



NIBIO
NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Urbant HAV

NIVA
Norsk institutt for vannforskning

Landskapsøkologiske vurderinger for Grønlikaia

NIBIO RAPPORT | VOL. 8 | NR. 77 | 2022



Hans Martin Hanslin (NIBO), Elin Sørensen (Urbant HAV) og Eli Rinde (NIVA)

TITTEL/TITLE

Landskapsøkologiske vurderinger for Grønlikaia

FORFATTER(E)/AUTHOR(S)

Hans Martin Hanslin (NIBIO), Elin T. Sørensen (Urbant HAV), Eli Rinde (NIVA)

DATO/DATE:	RAPPORT NR./ REPORT NO.:	TILGJENGELIGHET/AVAILABILITY:	PROSJEKTNR./PROJECT NO.:	SAKSNR./ARCHIVE NO.:
10.05.2022	8/77/2022	Åpen	52958	22/00644
ISBN:	ISSN:	ANTALL SIDER/ NO. OF PAGES:	ANTALL VEDLEGG/ NO. OF APPENDICES:	
978-82-17-03086-7	2464-1162	37	4	

OPPDRAKSGIVER/EMPLOYER:

Hav Eiendom

KONTAKTPERSON/CONTACT PERSON:

Marie Indrelied Winsvold

STIKKORD/KEYWORDS:

bynatur, naturbaserte løsninger

urban nature, nature-based solutions

FAGOMRÅDE/FIELD OF WORK:

landskapsøkologi, restaureringsøkologi

landscape ecology, restoration ecology

SAMMENDRAG/SUMMARY:

Grønlikaia er ett av de siste store transformasjonsområdene i Fjordbyen. Hav Eiendom og Oslo Havn KF har høye ambisjoner om at Grønlikaias utforming skal være et eksempel på en bærekraftig og sirkulær byutvikling. For å lykkes med det må lokal natur og leveområder for lokale arter innlemmes både i utforming av landskapet og det bygde miljøet som økologiske funksjonsområder.

Som kunnskapsgrunnlag for dette har NIVA, Urbant HAV og NIBIO gjennomført en landskapsøkologisk vurdering av Grønlikaia med influensområder. Her peker vi på muligheter og begrensninger for hvordan naturlige systemer og økologiske prosesser kan styrkes i området og innlemmes i utbyggingen.

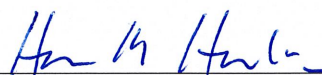
Hans Martin Hanslin (NIBIO) har hatt ansvaret for den landbaserte delen og vurdering av informasjon i sentrale databaser. Eli Rinde (NIVA) og Elin T. Sørensen (Urbant HAV) har hatt ansvaret for den marine delen samt utformingsmuligheter som tar hensyn til landskap og liv under vann. Sørensen har videre bidratt med beskrivelsen av topografi, landskap, den historiske utviklingen av området, samt betydningen av utformingen av Havnepromenaden.

GODKJENT /APPROVED



HÅKON BORCH

PROSJEKTLEDER /PROJECT LEADER



HANS MARTIN HANSLIN



NIBIO
NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Urbant HAV

NIVA

Norsk institutt for vannforskning

Innhold

1 Sammenheng.....	4
2 Introduksjon	6
3 Berggrunn og løsmasser	7
4 Topografi, landskap og historisk utvikling	9
5 Klima og miljøvariabler	11
6 Viktige naturområder ved Grønlikaia	14
6.1 Ekebergskråningen	14
6.2 Bleikøya	14
6.3 Hovedøya.....	15
6.4 Sjursøya og Kongshavn	16
6.5 Alnaelvas utløp—et estuarint område	17
6.6 Grønlikaias marine nærnatur	18
7 Artsmangfoldet.....	23
7.1 En artsrik region.....	23
7.2 Arter av nasjonal forvaltningsinteresse.....	23
7.3 Fremmedarter	23
8 Landskapets muligheter og begrensninger	25
8.1 Fragmentert landskap	25
8.2 Bruk av lokale arter.....	26
8.3 Naturbaserte løsninger for land og sjø.....	27
8.4 Alnaelva	29
8.5 Forurensing og havformørkning	30
8.6 Havnepromenaden	30
9 Oppsummering	32
10 Referanser	33
Vedlegg 1. Oversikt over Grønlikaia	37
Vedlegg 2. Bildedokumentasjon historisk utvikling	38
Vedlegg 3. Berggrunn og løsmasser	39
Vedlegg 4. Oversikt over arter av forvaltningsinteresser	40
Vedlegg 5. Oversikt over fremmedarter	45

1 Sammen drag

Grønlikaia er ett av de siste store transformasjonsområdene i Fjordbyen. Hav Eiendom og Oslo Havn KF har høye ambisjoner om at Grønlikaias utforming skal være et eksempel på en bærekraftig og sirkulær byutvikling. For å lykkes med det må lokal natur og leveområder for lokale arter innlemmes både i utforming av landskapet og det bygde miljøet som økologiske funksjonsområder. Neste skritt i reguleringsplanarbeidet for Grønlikaia er prosessen med parallelloppdrag. Hav Eiendom og Oslo Havn ser parallelloppdraget som et viktig verktøy i videreutviklingen og foredlingen av nåværende planinitiativ. I denne sammenheng er området delt i fem delområder og det avholdes separate parallelloppdrag for hvert.

Når det gjelder landskapsøkologi og restaurering av natur over og under vann må området behandles utfra et helhetlig perspektiv. NIVA, Urbant HAV og NIBIO har som grunnlag for parallelloppdraget gjennomført en landskapsøkologisk vurdering av Grønlikaia med influensområder. Her peker vi på muligheter og begrensninger for hvordan naturlige systemer og økologiske prosesser kan styrkes i området og innlemmes i utbyggingen. Vurderingene er basert på kartlagt og dokumentert informasjon om berggrunn og løsmasser, klima og miljøvariable, registrerte naturverdier som viktige naturtyper for biologisk mangfold, verneområder og artsregistreringer, topografi, landskap og historisk utvikling, samt viktige landskapselementer i området. Dette kombineres med vår omfattende kjennskap til området, både over og under vann.

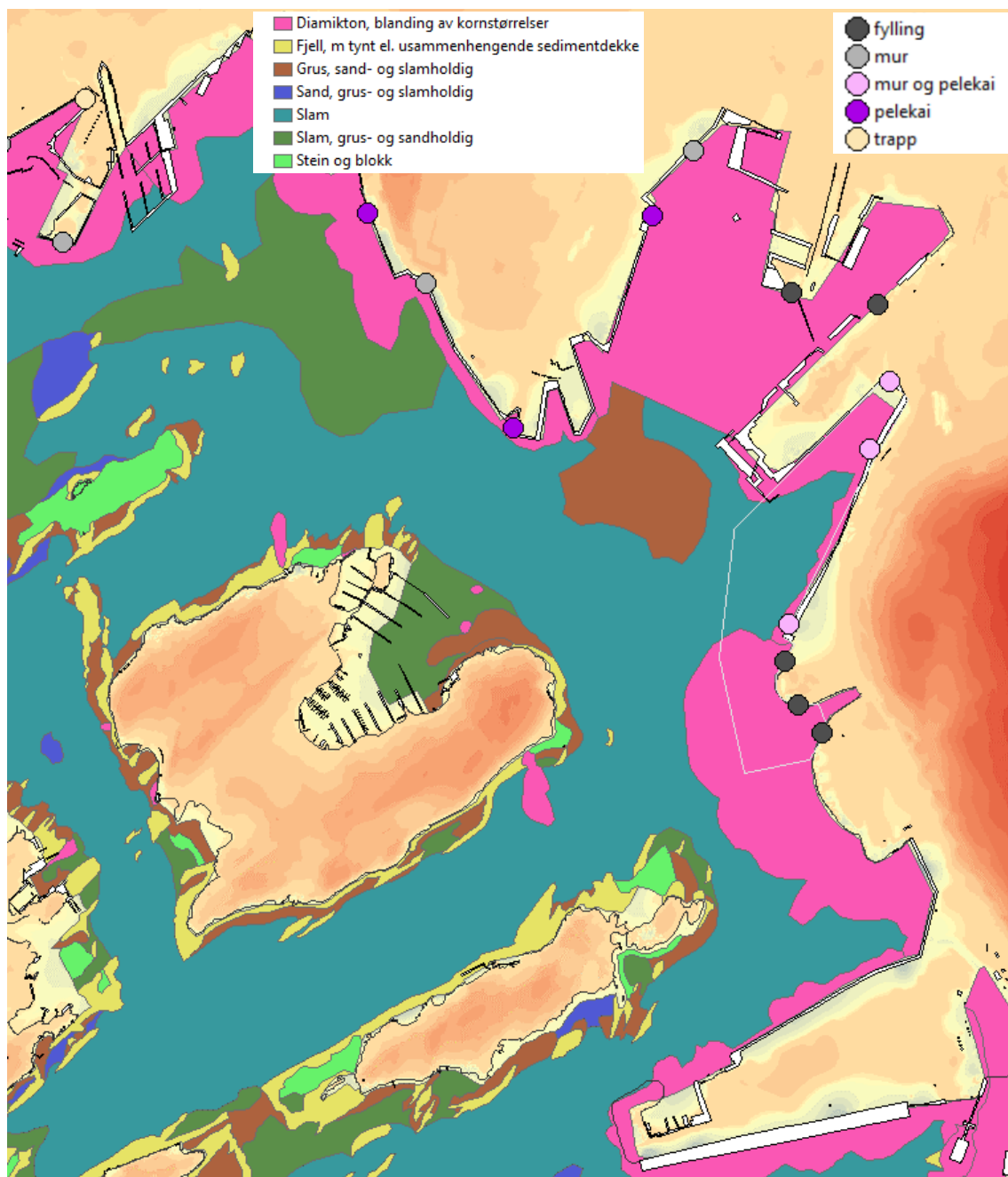
Det er mye kartlagt natur av høy verdi og et stort arts mangfold på land, mens kunnskapsgrunnlaget for det marine er mer begrenset. Kombinasjonen av gunstig klima og variert geologi gir grunnlag for det høye mangfoldet på land. Elementer fra stede gne naturtyper, både på land og i sjø, kan inkluderes på tak, fasader og terreng med overganger til fjord og fjordbunn. Det er viktig at valg av habitatdannende arter i naturbaserte løsninger i sjø, baseres på testing under naturgitte miljøforhold ved Grønlikaia. Videre er det sentralt å sikre at valg av arter og individer som plasseres ut i anlegget gjøres basert på kunnskap slik at dette ikke utgjør noen trussel mot lokale og verneverdige naturverdier. Det er behov for innsamling av data for å få en tilstrekkelig god oversikt over land- og sjøklimaet i området, både nå og i framtida. Slike data er viktige for å forstå områdets muligheter og begrensninger for mennesker, planter og dyr.

Vi har identifisert tre hovedutfordringer og mulige løsninger:

- 1) Terrengutforming av det nye landskapet og utforming av bygg og byrom, og hvordan naturelementer innlemmes på bakkenivå, fasader og tak, vil ha stor betydning for om en lykkes med å integrere natur og økologiske prosesser i utbyggingen. Vi har identifisert flere elementer fra naturtypene i området som kan egne seg som naturbaserte løsninger i de nye grøntarealene på land og i sjø. Muligheten for å etablere et naturlig fungerende elvedelta bør undersøkes.
- 2) Trafikkinfrastrukturen utgjør en stor fysisk barriere for ulike organismer. Støy fra veien er vesentlig og påvirker både mennesker og andre artes opplevelse, både på land og i sjø. Kombinert med manglende strandsoneutforming, og et elveutløp som er ført i en lang tunnel gjennom Ekebergåsen gjør at området blir liggende som en øy i landskapet: Det vil si med få fysiske koblinger til eksisterende natur- og blågrøntstrukturer. Tiltak som både gir gode levevilkår lokalt og som styrker økologiske funksjonelle koblinger mellom utbyggingen og Ekebergskråningen vil være nødvendig for å redusere denne øy-effekten. En god tilnærming vil være større biotopk med lokal vegetasjon, habitat innlemmet i byggfasader og tak, samt biotoper på bakkenivå.
- 3) Å legge til rette for naturtyper av habitatdannende arter under vann ved elveutløp og i de øvrige sjøområdene vil være et viktig grep for å etablere livskraftige og artsrike økosystemer, som kan fungere som naturlige løsninger for å rense vann for næringssalter og partikler,

motvirke flom og erosjon og binde karbon, bedre mikroklima, lokal luft og ikke minst stedets opplevelsesrikdom.

Å ta i bruk elementer fra restaureringsøkologi, men også urban villgjøring og rekonstruksjon av natursystemer vil være sentrale grep for å lykkes. Iverksettelse av en slik tilnærming vil ha stor overføringsverdi både nasjonalt og globalt. Det anbefales derfor å legge til rette for tverrfaglig forskning- og utvikling som dokumenterer planlegging, gjennomføring og overvåking av de naturbaserte løsningene på land og i sjø. Adaptive skjøtelsesplaner som fremmer reetablering av økologiske prosesser og hindrer etablering og videre spredning av fremmedarter vil være avgjørende for å lykkes.



Figur 1. Oversikt over NGUs kartlagte sedimenttyper på sjøbunnen ved Grønlikaia og dens naboer. De ulike sedimenttypenes fargesymboler er vist i kartet. Grå linje angir Grønlikaias nærområde. Sirklene viser hvor NIVA og Urbant HAV undersøkte den urbane kystlinjen for marint liv i 2019, og hvilken type substrat som ble undersøkt (se Rinde & Sørensen m.fl. 2019).

2 Introduksjon

Grønlikaia er ett av de siste store transformasjonsområdet i Fjordbyen. Hav Eiendom og Oslo Havn KF har mål og ambisjoner om at Grønlikaiautbyggingen skal reflektere en bærekraftig praksis som skal resultere i et sirkulært byutviklingsprosjekt. Fra et landskapsøkologiske perspektiv—og for å lykkes med å etablere gode leveforhold for både mennesker og andre arter—er det sentralt at utbyggingen er basert på kunnskap om landskapets terreng og formvariasjon, stedeegne arters miljøkrav, samt naturens dynamiske prosesser. I praksis vil dette innebære å legge til rette for natur og økologiske prosesser i utbyggingen der en aktivt bruker elementer fra økologisk restaurering og urban villgjøring av natur («urban rewilding»). Dette må gjøres innen rammene og størrelsen på utbyggingen, kombinert med naturbaserte løsninger for klimatilpasning, som lokal håndtering av overvann. Konstruerte landskap som arkitektur og infrastruktur skaper nye biofysiske egenskaper og kvaliteter som må hensyntas i planleggingen av området.

Urban villgjøring handler om å slippe naturen til i byen, og er sammen med bruk av naturbaserte løsninger av de mest aktuelle tilnærmingene for bærekraftig utvikling i byer (European Commission 2015). For å oppnå dette må byutviklingen omstilles til å inkludere naturens sirkulære og dynamiske prosesser. Langsiktig tenkning kombinert med nok tid og plass til at naturen kan drive endringene og forme levedyktige systemer er helt sentrale suksesskriterier. Det vi får tilbake er mangfoldige, livssterke samfunn og motstandsdyktige urbane økosystemer (Rewilding Europe 2021). Det foreligger en rekke internasjonale planer og overordnede føringer som underbygger dette, blant annet etterlyser FNs miljøprogram (2019) en *ny avtale for naturen*. Perioden 2021-2030 er både FNs tiår for naturrestaurering og FNs tiår for havforskning. I vår tid er det å skape rom for urbane økosystemer høyaktuelt, jf. FNs naturpanel rapport om tap av biologisk mangfold fra 2019 og FNs klimapanel (IPCC) nye rapport fra 2022.

Lokalt er Oslos overordnede miljøpolitikk nedfelt i «Byøkologisk program 2011-2026» (vedtatt i bystyret 23.3, 2011). Bykuben er Oslos senter for byøkologi som skal bidra til at Oslo kommune realiserer sine klima- og miljøambisjoner. Landskapsøkologiske prinsipper er beskrevet i «Grøntplan for Oslo» (2009), kap. 3.4 Økologi i byen (s. 40–46).

For å lykkes med den denne tilnærmingen er kunnskap og oversikt over eksisterende landskaps- og naturkvaliteter helt sentralt. Naturområdene på land i nærheten av Grønlikaia er godt dokumentert og kartlagt, blant annet i Naturbase (Vedlegg 1). De marine naturtypene er i liten grad kartlagt ved Grønlikaia, og i Fjordbyen generelt, men NIVA har bred erfaring fra kartlegging av marine naturtyper og deres tilstand i øvrige områder i Oslofjorden og andre steder langs kysten (se for eksempel Rinde m.fl. 2021 og 2022). Urbant HAV har i perioden 2016-2020 hatt Fjordbyen, inkludert Grønlikaia, Kongshavn og Alnælvass utløp, som arena for sitt feltarbeid og marin-landskapsfaglige undersøkelser med doktorgraden «Multiartslige nabolag i urbane sjøområder». Avhandlingens hovedtema er hvordan vi kan koble kunnskap mellom land og vann og derved kunne skape bedre forbindelse mellom denne overgangssonen i sjønære byutviklingsprosjekter (Sørensen 2020 og 2021). Gjennom et oppdrag for Oslo kommune har NIVA og Urbant HAV (NMBU) også fått god kjennskap til utfordringene og mulighetene for marint liv i Oslos fjordby. Resultatet fra dette arbeidet er rapportert (Rinde & Sørensen m.fl. 2019), og er blant annet basert på feltobservasjoner fra 21 steder langs kystlinja i fjordbyen, inkludert flere punkter ved Grønlikaia (se kartet i Figur 1). Urbant HAV (NMBU), NIVA og NIBIO har også vurdert reparasjon av urbane sjøområder med gjenbruk av sprengsteinsmasser fra store infrastrukturprosjekt for Bærum kommune (Rinde, Sørensen & Haraldsen 2019).

Vi sammenstiller i denne rapporten tilgjengelig kunnskap om områdets landskap, naturtyper og arter, og beskriver hvilke begrensinger og muligheter landskapet ved Grønlikaia gir med hensyn til å etablere levedyktige urbane naturområder.

3 Berggrunn og løsmasser

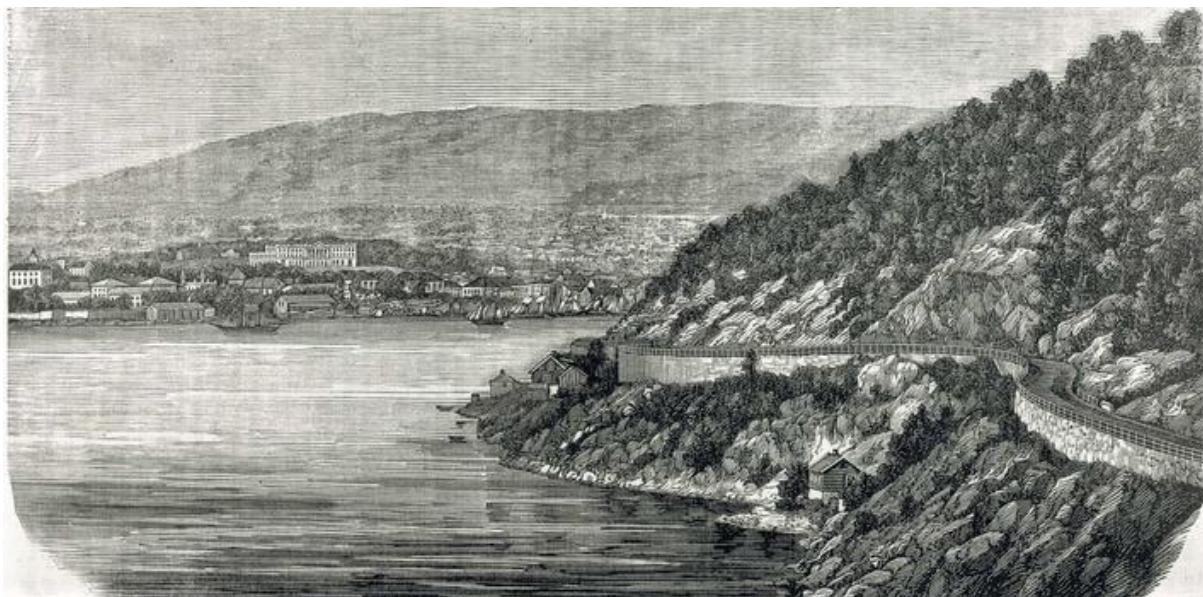
Ekebergskrånningen består av prekambrisk grunnfjell av hard gneis, mens øyene som Hovedøya og Bleikøya består av kambrosilurbergarter med marine kalksteiner og skifre. Løsmassene på øyene er forvittringsmateriale dannet ved fysisk og kjemisk nedbryting av berggrunnen og noen mindre områder med marine avsetninger. Ekebergskrånningen er grunnlendt med mye eksponert berg, men med noen marine avsetninger på berget og i lommer (jf. NGU løsmasse- og berggrunnkartløsning, <https://geo.ngu.no/kart/>). Ekebergskrånningen ligger på kanten av Osloforkastningene der det nedsunkne Oslofeltet gir store høydeforskjeller og bratt terreng (Figur 2). Geologien gir et baserikt jordsmonn og gode forhold for kalktolerant og kalkkrevende vegetasjon på øyene. Sig av baserikt vann gir grunnlag for slik vegetasjon også på mer fattig berg som i Ekebergskrånningen. Det er relativt kort tid siden istiden så laget med løsmasser er tynt og lite utviklet.

Området ved Grønlikaia består av fyllmasser, såkalt byfyll (det vil si blandingsmasser som stammer fra tidligere virksomhet i byen), med innslag av tykk strandavsetning, sand og grus. Ved Lohavn, som var Alnaelvas delta, er det elveavsetningsmateriale, det vil si delvis drenerende finsand. Det opprinnelige delta er mest sannsynlig dekket av byfyll. Tykke marine strandavsetninger er vanligvis et lag med sand/grus av 0,5–2 m tykkelse liggende over marin leire. For Grønlikaiaområdet er det høyst sannsynlig kvikkleire under strandavsetningene. Vegetasjonen på de lavtliggende strandavsetningene og elveavsetningene på Alnas delta var sannsynligvis strandenger. Fra eldre foto ser vi at det var dyrka mark her innen landskapet ble industrialisert (Figur 3).

Grønlikaia, Kongshavn og dagens utforming av Sjursøya er fyllmasser av ulikt opphav. Da Sjursøya ble sprengt og planert, mellom 1921-1934, ble ca. 90.000 kubikk ble utsprengt. Sprengsteinen ble brukt til utfyllingen av stranda mellom Sjursøyovergangen og Ekebergkaia (Oslo Havn 2011; Oslo kommune Byantikvaren 2008; Sørensen 2020). Senere har Kongshavn, slik fyllingen fremstår i dag, blitt utfyllt en rekke ganger fra 1956 og fram til 80-tallet (jf. vedlegg 2). Massene som ligger der i dag kan karakteriseres som 'byfyll' Det er stor sannsynlighet for at dette er forurenset grunn.

Kart som gir oversikt over berggrunn og løsmasser i området finnes i vedlegg 3. Flyfoto som viser endringer i landskapet mellom 1956 og 2021 finnes i vedlegg 2.

NGU har kartlagt sjøbunnen i indre Oslofjord ved bruk av multistråleekkolodd i prosjektet GEOS (2003-2009). En oversikt over de dominerende sedimenttypene i området ved Grønlikaia er vist i Figur 1. Typene som dominerer, er slam og diamikton. Diamikton betyr at kornstørrelsen varierer, og at sjøbunnen består av både løsmasser og hardbunn, tilsvarende som på land. NGU observerte «pockmarks» i området, dvs. groper i sjøbunnen, som trolig er forårsaket av grunnvann og gass, som siver opp gjennom løsmassene fra berggrunnen. Dette er et fenomen som det er viktig å være klar over når en bygger ut i området.



Figur 2. Ljabrochausséen langs Oslofjorden med Slottet i bakgrunnen. «Ingeniørøyntnant Christian V. Berghs mesterverk fra 1850», hentet fra Skilling-Magazin, Årgang 33, I, 1867. Illustrasjon: CC NC-BY-SA.



Figur 3. Foto fra indre del av Bispevika som viser Lohavn og Loelvas utløp ca. 1856 med jordbruk i elvas flomsone. Den store bygningen til venstre er Nylands verksted. Foto: Oluf V. Falck Ytter, Oslos byarkiv.

4 Topografi, landskap og historisk utvikling

I lys av «Stedsanalyser | Veileder for plan- og byggesaker» (Oslo kommune Plan- og Bygningsetaten PBE 2015), skal stedet kartlegges, analyseres og planlegges med utgangspunkt i seks momenter: 1) historisk utvikling; 2) primære elementer; 3) topografi og landskap; 4-6) eiendomsstruktur, gate-, byroms- og bebyggelsesstruktur.

Byens eksisterende bebyggelse og andre fysiske elementer er spor etter kontinuerlige endringsprosesser. Den historiske prosessen kan hjelpe oss å forstå tidsdybden i strukturer og elementer slik de fremstår i dag. I lys av landskapsmessige og økologiske aspekter—både dagens landskapsbilde og våre muligheter for å restaurere og gjenskape lokalt naturmangfold—er Fjordbyens landskapshistorie svært relevant. De historiske økosystemene er på den ene siden gått tapt. Samtidig er kunnskap om den bynære strandsonens historiske kvaliteter en god veileder for urban villgjøring og utforming av en ny urban natur.

I middelalderen gikk Oslos strandlinje på oversida av Jernbanetorget (Figur 4). Inntil Bjørvikas innerste del gradvis ble oppfylt mellom 1670–1760, var dette et sumpaktig og ofte oversvømt område. Navnet "Waterland" (nå Grønland) betyr "vasstrukket land" på nederlandsk. Vaterland ble også transformert på 1600-tallet under trelasthandelen med nederlenderne med anleggelse av 'bordtomter' for å skipe ut tømmer. På denne måten påvirket og endret skogsdriften fjorden og levetilstandene for marint liv. I perioden fram til 1911, ble Oslos sentrale strandsoner fullstendig transformert og "omstøpt" til en moderne havneby. Eksempelvis ble Norges første internasjonale idékonkurranse om utbygging av Kristiania havn gjennomført i 1898, med en ny havnekonkurranse i 1914. Loelvas løp ble i 1917 vedtatt å legges i rør gjennom Ekebergåsen, i den 2000 meter-lange Loelv-tunnelen (Sørensen 2020, s. 11; Aftenposten 1922).

På sent 1800-tall hadde Oslofjorden en overflod av torsk, lyr, hvitting, sild, brisling, sel, nise og sjøfugl som kunne nære seg av fjordens rike leveområder. I dag er fjorden nærmest tom for fisk: Alle torskearter i indre Skagerrak er redusert med hele 86 prosent de siste hundre årene (Moland & Knutsen 2018). På 1950-tallet kunne tareskog, som sukkertare, trives ned til 25 meters dyp i ytre



Figur 4. Illustrasjon fra «Middelalderbyen i Oslo: en rekonstruksjon» med Loelvas og Akerselvas utløp i det historiske landskapet laget av Karl-Fredrik Keller (bok utgitt på Vekst reklamebyrå 1994).

Oslofjord. I dag når sollyset bare ned til rundt 14 meter. Indre havn områder mangler oksygen, og de marine artene sliter. Torskefiske er nå forbudt på helårsbasis i Oslofjorden (Sørensen 2020, s. 3: Fiskeridirektoratet 2019). Overnevnte er et referansemål for hva som er tapt, og hva som potensielt kan leve i Oslofjorden.

En sosial kuriositet er at Kongshavn sitt vertshus på 1750-tallet, var kjent for et spesielt godt kildevann. Kongshavn Bad ble etablert i 1838 med vertshus, festlokale, kjeglebane og varieté. I 1912 var det kroken på døra for Kongshavn Bad etter naboklager om støy og leven.

«Bærekraftige landskap bygger på en forståelse for 'landskapets dyp-struktur'—som representerer grunnleggende og underliggende økologiske og geologiske fenomen, som i sin tur styrer dynamikken på landskapets overflate» (Spirn 1993). I Oslo og Fjordbyen er vannrommet en dyp-struktur: Der ferskvann i marka, elvene og fjorden henger sammen, som en kropp—i samspill med vannkretsløp og klima—og oss (Sørensen 2019). For Grønlikaiaområdet kan vi si at øylandskapet, fjorden og Ekebergskrånningen utgjør stedets dype landskaps- og naturstrukturer på lokalt nivå. Videre er Sørengakvartalet i vest og luftetårnene i nord, der også det urbane dyrknings- og kunstprosjektet Losæter er etablert, arkitektoniske elementer med biofysisk innvirkning på den fremtidige utbyggingen av Grønlikaia. Disse 'primære elementene' er nært forbundet med Grønlikaia, Kongshavn og Sydhavnas topografi og landskap. Fra Lohavn og langsmed Grønlikaia var landskapets karakter preget av elveoslandskapet med myke flombredder, der Loelva (Alna) meandrete innover Kværnerbyen i Lodalssøkket. I dag har Alna ingen mulighet til å fungere som en levende elv i møte med fjæra—et møte som i utgangspunktet skulle være et elve-os-landskap i stadig endring (Sørensen 2019).

I dag kan det planlagte utbyggingsområdet karakteriseres som et «ingenmannsland» med betongpelekaier og historiske granittkaier inn mot Kongshavn. Det industrielle landskapet er relativt flatt og ensartet bestående av betongelementer, grus og asfalterte dekker: Kaianleggets «gulv» ligger på kote +2,5; den høyeste flaten på Kongshavnutfyllingen ligger på koter +5 til +4. Dette til tross, utsikten fra Kongshavn er spektakulær med panoramautsyn mot Bleikøya, Hovedøya og inn mot hele Fjordbyen fra Sørenga til Vippetangen og Akershus festning, samt Ekebergskrånningen med Kongshavn videregående skole som er etablert i bygget til den ærverdige Sjømannsskolen.

Når det gjelder PBEs prinsipper for stedsanalyser (2015), er temaene eiendomsstruktur, gate-, byroms- og bebyggelsesstruktur mindre fremtredende i lys av Grønlikaias eksisterende industrilandskap. Når det er sagt så er Fjordbyens syv allmenninger og den generøse Havnepromenaden, Fjordbyplanens ryggmarg: Havnepromenadens vedtatte gjennomsnittsbredde er på 20 meter. Slik fungerer den som et eget byrom eller parkrom. Havnepromenaden skal binde de syv allmenningene sammen for å sikre Fjordbyens andel av åpne, demokratiske fellesplasser (PBE 2008). Men foreløpig er landskapet under vann for det meste usynlig i Fjordbyen: Det er få steder for fysisk kontakt med vannet. Langs de fleste kaier og brygger er avstanden ned til vannet mellom 2 til 4 meter. Sjøbunn er fortsatt preget av en internasjonal havnestandard med vanndybder fra 8 meter og dypere. I det hele henger industrilandskapet igjen i Fjordbyen: En skala og materialbruk som er mer tilpasset tungtrafikk på sjø og land enn lek, opplevelse og spaserturer—og langt mindre tilpasset marin flora og fauna (Sørensen 2019).

5 Klima og miljøvariabler

Indre Oslofjord ligger i boreonemoral sone, noe som gir grunnlag for mange varmekjære arter på land og i vann. I tillegg er det lokale forhold som forsterker temperatureffekten, som moderat vindpåvirkning og moderat nedbør, eksponert berg i Ekebergskråningen, bufring av døgn temperaturvariasjon på øyene, lav vindindusert bølgepåvirkning og lite vannutskifting i fjorden. Variert berggrunn og løsmasse over og under vann gir ytterligere bidrag til variasjon i natursystemer og artsmangfold. Kombinasjonen gunstig klima med kalkrik berggrunn er en av nøkkelfaktorene for det rike mangfoldet av arter.

I tillegg til terrengformasjon, dybde og høyde, og substrattyper, som er svært viktige strukturerende faktorer for planter, alger og dyr, er andre betydningsfulle faktorer for levende organismer knyttet til lokale klimafaktorer som temperatur, lys, energi (i form av vind, strøm og bølger), samt luft og oksygen. I tillegg til betydningen av normalverdiene til disse parameterne for ulike arter, kan ekstremverdiene ha stor innvirkning på hvilke arter som kan overleve og trives i et område. Det er essensielt for en god planlegging av utbyggingen på Grønlikaia å få oversikt over dagens lokalklima, samt forstå og ta hensyn til framtidige endringer i klimaet, på land og i sjø.

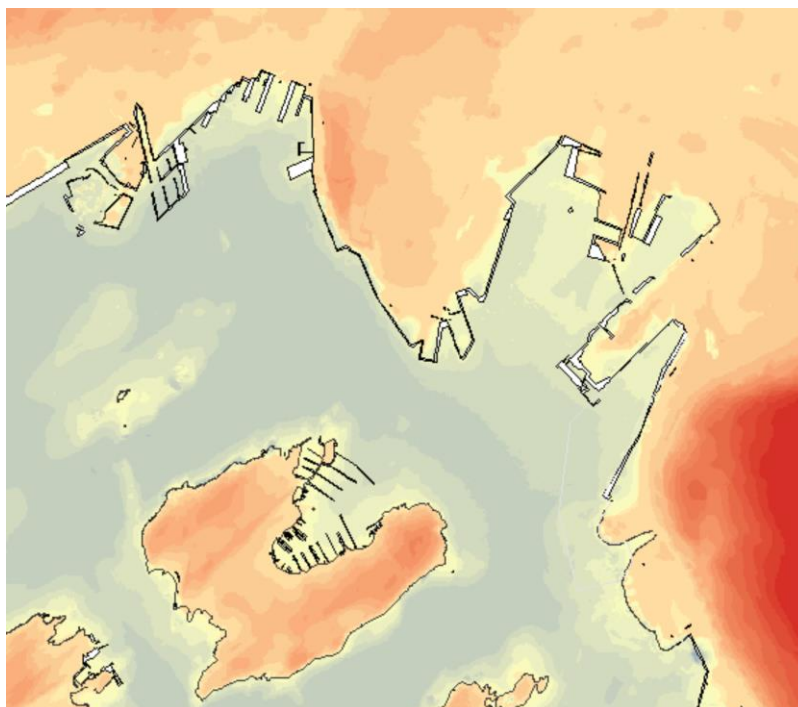
Til forskjell fra forholdene på land, er marine miljøgradienter lite dokumentert ved Grønlikaia. Med unntak av NGUs kartlegging av dybde og substrattype, er variasjonen i tid og rom til disse miljøvariablene ikke godt kartlagt i området. Dette bør gjøres før en planlegger og former løsninger for urban villgjøring i sjø. Dette omfatter også dybde og substrattype i utløpet til Alnaelva. Dette området ble ikke kartlagt av NGU.

Basert på NGUs dybde data og NIVAs hydrografiske modeller har vi oversikt over de viktige miljøvariablene på en grov skala, i tid og rom, jf. Figur 5 til Figur 8. Modellene viser at det er relativt lav bølgepåvirkning og lave strømhastigheter i området. De er imidlertid høyere enn ved Bjørvika, og tilsier bedre forhold for marint liv basert på disse to variablene. For et strandsamfunn, som på Grønlikaia, er det særlig viktig å ta hensyn til framtidige endringer i havnivå, og ekstreme høy- og lavvannsnivåer.

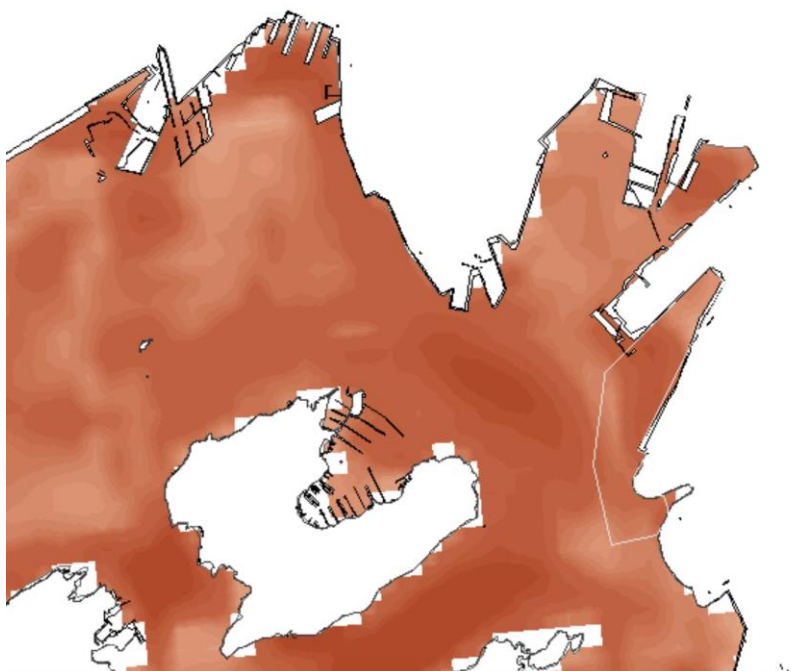
Salinitet- og temperaturforholdene er også inkludert i de hydrografiske modellene, og det er mulig å hente ut gjennomsnitt, minimum, og maksimumsverdier for disse variablene på en grov skala, til ønskede tidsperioder og sesonger. Avvik mellom modellerte og reelle verdier for disse variablene vil være avhengig av blant annet mengden vann som tilføres området via Alnaelva. Det er derfor behov for å få oversikt over sjøklimaet i området på en finere skala i tid og rom. Dette gjelder for strøm, salinitet, temperatur og lys. Lystilgangen nedover i vannsøylen bestemmes av vannets turbiditet og har stor innvirkning på marint liv, og da særlig for alger og ålegras som trenger sollys for å drive fotosyntese. Variasjoner i tid og rom i turbiditet, er derfor også viktig å få samlet data på, for å få oversikt over områdets begrensinger og muligheter for urban villgjøring.

Høye tilførsler av næringssalter og organisk materiale, kombinert med lite vannutskifting, medfører høyt oksygenforbruk og lave oksygenivåer på sjøbunnen. Svært lave oksygenivåer påvises periodevis i indre Oslofjord, og forholdene var ekstremt dårlige vinteren 2020 (Figur 8). Utforming av landskap og bygninger som fremmer i stedet for å hemme vannsirkulasjon er viktig ved Grønlikaia. Det bør også vurderes å innføre mekaniske løsninger, eksempelvis bobleanlegg hvor luft pumpes ned i vannmassene og på denne måten fremmer vannsirkulasjonen og tilfører oksygen i vannmassene. Slike muligheter er beskrevet i «Reetablering av biologisk mangfold i Oslos urbane sjøområder» (Rinde & Sørensen m.fl. 2019). På tilsvarende måte som det er viktig å forstå og ta hensyn til framtidige endringer i havnivå og ekstreme høy- og lavvannsnivåer i utbyggingen på Grønlikaia, er det nødvendig å forstå og ta hensyn til framtidige endringer i klimaet på land og i sjø. Endringer i temperatur, salinitet, turbiditet osv., både av gjennomsnittverdier og ekstremverdier, vil ha stor betydning for hvilke arter som kan trives i området og for oksygenforholdene i fjordens bunnområder. Som grunnlag

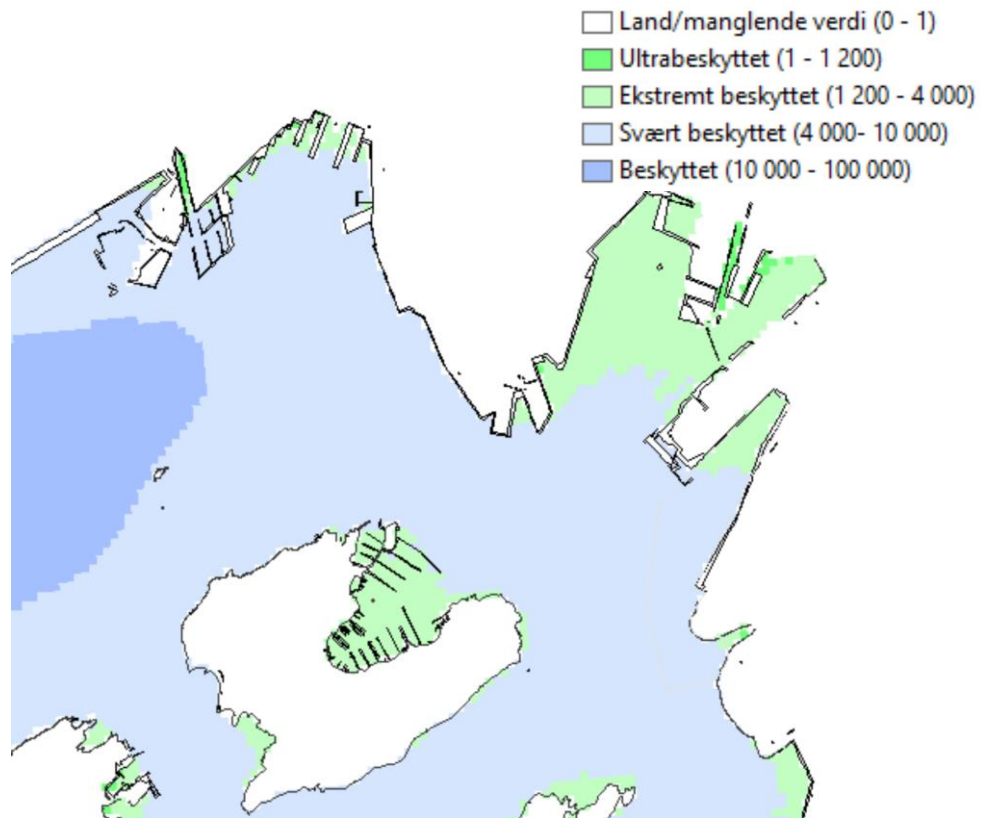
for planleggingen av utbyggingen bør det derfor utvikles modeller og scenarier for framtidens sjø- og landklima. Ved tolking av disse scenariene, og når en skal koble sammen terrengmodeller for land og sjø, så er det essensielt å være klar over at Kartverket benytter ulike referansenivåer for land og sjø.



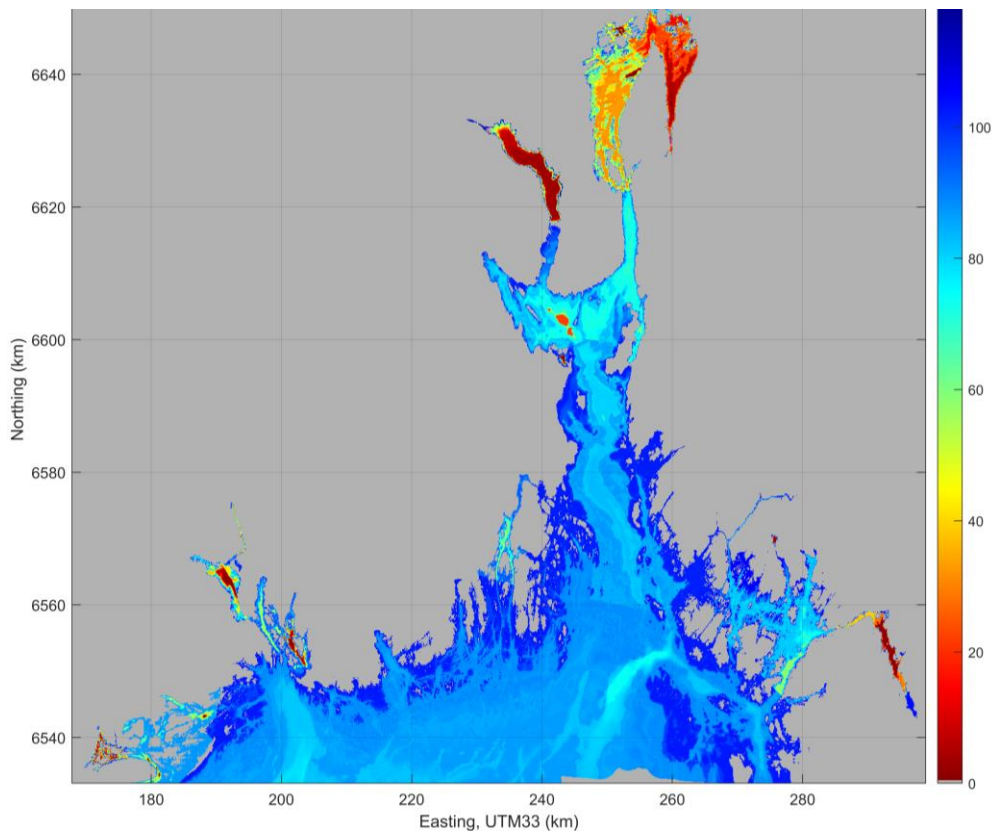
Figur 5. Terrengmodell for området med 1x1 m oppløsning basert på dybdedata fra NGU og Kartverket, samt tilgjengelig høydedata. Modellen er laget av Eli Rinde, NIVA.



Figur 6. Gjennomsnittlig strømstyrke til sjøvannet i nabolaget til Grønlikaia basert på NIVAs strømmodell som er utviklet av Andre Staalstrøm. Dess mørkere farge dess høyere strøm. Maksimal strømhastighet er 0.06 m/s. Figuren er laget av Eli Rinde, NIVA.



Figur 7. Gjennomsnittlig bølgepåvirkning i nabolaget til Grønlikaia basert på NIVAs bølgemodell utviklet i nasjonalt program for kartlegging av naturtyper-kyst (Rinde m.fl. 2006).



Figur 8. Ekstremt lave oksygenforhold i blant annet indre Oslofjord i desember 2020 (Rinde m.fl. 2021).

6 Viktige naturområder ved Grønlikaia

Her gir vi en oversikt over kartlagt informasjon om naturtyper og verneområder i nærheten av Grønlikaia, presentert for seks viktige landskapselementer; fem på land, det vil si Ekebergskråningen, Bleikøya, Hovedøya, Alnaelvas utløp, Sjursøya og Kongshavn, samt landskapet mellom øyene. *Natur i Norge* (NiN) er samfunnets felles verktøykasse for å beskrive natur på en sammenlignbar måte: Per i dag er NiN-kartleggingen ufullstendig i Oslo, så vi bruker informasjon basert på kartlegging etter DN håndbok 13 (2007; terrestrisk natur) og DN håndbok 19 (2007; marin natur). En oppsummering av forekomster av de ulike hovedtypene på land er gitt i Tabell 1. For systemer på land er prosjektets sammenstilling av data i stor grad basert på kartlagt informasjon i *Portal for økologisk grunnkart* og beskrivelser av lokalitetene i *Naturbase* sine Faktaark.

For marine naturtyper er det nylig utpekt 30 naturtyper i Norge av forvaltningsrelevans (Bekkby m.fl. 2021). Disse er valgt ut basert på følgende kriterier; naturtypene er truet, nært truet, eller Norge har internasjonale forpliktelser for naturtypen, naturtypene er leveområder for trua eller nært trua arter, eller det er stor kunnskapsmangel om naturtypen. Flere av naturtypene krysser av for flere av disse kriteriene. Siden det biologiske mangfoldet i sjø i liten grad har vært kartlagt ved Grønlikaia, og Fjordbyen generelt, har vi gjort en vurdering av hvilke av de forvaltningsrelevante naturtypene som finnes i området, og som kan egne seg for re- eller nyetablering ved Grønlikaia, basert på den tilgjengelige kunnskapen. Informasjon om kartlagte marine naturtyper er hentet fra Miljødirektoratets *Naturbase*.

6.1 Ekebergskråningen

Ekebergskråningen naturreservat dekker mye av Ekebergskråningen avgrenset av Mosseveien og Kongsveien/Jomfrubråtveien og er vernet for å bevare et tilnærmet urørt område med en spesiell naturtype med stor variasjon i vegetasjonstyper og med stort biologisk mangfold. Skråningen har kalkfuruskog, åpen grunnlendt kalkmark, eksponert berg og kalktørrenger avløst av gammel furuskog lenger opp med skrinne røsslyngfuruskog, grasdominert lågurtfuruskog

Skråningen er et svært viktig område for sørøstlig varmekjær kratt- og bergflatevegetasjon. Det grunnlendte terrenget med mye eksponert berg samler mye varme fra innstråling som holder temperaturen oppe også nattetid. Disse forholdene gjør skråningen også til en svært viktig lokalitet for insektmangfold (Endrestøl m.fl. 2007).

6.2 Bleikøya

På Bleikøya er det noen mindre områder med åpen grunnlendt kalkmark og et mindre område med sørlig rikt strandberg i de midte og sørlige delen av øya, med et større område med slåttemark i nord og åpen grunnlendt kalkmark på Bleikøyalven. Slåttemarka er en tresatt tørr meget baserik slåtteeeng med blodstorkenebbutforming nord på Bleikøya. Det er også et parti rikfukteng her. Bleikøyalven og nordøstre del av Bleikøya som vender mot Kongshavn og Grønlikaia er vernet som naturreservat for bevaring av spesielle naturtyper og hekkeområder for sjøfugl. Det er registrert et viktig grunt bløtbunnsområde ved øya, samt påvist forekomst av flatøsters (*Ostrea edulis*) på østspissen av Bleikøyalven (Moy & Walday 1997). Disse observasjonene fra 1997 er nå 25 år gamle og det bør gjøres nye kartlegginger av Grønlikaias nærnatur for å skaffe oppdatert kunnskap om marin natur som er relevante forbilder for reetablering (Figur 9).



Figur 9. Fra Bleikøya mot Kongshavn. Undervannsfoto: Elin T. Sørensen © BONO 2018.

6.3 Hovedøya

Hovedøya har en rik natur-, geologisk- og kulturhistorie og mye av arealet er vernet i hhv. Østre og Vestre Hovedøya naturreservater, eller inngår i Hovedøya landskapsvernområde med plantelivsfredning, og Hovedøya landskapsvernområde for hele øya samlet. Vernet skal sikre artsrik vegetasjon, berggrunn og geologi, Øya er dominert av rik edellauvskog, alm-lindeskog og kalklindeskog med noen områder med åpen grunnlendt kalkmark, kalkrike strandberg, kalkfuruskog og ulike utforminger av kant- og krattvegetasjon og kalktørrenger. Et større område med hagemark er også registrert sentralt på øya. Det er noen svært begrensede områder med strandeng på Østre Hovedøya. Det er registrert et viktig grunt bløtbunnsområde ved øya, samt påvist forekomst av flatøsters (*Ostrea edulis*).

6.4 Sjursøya og Kongshavn

Ytterst på Sjursøya har Oslo Havn etablert et område der det er vektlagt å benytte stedegne arter fra Oslofjorden som et ledd i å forbedre naturmangfoldet langs havna i tråd med Oslo Havns blågrønne strategi (Våge m. fl. 2017). Denne sonen skal fungerer som en visuell og økologisk buffersone, som skal bidra til en mykere landskaps- og naturovergang mellom kaianlegget sett fra fjorden og områder rundt. Sjursøya er nå et fullt utbyggt industriområde med laste- og losseanlegg, som ikke er åpent for fri ferdsel.

Utfyllingene mellom Sjursøya og Lohavn representerer en monoton, ensartet utforming av utfyllinger i fjæresona (Rinde & Sørensen m.fl. 2019, s. 5). Slike nye landformasjoner kan etter hvert tilby noen ressurser for ulike arter, eksempelvis ved at jordsmonnet bygges opp og utvikler seg over tid ved naturlig suksesjon og interaksjon mellom planter og dyr. Fra observasjoner i dag ser vi kun noen få *ruderalearter*, det vil si planter som vokser spontant på steder preget av menneskelig aktivitet, som skrotmark, utfyllinger, eller SLOAPs («Space Left Over After Planning»). På Kongshavnutfyllingen er det laget en mindre voll beplantet med bjørk og spirea. Landskapsformen skal fungere som et skille mellom det som i dag fungerer som en del av Havnepromenadens punkt#14, og drivstofftankanlegg og øvrig industriell mellomlagringsplass. Ved #14 (Figur 10) ble det i 2021 etablert en mini-hage med planter og trær fra Oslofjordens flora som ledd i Hav Eiendoms arbeid med medvirkning og innbyggerinvolvering (Hav Eiendom 2020).



Figur 10. Vollen med bjørk i bakgrunn samt drivstoffstasjonen (t.v.). Fra “Artenes Rådslagning på Kongshavn” ved Havnepromenadens punkt#14. Foto: Elin T. Sørensen © BONO 2018 (t.v.); Morten Munch-Olsen 2021 (t.h.).

Tabell 1. Oversikt over kartlagte hovedtyper av natur rundt Grønlikaia. Mørk farge viser betydelige forekomster, mens lys farge viser mindre forekomster.

Naturtyper	Bleikøya	Hovedøya	Ekebergskråning
Kalkfuruskog			
Rik edellauvskog			
Åpen grunnlendt kalkmark/kalktørring			
Eksponert berg			
Krattvegetasjon			
Baserik slåtteeng			
Rikfukteng			
Kalkrike strandberg			
Hagemark			
Strandeng			
Bløtbunnsområder i strandsonen			
Flatøstersforekomster			

6.5 Alnaelvas utløp—et estuarint område

Elver som bunner ut i grunne, langstrakte flater i sjø, med stillestående vann, kan danne en egen landform kalt delta. Delta er ansett som sårbar på norsk rødliste for naturtyper (Erikstad m.fl. 2018). Brakkvannsområder der elvevann blandes med sjøvann, som ved Alnaelvas utløp, kalles estuarine områder. Selv om slike områder generelt er ansett å være mindre artsrike enn rent marine sjøområder, er de viktige områder for biologisk mangfold, inkludert for kommersielle arter som fanges for matkonsum. Estuarier benevnes sjøens barnekammer, siden mange dyr formerer seg og tilbringer den første delen av livet sitt der. Dette er dynamiske områder der dybden og variabler som salinitet og temperatur, varierer med vannføringen fra elven og med variasjoner i tidevannet. Estuarier dannes ofte i bukter og sund, og kan inkludere naturtyper som tidevannsenger og tidevannssumper, østersrev, tareskoger og ålegrasenger. Alnaelva (Loelva) er Oslos lengste elv og springer ut fra Alnsjøen i Lillomarka. Alna har betydelig tilsig fra Breisjøen, Steinbruvann, Tokerudbekken og Østensjøvannet, og omtrent 200 000 Osloboere har Alnaelva som sin nærmeste nabo (Nesheim m.fl. 2020). Elva har mange miljøkvaliteter (Figur 11) og kontrastene til dagens utløp er store.

Alnaelva er som nevnt i kap. 4 ført i tunell gjennom Ekebergåsen som et ledd i å sanere Gamlebyen og tilrettelegge for jernbaneanlegget som i dag er Oslo Sentralbanestasjon. Elvas opprinnelige utløp var Lohavn, der elva hadde god plass med hensyn til vannets dynamikk, samt brede kantsoner på hver side. Det antas at de historiske naturlige elvekantene langs fjorden var preget av strandengvegetasjon.

Mellom utfyllingene Kongshavn og Sydhavna kommer Alnaelva i dag ut gjennom en kulvert under motorveianlegget. Elvas kantsone og utløp er vesentlig redusert. Utløpet på Sydhavna-siden er plastret med store kampesteiner. På Kongshavnsiden utgjør fyllingen en bratt skråning, med nærmere 5 meter høydeforskjell mellom vannkanten og høyeste terreng. Fyllingen huser som nevnt en drivstoff-stasjon. Det er observert oljesøl på bakken og på vannflaten. Ved flere besøk til stedet, 2017-2020, er det også registrert svovellukt fra sjøbunn som indikerer anoksiske forhold.



Figur 11. Alnaelva vakre naturutforming i Svartdalen, ovenfor Kværner. Foto: Elin T. Sørensen © BONO 2016

6.6 Grønlikaias marine nærnatur

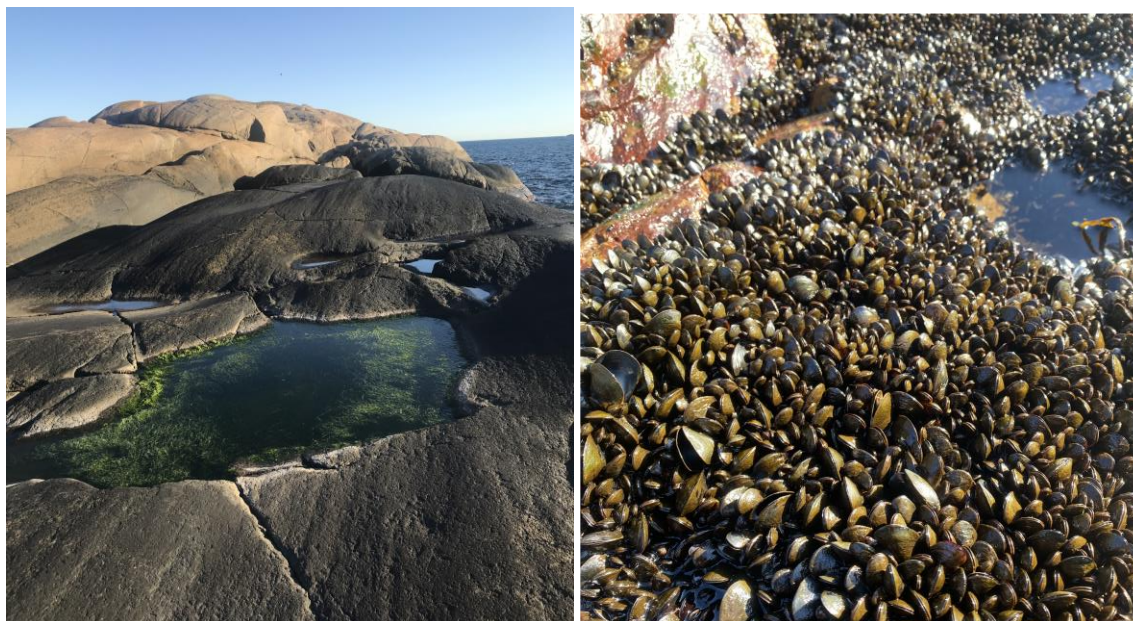
To marine naturtyper er registrert i Naturbasen for nærområdet; grunne bløtbunnsområder i strandsonen og flatøstersforekomster. Det betyr at flere av de viktige marine naturtypene i DN håndbok 19 (som blant annet ålegrasenger), ikke er påvist i området. Dette kan skyldes manglende kartleggingsinnsats, men også at landskapet og naturen her er blitt så sterk påvirket av utbygging og menneskelig aktivitet at livsgrunnlaget for flere av naturtypene er blitt borte. Kartlegging av marine naturtyper langs kysten av Norge er hovedsakelig gjort gjennom nasjonalt kartleggingsprogram-kyst (Bekkby m.fl. 2013), med oppstart i 2007. Kartleggingen ble utført i tråd med DN håndbok 19 som har søkelys på kun et utvalg av marine naturtyper. Det betyr blant annet at vanlige naturtyper som tangsamfunn og dyresamfunn på bratte fjellvegger, ikke ble kartlagt.

Gitt at utformingen av landskapet og arkitekturen til bygningene på Grønlikaia blir tilpasset marint liv, mener vi at 11 av de 30 forvaltningsrelevante naturtypene (Bekkby m.fl. 2021) kan være aktuelle for re- eller nyetablering ved Grønlikaia. Tabell 2 gir oversikt over disse 11 marine naturtypene. Med unntak av sukkertaeskog, som kan etableres som hengende hager, er alle avhengig av at det nye landskapet blir utformet slik at naturtypen kan etableres:

Littoral bassengbunn (Figur 12) er som navnet tilsier bassenger som ligger i littoralsonen, dvs. tidevannssonen. Bassengene kan ha ulik størrelse, men er ofte små, og tilføres regelmessig havvann fra sjøen utenfor. Bassengene har ikke noe permanent utløp eller innløp. Samfunnene i littoralbassengene blir utsatt for store variasjoner i temperatur og salinitet, særlig de som ligger høyt oppe i

tidevannssonen. De omskiftelige forholdene favoriserer arter som tåler store miljøvariasjoner. Små bassenger med liten vannutskifting er ofte dominert av hurtigvoksende grønnalger, og små dyr med kort levetid. I bassenger med regelmessig fornying av sjøvann, finnes et høyere artsmangfold, ofte inkludert sjøroser, snegl, tang og sjøstjerner.

Blåskjellbunn (Figur 12) og **tangsamfunn** (Figur 13) er vanlige naturtyper i indre Oslofjord, og i nærområdet til Grønlikaia. Begge naturtypene renser sjøvann; blåskjell gjennom å filtrere store mengder vann for partikler (ca. 2 l per time per blåskjell, Riisgard 1991), og tang ved å ta opp næringssalter. Blåskjell og tangarter er økosystemingeniører og habitatdannende arter som skaper egne artsrike og selvopprettholdende økosystemer. Blåskjell er rapportert å bli borte både i Oslofjorden og andre steder langs kysten. Årsakene kan være komplekse, og både global oppvarming, predasjon og sykdom er mulige årsaker. Blåskjellbunn er ansett som en sårbar naturtype på norsk rødliste for naturtyper (Gundersen m.fl. 2018a).



Figur 12. Littoral bassengbunn (t.v.) og blåskjellbunn (t.h), ved Verdens ende på Tjøme. Foto: Eli Rinde, NIVA.



Figur 13. Naturtypen tangsamfunn; grisetangsamfunn (t.v.) og sagtangbunn (t.h). Undervannsfoto: Eli Rinde, NIVA.

Tabell 2. Oversikt over de forvaltningsrelevante marine naturtypene, hvilke som finnes i Oslofjorden og i nærområdet til Grønlikaia. Typer relevante for re- eller nyetablering ved Grønlikaia er framhevet med fet skrift. NE-23 og NE-25 finnes i Kosterrenna, men sjøbunnen videre utover på norsk side, er ikke kartlagt. Mulig forekomst her, ifølge Pål Buhl Mortensen, HI.

Naturtype	Finnes i Oslofjorden?	Finnes i nærområdet til Grønlikaia
NE-1 Littoralbassengbunn	JA	JA
NE-2 Blåskjellbunn	JA	JA
NE-3 Tangsamfunn	JA	JA
NE-4 Bergvegg i fjæresonen	JA	JA
NE-5 Tidevannsmudderflate	JA¹	JA
NE-6 Grunne sandområder	JA	JA
NE-7 Flatøstersbunn	JA	JA
NE-8 O-skjellbunn	JA	NEI
NE-9 Tidevannsseng og tidevannssump	JA	JA
NE-10 Ålegrasbunn	JA	JA
NE-11 Dvergålegrasbunn	JA	NEI
NE-12 Kransalgebunn	JA	NEI
NE-13 Brakkvannsundervannsseng	JA	NEI
NE-14 Nordlig sukkertareskog	NEI	NEI
NE-15 Sørlig sukkertareskog	JA	JA
NE-16 Nordlig stortareskog	NEI	NEI
NE-17 Sørlig stortareskog	JA	NEI
NE-18 Nordlig fingertarebunn	NEI	NEI
NE-19 Sørlig fingertarebunn	JA	NEI
NE-20 Sørlig butarebunn	NEI	NEI
NE-21 Ruglbunn	NEI	NEI
NE-22 Samfunn i grotter og overheng	Usikkert	Usikkert
NE-23 Hardbunnskorallskog	Usikkert	NEI
NE-24 Bløtbunnskorallskog	Usikkert	NEI
NE-25 Svampsamfunn	Usikkert	NEI
NE-26 Korallrev	JA	NEI
NE-27 Sjøfjærsamfunn	JA	JA
NE-28 Dyp slambunn i Skagerrak	JA	NEI
NE-29 Bergvegg i sublittoralen	JA	JA
NE-30 Samfunn i sterke tidevannsstrømmer	NEI	NEI

Bergvegg i fjæresonen og sjøsonen (sublittoralen) (se boks for begreper), samt samfunn i **grotter og overheng**, er naturtyper som vi har lite kunnskap om langs norskekysten. Bergvegg i fjæresonen og i sublittoralen er imidlertid vanlige naturtyper både nasjonalt og lokalt for Grønlikaias nærrområde. I områder med strøm- og god vannutskifting forekommer filtrerende dyr som sjøroser, sjønellik, sekkdyr og blåskjell i disse naturtypene. Ulike tangarter forekommer både i fjæresonen og i øvre del av sublittoralen på bergvegger. Sukkertare forekommer sporadisk i de grunne delene av sublittoralen i indre Oslofjord.

Tidevannsmudderflate, grunne sandområder, tidevannsenseng og tidevannssump og **ålegrasbunn**, er naturtyper som forekommer i grunne, bølgebeskytta områder med bløt bunn, dvs. at substratet er dannet av løsmasser som mudder og sand, med eventuelt begrensete innslag av småstein. Siden tidevannsforskjellen er svært liten i Oslofjorden er tidevannssonen relativt smal. Påvirkninger av vind og trykkforskjeller mellom lavt og høyt lufttrykk, kan imidlertid skape større vannstandsforskjeller enn tidevannet her, men på en mer uforutsigbar måte enn tidevannet.

Blant de grunne naturtypene knyttet til bløtbunn, nevnt over, er tidevannsenseng/-sump og ålegrasbunn dominert av planter (Figur 14). Vi har per i dag lite kunnskap om naturtypen tidevannsenseng- og tidevannssump (jf. Rinde m.fl. 2022). Takrør, som er en av artene som trives i sump-delen til denne naturtypen, er veltilpassa grunne beskytta områder som er påvirket av enten saltvann, brakkvann eller ferskvann. Vanlig ålegras er den arten som oftest danner ålegrasenger langs norskekysten, inkludert i indre Oslofjord.

Fjæresonen (littoralsonen) strekker seg fra høyvannslinjen, som sjelden oversvømmes, til lavvannslinje, som sjelden er tørrlagt.

Sjøsonen (sublittoralsonen) er alltid dekket av sjøvann.

Sprøytesonen (supralittoralsonen) er den delen av stranden som blir påvirket av sjøsprøyt og springflo

Naturtypen **sukkertareskog** (Figur 15) kan finnes på både bløtbunn (på skjell og små stein) og hardbunn. Sukkertare er observert flere steder i små forekomster i nærrområdet til Grønlikaia, blant annet på Hovedøya (Rinde m.fl. 2008). Sukkertareskog i Sør-Norge er ansett som sterkt truet på norsk rødliste for naturtyper (Gundersen m.fl. 2018b).

Tilsvarende som blåskjell, tang og tare er ålegras og helofytter (som takrør) økosystemingeniører og habitatdannende arter som skaper egne artsrike og selvopprettholdende økosystemer. Ålegrasplanter og helofytter tar også opp næringssalter og er med å rense sjøvannet. Blå skog er generelt antatt å ha stor betydning i klimaregnskapet gjennom sin evne til å lagre karbon. Dette gjelder særlig ålegrasplanter og helofytter. Hvilken rolle makroalger som tang og tare har i karbonregnskapet er mer omdiskutert (Hurd m.fl. 2022). Det finnes flere forekomster av tidevannssmyr og -sump i Oslofjorden, inkludert på Lindøya og Gressholmen (Borgersen m.fl. 2020).

Langgrunne mudderbanker er viktige for sjøfugl og for en rekke marine organismer. Takrørenga gir skjul og en buffer mellom land og vann

NIVA har utviklet utbredelsesmodeller for et utvalg av naturtyper beskrevet i DN håndbok 19, og også for overordnede nivåer i NiN-systemet. Disse modellene omfatter nærrområdet til Grønlikaia. Eksempler er vist i Rinde m.fl. 2009 og 2021.



Figur 14. Ålegraseng (t.v.) og tidevannssump (t.h.). Foto: Eli Rinde, NIVA.



Figur 15. Sukkertaeskog. Undervannsfoto: Eli Rinde, NIVA.

7 Artsmangfoldet

7.1 En artsrik region

Kombinasjonen av gunstig klima og stor variasjon i geologi innen et lite område gir grunnlag for et mangfold av natursystemer og dermed arter (jf. Evju m.fl. 2015, Olsen m. fl. 2020) (Figur 16). Det er særlig forekomster av sørlige og varmekjære arter, en lang kulturhistorie, men også et stort innslag av fremmede arter som gjør Oslo kommune til et av de mest artsrike områdene i landet. Vi finner mye av dette mangfoldet på øyene og innen byggesonen, og ikke i naturområder utenfor byen. Som et eksempel er det registrert mer enn 400 karplantearter i Ekebergskrånningen (Røsok 2011).

Artsmangfoldet i sjø er som nevnt ikke systematisk kartlagt. Søkelyset for marin kartlegging har vært på utbredelse av noen utvalgte naturtyper, og å få oversikt over de største forekomstene av disse. Det er derimot utført mange feltundersøkelser i Oslofjorden, både av NIVA, Universitetet i Oslo og andre (som Havforskningsinstituttet og ulike konsulentfirmaer). Noen av disse dataene er inkludert i Artskart. Dette gjelder særlig data fra nyere undersøkelser, som krever innrapportering til denne databasen. NIVA gjorde i 2005 en egen sammenstilling av data fra ulike prosjekter og hovedfagsoppgaver i indre Oslofjord. Disse dataene ble sammenstilt i Walday m.fl. (2005) og i en egen database, som ble overlevert til Fylkesmannen i Oslo og Akershus.

7.2 Arter av nasjonal forvaltningsinteresse

Det er registrert 191 arter av svært stor eller stor nasjonal forvaltningsinteresse innen en radius på 1 km fra Grønlikaia, derav 43 fugl, 62 insekter, 2 bløtdyr, 1 amfibium, 58 karplanter, 9 moser, 11 sopper og 5 andre virvelløse dyr (Vedlegg 4). Av disse er 101 arter trua og 72 arter nær trua. I tillegg er det 18 ansvarsarter eller andre spesielt hensynskrevende arter. Truet kategori er definert i Rødlista for arter (Artsdatabanken), mens forvaltningsstatus (fredet art, prioritert art, ansvarsart og andre spesielt hensynskrevende arter) for ulike artsgrupper definert av Naturmangfoldloven og utvalg gjort av Miljødirektoratet. Beskrivelse av de ulike kategoriene finnes hos Artsdatabanken og Naturmangfoldloven og dens forskrifter. Datagrunnlaget for de marine områdene er begrenset, så forekomst av forvaltningsrelevante marine arter er mulig, selv om dette ikke er registrert.

7.3 Fremmedarter

Det er betydelige forekomster av fremmede arter med høy og svært høy økologisk risiko i områdene rundt Grønlikaia, inkludert i naturvernområdene, samt i sjø (Vedlegg 5). Totalt 61 fremmede arter av nasjonal forvaltningsinteresse er registrert: 56 av disse er karplanter, supplert med kanadagås (*Branta canadensis*), brakkvannsrur (*Amphibalanus improvisus*), japansk drivtang (*Sargassum muticum*) og boakjølnegl (*Limax maximus*). Hvis en legger til arter med potensielt høy økologisk risiko får en med ytterligere 32 arter av karplanter, en bille og en marin rødalge. Karplanter som syrin, mange mispelarter, gravbergknapp, russesvalerot, kanadagullris, russekål osv. kan ha stor negativ effekt gjennom gjengroing og konkurranse. I verneområdene er det utviklet skjøtselsplaner og strategier for å kontrollere utvalgte fremmedarter, for eksempel for Ekebergskrånningen (Fylkesmannen i Oslo og Akershus 2010), og tilsvarende for øyene. Nærhet til verneområder og mange fremmedarter i området gjør at fremmedarter må håndteres forsvarlig i alle faser av utbyggingen for å unngå ytterligere oppformering, spredning og forekomst i grøntarealene og områdene rundt. Faunaturforvaltning (Våge m. fl. 2017) har utarbeidet en vurdering av risiko for spredning av fremmede arter fra Oslo Havn, inkludert ulike tiltak for å kontrollere artene med størst invasjonspotensiale. Disse tiltakene kan også inkluderes i håndtering av fremmede arter i hele utbyggingsperioden på Grønlikaia.

I tillegg til japansk drivtang og brakkvannsrur, er det stort potensiale for stillehavsøsters (*Crassostrea gigas*) og algen strømgarn (*Dasya baillouviana*) på sjøbunnen i området. Stillehavsøsters har hatt en svært stor økning i utbredelse langs kysten av Sør-Norge siden 2005, inkludert i Oslofjorden (Rinde m.fl. 2017), og det er anslått at spredningen vil øke kraftig framover på grunn av varmere klima (Rinde m.fl. 2016).



*Figur 16. Tørre bakker og berg med kalkrik grunn eller sig av baserikt vann gir en særpreget vegetasjon.
Foto: Hans M Hanslin*

8 Landskapets muligheter og begrensninger

8.1 Fragmentert landskap

Aktuelle leveområder for arter på land i landskapet rundt Grønlikaia er fragmentert av transport- og havneinfrastruktur, flytende marinaer og brygger, bebyggelse og fravær av en naturlig strandlinje langs fjorden.

Transportinfrastrukturen med E18 Mosseveien og jernbanen har vært på plass lenge. Østfoldbanen ble åpnet gjennom Grønli i 1879 og det større motorveianlegget har vært til stede i flere tiår. Denne infrastrukturen har gradvis blitt utvidet gjennom omfattende anleggsvirksomhet, blant annet med Kongshavnveien og flere felt og av/påkjøringer på Mosseveien. I dag utgjør den et sammenhengende 70-80 meter bredt bånd med store høydeforskjeller (Figur 17). I praksis er derfor mye av naturen i Ekebergskrånningen ved Grønlikaia avskåret fra fjorden. Det er gjerdet langs toppen av vegskjæring mot Ekebergskrånningen, mellom Mosseveien og jernbanen, og mellom jernbanen og Kongshavnveien. Fartsgrensene er 60 km/t på E18 og 30 km/t på Kongshavnveien med en gjennomsnittlig døgntrafikk (ÅDT) for E18 på rundt 20 000 kjøretøy (<https://vegkart.atlas.vegvesen.no/>).



Figur 17. Fra Kongshavnveien opp mot jernbanen og E18 (til venstre) og opp mot Kongshavn videregående skole (i midten). Til høyre, fra toppen av vegskjæring ned mot sørsippen av Grønlikaia

Dette båndet utgjør til sammen en formidabel fysisk barriere mot bevegelse i landskapet for ulike organismer og svært høy sannsynlighet for død for de individene som prøver. I praksis vil bevegelse på tvers at dette båndet være begrenset til arter som kan fly over, eksempelvis større insekter som humler, og fugler som bruker større åpne områder (Hanslin m. fl. 2019).

Frøspredning av vindspredte arter vil trolig være lite påvirket, avhengig av hvordan lokalmeteorologien påvirker oppdrift og transport av frø (det samme gjelder pollen og mindre insekter). Frøspredning med fugl vil avhenge av hvilke arter som krysser vegen, mens frøspredning med andre større dyr som rev og rådyr, og insekter som maur stort sett vil være fraværende. Vindpollinerte arter vil spre pollen uavhengig av vegen, mens pollenspredning hos insektsbestøvede arter vil være avhenge av hvilke arter som utfører pollineringen. Større humler bruker et større landskap og kan enkelt krysse her, mens pollinering fra mindre humler, solitære bier, blomsterfluer, sommerfugler og mindre biller blir lite forutsigbart (jf. Rader m. fl. 2011, Hofmann m. fl. 2020).

I tillegg gir det høye trafikkvolumet at veg og bane påvirker miljøet utenfor veibanen. Spesielt støy og partikler og gasser fra veg, som eksos, dekk, bremse og vegslitasje, har kjente effekter på ulike organismer avtakende med avstand fra kilden (Hanslin m.fl. 2019). Støy påvirker kommunikasjon innen og mellom arter og filtrerer i praksis hvilke arter som forekommer i nærheten av vegen og hvilke som holder seg lenger unna (Kroeger m.fl. 2021). Støyen går også under vann. Det er lite forskning om hvordan marine organismer påvirkes av støy i urbane sjøområder, men det er påvist negativ effekt på fisk og større marine sjøpattedyr i undersøkelser som gjelder sprengning og militær virksomhet under vann (Kvadsheim m.fl. 2017). Forurensingen fra veg er oftest ikke direkte dødelig for aktuelle

organismer (når en ser bort fra ferskvannssystemer), men kan gi mer indirekte effekter ved å øke stressnivå i organismene som i kombinasjon med ulike andre stressfaktorer kan påvirke overlevelse og reproduksjon. Dette gir neppe særlig store konsekvenser for eksisterende naturområder på oversiden av veien, men kan påvirke organismer i den nye utbyggingen. Både støy og distribusjon av partikler og forurensing påvirkes sterkt av terrenget. Den høye vegskjæringen og bratte terrenget vil påvirke hvordan støy og forurensing forplanter seg på oppsiden og nedsiden av veien.

Øylandskapet er et naturlig fragmentert landskap der spredning og bevegelse av individer (og gener) mellom fastland og øyene og mellom øyene styres av evne til mobilitet og mer tilfeldige prosesser som utilsiktet transport med vind osv. Spesialisert spredning av frø med vann finnes hos et mindre antall karplanter som havsivaks. Fjorden er her en barriere som filtrerer hvilke arter som regelmessig beveger seg mellom øyene og fastlandet. Samtidig fungerer øyene sammenbindende som viktige hvile- og hekkesteder for urbane sjøfugler som har mistet sitt habitat grunnet utbygging.

Fraværet av en naturlig strandlinje skyldes nevnte utfyllinger langs hele området fra Ormsund, Sjursøya, Kongshavn og inn mot Lohavn. I tillegg er utfyllingen bygget ut med havneinfrastruktur i betong, stål og naturstein samt med bratte og plastrede utfyllinger. Langs fastlandet er den historiske naturlige strandlinjen sterkt modifisert fra Bestumkilen, Frognerkilen, og Bygdøy i vest og til Ormøya/Nedre Bekkelaget i sør. Per i dag er det derfor ikke strukturelle koblinger mellom eksisterende strandsonenatur og eventuelt tilsvarende løsninger i den nye utbyggingen på Grønlikaia. Dette begrenser i dag mulighetene for landlevende organismer til å bevege seg inn og ut av området. Artenes mobilitetsmønstre på land, i vann og i lufta er viktige utformingskriterier, både i nye naturområder og bygg som etableres med Grønlikaiautbyggingen. Naturbaserte løsninger som forbedrer leveområdene for alle lokale arter, må inngå i den helhetlige planleggingen av Fjordbyen. Her er det et stort potensial i å etablere Grønlikaiautbyggingen som et helhetlig forbildeprosjekt.

Det er mulig å øke koblingene mellom naturområdene og redusere fragmenteringen i området gjennom ulike tiltak. Å øke de strukturelle koblingene (det vil si å koble sammen områdene artene bruker) er en utfordring i dette landskapet, da det blir liggende som en øy mellom infrastruktur og fjord. For eksempel vil det være vanskelig å unngå barriereeffekten av kombinasjonen vei og bane uten ganske omfattende lokkløsninger. Det er da står igjen med er å bedre de funksjonelle koblingene i landskapet, dvs. hvordan de enkelte artene er i stand til å bevege seg mellom områdene, uavhengig av om de fysisk henger sammen eller ikke. En utfordring her er at hvordan en art bruker landskapet varierer mye mellom arter, også mellom nært beslektede arter (f.eks. Fischer m. fl. 2022). Noen generelle prinsipper som kan favne et bredt spekter av arter er å redusere avstander til nærliggende biotopråder så mye som mulig og øke kvaliteten på områdene mellom biotopene.

Funksjonell landskapsøkologisk sammenheng (konnektivitet) kan styrkes for mange flygende arter ved bruk av større og ekstensive biotopar der man kombinerer vegetasjon og substrat med ulike habitatfunksjoner på høye bygg, slik at høydeforskjellene mellom toppen av vegskjæring og tak reduseres. Dette kan følges opp med tilsvarende takløsninger ned mot bakkenivå. For at en slik tilnærming skal ha en hensikt, må det være tilstrekkelig med ressurser som pollen og nektar i den blågrønne infrastrukturen som etableres med Grønlikaiautbyggingen. Det er sentralt å sørge for at man kan opprettholde lokale bestander av aktuelle arter. Hvis ikke, kan området raskt fungere som en økologisk felle som er et tilsynelatende attraktivt område, men uten nok ressurser til å opprettholde bestandsstørrelsen. Artene trekkes inn i området (oftest basert på visuelle stimuli), men har enten en så stor dødelighet der eller ikke nok ressurser til å formere seg slik at størrelsen på populasjonen avtar.

8.2 Bruk av lokale arter

Det store innslag av verneområder i kort avstand til Grønlikaia, gjør at bruk av arter i de nye grøntanleggene må vurderes nøye for å unngå arter med spredningsrisiko og arter som kan hybridisere

med lokale arter. Mange arter fra den lokale karplantefloraen kan være aktuelle for bruk i grøntarealene og Buffersonen, som trær og busker, eller vegetasjon til tak og skråninger. Bruk av arter fra tørrbakke og grunnlendt kalkmark fungerer svært godt på biotoptak, blant annet dokumentert på Vega Scene. Dette vil passe med strategier for mer aktiv bruk av lokal vegetasjon i grøntanlegg og kan bidra til å styrke økologiske funksjoner og koble det fragmenterte urbane landskapet bedre sammen. Denne brukene kan også inkludere arter med høy forvaltningsstatus som asalarter, villeple, alm, barlind, lind og arter fra grunnlendt kalkmark og slåttemark som flekkgriseøre, knollmjødurt, nyresildre, bakketimian, aksveronika og lignende, men det stiller store krav til gjennomføring og dokumentasjon.

I praksis vil det innebære at en bruker kvalitetssikret stedeget materiale (det vil si av lokalt opphav i indre Oslofjord) for alle karplantene som er listet i Vedlegg 4 (hvis de skal brukes) og for alle andre arter som naturlig finnes i området. Dette forutsetter at de oppformerer på en forsvarlig og sporbar måte. Samtidig bør det da ikke benyttes innført materiale av nært beslektede arter, der det kan være mistanke om risiko for hybridisering eller spredning. Slike krav må konkretiseres i en tidlig fase og følges nøye opp. Aktiv bruk av lokale arter må også omfatte de blå parkene i sjø, som for eksempel ved etablering av ålegrasenger, tidevannssumper eller hengende hager av blåskjell og sukkertareplanter.

8.3 Naturbaserte løsninger for land og sjø

En av ambisjonene med utbyggingen er å bringe naturen tettere på utbygning og legge til rette for lokal natur. Den mest aktuelle metoden for å restaurere urbane sjøområder er ved hjelp av naturbaserte løsninger både på land og under vann samt prinsipper for 'urban villgjøring'. Gjennomtenkt planlegging og utforming av det nye landskapet og det bygde miljøet og av bygningene kan gi grunnlag for naturbaserte løsninger som kan styrke opp under flere av de forvaltningsrelevante naturtypene både i sjø og på land.

Det er noen elementer fra naturtypene i området som helt klart kan egne seg som naturbaserte løsninger i de nye grøntarealene på land (Tabell 1) og i de blå parkene i sjø (Tabell 2). Elementer fra grunnlendt kalkmark er godt egnet til løsninger for biotoptak og andre biotop-lokk som etableres for å binde sammen bylandskapet som korridorer og stepping-stones. Slike villgjøringsløsninger kan potensielt bidra til en bedre forbindelse mellom Ekebergskråningen og øyenes vegetasjon. Denne type habitattankegang i utforming av nye landskapsformasjoner og artssamfunn er egnet både på land og i sjø. Da er det viktig å etablere soner som tilpasses intensiv bruk av mennesker og mer beskyttede habitat for andre arter i hele området, der en legger til rette for positive samspill mellom nærliggende naturtyper også i sjø og skape såkalte tilretteleggingskaskader (Gribben m. fl. 2019). Elementer fra kalkfuruskog og krattvegetasjon er eksempler på naturtyper som egner seg i natur- og landskapsutformingen på land på Grønlikaia. Både vertikal utbredelse og horisontal sjikting av den blågrønne infrastrukturen bør vektlegges på land og i vann. Det er per i dag få gode eksempler på konstruerte vegetasjonsløsninger for strandsonen som kan fungere for breddene langs utløpet av Alnaelva. Også for dette området Her er det relevant å se til nærliggende naturområder, for eksempel Bundebecken og Bonnebukta innerst i Bunnefjorden (Sørensen 2020, s. 21). Rinde & Sørensen m.fl. (2019) gir oversikt over muligheter og begrensinger for marint liv i Fjordbyen, samt eksempler på mulige naturbaserte løsninger. Følgende naturtyper i sjø kan tilrettelegges gjennom naturbaserte løsninger:

Littoral bassengbunn: Slike bassenger kan utformes både i strandsonen og i arkitekturen til nye bygg på Grønlikaia. Utforminger som holder igjen vannet i tidevannssonen, slik som littoralbassengene gjør, og som hindrer uttørring, har et høyere artsmangfold enn glatte flater som ikke samler opp vann (Firth m.fl. 2013 og 2016; Ido & Shimrit 2015). Bassengenes vertikale plassering i tidevannssonen, og hyppigheten av vannutskiftingen vil ha stor betydning for hvilke arter som kan etablere seg og trives i disse utformingene.

Blåskjellbunn og tangsamfunn. Blåskjellbunn og tangsamfunn kan etableres på slake bergskråninger/vegger som **hardbunnshager** på Grønlikaia. Blåskjellkolonier kan også etableres på tau, tilsvarende som på Tjuvholmen (se Rinde & Sørensen m.fl. 2019). Dersom predasjon fra bunnlevende arter er en viktig årsak til nedgangen til blåskjell i Oslofjorden, og som indikert av NIVAs studie ved Solbergstrand (Christie m.fl. 2020), kan blåskjellkolonier på tau være en metode som kan fremme forekomsten av arten i fjorden.

Bergvegg i fjæresonen og i sjøsonen (sublittoralen), samt samfunn i **grotter og overheng**, er også mulig å etablere på Grønlikaia i form av hardbunnshager. Dette krever forming av landskapet i fjæra og i sjøsonen/sublittoralen. I tillegg kan det settes opp spesialstrukturer laget i marintliv-vennlig materiale som tilbyr hardt substrat (jf. Sørensen 2020 og 2021). Selv om vi har en del kunnskap om hvilke arter som lever i disse naturtypene i Oslofjorden, gjennom dykkeundersøkelser i indre fjord, gjør de menneskeskapte påvirkningene i urbane sjøområder det vanskelig å forutsi hvilke arter som kan etablere seg på slike landskapsformer i området.

Tidevannsmudderflate, grunne sandområder, tidevannseng og tidevannssump og ålegrasbunn. Dette er også naturtyper som det vil være mulig å legge til rette for ved Grønlikaia, men da i form av etablering av **bløtbunnshager**. Tilrettelegging for marin vegetasjon vil kreve at sjøbunn løftes og/eller at det lages landskapsformer som holder på de bløte sedimentene slik at de ikke vaskes bort av bølger og strøm. Det er viktig å legge til rette for utforminger og materialbruk som tåler de store og uforutsigbare variasjonene i vannstand i tidevannssonen knyttet til meteorologiske forhold. Det er også nødvendig å ta høyde for framtidige endringer i vannstanden pga. klimaendringer med mer ekstremvær og høyere normal vannstand. Kartverket tilbyr [framskrivinger](#) for havnivå og ekstreme høy- og lavvannsnivåer for et hvilket som helst sted langs Norskekysten. Takrør er tolerant for store variasjoner i salinitet, og er også tolerant overfor ulike typer forurensing. Det er derfor grunn til å tro at arten vil være velegnet til å danne kantvegetasjon langs Alnaelvas utløp ved Grønlikaia. Vanlig ålegras tåler ikke lave salinitetsverdier (ca. < 4-5). Det er derfor nødvendig å få oversikt over salinitetsforholdene ved utløpet av Alnaelva, og i området for øvrig, for å vite hvor det er mulig å etablere ålegrasenger ved Grønlikaia. Når det gjelder dannelse av våtmarker er det mange erfaringer i Norge med etablering av takrør, dunkjevler og andre våtmarks- og brakkvannarter (jf. Sørensen 2010). Slike habitater er egnet i buffersoner mellom land og vann samt på land for håndtering av overvann og avløpsvann. Det er også mulig å etablere konstruert våtmark på tak og lokk.

Flere studier viser at restaurering av marine naturtyper, inkludert ålegrasenger, kan være svært krevende. NIVA vil på oppdrag fra Oslo kommune teste ut re- eller nyetablering av ålegras på to lokaliteter, tentativt Frognerkilen og Gressholmen sommeren 2022, basert på en mulighetsstudie (Kvile m.fl. 2022). Da vil også en manual for restaurering av ålegrasenger testes ut (Infantes m.fl. 2022). Det er også planer om å plante ut ålegras på Operastranda. Disse testene vil gi nyttig informasjon om egnet metodikk, men også mulighetene for suksessfull re-etablering av ålegrasenger i Oslofjorden så lenge forholdene er lagt til rette for dette mht. landskapsforming under vann og etablering av soner som beskytter de nye habitatene i urbane friluftsområder med intensiv bruk.

For å unngå beiting av kråkeboller og snegl, er det mulig at hengende hager av sukkertare er mer egnet, enn å få etablert sukkertareskog i konstruerte bløte- og harde undervannshager. Det er viktig å tenke på habitat- og miljøkrav til alle nøkkelartene det ønskes å legge til rette for, gjennom hele livsløpet. Det er også nødvendig å sikre at naturens vaktmestere tilbys gode boliger og levekår. Leveområder for hummer kan f.eks. skapes ved å tilby steinrøyser på dypt vann. Fredning av hummer i området er essensielt for å sikre at arten kan utføre sine viktige vaktmestertjenester..

Planene for utbygging på Grønlikaia må inkludere langsiktige adaptive skjøtselsplaner. Dette er særlig viktig i sjø, for å hindre etablering og videre spredning av marine fremmedarter, som får et fortrinn for spredning via kunstige og menneskeskapte strukturer som settes ut i sjø (jf. Rinde m.fl. 2017).

8.4 Alnaelva

NIVAs sammenstilling av kunnskap om tilstand og påvirkninger, gjennomførte tiltak og mulige løsninger for gjenåpning av Alnaelva med sidebekker (Nesheim m.fl. 2020), har hatt søkelys på landsiden av elva. Restaurering av Alnas utløp til fjorden er ikke vurdert. Slike tiltak vil kunne ha stor betydning for å redusere flom- og overvannsskader i utbyggingsområdet for Grønlikaia, Kongshavn og Sydhavna. I tillegg vil en reetablering av et våtmarksområde dominert av vegetasjon ved elvas utløp bidra til økt biologisk mangfold, rensing av vann, samt lagring av karbon. Strategi og organisering av restaurering av Alnaelvas utløp bør samordnes med tiltak på landsiden, og som er foreslått av Nesheim m.fl. (2022).

Vannføringen til Alna er naturlig med store variasjoner gjennom året. Nedbørfeltet er på ca. 65 km². To tredeler ligger i Oslos byggesone, og hele 35 prosent består av tette flater som bygninger, veier og parkeringsplasser. Dette har stor effekt på avrenning i området (Nesheim m.fl. 2020). Tiltak for å bedre vannmiljøet og gjenåpning av bekker har i lang tid vært en viktig del av Oslo kommunes byøkologiske program samt arbeid for oppfølging av vannforskriften, og er i tråd med strategier for å redusere flom- og overvannsskader.

Alnaelva som landskapselement inngår i området som i parallelloppdrag om Grønlikaia kalles “Buffersonen og Kongshavn nord”. Hav Eiendom og Oslo Havn ønsker at “buffersonen” omkring Alnas utløp skal være gjenstand for naturrestaurering over og under vann med forbindelse til Havnepromenadens utforming inn mot byen. Det nevnes at stedet er viktig for fugleliv sett i sammenheng med Bleikøya. Hovedfunksjonen for sonen syd for Alna er å gi plass for urbant friluftsliv og naturrestaurering på land og i sjø. Kongshavn nord skal romme kaiplasser for anslagsvis 20 mindre fartøy, samt 3-5 større fartøy. Det skal vurderes om det kan anlegges et flytende snøsmelteanlegg, beredskapshavn for Oslo Brann og Redning (OBRE), Politiet, Bymiljøetaten (BYM), Tolletaten i kombinasjon med Oslo Havns administrasjon og fartøy. Det er ønskelig at bygg skal utformes med biotoptak for økt biomangfold. Også elvekanten langs Kongshavn nord, ved den innerste delen på land inn mot elvas utløp skal naturrestaureres. Det er et stort potensiale for å inkludere naturrestaurering også i den delen av området som skal settes av til havnedrift, for eksempel som en “industripark”. Det vil gi mer rom for natur og villgjøring i området, og motvirke fragmentering av landskapet. forbindelse med FN’s tiår for naturrestaurering 2021-2030 har staten nylig vedtatt en 10-årig nasjonal strategi for restaurering av vassdrag, der Alna er foreslått som et mulig eksempel på urban vassdragsrestaurering. Strategien understreker behov for tverrsektorielt samarbeid og samordning som grunnlag for et restaureringsprogram (Nesheim m.fl. 2022). Fordi det er viktig å høste erfaringer om naturbaserte løsninger i urbane sjøområder anbefaler vi at tiltak for rehabilitering og restaurering i “buffersonen” og Alnas utløp bidrar til å teste hvilke habitatdannende arter som kan trives i dette området. Dette er viktig for å finne ut av potensialet hos disse artene til å etablere levedyktige og artsrike økosystemer. Hvis man lykkes med å etablere levedyktige habitat, vil disse fungere som naturlige løsninger for å rense vann for næringssalter og partikler, samt å motvirke flom og erosjon—naturlig erosjonssikring. I tillegg kan slike naturssystem bidra til å binde karbon. Det anbefales å etablere naturbaserte løsninger på begge sider av utløpets slik at det nye landskapet med buffervegetasjon tar opp elvas dynamikk i kantsonen, inkludert elvas transport og avsetning av sedimenter

En utfordring her kan være at dagens utfylling på Kongshavn er relativt massiv, med svært bratte kanter mot sjø. Hvis området skal kunne utvikles til et naturlig delta vil det kreves en vesentlig terrengforming som igjen må bygge på hydrologisk og oseanografisk kunnskap.

Det må gjøres grundige hydrologiske vurderinger samt kartlegging av aktuelle landbaserte, brakkevann- og marine naturtyper som det egner seg å re-etablere ved Alnaelvas utløp. Begge sider av elvas utløp bør tilføres egnet vegetasjon som kan bidra som en rensende og flomdempende buffersone. Slike løsninger vil bedre forholdene for marine arter og sjøfugl og forbedre økologiske sammenhenger i områdets sterkt fragmenterte økologiske bilde.

8.5 Forurensing og havformørkning

Kilder til forurensing ved Grønlikaia omfatter tilførsler fra Alnaelva, utfylling med kontaminerte masser, utslipp fra tidligere og nåværende virksomheter i området, og partikler og gasser fra trafikken. Det forventes en andel byfyll i utfyllingene på Grønlikaia med diverse rester fra tidligere aktiviteter, og det observeres en del plastavfall i overflaten. Dette materialet vil forvitte og ende i havet som mikroplast.

Kildene til forurensning i Alna er mange og inkluderer avrenning fra tette flater, veier, bilverksteder, vaskehaller, oljetanker, hestehold, golfbaner, idrettsanlegg og dessuten diffuse utslipp og punktutslipp fra avløpsvann, småindustri, avfallsfyllinger og forurenset grunn, blant annet eldre industri (Nesheim m.fl. 2020). Alnaelva har meget høye konsentrasjoner av mange ulike metaller. Allikevel er tilførslene til fjorden generelt mindre fra Alna enn fra for eksempel Lysakerelva og Akerselva, ettersom vannføringen i Alna er betydelig lavere (Gundersen m.fl. 2019). Planene for utbygging i området må inkludere løsninger for å håndtere og rense opp i de forurensete massene og sikre at forurensete stoffer ikke slippes ut i sjø.

Formørkning av kystvannet er et økende problem langs norskekysten, og skaper dårlige vilkår for de blå skogene. Formørkningen skyldes tilførsler av partikler og humus (gulstoff) fra land, og gir dårlige lysforhold nedover i vannet og dermed dårlige betingelser for ålegrasplanter og algers fotosyntese. Klimaendringer innebærer mer og kraftigere nedbør som gir økt avrenning, formørkning og nedslamming av sjøbunnen. Nedslammingen skaper også dårlige levekår for filtrerende dyr som blåskjell og østers. For å skape best mulige livsbetingelser for det marine livet er det viktig å redusere avrenning og tilførsler av partikler og forurensing. Dette bør gjøres ved bruk av naturbaserte løsninger som i tillegg til å redusere problemet, gir økt mangfold, skaper selvopprettholdende økosystemer og som kan bidra til å motvirke negative effekter av klimaendringene. I tillegg til å lagre karbon, kan blå skog og habitatdannende arter som blåskjell og østers fungere som klimareddere (Bulleri m.fl. 2018) for andre arter gjennom å motvirke forsuring lokalt, og ved å dempe negative effekter av ekstremvær, som hetebølger, ved å gi skjul for innstråling og uttørking.

8.6 Havnepromenaden

I foreliggende plan er Havnepromenaden lagt mot fjorden langs Grønlikaia. Som nevnt er Havnepromenadens snitt generøst. Allikevel representerer ikke dette byrommet en kontaktflate mot vann eller mulig marin natur slik Fjordbyen framstår i dag. Slik sett er utformingen av Havnepromenaden så langt et hinder mellom naturen på land og i sjø. Det er per i dag få gode eksempler på forsøk på re-etablering av marin natur i Fjordbyen. Her kan utformingen av Havnepromenaden spille en viktig rolle. I verste fall kan en videreføring av Havnepromenaden langs sjøfronten komme i konflikt med ønsker om å koble natur på land og i vann bedre sammen. I beste fall kan Havnepromenaden, bygg og brygger mot sjø utformes på måter som fremmer marin natur og opplevelseskvalitet i Fjordbyen. Det er gitt ulike metoder for dette i Rinde & Sørensen m.fl. (2019), samt i Sørensens doktoravhandling (2020).

Havnepromenadens punkt#14 ligger i det som skal bli «Buffersonen». Naturrestaurering i dette området skal gi en dempende virkning av havneaktiviteten på Kongshavn nord og mot bebyggelsen på Grønlikaia. Her planlegges det også å sette opp et gammelt trehus fra tidligere bebyggelse i Kongshavn, som knytter an til historie og stedsidentitet (Hav Eiendom 2022).

Som nevnt er det planer om at «Buffersonen» omkring Alnas utløp skal naturrestaureres både på land og i sjø, og at denne sonen skal utformes med naturlige overganger til både blå og grønne områder som

etableres langs Havnepromenaden nordover inn mot byen. Dette vil kreve en terreng- og naturutforming som motvirker at Havnepromenaden blir en fysisk barriere for stedegne arter. Soner av Havnepromenaden bør også skjermes med buffersoner som beskytter fugler og andre ville dyr som lever i byen mest mulig fra menneskelig nærvær som kan virke forstyrrende.

9 Oppsummering

Her de viktigste momentene for å kunne lykkes når det gjelder en landskapsøkologisk bærekraftig utforming i Grønlikaiautbyggingen.

Sentrale suksesskriterier er å tenke langsiktig og helhetlig i planleggingen, både i tid og rom på tvers avdelområder og i relasjon til tilgrensende influensområder. Det må tas høyde for framtidige endringer i havnivået og ekstremvær, og tilrettelegging for en utvikling av naturen over tid. Fordi det mangler kunnskap om naturbaserte løsninger i urbane områder, bør utbyggingen gi rom for tverrfaglig forskning- og utvikling.

Gjennomtenkt planlegging og utforming av landskapet og av bygningene for hele det nye kvartalet kan gi et reelt grunnlag for naturbaserte løsninger, som kan styrke opp under flere av de forvaltningsrelevante naturtypene både i sjø og på land. Positive effekter og ringvirkninger kan oppnås gjennom både økt areal av naturtypene og økt økologisk sammenheng (konnektivitet) i landskapet for stedegne arter.

Dersom barrierene i landskapet overkommes i utformingen av Grønlikaias nye bylandskap som helhet, har utbyggingen potensiale for å styrke biologiske verdier både på land og i sjø. For å oppnå dette må alle elementene vurderes i lys av deres biofysiske innvirkning på grunnleggende faktorer som lys, vind, strøm, vekstflater, samt tilstrekkelig plass (tid og rom) til at naturdynamikken kan utfolde seg.

Det må sikres at Havnepromenaden ikke blir en fysisk barriere for stedegne arter. Samtidig anbefaler vi at Havnepromenaden, med sin romslige vedtatte bredde, soneres slik at habitatene for artene det legges til rette for får nødvendige buffersoner. Det vil si at det skapes tydelige skiller mellom områder for intensivt friluftsliv og områder der planter, insekter og annet dyreliv kan leve i fred.

Det er behov for innsamling av data for å få en tilstrekkelig god oversikt over land- og sjøklimaet i området, både nå og i framtida. Slike data er viktige for å forstå områdets muligheter og begrensinger for mennesker, planter og dyr. Dataene må oppdateres gjennom jevnlig overvåking.

Tiltak for å bedre vannmiljøet og gjenåpning av bekker er viktige for å redusere flom- og overvannsskader. Utbyggingen på Grønlikaia må sees i lys av dette behovet, og legge til rette for naturbaserte løsninger som innlemmes i utforming av landskap og arkitektur, inkludert etablering av tilstrekkelige og fremtidsrettede vegetasjonssoner mellom land og vann langs begge sider av Alnaelva.

Strategi og organisering av restaureringen av Alnas utløp bør samordnes med tiltak på landsiden og oppstrøms gjennom tverrfaglig samarbeid. Det samme gjelder generelt for forurensing, utslipp og overvannstilsig fra land i Fjordbyen. Med innføring av sirkulære vann- og avløps- og avfalls-løsninger bør ambisjonsnivået være høyt: På sikt bør tiltak samordnes og strekke seg utover selve Grønlikaiaakvartalet. Samordning og helhetstenkning er helt sentralt for å hindre og forebygge negativ påvirkning på naturen og fjordens helse fra menneskelig adferd.

Det bør testes i hvilken grad de habitatdannende artene ålegras, takrør, flatøsters og sukkertare kan trives ved Alnas utløp og i Grønlikaias øvrige sjøområder. Dette for å undersøke potensialet til disse artene til å etablere livssterke og artsrike økosystemer, som kan fungere som naturlige løsninger for å rense vann for næringssalter og partikler, motvirke flom og erosjon og binde karbon.

Løsningene som velges må inkludere adaptive skjøtselsplaner som fremmer reetablering av økologiske prosesser og som hindrer etablering og videre spredning av fremmedarter. Slike arter får ofte et fortrinn for spredning via kunstige strukturer som settes ut i sjø. Tilsvarende som parker og blågrønnstruktur på land, må også de blå parkene skjøttes jevnlig.

10 Referanser

- Aftenposten. 1922. *Loelv-tunnelen under Ekeberg nærmer sig sin fuldførelse*. Publisert i Aftenposten tirsdag 5. september, 1922.
- Bekkby T, Rinde E, Oug E, Buhl-Mortensen P, Thormar J, Dolan M, Mjelde M, Gitmark JK, Moy SR, Schneider S, Gonzales-Mirelis G, Systad G, van Son TC. 2021. Forslag til forvaltningsrelevante marine naturenheter. NIVA-rapport 7672-2021. 40 s.
- Bekkby T, Moy FE, Olsen H, Rinde E, Bodvin T, Bøe R, Steen H, Grefsrud ES, Espeland SH, Pedersen A, Jørgensen NM. 2013. The Norwegian Program for Mapping of Marine Habitats – Providing Knowledge and Maps for ICZMP. Chapter 2, page 21-30 in: Moksness, E., Dahl, E. and Støttrup, J. (Eds.) *Global Challenges in Integrated Coastal Zone Management, Vol II*. John Wiley & Sons, Ltd, Oxford, UK.
- Borgersen G, Rinde E, Moy S, Gundersen H. 2020 Har vi saltmarshes i Norge? En vurdering av begrepet opp mot norske naturtyper. NIVA rapport 7558-2020 / M-1858.
- Bulleri F, Eriksson BK, Queirós A, Airoidi L, Arenas F, Arvanitidis C, Bouma TJ, Crowe TP, Davoult D, Guizien K, Iveša L, Jenkins SR, Michalet R, Olabarria C, Procaccini G, Serrão EA, Wahl M, Benedetti-Cecchi L. 2018. Harnessing positive species interactions as a tool against climate-driven loss of coastal biodiversity. *PLOS Biology* 16: e2006852.
- Christie H, Kraufvelin P, Kraufvelin L, Niemi N, Rinde E. 2020. Disappearing blue mussels – can mesopredators be blamed? *Frontiers in Marine Science* 7: 550.
- DN (Direktoratet for naturforvaltning). 2007. Kartlegging av marint biologisk mangfold. DN Håndbok 19-2001. Revidert 2007. 51 s.
- DN (Direktoratet for naturforvaltning) 2007. Kartlegging av naturtyper - Verdisetting av biologisk mangfold. DN-håndbok 13 2.utgave 2006 (oppdatert 2007).
- Erikstad L, Husteli B, Dahl R, Heldal T. 2018. Delta, Landform. Norsk rødliste for naturtyper 2018. Artsdatabanken, Trondheim. Hentet (4. april 2022) fra: <https://artsdatabanken.no/RLN2018/169>
- Endrestøl A, Gammelmo Ø, Hansen LO, Lønnve OJ, Olberg S, Olsen KM, Aarvik L. 2007. Registrering og overvåking av utvalgte insektarter i Oslo kommune III. Nasjonalt Senter for Insektkartlegging. NHM-Rapport.
- European Commission. 2015. Nature-Based Solutions & Re-Naturing Cities. Final Report of the Horizon 2020 Expert Group on 'Nature-Based Solutions and Re-Naturing Cities' (full version). Directorate-General for Research and Innovation Climate Action, E., Resource Efficiency and Raw Materials. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2015: European Commission, 74 s.
- Evju M (red.), Bakkestuen V, Blom HH, Brandrud TE, Bratli H, Nordén B, Sverdrup-Thygeson A, Ødegaard F. 2015. Oaser for artsmangfoldet – hotspot-habitater for rødlistearter. – NINA Temahefte 61. 48 s.
- Firth LB, Thompson RC, White FJ, Schofield M, Skov MW, Hoggart SPG, Jackson J, Knights AM, Hawkins SJ. 2013. The importance of water-retaining features for biodiversity on artificial intertidal coastal defence structures. *Diversity and Distributions* 19: 1275-1283.
- Firth LB, Browne KA, Knights AM, Hawkins SJ, Nash R. 2016. Eco-engineered rock pools: a concrete solution to biodiversity loss and urban sprawl in the marine environment. *Environ Res Lett* 11: 094015.
- Fischer C, Hanslin HM, Hovstad KA, D'amico M, Kollmann J, Kroeger SB, Bastianelli G, Habel JC, Rygne H, Lennartsson T. 2022. The contribution of roadsides to connect grassland habitat patches for butterflies in landscapes of contrasting permeability. *Journal of Environmental Management* 311: 114846.
- Fiskeridirektoratet. 2019. *Vern av kysttorsk i sør*. Hentet (10. juni, 2020) fra: <https://www.fiskeridir.no/Fritidsfiske/Artar/Vern-av-kysttorsk-i-soer>
- Fylkesmannen i Oslo og Akershus. 2010. Handlingsplan mot fremmede skadelige arter i Oslo og Akershus. Rapport 2/2010.

- GEOS 2003-2009. Geology in the Oslo region. [NGU-FOCUS nr 10. 2009.](#)
- Gribben PE, Angelini C, Altieri AH, Bishop MJ, Thomsen MS, Bulleri F. 2019. Facilitation Cascades in Marine Ecosystems: A Synthesis and Future Directions. CRC Press, Leiden.
- Gundersen H, Bekkby T, Norderhaug KM, Oug E, Rinde E, Fredriksen F. 2018a. Litt til svært eksponert bergknaus i landstrand, Marint gruntvann. Norsk rødliste for naturtyper 2018. Artsdatabanken, Trondheim. Hentet (6. mai 2022) fra: <https://artsdatabanken.no/RLN2018/14>.
- Gundersen H, Bekkby T, Norderhaug KM, Oug E, Rinde E, Fredriksen, F. 2018b. Sukkertareskog i Nordsjøen og Skagerrak, Marint gruntvann. Norsk rødliste for naturtyper 2018. Artsdatabanken, Trondheim. Hentet (dato) fra: <https://artsdatabanken.no/RLN2018/342>.
- Gundersen CB, Kaste Ø, Sample J, Braaten HFV, Selvik JR, Hjermann DØ, Norling MD, Calidonio J-LG. 2019. The Norwegian River Monitoring Programme – Water Quality Status and Trends in 2018. NIVA-rapport 7441-2019.
- Hanslin HM, Kollmann J, Kroeger SB, Uhe L, Behrendt S, Wissman J, Lennartsson T, Habel JC, D'Amico M, Hovstad KA. 2019. Ecological effects of roads – a review of the literature, Report CEDR Transnational Road Research Programme.
- Hav Eiendom. 2020. Tidens sterkeste satsing på medvirkning - Inviterer innbyggerne til å forme Oslos nye bydel. Publisert 9. september 2020. Hentet (6. mai 2022) fra: <https://kommunikasjon.ntb.no/pressemelding/tidens-sterkeste-satsing-pa-medvirkning---inviterer-innbyggerne-til-a-forme-oslos-nye-bydel?publisherId=17847389&releaseId=17891509>
- Hav Eiendom. 2022. Konkurransgrunnlag for prekvalifisering til parallelloppdrag Grønlikaia. Publisert 18. februar, 2022. Hentet (18. februar2022) fra: <https://haveiendom.no/prekvalifisering/>.
- Hofmann MM, Fleischmann A, Renner SS. 2020. Foraging distances in six species of solitary bees with body lengths of 6 to 15 mm, inferred from individual tagging, suggest 150 m-rule-of-thumb for flower strip distances. *Journal of Hymenoptera Research* 77: 105-117.
- Hurd CL, Law CS, Bach LT, Britton D, Hovenden M, Paine E, Raven JA, Tamsitt V, Boyd PW. 2022. Forensic carbon accounting: Assessing the role of seaweeds for carbon sequestration. *Journal of Phycology*.
- Infantes E, Rinde E, Kvile KØ. 2022. Restaurering av ålegrasenger. En praktisk veileder utviklet for Oslo kommune. NIVA-rapport 7693-2022.
- Ido S, Shimrit PF. 2015. Blue is the new green—Ecological enhancement of concrete based coastal and marine infrastructure. *Ecological Engineering* Volume 84, November 2015, Pages 260-272.
- Kroeger SB, Hanslin HM, Lennartsson T, D'Amico M, Kollmann J, Fischer C, Albertsen E, Speed JDM. 2022. Impacts of roads on bird species richness: A global meta-analysis considering road types, habitats and feeding guilds. *Science of the Total Environment* 812: 151478.
- Kvadsheim PH, Sivle LD, Hansen RR, Karlsen HE. 2017. Effekter av menneskeskapt støy på havmiljø. Forsvarets forskningsinstitutt. Rapport til Miljødirektoratet om kunnskapsstatus.: FFI-Rapport 17/00075.
- Kvile KØ, Infantes E, Skjellum SF, Platjouw FW, Rinde E. 2022. Potensial for restaurering og reintroduksjon av ålegrasenger i Oslofjorden, og mulighetene dette kan gi for klimatilpasning, karbonopptak og lagring. NIVA-rapport 7692-2022.
- Moland E, Knutsen JA. 2018. *Oslofjorden er syk—kan den kureres?*Havforskningsinstituttet. Hentet (9. januar, 2019) fra: <https://www.hi.no/hi/nyheter/2018/desember/oslofjorden-er-syk-kan-den-kureres>.
- Moy F, Walday M. 1997. Marine gruntvannsbiotoper rundt Fornebulandet i indre Oslofjord. En veileder i marin biotopkartlegging og bruk av nøkkelbiotoper i kystzoneplanlegging. NIVA Rapport LNR 3703-97. 60 s.
- Nesheim I, Furuseth IS, Langaas S. 2022. Utredning: Organiseringsmodell for Alna - effektiv og langsiktig organisering for samordnet og kunnskapsbasert tiltaksarbeid i et byvassdrag. NIVA Rapport 7718-2022.
- Nesheim I, Moe TF, Ranneklev SB, Furuseth IS. 2020. Alna – kunnskapsammenstilling og mulighetsstudie. NIVA rapport 7529-2020.

- Olsen SL, Hedger RD, Hendrichsen D, Nowell M, Dillinger B, Syverhuset AO, Evju M. 2020. Hotspots for truede arter i Norge: karplanter, insekter og edderkoppdyr, sopp, lav og moser. NINA Temahefte 75. Norsk institutt for naturforskning.
- Oslo Havn. 2011. Martitim kulturminneplan for Oslo havn. Oslo Hamn KF 2011, 96 sider.
- Oslo kommune Byantikvaren. 2008. Strategi for vern av maritime kulturminner. Byantikvaren i Oslo kommune, 67 s.
- Oslo kommune Plan- og Bygningsetaten. 2008. Fjordbyplanen. Oslo kommune Plan- og Bygningsetaten Avdeling for Byutvikling. Vedtatt av Oslo bystyre 27. februar 2008 (sak 77), 74 s.
- Rader R, Edwards W, Westcott DA, Cunningham SA, Howlett BG. 2011. Pollen transport differs among bees and flies in a human-modified landscape. *Diversity and Distributions*, 17: 519–529.
- Rewilding Europe. 2021. What is rewilding? Hentet (1. november 2021) <https://rewildingeuropa.com/what-is-rewilding-2/>.
- Riisgard HU. 1991. Filtration rate and growth in the blue mussel, *Mytilus edulis* Linnaeus. 1758: dependence on algal concentration. *Journal of Shellfish Research*. 10: 29-35.
- Rinde E, Norling JK, Gitmark and Fagerli, C.W. 2008. Marinbiologiske undersøkelser ved Hovedøya april-2008. Vurdering av marine naturverdier i forhold til opprydding av forurensede sedimenter. NIVA rapport nr 5638-2008: 32 s.
- Rinde E, Bøe R, Fleddum A, Lepland A, Lepland A, Staalstrøm A, Walday M. 2009. Kartlegging av marine habitater i indre Oslofjord. Utvikling av detaljerte habitatkart basert på dyp, substrattyppe og energinivå. NIVA rapport nr 5772-2009. 37 s.
- Rinde E, Moy SR, Tveiten LA, Kvile KØ, Walday MG, Christie H, Brkljacic MS, Kile MR, Bekkby T, Gitmark JK, Mjelde M, Fagerli CW, Oug E, Anglès d’Auriac M. 2022. Feltbasert kunnskap, metodikk og kriterier for økologisk kvalitet til et utvalg av marine naturtyper. NIVA-rapport 7691-2022.
- Rinde E, Bekkby T, Kvile KO, Sogn Andersen G, Brkljacic MS, Anglès d’Auriac MB, Christie H, Fagerli CW, Fredriksen S, Moy S, Staalstrøm A, Tveiten L. 2021. Kartlegging av et utvalg marine naturtyper i Oslofjorden. NIVA rapport 7605-2021.
- Rinde E, Sørensen E. T., Walday MG, Fagerli CW, Christie HC, Staalstrøm A, Barkved LJ, Simmons H, Borchgrevink HB. 2019. Reetablering av biologisk mangfold i Oslos urbane sjøområder. NIVA & NMBU rapport 7426-2019. 68 s.
- Rinde E, Sørensen E.T., Haraldsen T. 2019. anbefalinger tilknyttet planer for etablering av nye landskap ved Lakseberget og Telenor-stranda på Fornebu. En uttalelse fra et tverrfaglig fagforum opprettet av Bærum kommune. NIVA, NMBU & NIBIO-rapport 7419-2019.
- Rinde E, Gitmark JK, Hjermann DØ, Fagerli CW, Kile MR, Christie H. 2017. Utvikling av metodikk for overvåking av fremmede marine arter. NIVA rapport nr 7131-2017 / Miljødirektoratet M-723. 65 s.
- Rinde E, Tjomsland, T, Hjermann DØ, Kempa M, Norling P, Kolluru VS. 2016. Increased spreading potential of the invasive Pacific oyster (*Crassostrea gigas*) at its northern distribution limit in Europe due to warmer climate. *Marine and Freshwater Research* 68: 252-262.
- Rinde E, Rygg B, Bekkby T, Isæus M, Erikstad L, Sloreid S-E, Longva O. 2006. Dokumentasjon av modellerte marine naturtyper inkludert i DNS Naturbaser. Førstegenerasjonsmodeller for kommunenes startpakker for kartlegging av marine naturtyper i 2007. NIVA Rapport 5321-2006.
- Rinde E, Bøe R, Fleddum A, Lepland A, Lepland A, Staalstrøm A, Walday M. 2009. Kartlegging av marine habitater i indre Oslofjord. Utvikling av detaljerte habitatkart basert på dyp, substrattyppe og energinivå. NIVA rapport nr 5772-2009. 37 s.
- Røsok Ø. 2011. Forvaltningsplan for Ekebergskråningen naturreservat, Oslo kommune. Fylkesmannen i Oslo og Akershus, Miljøvernavdelingen – rapport 11/2011.

- Spirn AW. 1993. Deep Structure: On Process, Form, and Design in the Urban Landscape. In Kristensen et al. eds., *City and Nature: Changing Relations in Time and Space*. Odense, Denmark: Odense University Press 1993. (Spirn 1993: 9-10).
- Sørensen ET. 2019. Fremtidens landskap | Planlagte møter mellom land og vann de neste 100 år. Forelesning ved Nasjonalbiblioteket i Oslo 22. januar 2019. Arrangert av Norske landskapsarkitekters forening (NLA), SLA & Moment.team.
- Sørensen ET. 2021. Creating Multispecies Neighbourhoods in the Oslofjord: Challenges and Opportunities. Doctoral Defence as Digital Stories. Produced by NMBU Learning Centre, Norwegian University of Life Sciences NMBU.
- Sørensen ET. 2020. Multispecies Neighbourhoods in Urban Sea Areas. Doktoravhandling 2020:38, akseptert versjon. Norges miljø- og biovitenskapelige universitet NMBU, 220 s.
- Sørensen ET. 2010. Integriert landskapsdesign | naturbasert renseteknologi. Master utgitt som lærebok ved Fakultet for landskap og samfunn, Norges miljø- og biovitenskapelige universitet NMBU, 80 s.
- UN Environment Programme. 2019. A new deal for Nature. Hentet (18. Februar 2021) fra: <https://www.unep.org/resources/policy-and-strategy/new-deal-nature>.
- UN Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO) & Intergovernmental Oceanographic Commission of UNESCO (IOC). 2022. Sharing the World's Ocean Knowledge: Ocean Literacy Portal. Hentet (1. februar 2022) fra: <https://oceanliteracy.unesco.org/?post-types=all&sort=popular>.
- UN Ocean Decade. 2021. UN Ocean Decade: An Ocean Knowledge Revolution in Action. Publisert 28. juli, 2021. Hentet (1. februar 2022) fra: <https://sdg.iisd.org/commentary/guest-articles/un-ocean-decade-an-ocean-knowledge-revolution-in-action/>.
- Våge KØ, Kiland H, Roer O. 2017. Sårbarhetsanalyse for Oslo havn - vurdering av risikoen for spredning av fremmede arter. Faun rapport 026-2017.
- Walday M, Fleddum A, Lepland A. 2005. Kartlegging av marint biologisk mangfold i indre Oslofjord – Forprosjekt. NIVA rapport 5097-2005.

Vedlegg 1. Oversikt over Grønlikaia



Oversikt over områdene rundt Grønlikaia. Med naturvernområder (rød skravur), landskapsvernområder (grønn vertikal skravur) og naturtyper hovedsaklig kartlagt etter DN13 utenfor verneområdene og etter NiN inne i verneområdene. For de landskapsøkologiske vurderingene er det særlig Ekebergskrånningen, Hovedøya og Bleikøya som er de viktigste elementene, inkludert marine områder rundt disse øyene. De lilla områdene viser åpen grunnlendt mark og innslag av berg, mens de andre naturtypene i hovedsak er ulike utforminger av furuskog og edelløvskog. Det er også mindre områder med åpen grunnlendt kalkmark på nordøstlige delen av Hovedøya, som ikke er tegnet inn her. Blå sirkel (med radius 1 km) viser avgrensingen for innhenting av arts- og naturtypeinformasjon. Kartmateriale er hentet fra Naturbase 13/5/2022.(<https://www.miljodirektoratet.no/tjenester/naturbase/>)

Vedlegg 2. Billedokumentasjon historisk utvikling

Flyfoto er hentet fra Norge i Bilder
©norgebilder.no, © Kartverket
<https://www.norgebilder.no/>

1956

Sørenga, Grønlikaia, Kongshavn, Sjursøya



Urb&nt HAV

2008

Sørenga, Grønlikaia, Kongshavn, Sjursøya



Urb&nt HAV

2011

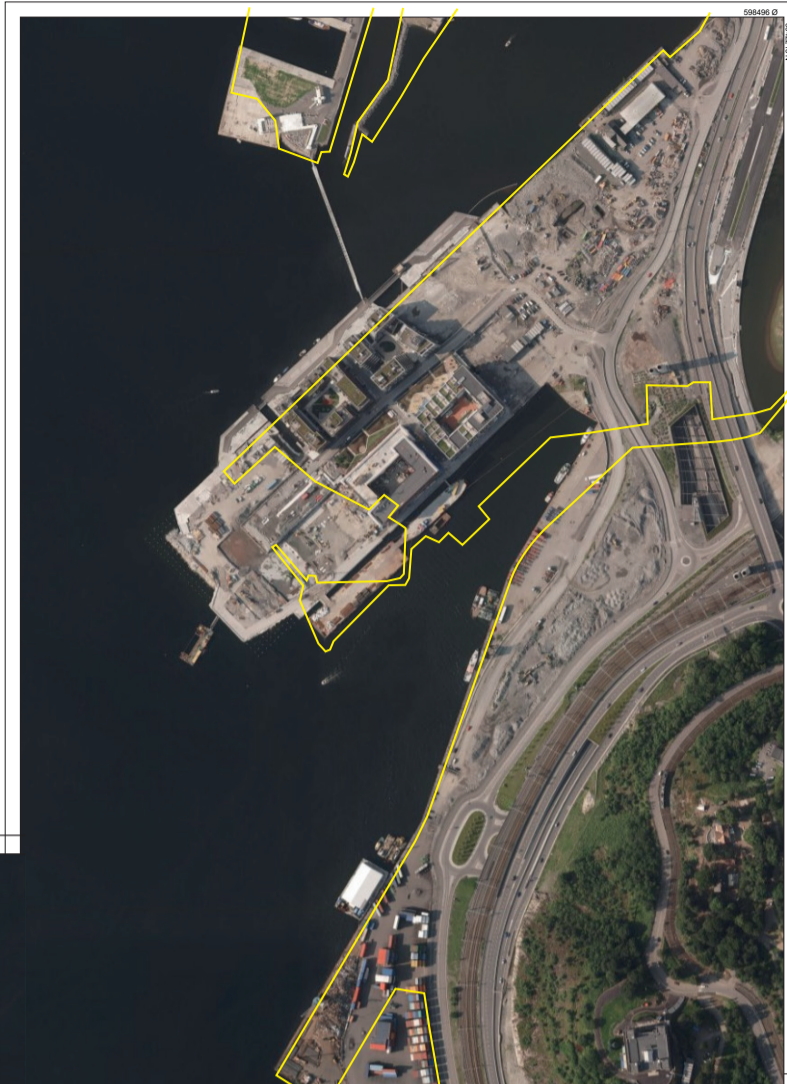
Sørenga, Grønlikaia, Kongshavn, Sjursøya



Urb&nt HAV

2013

Sørenga, Grønlikaia, Kongshavn, Sjursøya



Urb&nt HAV

2015

Sørenga, Grønlikaia, Kongshavn, Sjursøya



Urb&nt HAV

2019

Sørenga, Grønlikaia, Kongshavn, Sjursøya



Urb&nt HAV

2021

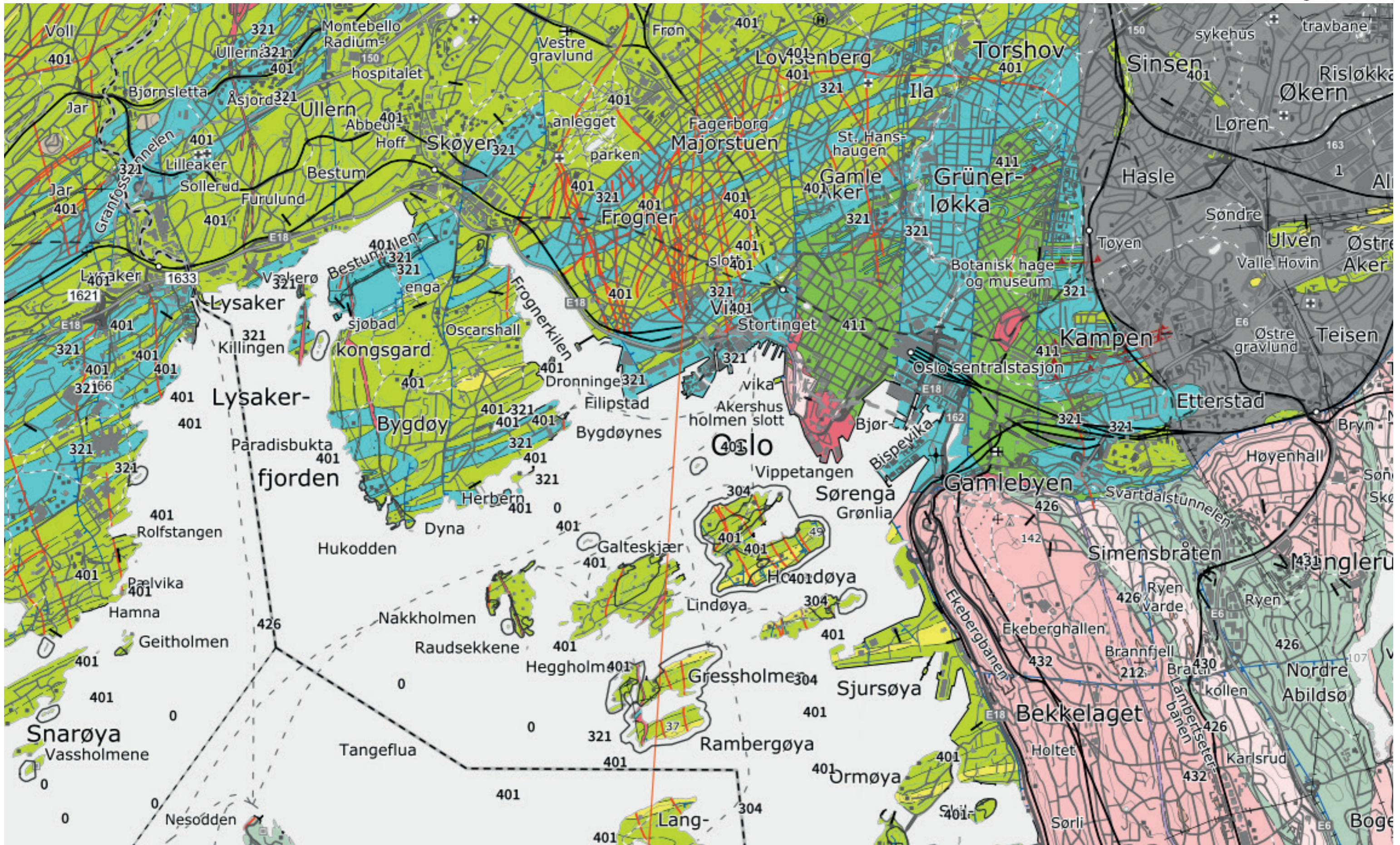
Sørenga, Grønlikaia, Kongshavn, Sjursøya










Urb&nt HAV

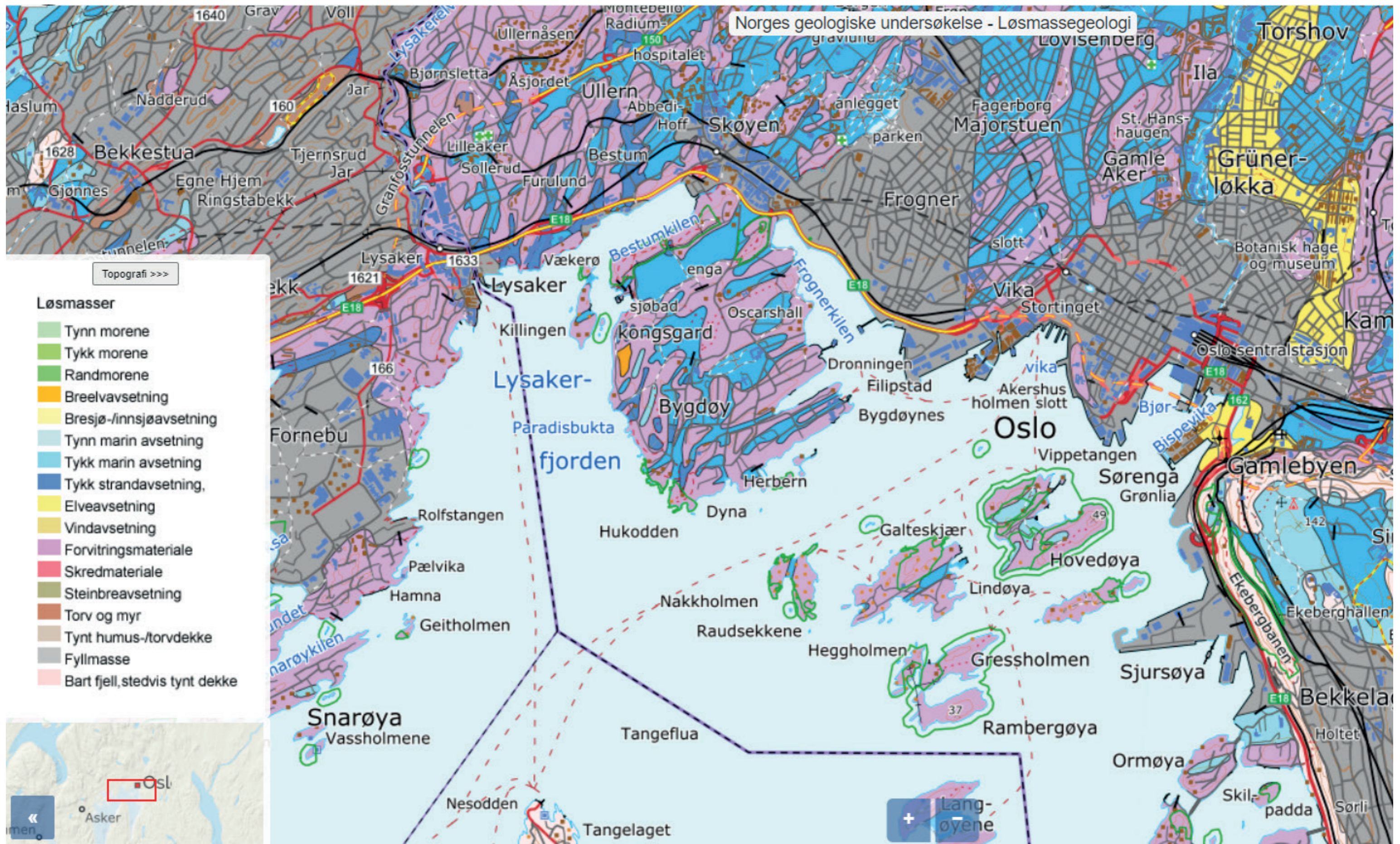
Vedlegg 3. Berggrunn og løsmasser

Berggrunnskart



- | | | | | | | | |
|---|--|---|---|---|--|---|---|
|  | Skifer, svart og grønn, i lagvis veksling (alunskifer) |  | Knollekalk og skifer |  | Skifer, siltig til sandig, med lag av kalkstein og sandstein (ordovicium) |  | Granittisk til granodiorittisk gneis, migmatittisk og biotittrik med grå øyne av kalifeltspat (prekambrium) |
|  | Syenitt/menaitt (intrusiv bergart) |  | Kalkrik sandstein, skifer og tynne kalksteinslag (ordovicium) |  | Tonalittisk til granittisk gneis, grå, middels- til grovkornet (prekambrium) | | |

Berggrunnskart (<https://www.ngu.no/emne/kart-pa-nett>) som identifiserer grunnlaget for forventede viktige naturtyper.



Løsmassekart (<https://www.ngu.no/emne/kart-pa-nett>) som identifiserer grunnlaget for forventede viktige naturtyper.

Grønlikaiaområdet består av 'fyllmasser' (grå farge i tegnforklaring), såkalt byfyll, med innslag av 'tykk strandavsetning' (mørkblå), sand og grus. Ved Lohavn, som var Alna-elvas delta, er det 'elveavsetningsmateriale' (varmgul), det vil si delvis drenerende finsand. Det opprinnelige delta er mest sannsynlig dekket av byfyll.

'Tykke marine strandavsetninger' er vanligvis et lag med sand/grus 0,5–2 m tykkelse liggende over marine leirer. For Grønlikaiaområdet er det høyst sannsynlig kvikkleire under strandavsetningene. Vegetasjonsmessig var de lavestliggende strandavsetningene og elveavsetningene på Alnas delta sannsynligvis 'strandenger'. Fra eldre foto ser vi at det var dyrka mark her innen landskapet ble industrialisert.

Øyene omkring har 'forvittringsmateriale' (lyslilla), som skifer og kalkrikt substrat som kalles grunnlendt kalkmark. Øyene har 'tynn marin avsetning' (lyslå) og 'tykk strandavsetning' (mellomblå), som vil si silt og leirholdig jord. Ekebergskrenten er preget av 'bart fjell med tynt jorddekning' (rosa). I tillegg er det 'tynn marin avsetning' (lyslå) og 'tykk strandavsetning' (mellomblå), dette gjelder Ekebergsletta.

Vedlegg 4. Oversikt over arter av forvaltningsinteresser

Tabellen viser en oversikt over arter av stor og svært stor forvaltningsinteresse med registrert forekomst innen en radius på 1 km fra den sørlige delen av Grønlikaia. Artene er gruppert etter truet status (truet og nær truet) som definert i Norsk Rødliste for arter (Artsdatabanken) og forvaltningsstatus (fredet, prioritert, ansvarsart og andre spesielt hensynskrevende arter) for ulike artsgrupper etter naturmangfoldloven og utvalg gjort av Miljødirektoratet. Data er hentet fra datasettet "Arter av nasjonal forvaltningsinteresse" distribuert av Miljødirektoratet. Fremmede arter fra det samme datasettet er presentert i Vedlegg 5.

Artsgruppe	Norsk navn	Vitenskapelig navn	Kategori
Trua fredete arter			
karplante	hvitmure	<i>Drymocallis rupestris</i>	EN
Trua prioriterte arter			
karplante	dragehode	<i>Dracocephalum ruyschiana</i>	VU
Trua ansvarsarter			
Insekt	dragehodeglansbille	<i>Meligethes norvegicus</i>	EN
karplante	praktløvetann	<i>Taraxacum hjeltii</i>	VU
Trua arter			
bløtdyr	sylinderknøttsnegl	<i>Truncatellina cylindrica</i>	VU
fugl	alke	<i>Alca torda</i>	VU
fugl	bergand	<i>Aythya marila</i>	EN
fugl	dvergdykker	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	EN
fugl	fiskemåke	<i>Larus canus</i>	VU
fugl	grønnefink	<i>Chloris chloris</i>	VU
fugl	gråmåke	<i>Larus argentatus</i>	VU
fugl	granmeis	<i>Poecile montanus</i>	VU
fugl	hønsenhauk	<i>Accipiter gentilis</i>	CR
fugl	hettemåke	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	VU
fugl	horndykker	<i>Podiceps auritus</i>	VU
fugl	krykkje	<i>Rissa tridactyla</i>	EN
fugl	lappfiskand	<i>Mergellus albellus</i>	VU
fugl	lomvi	<i>Uria aalge</i>	CR
fugl	makrellterne	<i>Sterna hirundo</i>	EN
fugl	sjørre	<i>Melanitta fusca</i>	VU
fugl	sothøne	<i>Fulica atra</i>	VU
fugl	stjertand	<i>Anas acuta</i>	VU
fugl	storspove	<i>Numenius arquata</i>	EN
fugl	svartand	<i>Melanitta nigra</i>	VU
fugl	vipe	<i>Vanellus vanellus</i>	CR
fugl	ærfugl	<i>Somateria mollissima</i>	VU

insekt	alantfjærmøll	<i>Oidaematophorus lithodactyla</i>	VU
insekt	askesolvikler	<i>Pammene suspectana</i>	VU
insekt	bergknappsmalmott	<i>Ancylosis cinnamomella</i>	VU
insekt	brun malurtpraktvikler	<i>Cochylidia richteriana</i>	EN
insekt	grønn engmott	<i>Sitochroa palealis</i>	VU
insekt	grå engvikler	<i>Pelochrista caecimaculana</i>	EN
insekt	hjørtrotflatmøll	<i>Agonopterix quadripunctata</i>	CR
insekt	ildgullveps	<i>Chrysis ignita</i>	EN
insekt	jordbærsandbie	<i>Andrena falsifica</i>	VU
insekt	kystnellikfly	<i>Hadena albimacula</i>	VU
insekt	malurtdvergmåler	<i>Eupithecia innotata</i>	VU
insekt	maskeveiveps	<i>Auplopus albifrons</i>	VU
insekt	rødtopplundmåler	<i>Perizoma bifaciata</i>	VU
insekt	sørlig tregraver	<i>Pemphredon beaumonti</i>	EN
insekt	sandvoksmott	<i>Aphomia zelleri</i>	VU
insekt		<i>Argyresthia spinosella</i>	VU
insekt		<i>Aspicera hartigi</i>	VU
insekt		<i>Bucculatrix ratisbonensis</i>	VU
insekt		<i>Caryocolum tischeriella</i>	EN
insekt		<i>Coleophora adelogrammella</i>	EN
insekt		<i>Coleophora directella</i>	EN
insekt		<i>Coleophora potentillae</i>	VU
insekt		<i>Coleophora ramosella</i>	VU
insekt		<i>Cteniopos sulphureus</i>	EN
insekt		<i>Depressaria artemisiae</i>	EN
insekt		<i>Depressaria depressana</i>	EN
insekt		<i>Elachista bisulcella</i>	VU
insekt		<i>Elachista stabilella</i>	EN
insekt		<i>Gelechia cuneatella</i>	VU
insekt		<i>Metzneria neuropterella</i>	VU
insekt		<i>Sophronia chilonella</i>	EN
insekt		<i>Stigmella hybnerella</i>	EN
insekt		<i>Trifurcula cryptella</i>	VU
insekt		<i>Trifurcula subnitidella</i>	VU
andre invertebrater		<i>Folsomides marchicus</i>	EN
andre invertebrater		<i>Micranurida sensillata</i>	EN
andre invertebrater		<i>Oncopodura crassicornis</i>	EN
andre invertebrater		<i>Xenylla tullbergi</i>	VU
karplante	aksveronika	<i>Veronica spicata</i>	VU
karplante	alm	<i>Ulmus glabra</i>	EN
karplante	ask	<i>Fraxinus excelsior</i>	EN
karplante	bakkemaure	<i>Galium sternerii</i>	VU

karplante	barlind	<i>Taxus baccata</i>	VU
karplante	bete	<i>Beta vulgaris</i>	VU
karplante	bulmeurt	<i>Hyoscyamus niger</i>	EN
karplante	dvergforglemmegei	<i>Myosotis stricta</i>	VU
karplante	hvitpil	<i>Salix alba</i>	CR
karplante	knollmjørdurt	<i>Filipendula vulgaris</i>	VU
karplante	krypbeinurt	<i>Ononis spinosa procurrens</i>	EN
karplante	lodnefiol	<i>Viola hirta</i>	EN
karplante	marianøkleblom	<i>Primula veris</i>	VU
karplante	muserumpe	<i>Myosurus minimus</i>	EN
karplante	saronnellik	<i>Dianthus armeria</i>	CR
karplante	skogpersille	<i>Aethusa cynapium cynapium</i>	VU
karplante	smånesle	<i>Urtica urens</i>	VU
karplante	smaltimotei	<i>Phleum phleoides</i>	VU
karplante	takfaks	<i>Anisantha tectorum</i>	EN
karplante	trollnype	<i>Rosa spinosissima</i>	VU
karplante	vårveronika	<i>Veronica verna</i>	VU
karplante	vassveronika	<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	VU
karplante	villeple	<i>Malus sylvestris</i>	VU
karplante	åkerrødtopp	<i>Odontites vernus</i>	CR
moser	duftsepter	<i>Mannia fragrans</i>	EN
moser	kalkvegmose	<i>Ceratodon conicus</i>	CR
moser	småklokkemose	<i>Encalypta vulgaris</i>	VU
moser	strandvrangmose	<i>Ptychostomum knowltonii</i>	VU
moser	tanntustmose	<i>Tortula lindbergii</i>	CR
moser	vomknausing	<i>Grimmia anodon</i>	VU
sopp	blek parasollsopp	<i>Lepiota oreadiformis</i>	VU
sopp	filtkjuke	<i>Pelloporus tomentosus</i>	VU
sopp	grov styltesopp	<i>Tulostoma fimbriatum</i>	EN
sopp	nøttetrøffel	<i>Balsamia platyspora</i>	VU
sopp	oransjekantarell	<i>Cantharellus friesii</i>	EN
sopp	stanknarrevokssopp	<i>Hodophilus foetens</i>	VU
sopp	svart løpekule	<i>Elaphomyces anthracinus</i>	VU
Nær trua ansvarsarter			
karplante	drøbakbakkestjerne	<i>Erigeron acris droebachiensis</i>	NT
Karplante	fagerrogn	<i>Hedlundia meinichii</i>	NT
Karplante	oslosildre	<i>Saxifraga osloensis</i>	NT
Nær trua arter			
Amfibier	storsalamander	<i>Triturus cristatus</i>	NT
fugl	gråspurv	<i>Passer domesticus</i>	NT
fugl	havelle	<i>Clangula hyemalis</i>	NT
fugl	konglebit	<i>Pinicola enucleator</i>	NT
fugl	lerkefalk	<i>Falco subbuteo</i>	NT

fugl	rødstilk	<i>Tringa totanus</i>	NT
fugl	sanglerke	<i>Alauda arvensis</i>	NT
fugl	stær	<i>Sturnus vulgaris</i>	NT
fugl	storskarv	<i>Phalacrocorax carbo</i>	NT
fugl	tårnseiler	<i>Apus apus</i>	NT
fugl	taksvale	<i>Delichon urbicum</i>	NT
fugl	tjeld	<i>Haematopus ostralegus</i>	NT
fugl	tjeld	<i>Haematopus ostralegus</i>	NT
fugl	tyrkerdue	<i>Streptopelia decaocto</i>	NT
insekt	askesmalmott	<i>Euzophera pinguis</i>	NT
insekt	brun geitvedsuger	<i>Trioza rhamnii</i>	NT
insekt	dvergnettege	<i>Campylosteira verna</i>	NT
insekt	eikesmalmaur	<i>Leptothorax gredleri</i>	NT
insekt	klokkesolbie	<i>Dufourea dentiventris</i>	NT
insekt	liten humleflue	<i>Bombylus minor</i>	NT
insekt	liten lakrismjeltsekkemøll	<i>Coleophora colutella</i>	NT
insekt	liten lakrismjeltsekkemøll	<i>Coleophora colutella</i>	NT
insekt	lys geitvedmåler	<i>Philereme vetulata</i>	NT
insekt	ospevedsoppbille	<i>Mycetophagus populi</i>	NT
insekt	prakthettebladbill	<i>Cryptocephalus sericeus</i>	NT
insekt	skogblodbie	<i>Sphecodes gibbus</i>	NT
insekt	svartfottreblomsterflue	<i>Spilomyia manicata</i>	NT
insekt		<i>Anotylus insecatus</i>	NT
insekt		<i>Apethymus apicalis</i>	NT
insekt		<i>Bagous claudicans</i>	NT
insekt		<i>Bucculatrix bechsteinella</i>	NT
insekt		<i>Ceutorhynchus pyrrhorhynchus</i>	NT
insekt		<i>Cis fagi</i>	NT
insekt		<i>Coleophora albitarsella</i>	NT
insekt		<i>Crassa unitella</i>	NT
insekt		<i>Lissodema cursor</i>	NT
insekt		<i>Opatrum sabulosum</i>	NT
insekt		<i>Rhinusa collina</i>	NT
insekt		<i>Tomostethus nigrinus</i>	NT
insekt		<i>Trichocele memnonia</i>	NT
karplante	bakkekløver	<i>Trifolium montanum</i>	NT
karplante	bakketimian	<i>Thymus pulegioides</i>	NT
karplante	bendelløk	<i>Allium scorodoprasum</i>	NT
karplante	blåstarr	<i>Carex flacca</i>	NT
karplante	bukkebeinurt	<i>Ononis arvensis</i>	NT
karplante	enghavre	<i>Avenula pratensis</i>	NT
karplante	flekkgrisøre	<i>Hypochaeris maculata</i>	NT
karplante	grønn busthirse	<i>Setaria viridis</i>	NT
karplante	hjertergras	<i>Briza media</i>	NT
karplante	hjørtrot	<i>Seseli libanotis</i>	NT
karplante	krabbekløver	<i>Trifolium campestre</i>	NT

karplante	krattalant	<i>Inula salicina</i>	NT
karplante	krusfrø	<i>Selinum carvifolium</i>	NT
karplante	lind	<i>Tilia cordata</i>	NT
karplante	nakkebær	<i>Fragaria viridis</i>	NT
karplante	nikkesmelle	<i>Silene nutans</i>	NT
karplante	nyresildre	<i>Saxifraga granulata</i>	NT
karplante	ramsløk	<i>Allium ursinum</i>	NT
karplante	sølvasal	<i>Aria edulis</i>	NT
karplante	småtimian	<i>Thymus serpyllum</i>	NT
karplante	svartmispel	<i>Cotoneaster niger</i>	NT
karplante	villkornell	<i>Swida sanguinea</i>	NT
karplante	åkermåne	<i>Agrimonia eupatoria</i>	NT
moser	buttvrinose	<i>Tortella inclinata</i>	NT
moser	labbmose	<i>Rhytidium rugosum</i>	NT
moser	skorteagnemose	<i>Rhynchostegiella tenella</i>	NT
sopp	kragejordstjerne	<i>Geastrum striatum</i>	NT
sopp	løvbelteriske	<i>Lactarius evosmus</i>	NT
sopp	lutvokssopp	<i>Neohygrocybe nitrata</i>	NT
sopp	puslerøyksopp	<i>Bovista pusilla</i>	NT
Ansvarsarter			
Bløtdyr	slireskjell	<i>Ensis siliqua</i>	LC
Fugl	bergirisk	<i>Linaria flavirostris</i>	LC
Fugl	bjørkefink	<i>Fringilla montifringilla</i>	LC
Fugl	blåstrupe	<i>Luscinia svecica</i>	LC
Fugl	gråsisik	<i>Acanthis flammea</i>	LC
Fugl	gråtrost	<i>Turdus pilaris</i>	LC
Fugl	heipiplerke	<i>Anthus pratensis</i>	LC
fugl	svartbak	<i>Larus marinus</i>	LC
insekt		<i>Platypalpus norvegicus</i>	LC
andre invertebrater		<i>Cryptopygus clavatus</i>	LC
karplante	bergasal	<i>Aria rupicola</i>	LC
karplante	fjellbjørk	<i>Betula pubescens czerepanovii</i>	LC
karplante	norsk asal	<i>Aria obtusifolia</i>	LC
karplante	rognasal	<i>Hedlundia hybrida</i>	LC
karplante	småsmelle	<i>Atocion rupestre</i>	LC
Andre spesielt hensynskrevende arter			
fugl	dvergspett	<i>Dryobates minor</i>	LC
fugl	vandrefalk	<i>Falco peregrinus</i>	LC

Vedlegg 5. Oversikt over fremmedarter

Tabellen viser oversikt over fremmedarter av forvaltningsinteresse registrert innen en radius på 1 km fra den sørlige delen av Grønlikaia. Data er hentet fra datasettet "Arter av nasjonal forvaltningsinteresse" distribuert av Miljødirektoratet, og inkluderer arter fra Fremmedartslista (Artsdatabanken) i kategoriene Svært høy risiko (SH) og Høy risiko (HI).

Artsgruppe	Norsk navn	Vitenskapelig navn
bløtdyr	boakjølsnegl	<i>Limax maximus</i>
brunalge	japansk drivtang	<i>Sargassum muticum</i>
fugl	kanadagås	<i>Branta canadensis</i>
karplante	alpegullregn	<i>Laburnum alpinum</i>
karplante	bladfaks	<i>Bromopsis inermis</i>
karplante	blankmispel	<i>Cotoneaster lucidus</i>
karplante	blomstermispel	<i>Cotoneaster multiflorus</i>
karplante	blåhegg	<i>Amelanchier spicata</i>
karplante	boersvineblom	<i>Senecio inaequidens</i>
karplante	bukketorn	<i>Lycium barbarum</i>
karplante	bulkemispel	<i>Cotoneaster bullatus</i>
karplante	buskfuru	<i>Pinus mugo</i>
karplante	dielsmispel	<i>Cotoneaster dielsianus</i>
karplante	edelgran	<i>Abies alba</i>
karplante	engryllik	<i>Achillea nobilis</i>
karplante	engrødtopp	<i>Odontites vulgaris</i>
karplante	eple	<i>Malus domestica</i>
karplante	filtarve	<i>Cerastium tomentosum</i>
karplante	filtmispel	<i>Cotoneaster tomentosus</i>
karplante	gravbergknapp	<i>Phedimus spurius</i>
karplante	gravmyrt	<i>Vinca minor</i>
karplante	hagelerkespore	<i>Corydalis solida</i>
karplante	hagelupin	<i>Lupinus polyphyllus</i>
karplante	hagepastinakk	<i>Pastinaca sativa hortensis</i>
karplante	honningknoppurt	<i>Cyanus montanus</i>
karplante	hvitdodre	<i>Berteroa incana</i>
karplante	hvitsteinkløver	<i>Melilotus albus</i>
karplante	kanadablåhegg	<i>Amelanchier lamarckii</i>
karplante	kanadagullris	<i>Solidago canadensis</i>
karplante	kirsebær	<i>Prunus cerasus</i>
karplante	klistersvineblom	<i>Senecio viscosus</i>
karplante	krattsnebær	<i>Symphoricarpos albus laevigatus</i>
karplante	krypmispel	<i>Cotoneaster horizontalis</i>
karplante	legesteinkløver	<i>Melilotus officinalis</i>
karplante	mahonie	<i>Mahonia aquifolium</i>
karplante	marsfiol	<i>Viola odorata</i>

karplante	moskuskattost	<i>Malva moschata</i>
karplante	mupinmispel	<i>Cotoneaster moupinensis</i>
karplante	parkslirekne	<i>Reynoutria japonica</i>
karplante	platanlønn	<i>Acer pseudoplatanus</i>
karplante	praktmarikåpe	<i>Alchemilla mollis</i>
karplante	russekål	<i>Bunias orientalis</i>
karplante	russevalerot	<i>Vincetoxicum rossicum</i>
karplante	rynkerose	<i>Rosa rugosa</i>
karplante	rødhyll	<i>Sambucus racemosa</i>
karplante	sibirbergknapp	<i>Phedimus hybridus</i>
karplante	sibirertebusk	<i>Caragana arborescens</i>
karplante	sibirlønn	<i>Acer ginnala</i>
karplante	sprikemispel	<i>Cotoneaster divaricatus</i>
karplante	storlind	<i>Tilia platyphyllos</i>
karplante	stripetorskemunn	<i>Linaria repens</i>
karplante	svensk asal	<i>Scandosorbus intermedia</i>
karplante	syren	<i>Syringa vulgaris</i>
karplante	taggblåhegg	<i>Amelanchier alnifolia</i>
karplante	taggsalat	<i>Lactuca serriola</i>
karplante	tatarleddved	<i>Lonicera tatarica</i>
karplante	tråkksiv	<i>Juncus tenuis</i>
karplante	ugrasmjølke	<i>Epilobium ciliatum ciliatum</i>
karplante	ullborre	<i>Arctium tomentosum</i>
krepsdyr	brakkvannsrur	<i>Amphibalanus improvisus</i>

Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO) ble opprettet 1. juli 2015 som en fusjon av Bioforsk, Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning (NILF) og Norsk institutt for skog og landskap.

Bioøkonomi baserer seg på utnyttelse og forvaltning av biologiske ressurser fra jord og hav, fremfor en fossil økonomi som er basert på kull, olje og gass. NIBIO skal være nasjonalt ledende for utvikling av kunnskap om bioøkonomi.

Gjennom forskning og kunnskapsproduksjon skal instituttet bidra til matsikkerhet, bærekraftig ressursforvaltning, innovasjon og verdiskaping innenfor verdikjedene for mat, skog og andre biobaserte næringer. Instituttet skal levere forskning, forvaltningsstøtte og kunnskap til anvendelse i nasjonal beredskap, forvaltning, næringsliv og samfunnet for øvrig.

NIBIO er eid av Landbruks- og matdepartementet som et forvaltningsorgan med særskilte fullmakter og eget styre. Hovedkontoret er på Ås. Instituttet har flere regionale enheter og et avdelingskontor i Oslo.