

Moss sentrum - naturverdier, økosystemtjenester og grønne løsninger



September, 2023



NATURRESTAURERING

Innhold

1. Bakgrunn	6
2. Metode	9
2.1 Avgrensninger	9
Sentrum delplanområde	9
Influensområde - landskapsøkologiske sammenhenger	9
2.2 Kartlegging	11
2.3 Økosystemtjenester	12
Metode:	13
3. Resultater	14
Naturgrunnlaget.....	14
3.1 Registrerte naturtyper	14
3.2 Registrerte arter	17
Sentrum	17
Influenssonen	18
Fauna	19
Fremmede arter	21
Naturmangfold oppsummert	23
3.3 Akvatisk miljø	23
3.4 Økosystemtjenester	25
4. utfordringer og muligheter	31
Byens mål og utvikling	31
4.1. Generelle tiltaksbeskrivelser	35
4.2. Fokusområder	42
Naturbaserte løsninger, naturmangfold og økosystemtjenester i gatetun og sambruksarealer	43
Trær og karbonrike arealer	49
Etablering av ny eng i areal uten eksisterende jordsmonn/grøntstruktur	49
Etablering av eng fra eksisterende gressplen.....	49
Sjøkanten/tidevannssonen/fjorden	49
Etablering av nye bekkeløp.....	50
Bekk-i-bekk utforming.....	50
5. Moss 2050 (etterord)	51
6. Kilder	52
Vedlegg 1. Oversikt over registrerte fremmedarter og deres frekvens.	53
Vedlegg 2: Forutsetninger og verdiskalering for kartfesting av økosystemtjenester .	54

Dato: 26.09.2023	Rapportnr.: 26.09.2023
Rapportnavn: Moss sentrum - naturverdier, økosystem tjenester og grønne løsninger	
Oppdragsgiver: Moss kommune	
Forfattere: Karen K. Creagh og Jørn Olav Løkken	
Faglig kvalitetssikring: Kjetil Flydal og Jonathan E. Colman	
Prosjektleder: Karen K. Creagh	E-post: jorn.lokken@naturrestaurering.no

Forord

Hvorfor grønn byutvikling?

I en verden der stadig flere bor i by, blir behovet for å utvikle grønnstruktur i byområder stadig viktigere. Tradisjonelt har formålet med byutvikling vært full utnyttelse av areal til bygg for industri, næring og bolig, med et assosiert transportnettverk. «La by være by og natur være natur» pleide vi å tenke. I et slik perspektiv vil det å bruke byens allerede begrensede arealressurser til grønnstruktur virke uhensiktsmessig. Med nye tider kommer nye perspektiver og verdier. En by er ikke lenger bare et sted man bor eller jobber, men et sted man skal leve og trives. I tillegg lever vi i en tid hvor nye store utfordringer, slik som klima og naturkrisen, gjør seg gjeldende. Dette gir et sterkere fokus på de mange fordelene som bynatur gir oss med løsninger som jobber med og for naturen, og ikke på tross av den, også i byene.

Tradisjonelt preges bykjerner av harde strukturer som gir lite rom for trivsel. Studier viser at grønne områder i byer blant annet kan redusere stress, øke kreativiteten og fremme fysisk aktivitet. Grønnstruktur gir en lettende kontrast til det tette bymiljøet, bryter den monotone estetikken og tilbyr rom for liv. Grønnstruktur fremmer også sosial samhørighet: parker og grønne fellesområder er plasser hvor folk samles for aktiviteter og utendørsarrangementer som beriker kulturlivet i byen og gir innbyggerne flere fritidsmuligheter. Dette skaper tilhørighet, følelsesmessige bånd mellom innbyggerne, og mellom innbyggerne og deres nærmiljø.

I tillegg er grønne områder «leverandør» av en lang rekke tjenester vi mennesker er helt avhengig av. Skog og hav er planetens lunger. Grønne områder i byer er naturlige luftfiltre. Trær og planter tar opp karbondioksid og skiller ut oksygen, og bidrar til å redusere luftforurensning og klimagassutslipp. Kantsoner langs elver og bekker bidrar til å forhindre erosjon, og kan bidra til naturlig overvannshåndtering. Ved filtrering gjennom vegetasjon og naturlig jordsmonn får vi renere vann. Vassdrag kan gi drikkevann, tilgang til bynært sportsfiske, mens grønne lunger i byen kan gi tilgang til frukt og bær.

I denne sammenhengen byr grønn byutvikling også på økonomiske gevinster. Grønne områder øker eiendomsverdier i nærliggende områder. Bynatur, på land i vann og i parker, kan tiltrekke seg turisme og skape inntekter for lokale bedrifter. I tillegg kan urbane grøntområder og hager brukes til lokal matproduksjon og mindre langreist mat. På sikt vil naturlige løsninger bidra til å skape en sterkere lokal bærekraftig økonomi i byen. Å investere i grønne områder i byer er derfor ikke bare en investering i innbyggernes helse og trivsel, men også i byenes bærekraftige fremtid.

Sist, men langt fra minst, så kan byer og innbyggere slå viktige slag for naturen, for naturens skyld. Vi står overfor en naturkrise, raten for tap av biologisk mangfold kalles i vitenskapelige miljøer katastrofal. Vi er godt på vei i FNs tiår for naturrestaurering. Vi må dra sammen, i samme retning om vi skal ha noen mulighet for å stanse tap av mangfold - i naturen, og i samfunnet generelt. Små lommer med natur i byene kan gjøre store forskjeller for mange arter, og grønne korridorer skaper sammenhenger på tvers av utbygde områder. Vi vil få mye igjen for å investere i grønne løsninger som styrker de verdiene som finnes i naturen i dag og som gir flere og mer av de økosystemtjenestene vi ikke kan være foruten. Vi har hverken råd eller tid til å la være.

Sammendrag

Sentrumsplanen

Moss kommune reviderer sentrumsplanen, en overordnet kommunedelplan for bykjernen med tilhørende gatebruksplan og arealregnskap. Klimavennlige, naturbaserte løsninger med fokus på naturmangfold står sentralt i dette arbeidet. Denne rapporten omhandler en overordnet utredning av eksisterende naturverdier, og vurdering av potensialet for å styrke grønn-blå byutvikling på en måte som kommer både naturen og innbyggerne i Moss til gode.

Metoder

Eksisterende naturverdier ble kartlagt i vekstsesongen 2023. Innenfor planområdet ble naturtyper og arter kartlagt etter Miljødirektoratets instruks for NiN-kartlegging. Økosystemtjenester ble utredet basert rammeverket presentert i *The Economics of Ecosystems and Biodiversity* (TEEB) 2010. Arealer innenfor sentrum og influensområdet som produserer tjenester ble gitt kvantitative og kvalitative verdier.

Dagens tilstand

Oppsummert er det få områder som kan sies å ha verdi for naturmangfold, og få arealer som yter økosystemtjenester innenfor avgrensingen for sentrum. NiN-kartleggingen førte til registrering av én ny lokalitet for den utvalgte naturtypen *Hule eiker* i sentrum, og to i influenssonen. Gammel furuskog på odden i Nesparken ble vurdert til å være verdifull, selv om den ikke får noen formell verdi etter Miljødirektoratets instruks (Miljødirektoratet, 2023). Ingen rødlistearter ble funnet utover allerede eksisterende store trær (ask, alm og lind). Av fremmede arter er det særlig sprikemispel og parkslirekne som skiller seg ut som problematiske. Ut over de store eiketrærne, er det Mosseelva (elvas løp og kantsone ned til fjorden) og kantsonen med svartor-dominert sumpvegetasjon som har høyest verdi for naturmangfold innenfor bykjernen.

Rapporten beskriver 20 økosystemtjenester vurdert som relevante. Totalt ble 0.04 km², ca. 20% av bykjernens landareal, vurdert til å produsere økosystemtjenester. Kirkeparken, Gerners-parken og Mosseelva fremstår som mest bidragsytende grunnet kvantiteter av store gamle trær, habitat og jordsmonnsdannelse, vann og luftfiltrering, vannfordrøyning, oksygenproduksjon, karbonfangst og -lagring, samt opplevelsesverdier som helse og trivsel. I byens sentrum er det vurdert å være for lite arealer med økologiske funksjoner som bidrar til overvannshåndtering (fordrøyning og filtrering), habitat for pollinatorer og forsynende tjenester. Utenfor bykjernen finnes større skog, - og naturområder på land, vannforekomster og kystområder med større mangfold og tjenester som kommer Moss sine innbyggere til gode.

Byens muligheter

Naturbaserte løsninger som artsrike veikanter, grønne tak, bruk av regnbed, trær og permeable flater i gatemiljøet, og variasjon i habitater i byens parker, kan bidra til en betydelig forbedring av lokalmiljøet i bykjernen for innbyggere og andre organismer. Et strategisk valg av arealer der det er mulig å gjennomføre tiltak som bidrar til mangfold, overvannshåndtering og trivsel bør settes høyt på kommunens agenda, og kommuniseres med relevante aktører og brukergrupper. Både kommunale bygg, og andre store bygninger i sentrum, kan produsere økosystemtjenester og øke naturverdier i bykjernen. Enkelt gjennomførbare tiltak som engasjerer beboere, hvor tilhørighet knyttes til natur og mangfold gjennom kunnskapskampanjer om verdien av naturhager, treplanting og byens dyreliv, vil synliggjøre samarbeidet som skal til på reisen mot en mangfoldig varmere og grønnere by.

1. Bakgrunn

Moss kommune omfatter en variert geografi, fra et øylandskap i Oslofjorden via flate jordbruksbygder med herregårdslandskap til skogslandskap med skrinne furukoller i nord og øst (fra *Forslag til planprogram for kommunedelplan for naturmangfold, 2021*). Totalarealet for kommunen er 138 km² med 128 km² landareal og 10 km² vann.

Moss by strekker seg langs Mossesundet som utgjør den nordligste delen av ytre Oslofjord, fra Verket i nord til Melløs og Festelia i sør. I øst er byen avgrenset av Vansjø, hvor Mosselva starter sitt fall på 25 meter fjorden. Moss by (inkludert tettbebyggelsen på Jeløya) utgjør ca. 22 km², med en nord-sør akse på ca. 9 km, og ca. 4 km øst-vest på det bredeste. Dette utgjør ca. 15% av kommunens totale areal.

Omtrent 48 000 mennesker er bosatt i Moss by. Dette utgjør en tetthet på 2 100 innbyggere per km²; til sammenligning har Oslo en tetthet på ca. 3 800 og Paris ca. 21 000 innbyggere per km². Tallene indikerer at det er relativt god plass i byen, og flere fortetningsprosjekter er initiert i kommunens planprosesser. Fortetning medfører risiko for tap av naturverdier både gjennom reduksjon av areal og ved økt etterspørsel (og bruk av) eksisterende grønnstruktur.



Bilde 1. Mosselva: byens økologiske drivmotor (Foto: Karen Creagh)

I 2019 utarbeidet Moss kommune «Mangfoldige Moss – skapende, varmere, grønnere». Ifølge planstrategien for Moss 2020 – 2024 skal dette uttrykkes ved at «Moss kommune erkjenner natur- og klimakrise og slik legitimerer vi virkemiddelbruk og prioriteringer for å holde oss innenfor naturens tålegrenser. Vi legger FNs 17 bærekraftsmål og Parisavtalen til grunn for alle vedtak og beslutninger i planperioden.»

I urbane miljøer yter selv relativt små arealer med natur verdifulle funksjoner viktig for bevaring av biologisk mangfold og økologiske prosesser, og ikke minst viktige tjenester til samfunnet. Ved å kartlegge både naturmangfold og økosystemtjenester synliggjør man nytteverdien av natur til samfunnet, i tillegg til økt kunnskap om biologisk mangfold og landskapsøkologiske funksjoner. Denne synliggjøringen kan føre samfunnsøkonomiske strategier i en helhetlig retning.

Moss kommune reviderer sentrumsplanen, en overordnet kommunedelplan for sentrum med tilhørende gatebruksplan og arealregnskap. Arealregnskapet skal bidra til å tallfeste effekten på klimagassutslippene fra nåværende og fremtidig arealbruk, og til dette må kunnskapsgrunnet oppdateres. Konkrete tiltak som bidrar til en helhetlig utvikling og arealeffektiv fortetning ønskes utredet, og klimavennlige, naturbaserte løsninger med fokus på naturmangfold står sentralt i dette arbeidet.

Det er derfor behov for å kartlegge eksisterende naturverdier i bykjernen. Dette inkluderer biologisk mangfold, økosystemtjenester, vannveier- og vanninfrastruktur, som gir oversikt over både hva som finnes og tilstanden de er i (Figur 1).



Figur 1. Fra Municipal Natural Asset Initiative (2023), en standard for kommuner for å øke kapasitet til å investere i naturbaserte løsninger som en del av infrastrukturplanlegging i Canada. Kartlegging, tilstandsvurdering og verdisetting er fremhevet som utgangspunktet for prosessen.

Denne informasjonen skal samstilles med informasjon om teknisk og sosial infrastruktur, slik at de ulike temaene kan sees i sammenheng og gi kommunen et helhetlig grunnlag å vurdere framtidige investeringer og arealbruk opp imot.

Denne rapporten omhandler kartlegging av følgende elementer relatert til naturmangfold og økologiske verdier innenfor avgrensingen til kommunedelplanen for Moss sentrumsplanområde:

- Biologisk mangfold (naturtyper og arter, inkludert fremmedarter)
- Økosystemtjenester (grunnleggende livsprosesser, regulerende tjenester, forsynende tjenester og kunnskap og opplevelsestjenester)
- Eventuelle karbonrike arealer (f.eks. myr / våtmark og arealer med store eller mange trær)

Metodene som er brukt i de to kartleggingsprosessene er beskrevet i kapittel 2.

Resultatene fra kartlegging av eksisterende naturmangfold og økologisk tilstand i sentrumsområdet som helhet beskrives i kapittel 3. Dette sees i en landskapsøkologisk sammenheng med naturområdene rundt bykjernen.

Kapittel 4 diskuterer potensialet for naturbaserte løsninger. Vi presenterer konkrete forslag for generelle økologiske forbedringstiltak som kan skaleres og iverksettes hvor som helst i egnede områder, samt i utvalgte fokusområder. Her inkluderes hvilke økologiske funksjoner tiltakene har og tjenester de bidrar med, i tillegg til at en antatt gjennomførbarhet er tillagt tiltakene etter diskusjoner med kommunen. Rapporten avsluttes med å gi leseren et opplevelsesinntrykk av byen Moss i år 2050.

2. Metode

2.1 Avgrensninger

Naturmangfold og økosystemtjenester er kartlagt i Moss kommune. Rapporten omfatter ikke detaljert kartlegging av fjorden, vannveier, overvann og sosial infrastruktur.

Avgrensninger for landskapsøkologiske sammenhenger er tilpasset prosjektets omfang og representerer ikke virkelige avgrensninger av natur og økologiske prosesser.

Viktig natur og økosystemtjenester som produseres i områder utenfor kartavgrensningen er omhandlet i kapittel 4.

Sentrum delplanområde

Moss sentrum, bykjernen, er avgrenset av kommunen for dette prosjektet.

Influensområde - landskapsøkologiske sammenhenger

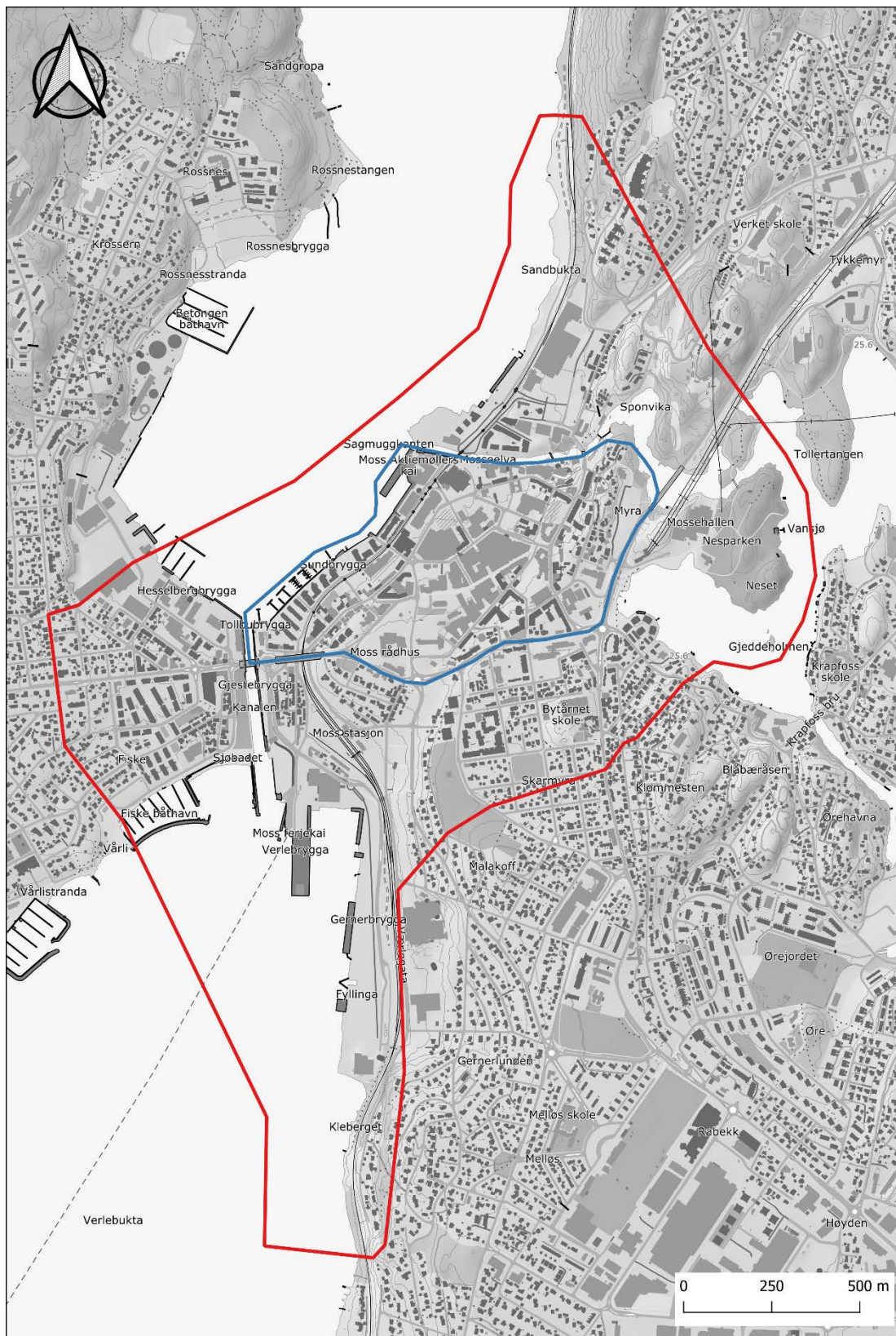
En «influenssone» er brukt som avgrensning for kartlegging av naturmangfold og økosystemtjenester. Influenssonen er avgrenset av kommunen for dette prosjektet. Arealer med viktige økologiske sammenhenger som korridorer for arter, stepping-stones, og produksjon / etterspørsel av økosystemtjenester er lagt til grunn i tilfeller der disse påvirker forhold i bykjernen.

Bykjernen og influenssonen er vist i Figur 2.

I arbeidet er de siste oppdaterte metoder og håndbøker for kartlegging av arter og naturtyper anbefalt av Miljødirektoratet (jfr. Tabell 1).

Tabell 1. Relevante databaser og andre skriftlige kilder

Emne	Kilde
Naturtyper og vilt	<ol style="list-style-type: none">1. www.naturbase.no2. DN-håndbok 13: Kartlegging av naturtyper3. DN-håndbok 11: Viltkartlegging4. DN-håndbok 15: Kartlegging av ferskvannslokaliteter5. DN-håndbok 19: Kartlegging av marint biologisk mangfold.6. Miljødirektoratets instruks for kartlegging av viktige naturtyper
Rødlistearter	www.naturbase.no Norsk rødliste for arter 2021 Fremmedartlisten 2023 www.artsdatabanken.no
Truete vegetasjonstyper	Norsk rødliste for arter 2021 (www.artsdatabanken.no) Fremstad & Moen 2001



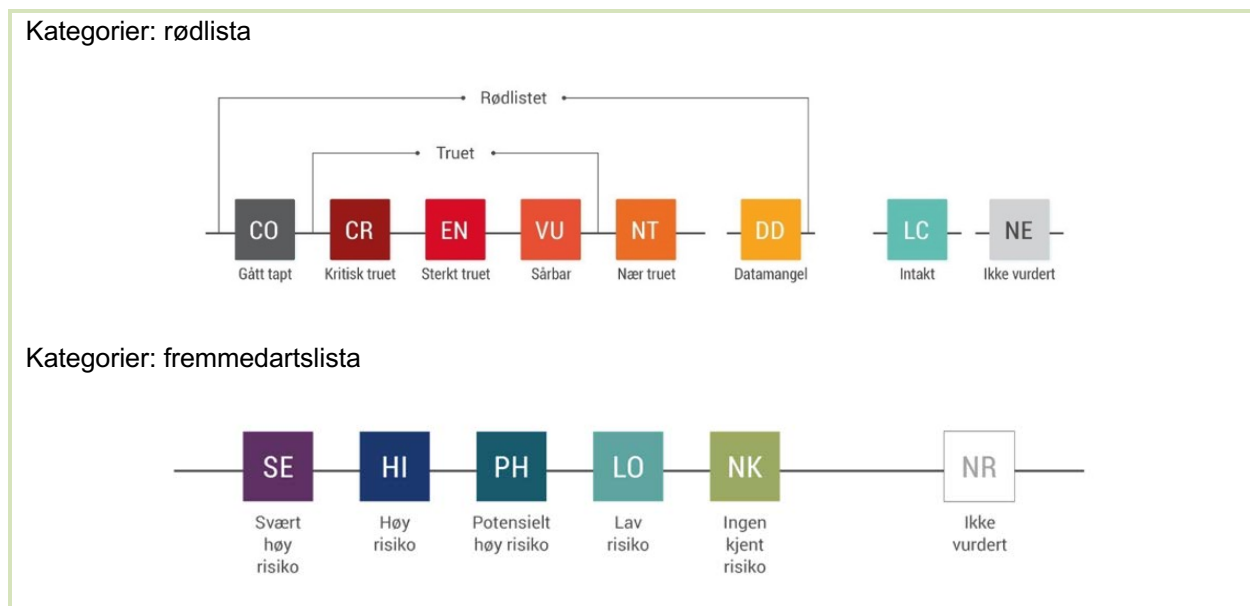
Figur 2. Moss sentrum (blå polygon) og influenssonen (rød polygon).

2.2 Kartlegging

Allerede utført naturtypekartlegging etter DN Håndbok 13 (Direktoratet for naturforvaltning 2007), eller NiN (Miljødirektoratet, 2021) er vurdert og revidert.

Ny kartlegging ble gjennomført i juni 2023. Jørn Olav Løkken er ansvarlig for naturtype og artskartlegging, Karen K Creagh for kartlegging og vurdering av økosystemtjenester og karbonrike arealer.

Hele planområdet (sentrum og influensområde) er kartlagt etter Miljødirektorates instruks for NiN-kartlegging. Kategorisering av rødlistearter og fremmedarter er vist i Figur 3. Nye naturtypelokaliteter og artsfunn er registrert i Naturbase.



Figur 3. Rødliste- og fremmedartskategorier. Kilde: Artsdatabanken, juni 2021.

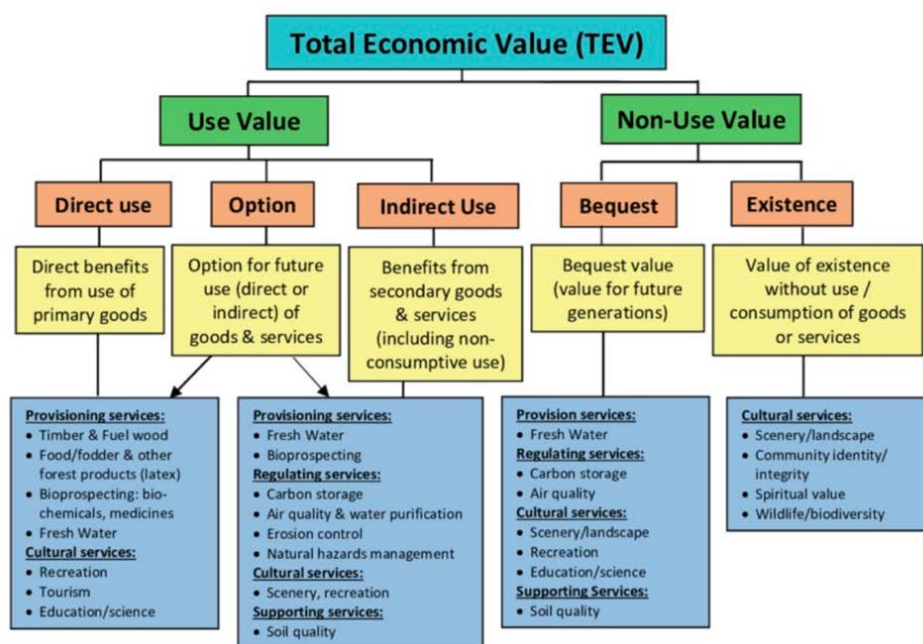
Dominerende vegetasjon, tilstand på trær og eksisterende grøntområder er prioritert, inkludert kantsonen mot vannveier.

Ved artskartleggingene er det fokusert spesielt på å avdekke artsmangfold tilknyttet gamle, store trær og generelt artsinventar i parker og områder med bynatur. Fremmede arter i bed og hager er ikke kartfestet.

Der er ikke gjennomført en systematisk kartlegging av dyr (vilt, fugl, flaggermus eller insekter). Tidligere artsregistreringer og kartlegging av vegetasjon er brukt til å gi generelle vurderinger av tilstand og potensial for vilthabitater.

2.3 Økosystemtjenester

Kartlegging av økosystemtjenester følger metodikken fra Millennium Ecosystem Assessment (2011), og The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB, 2010). Dette er et standard rammeverk som brukes til å synliggjøre menneskers avhengighet av biologisk mangfold, økosystemenes funksjoner og «tjenestene» de produserer som kommer mennesker til nytte (Figur 4, fra TEEB, 2011, kilde: NOU 2013:10).



Figur 4. Rammeverket Total Economic Value synliggjør økosystemtjenester (TEEB, 2011, kilde: NOU 2013:10).

Selv om modellen heter *Total Economic Value* er det ikke forutsatt at man tallfester eller beregner økonomiske verdier på tjenestene. Formålet med kartlegging av økosystemtjenester for Moss kommunes revidering av sentrumsplanen er å synliggjøre, men ikke pris-sette eller tallfeste, økosystemtjenestene som beboere og andre «brukere» i Moss nytter godt av.

Økosystemtjenester er kategorisert som (1) grunnleggende livsprosesser, også kalt støttende tjenester (2) regulerende tjenester, (3) forsynende tjenester og (4) kultur, kunnskap og opplevelsestjenester. Innen disse kategoriene er det mer eller mindre 20 økosystemtjenester som er spesielt relevante for urbane miljøer (Tabell 2).

Tabell 8,A-D, Vedlegg I gir forutsetningene som er lagt til grunn for skalering og vekting av data.

Metode:

- (i) Registreringer er gjort på basis av befaring og analyser av eksisterende kartlag fra diverse kilder inkludert Moss kommune¹
- (ii) Arealer med økologisk funksjon er tillagt en eller flere økosystemtjenester.
- (iii) Registreringer er lagt inn i nytt kartlag som punkter, linjer og polygoner.
- (iv) Registreringer er gitt skalerte verdier (høy / middels / lav - se tabeller vedlegg II) for kvantitet og kvalitet, og en totalscore beregnet fra summen av disse.
- (v) Totalscoren for overlappende arealer er brukt for å produsere et heatmap for økosystemtjenester i Moss.
- (vi) Tjenestene er gitt en prioritetskategori for som gir føring for respons og behov for tiltak.

Tabell 2. Habitatspesifikke økosystemtjenester spesielt relevant for urbane områder

Kategori	Økosystemtjeneste
Grunnleggende / støttende 4 tjenester	1. Habitat for arter
	2. Pollinering
	3. Jordsmonn
	4. Genetisk diversitet
Regulerende 8 tjenester	5. Karbonfangst og lagring - trær
	6. Karbonfangst og lagring - myr / eng / plen
	7. Overvannshåndtering - vegeterte arealer
	8. Vannfiltrering - vegeterte arealer
	9. Flombeskyttelse - vegeterte arealer
	10. Mikroklima - skygge fra trær
	11. Luftkvalitet - filtrering fra trær
	12. Erosjon / skredbeskyttelse
Forsynende 4 tjenester	13. Mat / frukttrær i hager
	14. Fisk / annet i vann, elv og fjord (fugl)
	15. Sopp / bær / spiselige eller medisinske planter
	16. Ferskvann / drikkevann
Kunnskap / opplevelse 4 tjenester	17. Rekreasjon parker
	18. Rekreasjon vann
	19. Turisme
	20. Kunnskap / spirituelle opplevelser

Det påpekes også at arbeid med kartlegging av økosystemtjenester i størst mulig grad bør involvere et spektrum av brukere, forvaltere og interesseorganisasjoner.

Omfanget av kartleggingen for dette prosjektet bør derfor betraktes som et utgangspunkt for videre arbeid, hvor både tjenester, verdier og prioriteter bør verifiseres eller kalibreres etter innspill fra forskjellige aktører.

¹ Liste over kartlag i vedlegg III

3. Resultater

Kapitlene nedenfor presenterer resultater fra databasesøk og kartlegging i mai-juni 2023. Resultatene presentert her er også levert som egne kartlag til kommunen.

Naturgrunlaget

Innbyggerne i Moss by har tilgang til fine naturopplevelser i større områder utenfor byen (Røyås i nord, Vansjø i øst, Jeløya i vest), og mindre, men viktige naturområder nærmere sentrum (Nesparken, Tollertangen, Sandbukta). Det er også større parker som Kirkeparken, og mindre grøntarealer langs Mosselva og ellers adspredte småparker rundt i byen. Vannforekomstene Vansjø, Mosselva og hele Mossesundet har store verdier for menneskene i byen for trivsel og fritidsaktiviteter, og for næringer som fiske og turisme.

Mesteparten av kommunen ligger i det sørøstnorske grunnfjellsområdet. Berggrunnen består hovedsakelig av gneiser og granittiske bergarter av ulik sammensetning med alder. Av grunnfjellsbergartene er det ulike gneisbergarter som dominerer. I grunnfjellet finnes det innslag av amfibolitt som er noe mørkere og mer næringsrik enn gneis og granitt. Amfibolitt finnes hovedsakelig langs Mosseelva og kyststrekningen Moss by til Larkollen (fra *Regional naturmangfoldsplan Moss, Rygge og Råde, 2014*). Den marine grense ligger i dag på ca. 160 m o.h. i disse tre kommunene, som vil si at mesteparten av arealet i kommunen har marine avsetninger. Under sentrum av Moss er det et område med kvikkleire.

Moss ligger i boreonemoral sone og svakt oseanisk seksjon (Bakkestuen m.fl. 2008). Dette gir generelt et varmt og gunstig lokalklima, og legger til rette for varmekjære arter som for eksempel edelløvtrær.

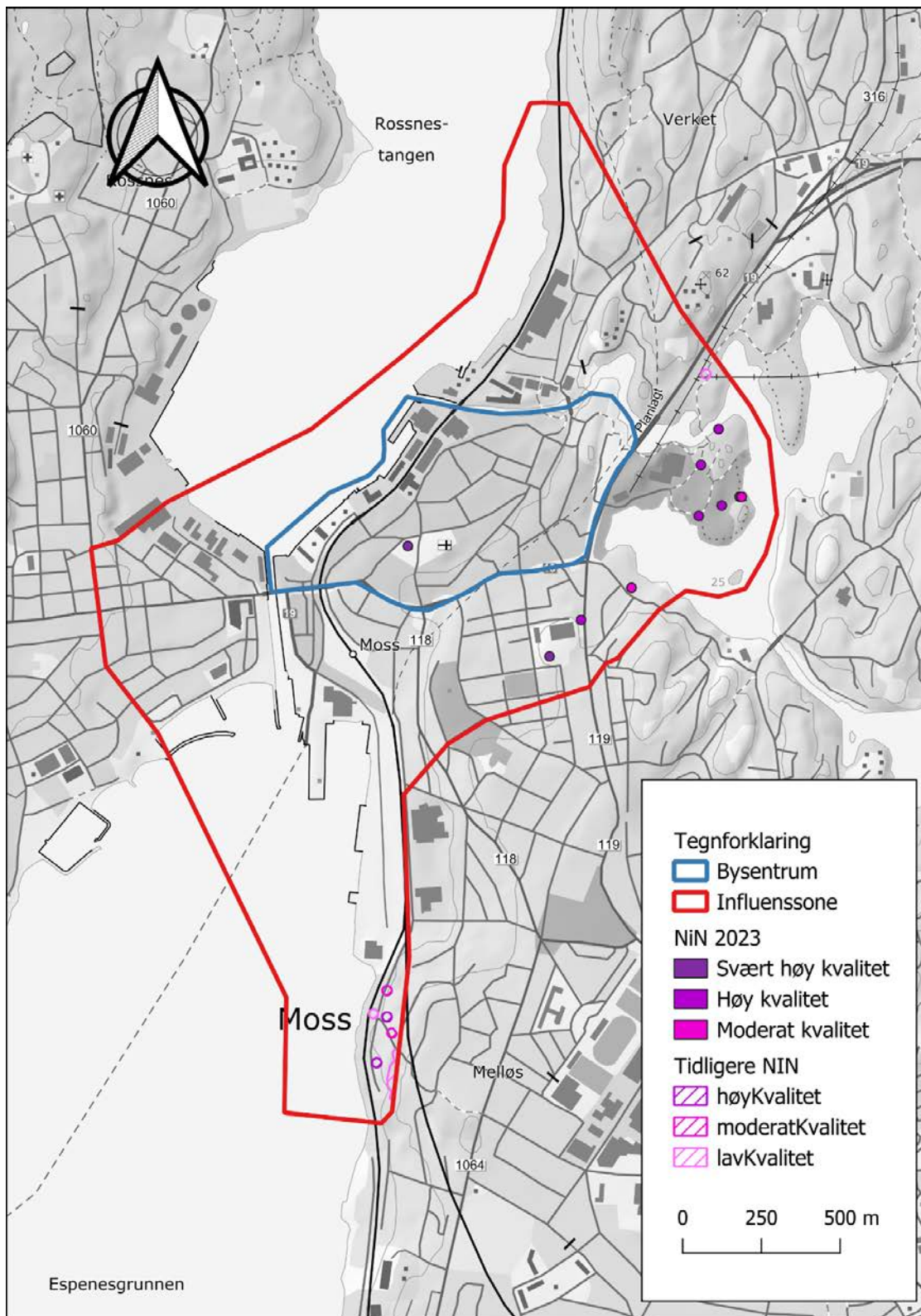
3.1 Registrerte naturtyper

Innenfor influenssonen ble det funnet 10 naturtyper. Alle disse var utvalgt naturtype «Hul eik» (Figur 5). Av disse var to *svært høy kvalitet*, seks var av *høy kvalitet* og to av *moderat kvalitet*. Det ble ikke påvist rødlistede arter i tilknytning til disse eikene under kartlegging.

Kun en av eikene befant seg innenfor den avgrensede sonen Moss sentrum. Denne står i Kirkeparken og har svært høy kvalitet. Den andre av svært høy kvalitet er Jubileumseika, som står innenfor influenssonen, ved Bytårnet skole. Ut over dette står de fleste hule eikene i Nesparken.



Bilde 2. Jubileumseika ved Bytårnet skole (Foto: Jørn Olav Løkken)



Figur 5. Naturtyper kartlagt etter Miljødirektoratets instruks i 2023 (fylte polygoner) og tidligere (skraverte polygoner).

3.2 Registrerte arter

Sentrum

Innenfor sonen Moss sentrum er det relativt lite naturmangfold. Helt i nordøst langs Mosseelva er det noe restnatur av svartor-dominert sumpvegetasjon. Her står det flere større svartor-sokler, samt noen større asketrær (EN). Dette området er det eneste innenfor bykjernen som byr på noe som kan kalles naturlikt. Det mest interessante partiet er fra Vannsjø og ned til Verket.



Bilde 3. Kantsonen langs Mosseelva, med en større svartor-sokkel (Foto: Jørn Olav Løkken)

Ut over dette finnes det relativt mange større trær. Mange av de plantede bytrærne er fremmede arter. I sentrum er det i hovedsak plantet parklind (LO) og hestekastanje (PH). Stedvis finnes det noen større stedegne trær, deriblant ask (EN) og alm (EN).

Sjøkanten i sentrumskjernen er sterkt modifisert med steile kanter langs kaia. Her finnes kun veldig små beplantede arealer, med noe gressareal og en enkel rekke trær på bysiden.



Bilde 4. Større trær i Rådhusparken (Foto: Jørn Olav Løkken)

Influenssonen

Utenom sentrum ligger det viktigste arealet for naturmangfold i Nesparken, og spesielt odden i nordlige del av parken. Denne er dekket av en eldre furuskog, der de eldste trærne er rundt 150 år gamle. Skogen har generelt et naturlig preg, og er følgelig nær ved å være naturtypen «gammel furuskog med gamle trær». Nesparken har tidligere vært et beiteareal, og det er i artskart registrert forekomster av rødlistede arter tilknyttet et slikt kulturlandskap, blant annet krabbekløver og flekkgrisøre.



Bilde 5. Furuskogen i Nesparken (Foto: Jørn Olav Løkken)

Innenfor influenssonen er det også flere områder med alléer eller grupper av større, stedeegne trær. Dette dreier seg blant annet om alléen ved Moss stasjon, hovedsakelig en blanding av alm (EN) og ask (EN). Trerekkene på vestsiden av kanalen (langs Logns plass) er stort sett bestående av alm. På kirkegården vokser flere store lindetrær (NT). Det finnes også mindre lommer med «hverdagsnatur» i områdene nord for Verket.

Ellers er det mange store lind, både fremmede arter (storlind og parklind) og norsk lind i gatene sør for Bytårnet skole (Fridtjof Nansens vei, Løkkegata, Fjellveien).

Fauna

Fauna er ikke detaljkartlagt i dette prosjektet, men generelt er det innenfor bykjernen svært lite habitater for noe annet enn forstyrrelsestolerante og opportunistiske arter som for eksempel mindre spurvefugl, måker, kråker, smånagere og rødrev.

Et mulig unntak er flaggermus. Til tross for mye lys og lydforurensning, kan noen flaggermusarter bo og jakte i bynære strøk. Det er i artskart gjort et par funn av skimmerflaggermus (NT) i sentrumsområdene. Dette er en flaggermus som lever hovedsakelig av tovinger og kan både bo og jakte i bebygde områder.

I 2021 ble det observert bever i Mosseelva, mellom Vansjø og Sponvika. Ut over dette er det observert pinnsvin (NT), hare (NT) og ekorn innenfor influenssonen. Trolig kan en anta at også rådyr bruker ulike grønne lommer i influenssonen til beite (Nesparken, områdene nord for

Verket etc). Det er gjort en observasjon av to amfibier i influenssonen, småsalamander og buorm, i nordre del av Sponvika.

Fugl er mobile arter, og det loggføres svært mye fugl i artskart av ornitologer. Det kan følgelig være vanskelig ut ifra disse observasjonene å si noe om hvordan byen brukes av fugl.

Vi har søkt opp observasjoner gjort etter år 2000 av fugl som er registrert med aktivitet «reproduksjon» eller «mulig reproduksjon». I selve sentrumskjernen er det relativt få observasjoner, men det er gjort noen observasjoner av fiskemåke (VU) på større tak, gråspurv (NT), tårnseiler (NT), samt et fåtall andre arter spurvefugl. Dette sammenfaller med inntrykk fra befaringen av at bykjernen stort sett er egnet for småfugl som kan hekke i trær, fuglekasser og mindre hulrom i infrastruktur, samt måkefugler som hekker på tak og lignende. Influenssonen er mer variert og omfatter fuglehabitater som fjorden, Vansjø og Nesparken. Følgelig finnes det her også observasjoner av flere sjøfugl og andefugler, samt en noe større diversitet enn i selve bykjernen.



Bilde 6. Blåvinge (Foto: Jørn Olav Løkken)

Av insekter er det gjort svært få registreringer i bykjernen. Dette skyldes trolig at få insektsinteresserte har gjort kartlegginger i sentrum, samt at selve bykjernens sparsomme naturmangfold utenom hule løvtrær, betyr at en ikke kan forvente noe mangfold av arter ut over vanlige generalister. Registreringene i influenssonen bygger opp under dette; her er det registrert noen øyenstikkere i tilknytning til Vansjø og Mosseelva, men ut over dette er hovedandelen av registreringer som er gjort stort sett av de vanligste dagsommerfuglene vi

har (kålsommerfugler, tiriltungeblåvinge, admiral, tistelsommerfugl etc). Det er også gjort noen registreringer av ulike mariehøner og humler, samt geithams.

Fremmede arter

I tillegg til naturverdiene er det også registrert fremmede arter (Figur 6, tabell i Vedlegg 1). Beplantede bed i parker, kommunale områder og hager er stort sett sammensetninger av pryddplanter, med mange forekomster av problematiske fremmedarter med økologisk risiko.

Formålet med kartleggingen for dette prosjektet var å registrere spontane fremmede arter (arter som har spredd seg ved egen hjelp). Beplanting av fremmede arter i parker og hager er ikke notert.

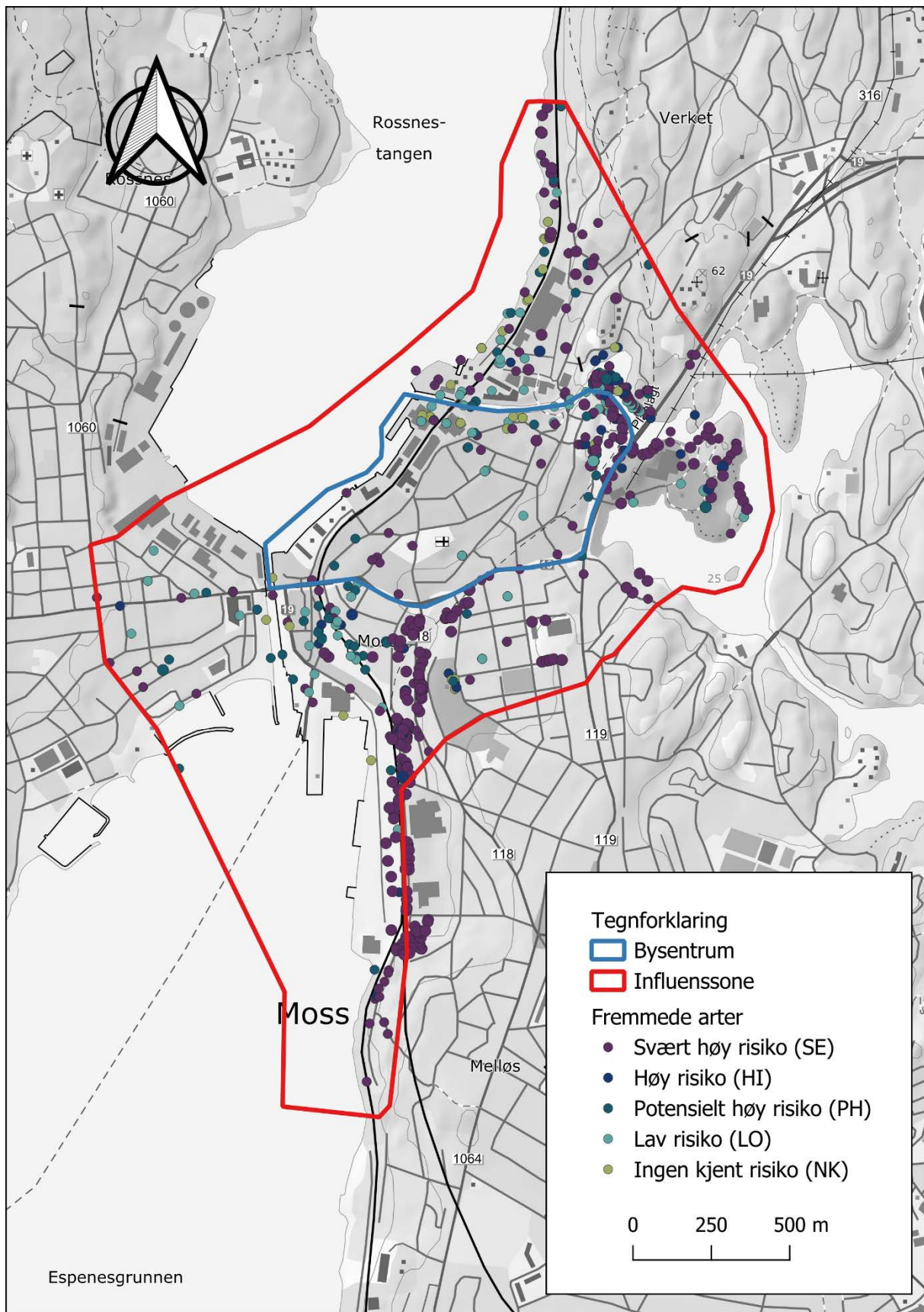
Registreringene viser forekomster av fremmede arter i de mer naturlige områdene, særlig rundt Nesparken og de øvre deler av Mosseelva. En problem-art som peker seg ut, er sprikemispel (SE). Denne er svært tallrik over store deler av det nordlige influensområdet, særlig der det er en del berg i dagen med tilhørende grunnlendt mark. Stedvis er denne arten helt dominerende.

En annen art som peker seg ut, er parkslirekne (SE). Denne har foreløpig ikke spredd seg over store arealer, men finnes blant annet på sørsiden av Vansjø, ved parkeringsplassen mellom Svaebakken og Skoggata, i et gammelt hageanlegg ved Verket, samt i Kleberget. Parkslirekne er en av de mest aggressive fremmede artene i Norge, og bør bekjempes før den sprer seg ytterligere.

I selve sentrumsområdet er det ikke observert mye fremmedarter, selv om det stedvis vokser spredte individer av vanlige arter som kanadagullris, klistersvineblom, vinterkarse og russekål langs husvegger og spredt i parkarealene. Generelt er dette fremmedarter som har blitt svært vanlige i bymiljø, og ingen populasjoner har et omfang som utpeker seg som spesielt bekymringsverdig.

At det er lite fremmede arter i sentrum, henger i stor grad sammen med dekningen av harde flater, tette plener og buskebed. Disse grøntarealene gir lite rom for fremmede arter til å kolonisere.

I influenssonen finnes flere naturverdier, særlig i tilknytning til Nesparken og Mosseelva. Stedvis er det mye fremmedarter, og i området Nesparken, Moseelva og Verket har sprikemispel fått et solid fotfeste. Vi anbefaler kommunen å legge en plan for bekjempning av denne arten.



Figur 6. Registrerte fremmedarter ved kartlegging i 2023.

Naturmangfold oppsummert

Generelt kan en si at sentrumsdelen av Moss er sterkt preget av harde flater, og mye plen. De bed og beplantninger som finnes består i stor grad av fremmede arter. De få verdiene som finnes i selve bykjernen er følgelig i stor grad tilknyttet større trær.

For vilt, fugl og insekter er det lite verdi for annet enn opportunistiske generalister (rev, kråker, måker etc). Den viktigste naturverdien for zoologisk mangfold er tak-arealer som er i bruk som hekkeklass for truede måkefugler.

Innenfor influenssonen finnes det mer hverdagsnatur, særlig i form av kantsoner og mindre skogsarealer, særlig langs Mosseelva og i Nesparken. Ut over dette er Mosseelva, Vansjø og fjorden viktige naturområder.

3.3 Akvatisk miljø

Det er to ferskvannsforekomster knyttet til planområdet: Mosseelva fra Årvolltangen til dammen (ID 003-65-R), som inkluderer Vansjø og Mosseelva utløp (ID 003-13-R). Mosseelva er registrert med dårlig økologisk og god kjemisk tilstand, og Mosseelva utløp er sterkt modifisert, med svært dårlig økologisk potensial og udefinert kjemisk tilstand.

Det er to marine vannforekomster i influenssonen: Midtre Oslofjord – Øst (ID 0101020200-1-C), og Mossesundet-indre (ID 0101020400-2-C), og Midtre Oslofjord – Øst er beskrevet i Vannnett.no som moderat eksponert kystvann med tidevann < 1 m. Vannforekomsten er godt eksponert fra syd og med dette får en del energi i form av bølger under perioder med vind fra sør og sørvest. Økologisk tilstand er klassifisert som **god** med høy presisjon, delvis grunnet forekomster av ålegrasenger. Kjemisk tilstand er **dårlig** (middels presisjon), med miljømål om **god** tilstand innen 2027.

Vannforekomsten Mossesundet-indre er beskrevet i Vann-nett.no som beskyttet kyst/fjord med tidevann < 1 m, og beskyttet bølgeeksponering, men både strøm og vind påvirker vannforekomsten og skaper energi i vannmassene. Vannforekomsten er klassifisert som sterk modifisert. Økologisk «potensial» er gitt som **moderat** og kjemisk tilstand, som **dårlig** (middels presisjon). Kjemiske og organiske miljøgifter og metall, inkludert arsen og sink, bidrar til å redusere tilstanden, men flere av de viktigste parametere i vannmassene viser «god» tilstand. Mossesundet er også registrert som et gyteområde for torsk.

Tilstanden i deler av sundet og Mosselva har vært utredet flere ganger. Naturrestaurering AS har utredet for naturverdier for utviklere av Verket i 2018 og 2021 (Rannestad et. al, 2021). I disse rapportene er tilstanden av naturverdier i vannforekomstene beskrevet som følger:

«Der Mosseelva renner ut i havet består bunnen av store rullesteiner med nesten ingen vegetasjon. Et tynt lag med brune påvekstalgler satt på steinene. På sørsiden av elveutløpet er det en bratt betongkant, som går over i en bryggeformarsjon på begge sider av elva ca. halvveis inn i det kanaliserte løpet ut mot sjøen. Bunnssubstratet gikk så over i mer finstoff som stammer fra Mosseelva med lite undervannsvegetasjon. Når man runder nordover, langs den kunstige halvøya, går havbunnen over i mindre stein/grusbunn og mer innslag av vegetasjon. Det var mye søppel både i elvemunningen og i fjorden rundt tomten.

Av undervannsvegetasjon var det brunalger som sagtang og grisetang som dominerte. Trestrukturene var nedgrodd av rur (Balanidae), stillehavsosters (SE) og blåskjell. Snegler som vanlig strandsnegl og nettsnegl var å finne over hele området og på faste strukturer som trepåler til bryggene. Strandkrabber ble også observert flere steder. Skrubbe, en flyndrefisk som trives i brakkvann, ble observert både ute i havet og der elva treffer saltvann, innerst i kanalen.

Det gyter laks i Mosseleva/Lille elv. Sistnevnte er en sideelv til Mosseelva ved Mossefossen. Den går i rør og kommer ut igjen i Mosseelva ved kinoen. Det ble så vidt vi vet sist el-fisket i utløpet til Lille Elv i juli 2008. Det ble da fanget 41 lakseunger (ca. 200 stk./100 m²), 15 ål (VU) og 1 mort nedstrøms røret (Karlsen 2008). Mellom Store bru og opp mot demningen ble det også observert ål, men ikke laks. Gjennom Lille elv går det en åletrapp for å hjelpe ål opp i vassdraget. Laksen kommer ikke opp i Vansjø, men gyter i de nedre delene av Mosselva/Lille elv. Ved anleggelse av en laksetrapp vil laks kunne gå opp fossen og inn i Vansjø. Vassdrag med laks og ål har per definisjon viktige naturkvaliteter».

Marine naturtyper utenfor Verket (innenfor influenssonen) ble også klarlagt av NRAS i 2023 (Rannestad et. al, 2023):

Arealene klassifisert som M15-2 kan i realiteten være nærmere grunntype M15-4: Løst mudder og silt- og leirdominert sterkt endret eller ny marin sedimentbunn med sterkt avvikende kjemisk sammensetning. Dette avhenger av forurensningsgrad.

Registrerte naturtyper er nokså ensartet, men skilles av ulikt bunnssubstrat. Gjennomgående langs hele kystlinjen går en gradient fra grove masser, deretter grus og sand, før silt/mudder og leire tar over nedover i dypere vann (fra 3 meter og nedover).

Ingen av naturtypene er rødlistet eller av vesentlig økologisk verdi. Tangbeltet i fjæresonen og ca. 2 meter under denne er velutviklet, men i varierende tilstand grunnet trådformete påvekstalger (lurv) som trives i eutroft kystvann, inkludert Mossesundet og planområdet.

Det er listet flere kjente påvirkninger som har bidratt og fortsatt bidrar til vannforekomstenes forringete tilstand, bl.a. diffus avrenning fra industri, urbane tettsteder, fritidsbåter, transport/infrastruktur, landbruk, havneanlegg, i tillegg til forurenset sjøbunn, forsøpling og fysisk endring. For Mossesundet-indre og Mosseelva utløp er det gjennomført, igangsatt og planlagt flere tiltak for å oppnå miljømålene «god økologisk» og «god kjemisk» tilstand innen henholdsvis 2033 og 2027.

Handlingsplanen for Oslofjorden beskriver også tiltak for å bevare og forbedre tilstanden for sårbare arter, utvalgte naturtyper og restaurering av naturverdier. Spesifikt er ålegrasenger og bløtbunnsområder verdifulle habitater i fjorden langs Moss sentrum.

3.4 Økosystemtjenester

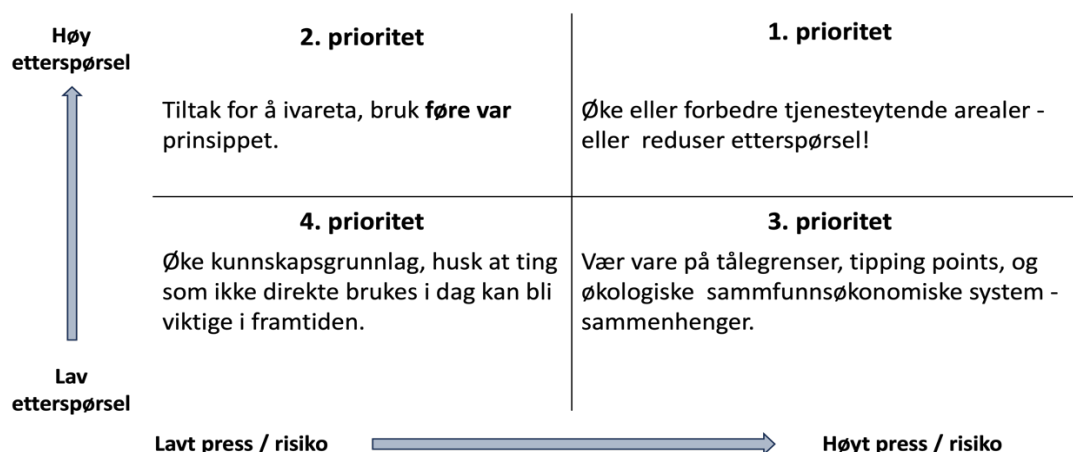
Arealer med habitatsverdi som bidrar med økosystemtjenester er registrert innenfor avgrensingssonene for prosjektet, og gitt en tilstandsverdi på kvantitative og kvalitative skalaer. Tabell 4 angir totalt areal innenfor sentrum for terrestriske og akvatiske habitater som har klimaregulering funksjoner i form av vegetasjon og vann. Dette utgjør omtrent 20% av bykjernens totale areal på 0,5km².

Tabell 3. Totale arealer for klimaregulering habitater

Arealer for habitat og klimaregulering økosystemtjenester	Km ² innenfor sentrum
Akvatisk habitat (marint og ferskvann)	0,04
Terrestrisk habitat	0,05
Habitater totalt	0,09

De viktigste tjenestene kan prioriteres for respons ved bruk av et kvadratdiagram (Figur 7) ettersom de økologiske funksjonene som produserer tjenester er vurdert som å være under mer eller mindre press (x-aksen), og etter hvor stor etterspørselen er på gjeldende tidspunkt (y-aksen). Hvert kvadrat er gitt en prioritet med en anbefalt føring for tiltak for hver gruppe (TEEB Manual for Cities, 2011). Denne inndelingen kan belyse avgjørelser for byplanleggere relatert til fortetning og grønnstruktur.

Begrepet *etterspørsel* er her basert på antatt eller artikulert behov og adferd. En tjeneste som føres opp med lav etterspørsel betyr ikke at den i realiteten ikke er livsviktig, men heller at etterspørselen ikke er bevist eller synliggjort: for eksempel, en plantart med et kjemisk potensial for kreftkur som vokser i en vanlig gressbakke. Hvis man visste at nøkkelen til kreftkuren lå der, ville etterspørselen vært enorm, men uten slik kunnskap er etterspørselen lav.



Figur 7. Kvadratdiagram for prioritering av økosystemtjenester. Oversatt etter TEEB, 2011

Tabellene under detaljerer økosystemtjenester registrert innenfor avgrensingen for Moss sentrum som polygoner (**Error! Reference source not found.**) og punkter (Tabell 5.). Kun de tjenestene som er viktigst relatert til Moss sentrum og utfordringer knyttet til fortetning er beskrevet i detalj.

Tabell 4. Polygoner for økosystemtjenester registrert innenfor sentrum

Økosystemtjeneste - Moss sentrum		Polygoner	Min - maks. areal (m ²)	Prioritet*
G/S	Habitat for arter	8	2 000 - 10 000	3
	Jordsmonn	7	250 - 8 000	3
R	Overvannshåndtering - vegeterte arealer	57	30 - 10 000	1
	Vannfiltrering - vegeterte arealer	5	250 - 8 000	1
	Flombeskyttelse - vegeterte arealer	2	200 - 3 500	1
	Mikroklima - skygge fra trær	39	30 - 6 500	2
	Luftkvalitet - filtrering fra trær	14	30 - 6 500	2
	Karbonfangst og lagring – jord / myr	4	250 - 8 000	3
	Erosjon / skredbeskyttelse	Ikke vurdert	-	3
K	Rekreasjon park	Ikke innmålt	-	1/2

Tabellene viser at overvannshåndtering, vannfiltrering og flombeskyttelse er gitt **prioritet 1**. Fortetning i byer kan føre til øking av harde flater og tap av grønnstruktur, ved omregulering av parker, utvidelse av bygg eller oppdeling av tomer med hager til flere boliger. Det ansees derfor som svært viktig fatte beslutninger om tiltak som motvirker denne tendensen tidlig i reguleringsprosesser, som vil bidra til å redusere ikke-permeable flater, og for eksempel å utvikle *oppover* i stedet for *utover*.

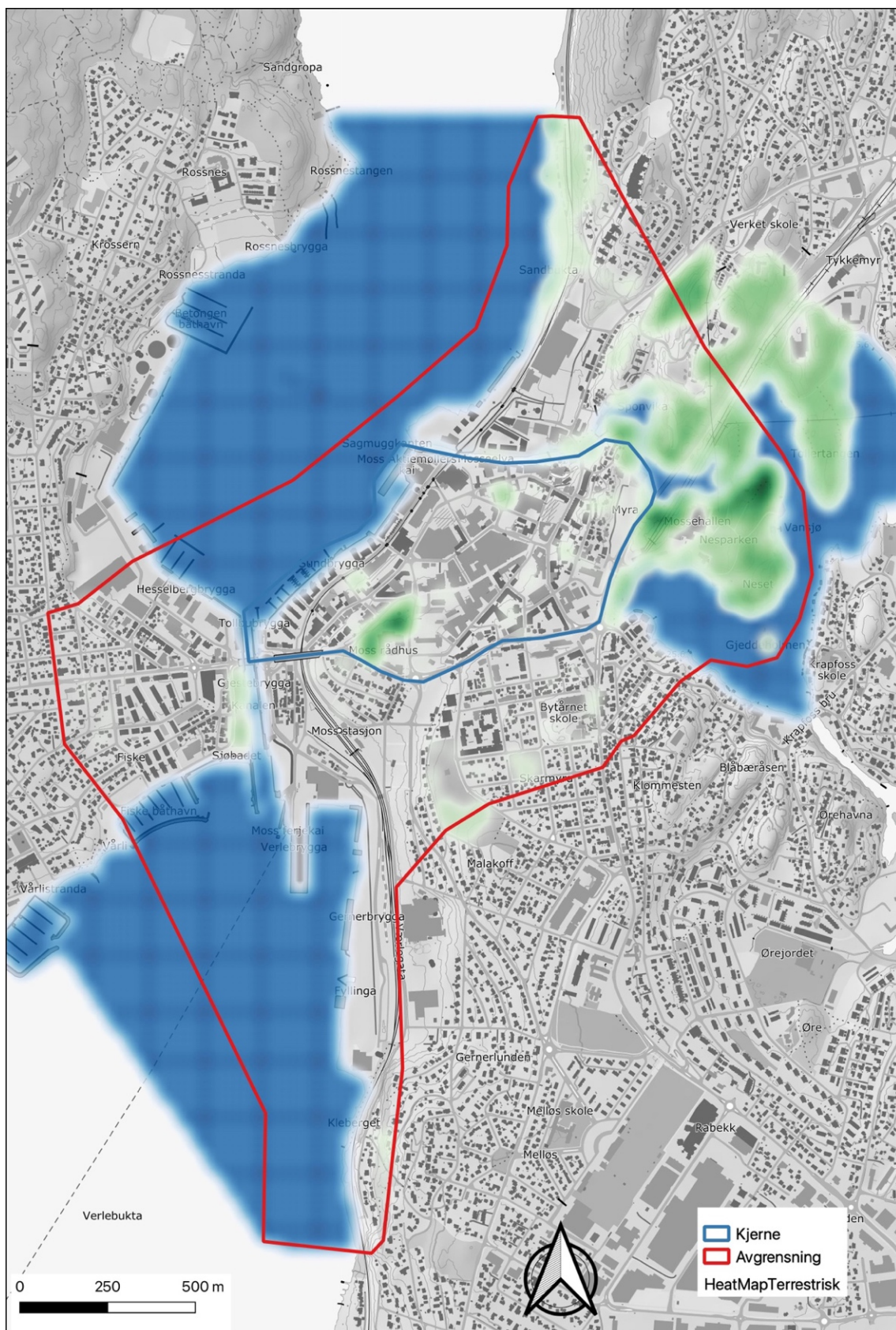
Tjenester som er knyttet til trær er gitt **prioritet 1** for karbonfangst og lagring, **og 2** som polygoner for luftkvalitet og klimaregulering (skygge). Dette betyr at det er viktig å verne om det som er, i tillegg til å planlegge innplanting av trær etter føre var prinsippet.

Tjenester som er gitt **prioritet 3** (*høyt press/ lav etterspørsel*) som habitat (biologisk mangfold), jordsmonnsdannelse og karbonlagring i myr og vann er kritiske tjenester hvor byutvikling ikke tradisjonelt har ivarettat tjenestene fordi de er mindre direkte synlige. Her er det ekstra viktig å synliggjøre viktigheten og opplyse beslutningstagere om konsekvensene av bit-for-bit tap.

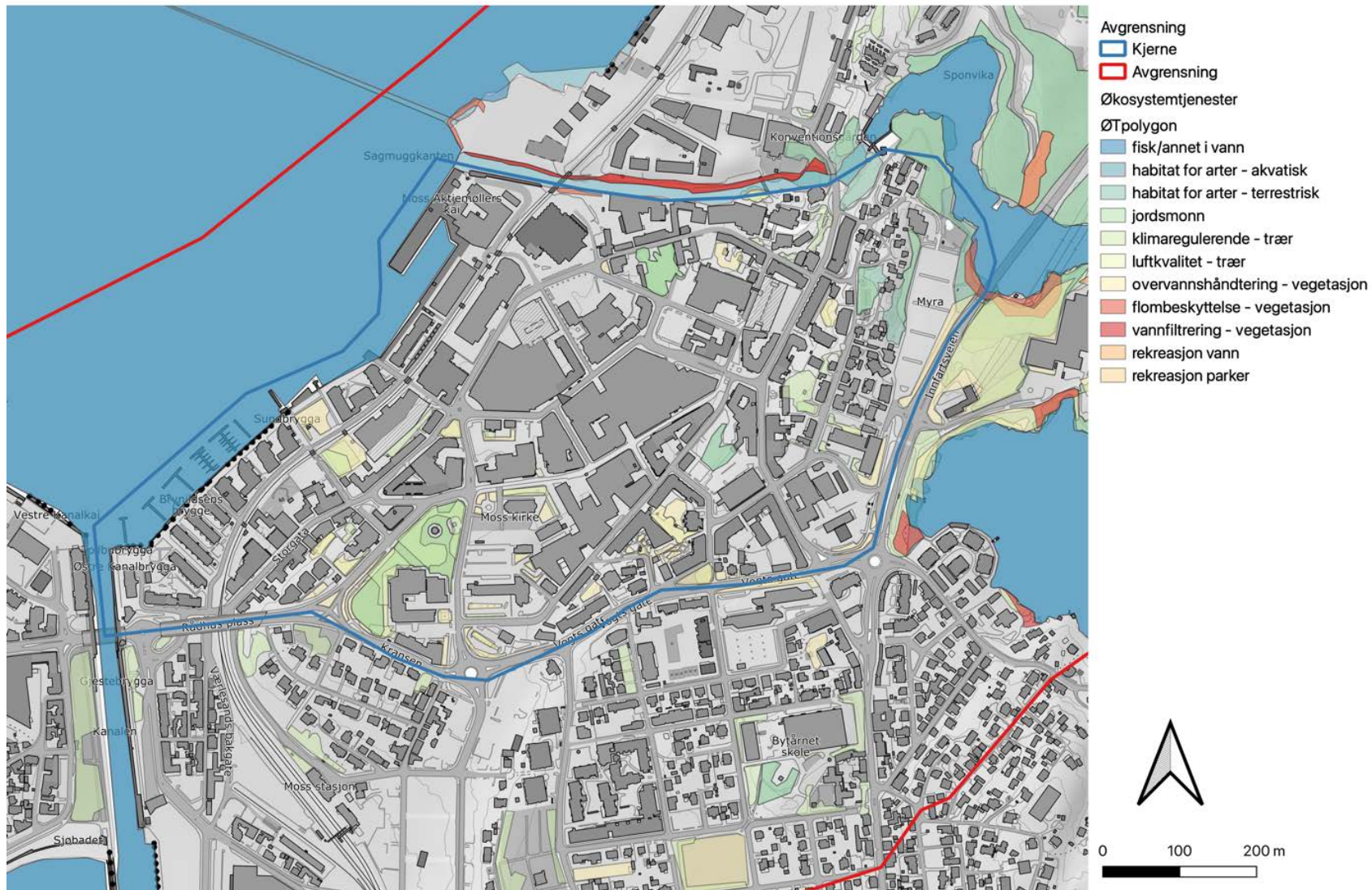
Tabell 5. Punkter for økosystemtjenester registrert innenfor sentrum

Økosystemtjeneste - Moss sentrum		Punkter - vektet etter innmålinger og totalscore for kartlag	Score	Prioritet
G/S	Pollinering (punkter)	Habitat for pollinerende arter	Lav-moderat	3
	Genetisk diversitet (punkter)	Ikke vurdert i prosjektet	-	-
R	Karbonfangst og lagring - trær (punkter)	Innmålte trær + habitat for trær	Moderat	1
F	Mat / frukttrær i hager	Ikke vurdert i prosjektet	Moderat	2
	Fisk / annet i vann, elv og fjord (fugl)	Habitat akvatisk	Lav	3
	Sopp / bær / ville nytteplanter	Habitat terrestrisk	Lav	3
	Ferskvann / drikkevann	Ikke vurdert i prosjektet	-	4
K/O	Rekreasjon parker	Fra kommunen	Høy	1
	Rekreasjon vann	Habitat for arter - akvatisk	Moderat	2
	Turisme	Ikke vurdert i prosjektet	-	3
	Kunnskap / spirituelle opplevelser	Ikke vurdert i prosjektet	-	3

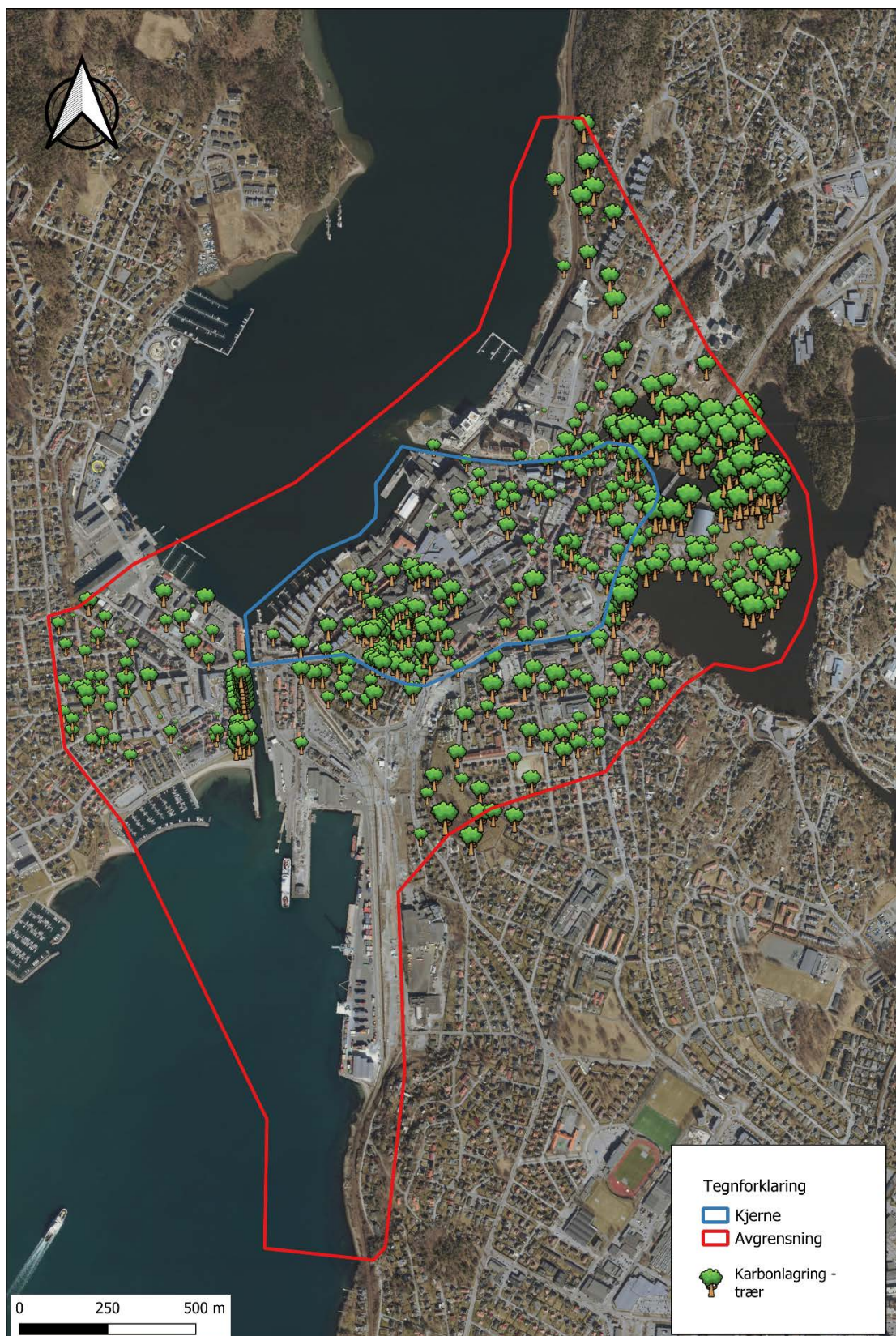
Figur 8 er et overordnet heatmap som viser at de fleste økosystemtjenestene er produsert i naturområdene rundt sentrum, og at det er et vakuum av tjenester i kjernen av sentrum. Figur 9 viser økosystemtjenester som er kartfestet som polygoner. Figur 10 viser kartfestede punkter for karbonlagrede trær og Figur 11 pollinering og matproduksjon, både innenfor sentrum og i influenssonen.



Figur 8. Heatmap av prioriterte økosystemtjenester i Moss, innen sentrumskjernen og influenssonen. Sterkere grønnfarge (terrestrisk) og blåfarge (akvatisk) betyr høyere totalscore (kvantitet og kvalitet).



Figur 9. Polygoner for prioriterte økosystemtjenester i Moss sentrum (blå strek) og nærliggende arealer innen influenssonen (rød strek).



Figur 10. Karbonlagring -trær, i sentrum (blå strek) og influenssone (rød strek). Størrelsen på ikonet betyr høyere kvalitet (størrelse, og ett ikon tilsier 1-5 trær).

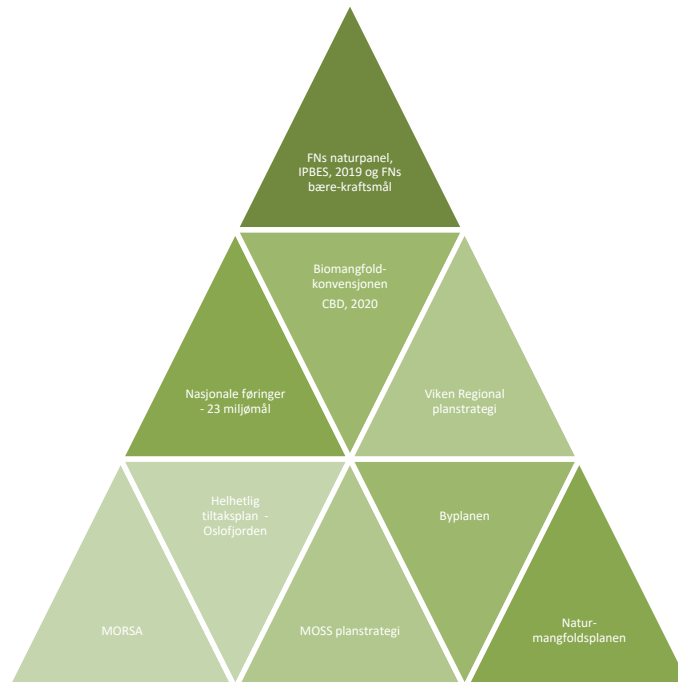


Figur 11. Pollinering og matproduksjon, influenssone og sentrum.

4. Utfordringer og muligheter

Byens mål og utvikling

På globalt nivå er behovet for å bevare naturverdier adressert gjennom FNs naturpanel (IPBES, 2019) og gjort forpliktende gjennom Biomangfoldkonvensjonen (CBD, 2020). I Norge har vi 23 nasjonale miljømål, mens den regionale planstrategien, en helhetlig tiltaksplan for en ren og rik Oslofjord med et attraktivt friluftsliv (2021) og videre ned til Moss planstrategi også viser til til grep for å bevare naturverdier (Figur 12).



Figur 12. Naturmangfold og naturverdier prioriteres gjennomgående fra internasjonale målsetninger til kommunale emne og areal-baserte planer.

En målsetning for denne rapporten er å styrke kommunens kunnskap om og synliggjøre verdien av naturbaserte løsninger for utfordringer knyttet til «naturkrisen» og fortetning av en voksende by i et klima i endring. Spesielt søker man løsninger som bidrar til å øke mangfold og bestand av stedeegne arter, øke landskapsøkologiske sammenhenger, og å styrke naturlige økologiske prosesser innenfor sentrumssonen.

I Moss planstrategi nevnes behovet for «utstrakt bruk av kartverktøy»:

I Moss kommunes planstrategi 2020 – 2024 er plan for naturmangfold gitt prioritet 1, med oppdatering av naturmangfold mest kritisk. Det er også viktig å sørge for at vi har naturområder som dekker nødvendige funksjoner, som for eksempel hvileplasser for trekkfugler, nisjer for humler og andre pollinerende insekter, migrasjonsruter mellom vinterbeite og sommerbeite for hjortedyr, eiketrær i alle aldre for å sikre rekruttering til forskriftseik, tilstrekkelig utstrekning av nisjer for fisk mv. Her vil det være nyttig med utstrakt bruk av kartverktøy, og det finnes etter hvert flere kartløsninger som gir ulik informasjon om naturmangfold og naturtyper.

I Moss har vi en effektiv forvaltning av arealene, med et spesielt fokus på skog, hav og innsjøer, slik at tap av artsmangfold stanses.

- Vår forvaltning av skog, hav og innsjøer ivaretar og skaper bedre forhold for naturmangfoldet.
- Store, sammenhengende naturområder beskyttes og knyttes sammen.
- Vi bekjemper fremmede, invaderende arter.
- Vi holder naturen fri for forurensning og forsøpling.
- Vi bygger identitet og stolthet rundt vårt kulturlandskap og vår natur, bl.a. ved hjelp av vår rike kulturhistorie.

Figur 13. Fra Forslag til planprogram for kommunedelplan for naturmangfold

Visjonen fra Helhetlig tiltaksplan for en ren og rik Oslofjord med et attraktivt friluftsliv (2021) er at «Oslofjorden skal være ren, rik og tilgjengelig for alle». Målsetningene inkluderer at fjorden skal oppnå god miljøtilstand, restaurere viktige naturverdier, fremme et aktivt friluftsliv og ivareta det biologiske mangfoldet i fjorden. Men dagens situasjon for naturmiljøet i fjorden generelt er beskrevet som «*truet, med en torskebestand på et historisk lavt nivå... ærfugl dør, tareskogen og ålegrasengene blir mindre. Miljøgifter gjør at vi ikke bør spise fisk og skalldyr fra deler av fjorden. Marin forsøpling og mikroplast er et alvorlig miljøproblem*».

For å oppnå dette målet må derfor alle kommuner gjøre grep både på land, i vannveier og i fjorden.



Bilde 7. Muligheter for sambruksarealer og gatetun i bymiljøet er perfekt for innføring av naturbaserte løsninger som skaper trivsel for brukere (Foto: Karen Creagh)

Kommuner må nødvendigvis ta hensyn til mange ulike interesser og formål i situasjoner hvor problemer (og behov for investering) ofte veies opp mot hverandre, og løsningen valgt for én utfordring ender med å forverre situasjonen for et annet problem. Det er derfor viktig å se etter

Løsninger som (1) bidrar der det trengs mest, og (2) hvor man får flere «goder» fra samme investering. Moss kommune har beskrevet de viktigste *sannsynlige* og *mulig sannsynlige* utfordringene i forhold til forventede klimaendringer (Moss kommune, 2021). Disse utfordringene har mangfoldige konsekvenser sosialt, økonomisk og for naturmangfold (Tabell 6).

Tabell 6. Sammenhengen mellom utfordringer (Moss kommune, 2021), økosystemtjenester og naturbaserte løsninger.

Utfordringer	Viktige konsekvenser	Naturelementer som reduserer risiko	Foreslåtte naturbaserte løsninger
Sannsynlig økning i ekstreme nedbør, både i hyppighet og intensitet	Skade på bygg og eiendommer. Økt partikkel og kjemisk forurensing av vannforekomster.	Vegetasjon fordrøyer, tar opp og filtrerer overvann.	<ul style="list-style-type: none"> - Biotop tak utformet etter økologiske prinsipper/ grønne vegger - Varierte beplantninger / grøntarealer - Dammer, myrer, våte sig eller regnbed langs veier og vannveier
Flere og større regnflommer, større vannføring i mindre bekker og elver.	Skade på bygg og infrastruktur. Erosjon av elv og bekkbredder grunnet mangel på vegetasjon. Helseskader / tap av liv.	Vegetasjon fordrøyer, tar opp og filtrerer overvann. Rotmasser stabiliserer elvebredder.	<ul style="list-style-type: none"> - Kantsonevegetasjon - Naturlig elveløp og våtmarksarealer - Vegeterte arealer inkludert trær og busker mot vannveier
Økt fare for jord, flom og sørpeskred som følge av økte nedbørsmengder.	Skade på / tap av eiendommer. Forurensing av vannforekomster. Helseskader / tap av liv.	Vegetasjon som stabiliserer og holder jordmasser på plass.	Større arealer med vegetasjon i skrenter og soner mot vannveier.
Stormflonivået forventes å øke som følge av havnivåstigning	Skade på eiendom og infrastruktur. Helseskader / tap av liv.	Variert og naturlig kystlinje / brede, slake strandsoner og eventuelt strukturer i sjøen, mulig aktuelt i sørligste del av byen.	<ul style="list-style-type: none"> - Naturlig strandlinje med vegetasjon der mulig, permeable flater mot vannsonen. - Rehabiliterer / myke opp strandlinje og kystsoner - Kantsone med skog ovenfor selve strandsonen demper skade lenger opp - Vegeterte diker - Kunstige skjær / rev
«Mulig sannsynlig» endringer i sommertemperaturer med økt sjanse for tørke	Redusert vannforsyning. Endret vekstvilkår for vegetasjon. Økt etterspørsel / forbruk av kjøleanlegg. Forhøyet skogbrannfare	Skogsarealer med varierende struktur stabiliserer temperaturer og vannkretsløpet. Trær kjøler og gir skygge. Vann har kjøleende effekt på mikroklima.	<ul style="list-style-type: none"> - Biotop tak / grønne vegger - Plante trær og busker - Åpne vannveier - Vannfylt natur (dammer, våtmark etc.) - Bruk av tørketålende arter og naturtyper
«Mulig sannsynlig» økt fare for kvikkleireskred som følge av kraftigere nedbør og flom i elver og bekker	Skade på eiendom og infrastruktur. Helseskader / tap av liv.	Porøs grunn og grunnvannslagre.	Kan i liten grad hindres ved naturbaserte løsninger, men naturlig vannfordrøying i vassdrag vil i noen grad hindre ukontrollert erosjon og graving av vann.

Utfordringer for naturmangfold

I tillegg til de generelle samfunnsøkonomiske utfordringene beskrevet i Tabell 7 er det behov for å gjøre tiltak for å løse spesifikke problemer for naturmangfold i Moss sentrum:

- Bysentrum har flere store, gamle trær med høy naturverdi, men det er mangel på ny-rekruttering
- Dominans av fremmede arter brukt som gatetrær og i beplantede områder
- Der beplantning er stedegen er det i stor grad uten overordnet landskapsøkologisk funksjon (unge individer, fragmenterte beplantninger)
- Manglende variasjon i habitater / naturtyper
- Dårlig vannkvalitet fører til dårlig habitatsverdi og tap av artsmangfold i Vansjø, Mosseelva og Mossesundet
- Problemer med overvannshåndtering, koplet med forventet økende nedbørsmengder, øker risiko for ytterligere forringing av akvatiske habitater
- Fortetning - økt behov for grøntareal for rekreasjon og opplevelsesgoder, tap av areal for biologisk mangfold
- Fortetning - endring av mikroklimatiske forhold / luftkvalitet i bykjernen, tap av sensitive arter (flora og fauna)

Valg av naturbaserte løsninger bør derfor være basert på økologiske prinsipper som variasjon i habitattyper, flere, større og mest mulig sammenhengende arealer, og bruk av stedegne arter. Dette gir reelle muligheter for flerfoldig avkastning per investering, og kan muliggjøre fortetning innenfor et allerede utviklet og urbanisert miljø hvor utgangspunktet for naturverdier er relativt lavt, uten videre tap av landskapsøkologiske sammenhenger. Samtidig er det viktig å tenke gjennom eventuelle ulemper og risikoer ved tiltak for både mennesker og natur. Noen eksempler her er:

- Tiltak som legger til rette for vilt generelt kan også tiltrekke seg uønsket vilt, som rotter og mink.
- Tiltak for dyr, inkludert måker og småfugl, må forankres i lokalmiljøet ved å gi beboere forståelse av hvorfor det gjøres og om hvordan man unngår konflikter med økende dyreliv i nabolaget.
- Tilrettelegging for vilt i nærheten av større veier gir en økt risiko for påkjørsler og liknende. Hvis slike tiltak ønskes, må det også legges inn trygge veikryssninger.
- Tilplantning med trær, busker eller høyere vegetasjon som for eksempel blomstereng gir dårligere oversikt langs veibanen. Gode kryssningspunkt, redusert fart og informasjon om tiltak begrenser risiko for problemer.
- Naturlig engvegetasjon i stedet for kortklipt gressplen kan gi redusert egnethet for en del typer av menneskelig aktivitet, men gir en enorm økning i artsmangfoldet

4.1. Generelle tiltaksbeskrivelser

Følgende *målsetninger og prinsipper* er viktige for å få mest mulig igjen for investeringer i naturbaserte løsninger, naturmangfold og grønn byutvikling:

1. Bevare og beskytte
 - Unngå bit-for-bit nedbygging av restnatur og eksisterende grøntområder for å ivareta arter og økosystemtjenester. Beskytt store gamle trær; trær er vertskap for en rekke arter gjennom hele livsløpet og er noen av de mest verdifulle habitatene som finnes i urbane miljøer.
 - Bykjerner har en tendens til på bli ensformig utformet, hvor arter vi regner som generalister dominerer, og dermed fører til tap av sensitive arter og spesialister. Sett derfor mål for å øke arealer med grønnstruktur, og restaurer forringede arealer. Dette inkluderer bekjemping av fremmedarter. Skap variasjon i nye habitater (tørre, fuktige, våte) som legger til rette for økt mangfold.
2. Styrke landskapsøkologiske sammenhenger
 - Fragmentering av populasjoner er et stort problem for mange arter, som fører til reduksjon både av bestander og også svekker en bestand sin evne til å tåle stress. Naturbaserte løsninger bør skape et variert, og så langt som mulig, sammenhengende nettverk av økologisk fungerende elementer i sentrum, med blomsterenger, trær og busker, vegeterte regnbed og åpne vannveier som håndterer overvann (se del om vann lenger ned), samt varierte grønne areal på tak og fasader. Dette vil bedre forutsetningene for arter som finnes i små populasjoner og øke utveksling av genetisk materiale mellom bestander.
 - Der sammenhengende nettverk ikke er mulig, er etablering av arealer som fungerer som «stepping-stones» viktig for flere arter. Dette betyr at adskilte areal ligger nærme nok hverandre til at ulike arter klarer å flytte seg mellom dem.
3. Elementer som legger til rette for bo, skjul og hekkeplasser for insekter, fugl og flaggemus.
 - Bymiljøer, tilrettelagt for menneskelig aktivitet, ønskes ryddige og oversiktlige. Dette fører ofte til at gode hekke- og yngleplasser, bo-, og skjulesteder for mange dyrearter forsvinner. Tiltak som skaper variasjon i struktur, som f.eks. ved gjenbruk av felte trær, hauger av grus og sand) eller installasjoner med tilpassede kasser («hoteller»), kan være avgjørende for artsmangfoldet.
4. En mykere overgang mellom hav og land
 - Anleggelse av kaier og brygger, og utgraving av havbunn for å skape dype kanaler som fører til disse, medfører store forandringer for akvatiske organismer. Mange arter finnes i sonen mellom hav og vann. Ved rette, steile kanter av trevirke, betong eller kuttet stein er dette habitatet sterkt forringet. I tillegg medfører harde ikke-permeable flater og steile sjøkanter mer forurensing fra land til vann. Der det er mulig bør arealer (f.eks. områder med svak helling) bli tilrettelagt for gjenetablering av naturtyper som strandenger, kantkratt eller åpen grunnlendt mark.
5. Prioriter akvatisk og marint miljø

- Vannforekomstene i og rundt Moss er forringet, og i Moss planstrategi er tiltak for forbedring av akvatisk og marint miljø en prioritet. Problemet er tilførsel av forurenset, varmt overvann, og historiske kilder til forurensede bunnlag. Det bør derfor etableres våte drag, åpne vannveier og dammer, der det så langt som mulig blir et sammenhengende nettverk av regnbed og åpne vannveier med egnet vegetasjon, som drenerer, fordrøyer og renser vann fra ikke-permeable overflater. Dette vil bidra til at vann renner saktere og det gir infiltrasjon til grunnvann slik at reduserte mengder forurenset vann går direkte fra land til hav.
- I størst mulig grad bør man erstatte ikke-permeable dekker med permeable avrenningslinjer. Dette er særlig viktig i forbindelse med flate områder som er sårbare for oversvømmelser ved større nedbørmengder.
- Skape kunstige rev og varierte strukturer med hulrom utplassert flere steder langs land. Tilrettelegg for filtrerende organismer som sekkedyr og blåskjell ved å skape vekstoverflater med stort overflateareal under brygger, på stolper og liknende.

6. Skap engasjement og samarbeid

- I tillegg til kommunestyrt grønn byutvikling vil tiltak i eventuelle fremtidige «grønne» prosjekter i nærområdene tjene på at det etableres naturlige habitater i bykjernen. Kommunens investeringer vil på samme vis tjene på at andre aktører bidrar med tiltak som er synergiske og komplementerer offentlige investeringer. Dette samspillet bør iverksettes og følges opp med spesifikke tiltak, som for eksempel:
 - Synliggjøre byens naturverdier, skape tilhørighet og by-identitet rundt natur
 - Informasjonskampanjer: hva er viktig, hva skal gjøres og hvordan kan næringslivet, grupper og privatpersoner bidra
 - Invitasjon til registrering av naturmangfold i hage-, og bakgård
 - Adopsjonskampanjer for grønne arealer i offentlig rom for å styrke tilhørighet

Tabell 8 viser hvordan naturbaserte løsninger bidrar i forskjellig grad til samfunnet ved økologiske funksjoner og tjenester, naturmangfold og klimatilpasning og klimaregulering. Noen av tiltakene er forholdsvis enkle, billige og skaper sjelden konflikt mellom forskjellige interessegrupper, og kan sies å være lett gjennomførbare tiltak. Generelle, lett gjennomførbare tiltak (L) inkluderer:

- Nye trær og busker i parker og gateløp
- Etablering av naturenger i parker, langs strandlinja og veikanter
- Staudebed i parker, klatreplanter på fasade av kommunale bygg
- Installasjoner av fuglekasser, insektshoteller flaggermuskasser og skjul for ekorn, pinnsvin osv.
- Skape variasjon i bunnforhold i vann og sjø ved plassering av stein, strukturer og skjellbanker.

Tiltak som er noe mer krevende (M), inkluderer:

- Restaurering av kantsoner og våte sig eller dammer
- Etablering av enkle grønne tak og pluggplantevegger
- Skape naturlig helning i strandsonen

Tiltak med høy kost, er krevende, eller det er vanskelig å få generell aksept for (H) inkluderer elv og bekkeåpning, regnbed, større grønne tak, og restaurering av strandsone (tilbaketrekning av harde flater og steile kanter). Større operasjoner for å forbedre vannmiljøet regnes også som krevende.

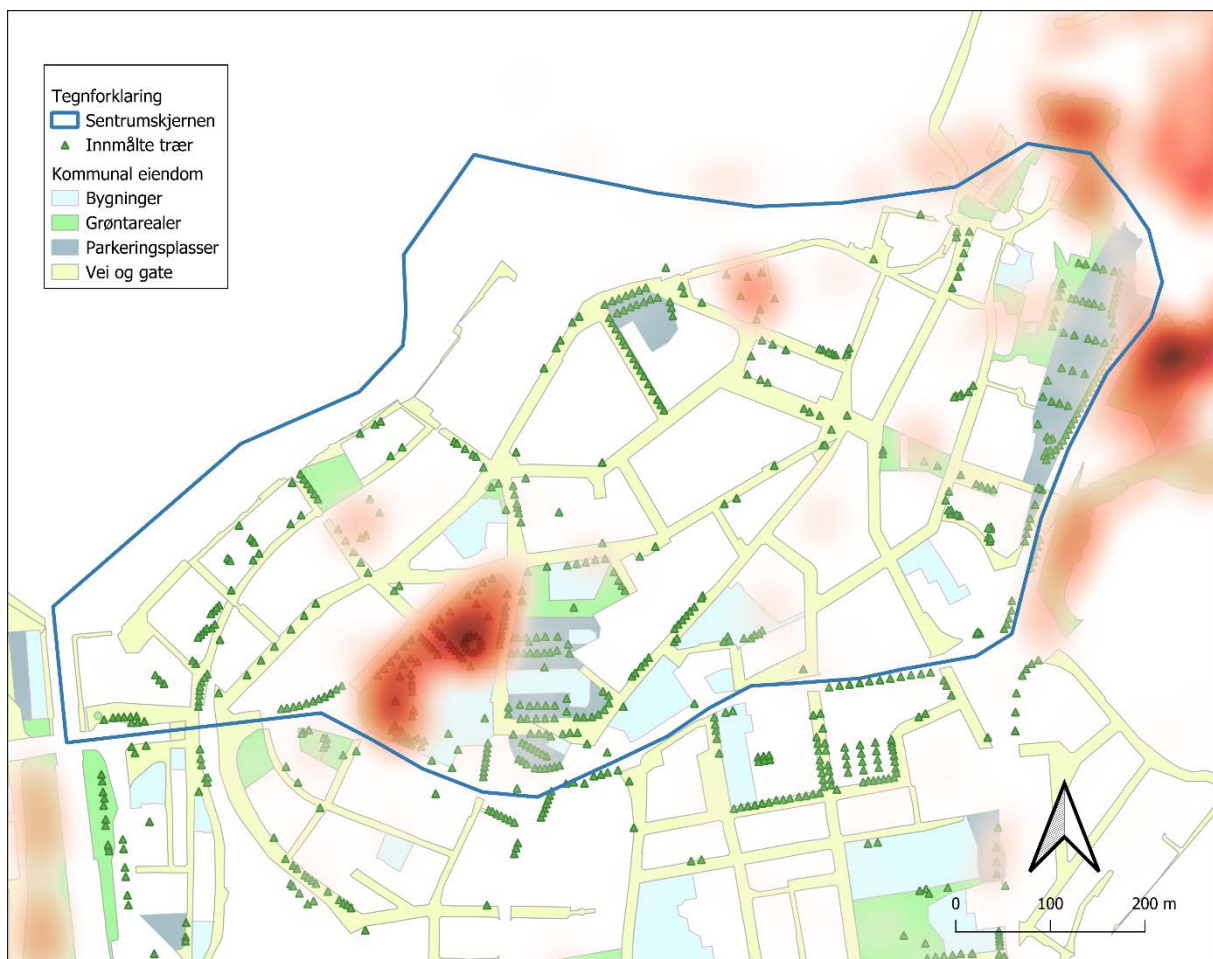
Tabell 7. Forbedringstiltak, økosystemtjenester, naturmangfold og klimaresiliens. Graden av forventet bidrag til økosystemtjenester er skalert fra 1-3. Gjennomførbarhet er vurdert basert på antatt kost, tid, omfang og generell aksept for hvert tiltak. Tabellen kan således sorteres enten etter spesifikke funksjoner og tjenestekategorier, rangeres etter totalscoren eller hvor krevende og gjennomførbar løsningen er Høy.

AREALER		FUNKSJON	ØKOSYSTEM TJENESTER				SCORES					GJENOMFØRBARHET
Arealtype	Tiltak	BM = biologisk mangfold SS = stepping stone KO = korridor	Grunnleggende livsprosesser/ støttende	Regulerende	Potensial for forsyvende	Kunnskap og opplevelse	Sum ØT	Naturmangfold	Klimaresiliens	TOTAL	Rangering	H = Høy M = Middels L = Lav
Parker	Nye trær og busker	BM/SS	3	3	3	3	12	3	3	108	1	L/M
Vannveier	Elv / bekkeåpning	BM/KO	3	3	3	3	12	3	3	108	1	H
Promenader/ turveier osv	Vegetere kantsone / veiskulder	BM/KO	3	3	1	3	10	3	3	90	2	M
Strandlinje / kyst	Oppmyke strandsone / permeable fla	BM	2	3	1	3	9	3	3	81	3	H
Gatetrær	Nye trær og busker	BM/KO	3	3	1	3	10	2	3	60	4	L
Parker	Lage dam / våtmark	BM/SS	3	3	1	2	9	3	2	54	5	M
Gågater / veibaner	Vått sig	BM/KO	3	3		2	8	2	3	48	6	H
Strandlinje / kyst	Natureng	BM/SS	3	2	2	3	10	3	1	30	7	L
Parker	Natureng	BM/SS	3	2	2	3	10	3	1	30	7	L
Kommunale bygg	Biotoptak	SS	1	3		1	5	2	3	30	8	M/H
Gågater / veibaner	Regnbed	KO	1	3		1	5	2	3	30	8	H
Vansjø	Forbedre vannmiljø (ferskvann)	BM	3	1	3	3	10	3	1	30	8	H
Veikanter	Natureng	BM/KO	3	3		2	8	3	1	24	9	L
Parker	Staudebed	BM/KO	3	1		3	7	2		14	10	L
Kommunale bygg	Grønn vegg - klatreplanter lineært	SS	2	2	1	2	7	1	2	14	10	L
Kommunale bygg	Sedumtak	SS	1	2		1	4	1	3	12	11	H
Kommunale bygg	Grønn vegg - plugg planter (areal)	SS/KO	1	2	1	2	6	1	2	12	11	M
Parker / gatetrær	Fuglekasser	BM	2			3	5	2		10	12	L
Parker	Insektshoteller	BM	2		1	2	5	2		10	12	L
Parker	Annet - flaggermus / pinnsvin osv	BM	2			3	5	2		10	12	L
Gate/ bygg	Stauder i kasser / bed	SS	1		2	3	6	1		6	13	L
Bunn / substrat	Lage variasjon / rev/ bløtbunnsone	BM	3	2	3	3	11	3	2	66	1	L/M
Tidevannssone	Variierende helning	BM	3	2	2	2	9	3	2	54	2	M/H
Akvatisk miljø	Akvatiske planter / filtrering	BM	3	3	1	1	8	3	1	24	3	M

Resultatet fra kartlegging av eksisterende naturverdier ble lagt til grunn for vurderingene. De fleste kartlagte økosystemtjenester i sentrumskjernen er tilknyttet kommunal eiendom (Figur 14). Parkarealene rundt Rådhusparken og Kirkeparken er de viktigste bidragsyterne.

Figur 14 viser også innmålte gatetrær. Disse er ofte relativt små og har per i dag liten innvirkning på heatmap-analysen hvor trær er vektlagt etter størrelse. Dersom disse trærne får vokse seg store vil det medføre en økning i økosystemtjenester, spesielt der de står i lengre rekker.

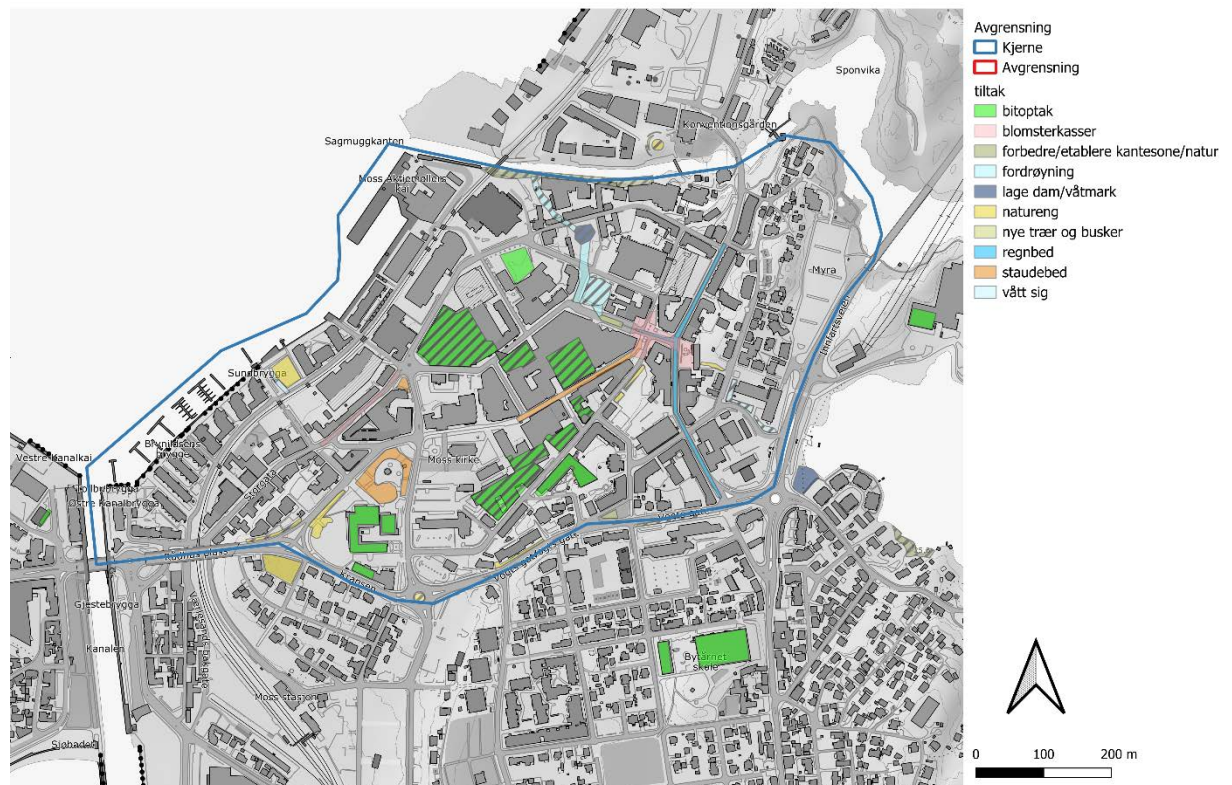
På kommunal eiendom er det i dag stort sett gatestrukturen i sentrum som har det største potensialet for å øke sammenhengen i biodiversitet og økosystemtjenester i sentrum. Ut over dette er sentrum preget av større eiendommer uten særlig fokus på grønn byutvikling, dette gjelder særlig Amfi. Slik sett vil det for kommunen kunne være lurt å gå i dialog med eierne av disse private næringseiendommene for å virkelig kunne utvikle grønne områder over store deler av byen.



Figur 14. Kart som viser hvordan økosystemtjenester forholder seg til kommunal eiendom. Rød farge er heatmap over terrestriske økosystemtjenester.

Potensielle tiltak som kan iverksettes i sentrum og som totalt sett vil føre til økt naturmangfold, styrking av landskapsøkologiske sammenhenger og produksjon av økosystemtjenester er illustrert i Figur 15. Under følger generelle beskrivelser av tiltakene som brukes i naturbaserte løsninger, som kan skaleres og tilpasses lokale forhold ettersom egnede arealer blir tilgjengelige.

Mulighetsrom for utvikling av grønne sammenhenger i sentrumskjernen



Figur 15. Potensielle områder og foreslåtte tiltak for å forbedre og styrke grønnstruktur / økosystemtjenester i og rundt Moss sentrum. Polygoner uten skraver er kommunal eiendom, mens skraverne polygoner er ikke-kommunal eiendom.

Planting av nye trær og busker

Nyplantede trær (enten som erstatning for fremmedarter som har blitt fjernet, eller nyetablerte) bør være stedegne, og kan inkludere arter som alm, ask, osp, bjørk, sommereik, selje og furu. De to førstnevnte er rødlistet (EN). Selje er en art som er viktig for mange pollinatorer, inkludert humler og bier, samt for sommerfugllarver. Av busker er arter som for eksempel hagtorn, slåpetorn og dvergispel aktuelle.

Regnbed, våte sig, åpne og beplantede vannveier

Det bør settes av areal til naturbaserte blågrønne løsninger som våte sig, regnbed eller dammer som standard infrastruktur for overvannshåndtering i urbane miljøer. Regnbed og vegeterte åpne vannveier legger til rette for arter som er avhengige av fuktige og våte forhold, og vil dermed bidra til økt biodiversitet. Aktuelle arter for utplanting vil være f.eks. bred dunkjevle, sverdlilje, kattehale, fredløs, krypsiv, tjønngras, vassreverumpe og diverse starrarter. Mindre selje- og vierkratt kan også egne seg.

Naturenger

Enger utgjør viktige habitater for en rekke karplanter, samt et mangfold av pollinerende insekter, inkludert dag- og nattsommerfugler, bier og veps. Naturenger øker det biologiske mangfoldet i urbane miljøer, samt den estetiske opplevelsen av parker, veikanter og andre

arealer. De danner «stepping stones» til andre lokaliteter, særlig for insekter, som er helt eller delvis avhengige av at slike habitater finnes med jevne mellomrom for å kunne overleve i urbane miljøer.

Naturenger tilpasses lokale forhold, og kan være våte (våtmarksenger) eller etableres på tørrere, skrinne jord. Eng-vegetasjon kan i prinsippet etableres hvor som helst hvor det er satt av plass til økologiske tiltak, og hvor tråkkfrekvensen ikke blir veldig høy. Eng-vegetasjon bør i størst mulig grad erstatte standard gressplen og prydgress. Andre varianter (for eksempel åpen grunnlendt mark) med strandsone arter kan etableres langs kystlinjen.

Grunnet trivsel i tynt jorddekke vil eng egne seg godt på intensive grønne tak. Selv om et 15 cm jordlag er å foretrekke vil et 10 cm tykkelse kunne være tilstrekkelig for denne habitattypen. Jordlaget må være skrint, og gjerne ha et høyt innhold av sand. Enghabitater er viktig for å fremme karplantediversitet, men også svært viktig for insekter og indirekte også for fugl.

På engene (inkludert på tak og terrasser) kan det også etableres sand- og grusarealer. Områder med bar sand er viktig for en rekke insekter (veiveps, graveveps m.fl.), og kan med fordel plantes inn med bringebærbusker (mange arter veps bruker døde stengler som bo). Disse spres utover i mindre flekker, f.eks. langs vegger, vinduer o.l. Død ved (stokker og greiner) kan også legges ut og vil fremme forholdene for bl.a. insektfaunaen.

Biotop-tak, terrasser og fasader - kommunale bygg og prosjekter

På tak er det mulig å gå for en kombinasjon av *Sedum* (bergknapp), eng og sandhabitat. Kun norske arter må brukes på grønne tak, og fremmede arter som sibirbergknapp, gravbergknapp og gråbergknapp må helt unngås. Norske bergknapp-arter omfatter bl.a. bitterbergknapp, broddbergknapp, hvitbergknapp, kystbergknapp, lodnebergknapp og småbergknapp.

En betydelig del av arealet avsatt til grønne tiltak på terrasser og eventuelt tak kan utvikles til artsrike blomsterenger, av typen «semi-naturlig eng», ved å plante en kombinasjon av blomstereng-arter sammen med stedeigne bergknapp-arter.

Grønne vegger og fasader kan ytterligere øke arealer med vegetasjon i bymiljøet, hvor type og artssammensetning tilpasses lokale forhold og behov. Grønne vegger kan etableres med pluggplanter av eng-arter i spesialkonstruerte fasader, eller med klatreplanter på palisader, wire- oppheng el. Klatreplanter som humle, vivendel, og bergflette kan være godt egnet. For humler og andre insekter vil planting av rødkløver, erteplanter, kurvplanter og arter i klokkefamilien virke positivt.

I urbane miljøer er det ofte en problemstilling med allergifremkallende pollen. Av trærne nevnt ovenfor er alm og furu sjelden et problem for allergikere. Rogn og spisslønn er andre «trygge» arter. Ask, osp og eik er også uproblematisk for de aller fleste. Bjørk og selje er mer problematiske, og man bør vurdere hvor nær de plantes til f.eks. fortetningsprosjekter i urbane miljøer.

Staudebed

Artsrike bed og kasser med norske, og så langt som mulig stedeigne, stauder ansees som positiv forbedring for økologien i urbane områder.

Anslagsvis 20-40 cm jorddybde er tilstrekkelig. Det bør brukes naturlig jordsmonn fra området. Blomsterplanter er viktige for å fremme botanisk biodiversitet, men også svært viktig for insekter, og indirekte også for fugler.

Beplantninger bør bestå av et minimum av 15-20 stedegne arter for å sikre funksjonell, landskapsøkologisk utveksling av arter med andre områder i nærheten. I økologien er «stepping-stones» viktige for å knytte sammen naturlige populasjoner, dette gjelder f.eks. fugl og insekter som pollinerer og sprer frø, og dermed kan knytte sammen vegetasjonssamfunn som virker isolerte innenfor et ellers urbanisert område med harde overflater. Med stedegent menes arter som naturlig finnes i området.

Insekthoteller, dødved, flaggermuskasser og fuglekasser

Dette er mindre tiltak som kan fungere som verdifulle bidrag i forhold til biodiversitet. De krever liten plass, og mange arter som ikke er for sensitive for et liv i urbane områder vil kunne tjene på slike tiltak.

Tiltak for marint miljø

Menneskeskapt struktur i sjøen gir gunstig habitat for mange arter, og undersiden av bryggene bør derfor ikke skrapes/rengjøres oftere enn hvert tiende år. Dette vil bidra til økt artsmangfold i forbindelse med båthavnen. Dette gjelder ikke fremmede arter som stillehavsøsters og havnespy, som bør fjernes fortløpende.

Fyllinger bør utformes på en slik måte at det skapes større, grunne arealer i dybden 0,5 – 3 m, ved å skape en ujevn, bølgende og slakt skrånende ytterkant hvor store og små hulrom ikke tildekkes – og dermed kan fungere som skjulested for et stort antall arter og individer. Dette vil også skape et større totalt areal med harde overflater. Større steinblokker på minimum 0,5 m³ plasseres på sjøbunnen, både i selve fyllingskanten og noe i forkant av fyllingen, for å skape ytterligere strukturell habitatvariasjon. I sum vil dette være svært gunstig for naturmangfoldet i området, og en stor forbedring fra observert tilstand på kartleggingstidspunktet. Det er sannsynlig at området en gang hadde flere slike habitater, som har blitt tildekket og sedimentert bort over flere hundre år med menneskepåvirket utfylling og avrenning.

Etablering av ny(e) ålegresseng(er) for å kompensere for tap av lokaliteter, gjøres enten ved å flytte på voksne planter, eller ved å plante frø. utfordringer ved førstnevnte er en relativt høy dødelighet på transporterte planter, og at donorengen lider tap. Lokaliteten kunne etableres langs selve fyllingskanten ved å lage en hylle på 2-3 m dyp. Hyllen bør tildekkes med sand, og stedegne masser hvis mulig – som tas opp og lagres før endelig tildekking.

4.2. Fokusområder

I tillegg til generelle tiltak som kan utføres uavhengig av andre prosjekter, ønsket Moss kommune innspill fra fagmiljøer om aktuelle økologiske forbedringstiltak for flere fokusområder. Anbefalinger for utvikling av naturbaserte løsninger med verdi også for naturmangfold for disse områdene er utformet etter prinsippene over, og sett i sammenheng med eksisterende natur og grønstruktur. Følgende utfordringer ble spesifisert:

- Vurdering av muligheter for bedre håndtering av overvann for å forhindre samfunnsøkonomisk skade og ytterligere forringelse av vannmiljø
- Vurdering av potensial for å øke naturmangfold og økosystemtjenester i kjernen gjennom kommunestyrtede utviklingsprosjekter som gatetun og sambruksarealer
- Vurdering av potensial for å øke naturmangfold og økosystemtjenester gjennom fortetningsprosjekter innenfor kjernen

Sammenheng i blåstruktur - overvannshåndtering

I 2022 ble overvannssituasjonen i Moss sentrum utredet (Cowi, 2022). I dette arbeidet ble en rekke gateløp og områder antatt å ikke ha kapasitet ved 5 års regn, og har en høy risiko for oversvømmelser i fremtiden:

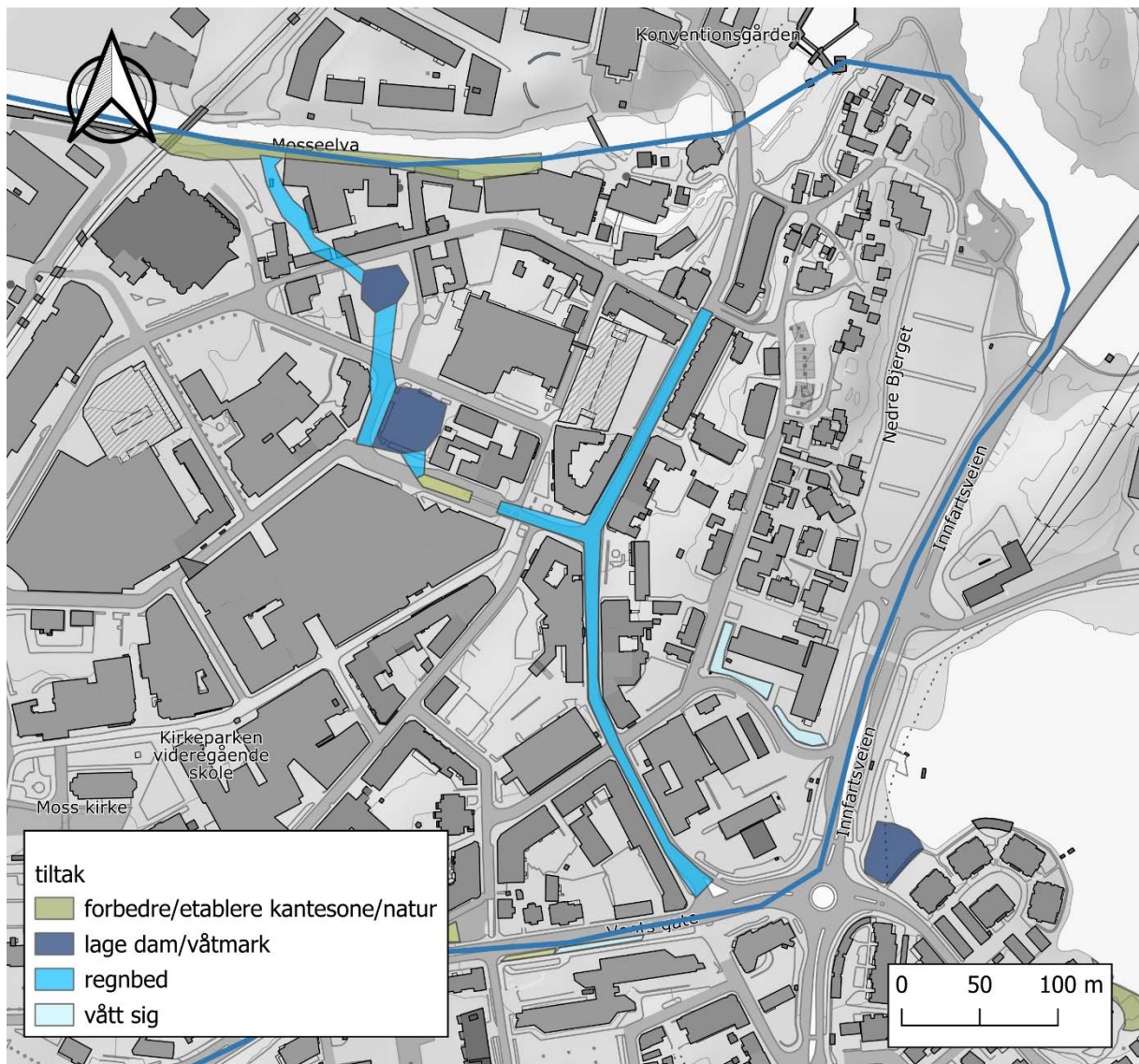
- Rundt undergangen under jernbanen sør for Havnestredet 6, nord-vest for Fiskå Mølle Moss AS og nord for Storgata 30.
- Rundt undergangen under jernbanen i Sundstredet
- Henrich Gerners gate 12
- Prinsens Gate 7
- Passasje under taket mellom Clas Ohlson og Amfi Moss
- Dronningens gate 6-10
- Mellom Dronningens gate 16 og 18
- Esso Moss Sentrum
- Undergangen under Rv19, nord-øst for Moss tingrett
- Rundt undergangen under jernbanen i Fleischers gate

Figur 16 viser hvordan det kunne være aktuelt å bruke naturbaserte løsninger til overvannshåndtering fra rundkjøringen Vogsgt / Kongensgate (Esso sentrum), både mot Vansjø-vika, og gjennom byen nedover mot fortetningsprosjektene rundt Gudes Gate og Gerners gate.

Med en kombinasjon av regnbed, våte sig, og fordrøyningsdammer er det mulig å skape et nettverk fra Vogts gate til Mosseelva som bremser overvann og på denne måten forhindrer store mengder vann i gatene ved en eventuell flom eller store regnskyll. Fra Vogts gate kan en slik løsning følge Kongensgate, Torggata og Gernersparken videre ut i Mosseelva.

De største utfordringene for en slik løsning er at Kongensgate er relativt smal og bildominert, og det er lite rom for blågrønn struktur som regnbed. Samarbeid med private aktører som eier av parkering ved Gudes gate/Th. Pettersen gate vil være nødvendig for å realisere et helhetlig prosjekt.

I tillegg vil grønne tak med fordrøyningskapasitet langs denne ruten være med på å redusere risikoen for overvannsproblemer og oversvømmelser.



Figur 16. Skisse som viser hvordan overvannsproblematikk i sentrum kan avbøtes med naturlige tiltak.

Naturbaserte løsninger, naturmangfold og økosystemtjenester i gatetun og sambruksarealer

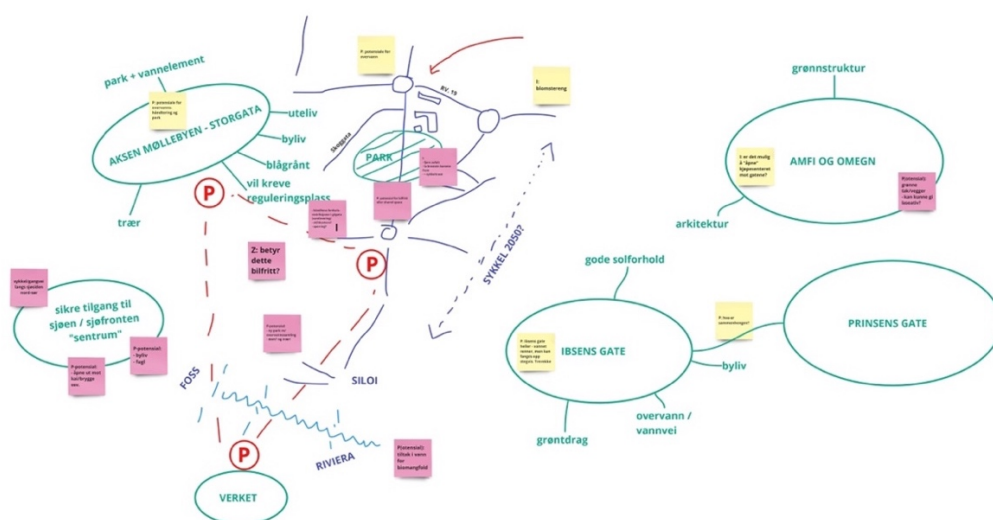
Fokus på gatetun og sambruksarealer har økt i popularitet i byutvikling, spesielt i bykjerner hvor det ønskes å forbedre naturlige og økologiske elementer. Det kan da velges løsninger som reduserer biltrafikk og tilrettelegger bedre for gang- og sykkeltrafikk.

Bruk av trær, hekker, busker og blomsterbed, samt våtere elementer som regnbed eller våte drag legger til rette for innføring av biologisk mangfold, forbedret kvalitet på overvann og økt trivsel. Resultatet er et levende bymiljø hvor bilene kommer i annen rekke. Dette kan føre til økt bruk av sentrum, økt omsetning fordi det blir attraktive områder å oppholde seg i, og vil kunne bidra til bedre helse og livskvalitet.

Ett av de viktigste tiltakene for å styrke naturmangfold vil være å bekjempe fremmedarter med høy risiko, som sprikemispel, parkslirekne og rynkerose, og beplante med stedege

arter tilpasset lokale forhold. Innenfor bykjernen er det flere arealer som egner seg, hvor man kan inkludere en rekke større og mindre tiltak:

- Trolldalen til Sørly og Festestranda: muligheter for en utstrakt naturvei fra nord til sør og vest. Anvendelige arealer kan brukes til en rekke forskjellige tiltak som myker opp strandsonen, drar inn kystvegetasjon og skaper habitater for fugl og insekter langs veien.
- Kongensgate: fordrøyning er viktig, og kan oppnås ved artsrike buskebed med vegetasjon som trives i fuktig miljø.
- Gernersparken: i tillegg til dam / vått sig kan det her gjerne utvikles en botanisk mangfoldig park som inviterer til sosialt bruk
- Dronningensgate: eksisterende blomsterbed kan forstørres, og knyttes sammen med variasjon i sammensetninger av pollinatorplanter og insekthabitater. Elementer som fordrøyer vann kan stå sentralt i utformingen, og rundt eksisterende gatetrær bør stauder av stedegne arter med norsk opphav velges framfor importerte fremmede arter.
- Storgata: her anbefales det å verne om det historiske uttrykket på fasader og veibane, men kasser med stedegen/ klatreplanter kan installeres for eksempel på gatelykter og tilpassede strukturer (humle, bergflette)
- Vårparken: staudebed og benker, skape en fin plass for småfugl i byen
- Sundbrygga: natureng (kyst, grunnlendt mark), dette kan bli en flott naturpark som inviterer til lek og tilgang til sjøsiden.
- Rådhusplass: bytte ut gressplen med natureng.
- Rådhusparken og Kirkeparken: her er det rom for fornying, og det anbefales gradvis utskifting av eksisterende rododendron med mer variert bruk av staudebed, stedegne busker, og rekruttering av yngre trær. Tematisk kan man tenke seg områder for stille kontemplasjon, men også rom for bruk til samlende aktiviteter. I tillegg kan det legges inn arealer med mer fokus på naturopplevelser – fuglekasser, flaggermuskasser, insekts-habitater, pinnsvinbo osv.



Figur 17. Innspill fra kommunens workshop hvor deltagerne utformet gigamap av utfordringer og muligheter ved samstilling av behov for forbedring av sosiale, infrastruktur relaterte og natur verdier.

Grøntstruktur i gatene i form av trær, blomsterbed eller hekker kan dersom de designes riktig fungere som funksjonsområder for insekter, fugl og dyr. Vegetasjon i gateplan vil kunne gi hekkeplasser for forstyrrelsestolerante fuglearter og være en matkilde for frukt- nøtt- og bærspisende arter.

Prunus og Sorbus-arter, slik som rogn, morell, kirsebær, hegg og plomme, produserer rikelig med spiselige bær, mens bøk, eik, hassel og lind produserer mengder av spiselige nøtter. Mange trær har også attraktive blomster for pollinerende og nektarsugende insekter. Lind og selje står slik sett i en særstilling, men også alm, rogn, spisslønn, hestekastanje med flere har rikelig med nektarproduserende blomster.

Innenfor influenssonen har Nesparken det største potensialet for å bidra ytterligere til naturmangfold, mulighet for naturopplevelser, forsyvende tjenester og større områder med regulerende tiltak: overvannsbehandlende våtmark i vika, våte sig i terreng med helning mot vannet, grupper med trær og busker langs turveier.

Tiltak for å forbedre vannmiljø både i Vansjø og Mosseelva vil øke muligheter for rekreasjon, og med tid, forsyvende tjenester.



Bilde 8. Steile kanter og byggeaktivitet rett ved Mosseelva utløp (Foto: Karen Creagh)

Aktuelle tiltak i gatemiljø:

Eksempler på foreslått adresse	Eksisterende utforming	Potensielle tiltak	Naturmangfold og økosystemtjenester
Kongens gate Skoggata Torggata	OV infrastruktur / kulverter	Åpne / føre utløp til areal med våtmarks-planter. Varierte utforminger (større naturstein, trestokker) og en naturlig overgang til vannvei / vannforekomst.	<i>BD: Fugl, insekter, amfibier, fisk og karplanter</i> <i>ØT: habitat, alle vannrelaterte, rekreasjon og informasjon</i>
Vogtsgate Rådhusplass	Midtrabatt m/ FA (e.g. rynkerose, sprikemispel)	Grave ut, åpent vått sig med våtmarks-planter, eller andre egnede arter.	<i>BD: Fugl, insekter, amfibier og karplanter</i> <i>ØT: habitat, alle vannrelaterte</i>
Rådhusplass	Veiskulder m FA	Innplantning med pollinatorvennlige egnede stedegne trær og busker, med små arealer med naturstein, grus og dødved.	<i>BD: Fugl, insekter, amfibier og karplanter</i> <i>ØT: habitat, pollinering, karbonfangst, luftfiltrering, vannfiltrering og mikroklima</i>
Rådhusplass	Veigrøft m gress/ FA	Åpent vått sig med våtmarks-planter i lavtliggende soner, annen naturengvegetasjon i tørrere soner.	<i>BD: Fugl, insekter, amfibier og karplanter</i> <i>ØT: habitat, pollinering, alle vannrelaterte</i>
Fra Trolldalen til Festestranda Torggata	Gangvei / sykkelvei	Variert miks av permeable flater. Egnede trær og busker mot trafikkert vei. Våtmarks-planter i fuktige soner, andre egnede stedegne pollinatorvennlige planter i tørrere soner.	<i>BD: Fugl, insekter, amfibier og karplanter</i> <i>ØT: habitat, pollinering, alle vannrelaterte, rekreasjon, helse</i>
Langs bysiden av Mosseelva	Elvepromenade / bredde	Kantsonevegetasjon, myke bredder der mulig med naturlig skjul som store stein og store trestokker.	<i>BD: Fugl, insekter, amfibier, fisk og karplanter</i> <i>ØT: habitat, pollinering, alle vannrelaterte, rekreasjon, helse</i>
Gangbru mot Vansjø, over elva og ved jernbanen	Bro	Installering av flaggermuskasser, stein, grus, sand, kratt.	<i>BD: Flaggermus, insekter, fisk</i>
F. eks. Myra	Parkeringsplasser med beplantning i opphøyde bed.	Permeable flater med regnbed, nedfelte bed med variert beplantning av egnede stedegne arter.	<i>BD: Fugl, insekter, amfibier og karplanter</i>

Aktuelle tiltak i parker og andre naturområder

Nesparken	Naturpark	Naturpark: Installere egnede (trygge for katt og hund) skjul og bo for ekorn, pinnsvin, flaggermus, fugl og insekter Redusere arealer med plen: dammer med våtmarks-vegetasjon i søkk, enghabitater i tørre, skrinne arealer	<i>BD: Ekorn, flaggermus, fugl, insekter, amfibier og karplanter</i> <i>ØT: alle 20 tjenester i større eller mindre grad inkludert mulighet for forsynende</i>
Gernerparken	Bypark	Damm og vannstruktur med egnet busker og vegetasjon	<i>BD: Ekorn, flaggermus, fugl, insekter, amfibier og karplanter</i> <i>ØT: alle 20 tjenester i større eller mindre grad inkludert rekreasjon, turisme</i>
Parken ved våren	Bypark	Sjakk/ spill park? Plante trær og busker, nyttevekster	<i>BD: Ekorn, flaggermus, fugl, insekter, amfibier og karplanter</i> <i>ØT: alle 20 tjenester i større eller mindre grad inkludert rekreasjon, turisme</i>
Kirkeparken	Bypark	Meditasjonspark – trær, busker og nyttevekster	<i>BD: Ekorn, flaggermus, fugl, insekter, amfibier og karplanter</i> <i>ØT: alle 20 tjenester i større eller mindre grad inkludert rekreasjon, turisme</i>
Sundparken	Strandlinje	Sykelsti med sammenhengende kystvegetasjon fra nord til sør (langs gammel togtrasé)	<i>BD: habitat for kystarter</i> <i>ØT: alle 20 tjenester i større eller mindre grad inkludert rekreasjon, turisme</i>
Vansjø, Mosseelva og Mossesundet	Vannforekomster	Våtmarkssoner Myke overganger Steiner, rev og strukturer	<i>BD: Ekorn, flaggermus, fugl, insekter, amfibier og karplanter</i> <i>ØT: alle 20 tjenester i større eller mindre grad inkludert rekreasjon, turisme</i>

Aktuelle tiltak på kommunale bygninger

Kommunale og statlige bygg	Tak og balkonger	Installere biotoptak - arealer med variert komposisjon og struktur. Smale striper langs ytterkanter og tekniske funksjoner, større arealer med lettvektsvegetasjon (norsk sedum / eng osv)	ØT: habitat, energi/ klima, vannfordrøyning, pollinering
Kommunale og statlige bygg	Vegger og fasader	Installere grønne vegger - klatreplanter, hengeplanter, pluggplanter	Nyttevekster, pollinatorvennlige planter (humle, vivendel, m.m.)
Offentlig transport	Holdeplasser	Levende bussholdeplasser og togstasjoner	ØT: kunnskap og opplevelse-informasjon om prosjektene - «grønn sone», nyttevekster, lokale flora og fauna

Trær og karbonrike arealer

Byer har generelt et lavt karbonopptak og et høyt karbonutslipp. Det er stort sett heller ikke rom for de aller mest karbonrike naturtypene i en by, selv om det kan lagres mye karbon i jord, særlig i eldre hager og parkanlegg. Karbon lagres også i ferskvann og i sjøen. Tiltak som bevarer evne for disse funksjonene (fangst og lagring) inkluderer planting av fler trær, våtmarkarealer og forbedring av vannmiljø.

En meta-analyse av urban karbonlagring (Kinnunen m.fl. 2022) tilsier at spesielt flersjiktet vegetasjon vil være de beste karbonlagrene i byer. Slik sett vil all endring fra harde flater til vegeterte arealer, og da særlig flersjiktet vegetasjon med større trær, være et godt tiltak for å øke byens karbonopptak gjennom både sekvestrering og lagring. Grønne tak vil ha noe evne til å fange karbon, men grunnet generelt tynt jordlag vil lagringsevnen være langt lavere enn i jord på bakkenivå. En potensiell metode som nevnes for å lagre ekstra karbon i jord er bruk av biokull. Biokull har høy tetthet av tungt nedbrytbart karbon, og vil følgelig kunne øke jordas karboninnhold, samtidig som det virker jordforbedrende. Metoden er foreløpig lite testet, og en har derfor lite informasjon om hvor effektivt det er.

Etablering av ny eng i areal uten eksisterende jordsmonn/grøntstruktur

I tilfeller der man ønsker å opparbeide areal med eng fra grunnen av, f.eks. på et tidligere asfaltert areal, må både jordsmonn og vegetasjon restaureres. Merk at det kreves flere år med skjøtsel før en slik eng har oppnådd en stabil tilstand med stort artsmangfold.

Etablering av eng fra eksisterende gressplen

Gressplen og store trær er tradisjonelt valgt vegetasjon i parkområder i Norge, men det er høstet en del erfaring senere år med å endre skjøtsel av gressplen slik at denne på sikt får preg av blomstereng. Metoden er enkel og baseres på at stedegne arter av gress og blomsterplanter gradvis kommer inn ved at man går over til å slå 1-2 ganger pr. år. Alternativt kan man gå mer aktivt til verks ved å la gresset vokse opp og slås helt ned et par ganger slik at jorda eksponeres og man kan så med egnet frøblanding. For etablering av eng anbefaler vi boka Norske blomsterenger (Austad m.fl. 2023). Boka gjennomgår metoder fra ulike utgangspunkt, og gir praktiske råd om de fleste problemer som dukker opp.

Sjøkanten/tidevannssonen/fjorden

Foreslåtte tiltak er rettet mot å støtte målene for å bedre miljøtilstanden i Oslofjorden generelt (Klima- og miljødepartementet 2021): å begrense tilførsler av forurensning i fjorden ved å

- Redusere utslipp av organisk materiale og næringsalter fra kommunalt avløp og avløp i spredt bebyggelse
- Redusere avrenning av næringsalter og jordpartikler fra jordbruksarealer
- Redusere tilførsler av miljøgifter og marin forurensning og mikroplast

Det kan her tas i betraktning at Mosseelvas tilførsel av organisk materiale og næringsalter er knyttet til hele nedbørfeltet inkludert store jordbruksområder. Selv om man kan løse problemer knyttet til Moss by vil derfor dette ha liten relativ betydning.

Etablering av nye bekkeløp

Generelt bør nye bekkeløp følge terrenget, og man kan benytte seg av de forskjellene i høyder som er der for å skape ny bunnstruktur og buktninger i traséen for de nye løpene.

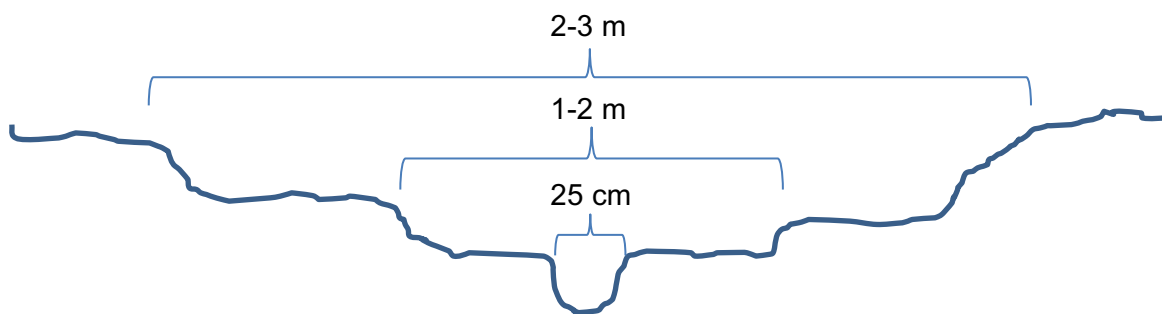
Det kan lages en kombinasjon av små stryk og kulper/groper, hvor det kan være mulig for fisk å vandre, og det kan etableres habitater for gyting og oppvekst.

Kulper vil holde igjen vann i bekkeløpet når det er lav vannføring. Dimensjoner på steinen som skal brukes til steinsetting bør være fra 15 til 50 cm i diameter, men også større blokker opptil 1 m i diameter.

Slike blokker kan man hente fra terrenget i nærheten for å beholde et naturlig preg. Varierte kantsoner med fjell, våtmark, og flersjiktet kantvegetasjon. Stein av dimensjon 15-100 cm³ egner seg godt til bekkkantene. Bunnen av elveløpet bør bestå av mindre stein (5-15 cm) og grov grus (1-3 cm), med spredt større stein og steingrupper.

Bekk-i-bekk utforming

Eventuelle nye bekkeløp må sikres mot erosjon og flom, samtidig som det bidrar med varierte strukturer til ønskede habitater for fisk, invertebrater og vannplanter. Dersom det er mulig kan nye løpet lages som «bekk-i-bekk» (Figur 18).



Figur 18. Tverrsnitt profil av «bekk-i-bekk»- prinsipp: ideelt sett bør man ha Flom- og erosjonssikring ytterst (ca. 2-3 m bredde), med et variert bekkeløp innenfor dette (1-2 m bredde), og en dybrenne med kulper som sikrer helårsvannføring, her med 25 cm bredde og minst 10-15 cm dybde. Alt dekkes med variert bunnssubstrat med store og små steiner og steingrupper som skaper vandringsvei samt gyte-, skjul- og oppveksthabitat.

I «hovedløpet» skal det ikke være særlig under 10 cm dybde ved normalvannstand. Det er viktig å kanalisere vannet for det nye bekkeløpet slik at vannet ikke graver seg bortover i feil retning ved flom. Totalbredden kan da være 2-3 meter for å ta imot en forventet høy vannføring (100 års flom), og med en dybrenne i midten med mulighet for å spre seg i bredden med skrå sidekanter. Dette vil gjøre at det nye løpet kan brukes av fisk store deler av året, til både gyting, oppvekst og vandring, samtidig som man ivaretar flomsikkerhet.

Generelt, for å redusere erosjon nedover i bakken, bør det der bunnen består av et tykt jordlag legges en tett duk på bunnen, som så påføres bunnssubstrat. Bunnduken vil kun være nødvendig der det er mest humus, torv og løs jordbunn. Dette vil også være viktig for å unngå avrenning av karbon fra torv. Det nye løpet bør være i en flerbuet fasong (meandrer) og med steinsatte kanter.

5. Moss 2050 (etterord)

Gjennom et målrettet arbeid og økende bevissthet om bærekraftig utvikling, har Moss sentrum i 2050 gjennomgått en bemerkelsesverdig transformasjon, og fremstår som en bykjerne rik på liv og biodiversitet. Mosselukta og tett fergekø er ikke lenger de første assosiasjonene folk har. Byen har blitt et trivelig sted å stoppe for en pølse i vaffel, og scorer høyest i landet på trivsel.

En av de mest iøynefallende endringene er at gater og industriområder som tidligere var dominert av biler og harde flater, har nå blitt omgjort til frodige og pittoreske promenader med trær som yrer av liv, blomsterbed med summende insekter og inspirerende rasteplasser for små og store med jevne mellomrom. Parker som tidligere var små, fragmenterte og uinteressante, har blitt større og bedre, og er knyttet sammen til et sammenhengende nettverk av grønne lunger.



Mosseelva er tilbake til sin fulle prakt, og fossekallen er like vanlig langs elva som mossekråka er på gateplan. Fisk står tett i elva, og elvebreddene har blitt revitalisert med kantsoner og et mer naturlig elveleie. Sammen med Vansjø danner elva nå et sammenhengende økosystem, som gir livsgrunnlag for en rekke arter, og gir rike muligheter for fritidsaktiviteter som bading, kajakkpadling, snorkelsafari og fugletitting.

Smarte grep har ført til en rask økning i byens biodiversitet. Store tak- og veggarealer er omgjort til habitater for planter, insekter og små dyr; Amfiseret oppsøkes like mye for den vakre takhagen som for handel. Kommunens oppfordring til innbyggerne om å plante stedeagne planter og nyttevekster i hagene har ført til lokal matsikkerhet, og en rik biodiversitet av bier, sommerfugler og andre pollinatorer.

Moss sentrum er i 2050 ikke bare et eksempel på en vakker og grønn by, men også et fyrtårn for bærekraft og miljøvern. Innbyggerne har et sterkt engasjement for natur og nærmiljø, og byen har investert i infrastruktur og politikk som fremmer en bærekraftig livsstil. Dette har gjort Moss til et ideelt sted å bo, arbeide og besøke, og har plassert byen som en ledestjerne for grønn byutvikling.

6. Kilder

- Artsdatabanken (www.artsdatabanken.no)
- Artsobservasjoner (www.artsobservasjoner.no)
- Bakkestuen, V., Erikstad, L. & Halvorsen, R. 2008. Step-less models for regional biogeoclimatic variation in Norway. *J. Biogeogr.* 35: 1906-1922.
- Bartlett, J., Rusch, G.M., Kyrkjeeide, M.O., Sandvik, H. & Nordén, J. 2020. Carbon storage in Norwegian ecosystems. NINA Report 1774.
- COWI. 2022. Moss -overvann sentrum: kartlegging dagens situasjon. Moss kommune.
- Direktoratet for naturforvaltning (DN) 2000. Viltkartlegging. DN-håndbok 11. 112 s.
- Direktoratet for naturforvaltning (DN) 2000. Kartlegging av ferskvannslokaliteter. DN-håndbok 15.
- Direktoratet for naturforvaltning (DN). 2007. Kartlegging av naturtyper - verdisetting av biologisk mangfold. DN-håndbok 13, 2.utgave 2006 (oppdatert 2007). 340 s.
- Antti Kinnunen, Ilmari Talvitie, Juudit Ottelin, Jukka Heinonen, Seppo Junnila, 2022. Carbon sequestration and storage potential of urban residential environment – A review, *Sustainable Cities and Society*
- NIBIO. 2020. Arealressursstatistikk (Arealressurskartet, AR5) <https://kilden.nibio.no/>
- Miljødirektoratet. 2020. Kartleggingsinstruks – Kartlegging av Naturtyper etter NiN2 i 2020. <https://www.miljodirektoratet.no/globalassets/publikasjoner/m1287/m1287.pdf>
- Moss kommune, Forslag til planprogram for kommunedelplan for naturmangfold, 2021
- Naturbase (www.naturbase.no)
- Municipal Natural Assets Initiative, 2023, Setting the bar: Natural Asset Management Standards in Canada, Canada. <https://mnai.ca>
- NVE. 2019. NVE Atlas. <https://atlas.nve.no>
- Miljøstatus (www.miljostatus.no)
- State of Green, 2021. Nature Based Solutions, White paper for a green transition.
- Statens vegvesen (SVV). 2018. Konsekvensanalyser. Veiledning. Håndbok V712. Vegdirektoratet, februar 2018. 248 s.
- Vann-nett: <https://www.vann-nett.no>
-

Vedlegg 1. Oversikt over registrerte fremmedarter og deres frekvens.

Artsnavn	kategori	antall punkter
sprikemispel	SE - svært høy risiko	45
russekål	SE - svært høy risiko	28
hagelupin	SE - svært høy risiko	25
kanadagullris	SE - svært høy risiko	23
parkslirekne	SE - svært høy risiko	20
rødhyll	SE - svært høy risiko	11
fagerfredløs	SE - svært høy risiko	9
honningknoppurt	SE - svært høy risiko	6
gullregn	SE - svært høy risiko	4
blankmispel	SE - svært høy risiko	4
platanlønn	SE - svært høy risiko	3
gravmyrt	SE - svært høy risiko	3
rynkerose	SE - svært høy risiko	3
klistersvineblom	SE - svært høy risiko	2
gravbergknapp	SE - svært høy risiko	2
villvin	SE - svært høy risiko	2
praktmarikåpe	SE - svært høy risiko	1
rognspirea	SE - svært høy risiko	1
bulkemispel	SE - svært høy risiko	1
russeblåstjerne	HI - høy risiko	2
spadebergblom	HI - høy risiko	2
mahonie	HI - høy risiko	2
taggsalat	HI - høy risiko	1
perleblom	HI - høy risiko	1
hestekastanje	HI - høy risiko	1

Vedlegg 2: Forutsetninger og verdiskalering for kartfesting av økosystemtjenester

Tabell 8. Økosystemtjenester - skalering og forutsetninger for registreringer for (A) grunnleggende tjenester, (B) Regulerende tjenester (C) Forsynende tjenester og (D) Kunnskap og opplevelsetjenester.

A. Grunnleggende	Kvantitet	Kvalitet	Kommentarer / forutsetninger
Habitat for arter - terrestrisk Type: polygon	Lav: <2000 m ² Middels: 2000-6000 m ² Høy: >6000 m ²	Lav: få arter / ett sjikt Middels: alle sjikt Høy: sammensatt, blandet art og alder inkludert store trær	Størrelseskalering (kvantitet) etter normalkurvefordeling.
Habitat for arter - akvatisk Type: polygon	Lav: <10 000 m ² Middels: 10 000-50 000 m ² Høy: >50 000 m ²	Ikke vurdert i dette prosjektet. Kvalitet basert på Vann.net tilstandsvurderinger.	Størrelseskalering (kvantitet) etter normalkurvefordeling.
Pollinering - trær, hekk, eng / blomster Type: punkt	Lav: <100 m ² Middels: 100-450 m ² Høy: >450 m ²	Lav: ensarta Middels: blandet arter Høy: sammensatt, blandet art og alder inkludert store trær	Punkter lagt inn etter habitatstørrelse og kvalitet. Dette kan bli mer spesifikt dersom man utfører tiltak spesifikt for pollinatorvennlige arter.
Jordsmonn Type: polygon	Lav: <500 m ² Middels: 500-1100 m ² Høy: >1200 m ²	Ikke målt i dette prosjektet, vurdert mht. helning, bruk og vegetasjon.	Kvantitet er basert på overvannshåndteringslag.
Genetisk diversitet - terrestrisk	<i>Relevant, men ikke vurdert i dette prosjektet</i>		
Genetisk diversitet - akvatisk	<i>Relevant, men ikke vurdert i dette prosjektet</i>		

B. Regulerende	Kvantitet	Kvalitet	Kommentarer / forutsetninger
Karbonfangst og lagring i trær Type: punkt	Lav: 1- 5 trær Middels: 6-20 trær Høy: >20 trær	Lav: ensarta / under 30 obh cm Middels: miks av arter/ noen store Høy: miks av art og alder inkludert store gamle trær	Sjekk rapport om bytrær. Store trær er større en 120 cm obh. Trær estimert fra tetthet på kartlag. Alle arter er vektet likt (variasjon i karbonfangst ikke tatt med i beregninger).
Karbonfangst og lagring myr-eng-plen Type: polygon	Lav: <500 m ² Middels: 500- 1100 m ² Høy: >1200 m ²		Baseres på Vannfiltrering-vegeterte arealer
Overvannshåndtering - vegeterte arealer Type: polygon	Lav: <500 m ² Middels: 500- 2000 m ² Høy: >2000 m ²	Lav: ensarta/bare feltsjikt Middels: blandet arter/ felt og midtsjikt Høy: blandet art og alder inkludert store trær	Ikke presist innmålt. Polygoner i bykjerne er tegnet der vegetasjon synes på flyfoto. Habitat-polygoner også overvannbehandlende. I bykjernen regnes alle overvannpolygoner også som vannfiltrerende og flombeskyttende. Størrelseskalert etter normalkurve

Vannfiltrering - vegeterte arealer Type: polygon	Lav: <500 m ² Middels: 500- 2000 m ² Høy: >2000 m ²	Lav: ensarta/bare feltsjikt Middels: blandet arter/ felt og midtsjikt Høy: blandet art og alder inkludert store trær	Ikke presist innmålt. Polygoner i indre kjerne der det synes på flyfoto. Habitat polygoner også overvannbehandlende. I bykjernen regnes alle overvannpolygoner også som vannfiltrerende og flombeskyttende. Størrelseskalering etter normalkurvefordeling.
Flombeskyttelse - vegeterte arealer Type: polygon	Lav: <500 m ² Middels: 500- 2000 m ² Høy: >2000 m ²	Lav: ensarta/bare feltsjikt Middels: blandet arter/ felt og midtsjikt Høy: blandet art og alder inkludert store trær	Størrelseskalert (kvantitet) etter normalkurve.
Klimaregulering og luftkvalitet - trær Type: polygon	Lav: 1- 5 trær Middels: 6- 20 trær Høy: >20 trær	Lav: ensarta / under 30 obh cm Middels: miks av arter/ noen store Høy: miks av art og alder inkludert store trær	Definisjonen av <i>store trær</i> er artsspesifikk. Da de fleste trærne i sentrum er edellauvtrær har vi definert store trær som over 120 cm omkrets ved brysthøyde Trær kvantitet er estimert fra tetthet sett fra flyfoto. Alle arter er vektet likt (variasjon i filtreringsevne og skyggeeffekt ikke tatt med i beregninger).
Klimaregulering / luftkvalitet - hekker Type: linje	Lav: <30 m hekk Middels: 30- 60 m hekk Høy: >60 m hekk	Lav: under 150 cm høy / ensarta / ikke alltid sammenhengende Middels: under 150 cm høy / miks av arter/ sammenhengende Høy: Over 150 cm høy /miks av art/ sammenhengende/ vilkår for nye skudd	Rader med trær og hekker er målt inn av kommunen. Dette laget kan aktiveres, men foreløpige betraktninger er at hekker er i en stor grad fremmedarter, som ønskes erstattes med mer mangfoldig og stedegen natur, og derfor foreløpig ikke vektet som verdifull økosystemtjeneste.
Erosjon / skredbeskyttelse - vegeterte arealer	<i>Relevant, men ikke kartlagt og vurdert i dette prosjektet</i>		

C. Forsynende	Kvantitet	Kvalitet	Kommentarer / forutsetninger
Mat / frukttrær Type: punkt	Lav: 1- 2 produkter / en type (f.eks. trær) Middels: flere produkter / en type Høy: flere produkter / flere typer	Lav: lite produksjon Middels: produksjon for eier Høy: produksjon for flere brukere	Private hager ikke kartfestet i detalj for prosjektet. Kan estimeres på basis av andel (e.g. 50%) av beboere i eneboliger har produksjonstrær i hagen.
Fisk / annet i vann, elv og fjord Type: polygon	Lav: få arter / liten bestand Middels: flere arter / middels bestand Høy: flere arter / stor bestand	Lav: kan ikke nyttes/ brukes Middels: noen bestander kan nyttes Høy: høy produksjon av flere arter	Akvatiske arter ikke kartfestet i detalj for prosjektet. Kan estimeres på grunnlag av statistikk fra fisk og vilt organisasjon / næringsorganisasjoner.

Sopp / bær / spiselige eller medisinske planter Type: punkt	Lav: få arter / liten bestand Middels: flere arter / middels bestand Høy: > flere arter / stor bestand	Lav: kan ikke brukes Middels: noe bruk Høy: mye bruk	Nyttevekster i naturen ikke kartfestet i detalj for prosjektet. Det forutsettes at noe finnes i bynaturarealer. Det forventes lav eller middels kvantitet og kvalitet (sjekk lokal Moss sopp og Nyttevekstforening)
---	--	--	---

D. Kunnskap / opplevelse	Kvantitet	Kvalitet	Kommentarer / forutsetninger
Rekreasjon parker Type: polygon	Antatt høy i store parker	Antatt høy	Antatt høy i de største parkene Ikke lagt inn for små parker
Rekreasjon vann Type: polygon	Antatt høy	Antatt moderat - lav	Antatt høy kvantitet, middels kvalitet grunnet forurensing
Turisme	<i>Relevant, men ikke vurdert i dette prosjektet</i>		
Kunnskap / spirituell	<i>Relevant, men ikke vurdert i dette prosjektet</i>		