BalticSea2020

LEVANDE KUST - RESTAURERING AV EN SKÄRGÅRDSVIK

Åtgärder som genomförts för att minska övergödning och förbättra vattenkvalitet.



OM BALTICSEA2020

Stiftelsen BalticSea2020 grundades år 2005 av Björn Carlson genom en donation om 500 miljoner kronor. Stiftelsens tillgångar ska finansiera projekt som är åtgärdsorienterade, innovativa och som bidrar till en friskare Östersjö. Stiftelsen arbetar också med att sprida kunskap och information om Östersjön till beslutsfattare, myndigheter, skolor och privatpersoner.

PROGRAMFÖRKLARING

BalticSea2020s mål är att förbättra miljön i Östersjön. När stiftelsens pengar förbrukats år 2020, ska stiftelsen ha bidragit till att öka livskvaliteten för de cirka 90 miljoner människor som bor runt Östersjön. Björn Carlson, stiftelsens grundare, vill med sin donation skapa en handlingskraftig aktör som oavsett politik och byråkrati snabbt kan se till att det som har betydelse för Östersjön verkligen blir av.

Sedan starten har stiftelsen medverkat till förbättringar av EU:s fiskeri- och jordbrukslagstiftning, startat fler än 85 projekt för ett friskare hav och bidragit till att genomföra och publicera mer än 20 vetenskapliga artiklar. BalticSea2020 har också producerat fyra TV-dokumentärer och tre TV-filmer som visats i tretton länder. Till filmerna har stiftelsen utarbetat ett kostnadsfritt skolmaterial som knyter varje film till ett specifikt ämne.

VÅRT ARBETE

Sedan 2006, då arbetet påbörjades, har närmare 500 miljoner kronor anslagits till projekt inom Fiske, Övergödning och Information. Samtidigt har värdet på stiftelsens tillgångar utvecklats positivt vilket gör att det finns goda förutsättningar för att fortsätta finansiera projekt under flera år framöver. BalticSea2020 bedriver forsknings- och åtgärdsprojekt både under ledning av egen personal, och med stöd av externa institutioner och organisationer.

LEVANDE KUST

Ett av stiftelsens största projekt, Levande kust, är i sitt slutskede. Den övergripande målsättningen med projektet är att visa att det går att åtgärda övergödningen i en kustvik. I den här broschyren kan du läsa om projektet och de åtgärder som genomförts. För att ytterligare öka kunskapen om de olika åtgärderna finns en naturutställning vid Säby säteri som ligger i Värmdö kommun. Utställningen är tillgänglig året runt. Mer information om naturutställningen och hur du tar dig dit hittar du på www.levandekust.se

Varmt välkommen!

P.S. Samtliga illustrationer i broschyren är gjorda av Anna-Lena Lindqvist, Grafik&InfoDesign.

BALTIC SEA 2020

Övergödning - en stor utmaning för Östersjön

Övergödning är ett utbrett problem i Östersjön som försämrar vattenkvaliteten, påverkar växt- och djurliv och orsakar syrebrist i bottenvatten och sediment, både i utsjön och i kustzonen. Övergödning uppstår när det blir ett överskott av näringsämnen, fosfor och kväve, i vattnet. Vissa alger växer då ohämmat på bekostnad av andra, och leder till följdeffekter i hela ekosystemet.

DEN ONDA CIRKELN

Näringsämnen, kväve och fosfor, göder växtplankton och andra alger. När algerna dör, sjunker de ner till botten och bryts ner av bakterier och smådjur. Vid nedbrytningen förbrukas syre i bottenvattnet och näringsämnen frigörs. När det finns gott om syre i vattnet binds fosfor till bland annat järn som finns i sedimentet, men tar syret slut förlorar järnet sin fosforbindande förmåga. Då läcker fosforn tillbaka till vattnet och blir tillgänglig för växtplankton och andra alger. Mer algtillväxt bidrar i sin tur till ännu mer organiskt material som ska brytas ner, och ännu mer syrefria bottnar; en ”ond cirkel” uppstår.

VAR KOMMER NÄRINGEN IFRÅN?

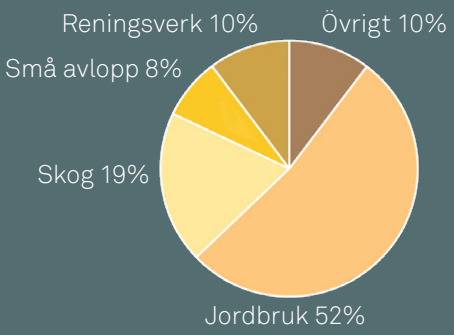
Ungefär en fjärdedel av näringen som når Östersjön är naturlig tillförsel via älvar och vattendrag. Resten tillförs till följd av mänskliga aktiviteter i avrinningsområdet, såsom utsläpp från reningsverk och industrier, jordbruk och skogsbruk. Se figur nedan.

VATTENDIREKTIVET – BAKGRUNDEN TILL ATT PROJEKT LEVANDE KUST STARTADES

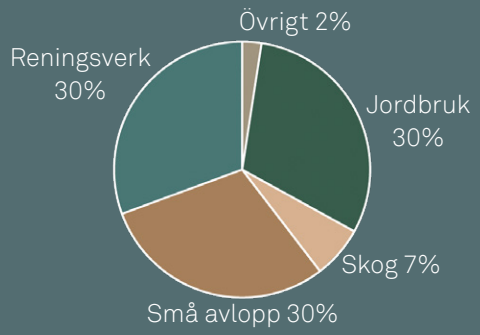
Enligt EU:s Vattendirektiv ska alla ytvatten uppnå god status senast år 2027. En viktig komponent för att klara det är att få bukt med övergödningen. Inom ramen för arbetet med vattendirektivet beslutas miljökvalitetsnormer och åtgärdsprogram vart 6:e år. Den första förvaltningscykeln avslutades 2009, följande 2015, och nästa 2021. Det är Havs- och vattenmyndigheten som vägleder vattenmyndigheternas arbete med att ta fram normer och åtgärdsprogram. En arbetscykel inleds med kartläggning av miljötillståndet och bedömning av vattnets tillstånd och påverkan. Utifrån detta fastställs vilka åtgärder som behöver vidtas för att nå god status.

Vattendirektivet gäller för Östersjöns kustvatten och projekt Levande kust hoppas kunna bidra till vattenförvaltningens arbete med den kunskap och de erfarenheter projektet fått under arbetet med att restaurera Björnöfjärden.

KVÄVE



FOSFOR



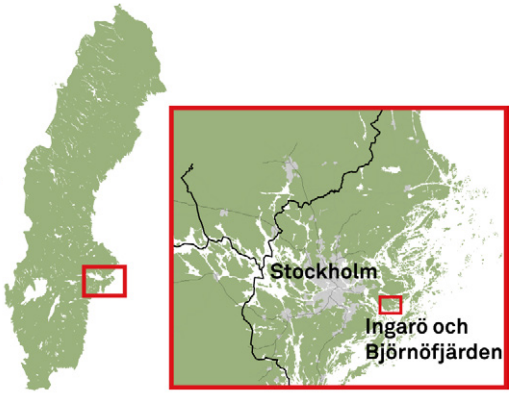
Enligt modellberäkningar uppskattas tillförseln av kväve och fosfor från avrinningsområdet till Östersjön enligt figurerna ovan. Källa: Ambio (2012) 41:600-612.

Levande kust - ett restaureringsprojekt i full skala

Målet med projekt Levande kust är att visa att det är möjligt att återfå en bra miljö i övergödda havsvikar. Bra miljö, eller så kallad god ekologisk status, kännetecknas av klart vatten, ett rikt växt- och djurliv, ett naturligt fisksamhälle och syresatta bottnar med bottendjur.

ETT ÖSTERSJÖN I MINIATYR

Projektet startades 2011 och genomförs i Björnöfjärden i Stockholms skärgård. Fjärden kan liknas vid ett ”Östersjön i miniatyr” med kraftig övergödning, litet vattenutbyte och stor utbredning av syrefria bottnar.

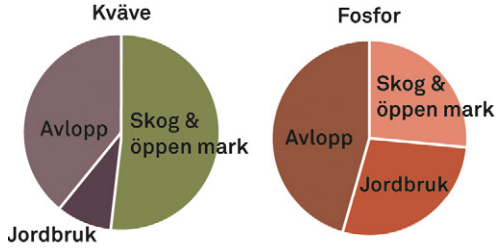


VAR KOMMER NÄRINGEN IFRÅN?

Björnöfjärden är 1,5 km^2 och dess avrinningsområde, alltså det landområde som förser fjärden med vatten från exempelvis nedebörd och avlopp, är 15 km^2. Inom avrinningsområdet finns omkring 1000 fastigheter, ett jordbruk (Säby gård), några hästgårdar, en konferensanläggning (Säby säteri) och smakriket Säby med galleri, café, bryggeri, musteri och bränneri.

Näring som når Björnöfjärden från avrinningsområdet kommer dels naturligt från skogen och de öppna markerna, men främst från mänskliga aktiviteter som pågår i området i form av läckage från jordbruksaktiviteter, utsläpp från dåliga avlopp och hästhållning.

Innan projektet startade kom det största näringsläckaget till fjärdens vatten från de ”gamla synderna”. Det var tidigare års fosforutsläpp som hade lagrats upp i sedimentet och läckte tillbaka till vattnet. Figuren nedan visar varifrån näringen som nådde fjärden från avrinningsområdet kom ifrån vid projektets start.



Fördelning av kväve och fosfor som vid projektets start nådde Björnöfjärden från avrinningsområdet. Cirkulationen av kväve och fosfor inom fjärden är ännu större, men visas inte här.

ÅTGÄRDER

Både i Björnöfjärden och i området runt viken har projektet genomfört åtgärder för att minska näringstillförseln till vattnet och motverka övergödningens effekter. Illustrationen på nästa sida sammanfattar samtliga åtgärder.

VITBOK

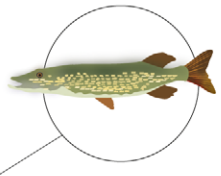
Projektet avslutas 2017, men erfarenheterna sammanfattas i en bok som beskriver hur övergödda skärgårdsområden kan restaureras och vad det kostar. Boken ska finnas tillgänglig på olika språk och sprida projektets lärdomar och resultat till länderna runt Östersjön.

Latrinstation
En uppsamlingsstation för urin och latrin har byggts, där boende med torrtoaletter kan tömma sitt toalettavfall. På så sätt undviker man risken att näring (fosfor och kväve) samt bakterier och virus läcker vidare till grundvatten eller diken som mynnar i havet.

Säby säteri
Säby Säteri har installerat ett nytt bra avlopp för konferensanläggningen och bytt till vakuumtoaletter och sluten tank i galleriet och musteriet.



Gäddvåtmark
En gäddvåtmark har byggts för att stärka gäddbeståndet i Björnöfjärden. Gäddor kan motverka övergödning. På våren simmar gäddor upp i våtmarken och leker. Gäddynglen växer till i våtmarken och släpps ut i fjärden i juni.



Bättre enskilda avlopp
För att minska övergödningen och skydda dricksvattnet har boende med dåligt avlopp fått hjälp att byta till en avloppslösning där toalettavfallet transporteras bort från området.



Jordbruksåtgärder
Tillsammans med Säby gård har näringsläckaget från åkrarna till Björnöfjärden minimerats genom att strukturkalka, anlägga tvåstegsdike, etablera sedimentationsdammar med kalkfilter och täckdika med kalkinblandning.





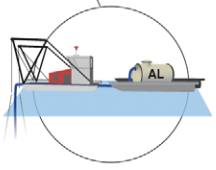
Inplantering av blåstång
Blåstång har planterats in på flera platser i Björnöfjärden. Tångbälten är viktiga för fiskyngel och ryggradslösa djur. De är i sin tur viktig föda åt fisk och fågel.



Åtgärder på hästgårdar
Näringsläckaget från hästgårdar har minskat genom bland annat daglig mockning och lagring av gödsel på gödselplatta, markstabilisering och dränering där marken blir söndertrampad, och skyddszoner längs diken.



Fiskeförbud
För att fjärden ska få ett starkt rovfiskbestånd har fiskeförbud införts från 1 april till 15 juni. Under den här perioden leker gäddorna, och bör inte störas.



Aluminiumbehandling
De största tillflödet av fosfor kom från fjärdens sediment, där stora mängder näringsämnen lagrats in under decennier. Med aluminiumbehandling har fosforn bundits i sedimenten, och kan inte längre bidra till övergödning av fjärden.



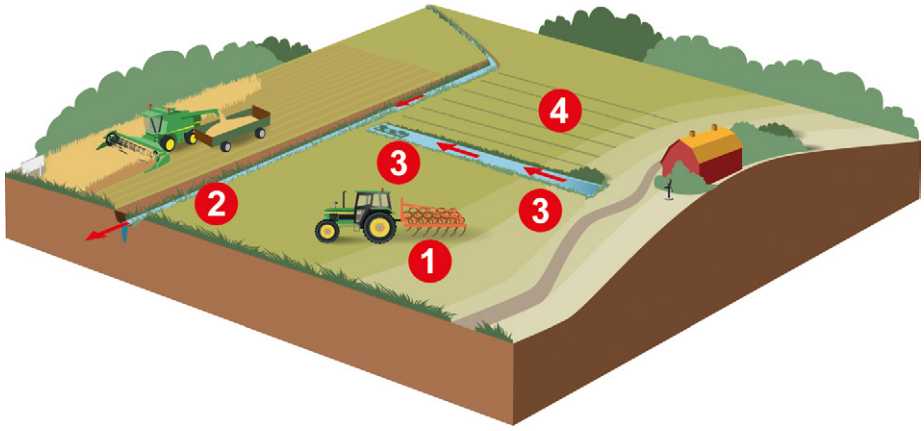
Slutna tankar till utedass
Björnö naturreservats utedass har försetts med slutna tankar för att inte näring, bakterier och virus ska läcka ut i Björnöfjärden.

Åtgärderna som minskar näringsläckaget från jordbruk

En stor källa till utsläpp av kväve och fosfor till havet är jordbruksaktiviteter. Dagens högintensiva jordbruk använder både konstgödsel och bekämpningsmedel för att öka skördarna. De effektiva jordbruksmetoderna i kombination med kraftig utdikning bidrar till att grumligt och näringsrikt vatten når Östersjön, där känsliga miljöer övergöds och skadas.

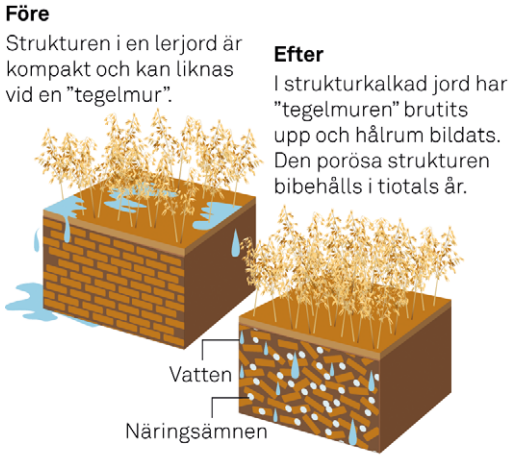
LÄCKAGET STOPPAS

Om rätt jordbruksmetoder används blir skörden god, samtidigt som läckage av näring och organiskt material minimeras. I samarbete med Säby gård som ligger i Björnöfjärdens avrinningsområde har fyra jordbruksåtgärder genomförts för att minska påverkan från gården; strukturkalkning, tvåstegsdike, sedimentationsdamm med kalkfilter och täckdikning med kalkinblandning.



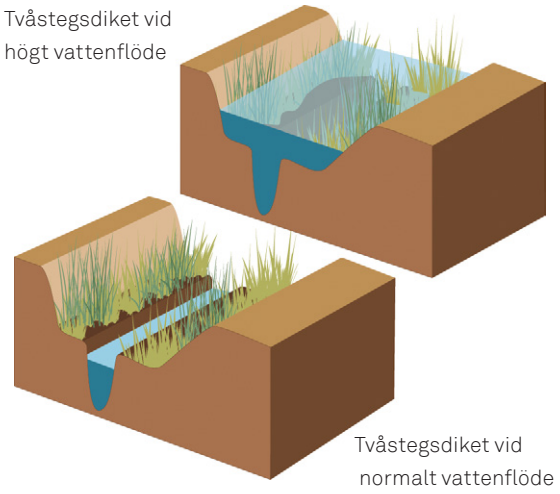
1. Strukturkalkning av åkermark

Lerjordar är näringsrika jordar som är vanliga i mellansverige. Lerpartiklar gör lerjordar så kompakta att det är svårt för vatten och växtrötter att tränga ned i marken. Det gör skörden liten och bidrar till att mycket vatten och näringsämnen rinner av från åkern på ytan. Om lerjordar strukturkalkas blir jorden porösare. Vatten, luft och näringsämnen kan då sippra ner i marken och rötterna tillåts växa djupare. Avrinning av näringsrikt vatten till diken som så småningom mynnar i havet minskar, samtidigt som grödan växer bättre.



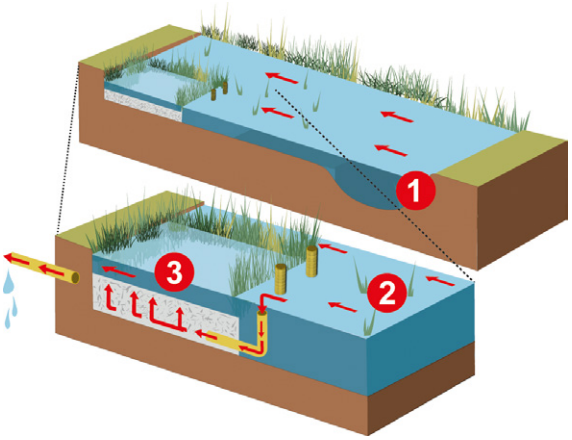
2. Tvåstegsdike

Åkrar är beroende av diken för god dränering, men diken bidrar till snabb transport av näringsämnen från åkrarna vidare till havet. Tvåstegsdiken kan byggas för att minska näringstransporten och samtidigt öka jordbrukslandskapets biodiversitet. Tvåstegsdiken har en mittfåra som omges av högre belägna och bevuxna terrasser. Vid normala flöden går vattnet i mittfåran och vid högre flöden stiger vattnet upp på terrassen där näring tas upp, kväve avgår till luft och näringsrika jordpartiklar fastnar bland vegetationen. Risken för erosion från dikeskanterna är liten. Både mittfåran och terrassen är bra miljöer för växter och gömställen och födoplatser för djur.



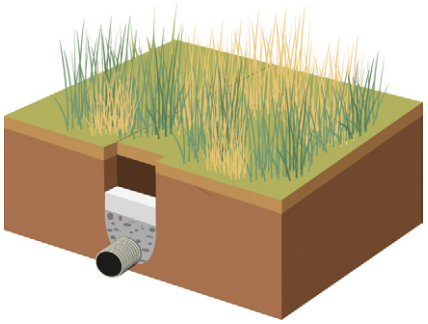
3. Sedimentationsdamm med kalkfilter

Ett annat sätt att minska näringstransporten från jordbruksmarker är att anlägga sedimentationsdammar tillsammans med kalkfilter. Anläggningen består av tre delar med olika funktioner som samlar upp vattnet från åkrars dräneringssystem och avskiljer fosfor. I dammens djupare del (1) sjunker stora fosforrika jordpartiklar till botten, medan de mindre fastnar bland vattenväxterna på den grunda delen (2). Vattnet pressas sedan genom ett kalkfilter (3) där fosfor som finns i löst form fastnar. Fosforn som fastnar i sedimentet och i kalkfiltret kan grävas upp och återanvändas som jordförbättringsmedel på åkern.



4. Täckdikning med kalkinblandning

Dränering av åkrar, så kallad täckdikning, är nödvändig för att grödor ska växa bra. Dränering är också viktigt för att minimera näringsläckage. Om det växer dåligt, läcker näring från åkern istället för att tas upp i grödorna. I täckdiken leds överskottsvatten bort från åkern i nedgrävda rör som mynnar i diken som finns runt åkrarna. Vid riktigt bra täckdikning blandas kalk in i den jord som omger täckdikesrören. Kalken binder fosfor som är löst i vattnet effektivt, och fungerar i ca 30 år.

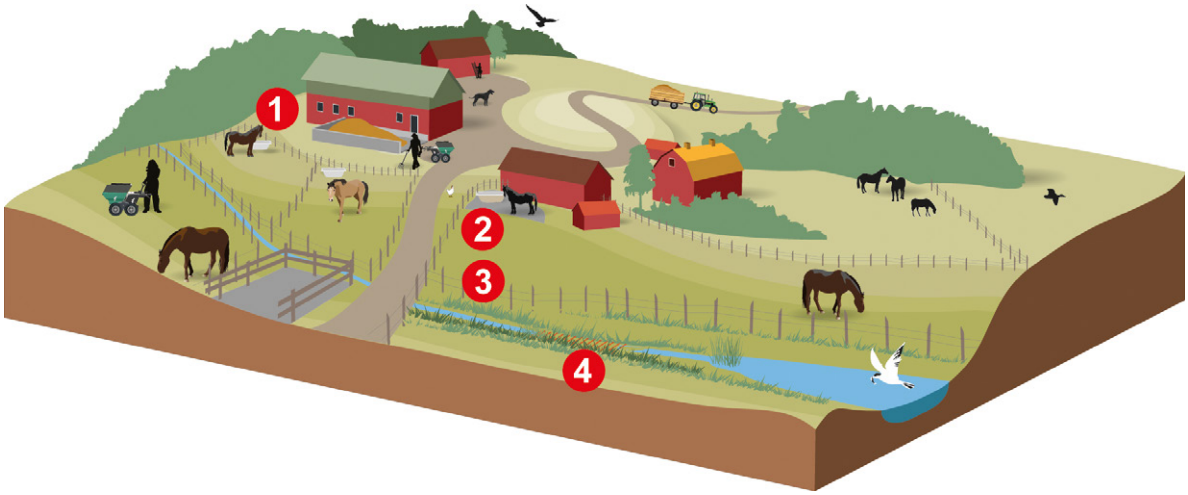


Hästgödsel kan också övergöda

Hästnäringen i Sverige är så stor att det finns fler hästar än mjölkkor i landet! Hästhållning bidrar till övergödning på olika sätt; läckage till följd av foderproduktion, överutfodring, hårt betade och söndertrampade marker och dålig gödselhantering. Eftersom många hästägare har enstaka eller ett fåtal hästar omfattas de idag inte av de föreskrifter som finns, vilket kan leda till stora näringsläckage från oreglerad hästhållning.

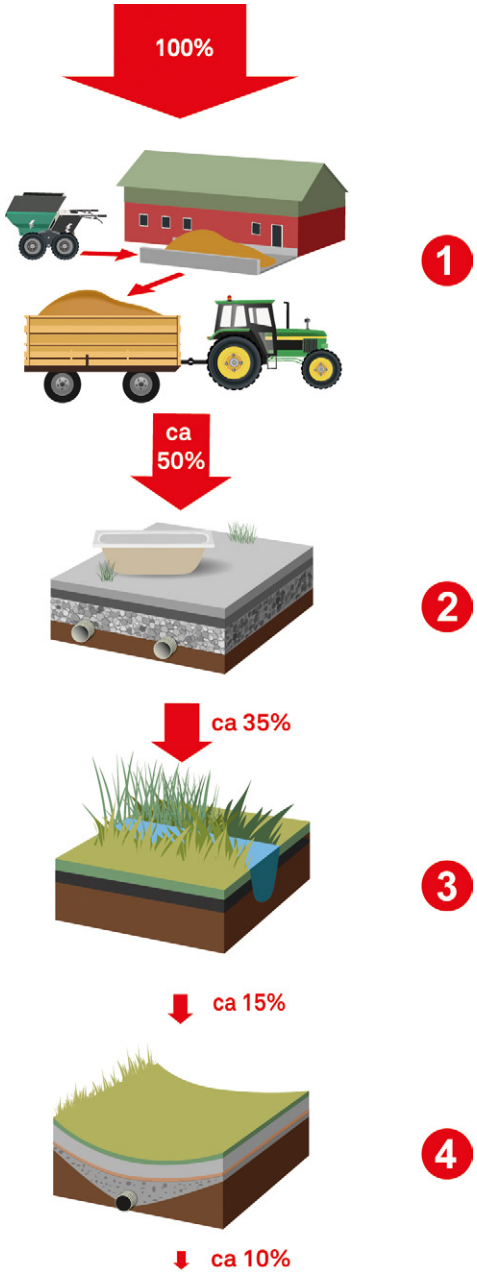
HÄSTAR RUNT BJÖRNÖFJÄRDEN

Runt Björnöfjärden finns omkring trettio hästar. På hästgårdarna har fyra åtgärder genomförts som tillsammans ska minska näringsläckaget med omkring 90%. Innan åtgärderna motsvarade fosforutsläppet från områdets hästgårdar ungefär 40 enskilda avlopp med dålig rening.



På en hästgård finns det mycket man kan göra för att minska dess påverkan på omgivande vattendrag, sjöar och hav. Siffrorna på bilden markerar var på hästgården åtgärderna bör göras. De beskrivs på nästa sida.

FYRA ÅTGÄRDER MINSKAR UTSLÄPPEN FRÅN HÄSTGÅRDAR



1. Daglig mockning

Den viktigaste åtgärden är att samla in hästgödslet och förvara det på en gödselplatta. Gödslet ska sedan återföras till åkermark där näringen i gödslet sätts i kretslopp. Det är viktigt att även samla in gödsel från rasthagarna. Vid mockning av stora hagar kan en muck-truck, en skottkärra med motor, användas. Fosforläckaget från en hästgård halveras om hagarna mockas dagligen och gödsel lagras på ett säkert sätt tills det återförs till åkermark.

2. Markstabilisering och dränering

Hästar trampar ofta sönder marken med sina hovar. Trasiga markskikt släpper lätt ifrån sig näring och kan inte binda in ny näring i växter. Det är viktigt att se till att dräneringen är god och förstärka marken vid grindar och utfodringsplatser där hästarna vistas mycket. Om hästarna har tillräckligt stora ytor så slits inte marken lika hårt. Undviks markslitage hindras ytterligare ca 15% fosfor från att läcka.

3. Skyddszoner

Omkring hälften av den näring som ändå läcker, trots mockning och markstabilisering, kan fångas upp om ordentliga skyddszoner anläggs i anslutning till diken och vattendrag. Växtligheten i skyddszonerna tar upp näringen. Det är också viktigt att se till att hästarna hålls borta från diken med hjälp av stängsel.

4. Svackdike

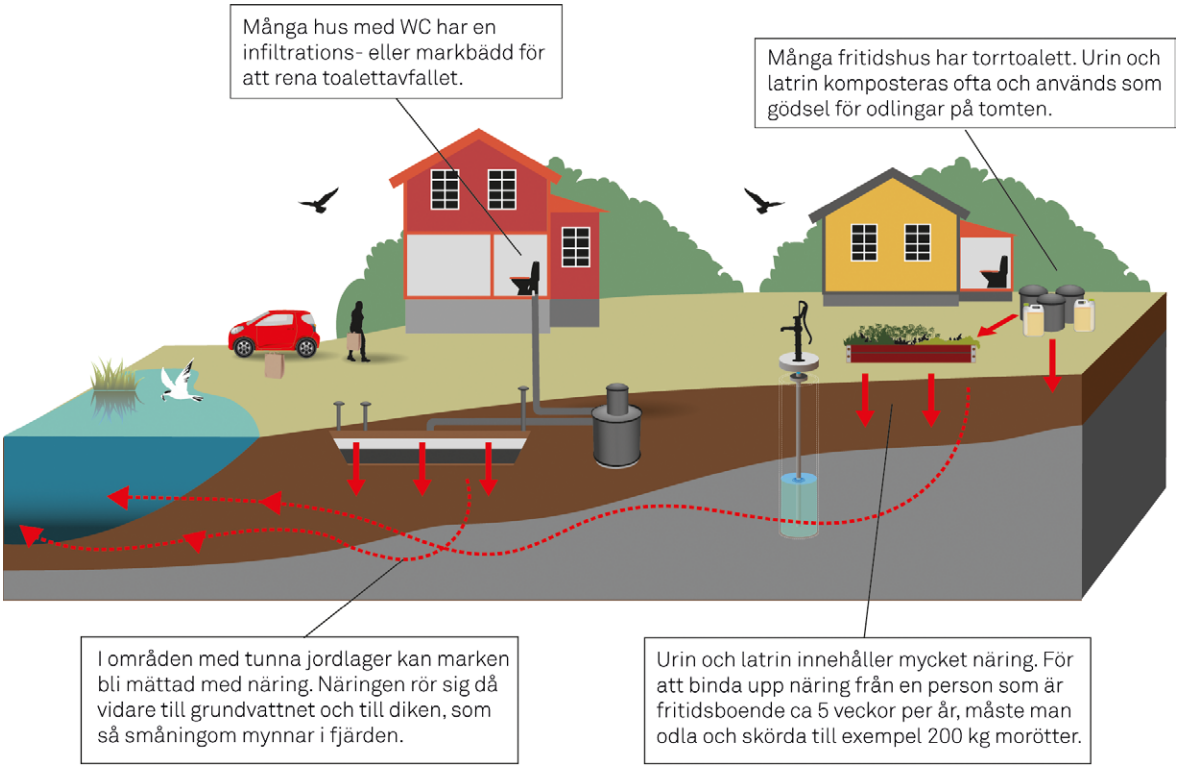
Nedströms en av hästgårdarna vid Björnöfjärden har ett så kallat svackdike anlagts. Dikesvattnet från hästgården leds in i svackdiket, genom en kalkbädd som binder mycket av den kvarvarande fosforn som finns i löst form i vattnet.

Hjälp din vik - Förbättra ditt avlopp

I Sverige finns ca 1 miljon fastigheter som inte är anslutna till kommunala avloppssystem. Istället har de små enskilda avlopp eller torrtoalett. Enligt uppskattningar som gjordes 2013 står alla små avlopp i Sverige för nästan lika stora fosforutsläpp till sjöar och hav som de kommunala reningsverken tillsammans.

MARKBASERAD RENING RÄCKER INTE

Små avloppsanläggningar utan sluten tank förlitar sig på att marken har förmåga att binda upp och ta hand om näring, bakterier, virus och andra föroreningar i avloppsvattnet. Nära kusten och på platser med tunna jordlager fungerar avloppslösningar med markrening dåligt. Släpps det ut mer näring än vad växter kan ta upp eller vad marken kan binda, kommer näringen, förr eller senare, att läcka vidare och hamna i grundvattnet och/eller i havet. Bakterier och virus kan också läcka vidare och förorena vattnet.

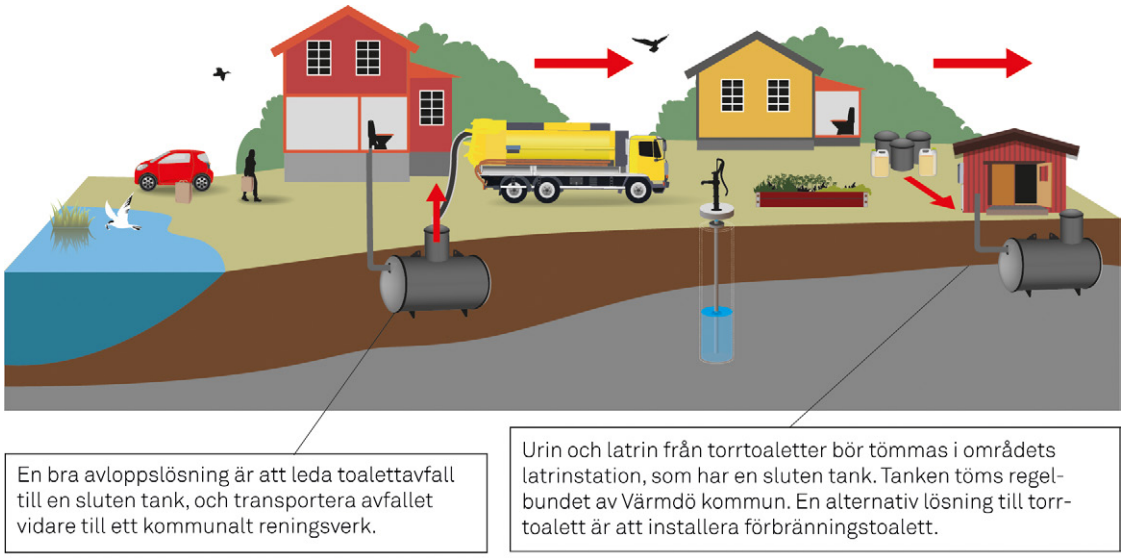


Avloppslösningar som förlitar sig på att marken renar avloppsvattnet från näringsämnen, bakterier och virus är inte lämpliga i områden med tunna jordlager nära sjöar och hav. Exempel på olämpliga lösningar i dessa områden är infiltrationsanläggningar, markbäddar, minireningsverk och eget omhändertagande av latrin på tomten.

TOALETTAVFALLET MÅSTE BORT FRÅN OMRÅDET!

Innan projektet startade beräknades att ungefär hälften av den näring som nådde Björnöfjärden via diken och grundvatten, kom från fastigheter med dålig rening av toalettavfallet. Mer än 90% av all näring som kommer från ett hushåll finns i toalettavfallet, och det finns mer näring i kisset än i bajset.

För att minska näringsläckaget till viken och samtidigt skydda dricksvattnet, gjordes en särskild satsning tillsammans med Värmdö kommun. Målsättningen var att få fastigheter med markbaserad rening att byta till ett riktigt bra avlopp där toalettavfallet transporteras bort från området. Berörda fastighetsägare fick gratis VA-rådgivning, hjälp att skriva tillståndsansökan, samt ett ekonomiskt bidrag för att underlätta och skynda på bytet. Efter två år hade ungefär hälften av alla dåliga avlopp i området förbättrats. Dessutom installerades slutna tankar under torrdassen vid Björnö naturreservat. Projektet har också byggt en central latrinsstation med sluten tank. Vid latrinstationen kan fastighetsägare som vill behålla sin torrtoalett tömma urindunkar och latrintunnor utan att riskera att näringen hamnar i Björnöfjärden.



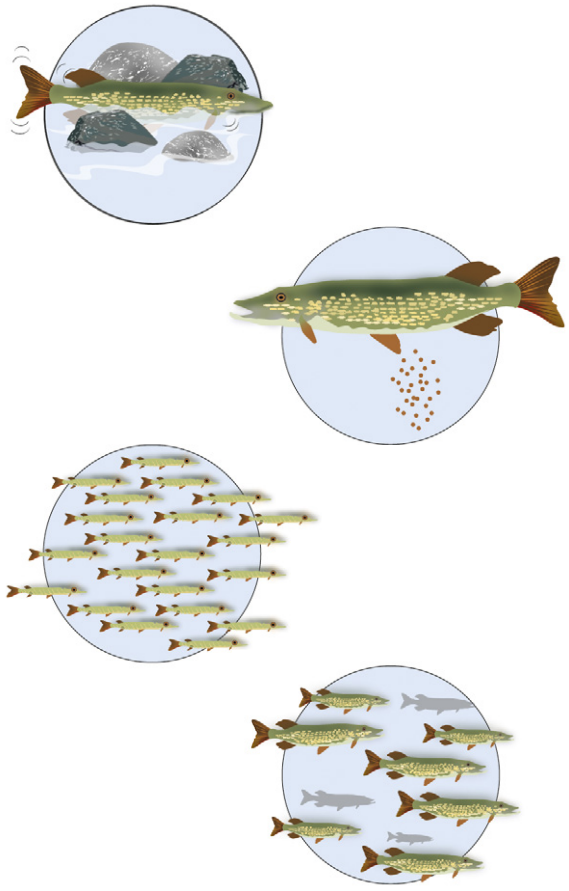
De bästa avloppslösningarna för fastigheter i områden nära sjöar och hav är de där toalettfraktionen sorteras ut och transporteras bort från området. Exempel på lämpliga lösningar är: sluten tank, förbränningstoalett och latrinhämtning eller tömning av urin och latrin vid en central insamlingsstation.

Gäddorna behöver fler våtmarker

En fjärdedel av Sveriges våtmarker har försvunnit genom dikning, uppodling eller sjösänkning. Värst drabbade är slättlandskapen i Skåne och Mälardalen där bara en tiondel av våtmarkerna finns kvar. Våtmarker fångar upp och binder näring, är habitat för många växter, samtidigt som de är viktiga lek- och uppväxtområden för insekter, groddjur och fiskar.

GÄDDVÅTMARK VID BJÖRNÖFJÄRDEN

Gädda är en art som gärna uppsöker våtmarker för att leka. Att många våtmarker, och därmed lekplatser försvunnit, har bidragit till att gäddbestånden i Östersjön har minskat. För att stärka gäddbeståndet i Björnöfjärden och i skärgårdsområdet utanför har projektet anlagt en gäddvåtmark i anslutning till viken.



GÄDDOR LEKER GÄRNA I SÖTVATTEN

Östersjöns gäddor söker sig ofta till sötvatten för att leka. Vanligtvis hittar de tillbaka till den våtmark där de själva föddes. Tidigt på våren letar de upp områden där vattendrag mynnar och svämmar över gräsängar. Här värms vattnet upp snabbare än i havet. Gäddan är stark och klarar att ta sig upp mellan stenar i motström.

Gäddleken pågår i några dagar. Under den tiden kan en gäddhona lägga 100 000-tals romkorn som befruktas av hanarnas mjölke. Rommen klibbar fast på grässtrån och kläcks efter några veckor.

Gäddynglen växer till snabbt i våtmarker eftersom det brukar finnas gott om mat och är en skyddad miljö. Ynglen äter djurplankton, bottendjur och småfisk, och ibland varandra. I juni har gäddynglen blivit mellan 2 och 7 cm långa och är redo för att simma ut till havet.

Gäddyngel som växt upp i en våtmark är oftast större än de som kläckts i havet, och klarar sig därför bättre. Under sitt första år växer de omkring 20 cm. En vuxen gädda äter mest fisk, men även grodor och fågelungar.

SÅ FUNGERAR EN GÄDDVÅTMARK

Våtmarken vid Björnöfjärden har en dammvall vid havet som fångar upp regn och smältvatten från området uppströms. Gäddor når våtmarken via ett omlöp, alltså en anlagd fiskvandringsväg. Under våren rinner det tillräckligt mycket vatten i omlöpet så att vuxen fisk kan både simma upp för att leka och sedan ner till havet igen när leken är över. Under sommaren, när vattenflödet minskar, är det för lite vatten i omlöpet för att fisk ska kunna simma upp i våtmarken. Det gör att gäddynglen är skyddade mot rovfisk under deras första månader. Runt midsommar är gäddynglen redo att simma ut i viken. Då släpps vattnet i våtmarken ut via en regleringsmunk. Munken stängs under hösten för att regn och smältvatten på nytt ska samlas i våtmarken inför nästa års gäddlek.

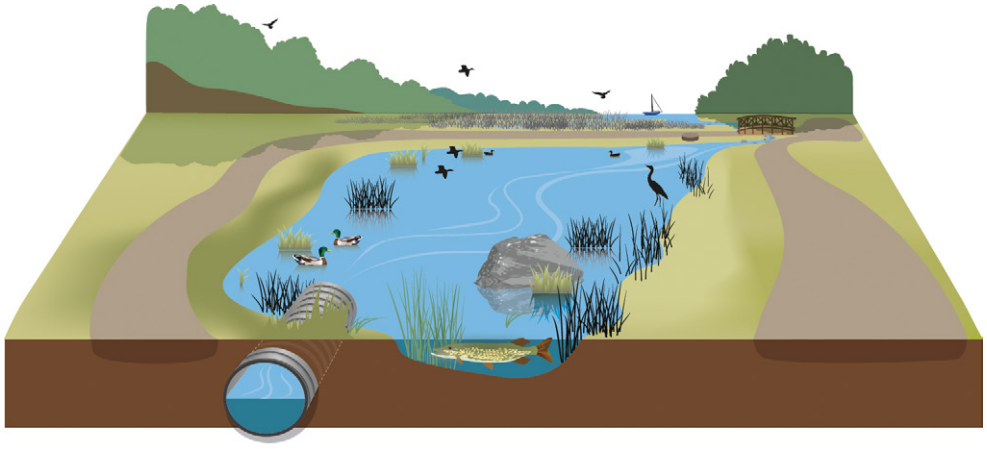


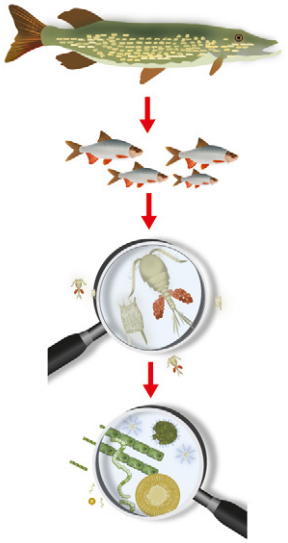
Illustration av gäddvåtmarken vid Björnöfjärden.

ROVFISKEN ÄR VIKTIG I KAMPEN MOT ÖVERGÖDNING

Rovfisk har en mycket viktig funktion i havet, både vid kusten och ute till havs. De befinner sig högst upp i näringsväven och kan påverka strukturen i resten av ekosystemet.

Vid kusten är gädda den viktigaste rovfisken. Gädda äter mindre fisk, exempelvis mört. Finns det gott om gäddor i en vik, minskar alltså antalet mörtar. Mört i sin tur äter djurplankton, och finns det få mörtar, blir det mycket djurplankton kvar. Djurplankton äter växtplankton och när det finns mycket djurplankton, betar de bort en stor del av vattnets växtplankton. På så vis hjälper gädda till att minska växtplanktonblomningar (algblomningar) som snabbt växer till när det är övergött och det finns mycket näring i vattnet.

Ute till havs är torsk den viktigaste rovfisken, som på motsvarande sätt som gädda styr tillväxten av växtplankton i utsjön.



Gamla fosforutsläpp binds fast i sedimenten

Även om alla näringsutsläpp från Östersjöns avrinningsområde stoppas omedelbart, skulle det ta många decennier innan övergödningen upphör, och detsamma gäller för vikar som Björnöfjärden. Det beror på att fosfor från ”de gamla synderna” fortsätter att läcka. Det är tidigare års fosforutsläpp, som lagrats in i bottensedimenten under lång tid, som läcker tillbaka till vattnet och bidrar till övergödning.

VATTENKVALITET SOM PÅ 1950-TALET

Innan projekt Levande kust startade var Björnöfjärden en av Stockholms skärgårds mest övergödda vikar. Den enskilt största orsaken var stort fosforläckage från fjärdens syrefria bottensediment. Där hade ”de gamla synderna”, alltså tidigare års fosforutsläpp från land, ansamlats och läckte tillbaka till vattnet och bidrog till övergödningen.

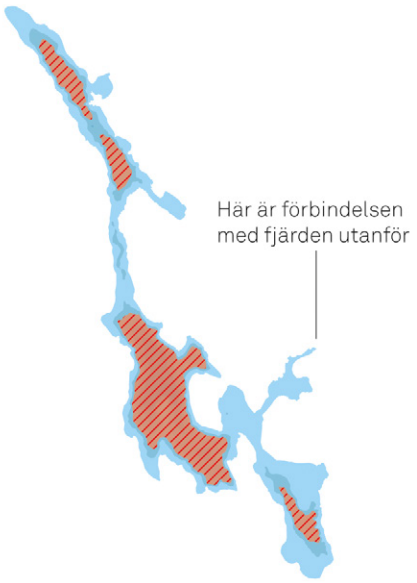
För att stoppa bottnarnas fosforläckage aluminiumbehandlades Björnöfjärdens sediment under somrarna 2012 och 2013. Aluminium binder fosfor hårt och hindrar fosforn från att läcka tillbaka till vattnet igen. Aluminiumbehandling är en välbeprövad åtgärd i övergödda sjöar, men i Björnöfjärden gjordes den för första gången någonsin i en havsmiljö. Noggrann uppföljning visar att åtgärden fungerar lika bra i det bräckta vattnet som den gör i sötvatten.

Efter behandlingen har viken återfått samma vattenkvalitet som på 1950-talet. Det gör det möjligt för växter och djur att återhämta sig från övergödningen som viken varit drabbad av under många år. För att behålla fjärdens goda vattenkvalitet är det viktigt att upprätthålla åtgärderna på land som minimerar näringsläckaget från jordbruk, hästhållning och avlopp. Annars kommer fjärdens vattenkvalitet att försämras igen. Utanförliggande fjärdar bidrar också med näring till Björnöfjärden, så på längre sikt kommer Östersjöns vattenkvalitet styra vattenkvaliteten även i Björnöfjärden.

SYREFRITT UNDER SEX METER

Björnöfjärdens maxdjup är 25 meter. Innan aluminiumbehandlingen var vattnet och sedimentet under sex meters djup syrefria. Det motsvarar 55% av bottenytan och 45% av vattenvolymen. Där det är syrefritt klarar bara bakterier av att leva.

Med tiden kommer syresituationen i fjärden bli bättre, då kommer bottenlevande smådjur och fisk återkomma.



Den randiga markeringen visar utbredningen av syrefria bottnar innan behandligen, det vill säga bottnar djupare än 6 meter.

SÅ FUNGERAR ALUMINIUMBEHANDLING

Före behandling: ”Den onda cirkeln”

1. Näring orsakar algblomning
När det finns mycket näring i vattnet ökar tillväxten av växtplankton och fintrådiga alger kraftigt, och det blir algblomning.

2. Nedbrytning av alger orsakar syrebrist
När algerna dör, sjunker de ner till botten där de bryts ner av bakterier och smådjur. Vid nedbrytningen används syre i vattnet. Om syret tar slut bildas svavelväte som är giftigt.

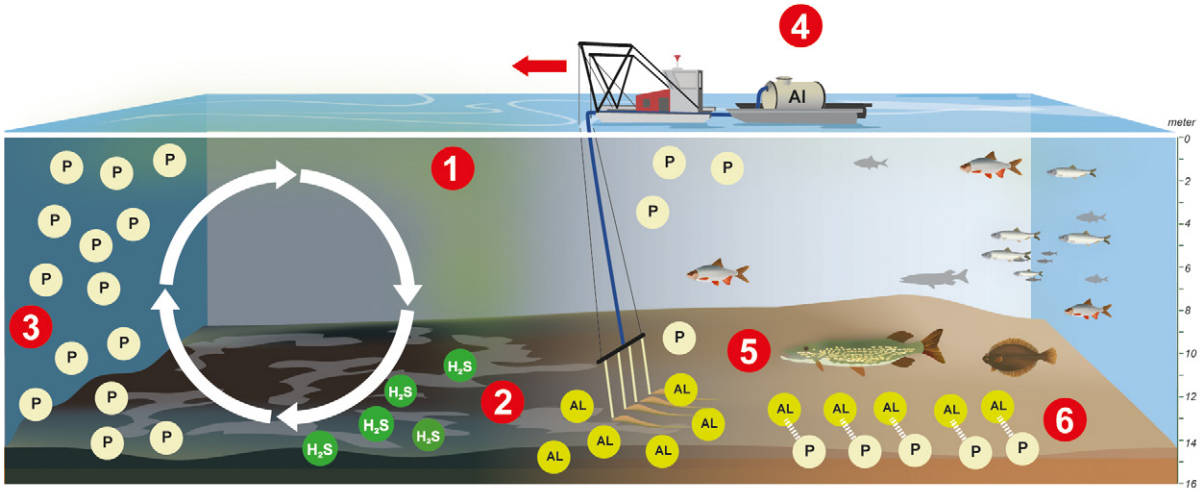
3. Syrebrist frisätter fosfor (P)
I ett friskt sediment binds fosfor till järn, aluminium eller kalcium. I syrefria bottnar förlorar järn sin fosforbindande förmåga och en stor del av fosforn frisätts till vattnet och bidrar till övergödning, som i sin tur leder till ännu mer algblomning och ännu mer syrefria bottnar. En ”ond cirkel” uppstår.

Efter behandling: ”Det friska ekosystemet”

4. Aluminium (Al) binder fosfor (P)
Under aluminiumbehandlingen av Björnöfjärden blandades en aluminiumlösning försiktigt ner i ytskiktet av sediment djupare än 6 meter. Aluminium binder löst fosfor i sedimentet permanent, och läckaget upphör.

5. Övergödningen upphör
När fosforläckaget från sedimentet stoppats, minskar tillväxten av alger, och därmed mängden organiskt material som når bottnarna. Det leder till att mindre näring frisätts och mindre syre går åt.

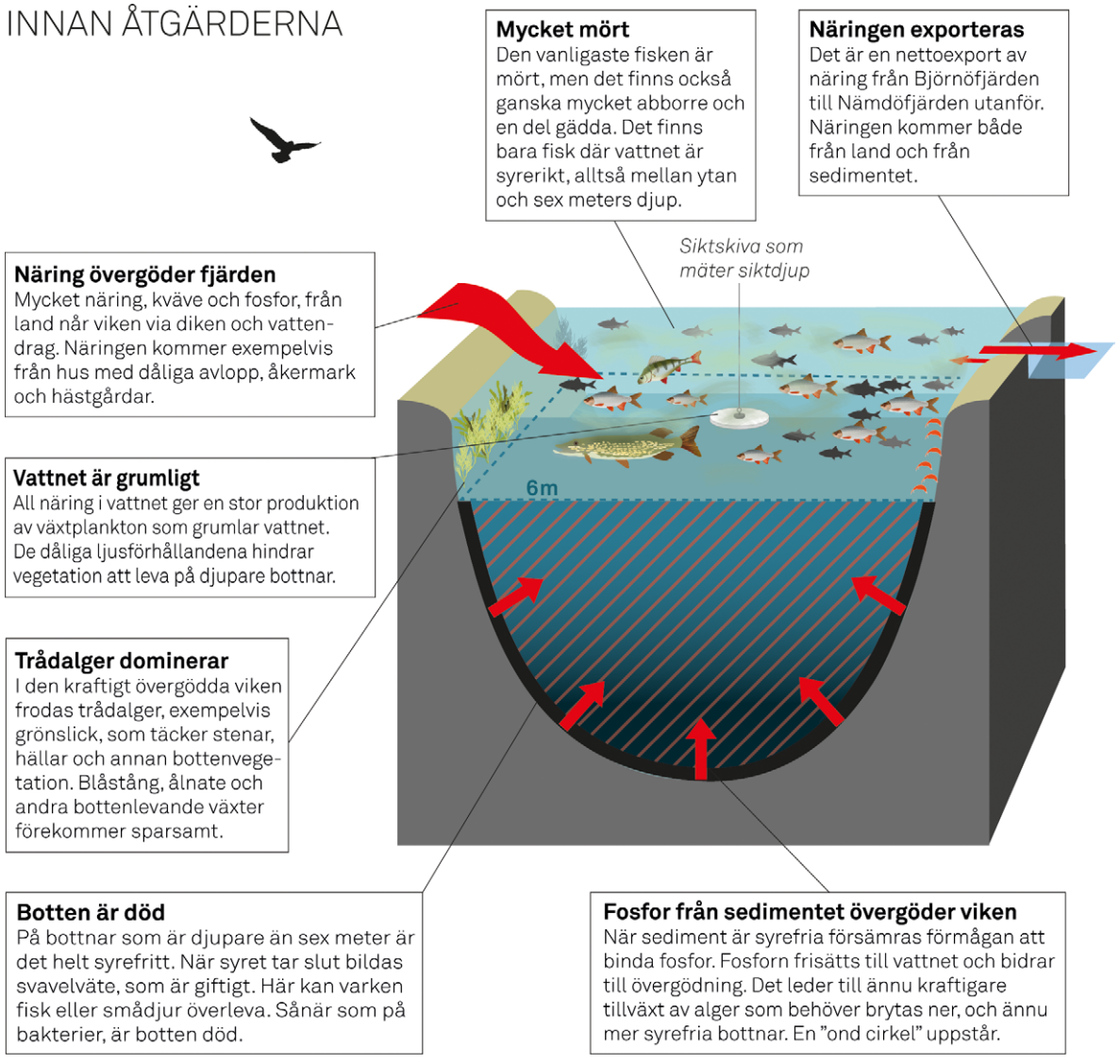
6. Onda cirkeln i Björnöfjärden är bruten
Aluminiumbehandlingen har bundit omkring 4 ton fosfor i sedimentet och fosforhalterna i bottenvattnet har minskat med mer än 95%. Aluminium binder fosfor permanent, vilket gör att effekten kvarstår, så länge tillförsel av ny fosfor från land begränsas.



”Den onda cirkeln” ”Det friska ekosystemet”

Björnöfjärden är på väg att återfå god ekologisk status

På bara tre år har Björnöfjärden gått från att vara kraftigt övergödd till att ha en god vattenkvalitet. Det är en förutsättning för att vikens växer och djur ska kunna återhämta sig. Det krävs ytterligare tid och ansträngning för att få tillbaka det ekosystem som är typiskt för denna miljö, men Björnöfjärden är på god väg!



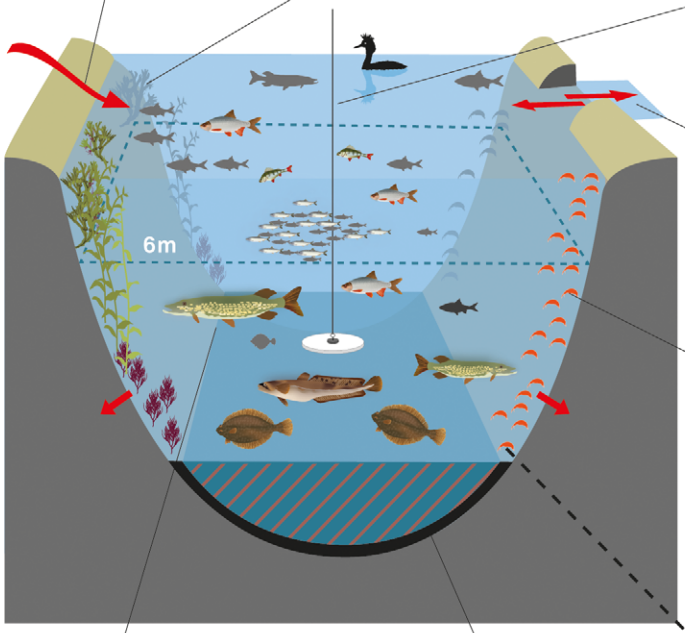
Illustrationen på sidan 16 och 17 beskriver Björnöfjärdens egenskaper innan projektet startade och miljön när ekosystemet återhämtat sig. Det som kommer ta längst tid är att få tillbaka en syrerik miljö i bottenvattnet där smådjur och bottenlevande fiskar kan leva.

EFTER ÅTGÄRDERNA - GOD EKOLOGISK STATUS

Minskad näringstillförsel
Åtgärder på land har minskat tillförseln av näring till viken. För att den fina miljön i viken ska bestå är det viktigt att inte för mycket ny näring når viken.

Tången är tillbaka
Den minskade tillgången på näring har gjort att trådalgerna försvunnit. Istället domineras de vegetationsklädda bottnarna av exempelvis blåstång, ålnate och kransalger. I dessa miljöer trivs smådjur och fiskyngel.

Vattnet är klart
Åtgärderna har gjort vattnet klarare. Mindre näring i vattnet ger färre växtplankton, och därmed klarare vatten. Solljuset når längre ner och bidrar till en ökad utbredning av bottenvegetation.

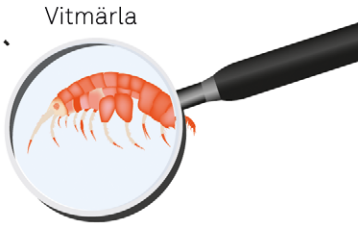


Stoppad näringstransport
Åtgärderna har minskat tillförseln av näring, både från land och från sedimentet. Björnöfjärden är inte längre en nettoexportör av näring.

Bottnarna återkoloniseras
Nu finns det syre även på djupare bottnar. Bottenlevande djur såsom plattfisk, kräftdjur, insektslarver, musslor och maskar är vanliga. Deras aktivitet bidrar till ytterligare syresättning av sedimentet.

Mycket gädda
Lyckad lek i gäddvåtmarken har ökat gäddbeståndet i viken. Eftersom gädda är en effektiv rovfisk har mörtbeståndet minskat. Det finns mer fisk i viken, både eftersom vattenkvaliteten är bättre och en större vattenvolym är syresatt. Även plattfisk, lake och strömming har blivit vanliga.

Den ”onda cirkeln” är bruten
Efter aluminiumbehandling stannar fosforn i sedimentet, och den kraftiga tillväxten av alger upphör. När en mindre mängd organiskt material (alger) behöver brytas ner blir det mer syre kvar och mer fosfor binds in i sedimentet.



Förklaring av ord och begrepp

ALUMINIUM (AI)
Aluminium är det tredje vanligaste grundämnet, efter syre och kisel. Det är den vanligaste metallen i jordskorpan.

AVRINNINGSOMRÅDE
Ett avrinningsområde är det landområde som förser en sjö, vik eller hav med vatten. Nederbörd i avrinningsområdet, som inte avdunstar eller tas upp i växter, når sjön, viken eller havet via diken och vattendrag.

BIODIVERSITET/BIOLOGISK MÅNGFALLD
Biologisk mångfald kan förenklat beskrivas som ett mått på hur många olika levande organismer det finns i ett område. Det kan åsyfta hela vår planet, ett land, ett landskap, ett kärr eller något annat specifikt område. Man brukar tala om tre typer av biologisk mångfald: genetisk diversitet, artdiversitet och ekosystemdiversitet.

EKOLOGISK STATUS
Den ekologiska kvaliteten för en ytvattenförekomst som inte är konstgjord eller kraftigt modifierad, ska klassas som ”hög”, ”god”, ”måttlig”, ”otillfredsställande” eller ”dålig”. En samlad bedömning av vattenförekomstens ekologiska status görs utifrån bedömningsgrunder som definierats och kvalitetsfaktorer och parametrar som mätts upp eller beräknats.

FOTOSYNTES
Fotosyntes är den process där växter använder energi från solen för att omvandla koldioxid, vatten och näringsämnen till kolhydrater och syre.
Fotosyntesen försiggår i kloroplasterna och möjliggörs av färgämnet klorofyll. Fotosyntesen är grunden för allt liv på jorden.

GAMLA SYNDER
Begreppet gamla synder avser här näringsämnen, främst fosfor, från tidigare års utsläpp som lagrats upp i sedimentet, och som kan läcka tillbaka till vattnet och bidra till övergödning.

KVÄVE (N) OCH FOSFOR (P) ÄR NÄRINGSÄMNEN
Fosfor och kväve är grundämnen men också näringsämnen som är nödvändiga för alla levande organismer. Växter tar upp näringsämnen från jorden och/eller vattnet för att växa. Djur får i sig näringsämnen via födan. Det finns fler näringsämnen än kväve och fosfor.

SVAVEL (S)
Svavel är ett grundämne som ingår i ett kretslopp som omfattar atmosfären, havet, berggrunden och levande organismer, där svavelföreningar omväxlande oxideras och reduceras, alltså byter kemiska egenskaper.

SVAVELVÄTE (H_2S)
Svavelväte, eller vätesulfid som det också kallas, är en giftig gas som luktar ”ruttna ägg”. Svavelväte bildas i bottensediment när syret i bottenvattnet tar slut.

SYREFRIA BOTTNAR/DÖDA BOTTNAR
När döda växter och djur bryts ner av bakterier och smådjur på havets botten används syre i bottenvattnet. Om det är mycket organiskt material som ska brytas ner och liten vattenomblandning (syresättning) tar syret i bottenvattnet slut och syrefria bottnar, eller döda bottnar, uppstår. På syrefria bottnar klarar bara bakterier av att leva.

ÖVERGÖDNING
Näringsämnen finns naturligt i miljön, men när det blir ett överskott av näringsämnen i mark och vatten uppstår övergödning. Vissa växter växer då till ohämmat på bekostnad av andra, och hela ekosystem kan förändras.

ANTECKNINGAR

BALTIC SEA 2020



BalticSea2020

Box 50005, Lilla Frescativägen 4b, 104 05 Stockholm • tel: 08-673 97 64 • info@balticsea2020.org • BalticSea2020

WWW.BALTICSEA2020.ORG