Rapport BIOMANG

Tiltak for å bevare og fremme biologisk mangfold på campus Gimlemoen UiA

13.10. 2023

Av
Prosjektgruppa BIOMANG

Ledet av
Anne Lien, Universitetslektor
Institutt for naturvitenskapelige fag

Malene Østreng Nygård, Forsker
Naturmuseum og botanisk hage

(C) Roar Solheim

Innhold

Introduksjon 3
Hvorfor sikre biologisk mangfold på campus? 5
Undervisning 5
Forsknings- og utviklingsarbeid 6
Samfunnskontakt og nyskaping 7
Campus som lærings- og arbeidsmiljø 7
Bakgrunn 9
Hva er biologisk mangfold? 9
Hvorfor er biologisk mangfold viktig? 9
Forpliktelser 10
Beskrivelse av campus Gimlemoen 12
Oversikt over foreslåtte tiltak 16
Arbeidspakker 17
Arbeidspakke 1: Ville pollinerende insekter 17
Arbeidspakke 2: Spetter 23
Arbeidspakke 3: Flaggermus 25
Arbeidspakke 4: Piggsvin 27
Arbeidspakke 5: Salamander 30
Arbeidspakke 6: Hul eik 33
Arbeidspakke 7: Hindre spredning av fremmedarter 35

Introduksjon

Motivasjon og hensikt

Tap av biologisk mangfold er en global krise (Ceballos et al. 2020, Hallmann et al. 2017) som truer samtlige av FNs bærekraftsmål, og UiA har som organisasjon forpliktet seg til å bidra til å nå disse målene. I tillegg til at alt liv har en egenverdi, gir også biologisk mangfold oss økonomiske og helsemessige fordeler. På campus har biologisk mangfold ytterligere en stor verdi innenfor formidling og undervisning, samt en verdi for universitetets omdømme.

Mange utenlandske universiteter har utarbeidet planer for å sikre biologisk mangfold på sine campusområder. For eksempel har *Kings College* ved *University of Cambridge* erstattet kortklipt plen med blomstereng på sin campus. Dette har ikke bare ført til dokumentert positiv effekt på biologisk mangfold, men også lavere driftskostnader og økt trivsel og velvære blant studenter og ansatte (Marshall et al., 2023). Etter vår kunnskap har ingen universiteter i Norge presentert slike planer for sine campusarealer, selv om biologisk mangfold inngår i undervisningen. Ved å lage og implementere en biomangfoldsplan for universitetsområdet, har UiA muligheter til å være et foregangsuniversitet i Norge på dette området.

Denne rapporten beskriver initiativet BIOMANG, iverksatt av Institutt for Naturvitenskaplige fag og Naturmuseet ved universitetet i Agder. Hensikten med initiativet er å bevare og fremme biologisk mangfold på campus Gimlemoen som en grunnleggende ressurs for fremtiden. I tillegg ønsker vi å legge til rette for kartlegging og formidling av kunnskap om biologisk mangfold. BIOMANG berører hele samfunnsoppdraget til UiA, både undervisning, forsknings- og utviklingsarbeid og samfunnskontakt og nyskaping (se figur 1). Initiativet vil også ha betydning for både de ansattes og studentenes arbeids- og læringsmiljø. BIOMANG handler om å bidra til det tverrfaglige satsningsområde *Det grønne skiftet* i UiAs strategiplan 2021-2024, men kan også ha betydning for alle de andre tverrfaglige satsingsområder: *Teknologi og samfunnsendringer*, *Demokrati og medborgerskap*, *Helse og levekår, Læring og dannelse,* og *Kunst i samfunn*.

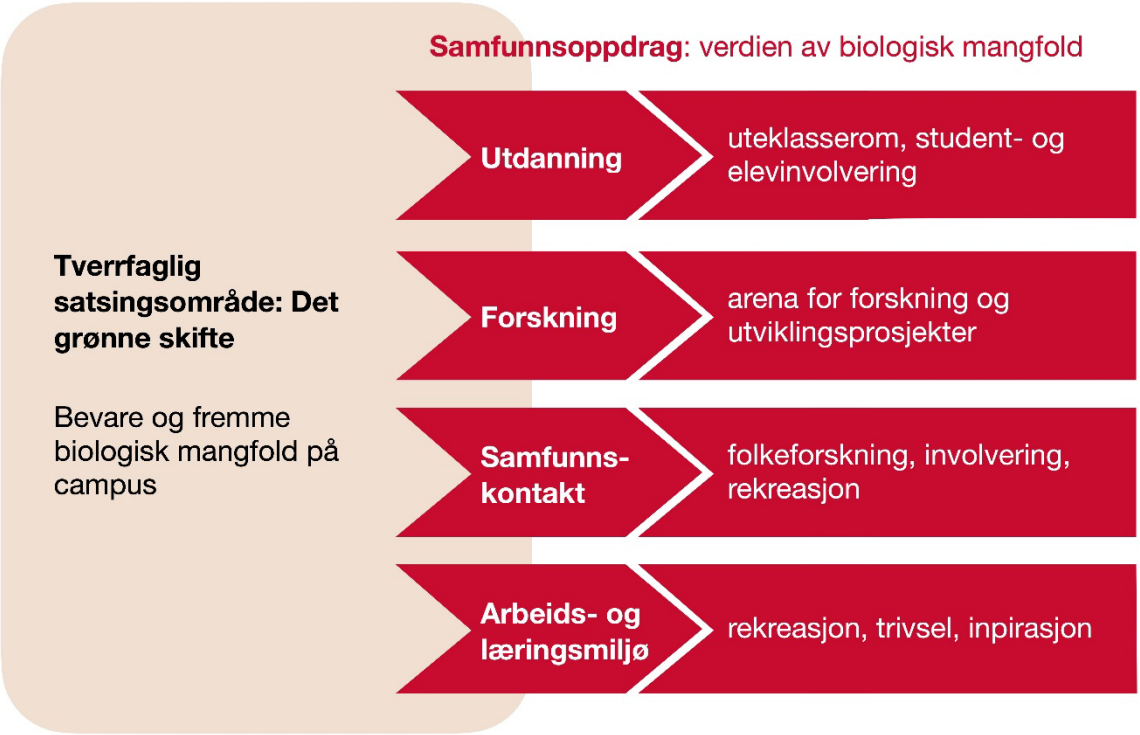
Formålet med denne rapporten er å synliggjøre hvordan biologisk mangfold inngår i UiAs samfunnsoppdrag og de ulike tverrfaglige satsingsområdene, samt komme med konkrete forslag til tiltak på ulike nivåer. I de neste avsnittene vil vi gå gjennom BIOMANGs involvering i

undervisning, forsknings- og utviklingsarbeid, samfunnskontakt og arbeids- og læringsmiljø, før vi beskriver de ulike arbeidspakkene mer konkret.

Vi er en prosjektgruppe som består av ansatte på Institutt for naturvitenskapelige fag og Naturmuseet, i tillegg til representanter fra drift og administrasjon. De som har vært med å utarbeide denne rapporten er: Anne Lien, Malene Østreng Nygård, Katharina Reionn Bjørnestøl, Solveig Enoksen, Torill Gjelsvik, Asbjørn Lie, Marte Sodeland og Roar Solheim. Beate Strøm Johansen har supplert prosjektgruppa med tekst. Anne Lien og Malene Østreng Nygård har vært prosjektledere og redaktører for rapporten.

Hvorfor sikre biologisk mangfold på campus?

Bevaring og fremming av biologisk mangfold på campusområdet inngår som en naturlig del av UiA sitt satsningsområde *Det grønne skiftet*, og vil også ha verdi for UiA sitt samfunnsoppdrag.



Figur 1: UiAs samfunnsoppdrag og verdien av å bevare og fremme biologisk mangfold på campus som en del av det tverrfaglige satsingsområdet Det grønne skriftet.

Undervisning

Universitetet har både undervisning og formidling som sentrale oppgaver. Naturområdene på campus brukes i dag aktivt som uteklasserom av både barnehager, skoler og universitetet. Områdene er blant annet av stor betydning for biologi- og naturfagundervisningen i både disiplin- og lærerutdanningen ved UiA, og i naturmuseets formidlingsaktivitet rettet mot et bredere publikum.

Pågående tap og fragmentering av natur fører til at barn og unge mister muligheter til å erfare og lære om biologisk mangfold i sine nærområder. Sikring av naturområdene på

campus er derfor sentralt i undervisning og formidling til barn og unge, men også i arbeidet med å formidle kunnskap om biomangfold for et voksent publikum.

Tiltakene vi beskriver i denne rapporten har til hensikt både å bevare og fremme biologisk mangfold på campus, i tillegg til å involvere studenter, elever og lokalbefolkningen ellers i dette arbeidet. Både studenter, ansatte og besøkende som ser og bruker utearealene ved campus er viktige målgrupper. Flere av tiltakene som beskrives er dessuten tiltak som også kan gjennomføres i private hager eller på andre offentlige områder. Prosjektet kan på den måten virke utover de lokale tiltakene. Gjennom kampanjer og medieoppslag vil prosjektet kunne bidra til økt oppmerksomhet rundt biologisk mangfold også blant et bredere publikum.

Informasjonsplakater og digitale verktøy kan benyttes for å kommunisere informasjon om de forskjellige tiltakene, samt skape oppmerksomhet om prosjektet. Det kan også være aktuelt med arrangementer for å skape interesse blant publikum. Naturmuseets ansatte har betydelig kompetanse og erfaring med formidling og vil her være sentrale aktører.

Vi anser de ulike naturområdene på campus Gimlemoen som en svært verdifull ressurs for å bevare og fremme kunnskap om biologisk mangfold både i barnehage, skole og universitet.

Forsknings- og utviklingsarbeid

I pågående prosjekter, som blant annet er finansiert av Miljødirektoratet, arbeider vi allerede med å kartlegge planter og pollinerende insekter på campus. Dette er prosjekter som involverer både forskere, biologistudenter, frivillige, lærerstudenter og elever på nærliggende skoler.

Tiltakene vi beskriver i denne rapporten har til hensikt å videre kartlegge og overvåke biologisk mangfold på campus som en del av forsknings- og utviklingsarbeidet som foregår på Institutt for Naturvitenskaplige fag og Naturmuseet. Noen av tiltakene vi beskriver vil være en videreføring av dette FoU- arbeidet i form av forskningsarbeidet til vitenskapelige ansatte, bachelor- og masteroppgaver i biologistudiet og mindre forskningsprosjekter i naturfag i lærerutdanningen. I tillegg kan forsknings- og utviklingsarbeid også knyttes til naturfagdidaktiske problemstillinger som hvordan undervise og lære om biologisk mangfold, eller hvordan bidra til en utdanning *for* bærekraftig utvikling.

Samfunnskontakt og nyskaping

For å kunne gjennomføre det grønne skiftet er vi avhengige av å involvere hele samfunnet. Campus-området brukes i dag som et rekreasjonsområde for mange av dem som bor i nærmiljøet. Det vil være naturlig å inkludere lokalbefolkningen i arbeidet med å bevare og fremme biologisk mangfold på disse områdene. Her kan UiA bidra til kunnskapsutvikling og bærekraftig omstilling, og invitere til nyskaping sammen med lokalt arbeids- og samfunnsliv.

Tiltakene som beskrives i denne rapporten har til hensikt å involvere lokalbefolkningen i folkeforskningsprosjekt i form av kartlegging av utvalgte nøkkelarter eller annen type overvåking. Dessuten kan det være aktuelt å inkludere lokalbefolkningen og arbeidsliv i ulike workshops for både å komme med nye ideer, utvikle og gjennomføre enkelte av tiltakene skissert i de ulike arbeidspakkene.

Campus som lærings- og arbeidsmiljø

I universitetets årsplan 2022 er følgende poengtert:" UiA er et moderne universitet, og jobber kontinuerlig med å utvikle arbeids- og læringsmiljøet. Blant annet er det arbeidet med å sette i system kompetanseheving av alle ansatte, og campusutviklingsplanen skal være en førende faktor for å bygge ut til det beste for et godt lærings- og arbeidsmiljø." Dette forplikter også med hensyn til forvaltning av universitets campusarealer for ivaretagelse og sikring av det biologiske mangfoldet.

Biologisk mangfold er ikke bare grunnlaget for livsnødvendige ressurser. Forskning har vist at nærhet til grønne områder påvirker helsen vår positivt, for eksempel ved å bidra til å redusere stress eller bedre mental helse og generell trivsel (Bratman mfl., 2019). Planter og dyr som omgir oss er altså viktige trivselsfaktorer. Årstidene oppleves gjennom de gjentatte endringene som skjer i naturen. Opplevelsen av vår er mer enn snøsmelting og stigende temperaturer; de første vårblomstene, årets lauvsprett, de første humlene og sommerfuglene, og ikke minst fuglesangen er alle viktige elementer i årets gang. Selv de som ikke kjenner navnet på noen fuglearter vil oppfatte at noe er galt dersom vårens fuglesang forsvinner. Et artsrikt nærmiljø på campus vil kunne bidra positivt på helsen og trivselen til ansatte, studenter og besøkende. Tiltakene som beskrives i denne rapporten har til hensikt å

bidra til et godt lærings- og arbeidsmiljø for både ansatte og studenter, og samtidig samspille med og ivareta dyr og planter som lever her (se figur 2).

Figur 2: *tiltak for å bevare biologisk mangfold på campus kan potensielt bidra til bedre trivsel og arbeidsmiljø for UiAs studenter og ansatte.*

Bakgrunn

Hva er biologisk mangfold?

Biologisk mangfold er den totale variasjonen av livsformer som finnes i et område, og omfatter alt fra ulike gener og genvarianter til ulike arter og økosystemer. Oftest er det antall arter av levende organismer, som planter og dyr, i et område som benevnes som biologisk mangfold. Jo flere arter som finnes i et definert avgrenset område, desto større biologisk mangfold (artsmangfold). Biologisk mangfold kan også omhandle genetisk mangfold, det vil si mengden variasjon i arvestoffet (genvarianter og gener) som eksisterer innad og mellom populasjoner av en spesifikk art i et definert område. Stort genetisk mangfold (mange genvarianter) øker artens sjanse for å overleve og mulighet for å tilpasse seg endringer i omgivelsene (Lande & Shannon, 1996). Små og isolerte populasjoner har ofte lite genetisk mangfold og er i tillegg mer utsatt for innavl, dermed står de også i større fare for å dø ut. Dersom leveområdet til en populasjon brytes opp til isolerte øyer, reduseres antall individer i hver populasjon (dermed også den totale mengden genvarianter) i tillegg til at utvekslingen av genvarianter (gjennom reproduksjon) mellom populasjonene kan minke (Young et al., 1996). Habitatfragmentering øker dermed faren for innavl og utryddelse, og er betraktet som en av de store truslene mot biologisk mangfold. Biologisk mangfold kan også betegne mengden av ulike habitater eller leveområder som finnes innenfor et gitt området. Biomangfold, naturmangfold og biodiversitet er andre navn for biologisk mangfold.

Hvorfor er biologisk mangfold viktig?

Det biologiske mangfoldet er byggesteiner i økosystemene, og danner grunnlaget for livet på Jorda. Økosystemene gir oss goder og tjenester som vi er helt avhengige av. Dette er alt fra mat, medisiner, rent drikkevann og trevirke, til pollinering, nedbrytning av dødt organisk materiale og beskyttelse mot flom og oversvømmelse. Biologisk mangfold gir oss dermed helsemessige og sosiale fordeler, og påvirker vår økonomi (OECD, 2019). I tillegg har alle arter en iboende egenverdi.

Vi står i dag ovenfor en biomangfoldkrise. Globalt dør arter ut 100 til 1000 ganger fortere enn i tidligere geologiske tider (Millennium Ecosystem Assessment, 2005). I Norge har minst 107 arter dødd ut de siste 200 årene, og hver femte art står i fare for å forsvinne

(Artsdatabanken, 2021a). Den generelle økningen i artsutryddelser skyldes hovedsakelig menneskelig aktivitet, og de største truslene er landarealendringer, overbeskatning, klimaendringer, forurensning og spredning av invaderende fremmedarter.

For å bremse denne utviklingen har bevaring av biologisk mangfold blitt et sentralt tema både på internasjonalt og nasjonalt nivå, eksempelvis gjennom FNs bærekraftsmål, konvensjonen om biologisk mangfold, EUs biodiversitetsstrategi 2030, Bernkonvensjonen, og naturmangfoldloven. Selv om tap av biologisk mangfold er en global krise, må tiltak iverksettes på regionalt og lokalt nivå. Sikring av ulike leveområder er ett av de viktigste tiltakene, men restaurering av ødelagte habitater har blitt stadig mer aktuelt, og er blant annet viktig for å redde allerede truede arter. Bevaring av biologisk mangfold handler ikke bare om å sikre mest mulig areal, men å ta vare på mangfoldet i naturen; ulike naturtyper, artene som lever der, i tillegg til deres egenskaper og økologiske interaksjoner.

Forpliktelser

Hensyn til naturområder, plante- og dyrearter er omfattet av mange ulike lover, ikke minst Naturmangfoldsloven (2009). Norge er også forpliktet til å ivareta arter og biologisk mangfold gjennom internasjonale avtaler og forpliktelser. Som medlem av FN er vi bundet av FNs langsiktige planer og målsettinger. FN utpekte årene 2011-2020 til biodiversitets-tiåret. Det neste tiåret (2021-2030) er utpekt til tiåret for restaurering av økosystemer. FN har også vedtatt en bærekraftsplan som omtaler 17 punkter, hvor to har som mål å stanse tapet av artsmangfoldet.

UiA skal jobbe med FNs bærekraftmål, og dette arbeidet skal synligjøres slik at kunnskap spres og tas i bruk (Universitetet i Agder, u.å.a). Dette innebærer blant annet arbeid med bærekraftmål 15 *Livet på land*. Delmål 15.5 sier at man skal sette i verk omgående og omfattende tiltak for å redusere ødeleggelsen av habitat, stanse tap av biologisk mangfold og innen 2020 verne truede arter og hindre at de dør ut. Delmål 15.8 sier at man innen 2020 skal innføre tiltak for å unngå innføring og spredning av fremmede arter og for å redusere påvirkningen fra fremmede arter på land- og vannbaserte økosystemer i vesentlig grad, og dessuten kontrollere eller utrydde prioriterte fremmede arter (FN-sambandet, 2023).

I UiAs strategiplan 2021 –2024 (Universitetet i Agder, 2020) står det blant annet «Vi bidrar til å nå FNs bærekraftsmål gjennom relevant, tverrfaglig og inkluderende forskning, utdanning og innovasjon. Vi er åpne mot verden og viser solidaritet.» Det betyr at UiA som institusjon skal jobbe tverrfaglig med de ulike samfunnsutfordringene, alltid med et mål om bærekraftige løsninger. I UiAs årsplan for 2022 (Universitetet i Agder, 2021) står følgende:" I sammenheng med de tverrfaglige satsingene så skal vi i 2022 være tydelige på hvordan vår forskning bidrar inn mot FNs bærekraftsmål. Vi skal vise dette både eksternt og internt, og vi skal også vise hvordan UiA både prioriterer og stimulerer til dette." Planen utrykker også forpliktelser overfor Regionplan Agder 2030 (Agder fylkeskommune, 2019), hvor ett av målene er å samarbeide om å nå FNs bærekraftsmål på regionalt og lokalt nivå.

Tap av biologisk mangfold er en global krise hvor UiA har mulighet til å bidra lokalt. Å utvikle en handlingskompetanse for bærekraftig utvikling (eller en utdanning *for* bærekraftig utvikling) innebærer at ansatte, studenter og besøkende ikke bare får kunnskap om det biologiske mangfoldet, men også mulighet til og trening i å handle for å bevare og fremme dette mangfoldet.

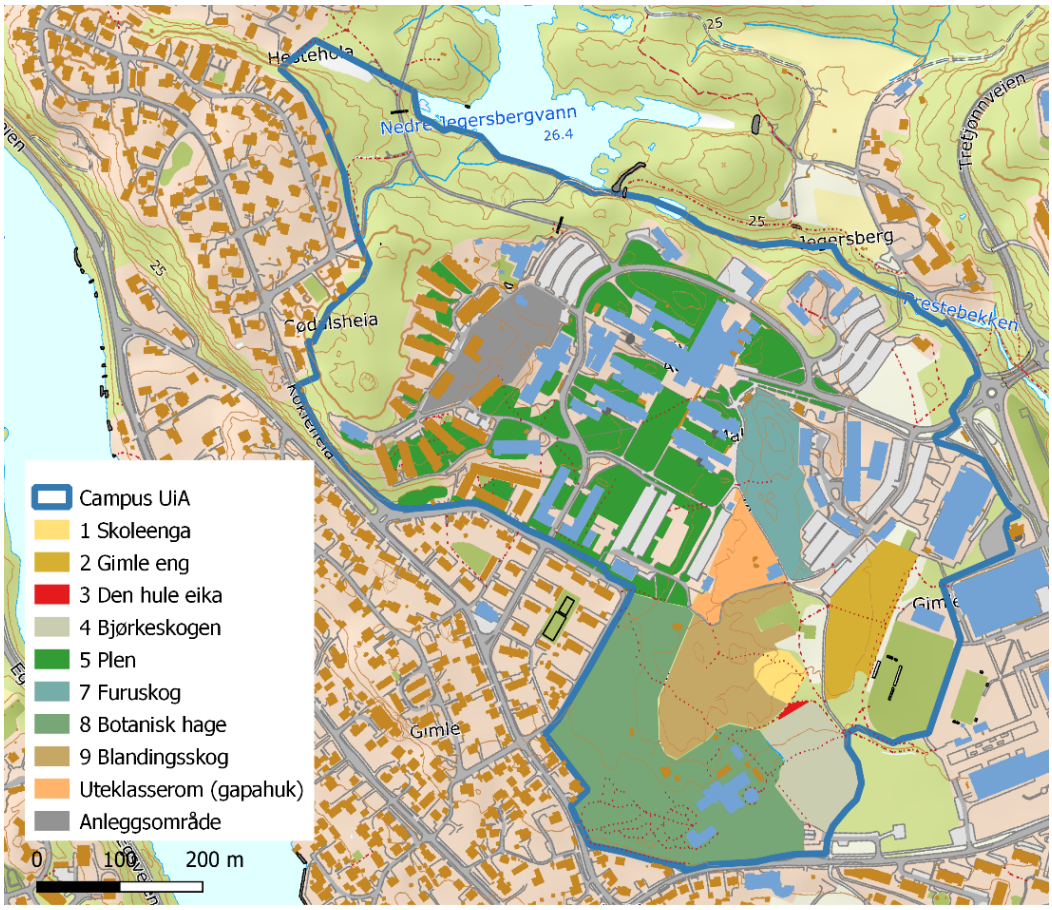
UiAs campusutviklingsplan for perioden 2020 til 2035 (Universitetet i Agder, u.å.b) inneholder et eget kapittel som omhandler UiA som grønn campus. En av målsetningene er at universitetets campus skal styrke UiAs miljømessige bærekraft. Innunder her presiseres det at bedre ivaretakelse av biodiversiteten på campus er et av områdene det skal arbeides med. Campus Gimlemoen består av store grøntområder, og planen legger vekt på at disse områdene kan utnyttes bedre i fremtiden ved at man hensyntar mennesker, dyr og planter i planlegging av bruk og utforming. Etter at Naturmuseet og botanisk hage ble en del av universitetet har det åpnet seg nye og unike muligheter for tverrfaglig samarbeid og utvikling. Det foreslås å se på mulighet for å tilby et formidlingssenter innen bærekraft med fokus på biodiversitet og da spesielt på det mangfoldet som finnes i nærområdet. For at dette skal kunne bli en realitet er en helhetlig plan for bevaring av eksisterende biologisk mangfold nødvendig.

UiAs handlingsplan for miljø og klima 2020-2030 inneholder ikke et eget kapittel om biodiversitet, men det presiseres at det er ønskelig at dette skal ses på separat. Det står at

UiA skal ha oversikt over virksomhetens miljøpåvirkning, og at denne kunnskapen skal synliggjøres for ansatte, studenter og samfunnet (Universitetet i Agder, u.å.a).

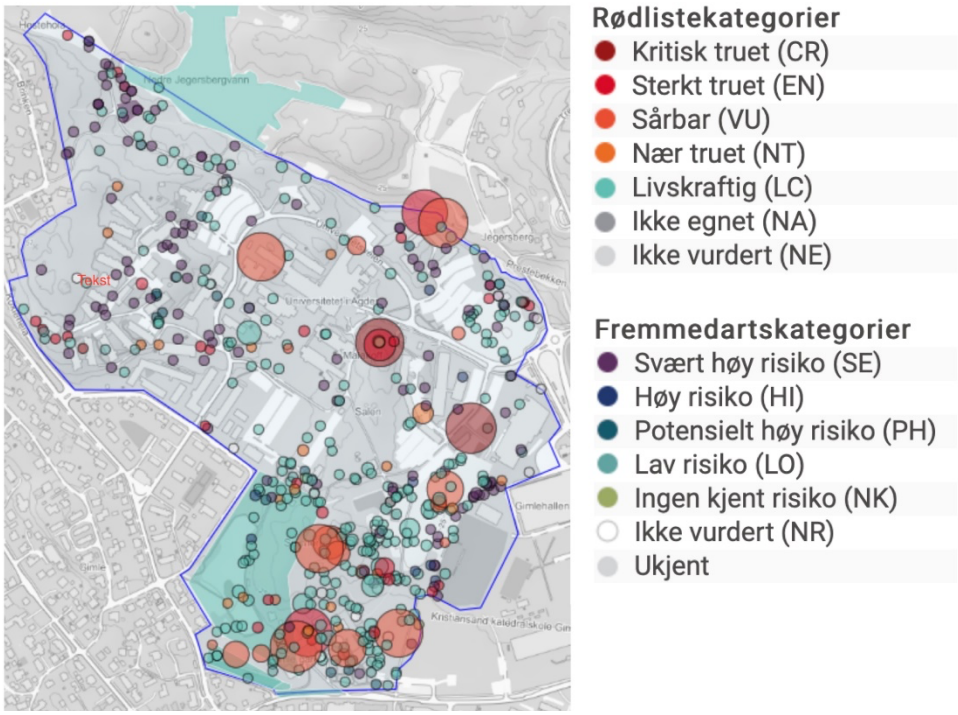
Beskrivelse av campus Gimlemoen

Campus Gimlemoen er her definert og avgrenset etter Statsbyggs eiendomsgrenser, og omfatter et område på totalt 460932 kvm (se figur 3). På campus Gimlemoen finnes det mange ulike habitater, som blomsterenger og veikanter med villblomster, tørr furuskog, bjørkeskog og blandingsskog med mange til dels gamle trær og en fredet, hul eik. Ifølge kartlegging foretatt av prosjektgruppa, utgjør også kultiverte gressplener 10,9% av campusområde. I nord-vest, opp mot Nedre Jegersbergvann, er campusområdet lite kartlagt. Generelt er det behov for grundigere kartlegging av de ulike habitat-typene og viktige økosystemelementer (som f.eks. døde trær) på campusområdet.



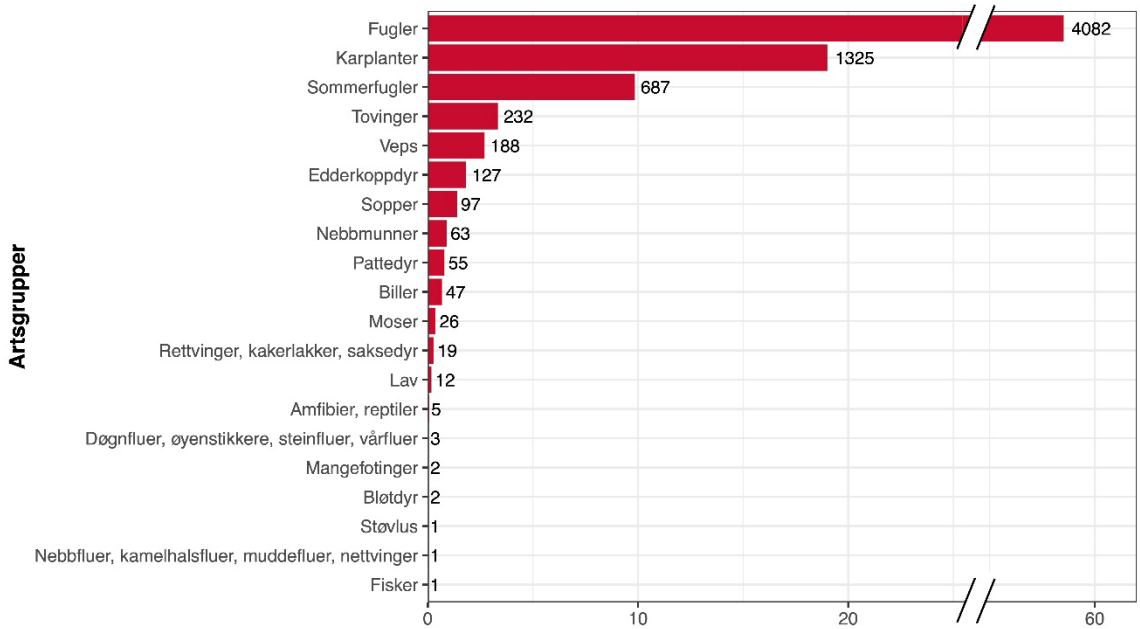
Figur 3: Kart over campus Gimlemoen med grov områdebeskrivelse og arealfordeling, basert på kartlegging foretatt av prosjektgruppa 21.10.2022. Kartgrunnlag: Kartverket.

Hos Artsdatabankens Artskart foreligger registreringer av blant annet sopp, planter, insekter og virveldyr fra universitetets campusarealer (Figur 4). På campus Gimlemoen er det i perioden 1874 til 2022 gjort 6975 observasjoner av 1527 ulike arter og underarter, størsteparten foretatt den siste 10-årsperioden. Totalt 65 rødlistede arter og underarter er registrert på campusområdet, og utgjør 663 av observasjonene.



Figur 4: Polygon over campus Gimlemoen, med totalt 6975 registrerte observasjoner av dyr og planter (Artskart.no, 24.08.22). Observasjoner av truede eller rødlistede arter er markert i henholdsvis røde og oransje punkter, mens observasjoner av fremmedarter er indikert med mørk blå- til lillafargede punkter.

Fugler, karplanter og sommerfugler er de artsgruppene som oftest er blitt registret på campusområdet, og utgjør henholdsvis 59%, 19% og 10% av alle observasjonene (Figur 5). Det er dermed behov for mer registreringer av andre artsgrupper for å få oversikt over hvilke, og hvor mange, arter som finnes på campusområdet.



***Figur 5**: Observasjoner av ulike artsgrupper foretatt på campus Gimlemoen i perioden 1874-2022. Verdien på x-aksen er prosentandel, og er komprimert for syns skyld. Artsgruppene er sortert i synkende rekkefølge ovenfra, med antall observasjoner spesifisert til høyre for barene. Data hentet fra Artskart.no (24.08.22).*

For å bevare og fremme biologisk mangfold på campus Gimlemoen er det mest hensiktsmessig å fokusere på arts- og habitatmangfoldet. Campusområdet er for lite for konstruktiv kvantifisering av genetisk mangfold innad for arter. Det er likevel viktig å etablere grønne korridorer (transportårer for flora og fauna) som binder sammen campusområdet, i tillegg til områdene rundt campus, for å bevare og fremme genetisk mangfold.

Biologisk mangfold på campusarealene kan sikres gjennom å ivareta verdifulle områder eller naturelementer som allerede finnes der i dag. Noen habitater er mer verdifulle enn andre av hensyn til sikring av sårbare arter. I slike områder kan det være aktuelt å redusere sterk slitasje og forstyrrelser i terrenget, for eksempel ved å begrense sykling utenfor stiene. Noen insekter er avhengige av et bredt utvalg av ville planter, og blomsterenger er velkjente biodiversitetssentre for denne artsgruppen. Videreutvikling og skjøtsel av engarealene på campus er derfor et viktig tiltak. Mange truede arter av sopp, lav og insekter er knyttet til død ved, noe som gjør slike habitatelementer særdeles viktige å bevare.

Biologisk mangfold kan også sikres, og potensielt fremmes, ved å etablere nye habitater som er gunstige for artsmangfoldet i området (se figur 6). Det er spesielt store, kultiverte plenarealer som kan utnyttes til slike formål. Deler av plenarealet på campus, som ikke har

spesielt stor betydning for biologisk mangfold slike det er nå, kan beplantes med trær og busker som er verdifulle for faunaen i form av mat eller bosted. Eksempler er viltvoksende bær- og fruktbærende trær som rogn, hassel og hegg. Stillestående vanndammer og åpne bekker er også av stor verdi for insekter, amfibier og ulike virvelløse dyr, som i neste omgang utgjør mat for fugler og flaggermus.

***Figur 6**: Store, artsfattige planarealer på campus Gimlemoen (t.v.) kan tilrettelegges for bedre levevilkår for både dyr, planter og mennesker (t.h).*

Deler av plenarealene kan potensielt også konverteres til dyrkningsområde/parsellhage for gamle norske sorter av bær og frukt (NIBIO, kulturminneplanter), eller andre insektvennlige planter. Et slikt tiltak åpner også muligheten for å skape en møteplass for ulike aktører som Parkvesenet (strategi om urbant landbruk), SiA (psykisk helse), linjeforeninger og studenter ved UiA (studentgartnere; kunnskap, matauk og beredskap), samt skoler i nærområdet (skolehage og undervisning).

Et annet viktig moment er å gjøre avbøtende tiltak dersom viktige habitater forsvinner eller forringes gjennom inngrep. Noen områder kan gjenskapes på andre arealer som kompenserende tiltak.

Oversikt over foreslåtte tiltak

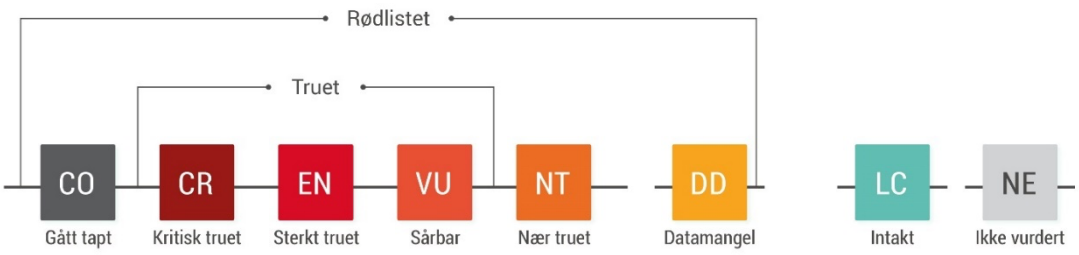
Campus Gimlemoen kan grovt deles inn i områder med naturlig vegetasjon, og kultiverte områder (gressplen og asfalterte arealer). Tiltak for å sikre biologisk mangfold på universitetscampus kan derfor deles i to hovedkategorier; ivaretagelse av naturområder ("hands off"), og omlegging og tilrettelegging i de kultiverte områdene. Denne hovedinndelingen går igjen også i mange utenlandske universiteters planer for sikring av biologisk mangfold på campusarealene. Oversikt over tiltakene finnes i tabellform i vedlegget *Tiltaksliste BIOMANG.* Tiltakene er videre beskrevet og utdypet i arbeidspakkene under.

Arbeidspakker

Vi vil presentere syv ulike arbeidspakker som beskriver tiltak rettet mot ulike arter eller organismegrupper som representerer ulike nivå i næringskjeden. Selv om tiltakene retter seg mot bestemte arter, vil de kunne ha effekt langt utover akkurat disse. Vi mener at tiltakene, og større variasjon i miljø og naturtyper på campusarealet, vil fremme biologisk mangfold generelt.

Hver arbeidspakke er oppbygd på følgende måte: 1) Generell oversikt og dagens status, 2) Grunnleggende behov, 3) Tiltak, derav hvilke tiltak som enkelt kan gjennomføres, hvilke som er mer omfattende (krever ressurser vi per dags dato ikke har), hvilke som kan gjøres i forbindelse med undervisning på UiA, og hvilke tiltak som allerede er gjort, og 4) Kartlegging av effekt av tiltak.

I beskrivelsen av arbeidspakkene vil vi oppgi rødlistekategorier fra Norsk Rødliste for arter (Artsdatabanken, 2021a) for de ulike artene. En oversikt over de ulike kategoriene er gitt i Figur 7. Arter vurdert til kategoriene kritisk truet (CR), sterk truet (EN) og sårbar (VU) regnes som truet, og har høy til ekstrem høy risiko for å dø ut i Norge dersom nåværende forhold vedvarer.



Figur 7: *Oversikt over rødlistekategoriene for arter. Figurene hentet fra Artsdatabanken:* https://artsdatabanken.no/rodlisteforarter2021/Metode.

Arbeidspakke 1: Ville pollinerende insekter

Av Solveig Enoksen og Asbjørn Lie

1. Generell oversikt og status

Insekter utgjør en stor og svært viktig del av jordas biologiske mangfold. De utfører mange ulike økosystemtjenester, som nedbrytning av dødt organisk materiale, pollinering av blomsterplanter, i tillegg til å være en næringskilde for andre dyrearter. Noen av disse

tjenestene har fått en høy estimert økonomisk verdi. For eksempel tilsvarer den globale insektpollinering av matplanter et arbeid verdt 153 milliarder euro årlig (Gallai mfl., 2009). Hele 75% av menneskers matproduksjon er avhengig av insektpollinering. En global nedgang i pollinatorer kan dermed true verdens matsikkerhet. Blant de ville, norske blomsterplantene er det nesten 80% som er avhengige av insektpollinering (Totland mfl., 2013). Ikke bare er det nødvendig med tilstedeværelse av insektpollinatorer, plantenes muligheter for å sette frukt og frø påvirkes også av sammensetning og tetthet av de ulike pollinatorartene.

Flere internasjonale studier dokumenterer nedgang i den globale insektbestanden (e.g. Hallmann et al. 2017), hvor blant annet endring av leveområder, klimaendringer, forurensning, spredning av fremmedarter, og bruk av plantevernmidler oppgis som negative faktorer (Wagner mfl., 2021). Også i Norge går insektbestanden ned. Omtrent hvert fjerde pollinerende insekt er truet eller nær truet, og flere arter er i tillegg allerede registrert som regionalt utdødd (Artsdatabanken, 2021b). Insektnedgangen i Norge sees i sammenheng med tap av insektenes leveområder. For ville, pollinerende insekter gjelder dette særlig tap av seminaturlig eng, som slåtte- og beitemark, gjennom både intensivering og opphør av drift i jordbruket (Elven & Bjureke, 2018; Klima og miljødepartementet, 2021). Totalarealet av seminaturlig eng har i løpet av de siste femti årene blitt redusert med 30-50%, samtidig som minst 80% av gjenværende areal er blitt forringet (Artsdatabanken, 2018a).

Fra campus Gimlemoen finnes det registrerte observasjoner på Artskart av alle de fire hovedgruppene av insektpollinatorer: bier og humler, sommerfugler, blomsterfluer og biller. Noen av disse artene er også definert som truet på Norsk Rødliste for arter (Artsdatabanken, 2021a), som ildsandbie (VU) og mørk messingblomstflue (VU).

2. Grunnleggende behov

Insekter trenger tilgang til vann- og matkilder. Flere pollinerende insektarter livnærer seg utelukkende på pollen og nektar. Pollinerende insekter krever dermed store sammenhengende arealer av egnet naturtype (eks. blomstereng) rik på relevante vertsplanter for å holde livskraftige bestander. Svært få pollinatorer er spesialister i den forstand at de kun livnærer seg på pollen fra enkeltarter, ett av unntakene er ildsandbia som kun spiser pollen fra plantene rødknapp og blåknapp (Elven & Bjureke, 2018). En svensk

studie har vist at det for en slik spesialist kreves rett i underkant av 200 individer av planten blåknapp for å livnære en liten populasjon av ildsandbie på rundt 20 voksne hunner (Larsson, 2006).

Noen pollinerende insekter, for eksempel humler, har behov for nektar- og pollentilgang gjennom hele sesongen. De aller fleste pollinerende insekter flyr kun i en begrenset periode, men de ulike artene flyr til ulike tider. Det er derfor behov for tilgang til pollen og nektar fra et mangfold av blomstrende planter gjennom hele sesongen, fra tidlig vår til sen høst. Det ble gjort en kartlegging av humler på campus i en bacheloroppgave våren 2023 som undersøkte hvilke blomsterplanter ulike humler samlet pollen fra. Studentene gjorde systematiske observasjoner av humler i skoleenga og utførte pollenanalyser av pollen i humlenes pollensekker. Pollenanalysen viste at humlene besøkte flere blomsterarter enn det som kom frem ved observasjon. Observasjonene tydet på at humlene samlet pollen fra geitrams og blåknapp, mens i pollenprøvene var pollen fra marimjelle og leppeblomst særlig utbredt (Jensen & Kirkevold, 2023).

Pollinerende insekter trenger også tilgang på ynglebiotoper eller bolplasser i landskapet. Noen pollinerende insekter bruker blomsterplanter også som vertsplante for larve- eller nymfestadiet. For eksempel er det en rekke sommerfugler, fluer og veps som utvikler seg inni stengler eller blomsterhoder til engplanter. Det er likevel veldig mange pollinerende insekter som gjennomfører sitt larvestadium i et helt annet miljø enn der de voksne søker etter mat. Eksempler på slike yngleplasser kan være i død ved, huler i sandbakker eller –flekker, eller i vannmiljø som dammer og bekker. For å opprettholde et mangfold av pollinerende insekter er det dermed essensielt at landskapet i og rundt blomsterengene også er mangfoldig, med tilgang på ulike bolplasser.

Mange arter pollinerende insekter er også svært stedtro, og vil dermed ha vansker med å finne nye leve- og næringsområder ved endringer i landskapet. Nærhet til og nettverk av liknende naturområder som muliggjør migrasjon er derfor gunstig for både insektene og blomsterplantene. Veikanter med villblomster eller blomsterrik brakkmark kan fungere som grønne korridorer, hvor insektene lettere kan forflytte seg.

Viktige områder på UiA: skoleenga, den hule eika, områder med åpen sand, frittstående seljer, og andre trær og busker, tørrbakkområder (åpne områder med lite busker og trær), skrotemark.

3. Tiltak

Enkle tiltak for å tilrettelegge for ville pollinerende insekter på campus er sikring av insektenes mattilgang. For eksempel inkluderer dette tiltak som fristilling og bevaring av busker og trær som hagtorn, selje og vier. Dette er tidligblomstrende, insektpollinerte arter som representerer en viktig matkilde for blant annet dronningbier og sommerfugllarver. På samme måte er det viktig å ta vare på insektpollinerte planter i området som blomstrer på sensommeren eller høsten. Både vårblomstrende og høstblomstrende planter bidrar til å opprettholde en lang sesong med mattilgang for pollinerende insekter. Matkilder til pollinerende insekter kan også sikres ved å bevare bringebærbusker, stornesle (brennesle) og tistler på campusområdet, eller ved å plante gamle, norske, insektpollinerte frukttrær og bærbusker.

Enkle tiltak inkluderer også sikring av tilgang på yngle- og bolplass for insektene. Dette kan gjøres gjennom fristilling av løvtrær, noe som vil tilgjengeliggjøre yngleplasser for insektarter som utvikles på trær og busker. Et annet tiltak kan være å bevare død ved av større stammer og stubber – lage en «trekirkegård». Dette kan også kombineres med å opprette insekthotell ved å bore hull i eksisterende, døde trær, eller lage egne insekthoteller som settes ut.

Andre tiltak kan være å opprette noen slåttemarkområder på campus med senslått, det vil si at områdene slås tidligst 15. juli. Ved senslått vil flere blomster rekke å sette frø, pollen- og nektarsesongen for insekter blir lengre, og insektlarver rekker å utvikle seg. Vegetasjonen bør ikke kuttes plenkort i slåttemarkområdene, dette vil bevare skjulesteder og bolplasser, samt deler av blomsten for nektar- og pollenproduksjon. Det bør unngås bruk av gjødsel og plantevernmidler på hele campusområdet. Engplanter trives best på næringsfattig jord. Ved å unngå gjødsling tilrettelegger man for høyere mangfold av ville engplanter, og dermed også høyere insektmangfold.

Mer omfattende tiltak vil være å skape flere leveområder for pollinerende insekter ved å konvertere gressplenene eller «gråe områder» til blomsterenger (figur 8), og skape ferskvannsmiljøer på campus. Eller legge til rette for forflytning av insekter på campusområdet, ved å lage grønne korridorer mellom eksisterende naturområder.
Omfattende tiltak kan også omfatte tilrettelegging for spesifikke arter av pollinerende insekter. For eksempel ved utplantning av spesifikke plantearter for kresne insekter. Slik utplantning kan også kombineres med *ex situ*-bevaring (def.: at en art bevares utenfor sitt

naturlige leveområde) eller gjeninnføring av rødlistearter. Eksempler på slike aktuelle blomsterarter er solblom (EN), flekkgrisøre (NT) og kyståkermåne (VU).

Figur 8*: Ubrukte areal på campus Gimlemoen (t.v.) kan utnyttes til fordel for planter, insekter og andre dyr i nærområdet (t.h).*

Ved etablering og bevaring av slåttemark og blomsterenger er det også viktig å tenke på nærhet til eksisterende enger, og å styrke spredningskorridorer mellom ulike metapopulasjoner. For å styrke for eksempel Ildsandbie (VU) i området er det et godt tiltak å øke forekomster av blåknapp i enga, men det er også viktig å skape flere store og små leveområder for denne arten i nærområdet. I vårt område vil det være gunstig å starte med skjøtsel av den store brakklagte enga bak Gimlehallen, men også å etablere mindre kantsoner i eksisterende plenarealer og veier og stikanter. Bevare eller skape flere områder med eksponert sandjord i eller i nærheten av blomsterenger er tiltak for å bevare eller øke tilgangen på bolplasser for flere insektarter, deriblant den truede ildsandbie (VU).

Flere tiltak er allerede gjennomfør på området, blant annet flere prosjekter finansiert av Miljødirektoratet under *Tiltak for ville pollinerende insekter.* Eksempler på konkrete gjennomførte tiltak:

- Etablert en solblom-forekomst i skoleenga (2022).
- Sådd frø av planten småengkall i skoleenga. Småengkall er en halvparasitt som snylter på gressrøtter. Dette er en metode for å redusere gressdominans ved etablering av blomstereng.
- Fjernet bjørnebær i skoleenga siden etableringen av enga. Ved årlig slått vil bjørnebær holdes nede i enga, og gjengroing stagneres.

- Fjernet fremmede plantearter for å fristille store, gamle hagtorn i kanten av den store, brakklagte enga. Arbeidet ble gjennomført med hjelp fra Agder botaniske forening og støtte fra NBH.
- Kartlagt insekter med vekt på blomsterfluer, bier og sommerfugler gjennom støtte fra Sabima og deltagelse av frivillige.
- Kartlagt insekter ved hjelp av Malaisetelt i tilknytning til den fredede eika (Naturhistorisk Museum ved Lars Ove Hansen, 2021).

4. Kartlegging av effekt av tiltak

Overvåke indikatorgrupper som blomsterfluer, løpebiller, edderkopper, dagsommerfugler, dagflygende nattsommerfugler, bier og humler gjennom ulike studentprosjekt og folkeforskning.

For eksempel kan mange lett gjenkjennelige arter av dagsommerfugler registreres av både elever, studenter og befolkningene ellers. Eksempler på slike lettgjenkjennelige arter er almestjertvinge (NT), ildgullvinge, grønnstjertving, sitronsommerfugl, neslesommerfugl eller gruppen blåvinger. Det samme gjelder vanlige arter av humler som steinhumle, åkerhumle, trehumle og gruppen jordhumler. Blomsterfluer kan registreres som blomsterfluer, selv om det er mange arter.

Videre kan insektvennlige urter, busker og trær i området kartlegges. Det kan gjøres systematiske observasjoner av utvalgte insektgrupper knyttet til fristilte busker og trær som blomstrer.

Solblom som er plantet ut i Skoleenga er relativ lett å telle. Elever som var med å plante ut solblom kan være med og overvåke denne arten og for eksempel telle antall planter to ganger i året. Andre planter som kan være interessante å kartlegge i Skoleenga er småengkall, blåknapp, tepperot og finnskjegg.

Arbeidspakke 2: Spetter

Av Roar Solheim

1. Generell oversikt og status

Tretåspett (*Picoides tridactylus*) er kategorisert som nært truet på norsk rødliste for arter (NT; Artsdatabanken, 2021a), mens alle de resterende spettene er livskraftige (LC).

Det finnes 8 spettearter i Norge, hvorav 7 hakker ut reirhull i trær. Alle artene hakker som regel et nytt reirhull hvert år, noe som gir grunnlag for at andre fugle- og pattedyrarter kan utnytte de gamle reirhullene som hekke- og yngleplass. Rundt 25 fuglearter i Norge er slike sekundære hullrugere. Denne økosystemfunksjonen gjør spettene til nøkkelarter i skog.

På campus-området på Gimle er det funnet reir av tre spettearter; flaggspett, dvergspett og grønnspett. Dvergspett har hekket i død bjørk i bjørkeskogen mellom museet og den asfalterte sykkelveien. I tillegg er flere sekundære hullrugere årlige hekkearter på campusområdene. De fleste av disse hekker i fuglekasser. Kjøttmeis, blåmeis, svarthvit fluesnapper, rødstjert, spettmeis, stær og kattugle er de vanligst forekommende artene. Trekryper er også registrert på området, og denne arten hekker oftest naturlig bak løse barkflak på døde trær. Alle artene vil dra fordel av tiltak beregnet på spetter.

2. Grunnleggende behov

De fleste spetteartene hakker som regel ut reirhull i løvtrær, og osp er det klart mest foretrukne treslaget. Dernest kommer andre løvtrær, og gjerne trær som er døde. Dvergspetten er avhengig av forekomster av stående døde løvtrær. Flaggspett søker næring i dødt trevirke, men livnærer seg også i stor grad på bartrefrø i vinterhalvåret. Grønnspett hakker reirhull i løvtrær, i første rekke osp, men gamle reirhull finnes også i noen av bøketrærne i parken ved Gimle gård.

3. Tiltak

Et enkelt tiltak er å sikre forekomster av allerede dødt trevirke, spesielt stående, døde trær. Det kan videre legges til rette for nydannelse av stående, dødt trevirke. Når enkelttrær må felles av ulike hensyn, er det mulig å gjøre dette slik at spettene tilgodeses. Trær kan da

kappes 3-4 meter over bakken slik at den nedre stammedelen får stå og råtne over flere år. Slike stammer vil også bli substrat for kjuker og andre sopper, som i sin tid er viktige for mange insekter.

Grønnspett er en spesialist på maur, og søker ofte næring på bakken. Alt som ivaretar maur i skog- og krattområdene, er derfor viktig for denne arten. Sikring av dødt liggende trevirke, eventuelle maurtuer samt markvegetasjon er viktig. Ferdsel bør begrenses til allerede anlagte gangstier. Slitasje på markvegetasjon bør unngås.

Dessverre er det ingen av disse tiltakene som blir utført i dag. Sikring av døde trær, og tillaging av nye døde trær ved behov for felling/nedskjæring av trær, må legges inn i forvaltningsregimet. Det foregår for mye og ukontrollert ferdsel i skogområdene som fører til at bunnvegetasjonen ødelegges og slites ned. Spesielt ugunstig er alle former for sykling, og spesielt terrengsykling, langs gangstiene i skogområdene. Dette må stoppes for å sikre bunnvegetasjonen mot ødeleggelse, og slik at naturlig bunnvegetasjon for skogen kan reetableres der den har blitt ødelagt. Det er ikke foretatt noen tiltak på campus med hensyn til å sikre spettenes levevilkår.

4. Kartlegging av effekt av tiltak

Spettenes forekomst registreres ved å lytte etter markering i mars-april (roping og tromming). Hekking av aktuelle spettearter registreres ved søk etter nyuthakkede reirhull. Trær med slike reir må sikres slik at de ikke felles eller forstyrres unødig under spettenes hekketid (mars-juni).

Dvergspetten er kanskje den viktigste av spetteartene som bør sikres fremtidige leveforhold på campusarealene. Dvergspetten oppdages best ved å lytte etter ropende eller trommende fugler på våren. Det er også mulig å framprovosere reaksjon fra fugler ved å spille av opptak av rop og tromming.

Arbeidspakke 3: Flaggermus

Av Roar Solheim

1. Generell oversikt og status

I Norge er det registrert 13 flaggermusarter: Storflaggermus (EN), Nordflaggermus (VU), Skimmelflaggermus (NT), Dvergflaggermus (LC), Skjeggflaggermus (LC), Vannflaggermus (LC), Skogflaggermus (LC), Brunlangøre (LC), Børsteflaggermus (CR), Bredøre (CR), Sørflaggermus (NA), Trollflaggermus (NT) og Tusseflaggermus (NA). Fire av artene er sjeldne gjester med få funn. Flaggermus er sårbare arter som krever hensyn. I 1994 ble den Europeisk flaggermusavtalen Eurobats etablert med sekretariat i Bonn. Norge har undertegnet denne avtalen og er dermed forpliktet til nasjonal forvaltning og sikring av flaggermus (Flaggermusavtalen, 1994). Formålet er å sikre levedyktige bestander av alle Europas 51 kjente flaggermusarter. Alle de europeiske flaggermusene er insektjegere.

Det er først og fremst nordflaggermus og dvergflaggermus som finnes på campus, men det er også mulig at arter som skjeggflaggermus og brunlangøre kan jakte i skogomådene på Gimlemoen. Skimmelflaggermus kan tenkes å utnytte høye bygninger på campusområdet.

2. Grunnleggende behov

Flaggermus har behov for sikre steder hvor de kan oppholde seg i sommerhalvåret (dagleieplasser), og dernest trygge dvaleplasser. I tillegg må de ha tilgang på insekter. Alt som påvirker disse faktorene, har innvirkning på flaggermus.

Dvergflaggermus og nordflaggermus har ofte ynglekolonier i bygninger, men kan også utnytte hule trær som dagleieplasser og overvintringssted. Begge arter kan også benytte spesiallagde ynglekasser i sommerhalvåret.

3. Tiltak

Tilrettelegging for flaggermus innebærer tiltak som fremmer insektfaunaen, samt tiltak for å gi flaggermusene yngle- og hvileplasser. Et enkelt tiltak er å sikre hule trær på campus-området. I tillegg kan spesiallagde flaggermuskasser henges opp spredt på campus. Både kasser beregnet som dagleieplasser, og egne kasser for ynglekolonier kan henges opp.

Mer omfattende tiltak kan være å anlegge dammer og vannansamlinger på campus. Damanlegg er gunstige for insekter, og flaggermus jakter ofte over slike deler av landskapet. Anlegg av dammer på campus vil derfor være gunstige tiltak for flaggermus. Dammer kan også gi jaktmuligheter for vannflaggermus, en art som ikke er registrert på campus hittil.

På museumsområdet er det allerede hengt opp noen spesialkasser for flaggermus. Disse er laget av trebetong, fra tysk produsent (Schwegler). Hittil har dvergflaggermus benyttet disse kassene som dagleieplasser på ettersommeren.

4. Kartlegging av effekt av tiltak

Forekomst av flaggermus registreres ved hjelp ultralyddetektorer. Dette er små apparater som tar opp flaggermusenes sonarskrik når de flyr ut på jakt, og senker frekvensen slik at ropene blir hørbare for oss mennesker. Bruk av flaggermuskasser sjekkes i løpet av sommerhalvåret, og kan fastslås enten ved at flaggermusene sitter inne i kassene, eller ved at lort etter dyrenes besøk ligger igjen i kassene.

Dvergflaggermus og nordflaggermus bør registreres som fokusarter på campusområdet. Registrering kan skje ved å lytte etter jaktende flaggermus i sommerhalvåret, ved hjelp av ultralyddetektorer. Videre bør det henges opp flere spesialkasser for flaggermus som sjekkes for forekomst og bruk (tilsvarende slik fuglekasser sjekkes).

Arbeidspakke 4: Piggsvin

Av Beate Strøm Johansen

1. Generelle oversikt og status

Piggsvin er for første gang kategorisert som nært truet i den nyeste, reviderte norske rødlista for arter (NT; Artsdatabanken, 2021a).

Det lever flere piggsvin på campus Gimlemoen. Bachelorstudenter ved UiA foretok sommer/høst 2022 nattregistreringer og radiomerking av piggsvin for å undersøke hvor på campusområdet piggsvinene oppholdt seg og deres vandringsmønster. Studentene fant ut at både buskvegetasjon, åpne plener, og blomsterbed ble brukt av piggsvin når de lette etter mat. De radiomerkede piggsvinene hadde også flere bolplasser. For eksempel hadde piggsvinet "Tim" 5-6 ulike bolplasser på campus, men endte opp med å velge vinterbolplass under en solid fururot i en bitteliten skogrest i skråningen bak elbil-ladeparkeringa mot Hokuspokus (Floden & Albertsen, 2023; Landsverk & Løkken, 2023). Et annet radiomerket piggsvin beveget seg ned mot Kjøita sør for campus. I mangel på furutrær fant piggsvinet seg et bed med tettvokste barlindbusker, omkranset av kortklipte, nakne plener og asfalt, hvor den bygde seg et slags bol under barlindrøttene av plastsøppel og barlindnåler. Denne forskningen viser at det er essensielt for piggsvinenes tilstedeværelse at vi tar vare på de restene av natur som finnes på campus, og aller helst øker denne andelen.

2. Grunnleggende behov

Piggsvin trenger tilgang på mat, og har en diett som hovedsakelig består av virvelløse dyr som meitemark, tusenbein, biller, snegler og larver. De er også avhengige av tilgang på drikkevann, bolmaterialer, samt en trygg bolplass hvor de kan sove og overvintre.

Piggsvin er hovedsakelig nattaktive, men kan også være aktive om dagen. De er utsatt for predasjon fra rovdyr og kråkefugl, og har behov for gjemmeplasser i leveområdet. Ved møte med rovdyr vil piggsvin enten løpe og gjemme seg, eller bli stående og vente og deretter innta sin forsvarsposisjon som en sammenrullet, piggete ball. De er spesielt utsatt i store, åpne områder.

Piggsvin går i dvale om vinteren, og overvintrer i bol på tørre plasser som de foretrekker å legge under fururøtter i naturlig skog/skogholt. Overvintringsbolet lages av langt gress, mose og løv som piggsvin surrer sammen til en ball på opptil 20cm veggtykkelse. Bolets diameter er

på 30-60 cm bredde. Utfordringen for piggsvin i urbane miljøer er å finne gode bolmaterialer i nærheten av egnet vinterbolplass (under trerøtter). Sommerbol legges på mer tilfeldige steder som under busker, veltede trær, steingjerder, eller under hagehus eller terrasser.

3. Tiltak

Et enkelt tiltak for å tilrettelegge for piggsvin på campus er å bevare deres leveområder på campus, det vil si områder hvor det finnes naturlig skog per i dag. Dette gjelder spesielt de eksisterende skogholtene med furutrær, buskas og villniss. Per i dag er det også flere områder med furu-ansamlinger hvor gresset innimellom blir slått, og dette bør unngås i framtida. Disse områder kan enkelt omgjøres til overvintringssteder for piggsvin ved å la dem få stå i fred, slik at gress, urter, busker og løvtrær kan vokse til og produsere egnet bolmateriale.

Et annet godt tiltak er å tilgjengeliggjøre bolmateriale for piggsvinene ved å legge inn tørt gress og løv under buskvegetasjon på campus, for eksempel under hekker og prydbusker. I tillegg kan det settes ut piggsvinhus i buskvegetasjonen, hvor piggsvinene enten kan sove (=sommerbol) eller søke tilflukt. Det skal bemerkes her at piggsvinhus kun i liten grad blir benyttet av piggsvin til vinterbol, ettersom de foretrekker fururøtter.

Det blir funnet et par døde piggsvin på campusområdet hvert år. Blant de radiomerkede piggsvinene på campus, var det tre av dem som ble funnet som utspiste piggsvinskinn med radiosendere på ryggen (Floden & Albertsen, 2023; Landsverk & Løkken, 2023). Det virker som at dødsårsaker er både naturlig predasjon og trafikkdød (spesielt langs Torridalsveien). I lyse sommernetter er piggsvin på campusområdet og i botanisk hage også utsatt for kråkefugler og måkefugler, som kan hakke på dem når de beveger seg over store åpne plener. For å redusere dødelighet og å legge bedre til rette for piggsvin på campus, bør avstanden mellom trygge gjemmesteder være mindre enn hva det er per i dag. Dette inkluderer blant annet færre store, åpne plenarealer, og mer naturlig vegetasjon (= villniss). De store plenarealene kan for eksempel omkranses av tette buskhekker der piggsvin kan søke tilflukt, og samtidig finne mat – dette kan gjerne kombineres med planting av bærbusker og frukttrær som gir nedfallsfrukt. Under hekkene kan det også lages små hauger med stein hvor

piggsvin kan søke tilflukt. I tillegg kan det settes ut piggsvinhus der større dyr som rødrev, hund og grevling ikke kan komme inn.

Ved å unngå sprøyting mot snegler og insekter på campusområdet sikrer man også piggsvinenes mattilgang. Etablering av blomsterenger vil legge til rette for større mengde og variasjon av småkryp, som for eksempel insekter, mark og snegler, og dermed også øke mattilgangen for piggsvinene. Grunne vann og vannbad vil sikre at piggsvinene har tilgang på drikkevann (f.eks. små fontener som finnes på hagesentre).

Inntrykket fra bacheloroppgavene om piggsvin på campus (Floden & Albertsen, 2023; Landsverk & Løkken, 2023) er at antall piggsvin er lavt og dødeligheten høy. Altså haster det med å innføre tiltak.

4. Kartlegging av effekt av tiltak

Årlig telling av piggsvin noen få netter om våren vil kunne gi god informasjon på bestandsstørrelsen av piggsvin på campus. Slike natt-tellinger utføres i andre land, og det bør utføres telling etter etablert, publisert metodikk. Dette kan gjerne gjennomført som studentaktivitet.

Arbeidspakke 5: Salamander

Av Beate Strøm Johansen

1. Generell oversikt og status

I Norge finnes det totalt elleve hjemlige arter av herptiler; seks arter amfibier og fem arter reptiler. Fire av artene er rødlistet: damfrosk (CR), spissnutefrosk (VU), storsalamander (NT) og slettsnok (NT). Småsalamander er kategorisert som livskraftig (LC) og regnes dermed ikke som rødlistet.

I dag finnes det på campus både stålorm og småsalamander, sistnevnet i dammen ved Naturmuseet. I nærliggende naturområder til campus finnes også buttsnutefrosk, nordpadde, buorm, hoggorm og slettsnok. Det ble i 2021 funnet en voksen slettsnok inne i et sikringsskap/koplingsskap i ett av byggene på UiA i 2021. Dette bygget ligger i skogkanten mot Jegersberg.

2. Grunnleggende behov

Småsalamander lever for det meste på land. Som andre amfibier i Norge, er det kun i yngletiden i april-mai at småsalamanderen lever delvis i vann. Også overvintringen foregår på land. Småsalamanderen har behov for gode overvintringssteder, for eksempel frostfrie steder inni steinurer, under stubber eller trerøtter, eller i smågnagerganger og andre hulrom i bakken. Småsalamanderen befinner seg dog normalt i nærheten av vann, gjerne begrenset til landområder kun noen få hundre meter unna yngledammen.

Småsalamandere trenger naturlig terreng med god tilgang på mat. De jakter på skogbunnen om natten, gjerne når det er fuktig og vått. Dietten består da av insekter, edderkopper og andre småkryp, og insektlarver og krepsdyr under sitt akvatiske livsstadium. På dagtid ligger småsalamanderen gjemt på fuktige tilfluktssteder på skogbunnen eller under bakken.

3. Tiltak

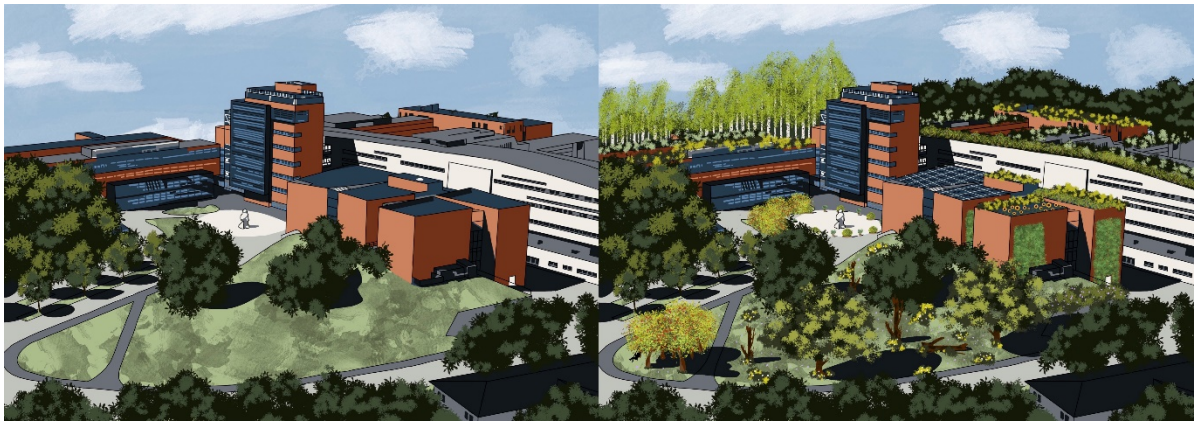
Det mest grunnleggende tiltaket for å tilrettelegge for småsalamander på campusområdet er å anlegge flere yngledammer, samt å bevare de naturlige og varierte naturområdene som finnes her fra før. Flere områder kan også med fordel få stå i fred og gro til. For amfibier som småsalamander, er det svært viktig at det ikke sprøytes mot insekter eller snegler, eller

brukes kunstgjødsel eller kalk. Amfibienes tynne hud er svært sårbar for slike stoffer, som i verste fall kan føre til at dyrene dør.

Både amfibier og reptiler liker å varme seg i skjul under plater, planker, trestokker, og steiner. Et enkelt tiltak er dermed å legge ut slike gjenstander på egnede steder på campus (se figur 9). Da skapes det samtidig faste registreringspunkter hvor man lett kan løfte på platene, plankene eller liknende for å sjekke forekomst og bestandssvingninger hos småsalamander og andre herptiler i årene framover.

Enkle tiltak for å tilrettelegge for gode overvintringsplasser og kombinert solings- og yngleplasser for reptiler kan være å legge ut kvist- og steinhauger med litt jord og rusk over. I direkte nærhet av solingsplassene er det fordelaktig med et åpent terreng med spredte busker og småtrær kontra store, skyggeleggende trær. Bevaring av varierte naturområder vil også legge til rette for mus, spissmus og stålorm, som igjen er mat for slanger. Det bør i første hånd tilrettelegges for reptiler i den delen av campus som er nærmest skogen i Jegersberg.

Det er et behov for å øke arealet med naturområder på campus, gjerne på bekostning av nakne gressplener. Mer omfattende tiltak kan dermed være etablering av vannmiljø, som dammer, hvor amfibier kan oppholde seg når de yngler. For småsalamanderen er det viktig at det ikke ligger veier eller turstier i direkte nærhet til slike dammer, fordi salamanderne som er på land rundt dammen fort kan bli utilsiktet tråkket i hjel. Ved etablering av slike dammer blir det også viktig å tilrettelegge for overvintringsplasser i nærheten, også kalt amfibiehotell. Ved etablering av dammer vil det også raskt etableres ynglebestander av både buttsnutefrosk og nordpadde, som i dag finnes i kanten av campusområdet opp mot Jegersberg. Et slikt tilskudd vil være svært kjærkomment i forbindelse med undervisning og opplæring i kartleggingsmetoder, samt bidra til å skape bevissthet omkring truete arter og trusler mot biologisk mangfold, som nye amfibiesykdommer på fremmarsj.



***Figur 9**: Flere enkle tiltak kan transformere campus Gimlemoen (t.v.) til et biomangfold-vennlige områder (t.h.).*

4. Kartlegging av effekt av tiltak

Salamander kartlegges ved å håve i dammer for å telle kjønnsmodne småsalamander under eggleggingstida. Tidligere bacheloroppgave i biologi ved UiA viste at toppen av eggleggingssesongen var i første halvdel av juni i to dammer ikke langt unna campus (Lund; Jensen, 2020). Frosk kartlegges ved å telle eggklaser; siden hunfrosker kun legger en eggklase hver. For å registrere maksimum antall hunfrosker må antall eggklaser i dammen telles flere ganger i en periode på en til to uker. Eggklasene må dokumenteres med foto, spesielt dersom amfibieeksperter skal kunne bregne eggklaser i ettertid. Nordpadde kartlegges ved å telle antall individer i yngledammen om våren, på nattestid med lommelykt. Også her må det telles flere ganger i løpet av en periode for å få med maksimum antall individer.

Reptiler kartlegges ved å sjekke under plater etter slettsnok, buorm og stålorm (hele sesongen fra april-oktober), mens hoggorm er lettest å kartlegge med kikkert på avstand tidlig om våren under hannenes vårsoling, eller under parringstiden tidlig i mai.

Arbeidspakke 6: Hul eik

Av Solveig Enoksen og Asbjørn Lie

1. Generell oversikt og status

Hule eiker er hjem for over 1500 arter av insekter, lav, moser og sopp. Siden hule eiker er så artsrike, og dermed svært viktige for det biologiske mangfoldet, er de kategorisert som en såkalt «utvalgt naturtype», noe som gir dem særlig beskyttelse (Naturmangfoldloven, 2009).

For å gå under begrepet *hul eik* må eiketreet ha en omkrets på minst 200 cm i brysthøyde (=1,3 m over bakken), som tilsvarende en diameter på 63 cm. Eventuelt så kan *hule eiker* være synlig hule og ha en omkrets på minst 95 cm i brysthøyde. Det synlige, indre hulrommet skal være større enn åpningen, og åpningen minst 5 cm (Direktoratet for naturforvaltning, 2012). Store gamle eiketrær består av både friske og døde greiner, partier med død ved, grov sprekkebark og hulrom. Dette er ideelle leveområder for blant annet insekter, sopp og lav. Det er også mange andre virvelløse dyr, fugler og flaggermus som gjerne søker ly eller finner mat i hule eiketrær. Eik er også det viktigste treslaget for mange nedbrytere. En rekke av artene som lever i tilknytning til hule eiker er svært sjeldne, og noen av dem er helt avhengige av hule eiker for å overleve. Hule eiker er i tilbakegang over hele Europa, og felles fortsatt for å gi plass til hus og veier, av sikkerhetsårsaker eller effektivisering i jordbruket (Direktoratet for naturforvaltning, 2012). Det er derfor viktig at vi tar vare på de få hule eikene vi har.

På campus like ved Skoleenga står «Tittis eik», ei stor vintereik med omkrets på 430 cm i brysthøyde. Offisielt navn på verneområdet er Gimlemoen naturminne. Eika ble vernet i 1965, og er registrert som naturtypen «store gamle trær» med svært viktig verdi i 2010. Kristiansand kommune er ansvarlig forvaltningsmyndighet.

2. Grunnleggende behov

De norske eikene er blant landets eldste levende skapninger – det sies at eika lever i 500 år, og dør i 500 år. Det er dermed viktig at treet får stå urørt over lang tid. Forringelse av miljøet i og rundt de hule eikene påvirker eiketrærne negativt. Gjengroing er ett eksempel på slik forringelse. Når trær og busker vokser opp der eika tidligere har stått fritt, vil de både skygge for og ta næring fra eika.

3. Tiltak

Et tiltak for å sikre videreføring av den eksisterende hule eika på campusområdet er å fortsette fjerning av konkurrerende busk- og trevegetasjon rundt det gamle eiketreet.

For å sikre fremtidig rekruttering av nye hule eiker, vil et enkelt tiltak være å spare yngre eiketrær i nærhet av den eksisterende hule eika. Dette vil sørge for at artene av insekter, sopp og lav som lever på eller i tilknytning til den gamle eika vil ha et nye steder å etablere seg når det gamle treet etter hvert brytes ned. Den utvalgte naturtypen *hule eiker* er knyttet til et åpent kulturlandskap. Andre enkle tiltak kan dermed være å plante nye eiker fristilt og spredt rundt på åpne campusområder, for eksempel på plenarealer. Flere mindre eiketrær ved den gamle fredete eika kan graves opp og plantes om til dette formålet.

Ved Gimlemoen naturminne er det allerede gjennomført en rekke tiltak i forbindelse med den gamle, hule eika. Vegetasjonen rundt eika ryddes årlig, og 3-4 mindre eiker er allerede spart med formål om å være rekrutt-trær. Det er etablert en trekirkegård ved den gamle fredete eika gjennom et separat prosjekt. Denne trekirkegården ble laget av et stort, gammelt, oppkuttet eiketre, felt av stormen "Knut" i 2008.

Ved etablering av nytt bygg på campusområdet (SIA - Studentsamskipnaden i Agder) ble det gitt tillatelse til å felle et utvalgt eiketre, under forutsetting av at stammen og greinene ble plassert på egnet sted på området. Det felte treet ble brukt til å etablere to trepyramider ved den gamle fredede eika, det vil si stående død ved. Det ble i tillegg tilført eikespon fra et lokalt sagbruk i disse eikepyramidene. Hensikten var å etterligne et naturlig dødt eiketre.

4. Kartlegging av effekt av tiltak

Kartlegge arter tilknyttet den hule eika. Det kan være utvalgte insekter og fugler som det er spesielt interessant å følge med på.

Arbeidspakke 7: Hindre spredning av fremmedarter

Av Malene Østreng Nygård

En fremmedart er en art som opptrer utenfor sitt naturlige leveområde, spredt dit enten bevisst eller ubevisst av mennesker (Species Survival Commission, 2000). Ifølge den norske definisjonen må også arten ha etablert seg i Norge etter år 1800 for å anses som fremmed (Artsdatabanken, 2018b).

Fremmedarter kan bli svært problematiske når de sprer seg raskt i et nytt område og opptrer skadegjørende på naturlig hjemmehørende biologisk mangfold – de kalles da invaderende fremmedarter eller invasive. Fremmedarter kan utgjøre skade på biologisk mangfold på ulike måter, for eksempel ved: 1) utkonkurrering av hjemmehørende arter, for eksempel truede- eller nøkkelarter, 2) endring av strukturen i landskaper og naturtyper, 3) spredning av sykdommer og parasitter, og 4) hybridisering med hjemmehørende arter som leder til «forurensing» av lokalt genmateriale.

Fremmedartslista representerer en verdinøytral vurdering av fremmedarters risiko for å skade hjemmehørende biologiske mangfold. Fremmedarter som risikovurderes blir gitt en kategori som sier i hvor stor grad arten påvirker det hjemmehørende biologiske mangfoldet, basert på fremmedartens økologiske effekt og dens potensial for spredning og etablering. Skalaen består av kategoriene svært høy risiko (SE), høy risiko (HI), potensielt høy risiko (PH), lav risiko (LO), ingen kjent risiko (NK), og ikke vurdert (NR).

1. Generell oversikt og status

I dag utgjør spredning av fremmedarter en av de største truslene mot biologisk mangfold. Av alle dokumenterte dyre- og planteutryddelser har invaderende fremmedarter vært en hoveddriver i 60% og den eneste driveren i 16% av tilfellene (IPBES, 2023). Problemet med spredning av fremmedarter blir stadig større med økt global handel og ferdsel.

I Norge har omtrent 1200 fremmedarter spredt seg ut i naturen (Artsdatabanken, 2018c). Flere myndigheter samarbeider om bekjempelse av skadelige fremmedarter, blant annet flere departementer og Miljødirektoratet (Miljøverndepartementet, 2007; Magnussen mfl. 2018). Regionalt driver Statsforvalteren i Agder aktiv kartlegging, overvåkning, hindring av

videre spredning og bekjempelse av prioriterte fremmedarter (Sævre mfl., 2013; Larsen, 2017). Kristiansand kommune driver aktiv bekjempelse av fremmedarter, med prioritet på tre arter: kjempebjørnekjeks (*Heracleum mantegazzianum*), kjempespringfrø (*Impatiens glandulifera*) og boersvineblom (*Senecio inaequidens;* Kristiansand kommune, 2019).

På campus Gimlemoen er det i perioden 1874 til 2022 gjort 523 observasjoner av fremmedarter (Figur 4, Artskart.no). Av disse er 261 observasjoner av arter med svært høy risiko (SE), 47 høy risiko (HI), 66 potensiell høy risiko (PH), 68 lav risiko (LO), 27 ingen kjent risiko (NK), og 54 ikke vurdert (NR). To av observasjonene (fra 2022) er av kjempebjørnekjeks, en av de tre prioriterte fremmedartene for bekjempelse i Kristiansand kommune.

Alle som innfører, holder, setter ut eller omsetter fremmedarter – uavhengig om det er til forskjønnelse eller produksjon – har en plikt om å opptre aktsomt for å hindre at aktiviteten medfører uheldige følger for det biologiske mangfoldet. Det samme gjelder alle som iverksetter tiltak som kan medføre utilsiktet spredning av fremmedarter i miljøet. Enkelte fremmede plantearter har så høy risiko for å skade norsk natur at de er blitt forbudt å innføre, omsette og plante ut i Norge, i henhold til den nasjonale forskrift om fremmede arter (2016, 2021).

2. Grunnleggende behov

Fremmedarter som har kommet til landet, uavhengig om det er tilsiktet eller ikke, kan spre seg videre ut i naturen på ulike måter:

- Ved rømming eller forvilling, for eksempel en hageplante som med frø eller løpere sprer seg ut av hagen og inn i naturen.
- Ved forurensning, for eksempel når hageplanter spres med organisk materiale som kompostjord (overlevende planterester i jorda som følge av for lav behandlingstemperatur).
- Som blindpassasjer, for eksempel snegleegg, insekter og bakterier som følger med i jorden til importerte hageplanter, eller i varetransport som halmballer, frukt og grønnsaker.

- Ved utsetting, for eksempel bevisst utsetting av kanadagås, rapphøns og balkanhøns til jaktformål.
- Ved egenspredning, for eksempel en fremmedart i et naboland som på egenhånd sprer seg videre inn i norsk natur.
- Via menneskeskapte korridorer, for eksempel tuneller eller broer.

3. Tiltak

For å hindre spredning av fremmedarter kan man iverksette tiltak som 1) ingen eller begrenset innførsel av fremmedarter, 2) forebygge videre spredning av innførte eller etablerte fremmedarter, og eventuelt 3) bekjempe arter som allerede er etablert i et område.

Hage- og grøntanleggvirksomheten er samlet den største kilden til bevisst innførsel av fremmedarter til landet (Magnussen mfl., 2015). Rundt 85% av de mest problematiske fremmede planteartene i Norge var opprinnelig importert som prydplanter, for eksempel parkslirekne, rynkerose, hagelupin, og fagerfredløs (Artsdatabanken, 2023). En fremmedarts opprinnelse og dens evne til å tilpasse seg det norske klimaet setter en begrensning for om den kan bli problematisk. Det er dog svært vanskelig å forutse akkurat hvilke arter som vil bli invaderende. Av denne grunn er det ønskelig at forskjønnelse av uteområder på campus preges av stedegne arter fremfor fremmede hageplanter.

Dersom det likevel blir tatt i bruk fremmede plantearter til forskjønnelse av campusområdet bør dette være arter med lav risiko på fremmedartslista. Tas det i bruk arter med vegetativ vekst (spesielt planter med utløpere eller krypende vekstform) kan de med fordel plantes i potter for å begrense spredning med en fysisk barriere.

Fremmede planter opptrer oftest i områder som byer og tettsteder, kystområder, kulturlandskap, åpent lavland, og rundt elver og innsjøer (Olsen mfl., 2017). Områder med mye forstyrrelser (slitasje og inngrep) er mest utsatt for etablering av fremmedarter. Store deler av campus Gimlemoen representerer dermed et område utsatt for fremmedarter, og regelmessig kartlegging/overvåkning blir essensielt for å forebygge etablering og spredning.

I områder hvor det allerede er etablerte fremmedarter på campus kan man vurdere bekjempelse – potensielt som en del av undervisning eller formidlingsopplegg. I slike tilfeller er det viktig å påse at bekjempelsesprosedyrer for den spesifikke arten følges nøyaktig for å unngå ytterligere spredning. Det er spesielt aktuelt å iverksette bekjempelse av fremmedarter i sårbare habitater, eller i områder med truede arter. Fjerning av fremmedarter kan også med fordel innarbeides i prosedyrene for drift og vedlikehold av campusområdet. Skal det for eksempel tynnes i skogen kan man målrettet fjerne platanlønn (SE) og andre fremmede treslag før stedegne arter.

På campus Gimlemoen er det tidligere blitt gjennomført fjerning av fremmedarter av Agder Botaniske Forening i forbindelse med fristilling av hagtorn i kanten av Gimle eng mot Gimlehallen (2020), i tillegg til uttak av platanlønn rundt den hule eika ved Skoleenga i forbindelse med et motorsagkurs 19. september i 2022.

4. Måling av effekten av tiltak

Regelmessig kartlegging, samt belagte funn og observasjonsdata (Artsobservasjoner.no) gir data på tilstedeværelse og utbredelse av fremmedarter på campus Gimlemoen. Disse dataene kan sammenliknes på tvers av år for å følge utviklingen.

Referanser

Agder fylkeskommune. (2019). Regionplan Agder 2030: Attraktiv, samskapende og bærekraftig. Tilgjengelig fra: https://agderfk.no/_f/p1/i4d721a77-52f4-49e3-ba9e-42cb0c5a8b4e/regionplan-agder-2030.pdf

Artsdatabanken. (2018a). Norsk rødliste for naturtyper 2018. Hentet 29.09.2023 fra https://www.artsdatabanken.no/rodlistefornaturtyper

Artsdatabanken. (2018b). Hva er en fremmed art? Hentet 06.12.2022 fra https://artsdatabanken.no/page/339553

Artsdatabanken. (2018c). Slik sprer de fremmede artene seg til naturen. Hentet 06.12.2022 fra https://artsdatabanken.no/page/258990

Artsdatabanken. (2021a). Utdødde arter i Norge. Norsk rødliste for arter 2021. Hentet 06.12.2022 fra https://artsdatabanken.no/rodlisteforarter2021/fordypning/utdoddearterinorge

Artsdatabanken. (2021b). Mange pollinerende insekter på Rødlista. *Norsk rødliste for arter 2021*. Hentet 29.09.2023 fra https://artsdatabanken.no/rodlisteforarter2021/fordypning/mangepollinerendeinsekterparodlista

Artsdatabanken. (2023). *Hageplanter til begjær og bry. Fremmede arter i Norge - med økologisk risiko 2023*. Hentet 29.09.2023 fra www.artsdatabanken.no/pages/343219

Bratman GN, Anderson CB, Berman MG, Cochran B, De Vries S, Flanders J, Folke C, Frumkin H, Gross JJ, Hartig T, Kahn Jr. PH, Kuo M, Lawler JJ, Levin PS, Lindahl T, Meyer-Lindenberg A, Mitchell R, Ouyang Z, Roe J, Scarlett L, Smith JR, van den Bosch M, Wheeler BW, White MP, Zheng H, & Daily GC. (2019). Nature and mental health: An ecosystem service perspective. *Science advances*, 5(7): eaax0903. https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.aax0903

Ceballos G, Ehrlich PR, & Raven PH. (2020). Vertebrates on the brink as indicators of biological annihilation and the sixth mass extinction. *Proceedings of the National Academy of Sciences,* 117(24): 13596-13602. https://doi.org/10.1073/pnas.1922686117

Direktoratet for naturforvaltning. (2012). Handlingsplan for utvalgt naturtype hule eiker. *DN-rapport, 1-2012*. Tilgjengelig fra: https://www.miljodirektoratet.no/globalassets/publikasjoner/dirnat2/attachment/2762/dn-rapport-1-2012_nett.pdf

Elven H, & Bjureke K. (2018). Pollinatorvennlig skjøtsel av slåttemark og naturbeitemark. Andre utgave. *Naturhistorisk museum, Universitetet i Oslo*. Rapport nr. 77. Tilgjengelig fra: https://www.nhm.uio.no/forskning/ressurser/publikasjoner/nhm-rapporter/nhm-rapport-077-2018.pdf

Flaggermusavtalen. (1994). Avtale om bevaring av flaggermus i Europa. (04-12-1991 nr 1 Multilateral). Tilgjengelig fra https://lovdata.no/dokument/TRAKTAT/traktat/1991-12-04-1

Floden MS, & Albertsen MMS. (2023). Home range, movement, and habitat usage of hedgehogs (*Erinaceus europaeus*) in urban environments [upublisert bacheloroppgave i biologi]. Universitetet i Agder.

FN-sambandet. (2023). Livet på land. Hentet 28.09.2023 fra https://www.fn.no/om-fn/fns-baerekraftsmaal/livet-paa-land

Forskrift om fremmede arter. (2016). Forskrift om fremmede organismer (FOR-2015-06-19-716). Tilgjengelig fra https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2015-06-19-716?q=forskrift%20om%20fremmede%20arter

Forskrift om fremmede arter. (2021). Forskrift om endring i forskrift om fremmede organismer (FOR-2020-12-18-3156). Tilgjengelig fra https://lovdata.no/dokument/LTI/forskrift/2020-12-18-3156

Gallai N, Salles J-M, Settele J, & Vaissiêre BE. (2009). Economic valuation of the vulnerability of world agriculture confronted with pollinator decline. *Ecological Economics*, 68(3): 810-821. https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2008.06.014

Hallmann CA, Sorg M, Jongejans E, Siepel H, Hofland N, Schwan H, Stenmans W, Müller A, Sumser H, Hörren T, Goulson D, & de Kroon H. (2017). More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. *PLoS ONE* 12 (10). https://doi.org/10.1371/journal.pone.0185809

IPBS. (2023). Summary for policymakers of the thematic assessment of invasive alien species and their control of the Intergovernmental Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. Roy HE, Pauchard A, Stoett P, Truong TR, Bacher S, Galil BS, Hulme PE, Ikeda T, Kavileveettil S, McGeoch MA, Meyerson LA, Nuñez MA, Ordonez A, Rahlao SJ, Schwindt E, Seebens H, Sheppard AW, Vandvik V (eds.). IPBES secretariat, Bonn, Tyskland. Tilgjengelig fra https://doi.org/10.5281/zenodo.8314303

Jensen A & Kirkevold J. (2023). En pilotstudie for kartlegging av humler i kulturbetinget engvegetasjon på campus UiA – Observasjon og pollenanalyse. [upublisert bacheloroppgave i biologi]. Universitetet i Agder.

Jensen RB. (2020). Bildegjenkjenning av småsalamander i Hamreheia ved hjelp av I^3S pattern+. [upublisert bacheloroppgave i biologi]. Universitetet i Agder.

Klima og miljødepartementet. (2021). Tiltaksplan for ville pollinerende insekter 2021–2028. Regjeringen. Tilgjengelig fra https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/tiltaksplan-for-ville-pollinerande-insekt-2021-2028/id2867106/

Kristiansand kommune. (2019). Naturforvaltning. Tilgjengelig fra: https://www.kristiansand.kommune.no/navigasjon/bolig-kart-og-eiendom/parkvesenet/naturforvaltning/

Lande R, & Shannon S. (1996). The role of genetic variation in adaptation and population persistence in a changing environment. *Evolution* 50: 434–437. https://doi.org/10.2307/2410812

Landsverk A, & Løkken KMV. (2023). A field study and literature review on nest use of the European hedgehog *(Erinaceus europaeus*) [upublisert bacheloroppgave i biologi]. Universitetet I Agder.

Larsen PA. (2017). Handlingsplan mot fremmede skadelige arter i Vest-Agder. 2016-2020 Fylkesmannen i Aust- og Vest-Agder. Rapport 1/2017. Tilgjengelig fra https://www.statsforvalteren.no/siteassets/fm-agder/dokument-agder/miljo-og-klima/naturmangfold/fremmede-arter/handlingsplan-mot-skadelig-fremmede-arter-i-vest-agder_horingsversjon2.pdf

Larsson M. (2009). To Bee or Not to Be. Critical Flora Resources of Wild-Bees. Acta Universitatis Upsaliensis. *Digital Comprehensive Summaries of Uppsala Dissertations from the Faculty of Science and Technology*, 210, 33p. Uppsala. ISBN 91-554-6634-6.

Magnussen K, Lindhjem H, Pedersen S, & Dervo B. (2015). Samfunnsøkonomiske kostnader ved fremmede arter i Norge: Metodeutvikling og noen foreløpige tall. *Vista Analyse rapport,* 52/2014. ISBN 978-82-8126-193-8.

Marshall CAM, Wilkinson MT, Hadfield PM, Rogers SM, Shanklin JD, Eversham BC, Healey R, Kranse OP, Preston CD, Coghill SJ, McGonigle KL, Moggridge GD, Pilbeam PG, Marza AC, Szigecsan D, Mitchell J, Hicks MA, Wallis SM, Xu Z, Toccaceli F, McLennan CM, Eves-van den Akker S. (2023). Urban wildflower meadow planting for biodiversity, climate and society: An evaluation at King's College, Cambridge. *Ecological Solutions and Evidence*, 4(2): e12243. DOI: https://doi.org/10.1002/2688-8319.12243

Miljøverndepartementet. (2007). Tverrsektoriell nasjonal strategi og tiltak mot fremmede skadelige arter. Strategi, T-1460. Tilgjengelig fra: https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/t-1460-tverrsektoriell-nasjonal-strategi/id469655/

Millennium Ecosystem Assessment. (2005). Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis. World Resources Institute: Washington, DC, USA. Tilgjengelig fra: https://www.millenniumassessment.org/documents/document.354.aspx.pdf

Naturmangfoldloven. (2009). Lov om forvaltning av naturens mangfold. (LOV-2009-06-19-100). Hentet fra https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2009-06-19-100

OECD. (2019). Biodiversity: Finance and the Eco-nomic and Business Case for Action. https://www.oecd.org/env/resources/biodiversity/biodiversity-finance-and-the-economic-and-business-case-for-action.htm

Olsen SL, Åström J, Hendrichsen D, Bjerke JW, Blaalid R, Töpper J, & Bakkestuen V. (2017). Fremmede karplanter i Norge: modellering av introduksjonsområder og nåværende utbredelse. *NINA Rapport*, 1393. http://hdl.handle.net/11250/2473553

Species Survival Commission. (2000). IUCN guidelines for the prevention of biodiversity loss caused by alien invasive species. International Unit for Conservation of Nature: Gland, Sveits. Tilgjengelig fra https://portals.iucn.org/library/efiles/documents/Rep-2000-052.pdf

Sævre R, Kiland-Langeland TC, & Løvdal I. (2013). Handlingsplan mot fremmede arter i Aust-Agder. Statsforvalteren i Aust- og Vest-Agder 2013- 2023. Tilgjengelig fra: https://www.statsforvalteren.no/siteassets/fm-agder/dokument-agder/miljo-og-klima/naturmangfold/fremmede-arter/handlingsplan-mot-fremmede-arter-i-aust-agder-2013---2023.pdf

Totland Ø, Hovstad KA, Ødegaard F, & Åström J. (2013). Kunnskapsstatus for insektpollinering i Norge - betydningen av det komplekse samspillet mellom planter og insekter. Artsdatabanken, Norge. Tilgjengelig fra: https://www.artsdatabanken.no/Files/13966/Kunnskapsstatus_for_insektpollinering_i_Norge

Universitetet i Agder. (2020). Strategi 2021-2024. Samskapning for fremtidens kunnskap. Tilgjengelig fra https://www.uia.no/media/files/om-uia/strategiprosess/uia-strategi-2021-2024

Universitetet i Agder. (2021). Plan 2022. *Årsplan for Universitetet i Agder*.

Universitetet i Agder. (u.å.a). Handlingsplan for miljø og klima, 2020-2030. Tilgjengelig fra https://www.uia.no//om-uia/klima-og-miljoe

Universitetet i Agder. (u.å.b). Campusutviklingsplan for Universitetet i Agder 2020-2035. Tilgjengelig fra https://www.uia.no/om-uia/campusutvikling

Wagner DL, Grames EM, Forister ML, Berenbaum MR, & Stopak D. (2021). Insect decline in the Anthropocene: Death by a thousand cuts. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 118(2), e2023989118. https://doi.org/10.1073/pnas.2023989118

Young A, Boyle T, Brown T. (1996). The population genetic consequences of habitat fragmentation for plants. *Trends in Ecology & Evolution*, 11(10), 413-418. https://doi.org/10.1016/0169-5347(96)10045-8