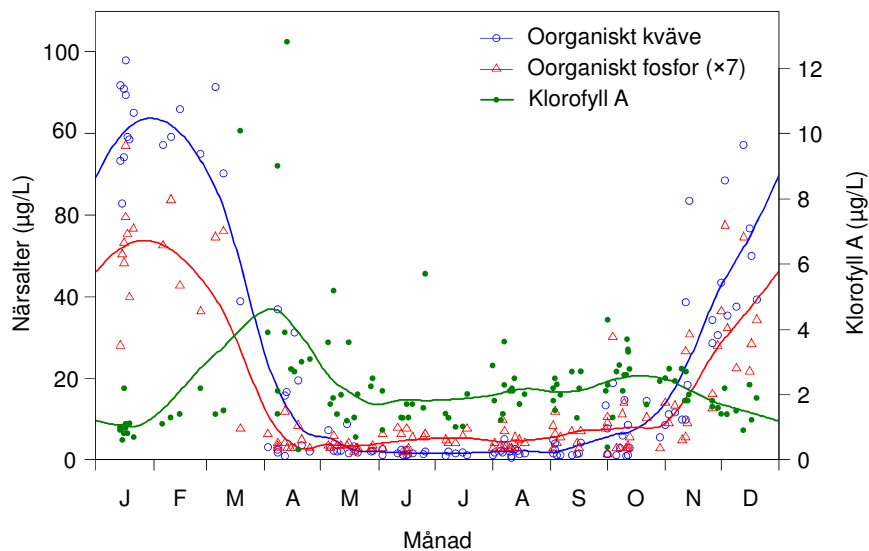
Provtagningsstationer och övergödningsindikatorer



Provtagningsstationer och övergödningsindikatorer



Säsongsdynamik för oorganiska närsalter och klorofyll

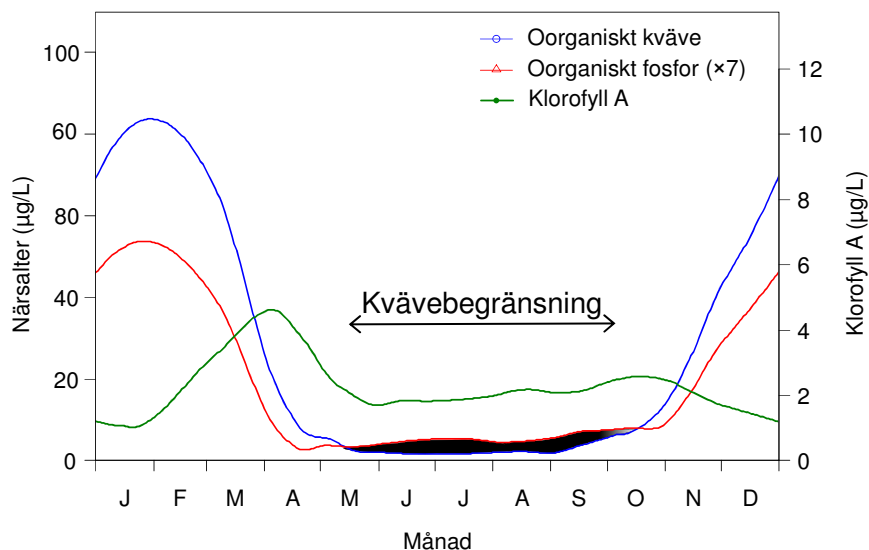


SKB-data Asphällsfjärden 2002-2014

Generellt anses Bottenhavet vara fosforbegränsat

Svenskt undantag för särskild kväverening norr om Norrtälje

Säsongsdynamik för oorganiska närsalter och klorofyll



SKB-data Asphällsfjärden 2002-2014

Generellt anses Bottenhavet vara fosforbegränsat

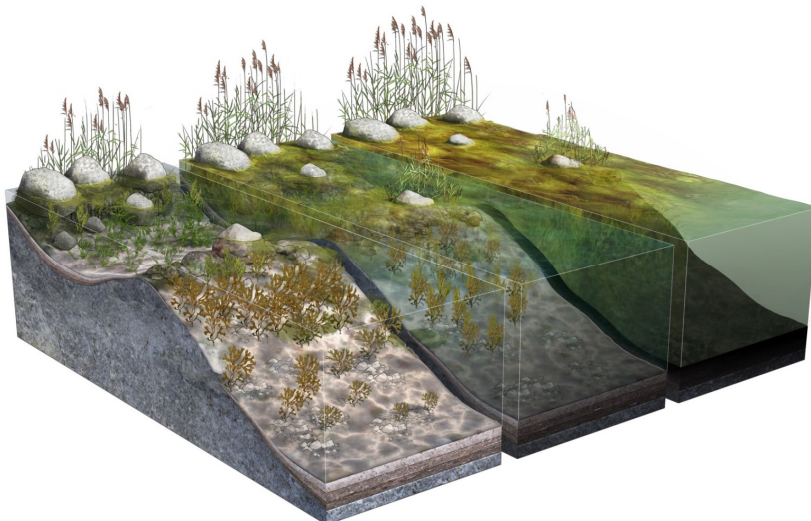
Svenskt undantag för särskild kväverening norr om Norrtälje

SKB:s data visar kvävebegränsning på sommaren

- Övergödningseffekter kan inte uteslutas
- Utsläpp under övriga årstider ger inga lokala effekter

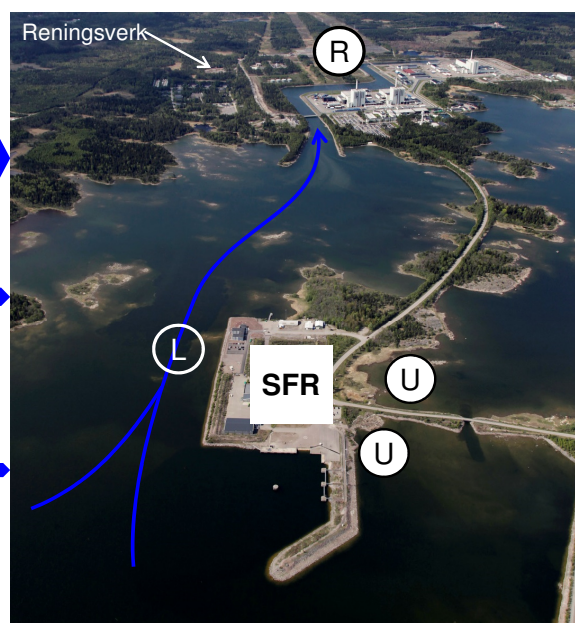
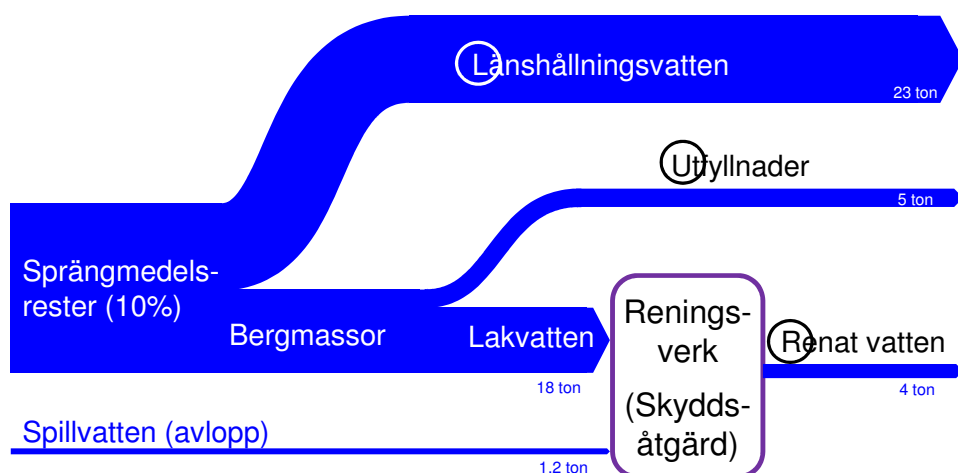
Kväveutsläpp

- Påverkan
 - Utsläppskällor och utsläppsmängder
 - Håltförhöjning i vattnet
- Effekter och konsekvenser
 - Möjliga övergödningseffekter
 - Hur bedöms effekterna?
 - Miljökvalitetsnormer
 - Natura 2000
 - Allmänna hänsynsregler
 - Vattenkvalitet och bottenvegetation



Utsläppskällor – sprängmedelsrester och spillvatten

Bergarbeten under utbyggnaden av SFR (3 år)



FKA:s reningsverk (klart 2013)



Har inga kvävereningskrav och inget särskilt kvävereningssteg ("Sveriges undantag")

Låg belastning idag (6 ton N/år) ger ändå hög kvävereningsgrad (75 %)

SKB planerar att reningsverkets kapacitet ska fördubblas och att ett kvävereningssteg byggs

Skyddsåtgärd för att klara en betydligt högre belastning med fortsatt hög reningsgrad

Kväverening av länshållningsvattnet grundligt utreda

Tekniskt mycket osäkert och orimligt dyrt:

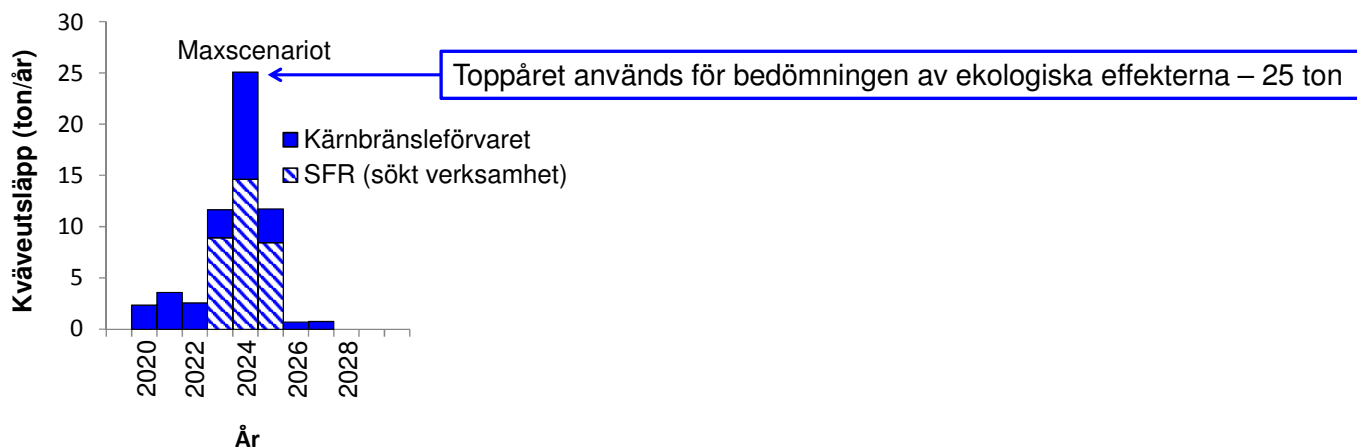
- Stort flöde, med relativt låga och varierande kvävehalter
- Kort utnyttjandetid för anläggningen (ca 3 år)
- Utrymmesbrist på Stora Asphällan

SKB planerar:

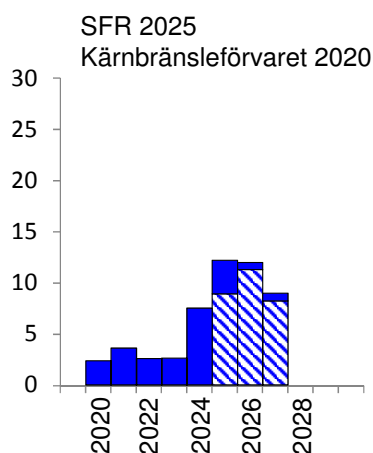
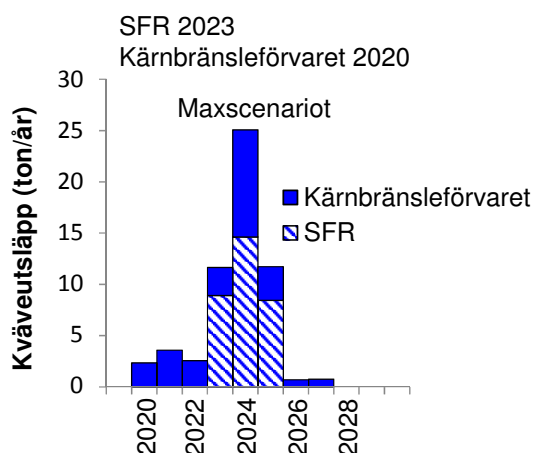
- Länshållningsvattnet släpps ut i kylvattenintagets huvudfåra
 - för att undvika höga lokala kvävekoncentrationer och övergödningseffekter
- Kompensationsåtgärder
 - som reducerar belastningen av övergödande ämnen på Öregrundsgrepen med en mängd som minst motsvarar SKB:s kväveutsläpp



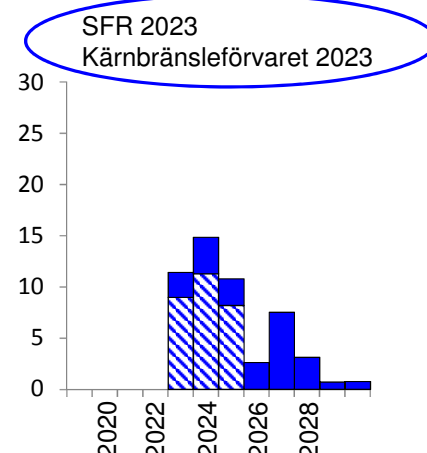
Kumulativa utsläppsmängder – SFR och Kärnbränsleförvaret



Sannolikheten för maxscenariot är liten



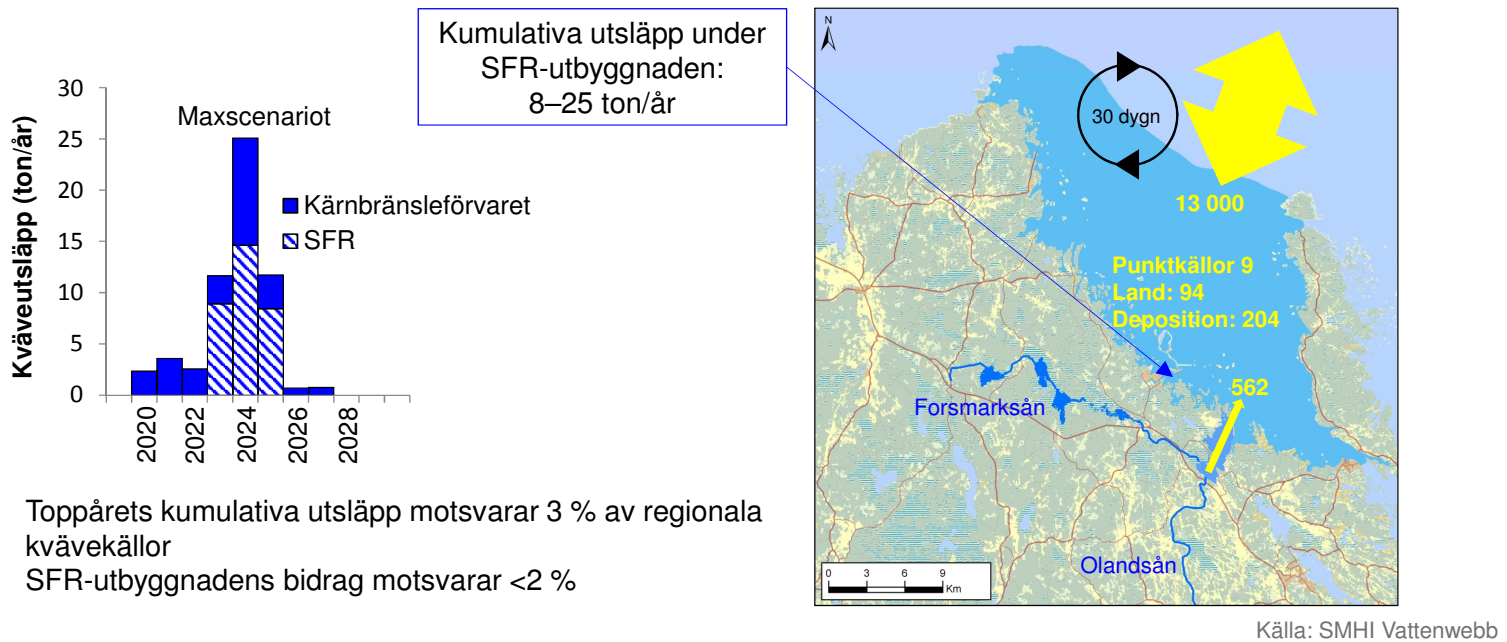
Nuvarande tidplan



Utsläppen är överskattade pga. pessimistiska antaganden om

- Ammoniakavgång
- Reningsgrad på sommaren
- Spontan rening
- Sprängmedelsavgång

Kumulativa kväveutsläpp och övriga kvävekällor runt Öregrundsgrepen



- Toppårets kumulativa utsläpp motsvarar 3 % av regionala kvävekällor
- SFR-utbyggnadens bidrag motsvarar <2 %

Kvävehaltförhöjning och vattenkvalitet

En hydrodynamisk transportmodell beräknar haltförhöjningar
Kumulativa utsläppen under **maxscenariots toppår** används

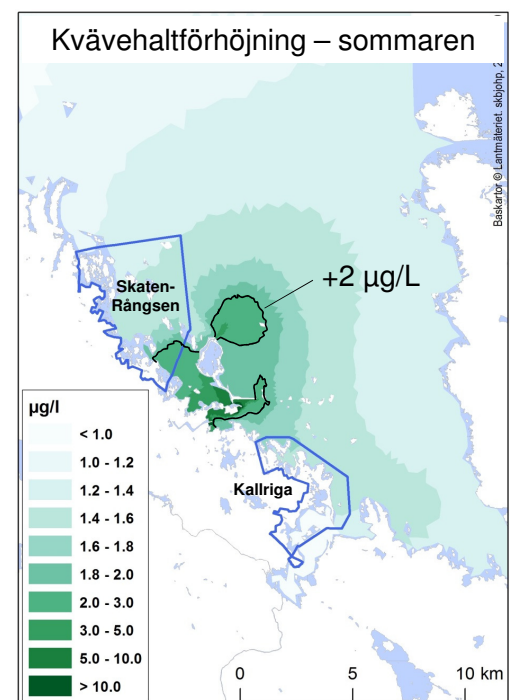
Observerad medelkoncentration av partikulärt organiskt kväve under sommaren ~ 40 µg/L

Om allt kväve tas upp av växtplankton skulle en ökning med **2 µg/L** ge:

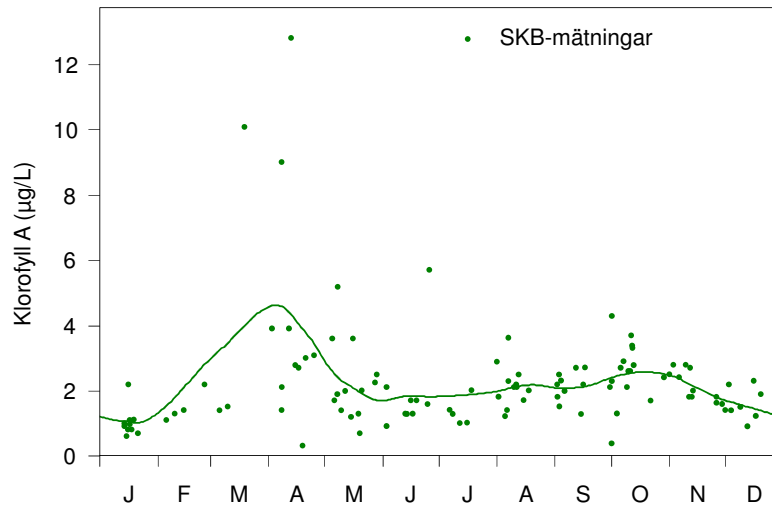
- Klorofyll A ~ 5 % ökning
- Siktdjup ~ 1 % minskning

Överskattning (upptag av bottenvegetation ej inkluderat)!

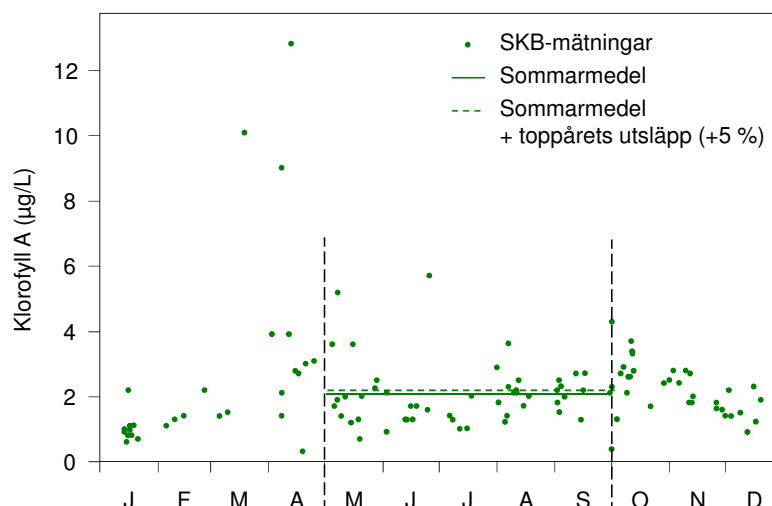
Sökta verksamheten står för cirka halva haltförhöjningen



Klorofyllökningen är liten i relation till den naturliga variationen



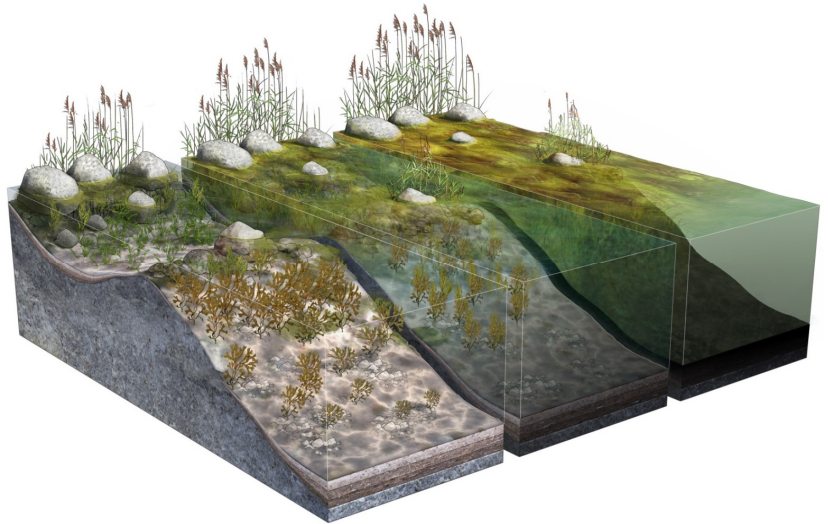
Klorofyllökningen är liten i relation till den naturliga variationen



Förändringarna kommer i praktiken inte att kunna upptäckas

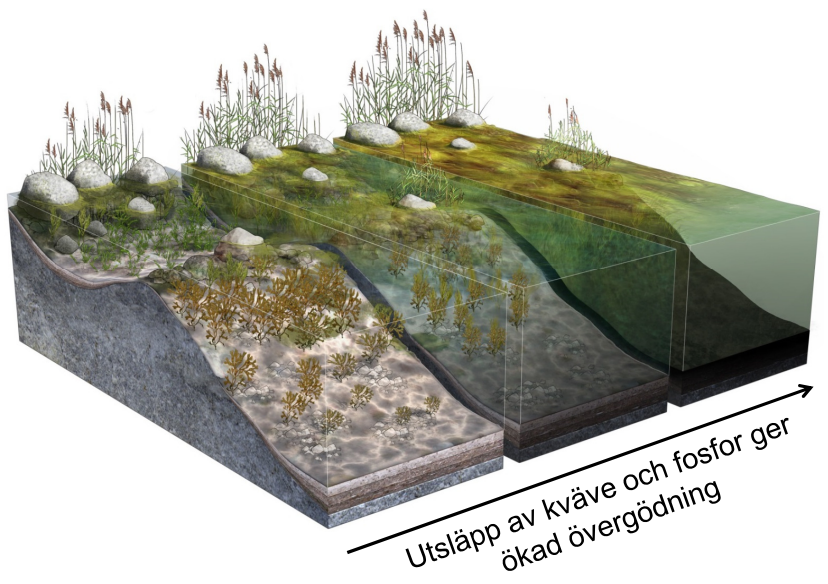
Kväveutsläpp

- Påverkan
 - Utsläppskällor och utsläppsmängder
 - Håltförhöjning i vattnet
- Effekter och konsekvenser
 - Möjliga övergödningseffekter
 - Hur bedöms effekterna?
 - Miljökvalitetsnormer
 - Natura 2000
 - Allmänna hänsynsregler
 - Vattenkvalitet och bottenvegetation

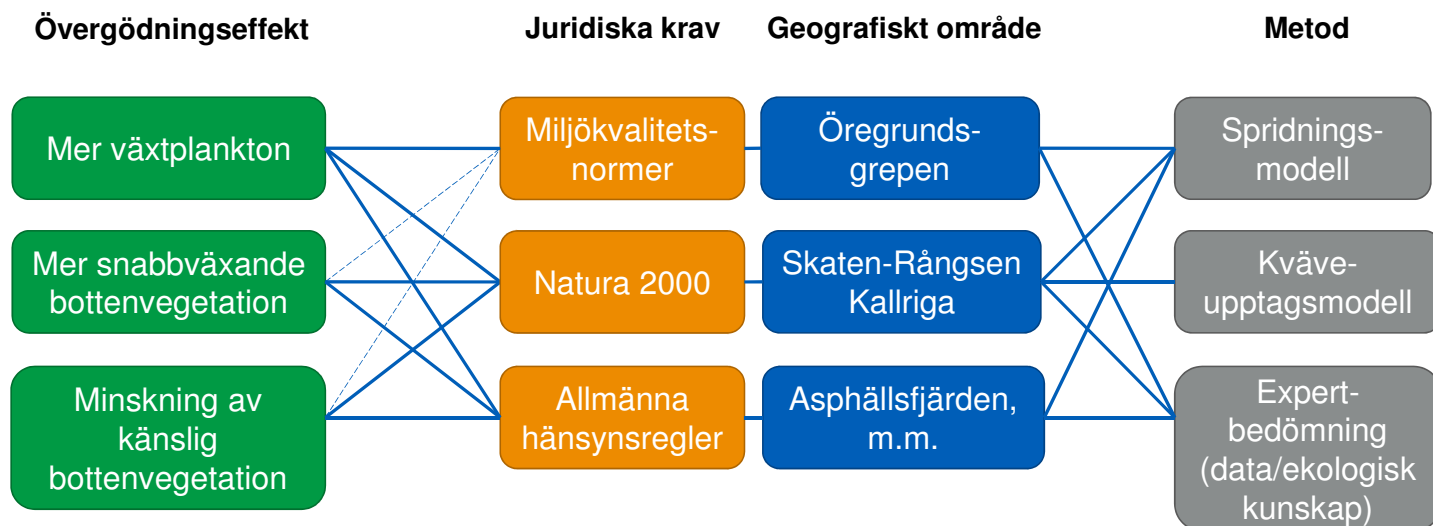


Möjliga övergödningseffekter

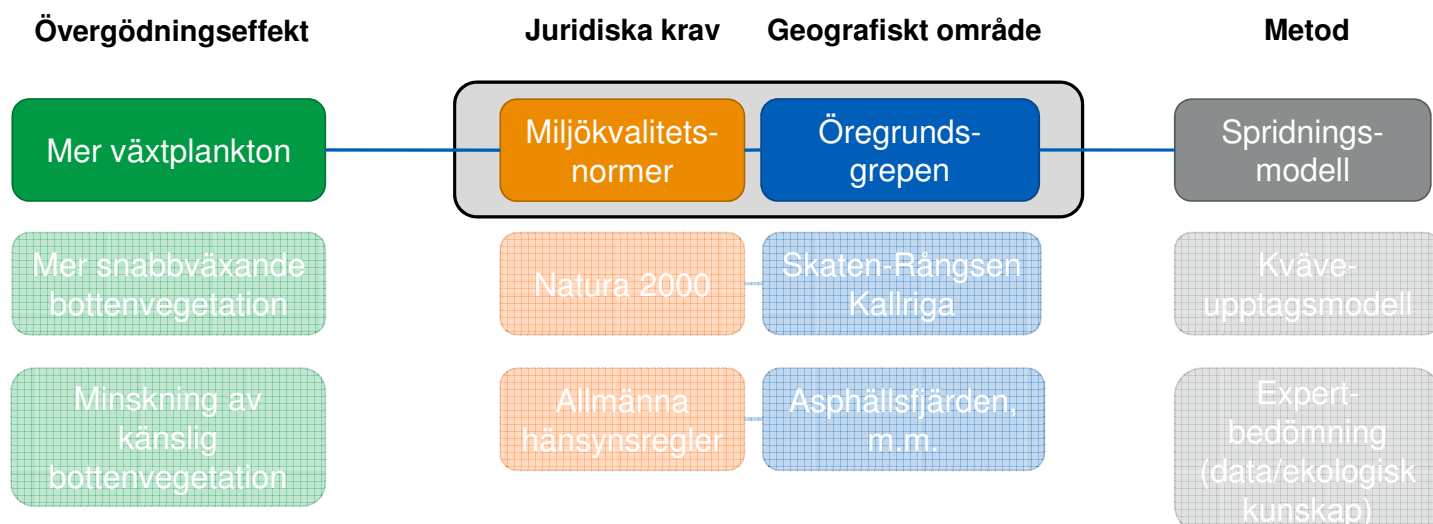
- Mer växtplankton – grumligare vatten (vattenkvalitet)
- Mer snabbväxande bottenvegetation på grunda bottnar
- Minskning av känslig bottenvegetation
- Ökad sedimentation – syrebrist i bottnarna
- Bottendjur och fisk...



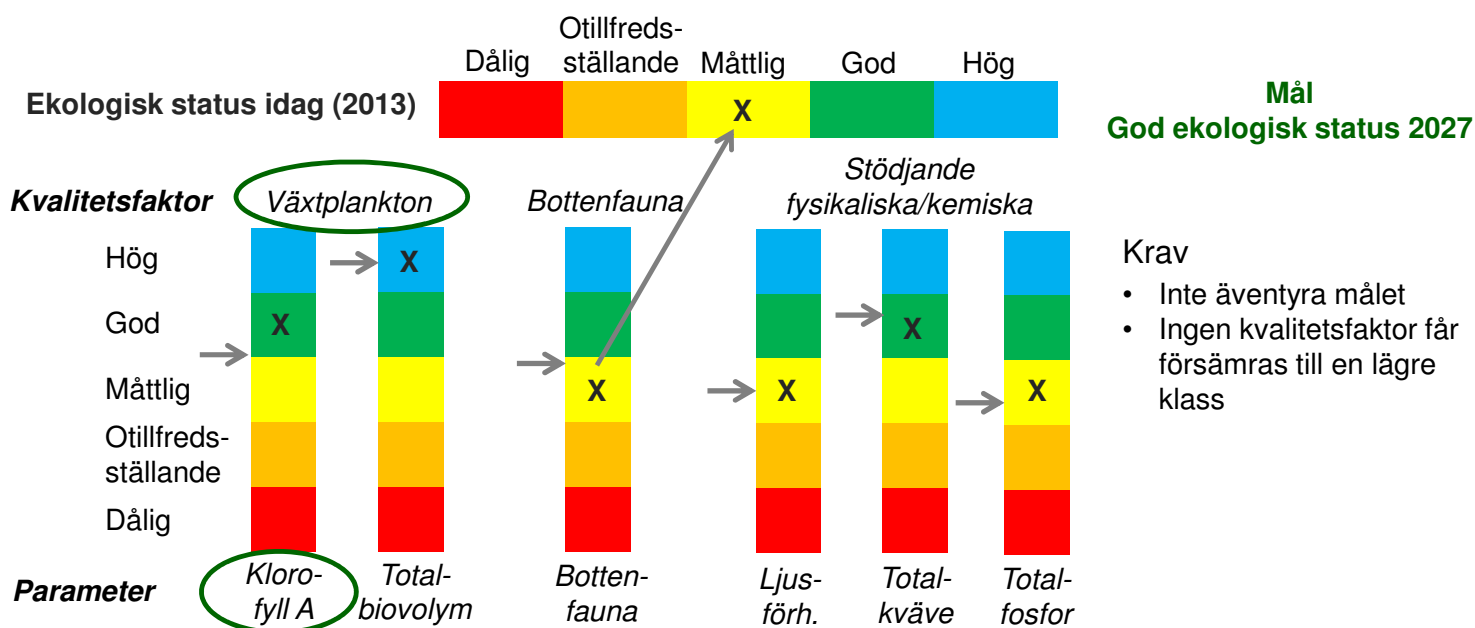
Hur görs bedömningen av övergödningseffekter?



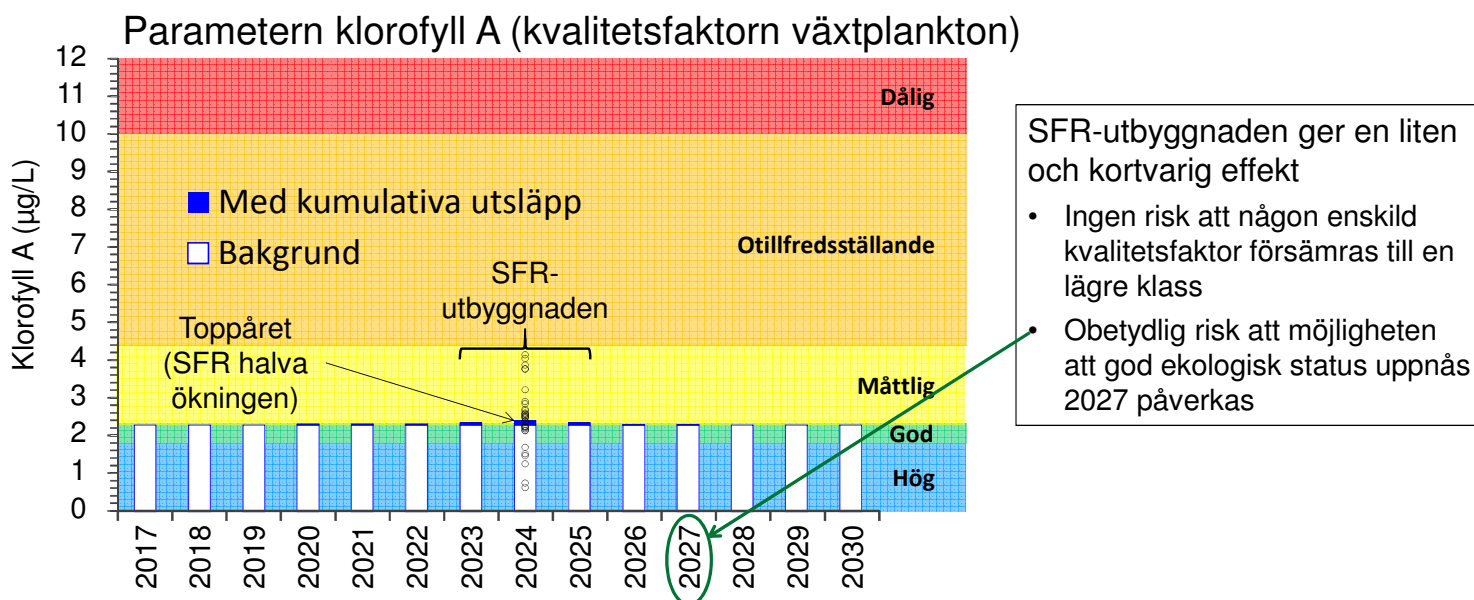
Hur görs bedömningen av övergödningseffekter?



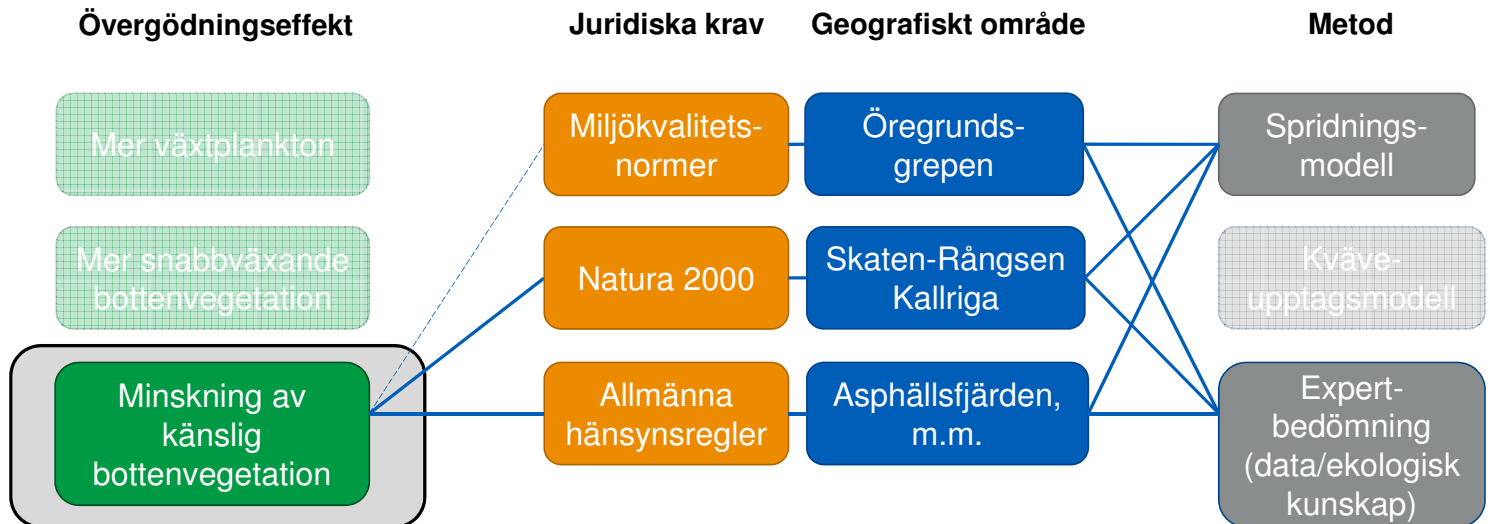
Miljökvalitetsnormer i Öregrundsgrepen – vattenkvalitet



Miljökvalitetsnormer i Öregrundsgrepen – vattenkvalitet

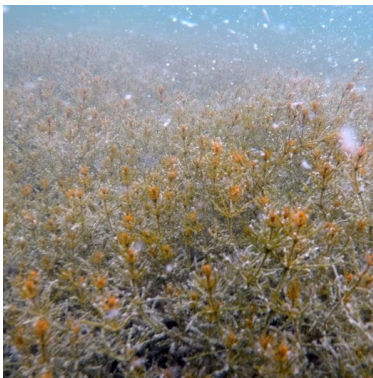


Effekter på bottenvegetation



Effekter på bottenvegetation

Naturlig variation av bottenvegetationen i Forsmarksområdet



Skulle en ökning av klorofyll och snabbväxande fintrådiga alger kunna leda till en utslagning av annan bottenvegetation?

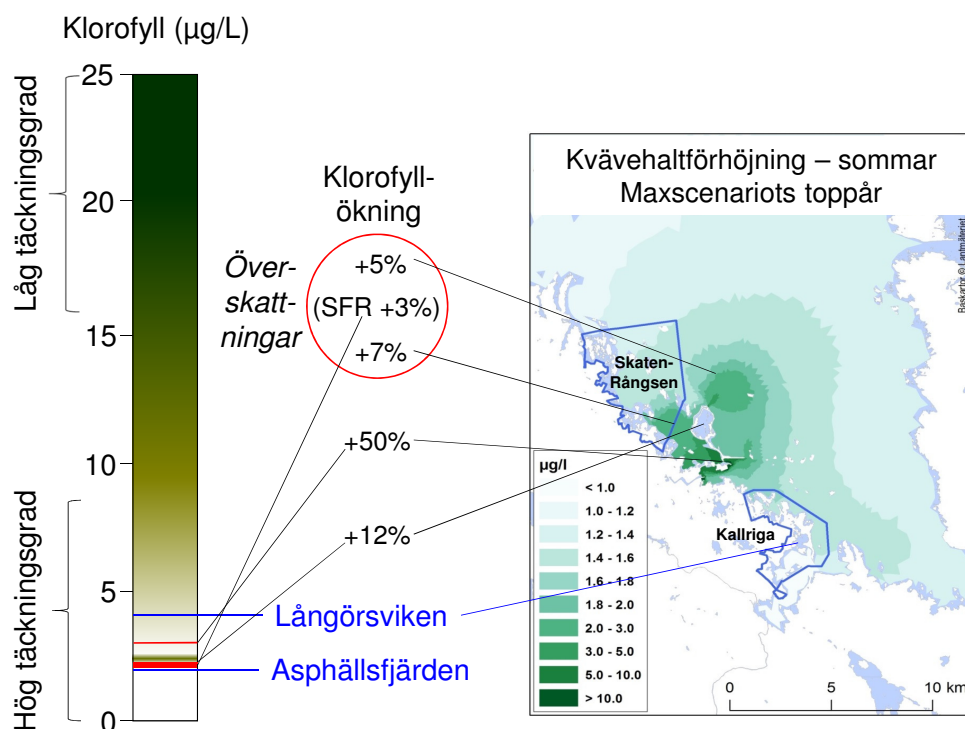
Känslig bottenvegetation

Grunda bottnar

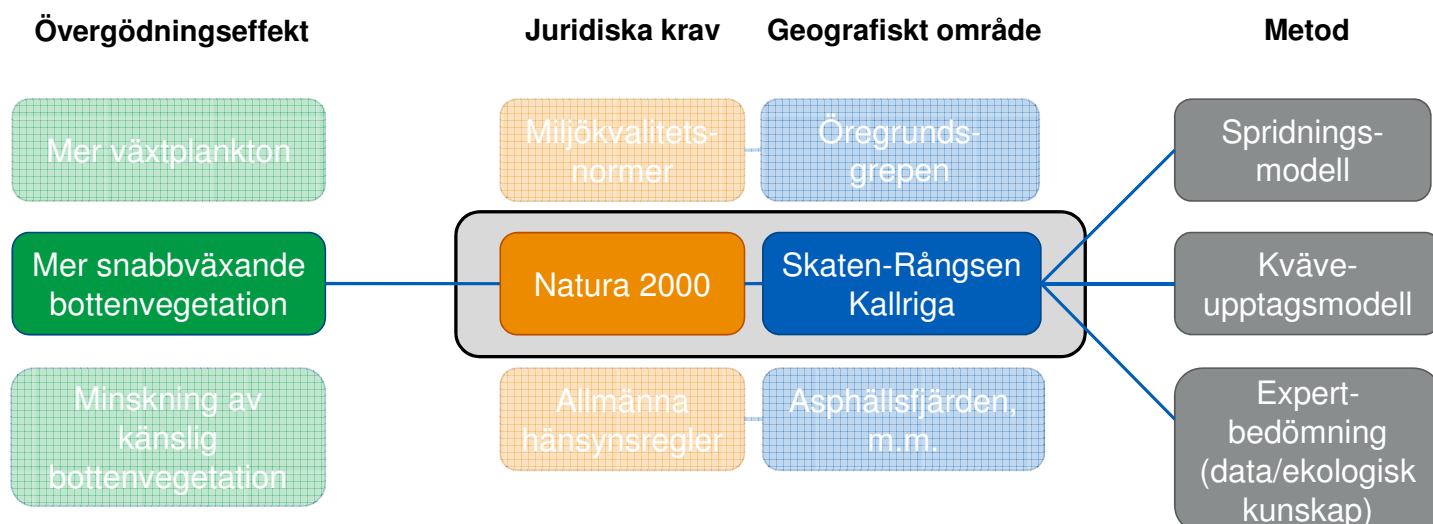
- Samband mellan **klorofyllhalt** och **täckningsgrad** på grunda bottnar (Dahlgren och Kautsky 2004)
- Ingen risk för utslagning av bottenvegetation**

Djupa bottnar

- Mindre relativ påverkan på täckningsgrad och artantal än på klorofyllhalterna (Blomqvist et al 2014)
- Därför **marginella förändringar**

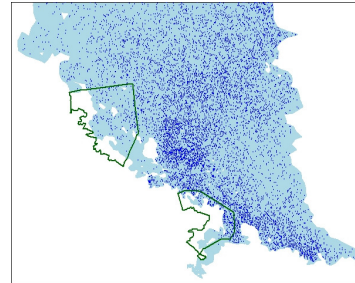
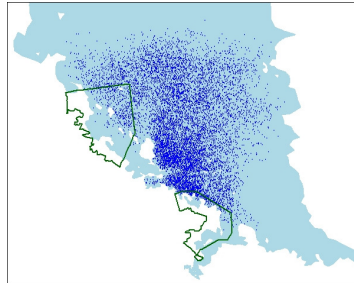
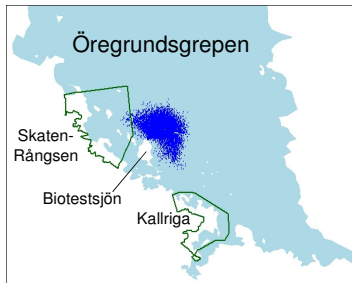


Bottenvegetation i Natura 2000



Natura 2000 – spridningsmodellen

tid efter utsläpp →



- Om inget kväve togs upp på vägen skulle 1/3 passera Skaten-Rångsen och 1/4 passera Kallriga
- Betydligt mindre när de inre grundare delarna av Natura 2000-områdena
- Transporttid till Natura 2000 ~ 15 dygn
- Uppehållstid i Natura 2000 ~ enstaka dygn

Resultat från spridningsmodellen kombineras med en kväveupptagsmodell...

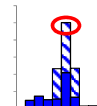
Slutsats: Marginell temporär ökning av snabbväxande bottenvegetation i Natura 2000

Sammanfattning – effekter och konsekvenser av kväveutsläppen

Kväveutsläppen från den **sökta verksamheten** förväntas få

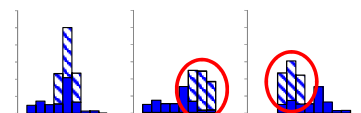
- **mycket begränsade effekter** på vattenkvaliteten i Öregrundsgrepen
- ingen betydande påverkan och **mycket begränsade effekter** i Natura 2000

Slutsatserna gäller även de **kumulativa** kväveutsläppen under *maxscenariots toppår*



Synliga **effekter** förväntas **endast närmast utsläppspunkterna**

Osannolikt att *toppåret* inträffar och SFR-utbyggnaden bidrar under en begränsad tid av tre år, vilket innebär **en obetydlig risk för bestående effekter**



Utfyllnader

- Påverkan
 - Utfyllnadsområdet
- Effekter och konsekvenser
 - Förlust av habitat
 - Bortfall av fiskproduktion



Utfyllnaderna – nuläge



Utfyllnaderna – vägbank innanför siltgardiner



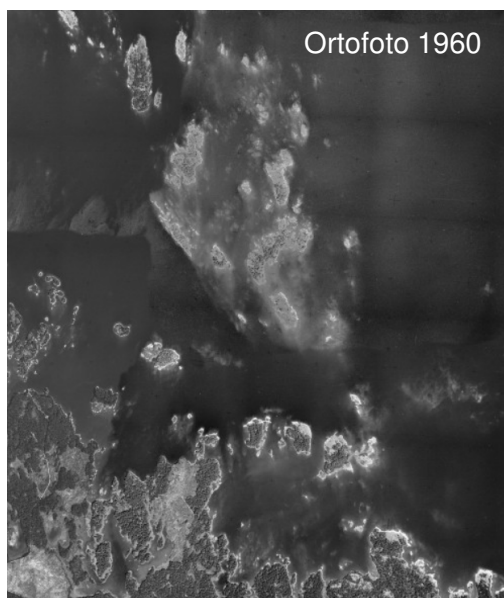
Utfyllnaderna – bergupplag



Utfyllnaderna – driftområde



Utfyllnadsområdet – tidigare mänsklig påverkan i Forsmark

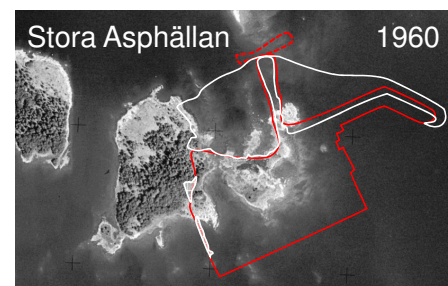


Ortofoto 1960



Ortofoto nutid

Utfyllnad



Stora Asphällan

1960



Nutid

100m

Utfyllnadsområdet

- 6,5 ha (4,5 ha)
- 0–3,5 m djupt
- Sand, sten, block, sediment
- Området tidigare påverkat av utfyllnader, vägbanken och muddring av kanalen, främst östra delen



Utfyllnadsområdet

- 6,5 ha (4,5 ha)
- 0–3,5 m djupt
- Sand, sten, block, sediment
- Området tidigare påverkat av utfyllnader, vägbanken och muddring av kanalen, främst östra delen



Habitatförlust

Inventering (okt 2012) och övergripande naturvärdesbedömning (Qvarfordt, Wallin och Borgiel 2012)

Västra delen

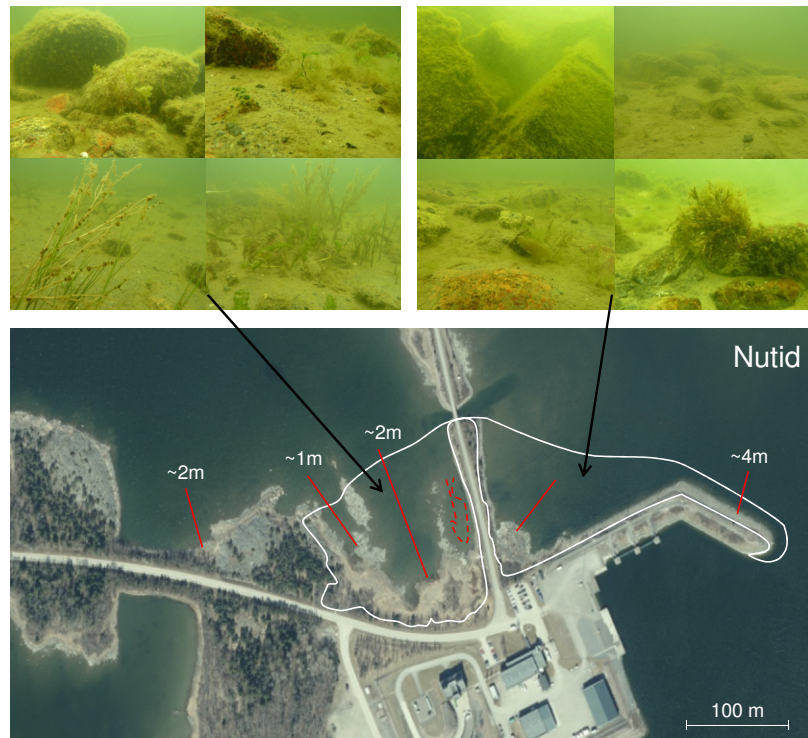
- Representativ grund vik för Forsmarksområdet
- Höga naturvärden i form av delvis >25 % täckningsgrad av kärlväxter
- Inga ovanliga eller rödlistade arter

Östra delen

- Konstgjorda branta blockstränder
- Lägre täckningsgrad, men vissa naturvärden i form av glesa blås- och smaltångsbälten

Sammanfattning

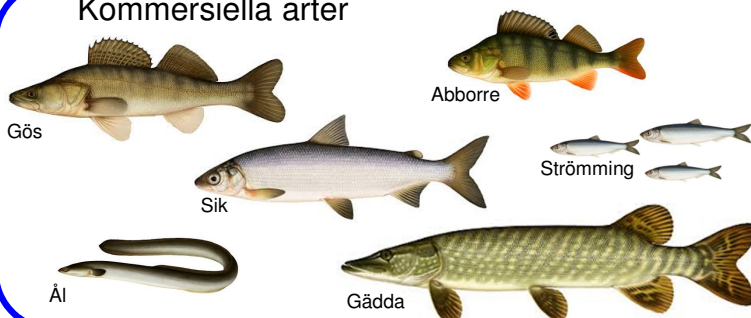
- Höga men inga unika naturvärden förekommer i utfyllnadsområdet
- Gott om liknande habitat i Forsmarksområdet



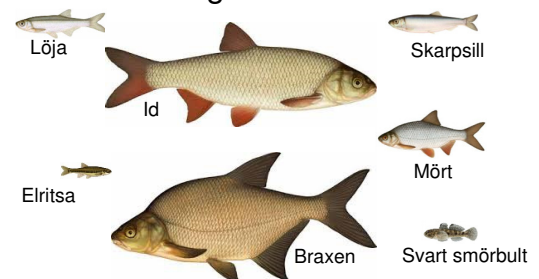
Vanliga fiskar i området

- Inga specifika undersökningar vid Stora Asphällan
- Omfattande provfiske och yngelinventeringar runt Forsmark, samt provtagning vid kylvattenintagets silstationer
- Mycket god uppfattning om fisksamhället i området

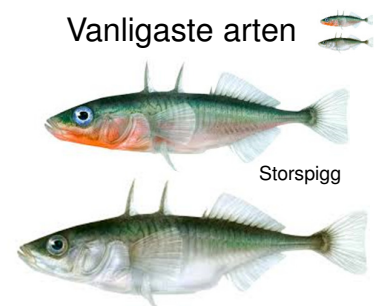
Kommersiella arter



Övriga arter



Vanligaste arten



Produktionsbortfall av konsumtionsfisk – Fiskeavgift (metodik enl. Länsstyrelsen i Västernorrland)

Baserat på

- Konsumtionsfiskproduktion
 - M 3948-15, Mälarleden
 - 170 000 kr
- Yngelproduktion
 - M 6754-13, Ingarö varv
 - 120 000 kr

SKB föreslår kompensation i form av lokala fiskevårdsåtgärder eller att en fiskeavgift betalas

Yngelinventering i Dyviksfjärden 2000–2017 (Adill et al 2018)



Kompensationsåtgärder för kväveutsläpp

Våtmark vid Olandsån



Kväverening av Olandsåns näringsrika vatten

Strukturkalkning av lerjordar



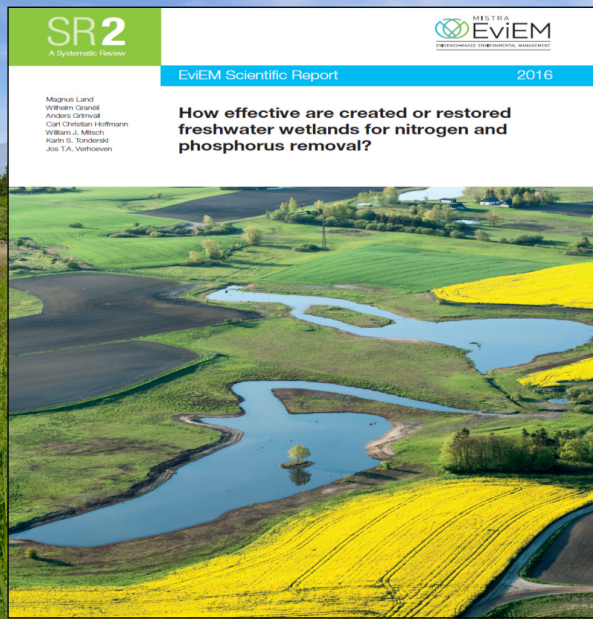
Minskat kväveläckage från jordbruksmarker genom förbättrad jordstruktur

Efterbehandling av avloppsvatten



Rening av avloppsvatten vid kommunala reningsverk (typ Karö våtmark)

Kompensationsåtgärder



SKB föreslår:

- kompensationsåtgärder som beräknas reducera övergödande ämnen till Öregrundsgrepen i minst samma omfattning som de uppskattade utsläppen från SFR-utbyggnaden

En våtmark medför mervärden som kan minska övergödningen ytterligare och delvis kompensera för habitatförlusten pga. utfyllnaderna:

- reduktion av fosfor
- högre biodiversitet, natur- och rekreationsvärden

Sammanfattning *kväveutsläpp* och *utfyllnader* (bilaga K:2 och K:16)

Mycket data och god platskunskap

SKB föreslår följande åtgärder

- goda sprängrutiner
- kväverening av allt spill- och lakvatten
- siltgardiner används vid utfyllnaderna

Kväveutsläppen förväntas därmed

- inte leda till att miljö kvalitetsnormerna överträds
- få mycket begränsade effekter i Natura 2000
- orsaka vissa övergödningseffekter närmast utsläppspunkterna

Utfyllnaderna av vattenområden

- orsakar lokal habitatförlust och minskad fiskproduktion, men påverkar inga unika naturvärden

SKB avser genomföra kompensationsåtgärder

- för att minska belastningen av övergödande ämnen med en mängd som minst motsvarar SKB:s kväveutsläpp
- som ökar biodiversitet, natur- och rekreationsvärden
- samt kompensera för fiskproduktionsbortfallet genom lokala åtgärder eller att betala en fiskeavgift

