
WRL: Naturrestauring i urban havnefront

Med Oslo Havn som case

September 2022

white

Introduksjon

En intens urbanisering og industrialisering av mange kystbyer og kystsamfunn rundt om hele kloden har på flere plasser resultert i svekkede økosystemer for dyr, insekter, planter, alger og organismer i nærliggende kyst- og undervannslandskap. På flere plasser har den kontinuerlige utbyggingen og forurensingen bidratt i å ødelegge livsgrunnlaget for de sårbare naturmiljøene i så stor grad at det biologiske mangfoldet nærmest er fraværende. Disse utfordringene illustrerer hvor viktig det er for oss planleggere å tilegne en økt forståelse for disse problemene og på tvers av disipliner finne gode løsninger som både ivaretar de menneskelige behovene i fremtidens kystbyer og kystsamfunn, samtidig som man sikrer best mulig forutsetninger for et vitalt og bærekraftig kyst- og undervannsmiljø.

MÅL OG PROBLEMSTILLING

Med Oslo havnefront som case, er målet å undersøke hvilke naturrestaureringstiltak i urbane kyst- og undervannsmiljøer som kan vitalisere døende økosystemer. Prosjektet har et ønske i å utrede følgende spørsmål: Hvorfor ser man i dag tendenser til at økosystemene i urbane kyst- og undervannsmiljøer er døende? Hva slags eksempler på naturrestaureringstiltak er gjennomført i Norge og utlandet og hva slags økologisk effekt har disse eventuelt hatt?

RAPPORTENS OPPBYGGING

Analysen med hovedfaktorer for dagens økologiske tilstand ved Oslo Havn gjøres med utgangspunkt i å studere et større forskningsarbeid som er gjort om temaet, blant annet fra Norges Miljø- og biovitenskapelige Universitet (NMBU) og Norsk Institutt for Vannforskning (NIVA), samt kunnskapsoverføring fra Marinbiolog Dahlen og Landskapsøkolog Mong.

Videre skal det sees nærmere på hvilke nasjonale og internasjonale eksempler på naturrestaureringstiltak som er gjennomført og undersøke de økologiske effektene de har hatt.

STEG 2

Dette WRL-arbeidet vil fungere som et innledende arbeid til en videre fase 2, hvor vi vil utvikle konkrete eksempler på naturrestaureringstiltak som kan egne seg for caseområdet og andre sammenlignbare kontekster.

DELTAGERE

Kjetil Torggrimsby (UL WRL, White, Landskapsarkitekt)
I samarbeid med Pål D. Sandberg (White, Landskapsarkitekt), Mads E. Juul (White, Landskapsarkitekt), Eksterne involverte aktører/samarbeidspartnere: Pia Dahlen (Marinbiolog) og Christian E. Mong (Landskapsøkolog)

Forsidebilde - Jan Tomas Espedal, Aftenposten

Motsatt side - Oslo havn, Foto: Heiko Junge

”

På land er det nå en selvfølge at utbyggere må ta hensyn til biologisk mangfold, men det virker som man glemmer at naturmangfoldloven også gjelder i sjøen.

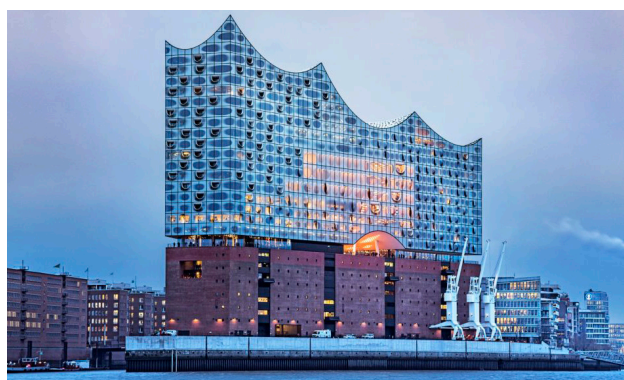
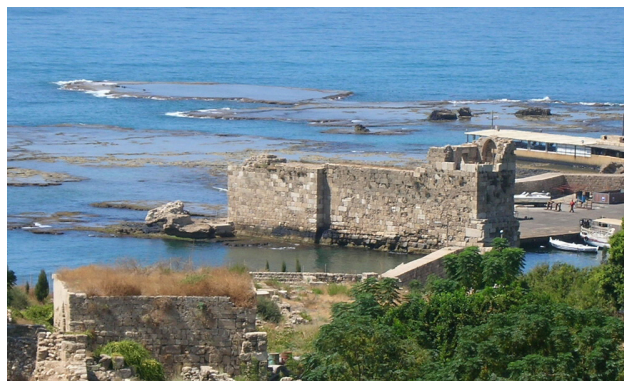
ELIN T. SØRENSEN, TITAN.UIO.NO 2022



Havnebyene og ringvirkningene

Havnebyens utvikling

Siden tidenes første havneby ble etablert i Byblos (Libanon) for ca. 4000 år f.Kr. har mange av verdens sivilisasjoner etablert seg omkring havet og havnen¹. En by ved havet er strategisk av mange grunner, deriblant for å sikre gode maritime handelsveier, territoriell sikkerhet og tilgang til fiskeri og havbruk. Med en etter hvert økt industrialisering og globalisering har havnebyene fått en viktigere rolle i samfunnsutviklingen og på flere plasser utviklet seg til å bli viktige økonomiske, industrielle og politiske noder – deriblant London, Rotterdam, Athen, Hamburg, Istanbul, New York, Shanghai etc. Her i Skandinavia ble hovedstedene og flere viktige industri- og handelsbyer etablert som havnebyer fra 1000-tallet, deriblant Oslo, Bergen, København, Bergen, Stockholm og Gøteborg.



*Denne siden:
Den historiske havnen i By-
blos - Foto: Veronique Dauge,
UNESCO*

*London Havn 1868 - Maleri
av John Wilson Varmichael*

*Gøteborg Havn, 2000-tallet
Foto: Gøteborg Havn AB*

*Transformasjon av havn i
Hamburg Hafencity
Foto: Thies Rätzke*



Omtrent 32 000 km² av jordas overflate er dekket av marine strukturer, deriblant havneområder, utfyllinger, brygger, marinaer og moloer. Disse strukturene påvirker igjen deres omkringliggende områder, opptil 3,4 millioner km² - et område større enn verdens mangroveskoger og sjøgressenger til sammen.

LIVING SEAWALLS, SIDNEY INSTITUTE OF MARINE SCIENCE

Fra naturlige habitater til harde flater

Den kontinuelle urbaniseringen, industrielle utviklingen og befolkningsveksten har medført et økt miljøavtrykk i verdens havneområder³. Iht. Living Seawalls/Sydney Institute of Marine Science, dekker strukturer i kystsonen, deriblant havneanlegg, utfyllinger, brygger, marinaer og moloer, omtrent 32 000 km² av jordas overflate. Disse strukturene påvirker igjen deres omkringliggende områder, opptil 3,4 millioner km² - et område større enn verdens mangroveskoger og sjøgressenger til sammen. Bare i i USA har mer en 50% av de naturlige kystlinjene blitt erstattet av bygde, harde strukturer. Antallet og omfanget av disse strukturene øker raskt for å imøtekomme det økende handels- og energibehovet i verden, i tillegg til å sikre kystsamfunn for klimaendringer og havnivåstigning.

Bygde strukturer, i og langs strand sonen, endrer plassens naturlige habitater. I tillegg til å påvirke stedet lokalt, der terrenget modifiseres og utbygges, er det også med på å endre omkringliggende miljøer – som regel med negative ringvirkninger for økosystemene. Mennesket er avhengig av et vitalt undervanns- og fjæremiljø – blant annet for å sikre rent vann, karbonfangst og fiskeri. Harde og monotont utformede møter mellom land og vann skaper dårlige forhold for planter og dyr med få beskyttede habitater. Dette kan igjen redusere det biologiske mangfoldet og kan medføre økt vekst av fremmedarter.

*Monotone havnefronter på
Vippetangen i Oslo.
Foto: White Arkitekter Oslo*



Oslo Havn

Fra en økologisk oase, til et døende havnebasseng

Med sin unike beliggenhet, helt innerst i Oslofjorden, ligger havnebyen Oslo. Oslo ligger nederst i det man innen geologi kaller «Oslogryten». Møte mellom skjærgården, det kuperte og geologisk rike landskapet, mangfoldige elver og bekker, skoger og våtmarksområder gjorde området til en biologisk smeltedigel.

Den første bymessige bebyggelsen i Oslo ble antageligvis etablert omkring år 1000, på grunn av stedets sentrale beliggenhet i forhold til opplandet og sine gode havneforhold (4). I løpet av 1100- og 1200-tallet ble den nye byens struktur bestemt, med Bjørvika som sentrum ved vannkanten. Etter bybrannen i 1624 ble byen vedtatt bygget opp igjen på Akersneset, beskyttet av festningen. Dette førte til at nye havneanlegg ble etablert på vestsiden av Bjørvika. Med det økte arealbehov utover 1600-tallet ble løsningen ofte vært å innvinne nye arealer ved utfyllinger i sjøen og etablere mindre utstikkerbrygger og nytt landareal til havn og by.

Den sterke byveksten i siste halvdel av 1800-tallet og rask innføring av ny teknologi medførte en boom i havneutbyggingen (4). En internasjonal havneplankonkurranse utlyst av Oslo kommune i 1897 la grunnlaget for den videre havneutvikling. I løpet av noen få år, fra 1898 til 1911, ble området rundt Akershus festning fullstendig forvandlet. Vei, jernbane og kaianlegg kom der hvor det tidligere hadde vært bratt naturterreng, bastioner og offentlige sjøbad. Utover 1900-tallet ble også nye havneområder utviklet, deriblant Fillipstadkaia, Hjortneskaia samt Sjursøya/Kongshavn.

For omtrent hundre år siden var Oslofjorden full av liv - det yret av fisk, hvaler fulgte sildestimene inn i fjorden, og i dypet svømte haier. Nå er hvalene og haiene borte, kysttorsken er nær kollaps og det er flere døde soner med livløst vann (5)

Oslo, ca. år 1300



Oslo på 1600-tallet. Havnen og byen flytter seg fra øst til vest i Bjørvika



Oslo, 1800-tallet. Urbanisering av "kvadraturen" bak havnen



Massiv utbygging av Oslo havn fra Frognerkilen i vest til Sjursøya i øst utover 1900-tallet. Kart fra 1980.

Denne siden:
Oslo Havn før fjordbyplanen
Foto: Stein Marienborg, Digitalt
Museum

Transformasjon av havna i Bjørvika,
Vandkunsten - Foto: Vandkunsten



Fjordbyplanen, Illustrasjon: Bjørvika
Utvikling



FJORDBYEN

Den industrielle havna lå inntil få år siden som et avskjermet område omkranset av jernbane og veier og stengte adgangen til sjøen for folk flest. I 2000 vedtok Oslo bystyre Fjordbyplanen (4). Den ble et første skritt på veien fram til transformasjonen der store deler av tidligere havneareal omdannes til levende nye byområder ved fjorden – deriblant på Tjuvholmen, Bjørvika, Sørenga og etter hvert Grønlikaia og Filipstad. Som en del av arbeidet med transformasjonen av Oslos havneområder vant White Arkitekter, sammen med Rodeo og Marius Grønning, i 2012 konkurransen om utforming av en prinsipplan for havnepromenaden. Dette var starten på å utvikle en sammenhengende, aktiv og tilgjengelig promenade langs hele Oslo Havn - fra Skøyen til Bjørvika.

Samtidig med at Oslos by- og havneutvikling, gjennom de siste århundrene, har vært med på å skape en hovedstad i vekst med gode offentlige rom for mennesker langs havnepromenaden, har utviklingen gått på bekostning av det biologiske og økologiske mangfoldet i strandsonen og undervannsmiljøet i Oslo Havn. Sjøfronten er blitt kontinuerlig omformet, utfylt og forurenset fra aktiviteter langt tilbake i tid. Deler av den urbaniserte kysten kan anses

som en tapt natur, både estetisk og funksjonelt, og det vil ikke være mulig å føre naturen tilbake til en tilstand uten menneskelige spor.

Med unntak av konsekvensutredninger i forbindelse med store utbyggingsprosjekter, har de urbane sjøområdene i liten grad blitt undersøkt med tanke på biologisk mangfold (6). Det samme gjelder innen byutvikling, der utbyggere, byplanleggere og landskapsarkitekter har hatt lite fokus på effekten av utbygging i sjø, marine landskap og livet i og under vannet som en likestilt del av byens blågrønne miljø og infrastruktur. De siste årene har flere forskere kommet med dystre tilstandsrapporter for livet under vann og i fjæra ved Oslofjorden og Oslo havn – den er døende.



Oslofjorden er døende: – Ingenting som tyder på at det går bedre

SVEINUNG ROTEVATN (VENSTRE),
KLIMA OG MILJØMINISTER I 2021

Årsaker til den økologiske tilstanden

Bymiljøetaten i Oslo (BYM) deltar, i samarbeid med Plan og bygningsetaten (PBE) og Oslo Havn KF, i prosjektet «Aktiv vannflate». Prosjektet skal blant annet undersøke og legge til rette for en forbedring av økosystemet langs Havnepromenaden i Oslo. I denne sammenheng utviklet NIVA og Urban Living Laboratory rapporten «Reetablering av biologisk mangfold i Oslos urbane sjøområder» (6) i 2019 som ser på aktuelle områder og tiltak for naturrestaurering i Oslos urbane sjøfront. Som en del av rapporten ble det analysert og utredet viktige årsaker for at den økologiske situasjonen i byens urbane sjøfront er nedadgående. Rapporten beskriver dette i ulike faktorer under temaene «Terreng», «Vekstflater», «Forstyrrelser» og «Begrensede miljøparametere»:

TERRENG

- **Dybde:** Havneutvikling omdanner naturlige fjell- og bløtbunnsfjærer til bratte harde kanter, med dyptliggende, bløte sjøområder. Når terrengtet gjøres dypere, blir lysforholdene på sjøbunnen redusert. Økt dyp gir dermed dårligere vekstforhold for alger som trenger lys for å drive fotosyntese. Alger lager produktive og artsrike skoger/enger tilsvarende planter på land. Store dyp har lite lys og dårlige vekstforhold for alger. Dette gir fravær av blå skoger og enger. Dette fraværet skaper ringvirkninger for dyr både gjennom mangel på skjulesteder og mat.
- **Skråning/Terreng:** Bratte flater skaper generelt dårligere betingelser for planter enn mer skrånende flater. Bratte flater og undersiden av overheng blir i liten grad begrodd av alger, de blir i mindre grad sedimentert, og har ofte svært høy dekningsgrad av filtrerende dyr.
- **Kantutforming:** Glatte strukturer gir lite variasjon i leveområder og skaper dermed grunnlag for et lite/sparsomt biologisk mangfold. Store, tunge steinblokker bygget opp til en solid mur/kaikant, gir begrensninger for restaureringstiltak ved å være omfattende å omgjøre til et mer naturlig habitat.
- **Landskapsdiversitet:** Kanter mot sjø som er rettet ut og forenklet med utbygging der kantene er vertikale og rette, tilbyr ikke samme landskapsvariasjon som den naturlige strandlinjen, både horisontalt og vertikalt.
- **Fragmentering:** Endring og ødeleggelse av naturlige habitater som følge av utbygging fører til fragmentering og mangel på nødvendige koblinger mellom viktige deler i kystøkosystemet. Eksempelvis er grunne områder i sjø svært produktive, og viktige oppvekststeder for fisk. Nedbygging av gruntvannsområder reduserer derfor fiskens oppvekstområder i nærheten av gyteområder i sjø og i elver.

VEKSTFLATER

- **Tilgang:** Mangel på vekstflate, enten harde overflater eller bløtbunn på ulike dyp.
- **Typer:** Ulike typer vekstflater fremmer ulike organismer og ulike nivåer av diversitet. Eksempelvis gir naturstein med uregelmessig overflate og hulrom mellom steinene, bedre livsvilkår enn glatte, rette stålpilarer.
- **Fraksjoner:** Kunstige strender i byen har som regel en eller få kornstørrelser, og fremmer dermed et redusert mangfold sammenlignet med en naturlig strand med stor variasjon i steinstørrelser, fra kampesteiner til fin sand, og et mangfold av skjell.
- **Kompleksitet:** Monotone overflater og strukturer (glatt/rett) hemmer biologisk mangfold. Motsatt bidrar varierte overflater og strukturer, som rugler, sprekker og hulrom av ulike størrelser, til et økt og mer variert tilbud av leveområder.

FORSTYRRELSER

- **Båttrafikk:** Fysisk løsrivelse av organismer på grunn av bølgeslag fra store båter.
- **Støy**
Støy under vann er et problem som vies større oppmerksomhet i senere år, og som anses som mest problematisk for sjøpatedyr og fisk.
- **Fremmede arter:** Kunstige, menneskeskapte strukturer som settes ut i sjø fremmer forekomst av fremmede marine arter, som gjerne er generalister og mindre kresne på bosted. Det samme gjør havnevirksomhet gjennom spredning av fremmede arter på skipsskrog og via ballastvann.
- **Fiske:** Fiske fra kaiene er en viktig del av rekreasjonstilbudet i Oslo. Samtidig representerer hummerfiske en trussel for biologisk mangfold i byens urbane sjøområder. Eksempelvis førte hummerfiske ved Tjuvholmen til at hummerbestanden som ble fremmet av utsetting av blåskjelltau og kunstige rev ble kraftig redusert. Dette er uheldig fordi hummer bidrar med å rense bunnen for blåskjell og andre organismer som faller til bunnen når de dør. For å tilrettelegge for balanse i denne type restaureringstiltak er hummerfredningssoner en god løsning.
- **Forsøpling:** Sjøområdene er utsatt for forsøpling, eksempelvis gjennom lekkasjer/svinn av råstoffet til industriell plastproduksjon, dvs. små plastkuler, også kalt "havfructårer". Disse finnes i store mengder på strendene i Oslofjorden, sammen med fiskesnører, Q-tips, poser, drikkeflasker bokser, sykler, dekk etc.
- **Erosjon:** Ved store nedbørshendelser fraktes eroderte landmasser fra land ut i sjøen, både fra elver og fra kystområder.
- **Sedimentering:** Det er omfattende sedimentering av partikler i Indre Oslofjord, som slammer ned både fjell, steiner og organismer. Man kan si at sedimenteringen i mange tilfeller "kveler" muligheten for at planter og dyr får feste, lys og oksygen.
- **Byggevirkosomhet:** Byggevirkosomhet skaper støy, og tilførsler av søppel og sedimenter.
- **Næringssaltbelastning:** Tilførselen av nitrogen fra befolkningen til Indre Oslofjord øker. Selv om avløpsvann går til renseanlegg, kommer dette ut i sjø ved styrtregn og overløp. For mye næringssalter fører til oppblomstring av planteplankton, dårlige lysforhold og oksygenmangel når algene brytes ned på sjøbunnen.
- **Miljøgifter:** Tilførsel av nye miljøgifter gjennom avrenning fra overvann på land via elvene til sjø. Tilstedeværelse og lekkasje av miljøgifter fra gamle fyllinger, spredt avløp, vegtrafikk og gammel industri. Miljøgifter i vann er mest kritisk for vannlevende dyr.

BEGRENSENDE MILJØPARAMETRE

- **Begrenset lystilgang:** Brunt og grumsete vann bidrar til dårlige lysforhold som hemmer vekst av alger og ålegras, som er avhengig av fotosyntese.
- **Partikler:** Partikler som følge av avrenning fra land bidrar til grumsete vann og redusert siktedyp
- **Oppvirvling:** Oppvirvling av sedimenter på grunn av båttrafikk reduserer siktedypet i tillegg til å skape dårlige levevilkår for planter og dyr i sjø.
- **Konstruksjoner i sjø:** Brygger og flytende konstruksjoner i sjø skygger og bidrar til reduserte lysforhold for livet i vann.
- **Liten grad av vannutskiftning:** På grunn av liten grad av utskifting av bunnvannet, kombinert med høye næringsssalt-nivåer, er det periodevis problemer med lavt oksygennivå på sjøbunnen flere steder innerst i Oslofjorden. Utbygging av bygg og brygger kan redusere vannsirkulasjonen og gi dårligere oksygenforhold ved å stenge av for sirkulasjonen og ved å redusere vannstrømhastigheten. Under slike forhold vil det oksygenfattige vannet i liten grad ha mulighet til å bli byttet ut med oksygenrikt vann.
- **Tilførsel av næringsalter:** Tilførsler av næringsalter stimulerer framvekst av planktonalger og trådalger, som krever oksygen for å brytes ned.
- **Global oppvarming:** Varmere vann på grunn av global oppvarming øker stoffskiftet og oksygenbehovet til planter og dyr slik at oksygen i vannet "brukes opp". Dette kan bidra til å forsterke problemet med dårlige oksygenforhold framover, i sammenheng med forventet endret klima.

*Cruisefart langs Oslo havn
Oslo Havn, Foto: Heiko Junge*





Foto denne siden:
By-svaner i det "urbane habitat",
Fotos: White Arkitekter

Foto motsatt side:
Trådalger som dekker til vegetasjon
på sjøbunn, Foto: NIVA

Tilførsel av gjødsel med nærings-
salter fra regionens jordbruk

Avfall utenfor Nesoddtangen,
Foto: Fredrik Myhre, WWF





Referanseprosjekter

Hvordan har man internasjonalt jobbet med naturrestaurerende tiltak langs kysten og under vann i urbane havnefrontmiljøer?

Det finnes mange gode prosjekteksempler hvor det er arbeidet med naturrestaurerende tiltak i kystmiljøer i og rundt havneområder. Deriblant planlegger White arkitekter å etablere en om lag 400 meter lang tidevannsseng i prosjektet «Bystrand- og ny lungegårdspark i Bergen». I denne rapporten ønsker vi å se nærmere på prosjekter som er fysisk etablert, for å kunne lære mer av gjennomførte tiltak. I denne sammenheng presenteres det tre gjennomførte naturrestaureringstiltak med ulik geografisk plassering og fokus:

1. Naturrestaurering i tidevannssonen, Brooklyn bridge Park, NYC, USA
2. Naturrestaurering på havnefronter, Sydney, Australia
3. Naturrestaurering på sjøbunn, Oslo, Norge



Brooklyn Bridge Park, NYC

Hvor: Brooklyn bridge Park, NYC, USA
Prosjektfirma: Michael Van
Valkenburgh Associates, New York
Byggeår: 1999-2021.
Saltvannsmyren ferdigstilt i 2010

Brooklyn Bridge Park er en 2.1 km lang offentlig strandpark i New York. Parken er bygget på et tidligere havneområde som blant annet besto av flere piler. I 1999 gikk arbeidet i gang med å transformere om den nedlagte havna til å bli en av byens største offentlige strandparker. Store deler av parken består i dag av ulike naturrestaureringstiltak, alt fra etablering av skog, eng og våtmark. I tillegg til dette ble det ved Pier 1 etablert en ca. 700m² stor saltvannsmyr i tidevannssonen. (7)

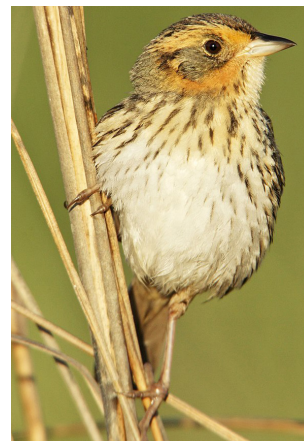
Før de enorme havneområdene i NYC ble etablert var saltvannsmyrene et plantesamfunn som dominerte kystlinjen til det som i dag er Manhattan og Brooklyn (8). I disse dager er denne naturtypen et sjeldent innslag i byområdet. Saltvannsmyrene er spesielt viktige habitater for hekkende fugler og insekter. I Brooklyn Bridge park har prosjekteringsteamet gjort et grundig arbeid i å gjenskape et slikt habitat på en sentral plass i parken. I prosjektet har man valgt å plante gress av artsslekten *Spartina*. *Spartina* vokser som regel i overgangen mellom strandeng og den øverste fjæresonen. De kan danne store bestander på mudderrike strender. Røttene er godt forankret, og stengelen kan vokse 10–15 cm i året slik at plantene ikke begravnes i mudder. De tåler mye salt og kan overleve flere timers neddykking

i sjøvann. For å la dyre- og plantelivet få leve i fred, i den ellers aktive parken, har man ikke tilrettelagt for menneskelig bevegelse i myrområdet. Dette har gjort det til et beskyttet habitat som kan utvikle seg og fungere på naturens premisser. For å sikre habitater for bl. annet bølger og is fra vannet er gressbeltet etablert på baksiden av en barrieremur.

I sesongen etter ferdigstillingen i 2010 hadde *Spartina*plantene allerede spredd seg utover hele myrområdet og blitt et robust habitat.(8) Flokker av gjess kom den første vinteren for å hekke. Myrområdets holdt seg godt igjennom vinterstormer og den ytre barrieremuren holdt isflak, søppel og større flytende elementer unna. I dag, om lag 12 år senere, er saltvannsmyre fortsatt et robust habitat og et viktig område for hekkende fugler og insekter langs strandsonen.



Et verdifullt kysthabitat året rundt
 Foto: Michael Van Valkenburgh Associates INC



Hekende Spartina Alterniflora i det nye habitatet, Foto: Mitch Hartley



"Salt Marsh" i Brooklyn Bridge Park, Foto: Michael Van Valkenburgh Associates INC

Living Seawalls, Sydney

Hvor: Sydney, Australia
Prosjektfirma: Living Seawalls, Sydney
Institute of Marine Science (SIMS),
Reed Design Lab
Byggeår: 2018 - pågående

«Living Seawalls» er resultatet av et over 20 års forskningsprosjekt sammen med SIMS og Reef Design Lab (3). Prosjektet har undersøkt hvordan man med få ressurser kan endre nye eller eksisterende homogene havnefrontstrukturer til å bli habitater for tang, skalldyr og annen marint liv. Med dette som utgangspunkt har prosjektet utviklet et fleksibelt panelsystem som etterligner habitatfunksjonene i naturlige økosystemer i kystsonen. Panelene har en varierende og kompleks formmessig overflate som egner seg som habitat for blant annet tang, muslinger og virvelløse dyr.

Deres pilotprosjekt ble etablert i Sydney, hvor over 50% av kystlinjen består av bygde harde strukturer. Fra 2018 har prosjektet installert veggpanelene på totalt 8 lokasjoner i Sydneys havneområder, i tillegg til prosjekter i Singapore, Gibraltar og Wales.

Prosjektet har videre registrert og evaluert hvordan panelsystemet har virket positivt på økosystemet i havneområdene. Etter 1-2 år har det litt registrert 36% flere arter i området. Til sammen er det funnet 85 arter av hvirvelløse dyr, tang og fiske som lever på det etablerte panelsystemet. Etter to år ble det registrert et større antall fisk rundt de etablerte panelene, enn i omkringliggende områder uten tilsvarende tiltak. Prosjektet vil pågå i årene fremover og forskningsrapporter kan leses på deres hjemmeside. (3)



Nye strukturer langs gammel havnefront. Alle fotos på denne siden: Living Seawalls

Ålegrasenger i Oslofjorden

Hvor: Indre Oslofjord

**Prosjektfirma: Klimaetaten i Oslo
og Norsk Institutt for Vannforskning
(NIVA)**

Etableringsår: 2022- pågående prosjekt

Oslofjorden har stor verdi for hovedstaden og alle som lever i og rundt fjorden. De siste årene har vi fått flere dystre tilstandsrapporter som forteller at dyre- og plantelivet er i ferd med å dø ut (9). Oslo kommune har flere klimatilpasningstiltak i skog og mark, men lite i fjorden. For å utforske muligheten for klima- og naturtilpasningstiltak i Oslofjorden inngikk Oslo kommune, sammen med NIVA, et pilotprosjekt for å teste om det er mulig å reetablere ålegrasenger indre Oslofjord.

Ålegrasenger er marine undervannsenger dannet av ålegras. De utgjør en viktig naturtype som kan huse et rikt biologisk mangfold og produserer en rekke økosystemtjenester (9). I Norge består arten hovedsakelig av 'vanlig ålegras' (Zostera marina) - en flerårig blomsterplante som spres vegetativt via røttene eller gjennom frø. De trives best på dybder

mellom 1 og 5 meter. Over havbunnen har ålegraset blad som kan bli opptil 1-2 meter. Bladveksten er høy i løpet av sommersesongen, og på vinteren vil bladene oftest reduseres eller forsvinne. Nye blad gror opp igjen fra røttene den påfølgende våren.

Ifølge klimaetaten har ålegrasenger mange gode fordeler for det økosystemet i havet (9). Det kan bedre oppvekstområdene for kysttorsk, huse et rikt dyre- og planteliv, dempe erosjon og beskytte mot ekstremvær, binder CO2 fra atmosfæren og produserer oksygen som bufrer mot havforsuring.

På vegne av Oslo Kommune lagde NIVA en veileder for reintroduksjon og restaurering av ålegras i indre Oslofjord. Veilederen inneholder en steg-for-steg-beskrivelse om hvordan man gjennomfører det i praksis, med blant annet valg av område for restaurering, planting og overvåking/drift.

I 2022 begynte man å plante ut ålegrasenger på to nye lokasjoner i nærheten av Oslo Havn – ved Frognerkilen og Gressholmen. Prosjektet skal videre evalueres. Er det vellykket kan det bli oppskalert til å bli et større prosjekt i Oslofjorden, med flere og større ålegrasenger. Prosjektet kan følges videre via Klimaetaten i Oslo sine hjemmesider.



Planting av ålegraseng i Frognkilen og Gressholmen fra donorenger i Storøykilen,
Alle fotos fra Klimaetaten i oslo

Oppsummering

Denne WRL-rapporten stilte innledningsvis spørsmålene: Hvorfor ser man i dag tendenser til at økosystemene i urbane kyst- og undervannsmiljøer er døende?

Hva slags eksempler på naturrestaureringstiltak er gjennomført i Norge og utlandet og hva slags økologisk effekt har disse eventuelt hatt?

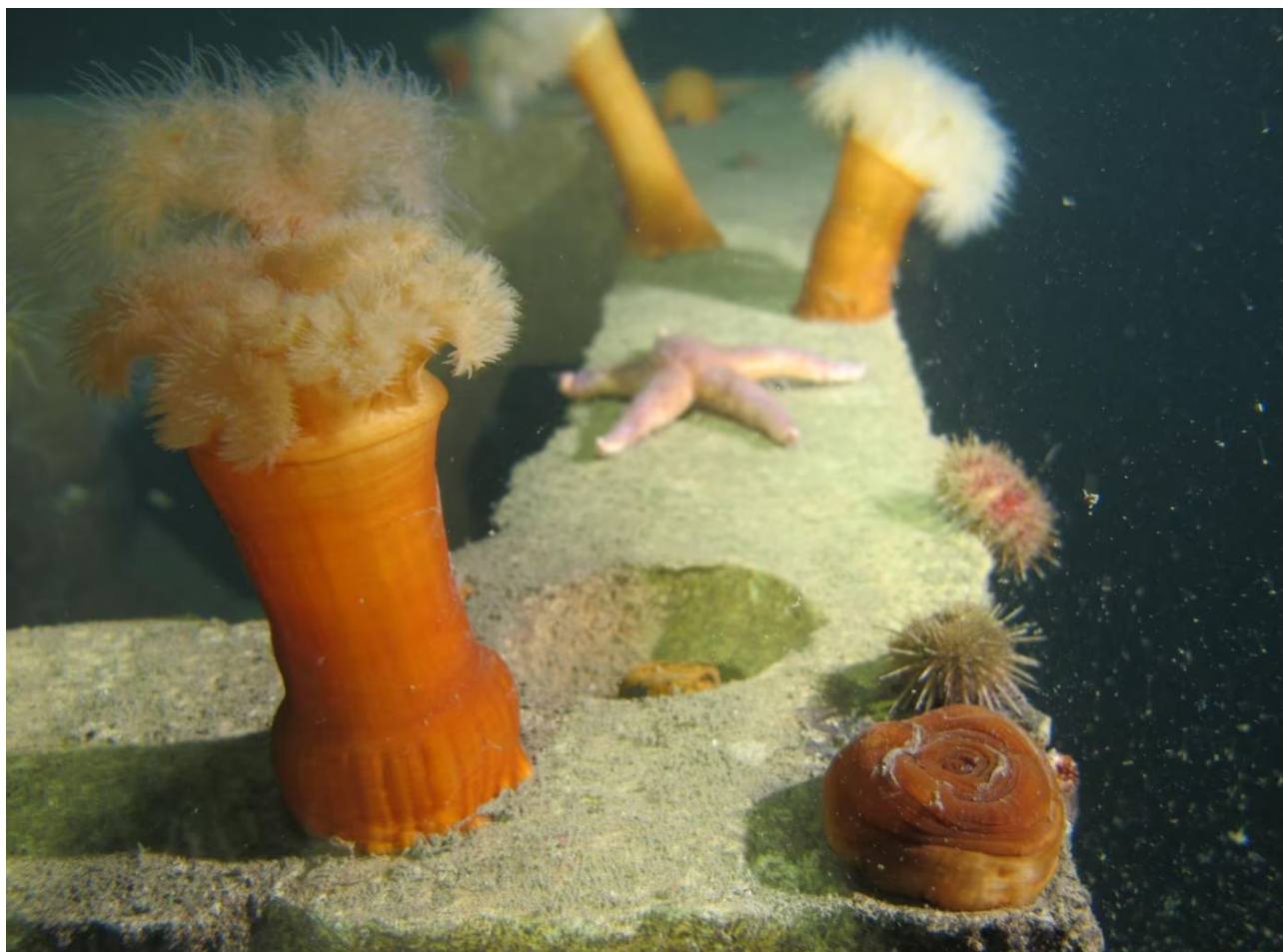
Med Oslo Havn som case, forteller rapporten til NIVA (6) at de viktigste faktorene for den økologiske tilstanden er knyttet til terreng- og vekstflateegenskaper, lystilgang ned i vannmassene, næringssalter, oksygen, miljøgifter, og andre forstyrrelser som menneskelig påvirkning. Denne WRL-rapporten har kun satt søkelys på tilstanden i Oslofjorden, men basert på annen forskning og artikler er lest i dette studiearbeidet, kan det tyde sterkt på at det er tilsvarende faktorer som er gjeldende i flere havnebyer.

I arbeidet med rapporten er det sett på mange gode referanseprosjektet. For å få en geografisk variert spredning og ulike

tilnærming til naturrestaurering er det sett nærmere på tre ulike prosjekter - Naturrestaurering i tidevannssone; Saltmyr i Brooklyn Bridge Park, tilrettelegging for økt biologisk mangfold på vertikale havnefronter; revpaneler i Sydney, samt naturrestaurering på havbunn; Ålegrasenger i Oslofjorden. Alle prosjektene har vist at naturrestaurering i ulike skala virker positivt for økosystemene i de enkelte områdene. Blant annet har det resultert i økt tilstedeværelse av biologisk mangfold, bedre vannkvalitet, minsket erosjon og fanget CO₂. Eksempelprosjektene er alle små og har en liten økologisk effekt i en større sammenheng, men er alle med på å belyse temaet og vise potensialer innen naturrestaurering.

Dette WRL-arbeidet vil fungere som et innledende arbeid til en videre fase 2, hvor vi ønsker å utvikle konkrete eksempler på naturrestaureringstiltak som kan egne seg for caseområdet og andre sammenlignbare kontekster.

"Fortsatt ikke helt død i Oslofjorden". Sjønellik, Kråkebolle og Sjøstjerne på Tjuvholmen, langs Havnepromenaden. Foto: Janne Gitmark, NIVA



Kilder

1. <https://www.worldhistory.org/Byblos/> 2009
2. https://osloleksikon.no/side/Oslo_havn
3. <https://www.livingseawalls.com.au/mission>
4. <https://www.oslohavn.no/no/meny/om-oslo-havn/om-oslo-havns-historie/>
5. <https://naturvernforbundet.no/naturogmiljo/klokken-tikker-for-oslofjorden-article41184-1024.html?offset5049=120>
6. NIVA, 2019, Rapport L.NR. 7426-2019 «Reetablering av biologisk mangfold i Oslos urbane sjøområder»
7. <https://www.mvvainc.com/projects/brooklyn-bridge-park>
8. Michel Van Valkenburgh Associates, *The Salt Matsh – Pier 1, Brooklyn Bridge Park*, Article
9. <https://www.klimaoslo.no/2022/02/11/dette-er-alegras/>



white