

1975

NINA Rapport

Overvåking av effekter av tiltak for truet natur

Strategier, kostnader og prioriteringer

Marianne Evju, Bård Pedersen, Markus A.K. Sydenham & Erik Framstad



NINAs publikasjoner

NINA Rapport

Dette er NINAs ordinære rapportering til oppdragsgiver etter gjennomført forsknings-, overvåkings- eller utredningsarbeid. I tillegg vil serien favne mye av instituttets øvrige rapportering, for eksempel fra seminarer og konferanser, resultater av eget forsknings- og utredningsarbeid og litteraturstudier. NINA Rapport kan også utgis på engelsk, som NINA Report.

NINA Temahefte

Heftene utarbeides etter behov og serien favner svært vidt; fra systematiske bestemmelsesnøkler til informasjon om viktige problemstillinger i samfunnet. Heftene har vanligvis en populærvitenskapelig form med vekt på illustrasjoner. NINA Temahefte kan også utgis på engelsk, som NINA Special Report.

NINA Fakta

Faktaarkene har som mål å gjøre NINAs forskningsresultater raskt og enkelt tilgjengelig for et større publikum. Faktaarkene gir en kort framstilling av noen av våre viktigste forskningstema.

Annen publisering

I tillegg til rapporteringen i NINAs egne serier publiserer instituttets ansatte en stor del av sine forskningsresultater i internasjonale vitenskapelige journaler og i populærfaglige bøker og tidsskrifter.

Overvåking av effekter av tiltak for truet natur

Strategier, kostnader og prioriteringer

Marianne Evju

Bård Pedersen

Markus A. K. Sydenham

Erik Framstad

Evju, M., Pedersen, B., Sydenham, M.A.K. & Framstad, E. 2021.
Overvåking av effekter av tiltak for truet natur. Strategier, kostnader
og prioriteringer. NINA Rapport 1975. Norsk institutt for
naturforskning.

Oslo, mars 2021

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-4753-5

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

KVALITETSSIKRET AV

Magni Olsen Kyrkjeeide

ANSVARLIG SIGNATUR

Assisterende forskningssjef Tor Atle Mo (sign.)

OPPDRAUGSGIVER(E)/BIDRAGSYTER(E)

Miljødirektoratet

OPPDRAUGSGIVERS REFERANSE

M-1992|2021

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER/BIDRAGSYTER

Else Marte Vold

FORSIDEBILDE

Begynnende kolonisering med lupiner i elvesandjegerhabitat på
Storrønningen ved Gaula. © Oddvar Hanssen/NINA

NØKKEWORD

Truede arter, prioriterte arter, truede naturtyper, utvalgte
naturtyper, tiltak, effekter, overvåking, Norge

KEY WORDS

Threatened species, prioritized species, threatened nature types,
selected nature types, management actions, effects, monitoring,
Norway

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA hovedkontor
Postboks 5685 Torgarden
7485 Trondheim
Tlf: 73 80 14 00

NINA Oslo
Sognsveien 68
0855 Oslo
Tlf: 73 80 14 00

NINA Tromsø
Postboks 6606 Langnes
9296 Tromsø
Tlf: 77 75 04 00

NINA Lillehammer
Vormstuguvegen 40
2624 Lillehammer
Tlf: 73 80 14 00

NINA Bergen
Thormøhlens gate 55
5006 Bergen
Tlf: 73 80 14 00

www.nina.no

Sammendrag

Evju, M., Pedersen, B., Sydenham, M.A.K. & Framstad, E. 2021. Overvåking av effekter av tiltak for truet natur. Strategier, kostnader og prioriteringer. NINA Rapport 1975. Norsk institutt for naturforskning.

Norge har en målsetning om at utviklingen for truede og nær truede arter og naturtyper skal bedres. De fleste truede arter og naturtyper er avhengige av tiltak for å oppnå og opprettholde populasjoner og forekomster med god tilstand. For å kunne innrette tiltak på en kostnadseffektiv måte og vurdere utviklingen for truede arter og naturtyper trengs overvåking. Gitt begrensede midler til overvåking, det store mangfoldet av truet natur og variasjonen av tiltak som settes i verk for å ta vare på truet natur, har Miljødirektoratet behov for et mer spesifikt grunnlag for å vurdere hvordan miljøforvaltningen best kan implementere effektovervåkingen.

Denne rapporten diskuterer ulike strategier for effektovervåking. Den tar utgangspunkt i NINA Rapport 1816, som presenterer et metodisk rammeverk for overvåking av effekter av forvaltningstiltak, forankret i et konsept for adaptiv overvåking. Vi diskuterer hvordan optimal overvåking kan forenkles til minimumsovervåking, som kan være en kostnadseffektiv strategi for å få overordnet forståelse av effekter av tiltak. Konkrete opplegg for overvåking av effekter av forvaltningstiltak blir presentert for elleve prioriterte arter og sju utvalgte naturtyper.

For å utarbeide overvåkingsopplegg ble det utarbeidet en mal for å sammenstille bakgrunnsinformasjon. Malen tok utgangspunkt i det konseptuelle rammeverket for effektovervåking. To parallelle opplegg er gitt for hver art/naturtype: et optimalt opplegg (det best tenkelige) og et minimumsopplegg, som tar sikte på å fange opp de viktigste effektene av de viktigste tiltakene. Overvåkingsoppleggene er kostnadsberegnet.

Vi foreslår tre hovedkriterier for prioritering av effektovervåkingsprosjekter: (1) Dekkes arten/naturtypen av eksisterende overvåking? (2) Hvor god kunnskap har vi om tiltakets effekt for artens/naturtypens bevaringstilstand? Har vi god nok kunnskap til å skalere/gjennomføre tiltaket på en slik måte at effekten på arten/naturtypen er optimal? (3) Hvor stor betydning har det for arten/naturtypens bevaringstilstand å øke kunnskapsgrunnlaget om tiltakets effekt? Hvor viktig er riktige tiltak for å sikre artens/naturtypens bevaringsstatus på kort sikt?

I tillegg kommer et kriterium om kostnader og gjennomføring: (4) Hvor ressurskrevende vil gjennomføring av overvåking være? Hvor tungt kostnader bør veie i en prioritering, må ses i sammenheng med kunnskapsbehov og betydningen av bedre kunnskap for arten/naturtypen. Kriteriene er utformet som et beslutningstre som forvaltningen kan bruke som en grovsortering når begrensede midler skal fordeles på et sett overvåkingsprosjekter.

Miljødirektoratet bør utarbeide en helhetlig plan for forvaltning av truet natur. En slik plan bør omfatte en samlet, prioritert plan for hvilke arter og naturtyper som bør prioriteres for tiltak, hvilke tiltak som bør gjennomføres og i hvilket omfang (hvor mange og hvilke forekomster) og hvordan overvåking av effekter av tiltak skal gjennomføres. En helhetlig plan vil forenkle prosessen med å designe en kostnadseffektiv effektovervåking og gjøre det enklere å prioritere mellom ulike arter/naturtyper og tiltak. Dette prosjektet synliggjør imidlertid det store avviket mellom hva som signaliseres av tilgjengelige ressurser til effektovervåking, og hva som kreves for å få på plass selv et minimum av meningsfylt overvåking.

Marianne Evju (marianne.evju@nina.no), Markus A.K. Sydenham (markus.sydenham@nina.no) & Erik Framstad (erik.framstad@nina.no), NINA, Sognsveien 68, 0855 Oslo
Bård Pedersen (bard.pedersen@nina.no), NINA, Pb. 5685 Torgarden, 7485 Trondheim

Abstract

Evju, M., Pedersen, B., Sydenham, M.A.K. & Framstad, E. 2021. Monitoring of effects of management actions for threatened nature. Strategies, costs and prioritizations. NINA Report 1975. Norwegian Institute for Nature Research.

Norway aims at improving the development of threatened and near threatened species and nature types. Most threatened species and nature types depend on active management actions to secure and sustain populations and occurrences with good conditions. To plan for cost-effective management actions and assess the development of threatened species and nature types, monitoring is required. Given limited funding of monitoring, the large diversity of threatened nature, and the range of actions implemented to conserve threatened nature, the Norwegian Environment Agency is in need of a more specific knowledge base for assessing how to implement monitoring of effects of management actions.

This report discusses strategies for monitoring of management action effects. It is based on NINA Report 1816, that presents a methodological framework for such monitoring, anchored in a concept of adaptive monitoring. We discuss how optimal monitoring can be simplified to minimum monitoring, which could be a cost-effective strategy for acquiring general understanding of management action effects. Concrete projects for monitoring are presented for eleven priority species and seven selected habitat types. To prepare monitoring projects, a template for compilation of necessary information was developed, based on the conceptual framework. Two parallel projects are presented for each species and nature type: an optimal project (best practice) and a minimum project aimed at capturing the most important effects of the most important actions. The monitoring projects are cost assessed.

We suggest three main criteria for prioritizing effect monitoring projects: (1) Is the species/nature type covered by existing monitoring? (2) How good knowledge do we have on the management action's effect for the conservation status of the species/nature type? Is the knowledge sufficient to scale/carry out the action in such a way that the impact on the species/nature type is optimal? (3) How important is it for the conservation status of the species/nature type to improve the knowledge base on the management action effect? How important are correct actions for sustaining the conservation status in the short term? Additionally, a criterium on costs and implementation is included: (4) How resource demanding will the implementation of monitoring be? How much weight to put on costs in a prioritization must be assessed in relation to the need of knowledge and the importance of improving knowledge for conservation status. The criteria are compiled in a decision tree that the management authorities can use as a primary sorting when limited funds are to be distributed to a set of monitoring projects.

The Environment Agency should develop an integrated plan for management of threatened nature, encompassing a consolidated plan for species and nature types to be prioritized for management actions, which actions should be implemented, and how monitoring should be carried out. An integrated plan would facilitate the process of designing cost-effective monitoring projects and make it easier to prioritize between different species and nature types. This project reveals, however, the great gap between what is signaled to be available resources for monitoring, and what is required to establish even a minimum of knowledge generating monitoring.

Marianne Evju (marianne.evju@nina.no), Markus A.K. Sydenham (markus.sydenham@nina.no) & Erik Framstad (erik.framstad@nina.no), NINA, Sognsveien 68, 0855 Oslo, Bård Pedersen (bard.pedersen@nina.no), NINA, Pb. 5685 Torgarden, 7485 Trondheim

Innhold

Sammendrag	3
Abstract	4
Innhold	5
Forord	6
1 Innledning	7
2 Strategier for overvåking	9
2.1 Optimal- vs. minimumsovervåking	9
2.2 Spesialtilpasset overvåking for enkeltarter og -naturtyper	12
2.3 Indirekte overvåkingsstrategier	12
3 Utvikling av effektovervåking: prioriterte arter og utvalgte naturtyper	13
3.1 Sammenstilling av bakgrunnsinformasjon	13
3.2 Utforming av overvåkingsopplegg	14
3.3 Kostnadsberegninger	15
3.4 Synergier og overføringsverdi	15
4 Sammenfatning av overvåkingsopplegg	17
4.1 Utvalg og design	17
4.2 Kostnadsanslag	21
4.3 Synergier og overføringsverdi	23
5 Kriterier for prioritering	25
5.1 Prioriteringskriterier i faglitteratur og forvaltning.....	25
5.2 Prioriteringskriterier for effektovervåking.....	28
5.3 Vurdering av effektovervåkingsprosjekter i lys av prioriteringskriterier.....	30
6 Oppsummering og anbefaling for videre arbeid	33
6.1 Behov for databaser over tiltak og effekter	33
6.2 Optimal- eller minimumsovervåking?	34
6.3 Økonomiske rammer	35
6.4 Samlet plan for forvaltning av truet natur	35
7 Referanser	36
Vedlegg 1 Mal for sammenstilling av bakgrunnsinformasjon	38
Vedlegg 2 Mal for faktaark – overvåkingsopplegg	53
Vedlegg 3 Overvåkingsopplegg for prioriterte arter	55
Vedlegg 4 Overvåkingsopplegg for utvalgte naturtyper	77

Forord

I mai 2019 inviterte Miljødirektoratet NINA, NIBIO og NTNU Vitenskapsmuseet til å levere et tilbud på et FoU-prosjekt om metodikk for å fastslå effekter av tiltak for truet natur. Forskningsinstitusjonene samarbeidet om å levere et tilbud og gjennomførte prosjektet i perioden august 2019-april 2020. Arbeidet munnet ut i NINA-rapport 1816 «Overvåking av effekter av tiltak for truede arter og naturtyper» (Evju mfl. 2020).

Dette prosjektet er resultat av utløst opsjon fra FoU-prosjektet. Miljødirektoratet ønsket et oppfølgende prosjekt med konkretisering av strategier for overvåking, kostnadsberegninger og kriterier for prioritering av overvåking av effekter. NINA har vært prosjektansvarlig, med Marianne Evju som prosjektleder og Erik Framstad, Bård Pedersen og Markus A.K. Sydenham som prosjektets kjernegruppe. I tillegg har en rekke fagpersoner bidratt med uvurderlig fagkunnskap om utvalgte truede arter og naturtyper og til diskusjoner rundt rapportens faglige innhold: Tor Erik Brandrud (NINA), Harald Bratli (NINA/UiO), Anders Endrestøl (NINA), Oddvar Hanssen (NINA), Kristian Hassel (NTNU), Anders Lyngstad (NTNU), Marit Mjelde (NIVA), Siri Lie Olsen (NINA), Odd Stabbetorp (NINA), Bård G. Stokke (NINA), Ellen Svalheim (NIBIO), Anne Sverdrup-Thygeson (NINA/NMBU), Pål Thorvaldsen (NIBIO), Liv Guri Velle (Møreforskning AS) og Dag-Inge Øien (NTNU). Disse er alle medforfattere på en parallell NINA-rapport (Evju mfl. 2021) som publiserer alle bakgrunnsdokumentene utarbeidet for å foreslå overvåkingsopplegg for artene og naturtypene som inngår i dette prosjektet. Linn Vassvik (NINA) har bistått med redigering og teknisk støtte.

Kontaktpersoner i Miljødirektoratet har vært Else Marte Vold, Tomas Holmern og Per Johan Salberg. Takk for god dialog underveis i prosjektet.

Oslo, mars 2021

Marianne Evju
Prosjektleder

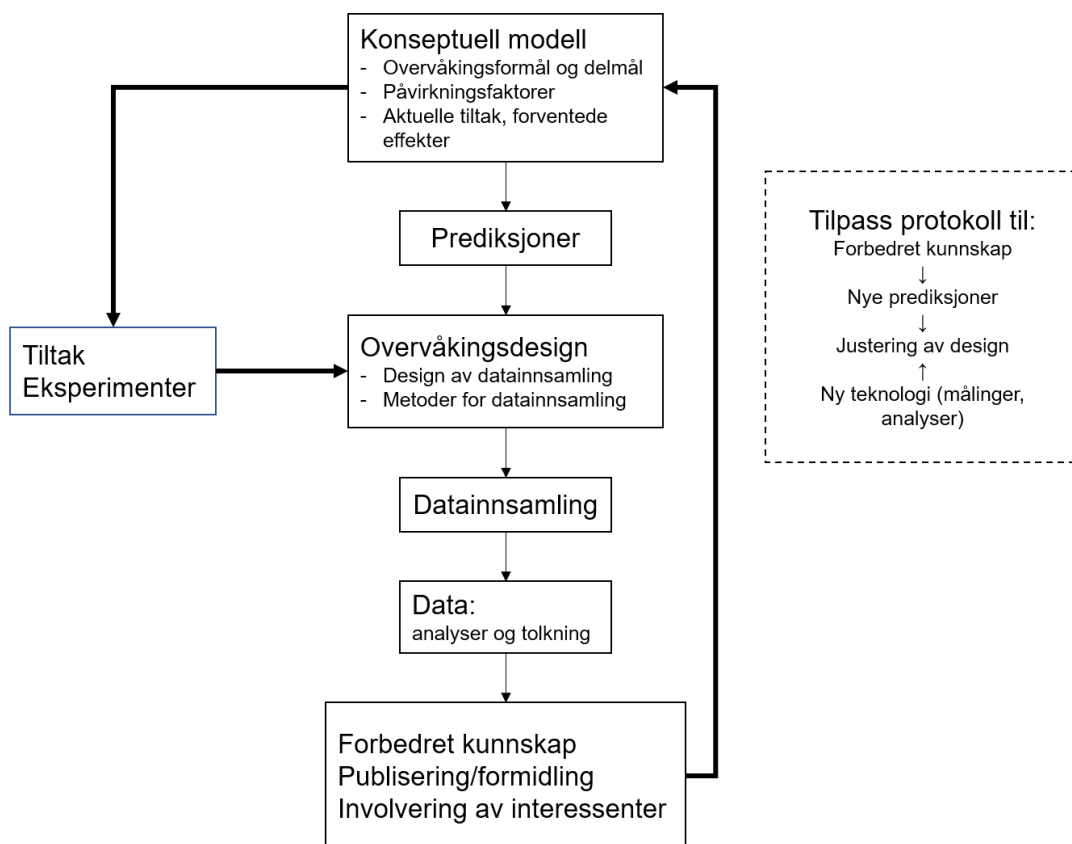
1 Innledning

Norge har forpliktet seg til å jobbe for å stanse tapet av biologisk mangfold, og nasjonalt har Norge en målsetning om at utviklingen for truede og nær truede arter og naturtyper skal bedres (Meld. St. 14 2015-2016).

De fleste truede arter og naturtyper er avhengige av tiltak for å sikre og opprettholde populasjoner og forekomster med god tilstand (Scott mfl. 2010, Kyrkjeeide mfl. 2018). Samtidig har miljøforvaltningen behov for bedre kunnskap om hvordan ulike tiltak virker. Hvilken og hvor stor effekt har de på bevaringsstatus for artene og naturtypene? Har de negative eller utilsiktede effekter? Er effektene av tiltak spesifikke for gitte naturforhold?

Slik kunnskap er grunnleggende for å vurdere hvorvidt de nasjonale målene for naturmangfoldet nås (bedres statusen for truede arter og naturtyper?), men også for å innrette tiltak på en kostnadseffektiv måte (gjennomføre tiltak som har ønsket effekt).

Et metodisk rammeverk for overvåking av effekten av tiltak for arter og naturtyper er beskrevet i Evju mfl. (2020a). Rammeverket tar utgangspunkt i eksisterende overvåking og internasjonal litteratur og er forankret i et konsept for adaptiv overvåking (**Figur 1**). Konseptet innebærer at målsetninger og forventede effekter av tiltaket må formuleres tydelig før tiltak gjennomføres, og at overvåkingen innrettes mot å undersøke om de forventede effektene oppnås. Videre må resultatene fra overvåkingen legges til grunn for eventuell revisjon av tiltakene, utføring av tiltak på andre lokaliteter og justering av overvåkingsopplegg. Effektovervåking skiller seg fra basisovervåking, som har som formål å få oversikt over utvikling i utbredelse og/eller tilstander/populasjonsstørrelser. Basisovervåking kan utgjøre et viktig grunnlag for å utforme tiltaksovervåking, men svarer ikke direkte på spørsmålet om effekter av tiltak.



Figur 1. Metodisk rammeverk for overvåking av effekter av tiltak for truet natur. Fra Evju mfl. (2020a).

Å lage et opplegg for effektovervåking innebærer å 1) avgrense definisjonsområdet og overvåkingslokalitetene, 2) spesifisere hvordan overvåkingslokalitetene skal velges, 3) velge overvåkingsindikatorer for de effektene som forventes, 4) bestemme utvalg av lokaliteter etter valgt metodikk, inkludert tiltaks- og kontrollområder, og 5) definere metodikk for datainnsamling, inkludert observasjonsperiode, antall gjentak og metodikk for registrering av valgte indikatorer. Evju mfl. (2020a) gir veiledning om hvordan alternativer bør velges ut fra egenskapene til de aktuelle artene og naturtypene og gir noen konkrete eksempler på effektovervåking. På den måten utgjør rammeverket et grunnlag for å utvikle mer spesifikke overvåkingsopplegg når tiltak gjennomføres for truede arter eller naturtyper.

Miljødirektoratets budsjetter til ny overvåking er begrenset, og ny overvåking skal per i dag utføres innenfor eksisterende budsjetter. Gitt begrensede midler til overvåking, det store mangfoldet av truet natur og variasjonen av tiltak som settes i verk for å ta vare på truet natur, har Miljødirektoratet behov for et mer spesifikt grunnlag for å vurdere hvordan miljøforvaltningen best kan implementere effektovervåkingen. Dette prosjektet har som formål å framskaffe et slikt grunnlag.

Prosjektet omfatter tre hovedkomponenter:

- Strategier – hvordan kan effektovervåkingen innrettes?
- Kostnader – hva vil ulike strategier koste?
- Prioriteringer – hvilke kriterier kan brukes som grunnlag for prioritering av overvåking?

I Evju mfl. (2020a) etterlyses en helhetlig plan for forvaltning av truet natur, der effektovervåking av tiltak inngår. En slik plan bør inneholde en samlet – og prioritert – plan for hvilke arter og naturtyper som bør prioriteres for tiltak, hvilke tiltak som bør gjennomføres og i hvilket omfang, og hvordan overvåking av effekter av tiltak skal gjennomføres.

Denne rapporten dekker to deler av en slik samlet plan: hvordan overvåking av effekter av tiltak bør gjennomføres (strategier for overvåking), konkretisert for et utvalg truede arter og naturtyper, samt forslag til kriterier som kan ligge til grunn for en prioritering av overvåking av effekter av tiltak.

I kap. 2 gis en generell innledning til strategier for overvåking. Som del av oppdraget skal ulike strategier for overvåking eksemplifiseres og konkretiseres. I tillegg skal forslag til overvåkingsopplegg med kostnadsanslag utarbeides for et utvalg spesielt aktuelle «overvåkingsenheter», inkludert alle Utvalgte naturtyper (UN) og Prioriterte arter (PA) med unntak av fjellrev og dverg-gås. I kap. 3 beskrives arbeidet med å utarbeide kunnskapsgrunnlag og forslag til overvåking for disse artene og naturtypene. Bakgrunnsdokumentene er publisert i NINA Rapport 1974 (Evju mfl. 2021), mens korte faktaark for hver art og naturtype finnes i **Vedlegg 3** og **4**. I kap. 4 gis en sammenfatning av overvåkingsoppleggene for artene og naturtypene. Kriterier for prioritering av overvåkingsopplegg diskuteres i kap. 5. Først gis en gjennomgang av internasjonal litteratur og faglitteratur (kap. 5.1), før forslag til kriteriesett presenteres (kap. 5.2) og vi ser på hvilke konsekvenser et slikt kriteriesett har for prioriterte arter og utvalgte naturtyper (kap. 5.3). Anbefalinger til videre arbeid gis i kap. 6.

2 Strategier for overvåking

En strategi for overvåking forstås i denne sammenhengen som en plan eller framgangsmåte for å nå et mål. Målet med effektovervåking er å undersøke om tiltakene som iverksettes, har den ønskede positive effekten på artenes/naturtypenes bevaringstilstand, og å bruke denne kunnskapen til å revidere og gjennomføre tiltak som bidrar til å forbedre artens/naturtypens bevaringstilstand (jf. konseptet for adaptiv overvåking; **Figur 1**).

2.1 Optimal- vs. minimumsovervåking

Rammeverket i Evju mfl. (2020a) tar som utgangspunkt at overvåkingen er utformet på best mulig måte for en gitt art eller naturtype, der slutninger som treffes basert på overvåkingsdata, i hovedsak er *designbaserte* (jf. Yoccoz mfl. 2001). Dette innebærer blant annet at:

- overvåkingslokaliteter utgjør et representativt utvalg av hele populasjonen av lokaliteter og er utvalgt etter anerkjente, statistiske prinsipper for samplingdesign,
- tilnærmingen er eksperimentell og randomisert med kontroll-lokaliteter uten tiltak, og
- datainnsamlingen er designet på en slik måte og med nok gjentak til at en med god statistisk sikkerhet kan dra slutninger om tiltakets effekt.

Dette refereres heretter til som «optimalovervåking».

En strategi for å redusere økonomiske kostnader ved overvåking er å utforme overvåkingsopplegg som i større grad baseres på *modellbaserte* enn på *designbaserte* slutninger (jf. Yoccoz mfl. 2001), dvs. der slutningene om tiltakenes effekt i større grad vil være basert på kvalitative vurderinger. Miljødirektoratet beskriver «minimumsovervåking» som «*så enkle og rimelige overvåkingsopplegg som mulig, som samtidig svarer på effekt av de mest aktuelle tiltakene som gjennomføres*» (jf. Miljødirektoratets oppdragsbeskrivelse). Et minimumsopplegg for overvåking bør med andre ord være innrettet mot de vanligste tiltakene (for en gitt art/naturtype), det bør fange opp de viktigste effektene av tiltaket, og det bør være økonomisk/kostnadseffektivt samtidig som det er faglig fundert.

Et viktig premiss for å velge mellom en optimal- eller minimumsstrategi er dermed en avklaring av begrepet «minimumsovervåking» og hvordan dette skiller seg fra et optimalopplegg for overvåking av effekter av tiltak.

Her gir vi en gjennomgang av vår forståelse av optimal- vs. minimumsovervåking for de ulike elementene i et overvåkingsopplegg (jf. kap. 5 i Evju mfl. 2020a). Vurderingene er oppsummert i **Tabell 1**.

Overvåkingsformål

Formålet med overvåkingen må knyttes til det eller de tiltakene som gjennomføres og den forventede/ønskede målsetningen med tiltaket/tiltakene.

Formålet i en optimalovervåking bør være å identifisere effekter av aktuelle tiltak for en truet art/naturtype. Effektene som skal identifiseres, bør omfatte direkte og indirekte effekter som har betydning for bevaringstilstanden (jf. Evju mfl. 2020a). Regionale variasjoner i effekten av tiltak bør fanges opp, og overvåkingen bør bidra med kunnskap om hvorvidt forvaltningsmålene for arter/naturtyper kan nås.

Formålet i en minimumsovervåking må også knyttes til tiltaket, men kan på et overordnet nivå være noe enklere. Overvåkingen bør identifisere effektene av *de vanligste* tiltakene for en art/naturtype, og effektene som identifiseres bør ha *stor* betydning for bevaringstilstanden. Samtidig kan formålet med overvåkingen (i mange tilfeller) begrenses til å omfatte effektene på en gitt lokal bestand/forekomst der tiltak utføres.

Definisjonsområdet

Definisjonsområdet er det geografiske området som resultatene av overvåkingen skal gjelde for. I en optimalovervåking vil definisjonsområdet (som regel) være artens/naturtypens naturlige utbredelsesområde, eventuelt avgrensede (spesifiserte) deler av dette. Det betyr at overvåkingens resultater kan gi grunnlag for slutninger om tiltakets effekt utover den enkelte tiltakslokalitet, for de naturtyperne/miljøforholdene som definisjonsområdet omfatter.

I en minimumsovervåking kan definisjonsområdet settes til artens/naturtypens naturlige utbredelsesområde, eventuelt avgrensede (spesifiserte) deler av dette, men det vil ofte være mer aktuelt å bruke den enkelte lokalitet der tiltak gjennomføres, som definisjonsområde. Det betyr at overvåkingens resultater bare kan gi grunnlag for kvalitative (modellbaserte) slutninger om tiltakets effekt utover den enkelte tiltakslokalitet.

Overvåkingslokalitet

Overvåkingslokaliteten definerer området hvor datainnsamlingen skjer. For en naturtype vil naturtypeforekomsten kunne avgrenses som en overvåkingslokalitet. For arter vil avgrensingen avhenge av artens økologiske egenskaper, som habitatspesifisitet, mobilitet mv., og hvor tiltak gjennomføres. Det er ingen prinsipielle forskjeller i avgrensing av en overvåkingslokalitet mellom optimal- og minimumsovervåking.

Overvåkingsindikator

En overvåkingsindikator er en målbar variabel som representerer de effektene man er interessert i å fange opp, dvs. de ønskede effektene av tiltaket som gjennomføres.

Overvåkingsindikatoren må med andre ord knyttes til tiltaket og dets målsetning, slik at man utfra utviklingen i overvåkingsindikatoren kan avgjøre om målene er nådd eller ikke. Overvåkingsindikatoren bør derfor forekomme innenfor hele definisjonsområdet for overvåkingen, være følsom for påvirkninger (effekt av tiltaket), kunne måles/observeres med standardiserte og kvalitetssikrede metoder og med dokumentert observasjonsinnsats.

I Evju mfl. (2020) er det spesifisert en rekke generelle typer direkte og indirekte overvåkingsindikatorer for arter og naturtyper. Hvilke indikatorer som faktisk skal brukes, er avhengig av hva slags effekter en ønsker å vurdere som følge av iverksatte tiltak, og er også avhengig av de økologiske egenskapene til arten/naturtypen som skal overvåkes.

Sammenlignet med optimalovervåking kan en minimumsovervåking inkludere færre indikatorer og/eller indikatorer som krever mindre feltinnsats og kompetanse, f.eks. vegetasjonsstruktur framfor artssammensetning i en naturtype. Dette er også koblet til enklere metodikk for datainnsamling i minimumsovervåking.

Overvåkingsdesign

Overvåkingsdesign omhandler strukturen for datainnsamling i tid og rom. Designen legger grunnlaget for å dra statistiske slutninger om endringer i overvåkingsindikatorerne som følge av tiltaket. I overvåkingsdesign inngår flere faktorer: metodikk for utvalg av overvåkingslokaliteter (eks. tilfeldig eller subjektivt), antall gjentak av overvåkingslokaliteter (mange eller få), bruk av kontroller i overvåkingen (inkludere vs. utelate), allokering av tiltak til lokaliteter (tilfeldig vs. subjektivt), hvordan data samles inn på hver enkelt lokalitet (enheter og antall gjentak), samt frekvens for datainnsamling (f.eks. årlig vs. hvert 5. år). Disse faktorene, sammen med indikatorens variabilitet i tid og rom, gir grunnlag for å sette en målsetning om effektstørrelse – hvor stor effekt av tiltaket vi ønsker å oppdage (og hvor sikre vi er på at vi oppdager effekten). Evju mfl. (2020) har ikke spesifisert én generell overvåkingsdesign for optimalovervåking av effekter av tiltak, men drøftet disse faktorene med utgangspunkt i artenes/naturtypenes egenskaper.

I en minimumsovervåking kan en tenke seg flere tilpasninger som forenkler datainnsamlingen og reduserer arbeidsmengde og kostnader. Slike forenklinger vil samtidig redusere kvaliteten og presisjonen til de data som samles inn og mulighetene til å konkludere mht. effekter av tiltak

basert på statistiske analyser av dataene. I **Tabell 1** oppsummerer vi noen slike tilpasninger som kan gjøres og hvilke konsekvenser det i så fall vil ha for statistiske slutninger basert på overvåkingsdata.

Hvordan ulike elementer i overvåkingsoppleggene velges, vil i stor grad avhenge av egenskaper ved artene og naturtypene, hvilke(t) tiltak som overvåkes og hva tiltakets formål er, og hvordan overvåkingens formål formuleres. En optimal design vil ikke alltid oppfylle alle punktene i **Tabell 1**, og en minimumsovervåking vil ikke nødvendigvis skille seg fra en optimalovervåking på alle punktene i **Tabell 1**. Dette synliggjøres i de foreslåtte overvåkingsoppleggene (**Vedlegg 3** og **4**, Evju et al. 2021) og diskuteres i kap. 4.1.

Tabell 1. Valg av overvåkingsdesign påvirker slutningen en kan trekke fra overvåkingen.

Element	Optimal	Minimum	Kommentar
Definisjonsområde	Hele utbredelsesområdet	Deler av utbredelsesområdet (enkelte regioner og/eller naturtyper), enkeltlokaliteter	Generalisering av tiltakets effekt utover den enkelte region/naturtype, eller tiltakslokaliteten, begrenses
Utvalg av overvåkingslokaliteter	Tilfeldig	Subjektivt	Generalisering av tiltakets effekt utover tiltakslokaliteten begrenses
Antall overvåkingslokaliteter	Mange	Få	Reduserer evnen til å påvise eventuelle effekter av tiltak
Eksperimentell tilnærming	Faktoriell design med behandling (tiltak vs. kontroll) og tid (før vs. etter) som faktorer	Kun bruk av tid (før-etter)	Mister mulighet til å skille effekter av tiltaket fra effekter av andre påvirkninger som pågår samtidig
Allokering av behandlinger (tiltak/kontroll)	Tilfeldig	Subjektivt	Generalisering av tiltakets effekt begrenses
Overvåkingsindikatorer	Direkte indikatorer, flere	Indirekte indikatorer, færre	Detaljert vs. overordnet kunnskap om tiltakets effekt for artens/ naturtypens bevaringstilstand
Antall gjentak for datainnsamling på overvåkingslokaliteten	Mange	Få	Reduserer evnen til å påvise eventuelle effekter av tiltak
Frekvens for datainnsamling	Ofte	Sjeldent	Effekten av tiltaket oppdages raskt vs. etter lang tid

Konklusjon

En minimumsovervåking bør identifisere effektene av *de vanligste* tiltakene for en art/naturtype, og effektene som identifiseres, bør ha *stor* betydning for bevaringstilstanden. Formålet med overvåkingen er som regel begrenset til å omfatte effektene på en gitt lokal bestand/forekomst, og indikatorene som brukes, er enklere å registrere, men (ofte) mindre presise representanter for artens/naturtypens bevaringstilstand enn optimale overvåkingsindikatorer. Indikatorene bør likevel samles inn på en slik måte at det kan trekkes slutninger om tiltakets effekt på arten/naturtypen *innenfor* overvåkingslokaliteten, eventuelt beregnet som trender i overvåkingsindikatoren over tid framfor gjennom et felteksperiment med kontroller uten tiltak. Generelt vil det ta lengre tid å oppdage en effekt av et tiltak ved minimumsovervåking enn ved optimalovervåking, noe som i hovedsak skyldes færre og ev. sjeldnere gjentak samt enklere indikatorer ved

minimumsovervåkingen. Dette vil imidlertid variere mye med typen av tiltak og forventede effekter, samt om det anses som tilstrekkelig å oppdage bare de største effektene.

2.2 Spesialtilpasset overvåking for enkeltarter og -naturtyper

Fordi kunnskapen vår om truede arter og naturtyper ofte er mangelfull, og de fleste truede arter og naturtyper er sjeldne/fåtallige, kreves spesialtilpassede overvåkingsopplegg for å kunne fange opp endringer og årsaker til endringene. De store overvåkingsprogrammene for norsk natur fanger i liten grad opp status og endringer i truede arter og naturtyper, med unntak for overvåkingsprogrammer for rovdyr (Evju mfl. 2020a).

Skreddersydde opplegg for enkeltarter og enkeltnaturtyper er derfor én tilnærming til overvåking av truet natur. Slike overvåkingsopplegg – relatert til effekter av tiltak – er utarbeidet for Utvalgte naturtyper og Prioriterte arter (kap. **Error! Reference source not found.**).

2.3 Indirekte overvåkingsstrategier

Overvåking art for art kan være kostnadskreven, og en kan tenke seg alternative strategier. I naturtyper med ansamlinger av rødlistearter, gjerne også mange rødlistearter med snevre habitatkrav (habitatspesialister), kan tiltak som gjennomføres ha effekter på mange truede arter samtidig. En naturtypeinnretning på overvåkingen (eks. Brandrud mfl. 2016) kan dermed være en aktuell strategi. Overvåkingsindikatorer som representerer naturtypens kvalitet (vegetasjonsstruktur, forekomst og mengde av fremmede arter eller viktige biofysiske strukturer som for eksempel død ved), kan brukes i stedet for direkte indikatorer på artenes populasjonsstørrelse og -struktur.

Dersom effekten av gitte tiltak (eks. ulike skjøtselsregimer) kan forventes å være gyldige for et bredt sett av arter og/eller naturtyper (objekter), kan en overvåkingsstrategi være å overvåke gitte tiltakstyper med et begrenset sett av generelt relevante overvåkingsindikatorer. Et eksempel på tiltak er bekjempelse av fremmede arter, der resultater av uttesting av ulike metoder for bekjempelse i én naturtype kan være svært relevant for innretting av tiltak i andre naturtyper.

Slik indirekte overvåking kan være kostnadseffektivt. For arter forutsetter det at en har god nok kunnskap om artenes habitatkrav, forekomster og deres respons på endringer i habitatkvalitet. For naturtyper forutsetter det at en har god kunnskap om hva som er god økologisk tilstand i naturtypene. Sammenlignet med overvåking basert på direkte indikatorer (eks. artens populasjonsstørrelse), vil overvåking basert på indirekte indikatorer gi mindre relevante data om utviklingen i bevaringstilstand for de utvalgte artene.

3 Utvikling av effektovervåking: prioriterte arter og utvalgte naturtyper

Som del av dette prosjektet, skulle det utarbeides konkrete forslag til overvåkingsopplegg med kostnadsanslag for Utvalgte naturtyper og Prioriterte arter (fjellrev og dverggås unntatt):

- Dragehode *Dracocephalum ruyschiana*
- Dvergålegras *Zostera noltei*
- Honningblom *Herminium monorchis*
- Rød skogfrue *Cephalanthera rubra*
- Skredmjelt *Oxytropis campestris scotica*
- Svartkurle *Gymnadenia nigra*
- Trøndertorvmose *Sphagnum troendelagicum*
- Elvesandjeger *Cicindela maritima*
- Eremit *Osmoderma eremita*
- Klippeblåvinge *Scolitantides orion*
- Svarthalespove *Limosa limosa islandica*
- Hul eik
- Kalklindeskog
- Kalksjø
- Kystlynghei
- Slåttemark inklusiv lauveng
- Slåttemyr
- Åpen grunnlendt kalkmark i boreonemoral sone¹

Forslagene skulle utarbeides som minimumsopplegg (jf. kap. 2.1), og foreligge som tosiders faktaark, med nøkkelpunkter, vurdering av utbytte og kostnader sammenlignet med en optimal-overvåking, vurdering av overføringsverdi til andre arter/naturtyper (med handlingsplaner/faggrunnlag) og mulige synergier.

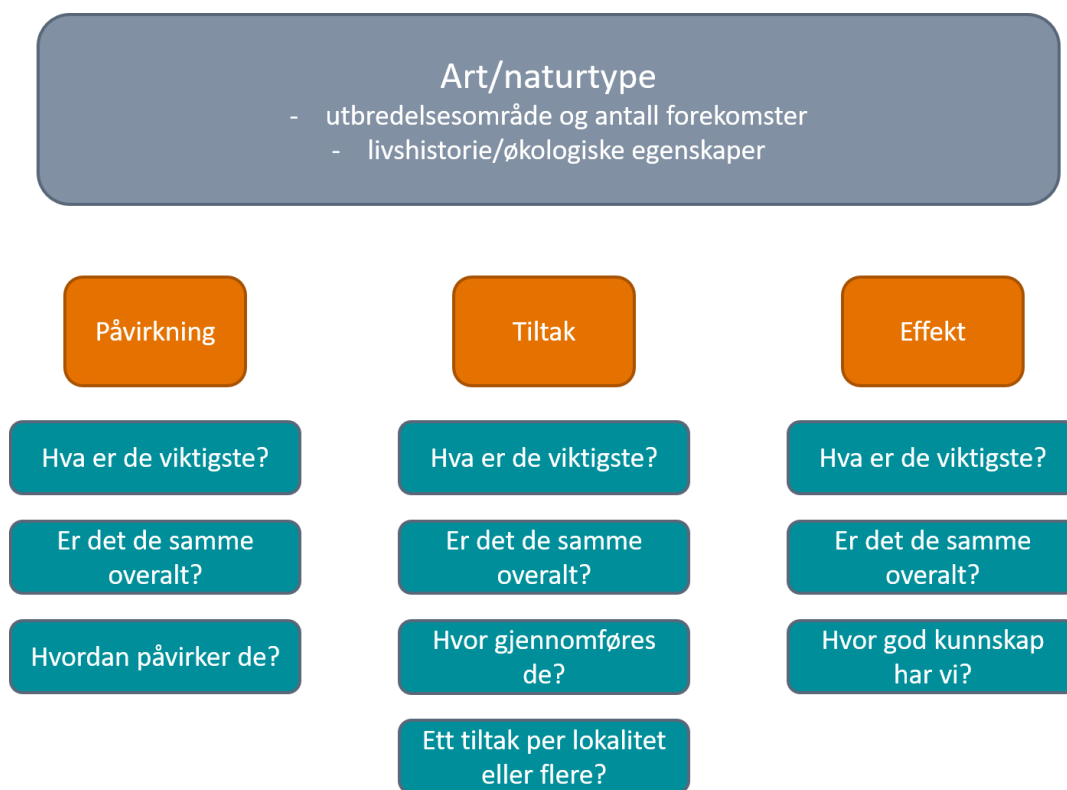
Prosjektgruppa utarbeidet maler for å sammenstille bakgrunnsinformasjon (kap. **Error! Reference source not found., Vedlegg 1**) og tosiders faktaark (**Vedlegg 2–4**).

En ekspertgruppe ble satt sammen for å dekke de ulike artene og naturtypene (se Forord og **Vedlegg 3** og **4**). Det ble avholdt oppstartsmøter med gjennomgang av prosjektets formål, rammeverk for effektovervåking (Evju mfl. 2020) og gjennomgang av maler for bakgrunnsinformasjon og faktaark. I prosjektmøtene ble prinsipper for optimal- og minimumsovervåking gjennomgått, og eksempler på utfylte maler ble presentert og diskutert. Ekspertene ble fulgt opp og avklaringer gjort underveis.

3.1 Sammenstilling av bakgrunnsinformasjon

For å komme til en tosiders skisse må en først ha oversikt over grunnleggende kunnskap om arten/naturtypen (**Figur 2**).

¹ I desember 2020 ble Åpen grunnlendt kalkmark i boreonemoral sone og Olivinskog utpekt til Utvalgte naturtyper, mens Elfensbenlav ble Prioritert art. Oppdraget i denne rapporten omfattet bare UN/PA per september 2020, men Åpen grunnlendt kalkmark ble inkludert fordi vi har mye relevante data for naturtypen.



Figur 2. Informasjon som må på plass før en kan utarbeide overvåkingsopplegg for effektovervåking av tiltak for utvalgte naturtyper og arter.

Vi utarbeidet derfor først en mal for bakgrunnsinformasjon, som hver ekspert skulle fylle ut (**Vedlegg 1**), som følger rammeverket i kap. 5 i Evju mfl. (2020a). Følgende punkter måtte vurderes:

- utbredelse og antall forekomster. Dette kan hentes fra Artskart, Økologisk grunnkart/Naturbase og ulike kunnskapsgrunnlag, som handlingsplaner mv.,
- viktige naturtyper (for arter) og rødlistearter som ofte forekommer (sammen med arten/i naturtypen),
- eksisterende overvåking; hva pågår og hvordan gjennomføres dette,
- viktige påvirkninger, inkl. en vurdering av aktuelle tiltak for å motvirke påvirkningene,
- aktuelle tiltak, inkl. en oppsummering av tiltak finansiert over tilskuddsposten (2016–2019), og
- kunnskapsstatus om effekter av ulike tiltak.

3.2 Utforming av overvåkingsopplegg

Bakgrunnsinformasjonen om overvåkingsobjektene la grunnlaget for forslag til overvåkingsopplegg. Malen for utforming av overvåkingsopplegget fulgte kap. 5 i Evju mfl. (2020a). For å kunne vurdere utbytte og kostnader for et minimumsopplegg sammenlignet med optimalovervåking må begge strategier konkretiseres. I prosjektmøtene ble et utkast til kap. 2.1 presentert for ekspertene og ulike tilnærminger til forenkling av optimalopplegg ble diskutert. Følgende punkter ble vurdert for hver art og naturtype:

- formål med overvåking, formulert ut fra tiltaket som overvåkes, forventet respons, tilnærming til overvåking (f.eks. eksperimentell eller ikke, utvalg av lokaliteter, grunnlag for statistiske slutninger),

- avgrensning av overvåkingslokaliteter,
- utvalg av og antall overvåkingslokaliteter,
- overvåkingsindikatorer, og
- datainnsamling – enheter, utlegging, frekvens.

Malene var utformet med tanke på å harmonisere, så langt som mulig, overvåkingsoppleggene for ulike arter og naturtyper. Det er imidlertid stor variasjon i egenskaper ved artene og naturtypene, noe som påvirker de valgene som tas ved utformingen av overvåkingsopplegg.

Hvorvidt overvåkingsoppleggene tilrettelegger for kvantitative (statistisk baserte) eller rent kvalitative (deskriptive) slutninger, er gitt i bakgrunnsdokumentene og faktaarkene. Imidlertid mangler vi for samtlige arter og naturtyper et datagrunnlag for å vurdere utvalgsstørrelse og gjentak per lokalitet i forhold til effektstørrelser. For de fleste arter og naturtyper har vi brukt ti lokaliteter per behandling (eller kombinasjon av behandling og naturtype/region) i optimalovervåkingen, og fem i minimumsovervåkingen. Ti gjentak antar vi sikrer nok data til å estimere gjennomsnitt og variasjon, og til å estimere eventuelle effekter av tiltak. Fem gjentak i minimumsovervåkingen gir et inntrykk av variasjon i effektene og vil dermed muliggjøre kvalitative vurderinger.

3.3 Kostnadsberegninger

Videre ble det utarbeidet kostnadsanslag for gjennomføring av overvåking for hhv. optimal- og minimumsopplegg (kostnader til gjennomføring av tiltak ikke inkludert). Kostnadsanslag ble beregnet per lokalitet, men uten reisekostnader (tid til reise, utgifter til reise, overnatting og diett iht. Statens reiseregulativ), da reisekostnader vil være høyst variable og vanskelig å fastslå uten at overvåkingslokalitetene er etablert. Videre ble det skilt mellom etableringskostnader, dvs. kostnader for første år av overvåkingen, og periodiske kostnader. Etableringskostnader vil normalt være høyere enn løpende (periodiske) kostnader, da de inkluderer utvalg og kvalitetssikring av lokaliteter, avtaler med grunneiere og/eller verneområdeforvaltere, samt etablering av overvåkingsinfrastruktur på hver enkelt lokalitet. Periodiske kostnader inkluderer derimot kun gjentatt registrering av overvåkingsindikatorene på lokalitetene, samt kvalitetssikring og rapportering av data.

Ekspertene anslo antall timer samt driftsutgifter for hhv. etablering og løpende overvåking. Vi brukte en gjennomsnittlig timepris for etablering på 1300 kr. Vi beregnet en gjennomsnittlig timepris for en 10-årsperiode (løpende overvåking), basert på en forventet økning i timepris på 3 % per år, til 1535 kr. Vi beregnet deretter etableringskostnader per lokalitet og for alle aktuelle overvåkingslokaliteter, årlige og 10-årige kostnader for løpende overvåking per lokalitet og for alle lokaliteter, og totalkostnad (etablering + 10 års løpende overvåking) per lokalitet og for alle lokaliteter.

Det er viktig å understreke at dette er estimater, som er mer eller mindre usikre basert på varierende erfaring med datainnsamling m.m. For å synliggjøre usikkerhet både med hensyn på faktisk timebruk og med utvikling i timepriser presenterer vi i faktaarkene kostnadsanslag i kategorier.

3.4 Synergier og overføringsverdi

For å kunne legge grunnlaget for strategisk innretting av effektovervåking ble ekspertene også bedt om å vurdere synergier og overføringsverdi.

Synergier forstås i denne sammenheng som potensielle samordningseffekter. Aktuelle synergier her er særlig pågående basisovervåking. Slik overvåking kan for eksempel legge grunnlag for design, utvalg av overvåkingslokaliteter og kunnskap om trender i artenes/naturtypenes tilstand.

Andre synergier er der naturtypen er levested for truede arter og overvåkingen både kan gi svar på naturtypens og arten(e)s respons på tiltaket.

Overføringsverdi omhandler i hvor stor grad det foreslåtte opplegget kan brukes for

- andre tiltak for samme art/naturtype, f.eks. der tiltaket har samme type forventede effekt og de samme overvåkingsindikatorene er relevante, eller
- andre arter/naturtyper med behov for samme type tiltak, f.eks. arter med like egenskaper (organismegruppe, livslengde, habitat) eller naturtyper med like egenskaper (strukturer, funksjoner og prosesser) og like påvirkninger og aktuelle tiltak.

Basert på bakgrunnsdokumentene utformet vi en to-siders mal for faktaark (**Vedlegg 2**), som ble fylt ut for hver art/naturtype. Bakgrunnsdokumenter for artene og naturtypene er samlet i Evju mfl. (2021), mens faktaarkene er samlet i **Vedlegg 3** (arter) og **Vedlegg 4** (naturtyper).

4 Sammenfatning av overvåkingsopplegg

4.1 Utvalg og design

Som beskrevet i kap. 2.1 og **Tabell 1**, er det ulike valg som kan tas ved utforming av optimale overvåkingsopplegg og ved forenkling til minimumsopplegg. I **Tabell 2** oppsummerer vi valgene som er tatt for de prioriterte artene og utvalgte naturtypene.

De prioriterte artene og utvalgte naturtypene varierer mye med hensyn på tiltaksbehov; fra mange aktuelle tiltak (dels knyttet til forekomstenes naturtype og/eller region) til få eller ingen aktuelle tiltak på det nåværende tidspunktet. Tiltaksbehov er dels knyttet til antall forekomster: Arter/naturtyper med mange forekomster (i mange naturtyper/regioner, f.eks. dragehode og svartkurle) har mange flere aktuelle tiltak enn arter/naturtyper med få forekomster (f.eks. honningblom og klippeblåvinge). For tre av artene er det foreløpig begrenset behov for tiltak (dvergålegras, skredmjelt, trøndertorvmose). Kolonnen *Tiltak* i **Tabell 2** synliggjør om overvåkingsopplegget er knyttet til alle aktuelle tiltak, det viktigste tiltaket eller et av flere alternative tiltak.

For slåttemark og kystlynghei er de viktigste tiltakene godt kjent: videreføring av tradisjonell, ekstensiv hevd. Imidlertid er kunnskapen om hva som er god økologisk tilstand ved optimal hevd langs lokale (NiN-grunntyper) og regionale (bioklimatiske soner/seksjoner) gradienter, mangelfull. Det er derfor foreslått basisovervåking i et sett allerede skjøttede lokaliteter (referanselokaliteter). På enkeltlokaliteter kan det være behov for andre tiltak, f.eks. bekjempelse av fremmede arter. Det er også utarbeidet metodikk for overvåking av effekter av slike tiltak, som kan gjennomføres på mindre skala (færre lokaliteter, lavere kostnader).

For arter og naturtyper der flere tiltak kan være aktuelle, burde en optimalovervåking ideelt gi svar på effekten av *kombinasjoner* av tiltak, f.eks. kombinasjonen av rydding av lupiner og kanalisering av ferdsel for elvesandjeger. Videre er det slik at tiltaksregimer kan variere mye for et gitt tiltak. For eksempel kan effektene av tiltaket «beite» avhenge av beitedyr (kyr eller sau), tetthet av beitedyr, tidspunkt for beiting (vår, sommer eller høst) osv. Det er dermed svært krevende å designe komplette optimalovervåkingsopplegg med formål å undersøke effekten av hele *variasjonsbredden* av viktige tiltak, da denne for enkelte arter og naturtyper er svært stor. Vi har derfor i de fleste overvåkingsoppleggene fokusert på ett eller (maks) to typer tiltak (**Tabell 2**) og vurdert for hvilke andre tiltak disse oppleggene vil være relevante å benytte (Overføringsverdi; kap. 4.3).

De prioriterte artene varierer mye med hensyn på antall forekomster. For eksempel har dragehode sannsynligvis over 1000 populasjoner, mens skredmjelt forekommer på to lokaliteter. De fleste artene ligger et sted imellom. Antallet forekomster, og hvor stor spredning forekomstene har på ulike naturtyper og i ulike bioklimatiske regioner, har stor innvirkning på hvordan optimalopplegg for overvåking innrettes. Et optimalopplegg vil ha som formål å si noe *generelt* om effektene av tiltak. For arter med mange forekomster, gjerne spredt over flere naturtyper og/eller regioner, vil antallet lokaliteter som må inkluderes for å kunne trekke generelle slutninger, være stort. De utvalgte naturtypene har alle et (relativt) stort antall forekomster som gir grunnlag for å bruke en tilfældighetsmekanisme ved utvalg av overvåkingslokaliteter. Naturtypene slåttemark, slåttemyr, kystlynghei og hule eiker forekommer over store deler av landet (dekker ulike bioklimatiske soner og/eller seksjoner), og et stort antall lokaliteter bør inngå for å fange opp regionale forskjeller i effekter av tiltak. For de andre naturtypene er utbredelsen mer begrenset og et lavere antall lokaliteter kan inngå og fortsatt gi grunnlag for kvantitative vurderinger av tiltakenes effekt. En måte å redusere antallet lokaliteter på, er å knytte overvåkingen til én naturtype og/eller region, som f.eks. er valgt for dragehode og svartkurle (kolonnen *Region/miljøforhold* i **Tabell 2**). Optimalovervåkingen kan da trekke generelle slutninger om tiltakets effekt *innenfor* denne naturtypen/regionen, ved at overvåkingslokalitetene trekkes tilfeldig (kolonnen *Utvalg* i **Tabell 2**) fra aktuelle forekomster innenfor dette definisjonsområdet, og at behandlingene (tiltak/kontroll) allokeres tilfeldig til lokalitetene (kolonnen *Design* i **Tabell 2**). For arter med få forekomster vil

det derimot være mest aktuelt å inkludere alle forekomstene som overvåkingslokaliteter, og det kan være en utfordring å inkludere kontroll-lokaliteter i designet. Hvor mange lokaliteter som inkluderes (kolonnen *Antall* i **Tabell 2**), avhenger både av antallet forekomster totalt, hvor mange tiltak som undersøkes, og hvor stor geografisk/naturtypevariasjon som inkluderes. For dragehode undersøkes f.eks. to tiltak (hyppig og sjelden brenning, mot kontroll) i én naturtype, og totalt 30 lokaliteter anbefales i optimalovervåkingen. For hule eiker har en lagt til grunn at overvåkingen skal gi svar på forskjeller av effekter av tiltaket fristilling mellom eiker i skog og kulturlandskap, i ulike regioner i eikas utbredelsesområde, og 120 lokaliteter anbefales. For rød skogfrue er lokalitet/forekomst ikke en meningsfull enhet, da mange lokaliteter er svært individfattige og behovet for tiltak kan variere stort innenfor en lokalitet.

Minimumsovervåkingen er et resultat av hva ekspertene mener er den riktige tilnærmingen til «så enkle og rimelige overvåkingsopplegg som mulig, som samtidig svarer på effekt av de mest aktuelle tiltakene som gjennomføres». For de fleste artene og naturtypene foreslår minimumsovervåkingen subjektivt utvalgte lokaliteter, som ikke gir grunnlag for å generalisere effektene av tiltaket utover overvåkingslokalitetene (**Tabell 2**). Unntaket er slåttemark og slåttemyr, som i stedet har valgt å gjennomføre samme overvåkingsopplegg i optimal og minimum, men innenfor et snevrere avgrenset definisjonsområde i minimum. Som **Tabell 2** viser, kan forenkling fra optimal-til minimumsovervåking med andre ord gjøres på flere måter. Dette synliggjøres for hvert enkelt element i opplegget, og i tillegg oppsummeres det for hver art/naturtype i kolonnen *Kommentar* i **Tabell 2**. De fleste optimaloppleggene har lagt opp til en eksperimentell tilnærming med før-etter-data og kontroll- og behandlingslokaliteter (BACI i **Tabell 2**). Noen av minimumsoppleggene bruker også en slik design, men flere legger opp til å bruke bare før-etter-data som grunnlag for vurdering av tiltakenes effekt og heller bruke andre data (eks. basisovervåkingsdata) som sammenligningsgrunnlag for lokaliteter uten tiltak. Noen av minimumsoppleggene bruker samme design for datainnsamling på overvåkingslokaliteten som optimalovervåking. Dette sikrer i hovedsak muligheten til å trekke statistiske slutninger om tiltakets effekt på den enkelte lokalitet. For alle arter og naturtyper gjelder imidlertid at statistisk styrke (hvor sannsynlig det er at reelle effekter av tiltaket blir oppdaget) og effektstørrelse (hvor små effekter som kan bli oppdaget) ikke er vurdert for verken minimums- eller optimalopplegg, da reelle eller simulerte data må brukes for å gjøre slike vurderinger, noe som ligger utenfor de økonomiske rammene til dette prosjektet.

For de artene der tiltak foreløpig ikke er aktuelle, foreslås en form for basisovervåking med indikatorer som sier noe om viktige påvirkninger (se også diskusjon i kap. 5.1 og **Figur 4**). En slik overvåking vil utgjøre et sentralt grunnlag for å vurdere effekten av tiltak dersom de settes i verk (etablerte tidsserier).

Tabell 2. Oppsummering av nøkkelpunkter i optimal- og minimumsopplegg (hhv. opt. og min.) for overvåking foreslått for prioriterte arter (**Vedlegg 3**) og utvalgte naturtyper (**Vedlegg 4**). For kystlynghei og slåttemark er separat, spesifikk tiltaksovervåking for andre tiltak enn de viktigste (hhv. sviing og slått) foreslått (spes.) Design: BACI = før-etter-kontroll-behandling (behandling+tid som faktorer i en eksperimentell tilnærming), BA = før-etter (uten kontroll).

	Tiltak	Region/ miljøfor- hold	Utvalg	Antall	Design	Datainnsamling	Kommentar
Prioriterte arter							
Dragehode opt.	Ett av flere aktuelle	Deler	Tilfeldig	30	BACI	Ruter, transeker	
Dragehode min.	"	"	Subjektivt	10	BA	Transeker	Enklere design og indikatorer
Dvergålegras opt.	Ingen tiltak (p.t.)	Hele	Tilfeldig	20	–	Transeker	
Dvergålegras min.	"	"	"	20	–	Total	Enklere design og indikatorer
Honningblom opt.	Samlet effekt av tiltak	Hele	Total	4	BA	Ruter, transeker	
Honningblom min.	"	"	"	4	"	"	Lik design, enklere indikatorer
Rød skogfrue opt.	Viktigste tiltak	Hele	Tilfeldig	200	BACI	Individer	Individer, ikke lokaliteter
Rød skogfrue min.	"	"	Tilfeldig/ subj.	færre	"	"	Tilfeldig utvalg av individer i subjektivt utvalgte lokaliteter. Lik design, enklere indikatorer
Skredmjelt opt.	Ingen tiltak (p.t.)	Hele	Total	2	–	Ruter, transeker	Ikke knyttet til tiltak
Skredmjelt min.	"	"	Total	2	–	Total	Enklere design og indikatorer
Svartkurle opt.	Ett av flere aktuelle	Deler	Tilfeldig	30	BACI	Ruter	
Svartkurle min.	"	"	Subjektivt	10	"	Total	Enklere design og indikatorer
Trøndertormose opt.	Ingen tiltak (p.t.)	Hele	Tilfeldig	10	–	Ruter	
Trøndertormose min:	"	"	Subjektivt	5	–	"	Lik design og indikatorer, sjeldnere datainnsamling
Elvesandjeger opt.	Ett av flere aktuelle	Hele	Tilfeldig	20	BACI	Total, transeker	
Elvesandjeger min.	"	"	Subjektivt	5	BA	Total, transeker	Lik design og indikatorer
Eremitt opt.	Samlet effekt av tiltak	Hele	Total	2	BA	Total	
Eremitt min.	"	"	"	"	"	"	Lik design og indikatorer, sjeldnere datainnsamling
Klippeblåvinge opt.	Samlet effekt av tiltak	Hele	Total	2	BA	Total	Flere dellokaliteter
Klippeblåvinge min.	"	"	"	"	"	"	Lik design, noe enklere indikatorer, sjeldnere datainnsamling
Svarthalespove opt.	Tiltak ikke spesifisert	Hele	Total	ca. 40	BA	Total, transeker	
Svarthalespove min.	"	Deler	Subjektivt	31	"	"	Lik design og indikatorer, færre lokaliteter.

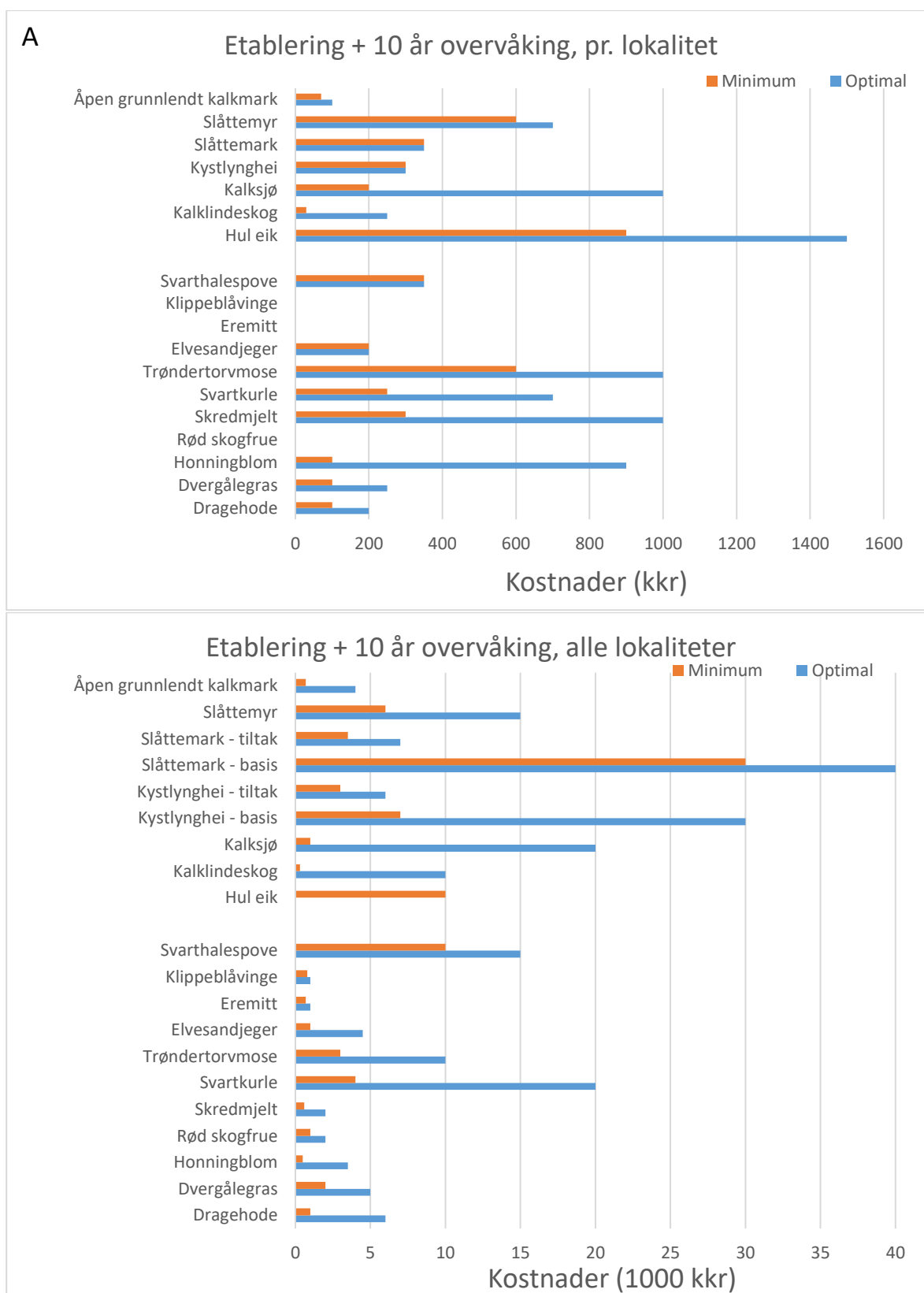
	Tiltak	Region/ miljøfor- hold	Utvalg	Antall	Design	Datainnsamling	Kommentar
Utvalgte naturtyper							
Hul eik opt.	Viktigste tiltak	Hele	Tilfeldig	120	BACI	Feller	
Hul eik min.	"	Deler	Subjektivt	15	BA	"	Enklere indikatorer, kortere tidsserie
Kalklindeskog opt.	Ett av flere aktuelle	Hele	Tilfeldig	40	BACI	Total, transekter	
Kalklindeskog min.	"	"	Subjektivt	15	BA	"	Enklere design, bare indirekte indikatorer.
Kalksjø opt.	Ett av flere aktuelle	Hele	Tilfeldig	20	BACI	Total, transekter	
Kalksjø min.	"	"	Subjektivt	5	BA	Total	Enklere design, bare indirekte indikatorer.
Kystlynghei opt.	Viktigste tiltak	Hele	Tilfeldig	90	BA	Ruter	
Kystlynghei min.	"	"	Subjektivt	23	"	"	Lik design og indikatorer, færre lokaliteter.
Kystlynghei spes.	Tiltak ikke spesifisert	Hele	Subjektivt				
Slåttemark opt.	Viktigste tiltak	Hele	Tilfeldig	120	BA	Ruter	
Slåttemark min.	"	Deler	"	95	"	"	Lik design og indikatorer, snevrere definisjonsområde.
Slåttemark spes.	Tiltak ikke spesifisert	Hele	Subjektivt	20/10	BACI	Ruter	Lik design og indikatorer
Slåttemyr opt.	Viktigste tiltak	Hele	Tilfeldig	20	BACI	Ruter	
Slåttemyr min.	"	Deler	"	10	"	"	Lik design og indikatorer, snevrere definisjonsområde.
Åpen grunnlendt kalkmark i BN opt.	Ett av flere aktuelle	Hele	Tilfeldig	40	BACI	Ruter, transekter	
Åpen grunnlendt kalkmark i BN min.	"	"	Subjektivt	10	BA	Transekter	Enklere design og indikatorer.

4.2 Kostnadsanslag

Årlige kostnadsanslag per lokalitet og summert over alle aktuelle overvåkingslokaliteter foreligger i **Vedlegg 3** og **4**, samt i Evju mfl. (2021). Her har vi brukt kostnader summert over etablering og 10 år med løpende overvåking for å sammenligne ulike overvåkingsopplegg. En slik beregning innarbeider usikkerhet i årlige estimater, forskjeller mellom kostnader til etablering og løpende overvåking, og synliggjør at overvåking må planlegges som langsiktige prosjekter.

Kostnadene per lokalitet varierer fra 100–150 000 kr til 1,5–2 mill. kr i optimaloppleggene og fra 30–40 000 kr til 900–1 000 000 kr for minimumsoppleggene (**Figur 3A**). Kostnadene er i hovedsak avhengig hvor komplekse indikatorer som inngår – og dermed hvor lang tid det tar å registrere dem. Artsindikatorer, som f.eks. antall eiketilknyttede biller (hul eik) krever stor feltinnsats og mye etterarbeid og driver dermed kostnadene opp. Videre er kostnadene avhengige av hvor store og komplekse overvåkingslokalitetene er: Slåttemarker er for eksempel større enn åpne grunnlendte kalkmarker og er dermed mer tidkrevende å overvåke. Der formålet med overvåkingen er knyttet til å undersøke effekter på populasjonsvekstraten til den prioriterte arten (honingblom, skredmjelt og rød skogfrue), er det også beregnet betydelig etterarbeid knyttet til dataanalyser i optimaloppleggene, da utvikling av populasjonsmodeller er tidkrevende.

De totale kostnadsanslagene for overvåkingsoppleggene (etablering + 10 år med løpende overvåking, på alle lokaliteter anbefalt i oppleggene) varierer mye mellom de ulike artene/naturtypene, fra 1–1,5 mill. kr til > 200 mill. kr for optimaloppleggene, og fra 300–400 000 kr til 30–40 mill. kr for minimumsoppleggene (**Figur 3B**). De samlede kostnadene er i stor grad styrt av antall lokaliteter som er foreslått å inngå i overvåkingsoppleggene. Særlig for naturtypene er det ambisjonen om å dekke regionale og lokale gradienter som blåser opp kostnadene.



Figur 3. Estimerte kostnadsanslag per lokalitet (kkr) (A) og totale kostnader (mill. kr) (B) for etablering + 10 års løpende overvåking for utvalgte naturtyper og prioriterte arter. Her er nedre grense for hver kostnadskategori brukt, se **Vedlegg 3** og **4** for detaljer. For rød skogfrue, eremitt og klippeblåvinge er det ikke lokalitetsspesifikke anslag, de er derfor fjernet fra A. For hul eik overskrider estimatet for optimalopplegg 200 mill. kr (ikke vist i B).

4.3 Synergier og overføringsverdi

For alle de utvalgte naturtypene og prioriterte artene pågår det noe oppfølging, enten i form av basisovervåking eller annen oppfølging av (utvalgte) lokaliteter med arten/naturtypen. Protokoller for overvåking i disse prosjektene har i stor grad lagt grunnlaget for forslag til effektovervåkingsopplegg. Basisovervåkingen kan for noen arter/naturtyper legge grunnlag for utvalg av overvåkingslokaliteter direkte (og således redusere etableringskostnader). Videre kan basisovervåkingen for noen av de sjeldnere artene utvides med relevante indikatorer for f.eks. habitatkvalitet og slik dekke behovet for effektovervåking.

For de fleste arter/naturtyper vil imidlertid et endelig utvalg av overvåkingslokaliteter være avhengig av kvalitetssikring av forekomster i felt, avtaler med grunneiere m.m. (dvs. begrenset synergieffekt).

Designen for overvåking varierer noe mellom ulike arter, både knyttet til egenskaper ved arten (f.eks. karplanter vs. insekter) og til hvilke fagmiljøer som har jobbet med artene (ulike tradisjoner og tilnærminger). For karplanter er det likevel slik at designen for overvåking generelt er overførbart til andre karplantearter, i hvert fall dersom de forekommer innenfor samme habitattyper. Generelt er overvåkingsoppleggene også overførbare til å undersøke effekter av andre typer tiltak, særlig der tiltakene har samme formål (f.eks. fjerne konkurrerende vegetasjon), selv om utilsiktede effekter kanskje kan variere. En del av overvåkingsoppleggene er også relevante for å vurdere tiltakseffekter for andre arter/naturtyper, f.eks. der en ser på effektene av ulike bekjempelsesmetoder for fremmede arter (**Tabell 3**).

Når det gjelder design, har overvåkingsoppleggene for noen av naturtypene tatt i bruk metodikk for datainnsamling som er tilpasset metodikken som brukes i ANO (Arealrepresentativ overvåking av naturtyper). Dette gjelder særlig åpen grunnlendt kalkmark i boreonemoral sone, der basisovervåkingen som er etablert, er tilpasset ANO (Evju mfl. 2020b), og slåttemark, som har foreslått datainnsamling i tråd med overvåkingen i ASO (arealrepresentativ overvåking av semi-naturlig eng; Bär mfl. 2021). Dette sikrer datasett som kan brukes som supplement til ANO (f.eks. vurderinger av hva som er god økologisk tilstand i ulike naturtyper).

I **Tabell 3** synliggjøres noen overføringsverdier for de foreslåtte overvåkingsoppleggene:

- «Andre tiltak: samme art/naturtype» angir om overvåkingsopplegget kan benyttes til å undersøke effektene av andre viktige tiltak for arten/naturtypen.
- «Design: andre arter/naturtyper» angir om overvåkingsopplegget kan benyttes til å undersøke effektene av samme type tiltak for andre arter/naturtyper.
- «Tiltak: andre arter/naturtyper» angir om overvåkingsopplegget kan benyttes til å svare på effekter av tiltaket for andre arter og naturtyper.
- «Romlig overlapp: andre PA/UN» angir om arten/naturtypen forekommer i/sammen med andre prioriterte arter/utvalgte naturtyper – og dermed kan ha overføringsverdi til disse (se forrige punkt).

I bakgrunnsdokumentene (Evju mfl. 2021) er det også synliggjort hvilke naturtyper artene forekommer i, hvilke andre arter de ofte forekommer sammen med, og hvilke rødlistearter som forekommer i naturtypene. Denne informasjonen kan brukes til å vurdere både overføringsverdi (andre arter som tiltakene/overvåkingen er relevant for) og synergier (andre arter som overvåkingen kan skaffe data om), utover det som er presentert her.

Tabell 3. Overføringsverdier for overvåkingsopplegg for prioriterte arter og utvalgte naturtyper. Se detaljer i teksten. X = ja, - = nei, ? = usikkert.

	Andre tiltak: samme art /naturtype	Design: andre arter/ naturtyper	Tiltak: andre arter/ naturtyper	Romlig over- lapp: andre PA/ UN
Prioriterte arter				
Dragehode	X	X	X	Slåttemark, GRUK ¹
Dvergålegras	-	X	X	-
Honningblom	X	X	-	Slåttemark, slåttemyr
Rød skogfrue	X	X	-	
Skredmjelt	-	-	-	
Svartkurle	X	X	X	Slåttemark, slåttemyr
Trøndertorvmose	-	-	-	
Elvesandjeger	X	-	X	
Eremitt	X	-	?	Hul eik
Klippeblåvinge	-	X	?	
Svarthalespove	X	X	?	
Utvalgte naturtyper				
Hul eik	-	X	-	Eremitt
Kalklindeskog	X	X	X	
Kalksjø	X	X	X	
Kystlynghei	X	-	X	
Slåttemark	X	X	X	Dragehode, svartkurle
Slåttemyr	X	X	X	Svartkurle
Åpen grunnlendt kalkmark i BN	X	X	X	Dragehode

¹ GRUK = åpen grunnlendt kalkmark i boreonemoral sone

5 Kriterier for prioritering

Overvåking av bestandsutviklingen til truede arter og utviklingen av areal og tilstand av naturtyper er ressurs- og kostnadskrevende. Miljøforvaltningen har en begrenset årlig pott til overvåking av effekter av tiltak. Gitt slike begrensninger, hvordan bør miljøforvaltningen prioritere – mellom arter, naturtyper, tiltakstyper eller hovedøkosystemer? Finnes det arter, naturtyper eller tiltakstyper der en har god nok kunnskap om effekten av tiltak, og overvåking av effekter er unødvendig? Kan en oppnå synergier gjennom å innarbeide effektovervåking i eksisterende basisovervåking?

Det er følgelig behov for å klargjøre grunnlaget for å prioritere hvordan midler til effektovervåking bør fordeles mellom arter, naturtyper, tiltakstyper og hovedøkosystemer. Det er to ledd i en slik prioriteringsprosess: 1) Først må det avklares hvilke kriterier som er egnet for å rangere artene/naturtypene/tiltakstypene. 2) Så må det avklares hvordan disse kriteriene skal ses i sammenheng, dvs. hvordan informasjonen fra hvert kriterium skal sammenstilles med de øvrige for å gi én samlet rangering av artene/naturtypene/tiltakstypene. Her vil vi skissere noen kriterier for slik prioritering og illustrere hvordan disse kriteriene kan brukes til å prioritere innsatsen på effektovervåking, mens faktisk prioritering er en oppgave for miljøforvaltningen.

5.1 Prioriteringskriterier i faglitteratur og forvaltning

Prioriteringer er en av grunnpilarene i bevaringsbiologien (Game mfl. 2013). Kriterier for prioritering er grundig diskutert i internasjonal litteratur, men handler i hovedsak om hvordan midler skal prioriteres mellom bevaringstiltak for ulike arter (eks. Mace mfl. 2007, Joseph mfl. 2009, Brazill-Boast mfl. 2018) eller hvordan man bør prioritere områder for vern (systematisk bevaringsplanlegging; Margules & Pressey 2000). Det finnes begrenset litteratur på hvordan en bør prioritere mellom tiltak og overvåking for enkeltarter og ingen litteratur som beskriver kriterier for prioritering av effektovervåkingsopplegg mellom arter eller naturtyper.

I norsk sammenheng utarbeidet Sverdrup-Thygeson mfl. (2008) et kriteriesett for å prioritere arter for (basis)overvåking. De brukte to hovedsett med kriterier:

- verdikriterier
 - truethet i Norge (status på norsk rødliste)
 - truethet globalt
 - norsk ansvar
- operasjonelle kriterier
 - kunnskapsstatus rundt habitatkrav, utbredelse og populasjonsparametere
 - eksisterende overvåkingsstudier
 - ressurskrav ved overvåking

Hvert kriterium ble skåret (0–n, der n er antall alternativer i hvert kriterium) og skårene summert for å lage et rangeringsgrunnlag for artene. Denne typen summeringer og rangeringer er også foreslått for å prioritere fremmede arter for bekjempelse (Magnussen mfl. 2018, 2020) og for å prioritere arter og naturtyper for tiltak (Miljødirektoratet 2020).

Slike enkle skåringssystemer er imidlertid kritisert (Mace mfl. 2007, Game mfl. 2013). For det første er data og kunnskapsgrunnlag ofte mangelfullt, slik at skåren som settes for et gitt kriterium for en art/naturtype, kan være beheftet med stor usikkerhet. Videre er det vanskelig å vurdere hvor stor vekt ulike kriterier skal ha – dette kan være dels et verdispørsmål (skal for eksempel kostnader vektas mer enn truethet?). Det kan være mange kombinasjonsmuligheter av kriteriene som inngår, og hvilken kombinasjon som velges, kan potensielt ha vidtrekkende effekter på rangeringen av objekter. Videre vil kriterier som er sammenvevd med hverandre, kunne blåse opp samlet skår for enkeltobjekter.

Possingham mfl. (2002) advarer videre mot å bruke truethet som (eneste) kriterium for ressursallokering, fordi:

- ressurser for bevaring er begrenset,
- noen svært truede arter har store kostnader knyttet til bevaring samtidig som sannsynligheten for å lykkes er liten, og
- andre mindre truede arter kan ha lave kostnader og stor sannsynlighet for suksess.

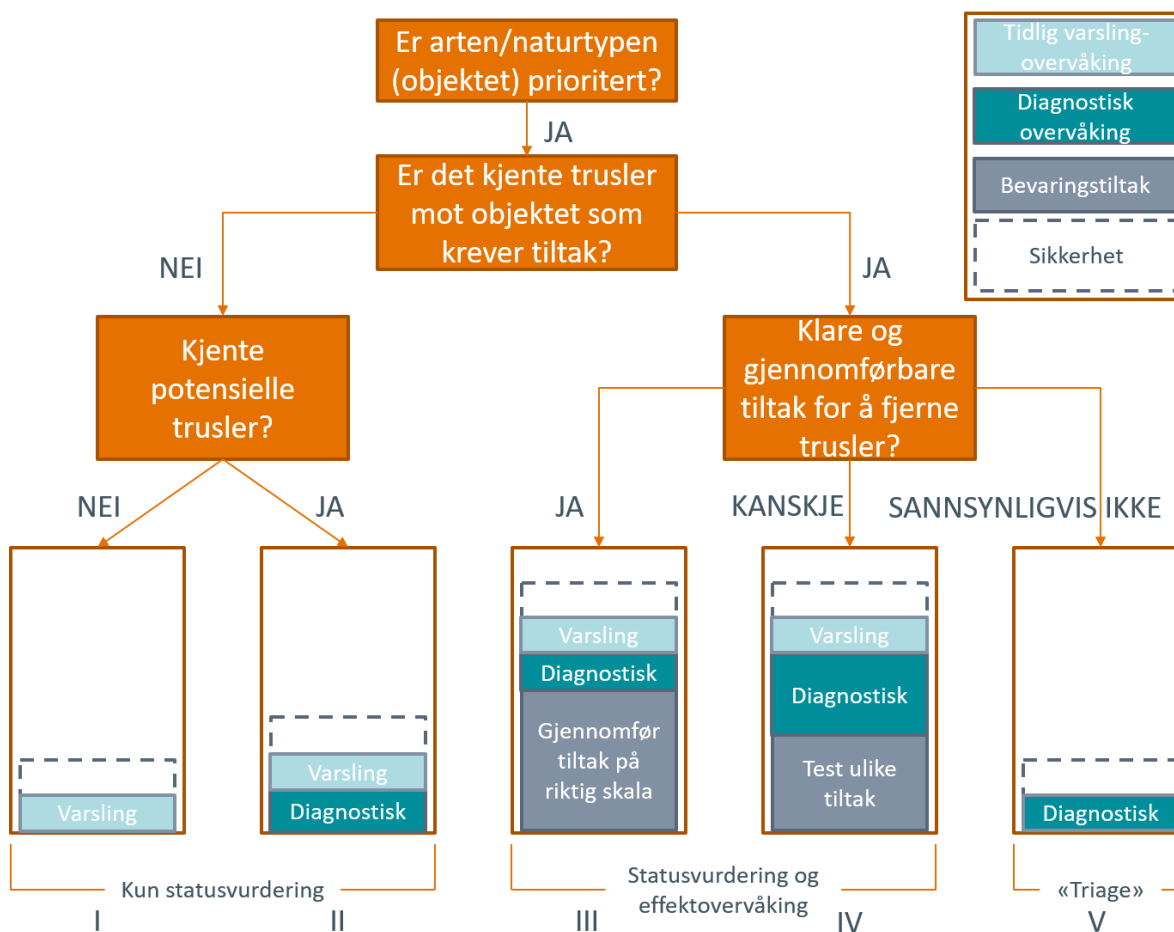
Formålet med prioritering bør, ifølge Possingham mfl. (2002), være å sikre at bevaringstiltakene rettes slik at den marginale økningen i levedyktighet er lik for alle arter, for på den måten å minimere tap av biologisk mangfold.

Som rammeverk for å prioritere arter for bevaringstiltak, foreslo Mace mfl. (2007) et sett med seks kriterier som reflekterer ulike relevante aspekter å vurdere i en prioriteringssituasjon (**Tabell 4**). For å vurdere de ulike kriteriene opp mot hverandre anbefaler Mace mfl. (2007) systematiske ekspertvurderinger eller multikriterieanalyseverktøy.

Tabell 4. Seks kriterier for å prioritere mellom bevaringstiltak for ulike arter. Fra Mace mfl. (2007).

Kriterium	Forklaring	Sub-kriterier	Skår
Viktighet	Hvor viktig er arten/naturtypen? Kan en forvente støtte fra offentligheten til å bruke penger på dette?	Sosial og kulturell betydning (eks. karisma) Ansvar (hvor mye av objektets status avhenger av dette prosjektet?)	Viktig Middels Lite viktig
Gjennomførbarhet	Hvor enkelt er det å gjennomføre?	Logistikk Kilder til finansiering Biologiske barrierer	Gjennomførbart Middels Lite gjennomførbart
Fordeler	Hvilken effekt har tiltaket – hva bra kommer ut av det?	Redusert utdøingsrisiko Økt populasjonsstørrelse Økt utbredelse Positive bieffekter på andre arter/prosesser	Store fordeler Middels Små fordeler
Kostnader	Hva koster det? En vurdering av relative økonomiske kostnader, både positive og negative aspekter (må veies mot hverandre).	Direkte og indirekte kostnader Direkte og indirekte sosiale og økonomiske fordeler som vil komme fra prosjektet	Dyrt Moderat Billig
Haster det?	Kan det utsettes? Et mål på hvorvidt prosjektet har en tidsbegrensning (må det skje nå?)	Utdøingsrisiko (høyere risiko → må handle raskere) Potensial for tapt mulighet (økte økonomiske kostnader ved utsettelse?, endrede politiske prioriteringer?)	Haster Middels Haster lite
Sjans for suksess	Vil det virke? En vurdering av hvorvidt prosjektet vil virke etter hensikten eller ikke.	Vil man oppnå fastsatte målsetninger?	Oppnåelig Usikkert Veldig usikkert

Det nærmeste vi kommer et prioriteringsgrunnlag for effektovervåking i internasjonal vitenskapelig litteratur er Salzer & Salafsky (2006). De har utviklet et beslutningstre for å vurdere hvordan penger best kan brukes for å ta vare på en art. Fokuset i beslutningstreet er på enkeltarter (ikke prioritering mellom arter) og tar for seg følgende spørsmål (**Figur 4**): Når bør arten overvåkes (status; basisovervåking), når må det settes inn tiltak, og når bør effekten av tiltakene overvåkes? Hvordan skal en fordele ressurser til ulike typer overvåkingsindikatorer?



Figur 4. Beslutningstre for fordeling av ressurser mellom bevaringstiltak (mørkegrå bokser), overvåking av tidlig varsling-indikatorer (lysegrønne bokser, merket «Varsling») og overvåking av diagnostiske indikatorer som er målrettet mot å fange opp effekter av potensielle, spesifiserte trusler (mørkegrønne bokser, merket «Diagnostisk»). Størrelsen på boksene angir relativt omfang av ressursinvestering. Den stiplede linjen indikerer variasjonsbredden i ressursinvestering, som er avhengig av hvor sikker man er på situasjonsanalysen. Fra Salzer & Salafsky (2006).

Kriteriene/beslutningspunktene kan ha relevans også for å vurdere hvordan man skal prioritere begrensede midler på effektovervåking av ulike arter/naturtyper og presenteres derfor her.

Som utgangspunkt forutsetter Salzer & Salafsky (2006) at man har 1) tilgang på data om hvorvidt arten/naturtypen er prioritert for bevaring, og 2) tilgang på en situasjonsanalyse av truslene mot arten/naturtypen og artens/naturtypens bevaringsstatus (stabil eller nedadgående). I vårt tilfelle er alle artene og naturtypene prioriterte og utvalgte og oppfyller dermed første kriterium.

Salzer & Salafsky (2006) omtaler to typer overvåking: 1) vurdering av status (basisovervåking), som svarer på spørsmålet «Hvordan går det med arten/naturtypen?», og 2) effektovervåking, som svarer på spørsmålet «Har de tiltakene vi iverksetter den ønskede effekten?». Indikatorer for basis- og effektovervåking kan være de samme, men spørsmålene som stilles, er ulike. Hvor god kunnskap man har om arten/naturtypen (hvilke trusler som er viktige, responsen på truslene og på tiltakene), har betydning for hvor mye ressurser man skal investere i overvåkingen og hva slags type indikatorer en skal bruke. «Tidlig varsling»-indikatorer gir generell oversikt over status for arten/naturtypen og er særlig relevante i en basisovervåking. «Diagnostiske» indikatorer retter seg mot (effekter av) spesifikke påvirkningsfaktorer og er særlig relevante i effektovervåking.

Det første beslutningspunktet handler om hvorvidt det er kjente trusler mot lokaliteten der arten/naturtypen finnes, som krever tiltak. Dersom det ikke er det, og arten/naturtypen er per nå stabil eller i god bevaringsstatus, trengs ikke tiltak, men en overvåking av status som på et tidlig stadium kan fange opp endringer i trusler og bevaringsstatus (tidlig varsling-overvåking; case I i **Figur 4**). Dersom det er kjente potensielle trusler, bør overvåkingen også inneholde diagnostiske indikatorer, som er målrettet mot å fange opp effekter av disse truslene (case II i **Figur 4**).

Hvis det er kjente trusler mot arten/naturtypen, og arten/naturtypen har nedadgående bevaringsstatus, er det neste spørsmålet om man har god oversikt over relevante og gjennomførbare tiltak som kan motvirke trusselen og bedre bevaringsstatus. Dersom svaret på dette er ja, bør man allokere mest ressurser til å gjennomføre tiltak på relevant skala, mens en mindre del bør brukes på diagnostiske indikatorer for å evaluere tiltakenes effekt og på tidlig varsling-indikatorer for å fange opp nye trusler (case III i **Figur 4**). Med andre ord: For arter/naturtyper der man har god kunnskap om og oversikt over trusler, tiltak og effekter av tiltak, bør det investeres mindre i overvåking og mer i tiltak.

Dersom en er mer usikker på tiltakenes effekt, bør mer ressurser investeres i å overvåke effekter av ulike typer tiltak, med en systematisk, eksperimentell tilnærming (case IV i **Figur 4**).

Hvis det derimot ikke er gode tiltak tilgjengelig, bør man fokusere på noen få diagnostiske indikatorer som kan hjelpe til å gjøre en ny prioritering («triage», jf. prioritering av behandling av pasienter i akutsituasjoner, case V i **Figur 4**). Hvis resultatene av en slik «triage» viser at det er relevante tiltak, kan arten/naturtypen flyttes til «ja»- eller «kanskje»-boksen. Gjennom å vurdere arten/naturtypen (evt. over tid gjennom basisovervåking) kan man anslå om tiltak er aktuelle, kanskje kan være aktuelle eller sannsynligvis ikke er aktuelle. I de to første tilfellene går objektet til hhv. case III og IV. I siste tilfelle kan objektet enten gå en ny runde i triage-boksen med håp om å finne ut mer om mulige tiltak, eller det går til boksen for varslingsovervåking (case I).

Internasjonal faglitteratur og forvaltningslitteratur gir med andre ord noen forslag til innretning av prioriteringskriterier som kan være relevante for prioritering av effektovervåking

5.2 Prioriteringskriterier for effektovervåking

Kriterier for prioritering av effektovervåkingsprosjekter må ta utgangspunkt i, motiveres utfra og være i samsvar med formålet med effektovervåkingen. Vi tar som utgangspunkt at formålet er kunnskapsinnhenting for å bidra til å nå nasjonale naturmangfoldmål om at utviklingen for truede og nær truede arter og naturtyper skal bedres. I denne sammenheng er kunnskap om hvilken effekt viktige forvaltningstiltak har for arters og naturtypers bevaringsstatus, sentral.

Effektovervåkingen er viktig både for å følge med på hva som skjer ved den enkelte lokalitet der tiltak gjennomføres, men også for å få et bedre kunnskapsgrunnlag om tiltakene, deres hensiktsmessighet og potensielle anvendelse ved andre lokaliteter og i andre sammenhenger.

Utfordringen i denne sammenhengen er å prioritere mellom prosjekter som undersøker effekten av å gjennomføre tiltak. Prioritering av *hvilke* tiltak som skal gjennomføres, for *hvilke arter/naturtyper* og *hvor* de gjennomføres (jf. f.eks. Mace mfl. 2007, kap. 5.1), inngår ikke her. Kriteriene for prioritering bør resultere i et utvalg av prosjekter som samlet utgjør et best mulig opplegg innenfor de gitte økonomiske rammene som miljøforvaltningen har til å gjennomføre effektovervåking, med hensyn til målsetningen: kunnskapsinnhenting om effekter av tiltak på arters/naturtypers bevaringstilstand.

Tre hovedkriterier synes naturlig å ta som utgangspunkt:

- Dekkes arten av eksisterende overvåking?
 - Ja, overvåking av effekter av tiltak.

- Ja, basisovervåking, men uten diagnostiske indikatorer.
- Nei.

Ny (effekt)overvåking er ikke nødvendig dersom pågående overvåking dekker kunnskapsbehovet om effekter av aktuelle tiltak.

- Hvor god kunnskap har vi om tiltakets effekt for artens/naturtypens bevaringstilstand? Har vi god nok kunnskap til å skalere/gjennomføre tiltaket på en slik måte at effekten på arten/naturtypen er optimal?
 - Ja, kunnskapsstatus er god.
 - Nei, kunnskapsstatus er middels. Vi har usikker kunnskap om skalering/gjennomføring av tiltaket og/eller om tiltakets effekt.
 - Nei, kunnskapsstatus er dårlig. Vi har usikker kunnskap om tiltaket har ønsket effekt og hvordan det skal skaleres/gjennomføres for å få ønsket effekt.

Effektovervåking er ikke nødvendig dersom kunnskapsstatus om tiltakets effekt er god. Ved middels kunnskap bør en eksperimentell tilnærming benyttes for å redusere usikkerhet om effekt og/eller dosering av tiltaket. Ved dårlig kunnskapsstatus bør minimumsovervåking prioriteres framfor optimalovervåking for å få en første forståelse av hvordan tiltaket bør skaleres/gjennomføres og hvilke effekter det har.

- Hvor stor betydning har det for arten/naturtypens bevaringstilstand å øke kunnskapsgrunnlaget om tiltakets effekt? Hvor viktig er riktige tiltak for å sikre artens/naturtypens bevaringsstatus på kort sikt? Er tiltaket kritisk for arten/naturtypen (f.eks. motvirker de viktigste påvirkningene i majoriteten av artens forekomster)?
 - Liten betydning. Tiltaket motvirker bare mindre viktige påvirkninger, eller er bare aktuelt i en mindre andel av artens/naturtypens forekomster.
 - Middels betydning. Tiltaket motvirker viktige påvirkninger, men bare i en mindre andel av artens/naturtypens forekomster, eller tiltaket motvirker middels viktige påvirkninger i en stor andel av artens/naturtypens forekomster.
 - Stor betydning. Kunnskap om tiltakets effekt er avgjørende for å sikre artens/naturtypens levedyktighet på kort sikt.

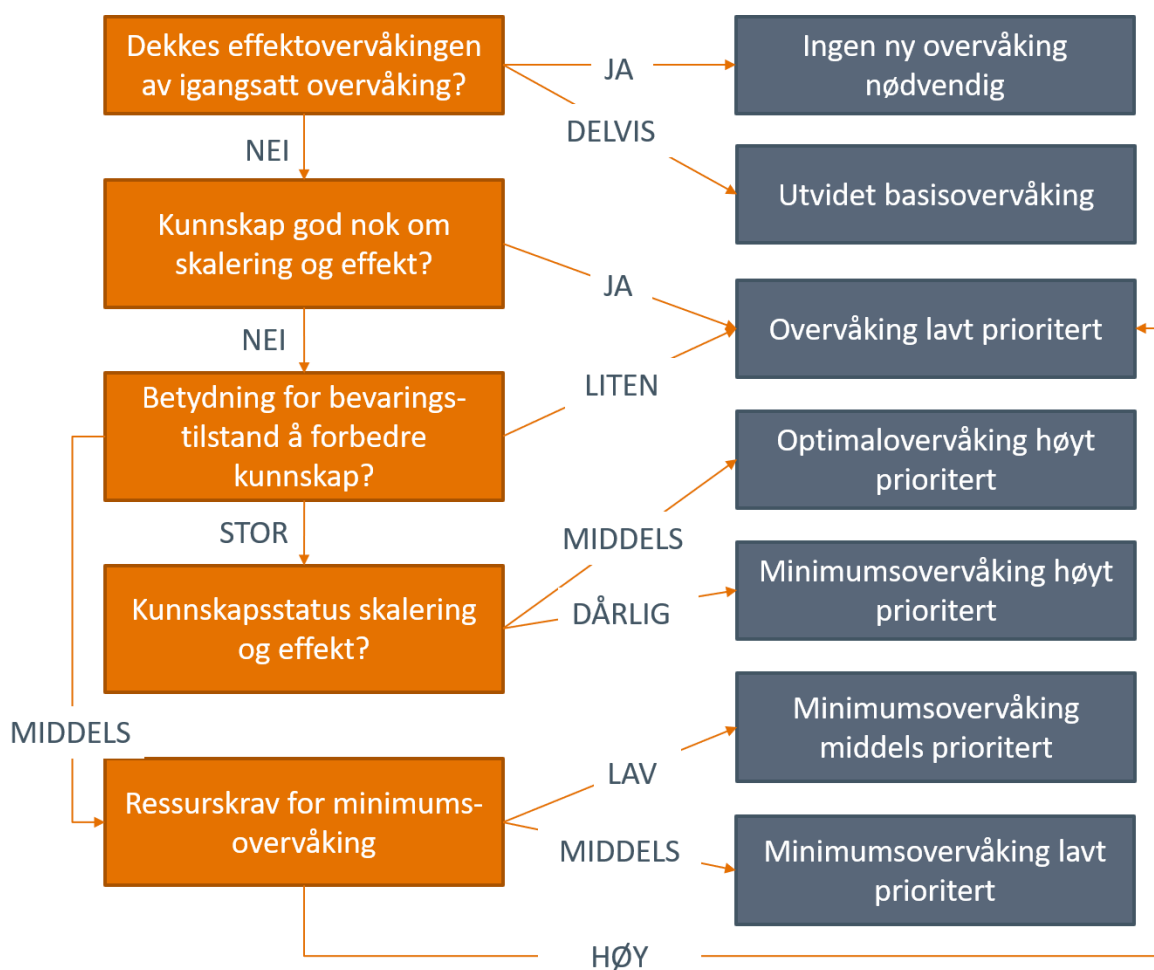
Når økning av kunnskapsgrunnlaget er av stor betydning, bør optimalovervåking gjennomføres for å få så presis informasjon om effektene som mulig. Ved middels betydning kan minimumsovervåking bidra til å gi en overordnet kunnskap om hvordan tiltaket bidrar til å motvirke påvirkningene. Dersom det er av liten betydning å øke kunnskapsgrunnlaget, bør overvåking prioriteres lavt.

I tillegg kommer spørsmålet om kostnader og gjennomføring.

- Hvor ressurskrevende vil gjennomføring av overvåking være?
 - Svært ressurskrevende eller vanskelig logistikk.
 - Middels ressurskrevende eller middels logistikk.
 - Lite ressurskrevende og enkel logistikk.

Hvor tungt kostnader bør veie i en prioritering, er et vanskelig spørsmål, og det må ses i sammenheng med kunnskapsbehov og betydningen av bedre kunnskap for arten/naturtypen. Ved mangelfullt kunnskapsgrunnlag og stor betydning for bevaringstilstand bør kostnader være underordnet andre kriterier. Videre er det en utfordring å definere hva som er «svært», «middels» og «lite» ressurskrevende.

Som grunnlag for en grovsortering av de foreslåtte effektovervåkingsoppleggene for arter og naturtyper i **Vedlegg 3** og **4**, kan kriteriene over utformes som et beslutningstre (**Figur 5**).



Figur 5. Beslutningstre for prioritering av effektovervåkingsprosjekter for arter og naturtyper.

5.3 Vurdering av effektovervåkingsprosjekter i lys av prioriteringskriterier

Vi har vurdert hver enkelt art og naturtype ift. hvert beslutningspunkt i treet (**Tabell 5**). Utvidet basisovervåking vil være aktuelt for artene dvergålegras, honningblom, skredmjelt, trøndertorvmose, eremitt og klippeblåvinge. Det forutsetter imidlertid at pågående basisovervåkingen sikres finansiering til videreføring og utvidelse (dvergålegras, honningblom, eremitt og klippeblåvinge).

Optimalovervåking er særlig aktuelt for svartkurle, kalklindeskog og åpen grunnlendt kalkmark, der tiltakene er av stor betydning for å forbedre bevaringsstatus og en har middels kunnskapsgrunnlag om skalering av tiltaket og/eller om tiltakets effekt. For resten av artene og naturtypene er minimumsovervåking mest aktuelt.

Tabell 5. Skåring av kriterier for prioritering av effektovervåkingsprosjekter for prioriterte arter og utvalgte naturtyper. Ressurskrav er beregnet for etablering + 10 års løpende overvåking, summert over alle aktuelle overvåkingslokaliteter, som foreslått i **Vedlegg 3** og **4**.

	Tiltak	Dekkes av eksisterende overvåking	Kunnskap om tiltakets effekt, inkl. skalering	Betydning for bevarings-tilstand å øke kunnskap om tiltakets effekt	Ressurskrav optimal-overvåking	Ressurskrav minimums-overvåking
Dragehode	Brenning	Nei	Dårlig (lite systematisk undersøkt, ingen dokumentasjon)	Middels (tiltaket er viktig i noen av artens forekomster)	6–7 mill. kr	1–1,5 mill. kr
Dvergålegras	Ingen aktuelle p.t.	Delvis (men bør utvides)	Ikke relevant.	Ikke relevant	5–6 mill. kr	2–2,5 mill. kr
Honningblom	Samlet effekt av ulike tiltak	Delvis (pågår noe overvåking, bør utvides noe)	Middels (god oversikt over noen tiltak, dårlig oversikt over andre)	Stor (få populasjoner, å sikre at disse er levedyktige er avgjørende)	3,5– 4 mill. kr	0,5–0,6 mill. kr
Rød skogfrue	Rydding av kratt og einstape	Delvis (men bør utvides)	Dårlig (lite systematisk undersøkt, ingen dokumentasjon)	Middels (usikkert hvor stort tiltaksbehovet er)	2–2,5 mill. kr	1–1,5 mill. kr
Skredmjelt	Ingen aktuelle p.t.	Nei	Ikke relevant	Stor dersom basisovervåking viser at tiltak er nødvendig	2–2,5 mill. kr	0,6–0,7 mill. kr
Svartkurle	Slått og etterbeite	Nei	Middels (god kunnskap om effekten av slått, mindre god om kombinasjon med beite)	Stor (vanlig skjøtselstiltak i stor andel av artens forekomster)	20–25 mill. kr	4–4,5 mill. kr
Trøndertorvmose	Ingen aktuelle p.t.	Nei	Ikke relevant	Stor dersom basisovervåking viser at tiltak er nødvendig	10–15 mill. kr	3–3,5 mill. kr
Elvesandjeger	Reintroduksjon	Nei	Dårlig (ikke systematisk undersøkt)	Middels (tiltaket ikke avgjørende for artens bevarings-tilstand)	4,5–5 mill. kr	1–1,5 mill. kr
Eremitt	Samlet effekt av ulike tiltak	Delvis (pågår overvåking, bør utvides noe)	Middels	Stor (få populasjoner, å sikre at disse er levedyktige er avgjørende)	1– 1,5 mill. kr	0,7–0,8 mill. kr
Klippeblåvinge	Samlet effekt av ulike tiltak	Delvis (pågår overvåking, bør utvides noe)	Middels	Stor (få populasjoner, å sikre at disse er levedyktige er avgjørende)	1– 1,5 mill. kr	0,8–0,9 mill. kr

Svarthalespove	Lokalitets-spesifikke tiltak	Delvis (men bør utvides)	Dårlig (ikke systematisk undersøkt)	Stor (arten er kritisk truet og kunnskap om målrettede tiltak er viktig)	15–20 mill. kr	10–15 mill. kr
Hul eik	Fristilling av gjenvokste trær	Nei	Dårlig (lite kunnskap om effekter av fristilling på arts-mangfold av eiketilknyttede biller)	Middels (fristilling er et viktig tiltak, men den største påvirkningen på hule eiker er hogst)	> 200 mill. kr	10–15 mill. kr
Kalklindeskog	Fjerning av uønskede treslag	Nei	Middels	Stor (viktig påvirkning i mange forekomster)	10–15 mill. kr	0,3–0,4 mill. kr
Kalksjø	Fjerning av helopfyttbelter	Nei	Dårlig (ikke systematisk undersøkt)	Stor (viktig påvirkning i mange forekomster)	20–30 mill. kr	1–1,5 mill. kr
Kystlynghei	Sviing og beite	Nei	Middels (god kunnskap om skalering, lite systematisk dokumentasjon av effekter)	Middels (det viktigste tiltaket, men størst betydning at tiltaket gjennomføres)	30–40 mill. kr	7–8 mill. kr
	Lokalitets-spesifikke tiltak	Nei	Middels (varierende mellom tiltak)	Middels (viktig påvirkning i en del forekomster)	6–7 mill. kr	3–3,5 mill. kr
Slåttemark	Slått	Nei	Middels (god kunnskap om skalering, lite systematisk dok. av effekter)	Middels (det viktigste tiltaket, men størst betydning at tiltaket gjennomføres)	40–50 mill. kr	30–40 mill. kr
	Lokalitets-spesifikke tiltak	Nei	Middels (varierende mellom tiltak)	Middels (viktig påvirkning i en del forekomster)	7–8 mill. kr	3,5–4 mill. kr
Slåttemyr	Rydding av kratt og slått	Nei	Middels (varierende mellom regioner)	Middels (det viktigste tiltaket, men størst betydning at tiltaket gjennomføres)	15–20 mill. kr	6–7 mill. kr
Åpen grunnlendt kalkmark i BN	Bekjempelse av fremmede arter	Nei	Middels (varierende mellom arter, lite systematisk dokumentasjon)	Stor (fremmede arter har stor negativ effekt i stor andel av forekomstene)	4–5 mill. kr	0,7–0,8 mill. kr

6 Oppsummering og anbefaling for videre arbeid

Vi har i dette prosjektet konkretisert opplegg for overvåking av effekter av tiltak for et sett prioriterte arter og utvalgte naturtyper og foreslått et sett med kriterier som kan brukes av miljøforvaltningen for å prioritere mellom effektovervåkingsprosjekter.

Til grunn for prosjektet ligger Norges nasjonale mål for naturmangfoldet, og da særlig målet om at utviklingen for truede og nær truede arter og naturtyper skal bedres. For å kunne vurdere om et slikt mål nås trengs kunnskap om 1) statusen for artene og naturtypene, 2) viktige påvirkninger og aktuelle tiltak for å motvirke påvirkningene, 3) hvilken effekt tiltakene har på artenes/naturtypenes bevaringstilstand, og ikke minst 4) i hvor stort omfang tiltakene må gjennomføres for å få ønsket effekt, jf. nasjonale mål og forvaltningsmål i naturmangfoldloven.

6.1 Behov for databaser over tiltak og effekter

Forvaltningspraksis bør bygge på eksisterende kunnskap, men både nasjonalt og internasjonalt viser forskningen at selv kunnskap som er publisert, ofte blir oversett. Sutherland mfl. (2020) gikk gjennom de siste utgave av fem av de viktigste tidsskriftene for bevaringsbiologi. Her fant de 23 studier som testet effekter av forvaltningstiltak. Til sammen fantes det 51 eksisterende tester av de samme forvaltningstiltakene i databasen www.conservationevidence.com som *ikke* ble sitert i de 23 studiene.

En enda større utfordring er at mye av den eksisterende kunnskapen *ikke* er publisert. Som referanselista i Evju mfl. (2021) viser, er mye pågående dokumentasjon av status for prioriterte arter og utvalgte naturtyper upublisert. Mye er ikke dokumentert i det hele tatt. Med andre ord er det faktiske kunnskapsgrunnet ofte utilgjengelig.

Kunnskapen om hvilke tiltak som gjennomføres, hvor og hvordan, er også i liten grad systematisert. En slik oversikt er et helt nødvendig utgangspunkt for utarbeidelsen av strategier for effektovervåking. Oversikten bør omfatte georefererte databaser med informasjon om tiltak (type, metode, frekvens), areal hvor tiltak implementeres (for naturtyper), naturtype hvor tiltak implementeres (for arter), grunneiere osv. En slik database bør inneholde informasjon både fra lokaliteter som mottar tilskudd til skjøtsel via tilskuddsordningene, men også via andre ordninger (verneområder m.m.).

Samtidig må effektene av tiltaket dokumenteres. Dette er avgjørende for å vurdere tiltakenes effekt – på den enkelte lokalitet, men også som grunnlag for å vurdere forbedringer i artenes og naturtypenes bevaringsstatus, i tråd med nasjonale målsetninger (jf. Meld. St. 14 (2015-2016), Kyrkjeeide mfl. 2018).

Gjennomgangen av eksisterende overvåking og data (Evju mfl. 2021) viser at det også i liten grad finnes systematisk dokumentasjon på effekten av tiltak som gjennomføres. Databasen må med andre ord også inneholde informasjon om hvorvidt og hvordan effekter av tiltaket overvåkes, og resultater fra denne overvåkingen.

Et viktig første skritt for å sikre kostnadseffektiv effektovervåking er med andre ord å opprette systemer for dataforvaltning, både for tiltak og effekter. Evju mfl. (2020a, kap. 7.2.5, s. 97) skriver: «For å sikre at data som innsamles gjennom ulike prosjekter for overvåking av tiltakseffekter for truede arter og naturtyper, kan ses i sammenheng og bidra til læring og kunnskapsoppbygging, må slike data og resultater sammenstilles og tilgjengeliggjøres i et felles system.» En slik anbefaling er også i tråd med tiltak 28 i Regjeringens tiltaksplan mot fremmede arter (Klima- og miljødepartementet 2020) og anbefalinger i kjølvannet av evaluering av tilskuddsordningen for bekjempelse av fremmede arter (Magnussen mfl. 2019b). Databasen Conservation Evidence

(<https://conservationevidence.com>); Sutherland mfl. 2019) bør brukes som utgangspunkt for en norsk database.

Skritt nummer to er å sette av ressurser til sammenfattende analyser og evalueringer av resultatene fra effektovervåkingen av truede arter og naturtyper, slik at mer generell læring og kunnskapsoppbygging om tiltak for truet natur blir mulig.

6.2 Optimal- eller minimumsovervåking?

Før utvikling av overvåkingsopplegg for prioriterte arter og utvalgte naturtyper hadde vi gjort noen prinsipielle vurderinger av optimal- vs. minimumsopplegg (jf. kap. 2.1) som ble diskutert med de respektive ekspertene. Ulike tilnærminger og tilpasninger i minimumsovervåkingen ble valgt for de ulike artene og naturtypene (jf. **Tabell 2**), da ulike elementer kan vektas forskjellig avhengig av artenes og naturtypenes egenskaper, behov for tiltak og andre faglige vurderinger. Generelt viser overvåkingsdata at enkle overvåkingsdesign (før-etter (BA), eller kontroll-behandling (CI)) gir mye mindre presise estimater av effekter av tiltak enn mer komplekse design (før-etter-kontroll-behandling (BACI)) (Christie mfl. 2019). Slike komplekse design tar hensyn til at det kan være forskjeller mellom kontroll-lokaliteter før og etter behandling og at det kan være forskjeller mellom kontroll- og behandlingslokaliteter som ikke er relatert til behandlingen. Gjennom å samle gjentatte ganger – og på mange lokaliteter – kan BACI-design også håndtere romlig-temporær variasjon. BACI-design har imidlertid relativt lav statistisk styrke ved små utvalgsstørrelser (Christie mfl. 2019).

For å få god forståelse av tiltakenes effekt på artenes og naturtypenes bevaringsstatus er derfor optimalovervåking alltid det beste. Bruk av enklere design kan gi indikasjoner på effektene, men i mindre grad på faktiske effektstørrelser. Minimumsoppleggene gir i varierende grad kvantitative grunnlag for å vurdere tiltakseffekter på den enkelte overvåkingslokalitet (**Tabell 2**). De gir i liten grad grunnlag for generelle slutninger om tiltakenes effekt og i hvilken grad typen tiltak er et egnet verktøy for forvaltningen av arten/naturtypen ved andre lokaliteter.

Tiltak for å ivareta naturtyper vil ha positiv effekt på stedeegne, habitatspesifikke arter. Optimalovervåking gir grunnlag for å vurdere slike artsspesifikke effekter i alle naturtypene. Slik minimumsovervåkingen er lagt opp for naturtypene, er det mer variabelt om den gir svar på hvordan det går med artene. For slåttemyr, slåttemark og kystlynghei brukes samme design i optimal- og minimumsovervåking, mens åpen grunnlendt kalkmark og hule eiker har enklere artsindikatorer, og kalksjø og kalklindeskog har ikke artsindikatorer i det hele tatt.

En hybridstrategi mellom optimal- og minimumsopplegg kan være aktuell for en del arter og naturtyper, der en bruker design for datainnsamling fra optimalopplegget, men utvalg av lokaliteter fra minimumsopplegget. Slik sikrer en mulighet for å gjøre kvantitative vurderinger av tiltakseffekter på overvåkingslokalitetene. Dermed får en et bedre grunnlag for å gjøre kvalitative vurderinger av tiltakenes generelle effekt, noe som igjen kan gi et bedre grunnlag for kostnadseffektiv innretning av tiltak. Et subjektivt utvalg av lokaliteter gir også grunnlag for samordning av overvåking av arter og naturtyper. For eksempel kan et subjektivt utvalg av slåttemarklokaliteter rettes inn mot slåttemarker med forekomst av dragehode, slik at en kan overvåke effekten av et tiltak på både arten og naturtypen på samme sted. Det sikrer reduserte tiltakskostnader (færre lokaliteter med tiltak) og reduserte overvåkingskostnader (mindre tid til reise og logistikk).

I vårt forslag til prioriteringskriterier blir minimumsovervåking prioritert over optimalovervåking i to tilfeller:

- Hvis det har stor betydning for arten/naturtypens bevaringstilstand å forbedre kunnskap om tiltakets effekt, men vi har dårlig kunnskap om tiltakets skalering og/eller effekt, vil minimumsovervåking bidra til å gi en første forståelse av hvordan tiltaket bør skales/gjennomføres og hvilke effekter det har.

- Hvis det har middels stor betydning for arten/naturtypens bevaringstilstand å forbedre kunnskap om tiltakets effekt, vil minimumsovervåking bidra til å gi en overordnet kunnskap om hvordan tiltaket bidrar til bedret bevaringstilstand.

For alle igangsatte overvåkingsopplegg bør det settes av midler til å vurdere utvalgsstørrelse og antall gjentak opp mot effektstørrelser (hvor store effekter av tiltaket som kan/bør oppdages for ulike indikatorer). Slike statistiske vurderinger kan bidra til å innrette overvåkingen mer kostnads-effektivt, eller synliggjøre behov for utvidelser av pågående opplegg.

6.3 Økonomiske rammer

Det er viktig å understreke at både årlige og langsiktige kostnadsanslag, som er presentert i **Vedlegg 3** og **4** og i Evju mfl. (2021), er usikre. De er basert på en rekke forutsetninger om timebruk og -kostnader, og de mangler utgifter til reise. Ikke minst er de avhengige av de ambisjonene man har for resultatene av overvåkingen. For å lage realistiske budsjetter for overvåking er en avhengig av at det gjennomføres pilotprosjekter (jf. Evju mfl. 2020b, Bår mfl. 2021). Vi har imidlertid valgt å bruke langsiktige (etablering + 10 år) kostnadsanslag her, for å synliggjøre at overvåking må planlegges som langsiktige prosjekter.

De økonomiske rammene for effektovervåking i miljøforvaltningen er begrenset. De foreslåtte overvåkingsprosjektene overstiger dagens rammer 30 ganger (sju-åtte ganger om en bare bruker minimumsopplegg). Det er dermed åpenbart at miljøforvaltningen ikke kan forvente å få gode oversikter over tiltakseffekter for alle prioriterte arter og utvalgte naturtyper. Prioriterte arter og utvalgte naturtyper utgjør i tillegg bare en liten andel av truet natur i Norge. En økning av de økonomiske rammene for tiltak og tiltaksovervåking er med andre ord helt kritisk for at Norge skal oppfylle de nasjonale naturmangfoldmålene.

Det er et stort avvik mellom hva som signaliseres av tilgjengelige ressurser til effektovervåking, og hva som kreves for å få på plass selv et minimum av meningsfylt overvåking. Arter og naturtyper med mange forekomster, stor geografisk spredning og et spekter av påvirkninger (og aktuelle tiltak) er kostnadskrevende å overvåke. Samtidig mottar disse artene og naturtypene en stor andel av bl.a. tilskuddsmidlene (jf. Evju mfl. 2020a, Magnussen mfl. 2019a), og kunnskap om effekter av tiltak er viktig også for målrettet innretting og kostnadseffektiv bruk av tilskuddsmidler.

6.4 Samlet plan for forvaltning av truet natur

Forvaltningen av truet natur bør være kunnskapsbasert, men også kunnskapsgenererende. Vi gjentar vår anbefaling fra Evju mfl. (2020a) om at Miljødirektoratet bør utarbeide en helhetlig plan for forvaltning av truet natur. En slik plan bør omfatte en samlet plan for hvilke arter og naturtyper som bør prioriteres for tiltak, hvilke tiltak som bør gjennomføres og i hvilket omfang (hvor mange og hvilke forekomster) og hvordan overvåking av effekter av tiltak skal gjennomføres. En slik samlet plan vil forenkle prosessen med å designe en kostnadseffektiv effektovervåking, og også gjøre det enklere å prioritere mellom ulike arter/naturtyper og tiltak.

7 Referanser

- Brandrud, T.E., Evju, M., Blaalid, R. & Skarpaas, O. 2016. Nasjonal overvåking av kalklindeskog og kalklindeskogsopper. Resultater fra første overvåkingsomløp 2013-2015. NINA Rapport 1297. Norsk institutt for naturforskning.
- Brazill-Boast, J., Williams, M., Rickwood, B., Partridge, T., Bywater, G., Cumbo, B., Shannon, I., Probert, W.J.M., Ravallion, J., Possingham, H. & Maloney, R.F. 2018. A large-scale application of project prioritization to threatened species investment by a government agency. *Plos One* 13(8). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0201413>
- Bär, A., Albertsen, E., Bele, B., Daugstad, K., Grenne, S.N., Jakobsson, S., Solbu, E.B., Thorvaldsen, P., Vesterbukt, P., Wehn, S. & Johansen, L. 2021. Utvikling av nasjonal arealrepresentativ overvåking av semi-naturlig eng (ASO). Uttesting, ferdigstilling og utvalg av områder. NIBIO Rapport 7(7). Norsk institutt for bioøkonomi.
- Christie, A.P., Amano, T., Martin, P.A., Shackelford, G.E., Simmons, B.I. & Sutherland, W.J. 2019. Simple study designs in ecology produce inaccurate estimates of biodiversity responses 56(12): 2742-2754. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.13499>.
- Evju, M., Hegre, H., Lyngstad, A., Svalheim, E., Thorvaldsen, P., Tingstad, L., Velle, L.G., Øien, D.-I. & Framstad, E. 2020a. Overvåking av effekter av tiltak for truede arter og naturtyper. NINA Rapport 1816. Norsk institutt for naturforskning.
- Evju, M., Stabbetorp, O., Olsen, S.L., Bratli, H., Often, A. & Bakkestuen, V. 2020b. Åpen grunnlendt kalkmark i Oslofjordområdet. Uttesting av overvåkingsmetodikk og resultater fra 2020. NINA Rapport 1910. Norsk institutt for naturforskning.
- Evju, M., Brandrud, T.E., Bratli, H., Endrestøl, A., Hanssen, O., Hassel, K., Lyngstad, A., Mjelde, M., Olsen, S.L., Stabbetorp, O., Stokke, B.G., Svalheim, E., Sverdrup-Thygeson, A., Thorvaldsen, P., Velle, L.G., Øien, D.-I., Pedersen, B., Sydenham, M.A.K., Framstad, E. & Vassvik, L. 2021. Overvåking av effekter av tiltak for prioriterte arter og utvalgte naturtyper. Bakgrunnsdokumenter. NINA Rapport 1974. Norsk institutt for naturforskning.
- Game, E.T., Kareiva, P. & Possingham, H.P. 2013. Six common mistakes in conservation priority setting 27(3): 480-485. <https://doi.org/10.1111/cobi.12051>.
- Joseph, L.N., Maloney, R.F. & Possingham, H.P. 2009. Optimal allocation of resources among threatened species: a Project Prioritization Protocol. *Conservation Biology* 23(2): 328-338. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2008.01124.x>
- Klima- og miljødepartementet 2020. Bekjempelse av fremmede skadelige organismer. Tiltaksplan 2020-2025.
- Kyrkjeeide, M.O., Pedersen, B., Magnussen, K., Handberg, Ø.N., Evju, M., Øien, D.-I., Myklebost, H.E., Haugen, I.M.A., Jackson, C. & Thomassen, J. 2018. Tiltak for å ta vare på trua natur. NINA Rapport 1554. Norsk institutt for naturforskning.
- Mace, G., Possingham, H. & Leader-Williams, N. 2007. Prioritizing choices in conservation. - I MacDonald, D. W. & Service, K., (red.). Key topics in conservation biology. Blackwell Publishing Ltd.
- Magnussen, K., Skjeflo, S.V., Olsen, S.L., Sandvik, H. & Thomassen, J. 2018. Grunnlag for prioritering av innsats mot fremmede arter. Menon-publikasjon nr. 116/2018. Menon Economics.
- Magnussen, K., Dombu, S.V., Rød, M.E., Nastad, A.T., Angell-Petersen, S. & Bergan, P.I. 2019a. Evaluering av tilskudd til truede arter og truede naturtyper. Menon-publikasjon nr. 10/2019. Menon Economics.
- Magnussen, K., Westberg, N.B., Sandvik, H., Rød, M., Blaalid, R., Hesthagen, T. & Kyrkjeeide, M.O. 2019b. Evaluering av Fylkesmannsembetenes og Sysselmannen på Svalbards arbeid mot fremmede arter. Menon-publikasjon nr. 121/2019. Menon Economics.
- Magnussen, K., Westberg, N.B., Blaalid, R. & Vassvik, L. 2020. Kostnader og nytte ved tiltak mot fremmede karplanter. En oppsummering. Menon-publikasjon nr. 117/2020. Menon Economics.
- Margules, C.R. & Pressey, R.L., 2000. Systematic conservation planning. *Nature* 405, 243-253.

- Miljødirektoratet 2020. Trua natur 2020 – oversendelse til Klima- og miljødepartementet. Hentet fra: [Foreslår oppfølgingsplan for trua natur - Miljødirektoratet \(miljodirektoratet.no\)](https://www.miljodirektoratet.no/foreslar-oppfolgingsplan-for-trua-natur)
- Possingham, H.P., Andelman, S.J., Burgman, M.A., Medellín, R.A., Master, L.L. & Keith, D.A. 2002. Limits to the use of threatened species lists. *Trends in Ecology & Evolution* 17(11): 503-507. [https://doi.org/10.1016/s0169-5347\(02\)02614-9](https://doi.org/10.1016/s0169-5347(02)02614-9)
- Salzer, D. & Salafsky, N. 2006. Allocating resources between taking action, assessing status, and measuring effectiveness of conservation actions. *Natural Areas Journal* 26(3): 310-316. [https://doi.org/10.3375/0885-8608\(2006\)26\[310:Arbtaa\]2.0.Co;2](https://doi.org/10.3375/0885-8608(2006)26[310:Arbtaa]2.0.Co;2)
- Scott, J.M., Goble, D.D., Haines, A.M., Wiens, J.A. & Neel, M.C. 2010. Conservation-reliant species and the future of conservation. *Conservation Letters* 3(2): 91-97. <https://doi.org/10.1111/j.1755-263X.2010.00096.x>
- Sutherland, W.J., Taylor, N.G., MacFarlane, D., Amano, T., Christie, A.P., Dicks, L.V., Lemasson, A.J., Littlewood, N.A., Martin, P.A., Ockendon, N., Petrovan, S.O., Robertson, R.J., Rocha, R., Shackelford, G.E., Smith, R.K., Tyler, E.H.M. & Wordley, C.F.R. 2019. Building a tool to overcome barriers in research-implementation spaces: The Conservation Evidence database. *Biological Conservation* 238: 108199. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2019.108199>
- Sutherland, W.J., Alvarez-Castañeda, S.T., Amano, T., Ambrosini, R., Atkinson, P., Baxter, J.M., Bond, A.L., Boon, P.J., Buchanan, K.L., Barlow, J., Bogliani, G., Bragg, O.M., Burgman, M., Cadotte, M.W., Calver, M., Cooke, S.J., Corlett, R.T., Devictor, V., Ewen, J.G., Fisher, M., Freeman, G., Game, E., Godley, B.J., Gortázar, C., Hartley, I.R., Hawksworth, D.L., Hobson, K.A., Lu, M.-L., Martín-López, B., Ma, K., Machado, A., Maes, D., Mangiacotti, M., McCafferty, D.J., Melfi, V., Molur, S., Moore, A.J., Murphy, S.D., Norris, D., van Oudenhoven, A.P.E., Powers, J., Rees, E.C., Schwartz, M.W., Storch, I. & Wordley, C. 2020. Ensuring tests of conservation interventions build on existing literature. *Conservation Biology* 34(4): 781-783. <https://doi.org/10.1111/cobi.13555>
- Sverdrup-Thygeson, A., Brandrud, T.E., Bratli, H., Framstad, E., Gjershaug, J.O., Halvorsen, G., Pedersen, O., Stabbetorp, O. & Ødegaard, F. 2008. Truete arter og ansvarsarter: Kriterier for prioritering i kartlegging og overvåking. NINA Rapport 317. Norsk institutt for naturforskning.
- Yoccoz, N.G., Nichols, J.D. & Boulinier, T. 2001. Monitoring of biological diversity in space and time. *Trends in Ecology & Evolution* 16(8): 446-453. [https://doi.org/10.1016/s0169-5347\(01\)02205-4](https://doi.org/10.1016/s0169-5347(01)02205-4)

Vedlegg 1 Mal for sammenstilling av bakgrunnsinformasjon

Maler for sammenstilling av bakgrunnsinformasjon er utformet i Word, men med en art-/naturtypespesifikk Excelfil som støtte. I denne Excelfila er det samlet en rekke tabeller, som skal brukes som veiledning/støtte for utfylling av tabellene i bakgrunnsinformasjonsdokumentet. Tabellene i Excelfila er hentet fra Effektovervåkingsrapportens kap. 5 (Evju mfl. 2020a) og er ment å sikre en felles forståelse av begrepene som brukes i malen, på tvers av eksperter og arter/naturtyper. Her har vi lagt tabellene inn i Word-malen, for å øke lesbarheten.

Mal for bakgrunnsinformasjon: Arter

Navn på art

Forfattere

Institusjon

I Excelfila "art_tiltak og tabeller.xlsx er det samlet en rekke tabeller, som skal brukes som veiledning/støtte for utfylling av tabellene i dette dokumentet. Tabellene i Excelarket er hentet fra Effektovervåkingsrapportens kap. 5 (Evju mfl. 2020) og er ment å sikre en felles forståelse av begrepene som brukes i malen, på tvers av eksperter og arter/naturtyper.

Bakgrunnsinformasjon

Røddlistestatus, eventuelle andre statuser.

Artens utbredelse

*Artens utbredelse har betydning for hvordan definisjonsområdet for overvåkingen kan avgrenses. Bruk nøkkelen i ark «Utbredelse» i Excelfila (**Tabell 14** Evju mfl. 2020, se under) til å avgjøre artens utbredelse. Beskriv med ord her.*

Evju mfl. (2020) Tabell 14. Veiledning for avgrensning av definisjonsområdet for overvåking, gitt ulike egenskaper ved og kunnskap om den truede arten/naturtypen.

Utbredelse og kunnskapsstatus	Definisjonsområde	Eksempler
Kjent, spredt utbredelse	Hele landet	
Kjent, spredt utbredelse knyttet til spesielle naturtyper/miljøforhold	Hele landet, eller avgrensning gitt ved naturtypen/miljøforholdene i hele landet	<ul style="list-style-type: none"> • Semi-naturlig eng • Kalkrike områder • Områder over skoggrensen
Regionalt begrenset utbredelse	Geografisk eller bioklimatisk region	<ul style="list-style-type: none"> • Østlandet under 400 moh. • Sterkt oseanisk seksjon
Regionalt begrenset utbredelse, men knyttet til spesielle naturtyper/ miljøforhold	Naturtypen/miljøforholdene i regionen	<ul style="list-style-type: none"> • Kalkrik mark i boreonemoral sone • Slåttemyr i boreonemoral og sørboreal sone
Mangelfull kunnskap om utbredelse og habitattilknytning	Hele landet eller «ukjent»	
Svært få kjente lokaliteter	De enkelte kjente lokalitetene	<ul style="list-style-type: none"> • Trønderlavs kjente forekomster

Viktige naturtyper for arten

Denne tabellen gir grunnlag for å vurdere innretting av overvåking av arten (behov for ulik overvåking eller tiltak i ulike naturtyper?), og potensial for synergier mellom ulike arter/arter og naturtyper.

List opp de naturtypene som arten forekommer i, med utgangspunkt i generell kunnskap om arten. For hver naturtype, spesifiser om det kun er gitte utforminger som arten er knyttet til (eks. baserik, tørr). Oppsummer for hver naturtype (jf. Kyrkjeeide mfl. 2018):

- funksjon (hvilke livsstadier/funksjoner av arten forekommer i naturtypen)
- frekvens (innenfor artens utbredelsesområde: hva er sannsynligheten for å finne arten i naturtypen? stor, middels, liten) Dette har betydning for å vurdere i hvor stor grad en naturtypefokus på overvåking kan samle relevant info om arten?
- betydning (hvor viktig er naturtypen for å opprettholde levedyktige bestander av arten): ubetydelig, viktig, kritisk
- andre rødlistearter som ofte forekommer sammen med arten/naturtypen? Henvis til kilder.

Naturtype	Funksjon	Frekvens	Betydning	Rødlistearter

Eksisterende overvåking

Beskriv eksisterende/planlagt overvåking som er av relevans for arten og hvordan denne kan utvides/tilpasses for å overvåke effekter av tiltak. Henvis til kilder.

Viktige påvirkninger

Bruk rødlistevurderinger, handlingsplaner og egen kunnskap og beskriv påvirkningene som reduserer artens bevaringsstatus. Vurder om påvirkningene er relevante for alle naturtyper/hele artens leveområde. Vurder hva slags forvaltningstiltak som er egnet for å motvirke påvirkningen. Påvirkninger som omdanner naturtypen eller medfører svært omfattende endringer er neppe aktuelle for tiltak.

Påvirkning	Naturtype/region	Kommentar	Aktuelle tiltak

Gjennomføring av tiltak

For å få en oversikt over tiltak som gjennomføres for arten, bruk arket «Tiltak 2016-2019» i Excelfila. Denne tabellen gir en oversikt over tiltak gjennomført over tilskuddsmidlene for trua arter og naturtyper i 2016-2019. Beskriv så langt som mulig tiltakstype og ant. lokaliteter med tiltak, eventuelt hvordan tiltakstyper er relatert til naturtyper som arten forekommer i. Dersom du har informasjon om andre relevante tiltak som gjennomføres over andre midler, eks. fagmidler, landbruksmidler mm, suppler med dette.

Tiltakstype	Antall tiltak (2016-19)	Antall lokaliteter	Kommentar

Effekter av tiltak: kunnskapsstatus

Hvor god kunnskap en har om tiltakenes effekt er relevant for å vurdere om det er behov for effektovervåking. Beskriv kunnskapsstatus for effekter av tiltakene som gjennomføres, i kategoriene God, Middels og Dårlig.

Tiltak	Naturtyper	Kunnskapsstatus	Begrunnelse

Oppsummering: gi en deskriptiv oppsummering

Overvåking av effekter av tiltak

Formål og tilnærming

Beskriv, så godt som mulig, formål og tilnærming til den beste mulige overvåkingen av tiltak for arten, og en minimumsovervåking som fanger opp de viktigste effektene av de viktigste tiltakene for arten.

Optimal	Minimum
Formål:	
Tilnærming:	

Avgrensning av overvåkingslokalitet

Overvåkingslokaliteten er det lokale området der overvåkingen foregår og datainnsamlingen skjer. For effektovervåking vil dette være en lokalitet der tiltak skal gjennomføres eller en kontrolllokalitet uten tiltak. Artens egenskaper vil avgjøre hvordan en overvåkingslokalitet best kan avgrensnes. Bruk nøkkelen i arket «Overvåkingslok avgr» i Excellifila (fargelegg veien gjennom; **Tabell 15** i Evju mfl. 2020). Beskriv med ord.

Evju mfl. (2020): Tabell 15. Veiledning for avgrensning av overvåkingslokaliteter for arter, med utgangspunkt i egenskaper ved artene.

Stasjonær/ mobil	Habitat- spesialist/ generalist	Fore- komst klumpet/ spredt	Livsstadier med lik/ulik økologi, opp- dagbarhet	Avgrensning av overvåkingslokalitet
Stasjonær (med rela- tivt stabil fo- rekomst)	Spesialist*	Klumpet	Lik	Registrert populasjon eller område med egnet habitat rundt forekomsten
			Ulik	Registrert populasjon eller område med egnet habitat rundt forekomsten, for hver av de aktuelle livsstadiene
		Spredt	Lik	Område med egnet habitat rundt et visst antall enkeltindivider
			Ulik	Område med egnet habitat rundt et visst antall enkeltindivider, for hver av de aktuelle livsstadiene
	Generalist	Klumpet	Lik	Registrert populasjon eller et område omkring forekomsten
			Ulik	Registrert populasjon eller et område omkring forekomsten, for hver av de aktuelle livsstadiene
		Spredt	Lik	Et område omkring et visst antall enkeltindivider
			Ulik	Et område omkring et visst antall enkeltindivider, for hver av de aktuelle livsstadiene
Mobil	Spesialist*	Klumpet	Lik	Et økologisk funksjonsområde med egnet habitat

(med kortvarig forekomst)		Ulik	Et økologisk funksjonsområde med egnet habitat, for hver av de aktuelle livsstadiene	
			Lik	Et økologisk funksjonsområde med egnet habitat
		Spredt	Ulik	Et økologisk funksjonsområde med egnet habitat, for hver av de aktuelle livsstadiene
			Lik	Et økologisk funksjonsområde
	Generalist	Klumpet	Ulik	Et økologisk funksjonsområde, for hver av de aktuelle livsstadiene
			Lik	Ingen egnet avgrensing knyttet til arten, kun tilfeldig utlegging av registreringsenheter (prøveflater, takseringslinjer, sporing, viltkamera etc.)
		Spredt	Lik	Ingen egnet avgrensing knyttet til arten, kun tilfeldig utlegging av registreringsenheter (prøveflater, takseringslinjer, sporing, viltkamera etc.)
			Ulik	Ingen egnet avgrensing knyttet til arten, kun tilfeldig utlegging av registreringsenheter (prøveflater, takseringslinjer, sporing, viltkamera etc.)

* For habitatspesialister som er knyttet til forgjengelige habitater/livsmedier, bør overvåkingslokaliteter avgrenses slik at de omfatter et antall egnede habitater/livsmedier både med og uten de aktuelle artene, siden noen forekomster av slike habitater/livsmedier vil forsvinne over tid, mens andre (sannsynligvis) vil komme til.

Optimal	Minimum

Utvalg av overvåkingslokaliteter

Hvordan overvåkingslokalitetene velges ut, har betydning for om og hvordan resultatene fra overvåkingen kan generaliseres fra den enkelte lokalitet til større romlig skala. En rekke faktorer setter rammen for hvordan vi kan gjennomføres et utvalg av overvåkingslokaliteter, som

- hvor ofte arten forekommer innenfor et område
- hvor god kunnskap vi har om forekomstene
- hvor god kunnskap vi har om sammenhengen mellom forekomst og visse miljøgradienter

Bruk nøkkelen i arket «Overvåkingslok utvalg» i Excellifila (fargelegg veien gjennom; **Tabell 15** i Evju mfl. 2020). Beskriv med ord.

Evju mfl. (2020): Tabell 19. Skjematisk veiledning for utvalgsmetodikk for overvåkingslokaliteter, basert på egenskaper ved og kunnskap om arten/naturtypen.

Vurdering 1	Vurdering 2	Vurdering 3	Anbefalt valg av lokaliteter
Få kjente forekomster	Lave mørketall		Totalovervåking, tilfeldig utvalg eller selektivt utvalg. På grunn av få forekomster vil det være vanskelig å trekke generelle slutninger uavhengig av utvalgsmetodikk.
	Høye mørketall		Totalovervåking eller selektivt utvalg av kjente forekomster. Det vil være usikkert hvordan slutningene gjelder for forekomster som ikke er kjent
Mange kjente forekomster	Godt dokumenterte forekomster (Artskart, Naturbase eller andre databaser)		Tilfeldig eller stratifisert tilfeldig (f.eks. stratifisert på region) utvalg av lokaliteter fra den totale lista over potensielle lokaliteter. Vil gi grunnlag for designbaserte slutninger.
	Dårlig dokumenterte forekomster	God kunnskap om sammenhengen mellom miljøgradienter og forekomst	Tilfeldig eller stratifisert tilfeldig utvalg av lokaliteter innenfor definisjonsområdet (der lokaliteter er gitt avgrenset areal og kan eller ikke kan inneholde arten/naturtypen). Vil kunne gi grunnlag for kvantitative modellbaserte slutninger.
		Dårlig kunnskap om sammenhengen mellom miljøgradienter og forekomst	Selektivt utvalg. Kan gi grunnlag for kvalitative modellbaserte slutninger.

Optimal	Minimum

Antall overvåkingslokaliteter

Hvor mange overvåkingslokaliteter som inngår i overvåkingen, har betydning for om og hvordan resultatene fra overvåkingen kan generaliseres fra den enkelte lokalitet til større romlig skala, og for hvor store effekter av tiltaket (effektstørrelser) som overvåkingen kan oppdage.

Bruk kunnskap fra annen overvåking (om den fins), artens egenskaper (antall forekomster, utbredelse) og egne vurderinger. Ta utgangspunkt i formålet med overvåkingen. Vurder i forhold til:

- antall forekomster. Mange (trengs utvalg) eller få (totalkartlegging)
- regional variasjon i forekomster (må en sikre overvåkingslokaliteter fra alle regioner?)
- naturtypevariasjon i forekomster (må en sikre overvåkingslokaliteter fra flere naturtyper?)
- relevante tiltak (må en sikre overvåkingslokaliteter fra alle tiltakstyper)
- og kombinasjoner av disse

Optimal	Minimum

Valg av overvåkingsindikatorer

Formålet med tiltaket som gjennomføres må, sammen med egenskaper ved arten, ligge til grunn for valg av overvåkingsindikatorer. Indikatorene er de variablene som skal måles og som skal representere effekter av tiltaket. Vi kan skille mellom direkte indikatorer, som sier noe om artens egenskaper, og indirekte indikatorer, som sier noe om egenskaper ved artens habitat, påvirkninger e.l.

Bruk tabellen i arket «Overvåkingsindikatorer» i Excelfila til å vurdere ulike typer indikatorer (**Tabell 16** i Evju mfl. 2020). Beskriv de relevante her. Gi en første vurdering av hvordan de optimalt bør defineres/registreres (spesifisering optimal) og hvordan en kan tenke seg enklere definering/registrering (spesifisering minimum).

Evju mfl. (2020): Tabell 16. Indikatorer som kan inngå i effektovervåking av arter. Direkte indikatorer sier noe om egenskapene ved artene selv (forekomst, mengde, tilstand), mens indirekte indikatorer angir egenskaper ved omgivelsene eller påvirkningsfaktorer som kan ha betydning for tilstanden til artenes habitat.

Eksempel på indikator	Kommentar
Direkte indikatorer på lokalitetsnivå	
Forekomst	Tilstedeværelse/fravær
Populasjonsstørrelse	<ul style="list-style-type: none"> • Måten å angi populasjonsstørrelse på vil avhenge av artsgruppe, f.eks.: antall, biomasse, tetthet/dekningsgrad, indekser/relative mål For en gitt art bør samme mål angis for alle lokaliteter.
Populasjonsstruktur	<ul style="list-style-type: none"> • Ulike mål på populasjonsstruktur kan være aktuelle for ulike arter, f.eks.: aldersstruktur, kjønnsstruktur, størrelsesstruktur, sivsstadier, genetisk struktur
Indirekte indikatorer på lokalitetsnivå	
Mengde habitat/økologisk funksjonsområde	<ul style="list-style-type: none"> • Egnet habitat/økologisk funksjonsområde for arten • Måten å angi størrelsen/mengden av egnet habitat kan variere mellom artsgrupper
Egenskaper ved habitat/økologisk funksjonsområde	<ul style="list-style-type: none"> • Forbedring av habitatkvalitet kan være en målsetning for tiltak. Hva som er god habitatkvalitet varierer for ulike

	arter, f.eks.: vegetasjonshøyde, vegetasjonsstruktur, forekomst, mengde, kvalitet av substrat/livsmedier, fysiske/kjemiske egenskaper, f.eks. kalkinnhold i jordsmonn, lystilgang, hydrologi <ul style="list-style-type: none"> Egenskaper i form av påvirkninger kan også være aktuelle, f.eks.: inngrep, slitasje, erosjon
--	--

Indikator	Begrunnelse	Spesifisering optimal	Spesifisering minimum

Datainnsamling på lokaliteten: enheter og utlegging

Hvordan data samles inn på den enkelte overvåkingslokalitet, har betydning for om og hvordan en kan trekke statistisk holdbare slutninger om tiltakets effekt innenfor den gitte lokaliteten. Gjentak av datainnsamlingsenheter og en tilfeldighetsmekanisme i utlegging er en forutsetning for å vurdere statistisk endringer i overvåkingsindikatorerne over tid.

Ulike enheter for datainnsamling (eks. prøveflater eller feller) og metodikk for utlegging (eks. tilfeldig eller systematisk) er relevant for ulike indikatorer. Beskriv gjerne metodikk i eksisterende overvåking, dersom dette forekommer.

En beskrivelse av typer enheter og ulike metoder for utlegging er gitt i arket «Datainnsamling» i Excelfila (se tabell under).

Evju mfl. 2020 (hentet fra kap. 5.5): Eksempler på enheter og metodikk for datainnsamling.

Type enheter	Relevante organisme-grupper / indikatoryper	Eksempler
Prøveflater	eks. karplanter, moser	
Trær	eks. epifyttiske lav, treboende biller	
Transekter	eks. for indikatorer på tilstand (vegetasjonsstruktur mm)	
Feller	eks. bevegelige arter	
Fjernmåling	Drone/flyfoto o.l.	
Annet	(tellere/kamera, lytteposter mm)	
Metode	Beskrivelse	Eksempler
Totalkartlegging	Full registrering av hele lokaliteten	Avgrensning av underenheter av naturtypen. Registrere lokalitetens størrelse
Tilfeldig	Tilfeldig utlagte enheter	Eks. utlegging av prøveflater
Sannsynlighetsbasert	Basert på kunnskap om sannsynlighet for overvåkingsindikatorens tilstedeværelse	
Gradient-basert	Enheter langs viktige økologiske gradienter innenfor lokaliteten	Eks. i naturtyper med store gradienter
Systematisk	Rutenett e.l.	
Selektiv	Subjektivt plasserte enheter	Eks. ved veldig små populasjoner

Enhet	Begrunnelse	Optimal	Minimum

Frekvens for datainnsamling

Hvor ofte datainnsamling bør foregå avhenger av hvor raskt vi ønsker (eller det er mulig) å oppdage effekter av tiltaket på en gitt indikator, men også av egenskaper ved indikatoren.

Bruk kunnskap om arten og relevante overvåkingsindikatorer og hvordan disse varierer i tid og rom (varierende oppdagbarhet gjennom sesongen? mellom år? i ulike funksjonsområder? har arten naturlige svingninger i bestandsstørrelse som en bør ta hensyn til?) og vurder hvor ofte en overvåkingsindikator bør registreres.

Indikator	Variabilitet i tid	Optimal	Minimum	Kommentar

Kostnader

Vurder årlige kostnader per lokalitet for hhv. etablering av overvåking (år 1) og løpende overvåking, gitt etablering. Anslå antall timer per aktivitet samt driftsutgifter, fordelt på utstyr, kjøp av tjenester (eks. labarbeid mm). NB! Utgifter på gjennomføring av tiltak inkluderes ikke her. Videre inkluderes ikke reisetid (inkl. utgifter til reise, overnatting og diett) til og mellom lokalitetene.

Optimal	Aktivitet	Ressursbruk	Kommentar
Etableringskostnader	<u>Forarbeid</u> Utvalg av overvåkingslokaliteter Avtaler med grunneiere <u>Feltarbeid</u> Avgrensing av overvåkingslokalitet Utlegging og oppmerking av datainnsamlingsenheter Registrering av overvåkingsindikatorer <u>Etterarbeid</u> Kvalitetssikring av data Rapportering av data	<u>Antall timer</u>	
	<u>Driftsutgifter</u> Utstyr Kjøp av tjenester	<u>Kostnader</u>	
	Totalt		
Periodiske kostnader	<u>Forarbeid</u> Planlegging av feltarbeid <u>Feltarbeid</u> Registrering av overvåkingsindikatorer <u>Etterarbeid</u> Kvalitetssikring av data Rapportering av data/resultater		
	<u>Driftsutgifter</u> Utstyr Kjøp av tjenester		
	Totalt		

Minimum	Aktivitet	Ressursbruk	Kommentar
Etableringskostnader	<u>Forarbeid</u> Utvalg av overvåkingslokaliteter Avtaler med grunneiere	<u>Antall timer</u>	
	<u>Feltarbeid</u> Avgrensing av overvåkingslokalitet Utlegging og oppmerking av data-innsamlingsenheter Registrering av overvåkingsindikatorer		
	<u>Etterarbeid</u> Kvalitetssikring av data Rapportering av data		
	<u>Driftsutgifter</u> Utstyr Kjøp av tjenester	<u>Kostnader</u>	
	Totalt		
Periodiske kostnader	<u>Forarbeid</u> Planlegging av feltarbeid		
	<u>Feltarbeid</u> Registrering av overvåkingsindikatorer		
	<u>Etterarbeid</u> Kvalitetssikring av data Rapportering av data/resultater		
	<u>Driftsutgifter</u> Utstyr Kjøp av tjenester		
	Totalt		

Estimerte kostnader (timer + utstyr) for hhv. optimal- og minimumsovervåking, årlig per lokalitet og over en 10-årsperiode (etablering + 10 år periodiske kostnader) per lokalitet og summert over alle anbefalte lokaliteter, for hhv. optimal- og minimumsovervåking.

	Optimal		Minimum	
	Per lokalitet	Alle lokaliteter	Per lokalitet	Alle lokaliteter
Etableringskostnader				
Årlige løpende kostnader				
Totalt etablering + 10 års overvåking				

Synergier

Vurder synergier med andre overvåkingsopplegg/aktiviteter, ift. økonomi/finansiering, design av overvåkingsopplegg mv.

Overføringsverdi

Vurder overføringsverdi av overvåkingsopplegget (design, utvalg, indikatorer) og for

- andre relevante tiltak for arten
- andre arter med samme påvirkninger (og tiltak)

Kilder

List opp litteratur som er henvist til.

Mal for bakgrunnsinformasjon: naturtyper

Navn på naturtype

Forfattere
Institusjon

I Excelfila "naturtype"_tiltak og tabeller.xlsx er det samlet en rekke tabeller, som skal brukes som veiledning/støtte for utfylling av tabellene i dette dokumentet. Tabellene i Excelarket er hentet fra Effektovervåkingsrapportens kap. 5 (Evju mfl. 2020) og er ment å sikre en felles forståelse av begrepene som brukes i malen, på tvers av eksperter og arter/naturtyper.

Bakgrunnsinformasjon

Rødlitestatus, eventuelle andre statuser.

Naturtypens utbredelse

Naturtypens utbredelse har betydning for hvordan definisjonsområdet for overvåkingen kan avgrenses. Bruk nøkkelen i ark «Utbredelse» i Excelfila (**Tabell 14** Evju mfl. 2020, se under) til å avgjøre naturtypens utbredelse. Beskriv med ord her.

Evju mfl. (2020): Tabell 14. Veiledning for avgrensning av definisjonsområdet for overvåking, gitt ulike egenskaper ved og kunnskap om den truede arten/naturtypen.

Utbredelse og kunnskapsstatus	Definisjonsområde	Eksempler
Kjent, spredt utbredelse	Hele landet	
Kjent, spredt utbredelse knyttet til spesielle naturtyper/miljøforhold	Hele landet, eller avgrensning gitt ved naturtypen/miljøforholdene i hele landet	<ul style="list-style-type: none"> • Semi-naturlig eng • Kalkrike områder • Områder over skoggrensen
Regionalt begrenset utbredelse	Geografisk eller bioklimatisk region	<ul style="list-style-type: none"> • Østlandet under 400 moh. • Sterkt oseanisk seksjon
Regionalt begrenset utbredelse, men knyttet til spesielle naturtyper/ miljøforhold	Naturtypen/miljøforholdene i regionen	<ul style="list-style-type: none"> • Kalkrik mark i boreonemoral sone • Slåttemyr i boreonemoral og sørboreal sone
Mangelfull kunnskap om utbredelse og habitattilknytning	Hele landet eller «ukjent»	
Svært få kjente lokaliteter	De enkelte kjente lokalitetene	<ul style="list-style-type: none"> • Trønderlavs kjente forekomster

Truede arter med forekomst i naturtypen

Denne tabellen gir grunnlag for å vurdere potensial for synergier mellom overvåking av naturtypen og truede arter. Denne kunnskapen er allerede sammenstilt for mange naturtyper i Framstad mfl. (2020) og finnes i arket «Arter i naturtypen» i Excelfila. Kopier inn tabellen eller skriv en oppsummering med ord. Bruk/suppler med andre kilder om nødvendig.

Art/artsgruppe	Antall/ artsnavn	Rødliste 2015	Grad av tilknytning	Kilde

Eksisterende overvåking

Beskriv eksisterende/planlagt overvåking som er av relevans for naturtypen og hvordan denne kan utvides/tilpasses for å overvåke effekter av tiltak. Henvise til kilder.

Viktige påvirkninger

Bruk rødlistevurderinger, handlingsplaner og egen kunnskap og beskriv påvirkningene som reduserer naturtypens bevaringsstatus. Vurder om påvirkningene er relevante for hele naturtypens utbredelsesområde. Vurder hva slags forvaltningstiltak som er egnet for å motvirke påvirkningen.

Påvirkninger som omdanner naturtypen eller medfører svært omfattende endringer er neppe aktuelle for tiltak.

Påvirkning	Region/miljøforhold	Kommentar	Aktuelle tiltak

Gjennomføring av tiltak

For å få en oversikt over tiltak som gjennomføres for naturtypen, bruk arket «Tiltak 2016-2019» i Excelfila. Denne tabellen gir en oversikt over tiltak gjennomført over tilskuddsmidlene for trua arter og naturtyper i 2016-2019. Beskriv så langt som mulig tiltakstype og ant. lokaliteter med tiltak, eventuelt hvordan tiltakstyper er relatert til del av utbredelsesområde/spesifikke miljøforhold. Dersom du har informasjon om andre relevante tiltak som gjennomføres over andre midler, eks. fagmidler, landbruksmidler mm, suppler med dette.

Tiltakstype	Antall tiltak (2016-19)	Antall lokaliteter	Kommentar

Effekter av tiltak: kunnskapsstatus

Hvor god kunnskap en har om tiltakenes effekt er relevant for å vurdere om det er behov for effektovervåking. Beskriv kunnskapsstatus for effekter av tiltakene som gjennomføres, i kategoriene God, Middels og Dårlig.

Tiltak	Naturtyper	Kunnskapsstatus	Begrunnelse

Oppsummering: gi en deskriptiv oppsummering

Overvåking av effekter av tiltak

Formål og tilnærming

Beskriv, så godt som mulig, formål og tilnærming til den beste mulige overvåkingen av tiltak for naturtypen, og en minimumsovervåking som fanger opp de viktigste effektene av de viktigste tiltakene for naturtypen.

Optimal	Minimum
Formål:	
Tilnærming:	

Avgrensning av overvåkingslokalitet

Overvåkingslokaliteten er det lokale området der overvåkingen foregår og datainnsamlingen skjer. For effektovervåking vil dette være en lokalitet der tiltak skal gjennomføres eller en kontrolllokalitet uten tiltak. En overvåkingslokalitet for en naturtype bør i utgangspunktet avgrenses som selve forekomsten av naturtypen, kartlagt og avgrenset iht. Miljødirektoratets instruks for kartlegging. Beskriv kartleggingsenheter jf. NiN og gi evt. en vurdering av kvalitet på eksisterende kartlagte forekomster.

Utvalg av overvåkingslokaliteter

Hvordan overvåkingslokalitetene velges ut, har betydning for om og hvordan resultatene fra overvåkingen kan generaliseres fra den enkelte lokalitet til større romlig skala. En rekke faktorer setter rammen for hvordan vi kan gjennomføres et utvalg av overvåkingslokaliteter, som

- hvor ofte naturtypen forekommer innenfor et område
- hvor god kunnskap vi har om forekomstene
- hvor god kunnskap vi har om sammenhengen mellom forekomst og visse miljøgradienter

Bruk nøkkelen i arket «Overvåkingslok utvalg» i Excelfila (fargelegg veien gjennom; **Tabell 19** i Evju mfl. 2020). Beskriv med ord.

Evju mfl. (2020): Tabell19. Skjematisk veiledning for utvalgsmetodikk for overvåkingslokaliteter, basert på egenskaper ved og kunnskap om arten/naturtypen.

Vurdering 1	Vurdering 2	Vurdering 3	Anbefalt valg av lokaliteter
Få kjente forekomster	Lave mørketall		Totalovervåking, tilfeldig utvalg eller selektivt utvalg. På grunn av få forekomster vil det være vanskelig å trekke generelle slutninger uavhengig av utvalgsmetodikk.
	Høye mørketall		Totalovervåking eller selektivt utvalg av kjente forekomster. Det vil være usikkert hvordan slutningene gjelder for forekomster som ikke er kjent
Mange kjente forekomster	Godt dokumenterte forekomster (Artskart, Naturbase eller andre databaser)		Tilfeldig eller stratifisert tilfeldig (f.eks. stratifisert på region) utvalg av lokaliteter fra den totale lista over potensielle lokaliteter. Vil gi grunnlag for designbaserte slutninger.
	Dårlig dokumenterte forekomster	God kunnskap om sammenhengen mellom miljøgradienter og forekomst	Tilfeldig eller stratifisert tilfeldig utvalg av lokaliteter innenfor definisjonsområdet (der lokaliteter er gitt avgrenset areal og kan eller ikke kan inneholde arten/naturtypen). Vil kunne gi grunnlag for kvantitative modellbaserte slutninger.
		Dårlig kunnskap om sammenhengen mellom miljøgradienter og forekomst	Selektivt utvalg. Kan gi grunnlag for kvalitative modellbaserte slutninger.

Optimal	Minimum

Antall overvåkingslokaliteter

Hvor mange overvåkingslokaliteter som inngår i overvåkingen, har betydning for om og hvordan resultatene fra overvåkingen kan generaliseres fra den enkelte lokalitet til større romlig skala, og for hvor store effekter av tiltaket (effektstørrelser) som overvåkingen kan oppdage.

Bruk kunnskap fra annen overvåking (om den fins), naturtypens egenskaper (antall forekomster, utbredelse) og egne vurderinger. Ta utgangspunkt i formålet med overvåkingen. Vurder i forhold til:

- antall forekomster. Mange (trengs utvalg) eller få (totalkartlegging)
- regional variasjon i forekomster (må en sikre overvåkingslokaliteter fra alle regioner?)
- variasjon i miljøforhold mellom forekomster (må en sikre overvåkingslokaliteter fra flere miljøforhold?)
- relevante tiltak (må en sikre overvåkingslokaliteter fra alle tiltakstyper)
- og kombinasjoner av disse

Optimal	Minimum

Valg av overvåkingsindikatorer

Formålet med tiltaket som gjennomføres må, sammen med egenskaper ved naturtypen, ligge til grunn for valg av overvåkingsindikatorer. Indikatorene er de variablene som skal måles og som skal representere effekter av tiltaket. Vi kan skille mellom direkte indikatorer, som sier noe om naturtypens egenskaper, og indirekte indikatorer, som sier noe om påvirkninger på naturtypen fra omgivelsene.

Bruk tabellen i arket «Overvåkingsindikatorer» i Excelfila (**Tabell 16** i Evju mfl. 2020) til å vurdere ulike typer indikatorer. Beskriv de relevante her. Gi en første vurdering av hvordan de optimalt bør defineres/registreres (spesifisering optimal) og hvordan en kan tenke seg enklere definering/registrering (spesifisering minimum).

Evju mfl. (2020): Tabell16. Indikatorer som kan inngå i effektovervåking av arter. Direkte indikatorer sier noe om egenskapene ved artene selv (forekomst, mengde, tilstand), mens indirekte indikatorer angir egenskaper ved omgivelsene eller påvirkningsfaktorer som kan ha betydning for tilstanden til artenes habitat.

Eksempel på indikator	Kommentar
Direkte indikatorer på lokalitetsnivå	
Forekomst	Tilstedeværelse/fravær
Populasjonsstørrelse	<ul style="list-style-type: none"> • Måten å angi populasjonsstørrelse på vil avhenge av artsgruppe, f.eks.: antall, biomasse, tetthet/dekningsgrad, indekser/relative mål • For en gitt art bør samme mål angis for alle lokaliteter.
Populasjonsstruktur	<ul style="list-style-type: none"> • Ulike mål på populasjonsstruktur kan være aktuelle for ulike arter, f.eks.: aldersstruktur, kjønnsstruktur, størrelsesstruktur, sivsstadier, genetisk struktur
Indirekte indikatorer på lokalitetsnivå	
Mengde habitat/økologisk funksjonsområde	<ul style="list-style-type: none"> • Egnet habitat/økologisk funksjonsområde for arten • Måten å angi størrelsen/mengden av egnet habitat kan variere mellom artsgrupper
Egenskaper ved habitat/økologisk funksjonsområde	<ul style="list-style-type: none"> • Forbedring av habitatkvalitet kan være en målsetning for tiltak. Hva som er god habitatkvalitet varierer for ulike

	arter, f.eks.: vegetasjonshøyde, vegetasjonsstruktur, forekomst, mengde, kvalitet av substrat/livsmedier, fysiske/kjemiske egenskaper, f.eks. kalkinnhold i jordsmonn, lystilgang, hydrologi <ul style="list-style-type: none"> Egenskaper i form av påvirkninger kan også være aktuelle, f.eks.: inngrep, slitasje, erosjon
--	--

Indikator	Begrunnelse	Spesifisering optimal	Spesifisering minimum

Datainnsamling på lokaliteten: enheter og utlegging

Hvordan data samles inn på den enkelte overvåkingslokalitet, har betydning for om og hvordan en kan trekke statistisk holdbare slutninger om tiltakets effekt innenfor den gitte lokaliteten. Gjentak av datainnsamlingsenheter og en tilfeldighetsmekanisme i utlegging er en forutsetning for å vurdere statistisk endringer i overvåkingsindikatorerne over tid.

Ulike enheter for datainnsamling (eks. prøveflater eller feller) og metodikk for utlegging (eks. tilfeldig eller systematisk) er relevant for ulike indikatorer. Beskriv gjerne metodikk i eksisterende overvåking, dersom dette forekommer.

En beskrivelse av typer enheter og ulike metoder for utlegging er gitt i arket «Datainnsamling» i Excelfila.

Evju mfl. 2020 (hentet fra kap. 5.5): Eksempler på enheter og metodikk for datainnsamling.

Type enheter	Relevante organisme-grupper / indikator typer	Eksempler
Prøveflater	eks. karplanter, moser	
Trær	eks. epifyttiske lav, treboende biller	
Transekter	eks. for indikatorer på tilstand (vegetasjonsstruktur mm)	
Feller	eks. bevegelige arter	
Fjernmåling	Drone/flyfoto o.l.	
Annet	(tellere/kamera, lytteposter mm)	
Metode	Beskrivelse	Eksempler
Totalkartlegging	Full registrering av hele lokaliteten	Avgrensning av underenheter av naturtypen. Registrere lokalitetens størrelse
Tilfeldig	Tilfeldig utlagte enheter	Eks. utlegging av prøveflater
Sannsynlighetsbasert	Basert på kunnskap om sannsynlighet for overvåkingsindikatorens tilstedeværelse	
Gradientbasert	Enheter langs viktige økologiske gradienter innenfor lokaliteten	Eks. i naturtyper med store gradienter
Systematisk	Rutenett e.l.	
Selektiv	Subjektivt plasserte enheter	Eks. ved veldig små populasjoner

Enhet	Begrunnelse	Optimal	Minimum

Frekvens for datainnsamling

Hvor ofte datainnsamling bør foregå avhenger av hvor raskt vi ønsker (eller det er mulig) å oppdage effekter av tiltaket på en gitt indikator, men også av egenskaper ved indikatoren.

Bruk kunnskap om arten og relevante overvåkingsindikatorer og hvordan disse varierer i tid og rom (varierende oppdagbarhet gjennom sesongen? mellom år? forventet responstid på tiltaket?) og vurder hvor ofte en overvåkingsindikator bør registreres.

Indikator	Variabilitet i tid	Optimal	Minimum	Kommentar

Kostnader

Vurder årlige kostnader per lokalitet for hhv. etablering av overvåking (år 1) og løpende overvåking, gitt etablering. Anslå antall timer per aktivitet samt driftsutgifter, fordelt på utstyr, kjøp av tjenester (eks. labarbeid mm). NB! Utgifter på gjennomføring av tiltak inkluderes ikke her. Videre inkluderes ikke reisetid (inkl. utgifter til reise, overnatting og diett) til lokalitetene.

Optimal	Aktivitet	Ressursbruk	Kommentar
Etableringskostnader	<u>Forarbeid</u> Utvalg av overvåkingslokaliteter Avtaler med grunneiere <u>Feltarbeid</u> Avgrensing av overvåkingslokalitet Utlegging og oppmerking av datainnsamlingsenheter Registrering av overvåkingsindikatorer <u>Etterarbeid</u> Kvalitetssikring av data Rapportering av data	<u>Antall timer</u>	
	<u>Driftsutgifter</u> Utstyr Kjøp av tjenester	<u>Kostnader</u>	
Periodiske kostnader	<u>Forarbeid</u> Planlegging av feltarbeid <u>Feltarbeid</u> Registrering av overvåkingsindikatorer <u>Etterarbeid</u> Kvalitetssikring av data Rapportering av data/resultater		
	<u>Driftsutgifter</u> Utstyr Kjøp av tjenester		

Minimum	Aktivitet	Ressursbruk	Kommentar
Etableringskostnader	<u>Forarbeid</u> Utvalg av overvåkingslokaliteter	<u>Antall timer</u>	

	Avtaler med grunneiere <u>Feltarbeid</u> Avgrensing av overvåkingslokalitet Utlegging og oppmerking av data-innsamlingsenheter Registrering av overvåkingsindikatorer <u>Etterarbeid</u> Kvalitetssikring av data Rapportering av data		
	<u>Driftsutgifter</u> Utstyr Kjøp av tjenester	<u>Kostnader</u>	
Periodiske kostnader	<u>Forarbeid</u> Planlegging av feltarbeid <u>Feltarbeid</u> Registrering av overvåkingsindikatorer <u>Etterarbeid</u> Kvalitetssikring av data Rapportering av data/resultater		
	<u>Driftsutgifter</u> Utstyr Kjøp av tjenester		

Estimerte kostnader (timer + utstyr) for hhv. optimal- og minimumsovervåking, årlig per lokalitet og over en 10-årsperiode (etablering + 10 år periodiske kostnader) per lokalitet og summert over alle anbefalte lokaliteter, for hhv. optimal- og minimumsovervåking.

	Optimal		Minimum	
	Per lokalitet	Alle lokaliteter	Per lokalitet	Alle lokaliteter
Etableringskostnader				
Årlige løpende kostnader				
Totalt etablering + 10 års overvåking				

Synergier

Vurder synergier med andre overvåkingsopplegg/aktiviteter, ift. økonomi/finansiering, design av overvåkingsopplegg mv.

Overføringsverdi

Vurder overføringsverdi av overvåkingsopplegget (design, utvalg, indikatorer) og for

- andre relevante tiltak for naturtypen
- andre naturtyper med samme påvirkninger (og tiltak)
- arter som forekommer i naturtypen

Kilder

List opp litteratur som er henvist til.

Vedlegg 2 Mal for faktaark – overvåkingsopplegg

Formålet med dette faktaarket er å gi en kortfattet oversikt over opplegg for overvåking av effekter av tiltak for en gitt art eller naturtype. Definisjoner av begrepene er gitt i kap. 5 i Evju mfl. (2020) og utfyllende art-/naturtypespesifikke beskrivelser og vurderinger er å finne i hvert bakgrunnsdokument.

Navn på art/naturtype

Bakgrunn

To til tre setninger om status, utbredelse, forekomster, trusler og eksisterende overvåking.

Tiltak

To til tre setninger om eksisterende tiltak, formål med tiltaket og kunnskapsstatus (eller -mangel) om tiltakets effekt. Brukes som grunnlag for å foreslå tiltak med behov for effektovervåking.

Tiltak	Naturtyper/regioner	Kunnskapsstatus

Overvåking

En til to setninger som kortfattet oppsummerer overvåkingsopplegget. Tydeliggjør om det er et eksempel på overvåking (for et gitt tiltak), eller om det dekker all relevant effektovervåking for arten/naturtypen. Referer til utdypende beskrivelse (bakgrunnsdokument).

Optimal					
Formål					
Tilnærming					
Forventet effekt					
Utvalg av lokaliteter					
Lokalitetsavgrensing					
Antall lokaliteter					
Design av overvåking på en lokalitet					
Overvåkingsindikator	Mål	Enhet	Utlekking	Antall	Frekvens

Minimum					
Formål					
Tilnærming					
Forventet effekt					
Utvalg av lokaliteter					
Lokalitetsavgrensing					
Antall lokaliteter					
Design av overvåking på en lokalitet					
Overvåkingsindikator	Mål	Enhet	Utlekking	Antall	Frekvens

Kostnader

Estimerte kostnader (timer + utstyr) for hhv. optimal- og minimumsovervåking, årlig per lokalitet og over en 10-årsperiode (etablering + 10 år periodiske kostnader) per lokalitet og summert over alle anbefalte lokaliteter, for hhv. optimal- og minimumsovervåking.

	Optimal		Minimum	
	Per lokalitet	Alle lokaliteter	Per lokalitet	Alle lokaliteter
Etableringskostnader				
Årlige løpende kostnader				
Totalt etablering + 10 års overvåking				

Synergier

En til to setninger om potensielle synergier med annen pågående/planlagt overvåking.

Overføringsverdi

Hvilke andre arter/naturtyper/tiltakstyper er opplegget relevant for.

Vedlegg 3 Overvåkingsopplegg for prioriterte arter

Dragehode *Dracocephalum ruyschiana*

Marianne Evju, Siri Lie Olsen & Odd Stabbetorp, Norsk institutt for naturforskning

Bakgrunn

Dragehode er prioritert (2011), fredet (2005) og kategorisert som sårbar (VU) i Rødlista for arter 2015. Det finnes omtrent 1000 kjente bestander i Norge. Arten er i hovedsak knyttet til naturtyper semi-naturlig eng (VU) og åpen grunnlendt kalkmark i boreonemoral (EN) og sørboreal (VU) sone, under skoggrensa i Sørøst-Norge. Artens leveområder er utsatt for gjengroing og fremmede arter. Det pågår basisovervåking og tiltaksovervåking. Utfyllende bakgrunnsinformasjon er sammenstilt i Evju mfl. (2021).

Tiltak

Det gjennomføres ulike skjøtselstiltak som alle har som formål å ivareta dragehode (oppretholde eller øke populasjonsstørrelse) og forbedre habitatkvalitet, men med stor variasjon i tiltaksregimer. Kunnskapen om tiltakenes effekt er middels god, med unntak av brenning som er lite dokumentert. For alle tiltakene er kunnskapen i stor grad knyttet til enkeltlokaliteter.

Tiltak	Naturtyper	Kunnskapsstatus
Beite	Semi-naturlig eng	Middels
Slått	Semi-naturlig eng	Middels
Brenning	Semi-naturlig eng	Dårlig
Krattrydding	Begge	Middels
Fjerning av fremmede arter	Åpen grunnlendt kalkmark	Dårlig til middels

Overvåking

Dette overvåkingsopplegget undersøker effekter av ulik frekvens av brenning i semi-naturlig eng (åkerholmer) på dragehodepopulasjoner og habitatkvalitet. Også andre tiltak har mangelfull kunnskap om effekter, særlig knyttet til variasjon i tiltaksregimer og bør overvåkes med samme design. Dette er med andre ord ikke et komplett overvåkingsopplegg for alle tiltak som er aktuelle for dragehode.

Optimal						
Formål		Sammenligne hyppig (hvert annet år) og sjelden (hvert femte år) brenning mot ingen brenning.				
Tilnærming		Faktorielt eksperiment med brenning (hyppig, sjelden, kontroll) og tid (før, gjentatte målinger etter) som faktorer. Tilfeldig utvalg av lokaliteter og allokering av behandling Stratifisert tilfeldig utlegging av analyseruter innenfor lokaliteter. Gjentak og design for datainnsamling som gir grunnlag for generelle slutninger om tiltakets effekt.				
Forventet effekt		Økt habitatkvalitet (endret vegetasjonsstruktur, økt lystilgang, redusert humuslag), økt rekruttering av dragehode og økt populasjonsstørrelse.				
Utvalg av lokaliteter		Tilfeldig utvalg. Lokalitetene må kartlegges før endelig utvalg. Det må sikres tillatelser fra grunneier og kommunale myndigheter.				
Lokalitetsavgrensning		Egnet habitat rundt en forekomst av dragehode				
Antall lokaliteter		30: 10 gjentak per behandling: hyppig brenning, sjelden brenning, kontroll				
Design av overvåking på en lokalitet						
Overvåkingsindikator		Mål	Enhet	Utlegging	Antall	Frekvens
	Populasjonsstruktur og -størrelse	Antall individer; små, vegetative, fertile	Ruter (1 m ²)	Stratifisert tilfeldig	10	Årlig
		Forekomst/ fravær	Transekt	Systematisk	8	Årlig

	Vegetasjonsstruktur - vegetasjonshøyde - tresjikt - busksjikt - vedplanter i feltsjikt	cm Dekning (%)	Ruter (1 m ²)	Stratifisert tilfeldig	10	Årlig
	Tilleggsvariabler - rødlistearter - fremmede arter	Dekning (%)	Ruter (1 m ²)	Stratifisert tilfeldig	10	Årlig

Minimum						
Formål		Sammenligne hyppig (hvert annet år) og sjelden (hvert femte år) brenning				
Tilnærming		Kvasi-eksperimentell faktorielt design med brenning (hyppig, sjelden) og tid (før, gjentatte målinger etter) som faktorer. Subjektivt utvalg av lokaliteter og allokering av behandling Systematisk utlegging av analysestransekter innenfor lokaliteter Kvalitative vurderinger av tiltakenes effekt.				
Forventet effekt		Økt habitatkvalitet (endret vegetasjonsstruktur, økt lystilgang, redusert humuslag), økt populasjonsstørrelser lokalt.				
Utvalg av lokaliteter		Subjektivt eller tilfeldig utvalg. Det må sikres tillatelser fra grunneier og kommunale myndigheter.				
Lokalitetsavgrensning		Egnet habitat rundt en forekomst av dragehode				
Antall		10: 5 gjentak per behandling: hyppig brenning, sjelden brenning.				
Design av overvåking på en lokalitet						
Overvåkingsindikator	Mål	Enhet	Utlegging	Antall	Frekvens	
Populasjonsstørrelse	Mengde (antall m pr transekt)	Transekt	Systematisk	8	Årlig	
Vegetasjonsstruktur - tresjikt - busksjikt - vedplanter i feltsjikt	Mengde (antall m pr transekt)	Transekt	Systematisk	8	Årlig	

Kostnader

Estimerte kostnader (timer + utstyr) for hhv. optimal- og minimumsovervåking, årlig per lokalitet og over en 10-årsperiode (etablering + 10 år periodiske kostnader) per lokalitet og summert over alle anbefalte lokaliteter, for hhv. optimal- og minimumsovervåking. Vi har tatt utgangspunkt i faste timesatser. Reisetid, -utgifter og utgifter knyttet til gjennomføring av tiltak er ikke inkludert.

	Optimal		Minimum	
	Per lokalitet	Alle lokaliteter	Per lokalitet	Alle lokaliteter
Etableringskostnader	20–30 kkr	1 000–1 500 kkr	20–30 kkr	200–250 kkr
Årlige løpende kostnader	10–20 kkr	500–600 kkr	10–20 kkr	100–150 kkr
Totalt etablering + 10 års overvåking	200–250 kkr	6 000–7 000 kkr	100–150 kkr	1 000–1 500 kkr

Synergier

Basisovervåking av dragehode: grunnlag for utvalg av lokaliteter med behov for tiltak. Protokoll for datainnsamling brukes i optimalovervåking. Kan brukes som referanse for minimumsovervåking.

Overføringsverdi

Hele overvåkingsopplegget: andre tiltak for dragehode. Design for datainnsamling: andre langlevde, habitatspesifikke karplantearter.

Dvergålegras *Zostera noltei*

Odd Stabbetorp & Marianne Evju, Norsk institutt for naturforskning

Bakgrunn

Dvergålegras er sterkt truet (EN) i henhold til Rødlista for arter 2015 og ble en prioritert art i 2015. Dvergålegras har en begrenset, sørlig utbredelse (boreonemoral sone) i Norge med få og spredte observasjoner i Viken, Vestfold og Telemark, Rogaland og Vestland. Arten er knyttet til mudderrike strender i brakkvannsområder, i Rogaland og Vestland i hovedsak i hydrolittoral sone, mens i Oslofjorden er de fleste forekomstene i sublittoral sone. Artens leveområder trues i hovedsak av utbygging, utfylling og mudring. Utfyllende bakgrunnsinformasjon er sammenstilt i Evju mfl. (2021).

Tiltak og overvåking

Det virker å være få konkrete forvaltningstiltak som er aktuelle å gjennomføre for å bedre bevaringsstatus for arten, men en aktiv bruk av bestandsdata i forbindelse med arealplanlegging i strandsonen er viktig. Vi foreslår derfor en generell bestandsovervåking med formål å fange opp eventuelle bestandsendringer og endringer i påvirkninger som i framtiden kan være aktuelle å imøtegå med tiltak.

Optimal						
Formål	Kunnskap om status i kjente forekomster med dvergålegras.					
Tilnærming	Totalovervåking av påvirkninger med bruk av flyfoto/satellitt. Bestandsovervåking av stratifisert (region) tilfeldig utvalg lokaliteter, registrering av overvåkingsindikatorer på en måte som gir grunnlag for kvantitative vurderinger i endringer i bestandsstørrelse.					
Forventet effekt	Kunnskapsoppbygging som grunnlag for arealforvaltning					
Utvalg av lokaliteter	Stratifisert tilfeldig					
Lokalitetsavgrensing	Habitatutstrekning knyttet til kjente forekomster slik det fremkommer som tørrfallsområde i kart.					
Antall lokaliteter	20					
Design av overvåking på en lokalitet						
Overvåkingsindikator	Mål	Enhet	Utlegging	Antall	Frekvens	
	Bestandsstørrelse	Frekvens	Transekt	Systematisk	Usikkert	Årlig
	Karplantearter (art og mengde)	Frekvens	Transekt	Systematisk	Usikkert	Årlig
	Alger (art og mengde)	Frekvens	Transekt	Systematisk	Usikkert	Årlig
	Fjæremark (mengde)	Frekvens	Transekt	Systematisk	Usikkert	Årlig
	Beitespor	Frekvens	Transekt	Systematisk	Usikkert	Årlig
	Menneskelige spor	Forekomst / mengde	Total-kartlegging	-	-	Årlig

Minimum						
Formål	Tilnærming	Kunnskap om status i kjente forekomster med dvergålegras.				
		Totalovervåking av påvirkninger med bruk av flyfoto/satellitt. Bestandsovervåking av stratifisert (region) tilfeldig utvalg lokaliteter, registrering av overvåkingsindikatorer på en måte som gir grunnlag for kvalitative vurderinger i endringer i bestandsstørrelse.				
Forventet effekt		Begrenset kunnskapsoppbygging som grunnlag for arealforvaltning				
Utvalg av lokaliteter		Stratifisert tilfeldig				
Lokalitetsavgrensing		Habitatutstrekning knyttet til kjente forekomster slik det fremkommer som tørrfallsområde i kart.				
Antall lokaliteter		20				
Design av overvåking på en lokalitet						
	Overvåkingsindikator	Mål	Enhet	Utlegging	Antall	Frekvens
	Bestandsstørrelse	Stor/ middels/ liten	Totalkartlegging	-	-	Årlig
	Karplantearter (art og mengde)	Dekningskategori	Totalkartlegging	-	-	Årlig
	Alger (art og mengde)	Dekningskategori	Totalkartlegging	-	-	Årlig
	Fjæremark (mengde)	Dekningskategori	Totalkartlegging	-	-	Årlig
	Beitespor	Dekningskategori	Totalkartlegging	-	-	Årlig
	Menneskelige spor	Forekomst/mengde	Totalkartlegging	-	-	Årlig

Kostnader

Estimerte kostnader (timer + utstyr) for hhv. optimal- og minimumsovervåking, årlig per lokalitet og over en 10-årsperiode (etablering + 10 år periodiske kostnader) per lokalitet og summert over alle anbefalte lokaliteter, for hhv. optimal- og minimumsovervåking. Vi har tatt utgangspunkt i faste timesatser. Reisetid, -utgifter og utgifter knyttet til gjennomføring av tiltak er ikke inkludert.

	Optimal		Minimum	
	Per lokalitet	Alle lokaliteter	Per lokalitet	Alle lokaliteter
Etableringskostnader	30–40 kkr	700–800 kkr	10–20 kkr	250–300 kkr
Årlige løpende kostnader	20–30 kkr	450–500 kkr	10–20 kkr	250–300 kkr
Totalt etablering + 10 års overvåking	250–300 kkr	5 000–6 000 kkr	100–150 kkr	2 000–3 000 kkr

Synergier

Overvåkingen etter handlingsplanen gir godt grunnlag for å videreutvikle tidsserier for arten. En satsing på overvåking av dvergålegras bør sees i forhold til å etablere et overvåkingssystem for undervannsenger generelt, i hvert fall når det gjelder de mest sårbare områdene i Oslofjordområdet, Sørlandet og Sør-Vestlandet.

Overføringsverdi

En utvikling av et overvåkingsopplegg for denne arten og dens habitat vil derfor gi stor kunnskapsvekst når det gjelder å arbeide med slike våte habitater, og dette vil ha stor overføringsverdi til arbeid med andre marine og limniske fastsittende arter.

Honningblom *Herminium monorchis*

Marianne Evju, Norsk institutt for naturforskning

Bakgrunn

Honningblom er en prioritert art som er kategorisert som kritisk truet på Rødlista for arter 2015. Det er fire kjente forekomster på og utenfor Asmaløy i Hvaler (Østfold, Viken fylke). Forekomstene er knyttet til semi-naturlige naturtyper (myr, eng, strandeng). Det er utarbeidet skjøtelsesplaner for hver lokalitet, og det er etablert infrastruktur for overvåking på alle lokalitetene. Utfyllende bakgrunnsinformasjon er sammenstilt i Evju mfl. (2021).

Tiltak

Det gjennomføres ulike skjøtselstiltak som alle har som formål å ivareta honningblom (øke eller hindre nedgang i populasjonsstørrelse) og opprettholde habitatkvalitet.

Tiltak	Lokaliteter	Kunnskapsstatus
Tidlig (juni) og sen (august) slått med fjerning av plantemateriale	Alle	Middels
Markforstyrrelse/manuell lusing rundt honningblom	Alle	Middels
Beskyttelse mot beite	Teneskjær	Dårlig
Utsetting/flytting av individer til nye lokaliteter	Nye	Dårlig

Overvåking

Infrastruktur for overvåking er på plass på alle fire lokaliteter. Optimalovervåkingen innebærer individregistreringer med årlig registrering av overlevelse, vekst, fertilitet og rekruttering. Dette er tidkrevende og utsetter forekomstene for forstyrrelser (tråkk m.m.), men gir bedre grunnlag for å forstå effekten av forvaltningstiltak. Minimumsopplegget tilsvarer dagens overvåking. Det kan brukes for alle skjøtselstiltak, som må spesifiseres og georefereres for hver lokalitet. For tiltaket «Utsetting/flytting av individer til nye lokaliteter» bør en gjøre en separat vurdering av overvåkingsdesign.

Optimal						
Formål		Kunnskap om populasjonsdynamikk og demografiske parametere hos honningblom som grunnlag for vurdering av forvaltningstiltak.				
Tilnærming		Individbasert overvåking innenfor overvåkingsruter på alle fire lokaliteter, supplert med registreringer langs systematisk transekter.				
Forventet effekt		Stabil habitatkvalitet (hindre oppslag av problemarter og økt vegetasjonshøyde, unngå for mye slitasje og tråkk fra beitedyr), stabile eller økende populasjonsstørrelser av honningblom.				
Utvalg av lokaliteter		Totalovervåking				
Lokalitetsavgrensning		Egnet habitat rundt de fire populasjonene				
Antall lokaliteter		De fire kjente populasjonene				
Design av overvåking på en lokalitet						
Overvåkingsindikator	Mål	Enhet	Utlekking	Antall	Frekvens	
Populasjonsstørrelse	Antall individer	Ruter (0,25 m ²)	Stratifisert tilfeldig	10	Årlig	
	Forekomst/ fravær	Transekter ¹	Systematisk	8	Årlig	
Demografi	Overlevelse, vekst, rekruttering	Ruter (0,25 m ²)	Stratifisert tilfeldig	10	Årlig	
Vegetasjonsstruktur - vegetasjonshøyde - problemarter	cm Dekning (%)	Ruter (0,25 m ²)	Stratifisert tilfeldig	10	Årlig	
Tilleggseffekter - rødlistearter - fremmede arter	Dekning (%)	Ruter (0,25 m ²)	Stratifisert tilfeldig	10	Årlig	

¹ Transekter bør etableres på tre av lokalitetene der slike per nå ikke er etablert.

Minimum						
Formål		Kunnskap om populasjonsstørrelse og -struktur hos honningblom som grunnlag for vurdering av forvaltningstiltak.				
Tilnærming		Totalkartlegging (alle fire kjente forekomster) med oppfølging av skjøtselsplan. Tidsseriedata i etablerte permanente prøveruter, supplert med registreringer langs systematisk transekter.				
Forventet effekt		Stabil habitatkvalitet (hindre oppslag av problemarter og økt vegetasjonshøyde, unngå for mye slitasje og tråkk fra beitedyr), stabile eller økende populasjonsstørrelser av honningblom.				
Utvalg av lokaliteter		Totalovervåking				
Lokalitetsavgrensning		Egnet habitat rundt de fire populasjonene				
Antall lokaliteter		De fire kjente populasjonene				
Design av overvåking på en lokalitet						
Overvåkingsindikator		Mål	Enhet	Utlegging	Antall	Frekvens
	Populasjonsstruktur og -størrelse	Antall individer; vegetative, fertile	Ruter (0,25 m ²)	Stratifisert tilfeldig	10	Årlig
		Forekomst/ fravær	Transekter ¹	Systematisk	8	Årlig
	Vegetasjonsstruktur - vegetasjonshøyde - problemarter	cm Dekning (%)	Ruter (0,25 m ²)	Stratifisert tilfeldig	10	Årlig
	Bieffekter ² - rødlistearter - fremmede arter	Dekning (%)	Ruter (0,25 m ²)	Stratifisert tilfeldig	10	Årlig

¹ Transekter bør etableres på tre av lokalitetene der slike per nå ikke er etablert.

² Kan evt droppes i minimumsovervåking, men det fører ikke til innsparing, da registrering ikke er tidkrevende.

Kostnader

Estimerte kostnader (timer + utstyr) for hhv. optimal- og minimumsovervåking, årlig per lokalitet og over en 10-årsperiode (etablering + 10 år periodiske kostnader) per lokalitet og summert over alle anbefalte lokaliteter, for hhv. optimal- og minimumsovervåking. Vi har tatt utgangspunkt i faste timesatser. Reisetid, -utgifter og utgifter knyttet til gjennomføring av tiltak er ikke inkludert.

	Optimal		Minimum	
	Per lokalitet	Alle lokaliteter	Per lokalitet	Alle lokaliteter
Etableringskostnader	100–150 kkr	500–600 kkr	10–20 kkr	60–70 kkr
Årlige løpende kostnader	70–80 kkr	300–400 kkr	10–20 kkr	40–50 kkr
Totalt etablering + 10 års overvåking	900–1 000 kkr	3 500–4 000 kkr	100–150 kkr	500–600 kkr

Synergier

Allerede etablert infrastruktur for overvåking på de fire lokalitetene, som kan brukes videre (med noe tilpasninger, se over). Tiltak gjennomføres som del av skjøtselsplan. Dersom en etablerer demografisk overvåking av andre prioriterte karplantearter, kan en samordne dataanalyser/utvikling av modeller for estimering av populasjonsdynamikk.

Overføringsverdi

Hele overvåkingsopplegget: skjøtselstiltak for honningblom (ekskl. utsetting). Design for datainnsamling: andre langlevde, habitatspesifikke karplantearter.

Rød skogfrue *Cephalanthera rubra*

Harald Bratli^{1,2} & Marianne Evju², ¹Naturhistorisk museum UiO/²Norsk institutt for naturforskning

Bakgrunn

Rød skogfrue er kategorisert som sterkt truet (EN) på Rødlista for arter 2015. Arten ble prioritert i 2011 og artens økologiske funksjonsområde definert som artens leveområder. Den forekommer i lavlandet i Sørøst-Norge i kalkrik, oftest relativt lysåpen skogsmark. Per 2019 er det 61 kjente lokaliteter hvorav 46 vurderes som intakte. Nåværende påvirkninger er fortetting av skog, slitasje, plukking og beite, samt hogst. Utfyllende bakgrunnsinformasjon er sammenstilt i Evju mfl. (2021).

Tiltak

Det gjennomføres noe skjøtselstiltak på enkelte lokaliteter, men omfang og oppfølging er uklart.

Tiltak	Regioner	Kunnskapsstatus
Rydding av busker og einstape	Alle	Dårlig

Overvåking

Rydding av busker og einstape synes som det mest aktuelle tiltaket for rød skogfrue, men det generelle skjøtselsbehovet er uklart. Skjøtselsbehovet er sannsynligvis i liten grad knyttet til enkeltlokaliteter, men til delarealer innenfor lokalitetene. Tiltakene bør derfor knyttes til individer av rød skogfrue framfor lokaliteter.

Optimal						
Formål	Kunnskap om hvordan rydding av einstape og busker påvirker populasjonsvekstraten (λ) hos rød skogfrue gjennom å øke overlevelse, vekst og rekruttering.					
Tilnærming	Individbasert overvåking i alle lokaliteter: Faktorielt eksperimentelt design med skjøtsel allokert tilfeldig til individer med ulike naboskapsforhold (hhv. lav og høy dekning av busk og einstape).					
Forventet effekt	Redusert konkurranse fra omkringliggende vegetasjon og økt lystilgang for rød skogfrue; økt overlevelse og rekruttering.					
Utvalg av lokaliteter	Tilfeldig; behandlinger trekkes tilfeldig blant individer med ulike naboskapsforhold for å sikre at alle naboskapsstyper er godt og jevnt mulig representert i utvalget.					
Lokalitetsavgrensning	Individer					
Antall lokaliteter	Individer knyttet til alle intakte lokaliteter, minimum 200.					
Design av overvåking på en lokalitet						
Overvåkingsindikator	Mål	Enhet	Utlegging	Antall	Frekvens	
Populasjonsstørrelse	Antall	Totalkartlegging	-	-	Årlig	
Populasjonsstruktur	Størrelse, livsstadium, antall blomster, antall modne frø kapsler	Individer	Stratifisert tilfeldig	200	Årlig (to ganger per år)	
Vegetasjonsstruktur - bunnsjikt - feltsjikt - busksjikt - tresjikt - vedplanter i feltsjikt - einstape - bar jord	Dekning (%)	Ruter (x m ²)	Tilknyttet individer	200	Årlig	

Minimum						
Formål	Kunnskap om hvordan rydding av einstape og busker påvirker overjordiske populasjonsstørrelser av rød skogfrue.					
Tilnærming	Individbasert overvåking i et utvalg lokaliteter: Faktorielt eksperimentelt design med skjøtsel allokert tilfeldig til individer med ulike naboskapsforhold (hhv. lav og høy dekning av busk og einstape).					
Forventet effekt	Redusert konkurranse fra omkringliggende vegetasjon og økt lystilgang for rød skogfrue; økt overlevelse og rekruttering.					
Utvalg av lokaliteter	Tilfeldig; behandlinger trekkes tilfeldig blant individer med ulike naboskapsforhold for å sikre at alle naboskapstyper er godt og jevnt mulig representert i utvalget.					
Lokalitetsavgrensning	Individer					
Antall lokaliteter	Lokaliteter med pågående basisovervåking, eventuelt supplert med noen flere små lokaliteter.					
Design av overvåking på en lokalitet						
Overvåkingsindikator	Mål	Enhet	Utlegging	Antall	Frekvens	
Populasjonsstørrelse	Antall	Total-kartlegging	-	-	Årlig	
Populasjonsstruktur	Livsstadium, antall blomster	Individer	Stratifisert tilfeldig	200	Årlig	
Vegetasjonsstruktur - bunnsjikt - feltsjikt - busksjikt - tresjikt - vedplanter i feltsjikt - einstape - bar jord	Dekning (%)	Ruter (x m ²)	Tilknyttet individer	200	Årlig	

Kostnader

Estimerte kostnader (timer + utstyr) for hhv. optimal- og minimumsovervåking, årlig totalt og over en 10-årsperiode (etablering + 10 år periodiske kostnader) for hhv. optimal- og minimumsovervåking. Vi har tatt utgangspunkt i faste timesatser. Reisetid, -utgifter og utgifter knyttet til gjennomføring av tiltak er ikke inkludert, men etableringskostnadene inkluderer utvikling av populasjonsmodeller.

	Optimal		Minimum	
	Totalt		Totalt	
Etableringskostnader	500–600 kkr		250–300 kkr	
Årlige løpende kostnader	150–200 kkr		90–100 kkr	
Totalt etablering + 10 års overvåking	2 000–2500 kkr		1 000–1 500 kkr	

Synergier

Tiltaksovervåking kan koordineres med basisovervåking, som har tidsserier på individnivå i utvalgte lokaliteter.

Overføringsverdi

Overvåkingsopplegget kan benyttes ved overvåking av andre tiltak, for eksempel slitasje, men det antas at antall lokaliteter og arealer der dette er aktuelt er lite. Opplegget er også relevant for andre karplanter, for eksempel flueblom *Ophrys insectifera*.

Skredmjelt *Oxytropis campestris scotica*

Marianne Evju, Norsk institutt for naturforskning

Bakgrunn

Skredmjelt er vurdert som sterkt truet (EN) i Rødlista for arter 2015. Arten ble prioritert i 2015. Det er to kjente forekomster i Hjelmeland kommune (Rogaland). Den største forekomsten, Førrejuvet, er knyttet til kalkrik rasmark, mens den andre, ved Austmannshovudet ved Ritland, er fåtallig og forekommer i en reinrosehei. Redusert rasaktivitet vil kunne føre til suksessjon og at skredmjelt på sikt blir utkonkurrert fra Førrejuvet. Utfyllende bakgrunnsinformasjon er sammenstilt i Evju mfl. (2021).

Tiltak og overvåking

Per nå er det ikke aktive forvaltningstiltak i de to lokalitetene. Overvåkingen bør derfor innrettes som en tidlig varsling-overvåking med indikatorer rettet direkte mot potensielle trusler (vegetasjonsstruktur) og populasjonenes størrelse og vitalitet. Dette vil gi et kunnskapsgrunnlag for å vurdere iverksetting av tiltak, og overvåkingen bør i så fall utvides til å målrettes mot effektene av eventuelle tiltak.

Optimal						
Formål		Kunnskap om status for skredmjeltpopulasjonene (populasjonsstørrelse, overlevelse og rekruttering) og om de viktigste potensielle truslene mot populasjonene (gjengroing og fortetning av vegetasjon).				
Tilnærming		Individbasert overvåking i alle (del)populasjoner. Registrere habitatkvalitet/vegetasjonsstruktur på et detaljeringsnivå (romlig skala, skala for mengdeangivelse) som er relevant for skredmjelt.				
Forventet effekt		Kunnskap om populasjonsdynamikk (overlevelse, rekruttering) som grunnlag for å vurdere populasjonenes levedyktighet og behov for tiltak.				
Utvalg av lokaliteter		Totalovervåking				
Lokalitetsavgrensing		Et område med egnet habitat rundt hver (del)populasjon.				
Antall lokaliteter		To populasjoner med evt. delpopulasjoner				
Design av overvåking på en lokalitet						
Overvåkingsindikator		Mål	Enhet	Utlegging	Antall	Frekvens
	Populasjonsstørrelse	Antall	Totalkartlegging	-	-	Årlig
	Demografi	Overlevelse Vekst Rekruttering	Ruter (1 m ²)	Stratifisert tilfeldig eller subjektivt	10	To ganger i året
	Vegetasjonsstruktur - vegetasjonshøyde - tresjikt - busksjikt - vedplanter i feltsjikt - mineraljord	cm Dekning (%)	Totalkartlegging eller ruter (1 m ²)	Stratifisert tilfeldig eller subjektivt	10	Årlig

Minimum						
Formål	Kunnskap om status for skredmjeltpopulasjonene (populasjonsstørrelse) og om de viktigste potensielle truslene mot populasjonene (gjengroing og fortetning av vegetasjon).					
Tilnærming	Årlig overvåking av populasjonsstørrelse og -struktur i alle (del)populasjoner. Registrere habitatkvalitet/vegetasjonsstruktur på et detaljeringsnivå (romlig skala, skala for mengdeangivelse) som er relevant for skredmjelt.					
Forventet effekt	Kunnskap om populasjonsstørrelse og -struktur som grunnlag for å vurdere behov for tiltak.					
Utvalg av lokaliteter	Totalovervåking					
Lokalitetsavgrensning	Et område med egnet habitat rundt hver (del)populasjon.					
Antall lokaliteter	To populasjoner med evt. delpopulasjoner					
Design av overvåking på en lokalitet						
Overvåkingsindikator	Mål	Enhet	Utlegging	Antall	Frekvens	
Populasjonsstørrelse og -struktur	Antall; juvenile, store vegetative, fertile	Totalkartlegging	-	-	Årlig	
Vegetasjonsstruktur - vegetasjonshøyde - tresjikt - busksjikt - vedplanter i feltsjikt - mineraljord	cm Dekning (%)	Totalkartlegging eller ruter (1 m ²)	Stratifisert tilfeldig eller subjektivt	10	Årlig	

Kostnader

Estimerte kostnader (timer + utstyr) for hhv. optimal- og minimumsovervåking, årlig per lokalitet og over en 10-årsperiode (etablering + 10 år periodiske kostnader) per lokalitet og summert over alle anbefalte lokaliteter, for hhv. optimal- og minimumsovervåking. Vi har tatt utgangspunkt i faste timesatser. Reisetid og -utgifter er ikke inkludert.

	Optimal		Minimum	
	Per lokalitet	Alle lokaliteter	Per lokalitet	Alle lokaliteter
Etableringskostnader	150–200 kkr	350–400 kkr	20–30 kkr	50–60 kkr
Årlige løpende kostnader	100–150 kkr	200–250 kkr	30–40 kkr	60–70 kkr
Totalt etablering + 10 års overvåking	1 000–1 500 kkr	2 000–2500 kkr	300–350 kkr	600–700 kkr

Synergier

Gjennom oppfølging av handlingsplan finnes en slags tidsseriedata på skredmjeltpopulasjonene.

Overføringsverdi

Mindre relevant.

Svartkurle *Gymnadenia nigra*

Dag-Inge Øien, NTNU Vitenskapsmuseet

Bakgrunn

Svartkurle er prioritert (2011), fredet (2001) og kategorisert som sterkt truet (EN) i Rødlista for arter 2015. Det finnes 61 intakte lokaliteter der arten er observert de siste 20 år. Kjerneområdet er sentrale deler av Sør-Norge. Arten er knyttet til lågvokst (ugjødsle) beite- og slåttemark i mellom-, nordboreal og lavalpin sone, og naturlig åpne baserike områder (rikhei, rikmyrkant/ fukteng, rasmark) i nordboreal og lavalpin sone. Utfyllende bakgrunnsinformasjon er sammenstilt i Evju mfl. (2021)

Tiltak

Det gjøres skjøtselstiltak (rydding, slått, beite) i mange av lokalitetene. I hovedsak er det snakk om inngjerding i forbindelse med beiting og rydding av kratt, i noen tilfeller også slått. Det er noe oppfølging av skjøtelsen i form av tilsyn eller overvåking. Tiltakene har som formål å bedre vekstforholdene for svartkurle. Kunnskapen om effekten av de ulike tiltakene varierer, og kunnskapen er i stor grad knyttet til enkeltlokaliteter.

Tiltak	Naturtyper/regioner	Kunnskapsstatus
Beite	Semi-naturlig eng	Middels
Slått	Semi-naturlig eng, semi-naturlig myr	God
Krattrydding	Semi-naturlig eng, semi-naturlig myr	Dårlig

Overvåking

Dette overvåkingsopplegget undersøker effekter av kombinasjonen av slått og beite i semi-naturlig eng på svartkurlepopulasjoner og habitatkvalitet. Også andre tiltak har mangelfull kunnskap om effekter, særlig knyttet til variasjon i tiltaksregimer og bør overvåkes med samme design. Dette er med andre ord ikke et komplett overvåkingsopplegg for alle tiltak som er aktuelle for svartkurle.

Optimal						
Formål		Sammenligne effekten av kun beite med slått kombinert med etterbeite, på populasjoner av svartkurle.				
Tilnærming		Faktorielt eksperiment med skjøtsel (beite, slått og etterbeite, kontroll) og tid (før, gjentatte målinger etter) som faktorer. Tilfeldig utvalg av lokaliteter og allokering av behandling. Gjentak og design for datainnsamling som gir grunnlag for kvalitative slutninger om tiltakets effekt.				
Forventet effekt		Økt habitatkvalitet (endret vegetasjonsstruktur, økt lystilgang, åpninger i vegetasjonsdekket), økt rekruttering av svartkurle og økt populasjonsstørrelse.				
Utvalg av lokaliteter		Tilfeldig. Lokalitetene må kartlegges før endelig utvalg og det må sikres tillatelser fra grunneiere.				
Lokalitetsavgrensning		Egnet habitat rundt en forekomst av svartkurle.				
Antall lokaliteter		30: 10 per behandling (beite, slått og etterbeite, kontroll)				
Design av overvåking på en lokalitet						
Overvåkingsindikator	Mål	Enhet	Utlekking	Antall	Frekvens	
Populasjonsstørrelse	Antall	Totalkartlegging	-	-	Årlig	
Populasjonsstruktur	Antall fertile og vegetative Størrelse	Ruter (1 m ²)	Tilfeldig	Min. 5	Årlig	
Vegetasjonsstruktur - høyde feltsjikt - dekning tresjikt - dekning busksjikt - dekning bar jord	cm %	Ruter (1 m ²)	Tilfeldig	Min. 5	Hvert 5. år	
Areal egnet habitat	m ²	Totalkartlegging	-		Hvert 5. år	

Minimum						
Formål	Sammenligne effekten av kun beite med slått kombinert med etterbeite, på populasjoner av svartkurle.					
Tilnærming	Kvasi-eksperimentell tilnærming med skjøtsel (beite, slått og etterbeite, kontroll) og tid (før, gjentatte målinger etter) som faktorer. Subjektivt utvalg av lokaliteter og allokering av behandling. Totalkartlegging av lokalitetene, kvalitative vurderinger av tiltakenes effekt.					
Forventet effekt	Økt habitatkvalitet (endret vegetasjonsstruktur, økt lystilgang, åpninger i vegetasjonsdekket), økt rekruttering av svartkurle og økt populasjonsstørrelse.					
Utvalg av lokaliteter	Subjektivt blant godt undersøkte lokaliteter med positive grunneiere.					
Lokalitetsavgrensning	Egnet habitat rundt en forekomst av svartkurle.					
Antall lokaliteter	15: 5 per behandling (beite, slått og etterbeite, kontroll)					
Design av overvåking på en lokalitet						
Overvåkingsindikator	Mål	Enhet	Utlegging	Antall	Frekvens	
Populasjonsstørrelse	Antall blomstrende	Totalkartlegging	-	-	Årlig	
Vegetasjonsstruktur - dekning tresjikt - dekning busksjikt	%	Totalkartlegging	-	-	Hvert 5. år	
Areal egnet habitat	m ²	Totalkartlegging	-	-	Hvert 10. år	

Kostnader

Estimerte kostnader (timer + utstyr) for hhv. optimal- og minimumsovervåking, årlig per lokalitet og over en 10-årsperiode (etablering + 10 år periodiske kostnader) per lokalitet og summert over alle anbefalte lokaliteter, for hhv. optimal- og minimumsovervåking. Vi har tatt utgangspunkt i faste timesatser. Reisetid, -utgifter og utgifter knyttet til gjennomføring av tiltak er ikke inkludert.

	Optimal		Minimum	
	Per lokalitet	Alle lokaliteter	Per lokalitet	Alle lokaliteter
Etableringskostnader	70–80 kkr	2 000–2 500 kkr	20–30 kkr	350–400 kkr
Årlige løpende kostnader	70–80 kkr	2 000–2 500 kkr	20–30 kkr	350–400 kkr
Totalt etablering + 10 års overvåking	700–800 kkr	20 000–25 000 kkr	250–300 kkr	4 000–4500 kkr

Synergier

Det er mulige synergier med hensyn på overvåkingsopplegg med skjøtelsaktiviteten i Sølendet naturreservat i Røros og noen lokaliteter i Oppdal, samt basisovervåking av svartkurle i Kviknefjella, Tynset.

Overføringsverdi

Overvåkingsopplegget, både design, utvalg og indikatorer, er overførbart til andre tiltak for arten i andre regioner. Design for datainnsamling er overførbart til andre langlevde, habitatspesifikke karplantearter der lokaliteten kan avgrensnes som egnet habitat (for eksempel andre orkideer).

Trøndertorvmose *Sphagnum troendelagicum*

Kristian Hassel, NTNU Vitenskapsmuseet

Bakgrunn

Trøndertorvmose er endemisk i Norge og vurdert som sterkt truet (EN) både på Norsk rødliste for arter 2015 og på den europeiske rødlista for moser. Arten ble prioritert i 2015. Trøndertorvmose vokser på åpen jordvassmyr og er i verden kun kjent fra kommunene Steinkjer, Snåsa, Grong, Høylandet, Overhalla og Namsos i Trøndelag, med totalt 20 kjente populasjoner/lokalteter. Grøfting til skogreising og nydyrking kan ha ført til reduksjon i artens forekomstareal og egnede voksesteder, men er mindre relevante pågående påvirkningsfaktorer. Utbygging av infrastruktur, hytter og lignende truer arten. Begrenset utbredelsesareal og liten evne til spredning og dermed nyetablering gjør at ytterligere drenering og/eller nedbygging av myr er den største trusselen mot arten. Utfyllende bakgrunnsinformasjon er sammenstilt i Evju mfl. (2021).

Tiltak

Ingen aktive tiltak er iverksatt utover informasjon (utarbeiding og distribusjon til aktuelle kommuner). Per nå er det ikke tilstrekkelig kunnskapsgrunnlag for å sette i gang aktive tiltak.

Overvåking

Overvåking bør rettes mot å øke kunnskapsgrunnlaget om hvilke faktorer som påvirker og fører til fluktasjoner i populasjonene, som grunnlag for å vurdere iverksetting av tiltak. Overvåkingen bør i så fall utvides til å målrettes mot effektene av eventuelle tiltak.

Optimal						
Formål		Kunnskap om populasjonsdynamikk over tid og relatere dette til lokale faktorer som påvirker vekst, etablering og utdøying.				
Tilnærming		Nøstet design, med fastruter innenfor lokaliteter trukket for å dekke viktig miljømessig variasjon. Detaljkartlegging av forekomsten og størrelse av forekomster (patcher) av trøndertorvmoser for å se på etablering og utdøying på en større skala (populasjon-/lokalitetsnivå). Utvidet kartlegging.				
Forventet effekt		Statistisk holdbare konklusjoner om variasjon i populasjonsdynamikk av trøndertorvmose knyttet til lokale miljøforhold.				
Utvalg av lokaliteter		Stratifisert tilfeldig blant de 20 kjente lokalitetene, for å dekke variasjon i miljøforhold.				
Lokalitetsavgrensning		Trøndertorvmosens potensielle voksested rundt patcher/individuer.				
Antall lokaliteter		10				
Design av overvåking på en lokalitet						
Overvåkingsindikator		Mål	Enhet	Utlekking	Antall	Frekvens
	Populasjonsstørrelse	Antall rameter/skudd	Ruter (1 m ²)	Tilfeldighetsmekanisme	5	Årlig
	Populasjonsstruktur	Antall kloner/patcher	Totalkartlegging	-	-	Hvert 3. år
	Vegetasjonsstruktur - høyde - dekning busksjikt - dekning feltsjikt - dekning bunnsjikt	cm %	Ruter (1 m ²)	Tilfeldighetsmekanisme	5	Hvert 3. år
	Forekomst av egnet habitat	Frekvens av potensielle lok. med arten	-	Utvalg av potensielle lokaliteter for kartlegging/ etter-søk	25	Hvert 5. år

Minimum						
Formål	Kunnskap om populasjonsdynamikk over tid og relatere dette til lokale faktorer som påvirker vekst, etablering og utdøying.					
Tilnærming	Nøstet design, med fastruter innenfor lokaliteter. Detaljkartlegging av forekomsten og størrelse av forekomster (patcher) av trøndertorvmoser for å se på etablering og utdøying på en større skala (populasjon-/lokalitetsnivå). Utvidet kartlegging.					
Forventet effekt	Kvalitativ vurdering av variasjon i populasjonsdynamikk av trøndertorvmose knyttet til lokale miljøforhold.					
Utvalg av lokaliteter	Subjektivt utvalg blant de 20 kjente lokalitetene.					
Lokalitetsavgrensing	Trøndertorvmosens potensielle voksested rundt patcher/individer.					
Antall lokaliteter	5					
Design av overvåking på en lokalitet						
Overvåkingsindikator	Mål	Enhet	Utlegging	Antall	Frekvens	
Populasjonsstørrelse	Antall rameter/skudd	Ruter (1 m ²)	Tilfeldighetsmekanisme	5	Hvert 3. år	
Populasjonsstruktur	Antall kloner/patcher	Total-kartlegging	-	-	Hvert 5. år	
Vegetasjonsstruktur - høyde - dekning busksjikt - dekning feltsjikt - dekning bunnsjikt	cm %	Ruter (1 m ²)	Tilfeldighetsmekanisme	5	Hvert 3. år	
Forekomst av egnet habitat	Frekvens av potensielle lok. med arten	-	Utvalg av potensielle lokaliteter for kartlegging/ettersøk	10	Hvert 10. år	

Kostnader

Estimerte kostnader (timer + utstyr) for hhv. optimal- og minimumsovervåking, årlig per lokalitet og over en 10-årsperiode (etablering + 10 år periodiske kostnader) per lokalitet og summert over alle anbefalte lokaliteter, for hhv. optimal- og minimumsovervåking. Vi har tatt utgangspunkt i faste timesatser. Reisetid og -utgifter er ikke inkludert.

	Optimal		Minimum	
	Per lokalitet	Alle lokaliteter	Per lokalitet	Alle lokaliteter
Etableringskostnader	150–200 kkr	1 500–2 000 kkr	150–200 kkr	900–1 000 kkr
Årlige løpende kostnader	100–150 kkr	1 000–1 500 kkr	100–150 kkr	600–700 kkr
Totalt etablering + 10 års overvåking	1 000–1 500 kkr	10 000–15 000 kkr	1 000–1 500 kkr	3 000–3 500 kkr

Synergier

Det er de siste årene gjort kartlegging og etablert et lite antall fastruter for vekstmålinger, slik at vi har erfaring med arten og arbeid i dens leveområde.

Overføringsverdi

Ingen overføringsverdi til andre arter.

Elvesandjeger *Cicindela maritima*

Oddvar Hanssen & Marianne Evju, Norsk institutt for naturforskning

Bakgrunn

Elvesandjeger er prioritert (2011) og kategorisert som sterkt truet (EN) i Rødlista for arter 2015. Arten forekommer ved fem større vassdrag i Norge: Tanavassdraget, Altaelva, Gaula, Gudbrandsdalslågen inkl. Ottavassdraget og Glomma inkl. sideelva Folla. Den er knyttet til åpne, siltholdige sandbanker. Vassdragsregulering og flomforbygning fører til mindre flom og nydanning av habitat og har bidratt til habitattap og fragmentering. Andre påvirkninger inkluderer fremmede arter (lupin), ferdsele og gjengroing. Utfyllende bakgrunnsinformasjon er sammenstilt i Evju mfl. (2021).

Tiltak

Det gjennomføres rydding av lupiner på to lokaliteter, og det har vært gjort forsøk med reintroduksjon (flytting av larver), men med lite systematisk oppfølging av eksisterende tiltak. Alle tiltak vil ha som formål å øke lokale populasjonsstørrelser og areal med god habitatkvalitet.

Tiltak	Naturtyper/regioner	Kunnskapsstatus
Fjerning av fremmede arter	Særlig Gaula	Middels
Flytting av flomforbygninger/ habitatrestaureringer	Alle	Dårlig
Kanalisering av ferdsele	Alle	Dårlig
Forsterking av eksisterende bestander	Alle	Dårlig
Reintroduksjon av tidligere bestander	Alle	Dårlig

Overvåking

Dette overvåkingsopplegget undersøker effekten av reintroduksjon på populasjonsstørrelser av elvesandjeger, relatert til habitatkvalitet og -areal. Andre tiltak er mer aktuelle på enkeltlokaliteter, men design for datainnsamling kan brukes uavhengig av tiltakstype. Dette er med andre ord ikke et komplett overvåkingsopplegg for alle tiltak som er aktuelle for elvesandjeger. Selve tiltaket (flytting av individer) må planlegges godt for å sikre at vertspopulasjonene er store og levedyktige og at flytting ikke påvirker dem. Videre må flyttingen gjennomføres over flere år, og habitatforbedrende tiltak på mottakslokalitetene må planlegges og gjennomføres før reintroduksjon.

Optimal						
Formål		Sammenligne reintroduksjon (tidligere bestander) med ingen flytting av individer og undersøke betydning av habitatkvalitet, -areal og flomdynamikk for tiltakets effekt.				
Tilnærming		Faktorielt eksperiment med reintroduksjon og tid (før, gjentatte målinger etter) som faktorer. Tilfeldig utvalg av lokaliteter og allokering av behandling Gjentak og design for datainnsamling som gir grunnlag for generelle slutninger om tiltakets effekt.				
Forventet effekt		Etablering av elvesandjeger på ny lokalitet				
Utvalg av lokaliteter		Tilfeldig utvalg.				
Lokalitetsavgrensning		Elvebredder med silt, kan være dynamiske avh. av flom.				
Antall lokaliteter		20: 10 gjentak per behandling: reintroduksjon, tidligere lokalitet uten reintroduksjon				
Design av overvåking på en lokalitet						
Overvåkingsindikator	Mål	Enhet	Utlekking	Antall	Frekvens	
Populasjonsstørrelse og -struktur	Antall larvehull; 1., 2. og 3. st.	Totalkartlegging	-	-	Tre ganger i året, hvert år	
Areal av overvåkingslokalitet	m ²	Totalkartlegging	-	-	Årlig	
Areal av del-lokaliteter langs elvestrekningen	m ²	Totalkartlegging	-	-	Årlig	

	Tråkk- og kjørespor-slitasje	Frekvens	Transekt	Systematisk	Avh. av størrelse	Årlig
	Fremmede arter	Frekvens	Transekt	Systematisk	Avh. av størrelse	Årlig

Minimum						
Formål		Vurdere effekt av reintroduksjon (flytting av larver til tidligere bestander) og undersøke betydning av habitatkvalitet, -areal og flomdynamikk for tiltakets effekt.				
Tilnærming		Kvasi-eksperimentelt før-etter design med reintroduksjon og tid (før, gjentatte målinger etter) som faktorer. Subjektivt utvalg av lokaliteter Kvalitative vurderinger av tiltakenes effekt.				
Forventet effekt		Etablering av elvesandjeger på ny lokalitet.				
Utvalg av lokaliteter		Subjektivt utvalg.				
Lokalitetsavgrensning		Elvebredder med silt, kan være dynamiske avh. av flom.				
Antall lokaliteter		5 lokaliteter med reintroduksjon				
Design av overvåking på en lokalitet						
Overvåkingsindikator	Mål	Enhet	Utlegging	Antall	Frekvens	
Populasjonsstørrelse og -struktur	Antall larvehull; 1., 2. og 3. st.	Totalkart-legging	-	-	Tre ganger i året, hvert år	
Areal av overvåkings-lokalitet	m ²	Totalkart-legging	-	-	Årlig	
Areal av del-lokaliteter langs elvestrekningen	m ²	Totalkart-legging	-	-	Flyfoto, 5-årig	
Tråkk- og kjørespor-slitasje	Frekvens	Transekt	Systematisk	Avh. av størrelse	Årlig	
Fremmede arter	Frekvens	Transekt	Systematisk	Avh. av størrelse	Årlig	

Kostnader

Estimerte kostnader (timer + utstyr) for hhv. optimal- og minimumsovervåking, årlig per lokalitet og over en 10-årsperiode (etablering + 10 år periodiske kostnader) per lokalitet og summert over alle anbefalte lokaliteter, for hhv. optimal- og minimumsovervåking. Vi har tatt utgangspunkt i faste timesatser. Reisetid, -utgifter og utgifter knyttet til gjennomføring av tiltak er ikke inkludert.

	Optimal		Minimum	
	Per lokalitet	Alle lokaliteter	Per lokalitet	Alle lokaliteter
Etableringskostnader	20–30 kkr	500–600 kkr	20–30 kkr	100–150 kkr
Årlige løpende kostnader	20–30 kkr	350–400 kkr	20–30 kkr	100–150 kkr
Totalt etablering + 10 års overvåking	200–250 kkr	4 500–5 000 kkr	200–250 kkr	1 000–1 500 kkr

Synergier

Oppfølging av handlingsplan: grunnlag for utvalg av egnede lokaliteter for tiltak. Metodikk for datainnsamling i stor grad basert på eksisterende oppfølging av arten. Tidsserier eksisterer som sammenligningsgrunnlag for vurdering av tiltakseffekter

Overføringsverdi

Opplegget kan brukes for alle tiltak for elvesandjeger. Selve opplegget er ikke direkte relevant for andre arter, men habitatforbedrende tiltak vil bidra til å skape habitater for mange av artene som har sine leveområder der.

Eremitt *Osmoderma eremita*

Anders Endrestøl, Norsk institutt for naturforskning

Bakgrunn

Eremitt er kritisk truet (CR) i henhold til Rødlista for arter 2015 og vurdert som nær truet (NT) på IUCNs globale rødliste (2009). Den står også på Bernkonvensjonens liste II og EUs habitatdirektiv (II og IV). Arten er knyttet til hulrom i gamle edelløvtrær og er i dag kjent fra to lokaliteter i Tønsberg kommune: en plantet allé av ask (Tønsberg kirkegård) og en hagemark med spredte grove og hule eiketrær (Søndre Berg). Søndre Berg-lokaliteten er resultat av bevaringsutsetting. Fjerning av gamle og hule trær fra parker og hager fører til tap av habitat, mens gjengroing av gamle hagemarker medfører at gamle, store trær lukkes inne. Utfyllende bakgrunnsinformasjon er sammenstilt i Evju mfl. (2021).

Tiltak

Tiltakene som er gjennomført for eremitt har i all hovedsak to formål: 1) sikre enkelte objekter/levesteder (trær) for eremitt ved å øke livslengden på disse trærne og øke deres kvalitet som levested for eremitt gjennom beskjæring og fristilling, 2) få etablert arten på ny lokalitet.

Tiltak	Naturtyper/regioner	Kunnskapsstatus
Skjøtsel og biotopforbedring	Begge	Middels
Avl og introduksjon	Hagemark	Middels

Overvåking

Det er vanskelig å lage et optimalt overvåkingsopplegg for eremitt, da arten har et kryptisk levevis der larver lever dypt inni muld i hule trær. Dessuten har de en lang livssyklus (3-4 år), som gjør at effektene av tiltakene først vil kunne manifestere seg etter flere år. Vi har i dette opplegget spesifisert en overvåking som i hovedsak er en videreføring av pågående basisovervåking av arten på de to lokalitetene den forekommer. Det er minimale forskjeller mellom minimums- og optimalovervåkingen (kun i frekvens for oppfølging), som presenteres i samme tabell.

Optimal						
Formål	Kunnskap om status og utvikling for de to eremittpopulasjonene i Norge, som sikrer tidlig varslings om eventuelle endringer i populasjonene/habitatene for å kunne tilpasse forvaltningstiltak for å møte slike endringer.					
Tilnærming	Totalovervåking.					
Forventet effekt	Fange opp eventuelle endringer i forekomst/kvalitet i opprinnelig lokalitet (Tønsberg gamle kirkegård; TGK) og vurdere overlevelse og eventuell populasjonsøkning på utsettingslokaliteten ved Søndre Berg (SB).					
Utvalg av lokaliteter	Totalovervåking.					
Lokalitetsavgrensing	Registrert populasjon eller område med egnet habitat rundt forekomsten.					
Antall lokaliteter	To; Tønsberg gamle kirkegård og Søndre Berg					
Design av overvåking på en lokalitet						
Overvåkingsindikator	Mål	Enhet	Utlegging	Antall	Frekvens	
Forekomst av eremitt	Registrering av alle forekomster	Totalkartlegging (TGK)	Alle hule trær	-	Optimal: årlig Minimum: hvert 2. år	
	Registrering av forekomster	Utvalgte trær (SB)	Lett tilgjengelige trær	5	Optimal: årlig Minimum: hvert 2. år	
Habitatkvalitet -antall trær med egnete hulrom - solinnstråling per tre	Antall, solinnstråling gjøres som ved	Totalkartlegging	-	-	Optimal: hvert 3 år Minimum: hvert 4. år	

		basisovervåking hul eik				
--	--	-------------------------	--	--	--	--

Kostnader

Estimerte kostnader (timer + utstyr) for hhv. optimal- og minimumsovervåking, årlig totalt og over en 10-årsperiode (etablering + 10 år periodiske kostnader), for hhv. optimal- og minimumsovervåking. Vi har tatt utgangspunkt i faste timesatser. Reisetid, -utgifter og utgifter knyttet til gjennomføring av tiltak er ikke inkludert.

	Optimal		Minimum	
	Totalt		Totalt	
Etableringskostnader	100–150 kkr		100–150 kkr	
Årlige løpende kostnader	100–150 kkr		100–150 kkr	
Totalt etablering + 10 års overvåking	1 000–1500 kkr		700–800 kkr	

Synergier

Basisovervåking: tidsserier med årlige registreringer som bør videreføres. Det er gjort feltforsøk med veteranisering av trær ved Søndre Berg. Resultater fra dette prosjektet vil kunne ha betydning for videre forvaltningstiltak på denne og andre lokaliteter. Hule eiker (Utvalgt naturtype) er et viktig leveområde for truede arter. Kartlegging og overvåking av hule eiker, og registreringer i forbindelse med eremitt (av blant annet hulheter og solinnstråling) kan gi data til basisovervåkingen av hule eiker.

Overføringsverdi

Overvåkingsopplegget er relevant for alle skjøtselstiltak for arten, inkludert utsetting/introduksjon. Eremitt kan ansees som en paraplyart for denne typen habitater, lysåpne lokaliteter med spredt forekomst av store, gamle og hule trær. Det finnes en rekke rødlistede arter knyttet til hule eik, og kanskje spesielt i denne typen varme, lysåpne lokaliteter.

Klippeblåvinge *Scolitantides orion*

Anders Endrestøl, Norsk institutt for naturforskning

Bakgrunn

Klippeblåvinge er kritisk truet (CR) i Rødlista for arter (2015). Arten ble fredet i 2008 og fikk status som prioritert art i 2011, og på europeisk rødliste er arten vurdert som nær truet (NT). Klippeblåvinge har en historisk utbredelse langs kysten fra Halden til Arendal, men er i senere tid kun påvist i Halden kommune, langs Iddefjorden fra Torpbukta ved Idd til Nokkedal. Siden 2017 er den også påvist i Sponvika. Klippeblåvinge er knyttet til naturtypen åpen grunnlendt mark, og leveområdene trues av gjengroing og utbygging. Utfyllende bakgrunnsinformasjon er sammenstilt i Evju mfl. (2021).

Tiltak

Det er gjennomført noe krattrydding innenfor artens økologiske funksjonsområder, og basisovervåkingen av klippeblåvinge fanger kvalitativt opp effekter av slike tiltak.

Tiltak	Naturtyper	Kunnskapsstatus
Fjerning av kratt og vegetasjon	Åpen grunnlendt mark	God
Avl og utsetting	Åpen grunnlendt mark	Dårlig
Beskyttelse mot beite	Åpen grunnlendt mark	Dårlig
Utplantning av smørbukk	Åpen grunnlendt mark	Dårlig

Overvåking

Skjøtselstiltak som gjennomføres har som formål å bedre habitatkvalitet og opprettholde eller øke populasjonsstørrelse for klippeblåvinge. Klippeblåvinge er en art med få populasjoner og en allerede ganske god basisovervåking. Praksisen i dagens basisovervåking kan ansees som et minimum, mens det i et optimalt opplegg også kan inkluderes kartlegging av voksne individer, vertsplanter og nektarplanter. Overvåkingsopplegget som skisseres her, er basert på basisovervåkingen og bør brukes for å følge opp alle tiltak. Dersom en bestemmer seg for å teste utsetting av individer til nye lokaliteter, bør det gjøres en ny vurdering av aktuelt opplegg.

Optimal						
Formål		Fange opp effekten av forvaltningstiltak (nye eller endrede tiltak) som gjennomføres og kunne relatere endringer i forvaltningstiltak til rekruttering, overlevelse og populasjonsstørrelser hos vertsplanten smørbukk, nektarplanter og klippeblåvinge.				
Tilnærming		Totalkartlegging av klippeblåvinge (egg og voksne) og smørbukk (egg pr. plante), samt viktige nektarplanter.				
Forventet effekt		Forvaltningstiltak skal øke habitatkvalitet (mengde smørbukk og viktige nektarplanter, redusert dekning av kratt og buskoppslag) og øke overlevelse og rekruttering av klippeblåvinge og derigjennom populasjonsstørrelser lokalt.				
Utvalg av lokaliteter		Totalovervåking				
Lokalitetsavgrensning		Lokalitetene kan avgrensnes som minste konvekse polygon av stedfestede forekomster av egg der arten finnes. Om man skal inkludere lokaliteter hvor arten ikke finnes kan man benytte minste konvekse polygon av vertsplanten smørbukk. Det er da en forutsetning at dette er i spredningsavstand fra kjent lokalitet for klippeblåvinge eller en utsettingslokalitet.				
Antall lokaliteter		Alle				
Design av overvåking på en lokalitet						
	Overvåkingsindikator	Mål	Enhet	Utlegging	Antall	Frekvens
	Populasjons-størrelse	Antall egg	Totalkartlegging	-	-	Årlig
	Mengde habitat	Antall smørbukkplanter Antall nektarplanter	Totalkartlegging	-	-	Optimal: hvert 3. år Minimum: hvert 5. år

	Habitatkvalitet - vegetasjonsstruktur - mengde åpent berg	% dekning	Total-kart- legging	-	-	Optimal: hvert 3. år Minimum: hvert 5. år
--	---	-----------	------------------------	---	---	--

Kostnader

Estimerte kostnader (timer + utstyr) for hhv. optimal- og minimumsovervåking, årlig totalt og over en 10-årsperiode (etablering + 10 år periodiske kostnader), for hhv. optimal- og minimumsovervåking. Vi har tatt utgangspunkt i faste timesatser. Reisetid, -utgifter og utgifter knyttet til gjennomføring av tiltak er ikke inkludert.

	Optimal		Minimum	
	Totalt		Totalt	
Etableringskostnader	100–150 kkr		70–80 kkr	
Årlige løpende kostnader	100–150 kkr		70–80 kkr	
Totalt etablering + 10 års overvåking	1 000–1500 kkr		800–900 kkr	

Synergier

Basisovervåking for klippeblåvinge har etablert før-kunnskap om klippeblåvingepopulasjoner, utbredelse og habitatkvalitet på alle kjente lokaliteter. Basisovervåkingen kan brukes for å vurdere status og utvikling i klippeblåvingepopulasjoner uten tiltak og gir relevante data på variasjoner i populasjonsstørrelser i tid og rom. Basisovervåkingen kan også utvides til å omfatte lokaliteter med tiltak.

Overføringsverdi

Designet vil kunne være overførbart for alle andre typer insekter der man kan kartlegge relativt statiske livsstadier (egg, larvespinn), eksempelvis for prikkkrutevinge.

Svarthalespove *Limosa limosa islandica*

Bård G. Stokke, Norsk institutt for naturforskning

Bakgrunn

Svarthalespove er vurdert som sterkt truet (EN) på Rødlista for arter 2015. Arten forekommer i Norge med to underarter; *islandica* og *limosa*. Bare underart *islandica* er prioritert art og omtales her. Underarten *islandica* er i hovedsak knyttet til myrer og naturlige våtmarker. Den hekker i Nordland samt Troms og Finnmark, med anslagsvis 4–9 hekkende par. Habitatendringer er den viktigste trusselen mot hekkeplasser. Siden 2016 er alle potensielle hekkeplasser overvåket. Utdyllende bakgrunnsinformasjon er sammenstilt i Evju mfl. (2021).

Tiltak

Det er så langt gjennomført få tiltak i hekkeområdene i Nord-Norge, men en rekke tiltak er foregått.

Tiltak	Naturtyper/regioner	Kunnskapsstatus
Restaurering	Større, åpne og flate grasmyrer	Dårlig
Skjøtsel av vegetasjon	Større, åpne og flate grasmyrer	Dårlig
Predatorkontroll	Større, åpne og flate grasmyrer	Dårlig
Kanalisering av ferdsel	Større, åpne og flate grasmyrer	Dårlig

Overvåking

Fordi underarten forekommer svært fåtallig og på få forekomster, vil det være vanskelig å få gode, kvantitative data på effekter av tiltak. Formål med aktuelle tiltak vil være å øke bruken (etablering) av potensielle hekkelokaliteter og forbedre hekkesuksess på den enkelte hekkelokalitet (hvor arten hekker regelmessig per dags dato). Behovet for tiltak vil variere mellom lokaliteter og må spesifiseres først. I dette opplegget tar vi utgangspunkt i lokalitetsspesifikke tiltak på etablerte og potensielle hekkelokaliteter og skisserer generell overvåking som vil gi svar på bestandsstatus og eventuelle effekter av tiltak som settes i verk. Optimal- og minimumsopplegget skiller seg kun ved antall lokaliteter.

Optimal						
Formål		Kunnskap om effekt av habitatforbedrende tiltak på etablering og hekkesuksess hos svarthalespove.				
Tilnærming		Overvåke effekten av tiltak som gjennomføres, og som resulterer i oppnåelse av «formål».				
Forventet effekt		Økt bruk av potensielle hekkelokaliteter, forbedret hekkesuksess på den enkelte hekkelokalitet.				
Utvalg av lokaliteter		Totalkartlegging				
Lokalitetsavgrensning		Et økologisk funksjonsområde (hekkeområde) med egnet habitat. Dette er større, åpne og flate gressbevokste myrer i lavlandet nær kysten, gjerne med grunne myrdammer omkranset av starr og siv, evt. mosaikk av kulturleng og naturlige gressletter eller våtmarker.				
Antall lokaliteter		Alle etablerte og potensielle hekkelokaliteter i Nord-Norge.				
Design av overvåking på en lokalitet						
Overvåkingsindikator	Mål	Enhet	Utlekking	Antall	Frekvens	
Forekomst	Tilstedeværelse	Linjetaksering Totalkartlegging		-	Årlig (mai)	
Reproduksjon	Hekkesuksess	Linje-taksering Totalkartlegging Individmerking		-	Årlig (juli)	
Habitatkvalitet	Heterogenitet Vegetasjonsstruktur	Totalkartlegging	Drone/ flyfoto	-	Hvert 5. år	
Predatorer	Frekvens	Feller		-	Kontinuerlig	
Ferdsel	Antall	Ferdselstellere			Kontinuerlig	

Minimum					
Formål	Kunnskap om effekt av habitatforbedrende tiltak på etablering og hekkesuksess hos svarthalespove.				
Tilnærming	Overvåke effekten av tiltak som gjennomføres, og som resulterer i oppnåelse av «formål».				
Forventet effekt	Økt bruk av potensielle hekkelokaliteter, forbedret hekkesuksess på den enkelte hekkelokalitet.				
Utvalg av lokaliteter	Alle lokaliteter i de mest aktuelle kommunene				
Lokalitetsavgrensning	Et økologisk funksjonsområde (hekkeområde) med egnet habitat. Dette er større, åpne og flate gressbevokste myrer i lavlandet nær kysten, gjerne med grunne myrdammer omkranset av starr og siv, evt. mosaikk av kulturing og naturlige gressletter eller våtmarker.				
Antall lokaliteter	31 etablerte og potensielle hekkelokaliteter i artens kjerneområde.				
Design av overvåking på en lokalitet					
Overvåkingsindikator	Mål	Enhet	Utlekking	Antall	Frekvens
Forekomst	Tilstedeværelse	Linjetaksering Totalkartlegging		-	Årlig (mai)
Reproduksjon	Hekkesuksess	Linjetaksering Totalkartlegging Individmerking		-	Årlig (juli)
Habitatkvalitet	Heterogenitet Vegetasjonsstruktur	Totalkartlegging	Drone-/ flyfoto	-	Hvert 5. år
Predatorer	Frekvens	Feller		-	Kontinuerlig
Ferdse	Antall	Ferdsestellere			Kontinuerlig

Kostnader

Estimerte kostnader (timer + utstyr) for hhv. optimal- og minimumsovervåking, årlig per lokalitet og over en 10-årsperiode (etablering + 10 år periodiske kostnader) per lokalitet og summert over alle anbefalte lokaliteter, for hhv. optimal- og minimumsovervåking. Vi har tatt utgangspunkt i faste timesatser. Reisetid, -utgifter og utgifter knyttet til gjennomføring av tiltak er ikke inkludert.

	Optimal		Minimum	
	Per lokalitet	Alle lokaliteter	Per lokalitet	Alle lokaliteter
Etableringskostnader	30–40 kkr	1 000–1 500 kkr	30–40 kkr	1 000–1 500 kkr
Årlige løpende kostnader	30–40 kkr	1 000–1 500 kkr	30–40 kkr	1 000–1 500 kkr
Totalt etablering + 10 års overvåking	350–400 kkr	15 000–20 000 kr	350–400 kkr	10 000–15 000 kkr

Synergier

Basisovervåking for svarthalespove (underart *islandica*) har etablert før-kunnskap om status som hekkeområde for ca. 30 lokaliteter i Nord-Norge. Disse lokalitetene kan benyttes som utgangspunkt for tiltak og tiltaksovervåking. For å kunne foreslå tiltak for spesifikke områder må det tilegnes kunnskap om habitatkarakteristikk, forekomst av potensielle predatorer og risiko for ferdseforstyrrelser.

Overføringsverdi

Overvåkingsopplegget kan brukes til å undersøke effekt av skjøtselstiltak for andre fuglearter som kan hekke i samme eller lignende habitater som svarthalespoven.

Vedlegg 4 Overvåkingsopplegg for utvalgte naturtyper

Hul eik

Anne Sverdrup-Thygeson, Norsk institutt for naturforskning/Norges miljø- og biovitenskapelige universitet

Bakgrunn

Hule eiker er en utvalgt naturtype som finnes spredt innenfor eikas utbredelsesområde; et bredt belte langs kysten fra svenskegrensa via Oslo og Sørlandet og mer spredt opp til Møre og Romsdal. Grove, hule eiker finnes spredt både i skog og kulturlandskap, og også langs veier, i parker og hager. Beregninger anslår at det finnes omtrent 138 000 hule eiker i Norge, men vi har mangelfull kunnskap om presise forekomster. Hule eiker er leveområde for et stort antall eiketilknyttede arter, av sopp, lav og insekter, særlig biller. Gjengroing påvirker kvaliteten i eikemiljøene, selv om hogst/fjerning er den mest åpenbare trusselen mot hule eiker. Mer utfyllende bakgrunnsinformasjon finnes i Evju mfl. (2021).

Tiltak

Det gjennomføres en rekke skjøtselstiltak for hule eiker, i særlig grad knyttet til fristilling (fjerning av busker og trær rundt eiketrærne). Generelt har vi lite konkret kunnskap om effekt av tiltak for å bedre forholdene for hule eiker og deres tilknyttede artsmangfold, fordi det knapt har vært gjennomført systematisk før-etter-studier i forbindelse med skjøtselstiltak.

Tiltak	Naturtyper/regioner	Kunnskapsstatus
Skjøtsel og vedlikehold	I hovedsak kulturlandskap	Middels

Overvåking

Dette overvåkingsopplegget undersøker effekter av fristilling på tilknyttet artsmangfold av biller i hule eiker.

Optimal						
Formål	Skaffe kunnskap om effekter av fristilling av eiker i kulturlandskapet og i skogen på artssamfunn og trua arter av invertebrater i eikas utbredelsesområde					
Tilnærming	Eksperimentell tilnærming – faktorielt design med fristilling/ikke fristilling og tid (gjentatte målinger før og etter tiltak) som faktorer.					
Forventet effekt	Øke kvaliteten på leveområdene for eiketilknyttede invertebrater, slik at en ser en endring i artssamfunn og økning i trua arter.					
Utvalg av lokaliteter	Tilfeldig utvalg, stratifisert på region og naturtype, men lokalitetene og eiketrærne må undersøkes og kvalitetssikres mht. tre-egenskaper og landskap.					
Lokalitetsavgrensning	Areal som tilsvarer 2–3 ganger kroneradien av den enkelte eik					
Antall lokaliteter	30 lokaliteter per naturtype og region, 15 gjentak per behandling/kontroll, totalt 120 lokaliteter (dvs eiketrær).					
Design av overvåking på en lokalitet						
Overvåkingsindikator	Mål	Enhet	Utlegging	Antall	Frekvens	
Rødlisterarter biller	Antall	Vindusfeller	Systematisk	2	Årlig 5 år før tiltak, 5 år etter tiltak	
Eikespesialiserte biller	Antall	Vindusfeller	Systematisk	2	Årlig 5 år før tiltak, 5 år etter tiltak	
Hule eiker	Antall i 1 km radius	Totalkartlegging	-	-	2 ganger (oppstart+ 5 år etter)	
Tre-egenskaper (diameter, hulrom, død ved, vitalitet, bark mm)	Kartlegges etter standard metode	Pr eik			1 gang (oppstart)	

Minimum						
Formål	Skaffe kunnskap om effekter av fristilling av eiker i kulturlandskapet på artssamfunn og trua arter av biller i regionen med størst mangfold av eikeassosierte biller, dvs. indre deler av Vestfold-Telemark.					
Tilnærming	Knyttes tett til pågående basisovervåking, der et utvalg trær med behov for fristilling velges subjektivt og fristilles etter minst to år med eikebillesampling. Basisovervåkingen brukes som referanse for utvikling uten tiltak (forutsetter at insektovervåking har blitt etablert der).					
Forventet effekt	Øke kvaliteten på leveområdene for eiketilknyttede biller, slik at en ser en endring i artssamfunn og økning i trua arter.					
Utvalg av lokaliteter	Subjektivt fra basisovervåkingstrær i Vestfold-Telemark					
Lokalitetsavgrensning	Areal som tilsvarer 2–3 ganger kroneradien av den enkelte eik					
Antall lokaliteter	15 lokaliteter med tiltak					
Design av overvåking på en lokalitet						
Overvåkingsindikator	Mål	Enhet	Utlegging	Antall	Frekvens	
Rødlistearter biller	Antall	Vindusfeller	Systematisk	2	Årlig 2 år før tiltak, 2 år etter tiltak	
Eikespesialiserte biller	Antall	Vindusfeller	Systematisk	2	Årlig 2 år før tiltak, 2 år etter tiltak	
Hule eiker	Antall i 0,25 km radius	Totalkartlegging	-	-	1 gang (oppstart)	
Tre-egenskaper (diameter, hulrom, død ved, vitalitet, bark mm)	Kartlegges etter standard metode	Pr eik			1 gang (oppstart)	

Kostnader

Estimerte kostnader (timer + utstyr) for hhv. optimal- og minimumsovervåking, årlig per lokalitet og over en 10-årsperiode (etablering + 10 år periodiske kostnader) per lokalitet og summert over alle anbefalte lokaliteter, for hhv. optimal- og minimumsovervåking. Vi har tatt utgangspunkt i faste timesatser. Reisetid, -utgifter og utgifter knyttet til gjennomføring av tiltak er ikke inkludert.

	Optimal		Minimum	
	Per lokalitet	Alle lokaliteter	Per lokalitet	Alle lokaliteter
Etableringskostnader	150–200 kkr	15 000–20 000 kkr	100–150 kkr	1 500–2 000 kkr
Årlige løpende kostnader	150–200 kkr	15 000–20 000 kkr	80–90 kkr	1 000–1 500 kkr
Totalt etablering + 10 års overvåking	1 500–2 000 kkr	> 200 000 kkr	900–1 000 kkr	10 000–15 000 kkr

Synergier

Basisovervåking av hule eiker: grunnlag for utvalg av lokaliteter med behov for tiltak. Opplegget forutsetter at overvåkingen av eiketilknyttet artsmangfold starter opp som foreslått. Protokoll for datainnsamling brukes i både optimal- og minimumsovervåking. Kan brukes som grunnlag for å vurdere status og utvikling i eiketilknyttet artsmangfold i lokaliteter uten tiltak og med ulik gjengroingsgrad.

Overføringsverdi

Kan brukes til å overvåke effekter av fristilling på andre artsgrupper tilknyttet hule eiker, som vedboende sopp og lav, men vil da kreve noe justering. Opplegget kan også ha overføringsverdi for overvåking av artsmangfold i andre gamle/verdifulle trær.

Kalklindeskog

Tor Erik Brandrud, Norsk institutt for naturforskning

Bakgrunn

Kalklindeskog er rødlistet som sterkt truet (EN), som del av naturtypen kalkedellauvskog, og er utvalgt naturtype fra 2011. Det er dokumentert snaut 170 lokaliteter innenfor utbredelsesområdet, som i hovedsak er begrenset til boreonemorale kalksteinrygger og plataer i Oslofeltet. Viktige påvirkninger er utbygging (infrastruktur, boliger mm.), og tilstandsreduksjoner knyttet til bl.a. ferdsel og ekspansjon av fremmede arter og andre arter med negativ påvirkning (problemarter). Det pågår basisovervåking (Brandrud mfl. 2016, 2020). Utfyllende bakgrunnsinformasjon er sammenstilt i Evju mfl. (2021).

Tiltak

Det gjennomføres skjøtselstiltak i noen lokaliteter, først og fremst knyttet til fjerning av ulike tre- og buskarter, men det er lite systematisk vurdering av tiltakenes effekt og effektiviteten av ulike tiltaksregimer (metode, frekvens mm).

Tiltak	Regioner	Kunnskapsstatus
Fjerning av fremmede arter (platanlønn)	Alle	Middels
Fjerning av problemarter (gran, edelgran, bøk)	Alle	Middels
Krattrydding	Alle	Middels
Kanalisering av ferdsel	Alle	Dårlig

Overvåking

Dette overvåkingsopplegget undersøker effekter av fjerning av uønskede arter (fremmede og problemarter). Optimalovervåkingen fokuserer på effekter på biomangfold av kalklindeskogsopp, mens minimumovervåkingen på effektiviteten av ulike tiltaksmetoder for fjerning. Denne type skjøtsel anses som det viktigste av sentrale forvaltningstiltak (i tillegg til å hindre arealtap) for å bedre bevaringsstatus for naturtypen.

Optimal						
Formål	Kunnskap om fjerning av fremmede arter og problemarter som forvaltningstiltak for kalklindeskog og dets biomangfold.					
Tilnærming	Faktorielt eksperiment med fjerning, og tid med gjentatte målinger av respons (både før og etter behandling) som faktorer.					
Forventet effekt	Stabile eller økende populasjonsstørrelser av kalklindeskogsopper, redusert dekning av fremmede arter/problemarter.					
Utvalg av lokaliteter	Tilfeldig utvalg fra eksisterende lokaliteter (Naturbase). Lokalitetene må kvalitetssikres før endelig utvalg. Det må sikres tillatelser fra grunneiere/verneområdeforvaltning.					
Lokalitetsavgrensning	Lokalitet i Naturbase, men med kvalitetssikring av avgrensning.					
Antall lokaliteter	40: 20 med fjerning av bartrær, 20 med fjerning av edellauvtrær (10 med tiltak, 10 kontroll innen hver modul).					
Design av overvåking på en lokalitet						
Overvåkingsindikator	Mål	Enhet	Utlegging	Antall	Frekvens	
Antall kalklinde-skogsopper	Antall arter	Totalkartlegging	-	-	Én data-innsamling = 2 reg. per år i 3 år.	
Mengde kalklindeskogsopper	Ant. fruktlegger per art	Totalkartlegging (ved forekomst av art)	-	-	som over	
Mengde fremmede arter	Frekvens	Transekter	Systematisk	Variabelt	Årlig første 6(3) år, så hvert 6. år	
Mengde problemarter	Frekvens	Transekter	Systematisk	Variabelt	som over	
Lokalitetsstørrelse	m ²	Totalkartlegging	-	-	Hvert 6. år	

	Habitatkvalitet - antall lindeindivider - oppbygging av surt strø/humusjikt - jordsmonnstype - vegetasjon - topografi - treslag	Varierende	Kalklindeskog-sopp-registrerings-punkter	-	-	Hvert 6. år
--	---	------------	--	---	---	-------------

Minimum						
Formål		Kunnskap om ulike metoder for fjerning av fremmede arter og problemarter som forvaltningstiltak for kalklindeskog				
Tilnærming		Kvasi-eksperimentell tilnærming med før-etter registrering av påvirkningsvariabler.				
Forventet effekt		Reduksjon i mengde av fremmede arter og problemarter innenfor overvåkingslokalitetene.				
Utvalg av lokaliteter		Subjektivt utvalg av lokaliteter med behov for tiltak, der fjerningsmetode allokeres tilfeldig til lokaliteter.				
Lokalitetsavgrensning		Lokalitet i Naturbase, men med kvalitetssikring av avgrensning.				
Antall lokaliteter		15: 5 med fjerning av bartrær (kapping + ringbarking), 10 med fjerning av edellauvtrær. (5 med kapping + ringbarking, 5 med å dra opp busker (vinsj) + ringbarking).				
Design av overvåking på en lokalitet						
	Overvåkingsindikator	Mål	Enhet	Utlegging	Antall	Frekvens
	Mengde fremmede arter	Frekvens	Transekt	Systematisk	Variabelt	Årlig første 6 år, så hvert 6. år
	Mengde problemarter	Frekvens	Transekt	Systematisk	Variabelt	Årlig første 6 år, så hvert 6. år
	Lokalitetsstørrelse	m ²	Totalkartlegging	-	-	Hvert 6. år

Kostnader

Estimerte kostnader (timer + utstyr) for hhv. optimal- og minimumsovervåking, årlig per lokalitet og over en 10-årsperiode (etablering + 10 år periodiske kostnader) per lokalitet og summert over alle anbefalte lokaliteter, for hhv. optimal- og minimumsovervåking. Vi har tatt utgangspunkt i faste timesatser. Reisetid, -utgifter og utgifter knyttet til gjennomføring av tiltak er ikke inkludert.

	Optimal		Minimum	
	Per lokalitet	Alle lokaliteter	Per lokalitet	Alle lokaliteter
Etableringskostnader	20–30 kkr	1 000–1 500 kkr	< 10 kkr	60–70 kkr
Årlige løpende kostnader	30–40 kkr	1 000–1 500 kkr	< 10 kkr	40–50 kkr
Totalt etablering + 10 års overvåking	250–300 kkr	10 000–15 000 kkr	30–40 kkr	300–350 kkr

Synergier

Basisovervåking: grunnlag for valg av metode for optimalovervåking. Viktig referansegrunnlag for status og utvikling for kalklindeskogsopper.

Overføringsverdi

Relevant også for andre skjøtselstiltak (krattrydding), eller for fjerning av fremmede arter/problemarter i andre skogtyper.

Kalksjø

Tor Erik Brandrud¹ & Marit Mjelde², ¹Norsk institutt for naturforskning, ²Norsk institutt for vannforskning

Bakgrunn

Kalksjø er rødlistet som del av vurderingsenheten Sterkt kalkrike pytter, dammer og små innsjøer, som sårbar (VU) i Rødlista for naturtyper 2018. Kalksjø ble utvalgt naturtype i 2011. Naturtypen har vid utbredelse og finnes i de fleste deler av Norge, men er særlig konsentrert til kalkområdene i Oslofeltet og i Nordland-Troms. Det er dokumentert over 200 forekomster. Særlig i åkerlandskap og tettbygde strøk er eutrofiering fra landbruksavrenning, med påfølgende tilgroing med helofyttbelter en påvirkning. Utfyllende bakgrunnsinformasjon er sammenstilt i Evju mfl. (2021).

Tiltak

De viktigste typene av tiltak faller inn i kategoriene tiltak mot *eutrofiering*, og *fjerning av fremmedarter/problemarter* med vekt på fjerning av *helofyttbelter*. Tiltak for å hindre avrenning av næringssaltene fosfor og nitrogen er komplekse, og berører særlig tiltak i nedbørfeltet for å begrense landbruksforurensning. Så lenge det ikke gjennomføres næringssaltreduksjoner, vil andre tiltak kunne ha mindre effekt, eventuelt også negativ effekt. .

Tiltak	Miljøforhold/regioner	Kunnskapsstatus
Reduksjon av eutrofiering	Åkerlandskap, tettsteder	Dårlig
Fjerning av helofyttbelter	Åkerlandskap, tettsteder	Dårlig
Vannstandsøkning	Myrområder	Dårlig
Fjerning av fremmedarter	Hele landet, få lokaliteter	Middels
Redusert slitaspåvirkning	Hele	Middels

Overvåking

Framvekst av kraftige helofyttbelter særlig av taksrør eller sjøsivaks (gjerne som følge av eutrofiering og opphørt hevd), er i dag en av de største truslene mot kalksjøenes særpreg, og spesielt mot kransalgevegetasjonen og tilhørende kalkmergel-banker. Dette overvåkingsopplegget undersøker effekter av fjerning av helofyttbelter. Optimalovervåkingen fokuserer på effekter på biomangfold av kransalger, mens minimumsovervåkingen på effektiviteten av ulike tiltaksmetoder for fjerning. Denne type skjøtsel anses som det viktigste av sentrale forvaltningstiltak for å bedre bevaringsstatus for naturtypen, men se merknad over om næringssaltreduksjoner.

Optimal						
Formål	Kunnskap om fjerning av helofyttbelter som forvaltningstiltak for kalksjø og dets biomangfold.					
Tilnærming	Faktorielt eksperiment med fjerning og tid (gjentatte målinger av respons, både før og etter behandling) som faktorer, tilfeldig allokering av behandling og kontroll.					
Forventet effekt	Forbedret habitatkvalitet og økt biomangfold av truede kransalger og tilhørende arter som lever i kalkmergelbankene som kransalgene bygger opp.					
Utvalg av lokaliteter	Tilfeldig utvalg fra eksisterende lokaliteter (Naturbase). Lokalitetene må kvalitetssikres før endelig utvalg. Det må sikres tillatelser fra grunneiere/verneområdeforvaltning.					
Lokalitetsavgrensning	Lokalitet i Naturbase, men med kvalitetssikring av avgrensning.					
Antall lokaliteter	20: 10 med tiltak, 10 kontroll					
Design av overvåking på en lokalitet						
Overvåkingsindikator	Mål	Enhet	Utlekking	Antall	Frekvens	
Antall arter - kransalger - andre vannplanter	Antall	Total-kartlegging	-	-	Årlig første 10 år, så hvert 2. eller 5. år	
Mengde arter - kransalger - andre vannplanter	Dekning eller frekvens	Transekt og total-	Systematisk	5-10	Årlig første 10 år, så hvert 2. eller 5. år	

			kartleg- ging			
	Habitatkvalitet - helofytter (per art)	Dekning eller fre- kvens	Transekt og total- kartleg- ging	Systematisk	5-10	Årlig første 10 år, så hvert 5. år
	Habitatkvalitet - mengde kalkmergel	Mengde	Sediment- prøver	Systematisk	Usik- kert	Hvert 10. år
	Vannkvalitet/ fy- toplankton	Mengde	Standard metodikk	-		4-6 ganger per år i 10 år, så hvert 5. år
	Lokalitetsstørrelse	Areal	Total-kart- legging	-	-	Hvert 10. år

Minimum						
Formål		Kunnskap om fjerning av helofyttbelter som forvaltningstiltak for kalksjø.				
Tilnærming		Kvasi-eksperimentell tilnærming med før-etter registrering av påvirkningsvariabler.				
Forventet effekt		Forbedret habitatkvalitet.				
Utvalg av lokaliteter		Subjektivt utvalg av lokaliteter med behov for tiltak				
Lokalitetsavgrensning		Lokalitet i Naturbase, men med kvalitetssikring av avgrensning.				
Antall lokaliteter		5 med tiltak				
Design av overvåking på en lokalitet						
Overvåkingsindikator	Mål	Enhet	Utleg- ging	Antall	Frekvens	
Habitatkvalitet - helofytter (per art)	Dekning/ frekvens	Total-kart- legging	-	-	Årlig første 10 år, så hvert 5. år	
Vannkvalitet/ fy- toplankton	Mengde	Standard metodikk	-		En prøve per år, så hvert 5. år	
Lokalitetsstørrelse	Areal	Total-kart- legging	-	-	Hvert 10. år	

Kostnader

Estimerte kostnader (timer + utstyr) for hhv. optimal- og minimumsovervåking, årlig per lokalitet og over en 10-årsperiode (etablering + 10 år periodiske kostnader) per lokalitet og summert over alle anbefalte lokaliteter, for hhv. optimal- og minimumsovervåking. Vi har tatt utgangspunkt i faste timesatser. Reisetid, -utgifter og utgifter knyttet til gjennomføring av tiltak er ikke inkludert.

	Optimal		Minimum	
	Per lokalitet	Alle lokaliteter	Per lokalitet	Alle lokaliteter
Etableringskostnader	90–100 kkr	1 500–2 000 kkr	10–20 kkr	90–100 kkr
Årlige løpende kostnader	100–150 kkr	2 000–2 500 kkr	20–30 kkr	90–100 kkr
Totalt etablering + 10 års overvåking	1 000–1 500 kkr	20 000–30 000 kkr	200–250 kkr	1 000–1 500 kkr

Synergier

Optimalovervåkingen vil gi data på en rekke truete vannplanter, særlig kransalger i kalksjøer. Det er for øvrig laget en inventeringsveileder for kransalger/kalksjøer som må benyttes ved utarbeiding av feltprotokoll.

Overføringsverdi

Kan brukes til å undersøke effekter av fjerning fremmed art vasspest, til å undersøke effekt av fjerning/reduisering av helofyttbelter i andre typer innsjøer.

Kystlynghei

Liv Guri Velle¹ & Pål Thorvaldsen², ¹Møreforskning og ²Norsk institutt for bioøkonomi

Bakgrunn

Naturtypen har status som sterkt truet (EN) i Norsk rødliste for naturtyper i 2018, og er en utvalgt naturtype etter Naturmangfoldloven (2015). Naturtypen er knyttet til de oseaniske seksjonene og strekker seg fra nemoral sone i sør til mellomboreal sone i nord. Opphørt eller redusert drift, skogreising, plantefelt og etablering av fremmede arter er blant de viktigste påvirkningene. Bakgrunnsinformasjon er sammenstilt i Evju mfl. (2021).

Tiltak

I overkant av 100 lokaliteter mottok tilskudd til tiltak i kystlynghei gjennom tilskuddsordning til tiltak for truede naturtyper i perioden 2016-2019, til skjøtsel og vedlikehold. Kunnskapsstatus om tiltakenes effekt er variabel mellom regioner og utforminger av naturtypen (fattig/rik).

Tiltak	Utforming/re-gion	Kunnskapsstatus
Lyngsviing	Alle	Dårlig til middels, avh. av utforming/region
Beiting	Alle	Dårlig til middels, avh. av utforming/region
Fjerning av fremmede arter	Alle	Middels
Bekjempelse av problemarter	Alle	Middels
Fjerning av løvskog	Alle	Middels
Fjerning av plantefelt	Alle	Middels

Overvåking

Det foreslås en basisovervåking av optimalt hevdregime i kystlynghei, som gir grunnlag for kunnskapsoppbygging om god økologisk tilstand i naturtypen. Overvåkingslokalitetene må være i god tilstand med regelmessig lyngbrenning og et tilpasset beitetrykk. Kontroller uten tiltak kan etableres innenfor lokalitetene. De utvalgte lokalitetene vil fungere som referanseområder for å dokumentere effekten av andre typer tiltak og/ eller avvik i skjøtelsesregime. Vi har også kostnadsberegnet spesifikk tiltaksovervåking rettet mot andre tiltak (tabellen over), med samme overvåkingsdesign, og med hhv. 20 og 10 lokaliteter for optimal- og minimumsovervåking.

Optimal						
Formål	Kunnskap om optimal hevdintensitet (kombinasjon av beiting og sviing) som tiltak for å ivareta kystlynghei i god økologisk tilstand.					
Tilnærming	Faktorielt split-plot design med tiltak/ kontroll og tid (gjentatte målinger av respons både før og etter behandling) som faktorer. Stratifisert tilfeldig utvalg av lokaliteter og tilfeldig allokering av behandling innen lokaliteter, stratifisert tilfeldig utlegging av analyseruter. Gjentak og design for data-innsamling som gir grunnlag for designbasert inferens.					
Forventet effekt	Egenskapene som kjennetegner en kystlynghei i god tilstand (økosystemfunksjoner, diversitet og struktur) er tilstede.					
Utvalg av lokaliteter	Stratifisert tilfeldig utvalg av lokaliteter.					
Lokalitetsavgrensing	Naturtypeforekomst, jf. kartleggingsinstruks					
Antall lokaliteter	Optimalt 90: 5 lokaliteter per kombinasjon av grunntype (6 totalt) og region (3 totalt) (endelig utvalg avhenger av forekomster av grunntyper pr region).					
Design av overvåking på en lokalitet:						
Overvåkingsindikator	Mål	Enhet	Utlegging	Antall	Frekvens	
Artsrikdom	Antall	Ruter (1 m ²)	Stratifisert tilfeldig	30	Årlig første 5 år, så hvert 5 år	
Enkeltarter - eng-, suksesjons-, problemarter	Antall/ abundans	Ruter (1 m ²)	Stratifisert tilfeldig	30	Årlig første 5 år, så hvert 5 år	
Vegetasjon - dekning ulike sjikt - gjengroing, problem-, fremmed- og rødlistearter	Dekning Antall/frekvens	Sirkler (ANO)	Stratifisert tilfeldig	30	Årlig første 5 år, så hvert 5 år	

	Tilstand (7FK, 7SE)	NiN-skala	Sirkler (ANO)	Stratifisert tilfeldig	30	Årlig første 5 år, så hvert 5. år
	Lynghеifase	Areal	Total		1	Hvert 5. år
	Skjøtselsregime	Div.	Total		1	Hvert 5. år
	Lokalitetsareal	Areal	Total		1	Hvert 5. år

Minimum					
Formål	Økt kunnskap om hevdintensitet (kombinasjon av beiting og sviing) som tiltak for å ivareta referanseområder av kystlynghei i god økologisk tilstand.				
Tilnærming	Faktorielt split-plot design med tiltak/ kontroll og tid (gjentatte målinger av respons både før og etter behandling) som faktorer i et forhåndsbestemt utvalg av lokaliteter, tilfeldig allokering av behandling innen lokaliteter, stratifisert tilfeldig utlegging av analyseruter.				
Forventet effekt	Egenskapene som kjennetegner en kystlynghei i god tilstand (økosystemfunksjoner, diversitet og struktur) er tilstede.				
Utvalg av lokaliteter	Forhåndsutvalgt				
Lokalitetsavgrensning	Naturtypeforekomst, jf. kartleggingsinstruks				
Antall lokaliteter	23 utvalgte områder i Handlingsplan for kystlynghei.				
Design av overvåking på en lokalitet					
Overvåkingsindikator	Mål	Enhet	Utlegging	Antall	Frekvens
	Som for optimal				

Kostnader

Estimerte kostnader (timer + utstyr) for hhv. optimal- og minimumsovervåking, årlig per lokalitet og over en 10-årsperiode (etablering + 10 år periodiske kostnader) per lokalitet og summert over alle anbefalte lokaliteter, for hhv. optimal- og minimumsovervåking. Vi har tatt utgangspunkt i faste timesatser. Reisetid, -utgifter og utgifter knyttet til gjennomføring av tiltak er ikke inkludert. Basisovervåking (tiltakstype sviing og beiting):

	Optimal		Minimum	
	Per lokalitet	Alle lokaliteter	Per lokalitet	Alle lokaliteter
Etableringskostnader	50–60 kkr	5 000–6 000 kkr	50–60 kkr	1 000–1 500 kkr
Årlige løpende kostnader	40–50 kkr	4 000–4 500 kkr	40–50 kkr	1 000–1 500 kkr
Totalt etablering + 10 års overvåking	300–350 kkr	30 000–40 000 kkr	300–350 kkr	7 000–8 000 kkr

Spesifikk tiltaksovervåking (tiltakstype varierende):

	Optimal		Minimum	
	Per lokalitet	Alle lokaliteter	Per lokalitet	Alle lokaliteter
Etableringskostnader	50–60 kkr	1 000–1 500 kkr	50–60 kkr	500–600 kkr
Årlige løpende kostnader	40–50 kkr	900–1 000 kkr	40–50 kkr	450–500 kkr
Totalt etablering + 10 års overvåking	300–350 kkr	6 000–7 000 kkr	300–350 kkr	3 000–3 500 kkr

Synergier

Metodikk tilsvarer den i forskningsprosjekter i kystlynghei samt i ANO. Dette vil gi synergier i form av sterke datasett og bedre ressursbruk.

Overføringsverdi

Basisovervåkingen vil være svært viktig for å få etablert et referansedatasett som kan brukes når man ønsker å teste effekter av ulike tiltak.

Slåttemark inklusive lauveng

Ellen Svalheim & Pål Thorvaldsen, Norsk institutt for bioøkonomi

Bakgrunn

Slåttemark er kritisk truet (CR) i henhold til Rødlista for naturtyper 2018 og er utvalgt naturtype (2011). Slåttemark finnes i hele landet, med kjerneområder i dalfører med ekstensiv landbruksdrift med husdyrhold og grasproduksjon. I 2018 var i overkant av 2500 slåtteenger kartlagt, og i 2019 ble det søkt om midler fra tilskuddsordningen for "Truede naturtyper" for 780 lokaliteter. Opphør og redusert drift utgjør den største påvirkningen. Bakgrunnsinformasjon finnes i Evju mfl. (2021).

Tiltak

Slått som tiltak defineres som en grunnleggende hevdform og tiltaket definerer dermed naturtypen. Det er imidlertid ikke gjennomført noen systematisk oppfølging av igangsatte tiltak. Noen få oppfølgingsprosjekter er gjennomført i enkelte enger. Det finnes erfaringskunnskap lokalt om effekten av igangsatte tiltak, men dette er ikke systematisert på noen måte.

Tiltak	Naturtyper/regioner	Kunnskapsstatus
Slått	Ulike NiN-grunntyper	Dårlig
	Vegetasjonssoner	Dårlig-middels
Vår/ og eller høstbeiting	Alle	Dårlig
Restaureringsslått	Alle	Dårlig
Fjerning av problemarter/fremmedarter	Alle	Dårlig
Fjerning av mose	Alle	Dårlig-middels
Vårbrenning	Alle	Dårlig
Gjødsling med husdyrgjødsel	Alle	Dårlig
Bruk av ulike typer slåtteutstyr	Alle	Dårlig

Overvåking

Dette overvåkingsopplegget er innrettet som en basisovervåking av pågående tiltak for å øke kunnskapen om hvordan moderat, regionalt tilpassede hevdregimer skal innrettes. Dette vil sikre systematisk kunnskapsinnhenting for videre utarbeiding av skjøtelsesplaner. Vi har også kostnadsberegnet spesifikk tiltaks-overvåking rettet mot andre tiltak (tabellen over), med samme overvåkingsdesign, og med hhv. 20 og 10 lokaliteter for optimal- og minimumsovervåking.

Optimal						
Formål	Kunnskap om hvordan den samlede effekten av tiltak bidrar til økologisk tilstand i slåttemark under ulike lokale og regionale miljøforhold					
Tilnærming	Undersøke effekter av slått over tid i lokaliteter med pågående slått. Stratifisert tilfeldig utvalg av lokaliteter (alle regioner og NiN-grunntyper). Gjentak for hver kombinasjon av region og grunntype, gjentak av analyseruter per lokalitet. Grunnlag for statistiske slutninger.					
Forventet effekt	Økt kunnskap om økologisk tilstand i slåttemark, systematisk kunnskapsinnhenting for utarbeiding av skjøtelsesplaner.					
Utvalg av lokaliteter	Stratifisert tilfeldig, dekke alle kombinasjoner av bioklimatiske soner og grunntyper					
Lokalitetsavgrensning	Naturtypeforekomst ihht. kartleggingsinstruks					
Antall lokaliteter	Optimalt 120: 5 lokaliteter per kombinasjon av grunntype (24) og bioklimatisk sone (5) (endelig utvalg avhenger av forekomster av grunntyper pr. sone).					
Design av overvåking på en lokalitet						
Overvåkingsindikator	Mål	Enhet	Utlegging	Antall	Frekvens	
Artsrikdom	Antall	Rute (1 m ²)	Systematisk	16–32	Årlig første 5 år, så hvert 5. år	
Mengde artsgrupper - habitatspesialister, rødliste-, problem-, fremmed-, gjengroingsarter	Dekning	Rute (1 m ²)	Systematisk	16–32	Årlig første 5 år, så hvert 5. år	

	Vegetasjonsstruktur	Dekning	Sirkler	Systematisk	8–16	Årlig første 5 år, så hvert 5. år
	Slitasje/ slitasje-betinget erosjon	NiN-skala	Sirkler	Systematisk	8–16	Årlig første 5 år, så hvert 5. år
	Lokalitetsstørrelse	Areal	Lokalitet			Årlig første 5 år, så hvert 5. år
	Skjøtselsregime	Div.	Lokalitet			Årlig første 5 år, så hvert 5. år

Minimum						
	Formål	Kunnskap om hvordan den samlede effekten av tiltak bidrar til økologisk tilstand i slåttemark under ulike lokale og regionale miljøforhold				
	Tilnærming	Undersøke effekter av slått over tid i lokaliteter med pågående slått. Stratifisert tilfeldig utvalg av lokaliteter (alle regioner, mest artsrike NiN-grunntyper KA d-i). Gjentak for hver kombinasjon av region og grunntype, gjentak av analyseruter per lokalitet. Grunnlag for statistiske slutninger.				
	Forventet effekt	Økt kunnskap om økologisk tilstand i slåttemark, systematisk kunnskapsinnhenting for utarbeiding av skjøtselsplaner.				
	Utvalg av lokaliteter	Stratifisert tilfeldig, dekke alle kombinasjoner av bioklimatiske soner og de mest artsrike grunntypene				
	Lokalitetsavgrensning	Naturtypeforekomst ihht. kartleggingsinstruks				
	Antall lokaliteter	Optimalt 95: 5 lokaliteter per kombinasjon av grunntype (19) og bioklimatisk sone (5) (endelig utvalg avhenger av forekomster av grunntyper pr. sone).				
Design av overvåking på en lokalitet						
	Overvåkingsindikator	Mål	Enhet	Utlegging	Antall	Frekvens
		Som optimal				

Kostnader

Estimerte kostnader (timer + utstyr) for hhv. optimal- og minimumsovervåking, årlig per lokalitet og over en 10-årsperiode (etablering + 10 år periodiske kostnader) per lokalitet og summert over alle anbefalte lokaliteter, for hhv. optimal- og minimumsovervåking. Vi har tatt utgangspunkt i faste timesatser. Reisetid, -utgifter og utgifter knyttet til gjennomføring av tiltak er ikke inkludert. Basisovervåking (tiltakstype slått):

	Optimal		Minimum	
	Per lokalitet	Alle lokaliteter	Per lokalitet	Alle lokaliteter
Etableringskostnader	60–70 kkr	7 000–8 000 kkr	60–70 kkr	6 000–7 000 kkr
Årlige løpende kostnader	50–60 kkr	6 000–7 000 kkr	50–60 kkr	5 000–6 000 kkr
Totalt etablering + 10 års overvåking	350–400 kkr	40 000–50 000 kkr	350–400 kkr	30 000–40 000 kkr

Spesifikk tiltaksovervåking (tiltakstype varierende):

	Optimal		Minimum	
	Per lokalitet	Alle lokaliteter	Per lokalitet	Alle lokaliteter
Etableringskostnader	60–70 kkr	1 000–1 500 kkr	60–70 kkr	600–700 kkr
Årlige løpende kostnader	50–60 kkr	1 000–1 500 kkr	50–60 kkr	500–600 kkr
Totalt etablering + 10 års overvåking	350–400 kkr	7 000–8 000 kkr	350–400 kkr	3 500–4 000 kkr

Synergier

Metodikk tilsvarer den i forskningsprosjekter i slåttemark samt i ANO og ASO. Dette vil gi synergier i form av sterke datasett og bedre ressursbruk.

Overføringsverdi

Stor overføringsverdi for andre typer tiltak og for naturtyper der tilsvarende skjøtsel foregår, samt for prioriterte arter med skjøtselsbehov, som f.eks. svartkurle og dragehode.

Slåttemyr

Dag-Inge Øien & Anders Lyngstad, NTNU Vitenskapsmuseet

Bakgrunn

Slåttemyr er en utvalgt naturtype. Slåttemyr er ikke egen vurderingsenhet i Rødlista for naturtyper (2018), men inngår i semi-naturlig myr (EN), og omfatter vurderingsenheten sørlig slåttemyr (CR). Det foregår overvåking av effekter av skjøtsel av slåttemyr i flere verneområder per 2020, men overvåkingen bør utvides til å dekke opp variasjonen innen slåttemyr i Norge, både langs regionale og lokale miljøgradienter. De viktigste påvirkningsfaktorene er opphørt/ redusert drift og oppdyrking. Bakgrunnsinformasjon om slåttemyr er sammenstilt i Evju mfl. (2021).

Tiltak

Felles for aktuelle skjøtselstiltak er rydding i form av fjerning av kratt og busker/trær (i noen grad også tuer) og slått. Rydding gjøres hovedsakelig i en restaureringsfase i et eller noen få år, mens slått gjennomføres som gjentatte tiltak med ett til noen års mellomrom avhengig av lokalitetenes regionale tilhørighet og produksjonsevne. Det er varierende kunnskapsstatus rundt effekter av tiltakene særlig helt i sør (boreonemoral/sørboreal sone; BN/SB) og helt i nord (nordboreal/lav-alpin sone; NB/LA).

Tiltak	Naturtyper/regioner	Kunnskapsstatus
Rydding av kratt og slått	Hele	Middels
Restaurering/grøfting	Hele	Dårlig

Overvåking

Her har vi tatt som utgangspunkt et tiltaksregime med rydding (restaureringsfase) og slått (driftsfase) og utformet overvåking for å undersøke regionale forskjeller i effektene av det. Vi henviser til vegetasjonssonene i opplegget under (BN = boreonemoral, SB = sørboreal, MB = mellomboreal, NB = nordboreal, LA = lavalpin)

Optimal						
Formål	Kunnskap om regionale forskjeller i effekter av rydding og slått på slåttemyr på den relative forekomsten av arter som kjennetegner intakt slåttemyr.					
Tilnærming	Faktorielt split-plot eksperiment med behandling (slått og rydding, kontroll) og tid (gjentatte målinger av respons både før og etter behandling) som faktorer. Hierarkisk organisert med behandlinger allokert tilfeldig innen lokaliteter, og med analyseruter næstet innenfor behandlinger innenfor lokaliteter. Lokaliteter valgt tilfeldig fra godt dokumenterte lokaliteter i fire regioner. Gjentak og design for datainnsamling som gir grunnlag for designbasert inferens					
Forventet effekt	Opprettholde eller gjenskape slåttemyr med de egenskaper som kjennetegner ei intakt slåttemyr (artssammensetning og struktur).					
Utvalg av lokaliteter	I utgangspunktet tilfeldig, men pga. stor variasjon i datagrunnlaget bør man vurdere å begrense utvalget til de best dokumenterte og der det er dokumentert bruk over lang tid					
Lokalitetsavgrensning	Avgrensning av kartleggingsenhetene V9-C1, V9-C2 og V9-C3.					
Antall lokaliteter	20: 5 per vegetasjonssone (BN/SB, MB, NB, LA)					
Design av overvåking på en lokalitet						
Overvåkingsindikator	Mål	Enhet	Utlegging	Antall	Frekvens	
Slåttetolerante arter	Andel	Rute (1 m ²)	Tilfeldig	5–15	Årlig første 5 år, så hvert 5. år	
Vedvekster	Dekning	Rute (1 m ²)	Tilfeldig	5–15	Årlig første 5 år, så hvert 5. år	
Indikatorverdi nitrogen	Vegetasjonens Ellenberg N	Rute (1 m ²)	Tilfeldig	5–15	Årlig første 5 år, så hvert 5. år	

Minimum						
Formål	Kunnskap om effekter av rydding og slått på slåttemyr på den relative forekomsten av arter som kjennetegner intakt slåttemyr, i BN/SB og MB.					
Tilnærming	Faktorielt split-plot eksperiment med behandling (slått og rydding, kontroll) og tid (gjentatte målinger av respons både før og etter behandling) som faktorer. Hierarkisk organisert med behandlinger allokert tilfeldig innen lokaliteter, og med analyseruter nøstet innenfor behandlinger innenfor lokaliteter. Lokaliteter valgt tilfeldig fra godt dokumenterte lokaliteter i to regioner. Gjentak og design for datainnsamling som gir grunnlag for designbasert inferens					
Forventet effekt	Opprettholde eller gjenskape slåttemyr med de egenskaper som kjennetegner ei intakt slåttemyr (artssammensetning og struktur).					
Utvalg av lokaliteter	I utgangspunktet tilfeldig, men pga. stor variasjon i datagrunnlaget bør man vurdere å begrense utvalget til de best dokumenterte og der det er dokumentert bruk over lang tid					
Lokalitetsavgrensning	Avgrensning av kartleggingsenhetene V9-C1, V9-C2 og V9-C3.					
Antall lokaliteter	10: 5 per vegetasjonssone (BN/SB, MB)					
Design av overvåking på en lokalitet						
Overvåkingsindikator	Mål	Enhet	Utlegging	Antall	Frekvens	
Slåttolerante arter	Forekomst/ fravær	Rute (1 m ²)	Tilfeldig	5–15	Årlig første 5 år, så etter 5 år, så hvert 10. år	
Vedvekster	Forekomst/ fravær	Rute (1 m ²)	Tilfeldig	5–15	Årlig første 5 år, så etter 5 år, så hvert 10. år	
Indikatorverdi nitrogen	Vegetasjonens Ellenberg N	Rute (1 m ²)	Tilfeldig	5–15	Årlig første 5 år, så etter 5 år, så hvert 10. år	

Kostnader

Estimerte kostnader (timer + utstyr) for hhv. optimal- og minimumsovervåking, årlig per lokalitet og over en 10-årsperiode (etablering + 10 år periodiske kostnader) per lokalitet og summert over alle anbefalte lokaliteter, for hhv. optimal- og minimumsovervåking. Vi har tatt utgangspunkt i faste timesatser. Reisetid, -utgifter og utgifter knyttet til gjennomføring av tiltak er ikke inkludert.

	Optimal		Minimum	
	Per lokalitet	Alle lokaliteter	Per lokalitet	Alle lokaliteter
Etableringskostnader	100–150 kkr	2 000–2 500 kkr	100–150 kkr	1 000–1 500 kkr
Årlige løpende kostnader	100–150 kkr	2 000–2 500 kkr	80–90 kkr	800–900 kkr
Totalt etablering + 10 års overvåking	700–800 kkr	15 000–20 000 kkr	600–700 kkr	6 000–7 000 kkr

Synergier

Det er mulige synergier ved utarbeidelse av skjøtselsplaner og oppfølging av skjøtselsarbeid for lokaliteter med slåttemark og andre semi-naturlige naturtyper.

Overføringsverdi

Overvåkingsopplegget, både design (bruk av prøveflater) og utvalg er overførbart til andre semi-naturlige naturtyper der tilsvarende tiltak blir gjennomført, i noen grad også bruk av indikatorer (f.eks. forekomst av vedvekster).

Åpen grunnlendt kalkmark i boreonemoral sone

Marianne Evju, Odd Stabbetorp & Siri Lie Olsen, Norsk institutt for naturforskning

Bakgrunn

Åpen grunnlendt kalkmark i boreonemoral sone er sterkt truet (EN) og ble i desember 2020 vedtatt som utvalgt naturtype. Det er ca. 550 lokaliteter, hovedsakelig rundt Oslofjorden, men pågående basisovervåking vil gi oppdatert kunnskap om forekomster og prevalens. Naturtypen er artsrik og huser mange habitatspesifikke karplanter og rødlistearter. Bakgrunnsinformasjon er sammenstilt i Evju mfl. (2021).

Tiltak

Flere tiltak er relevant for naturtypen, men fjerning av fremmede arter vurderes som det viktigste, da høy dekning av fremmede arter reduserer artsrikdom av karplanter. Kunnskapen om ulike fjerningsmetoder for ulike arter, og hvordan utgangsbetingelsene (dekningsgrad) påvirker effektiviteten, er ikke systematisert.

Tiltak	Kunnskapsstatus
Krattrydding	Middels
Fjerning av fremmede arter	Middels
Kanalisering av ferdsel	Dårlig

Overvåking

Dette overvåkingsopplegget undersøker effekt av manuell luking av gravbergknapp i lokaliteter med ulike utgangsforhold: lav dekning og høy dekning av gravbergknapp. Opplegget er et eksempel på én type tiltak, og kan brukes for å undersøke effekter av andre typer tiltak (fjerning av andre arter, test av ulike bekjempelsesmetoder).

Optimal						
Formål	Sammenligne effekter av luking av gravbergknapp i lokaliteter med lav vs. høy utgangsdekning av gravbergknapp, på stedegent arts mangfold av karplanter.					
Tilnærming	Faktorielt eksperiment med fjerning (høy utgangsdekning, lav utgangsdekning, kontroll for begge) og tid (gjentatte målinger av respons både før og etter behandling) som faktorer. Tilfeldig utvalg av lokaliteter og allokering av behandling, og tilfeldig utvalg av analyseruter innenfor lokaliteter Gjentak og design for datainnsamling som gir grunnlag for designbasert inferens					
Forventet effekt	Økt artsrikdom og mengde av stedegne karplantearter. Redusert dekning av gravbergknapp. Uønsket effekt kan være økt forekomst og mengde av kortlevde, vindsprede arter (problemarter)					
Utvalg av lokaliteter	Tilfeldig utvalg. Lokalitetene må kartlegges før endelig utvalg. Det må sikres tillatelser fra grunneier/verneområdeforvaltning.					
Avgrønsing	Naturtypeforekomst, jf. kartleggingsinstruks					
Antall	40: 10 gjentak per behandling: lav dekning tiltak, lav dekning kontroll, høy dekning tiltak, høy dekning kontroll					
Overvåkingsdesign per lokalitet						
Overvåkingsindikator	Mål	Enhet	Utlegging	Antall	Frekvens	
Artsrikdom	Antall karplanter	Ruter (0,25 m ²)	Stratifisert tilfeldig	5–15	Årlig første 5 år, så hvert 5 år	
Mengde enkeltarter/artsgrupper, inkl. problemarter	Dekning karplanter	Ruter (0,25 m ²)	Stratifisert tilfeldig	5–15	Årlig første 5 år, så hvert 5 år	
Dekning fremmede arter	Dekning	Sirkler (5 m rad.)	Stratifisert tilfeldig	5–15	Årlig første 5 år, så hvert 5 år	

	Vegetasjonsstruktur	Dekning	Sirkler (5 m rad.)	Stratifisert tilfeldig	5–15	Årlig første 5 år, så hvert 5 år
	Rødlistearter	Antall Frekvens	Transeker	Systematisk	Avh. av lok.str.l	Årlig første 5 år, så hvert 5 år
	Fremmede arter	Antall Frekvens	Transeker	Systematisk	Avh. av lok.strl	Årlig første 5 år, så hvert 5 år

Minimum						
Formål		Sammenligne effekter av lusing av gravbergknapp i lokaliteter med lav vs. høy utgangsdekning av gravbergknapp, på rødlistede karplanter.				
Tilnærming		Kvasi-eksperimentell tilnærming – design med fjerning (lav vs. høy utgangsdekning) og tid (gjentatte målinger av respons både før og etter behandling), men uten kontroll-lokaliteter uten fjerning. Tilfeldig eller subjektivt utvalg av lokaliteter. Færre gjentak og enklere datainnsamling gir grunnlag for kvalitative vurderinger av tiltakenes effekt..				
Forventet effekt		Redusert dekning av gravbergknapp, økt antall og mengde av rødlistede karplanter.				
Utvalg av lokaliteter		Subjektivt eller tilfeldig utvalg. Lokalitetene må kartlegges før endelig utvalg. Det må sikres tillatelser fra grunneier/verneområdeforvaltning.				
Avgrensning		Naturtypeforekomst, jf. kartleggingsinstruks				
Antall		10: 5 gjentak per behandling: lav dekning tiltak, høy dekning tiltak; basisovervåking kan brukes som sammenligningsgrunnlag				
Overvåkingsdesign per lokalitet						
Overvåkingsindikator	Mål	Enhet	Utlekking	Antall	Frekvens	
Rødlistearter	Antall Frekvens	Transekt	Systematisk	Avh. av lok.- størrelse	Årlig første 5 år, så hvert 5 år	
Fremmede arter	Antall Frekvens	Transekt	Systematisk	Avh. av lok.- størrelse	Årlig første 5 år, så hvert 5 år	

Kostnader

Estimerte kostnader (timer + utstyr) for hhv. optimal- og minimumsovervåking, årlig per lokalitet og over en 10-årsperiode (etablering + 10 år periodiske kostnader) per lokalitet og summert over alle anbefalte lokaliteter, for hhv. optimal- og minimumsovervåking. Vi har tatt utgangspunkt i faste timesatser. Reisetid, -utgifter og utgifter knyttet til gjennomføring av tiltak er ikke inkludert.

	Optimal		Minimum	
	Per lokalitet	Alle lokaliteter	Per lokalitet	Alle lokaliteter
Etableringskostnader	20–30 kkr	800–900 kkr	10–20 kkr	100–150 kkr
Årlige løpende kostnader	10–20 kkr	500–600 kkr	10–20 kkr	100–150 kkr
Totalt etablering + 10 års overvåking	100–150 kkr	4 000–4 500 kkr	70–80 kkr	700–800 kkr

Synergier

Basisovervåking av åpen grunnlendt kalkmark: grunnlag for utvalg av lokaliteter med behov for tiltak. Kan brukes som referansedata/sammenligningsgrunnlag for minimumsovervåking.

Overføringsverdi

Overvåkingsopplegget er relevant for andre åpne naturtyper og for andre tiltak (fjerning av andre arter) i åpen grunnlendt kalkmark.

Norsk institutt for naturforskning, NINA, er en uavhengig stiftelse som forsker på natur og samspillet natur–samfunn.

NINA ble etablert i 1988. Hovedkontoret er i Trondheim, med avdelingskontorer i Tromsø, Lillehammer, Bergen og Oslo. I tillegg driver NINA Sæterfjellet avlsstasjon for fjellrev på Oppdal, og forskningsstasjonen for vill laksefisk på Ims i Rogaland.

NINAs virksomhet omfatter både forskning og utredning, miljøovervåking, rådgivning og evaluering. NINA har stor bredde i kompetanse og erfaring med både naturvitere og samfunnsvitere i staben. Vi har kunnskap om artene, naturtypene, samfunnets bruk av naturen og sammenhenger med de store drivkreftene i naturen.

1975

NINA Rapport

ISSN:1504-3312
ISBN: 978-82-426-4753-5

Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor

Postadresse: Postboks 5685 Torgarden, 7485 Trondheim

Besøks-/leveringsadresse: Høgskoleringen 9, 7034 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00, Telefaks: 73 80 14 01

E-post: firmapost@nina.no

Organisasjonsnummer 9500 37 687

<http://www.nina.no>



Samarbeid og kunnskap for framtidens miljøløsninger