

971 Overvåking av handlingsplanarter og -naturtyper

NINA Rapport

Kriterier for valg av overvåkingsopplegg

Erik Framstad



NINAs publikasjoner

NINA Rapport

Dette er en elektronisk serie fra 2005 som erstatter de tidligere seriene NINA Fagrapport, NINA Oppdragsmelding og NINA Project Report. Normalt er dette NINAs 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 annet språk når det er hensiktsmessig.

NINA Temahefte

Som navnet angir behandler temaheftene spesielle emner. Heftene utarbeides etter behov og serien favner svært vidt; fra systematiske bestemmelsesnøkler til informasjon om viktige problemstillinger i samfunnet. NINA Temahefte gis vanligvis en populærvitenskapelig form med mer vekt på illustrasjoner enn NINA Rapport.

NINA Fakta

Faktaarkene har som mål å gjøre NINAs forskningsresultater raskt og enkelt tilgjengelig for et større publikum. De sendes til presse, ideelle organisasjoner, naturforvaltningen på ulike nivå, politikere og andre spesielt interesserte. 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 vitenskapelige resultater i internasjonale journaler, populærfaglige bøker og tidsskrifter.

Overvåking av handlingsplanarter og -naturtyper

Kriterier for valg av overvåkingsopplegg

Erik Framstad

Framstad, E. 2013. Overvåking av handlingsplanarter og -naturtyper. Kriterier for valg av overvåkingsopplegg. – NINA Rapport 971. 111 s.

Oslo, desember 2013

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-2580-9

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

REDAKSJON

Erik Framstad

KVALITETSSIKRET AV

Sidsel Grønvik

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningssjef Sidsel Grønvik (sign.)

OPPDRAGSGIVER(E)/BIDRAGSYTER(E)

Miljødirektoratet

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER/BIDRAGSYTER

Reidar Hindrum

FORSIDEBILDE

Bakgrunnsbilde: Kalklindeskog, Brønnøya, Akershus (foto: Tor Erik Brandrud), Småbilder (fra venstre): Sangsikade, dragehodeglansbille og klippeblåvinge (alle foto: Anders Endrestøl)

NØKKELOD

prioriterte arter – utvalgte naturtyper – handlingsplanarter - overvåking – metoder

KEY WORDS

priority species – selected nature types – action plan species - monitoring - methods

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA hovedkontor

Postboks 5685 Sluppen
7485 Trondheim
Telefon: 73 80 14 00

NINA Oslo

Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Telefon: 73 80 14 00

NINA Tromsø

Framsenteret
9296 Tromsø
Telefon: 77 75 04 00

NINA Lillehammer

Fakkeldgården
2624 Lillehammer
Telefon: 73 80 14 00

www.nina.no

Sammendrag

Framstad, E. 2013. Overvåking av handlingsplanarter og -naturtyper. Kriterier for valg av overvåkingsopplegg. – NINA Rapport 971. 111 s.

Som grunnlag for å forvalte Norges biologiske mangfold har miljøvernmyndighetene utpekt en rekke arter og spesielle naturtyper som det skal lages handlingsplaner for. Handlingsplanene skal utvikle og iverksette tiltak som kan bidra til å sikre bevaring av disse artene og naturtypene i Norge. De aller fleste av disse handlingsplanene har overvåking som ett av tiltakene. Imidlertid foreligger ingen generell instruks eller annen veiledning for hvordan slik overvåking bør legges opp. Denne utredningen har som formål å bidra til slik veiledning ved å se egenskaper ved de ulike handlingsplanartene og -naturtypene i sammenheng med kunnskap om økologisk overvåking, samt anbefale hvordan overvåking av de aktuelle artene og naturtypene generelt bør legges opp. Utredningen gir imidlertid ikke ferdige overvåkingsopplegg for enkeltarter eller naturtyper.

Holdbar økologisk overvåking forutsetter at man har en spesifikk målsetting for overvåkingen, en klar modell for det systemet som skal overvåkes, og en god statistisk design for datainnsamling og analyse. Med dette som utgangspunkt drøfter utredningen hvordan økologisk overvåking kan dekke ulike kunnskapsbehov og hva slags type datainnsamling dette vil kreve. I hovedsak skilles mellom arealrepresentativ, sannsynlighetsbasert og selektiv datainnsamling. Viktige egenskaper for valg av datainnsamlingsmetode er overvåkingsindikatorens hyppighet (prevalens) og sammenheng med kjente miljøvariabler som ev. kan brukes til habitatmodellering som grunnlag for sannsynlighetsbasert datainnsamling. Videre drøfter utredningen målsettinger for overvåkingen av handlingsplanarter og -naturtyper, avgrensning av overvåkingens definisjonsområde, valg av relevante overvåkingsindikatorer, og krav til statistisk utsagnskraft.

Med utgangspunkt i tilgjengelig informasjon om artene og naturtypene som det var vedtatt handlingsplaner for pr juli 2013, går utredningen gjennom ulike relevante egenskaper for artene og naturtypene som vil ha betydning for valg av overvåkingsopplegg. Dette omfatter artenes og naturtypenes utbredelse, forekomst og bestandsstørrelse, deres identifikasjon, oppdagbarhet og lokalisering, samt ev. sammenheng med kjente miljøvariabler, og hva dette vil bety for utlegging av overvåkingslokaliteter og valg av datainnsamlingsmetode. Dessuten diskuteres sider ved operativ overvåking knyttet til observasjonsfrekvens, feltprotokoll, dataanalyse og krav til overvåkingskapasitet og kompetanse. Selv om mange handlingsplaner spesifiserer overvåking som aktuelt tiltak, er de fleste lite spesifikke i beskrivelsen av målsettinger for overvåkingen eller hvordan overvåkingen er tenkt gjennomført. En svært stor andel (ca 72%) av artene har så få (<50) antatte forekomster at det vil være lite realistisk å kunne velge overvåkingslokaliteter på en arealrepresentativ eller sannsynlighetsbasert måte, slik at resultatene fra overvåkingen kan gi grunnlag for å trekke konklusjoner om bestandsnivå eller tilstand for et definisjonsområde utenfor de faktiske overvåkingslokalitetene. For de aktuelle naturtypene vil imidlertid slik arealrepresentativ overvåking trolig være mulig. Til sist presenterer utredningen en sjekkliste med problemstillinger som må vurderes når et opplegg for overvåking av arter og naturtyper skal planlegges og iverksettes.

Erik Framstad, NINA, Gaustadalleen 21, 0349 Oslo (erik.framstad@nina.no)

Abstract

Framstad, E. 2013. Monitoring of species and nature types covered by action plans. Criteria for choice of monitoring approaches. – NINA Report 971. 111 pp.

As a basis for managing Norway's biodiversity, the environmental authorities have identified a number of species and special habitats for which action plans should be developed. The action plans will develop and implement measures to ensure the conservation of these species and habitats in Norway. Most of these action plans have monitoring as one of the measures. However, there is no general instruction or other guidance for how such monitoring should be developed. This report aims to contribute to such guidance by considering characteristics of the different species and habitats in the context of knowledge about ecological monitoring, and to recommend how monitoring of such species and habitats should be developed. The report does not provide any explicit description of monitoring systems for individual species or habitats.

Sound ecological monitoring requires that one has specified the objectives for the monitoring, a clear model for the system to be monitored, and a good statistical design for data collection and analysis. On this basis, the report discusses how ecological monitoring can meet different knowledge needs and what type of data collection this will require. The report mainly distinguishes between area-representative, probability-based and selective data collection. Key features of the choice of data collection method are frequency (prevalence) of the monitoring indicator and its relationship to known environmental variables, possibly to be used for habitat modeling as a basis for probability-based data collection. Furthermore, the report discusses objectives for monitoring of species and habitats with action plans, delimitation of the definition area for monitoring, selection of appropriate monitoring indicators, and requirements for statistical power.

Based on available information on species and habitats with adopted action plans as of July 2013, the report goes through various relevant properties of the species and habitats that will have implications for the selection of monitoring approaches. This includes the prevalence and population size of species and habitats, their identification, detectability and localization, as well as possible relationships to known environmental variables, and what this will mean for the placement of monitoring sites and choice of data collection method. Moreover, the report discusses aspects of operational monitoring related to the observation frequency, field protocols, data analysis, and requirements for monitoring capacity and expertise. Although numerous action plans specify monitoring as a possible measure, most are rather unspecific in describing monitoring objectives and how monitoring is intended to be implemented. A large proportion (about 72%) of the species have so few (<50) assumed occurrences that it would be unrealistic to select monitoring sites in an area-representative or probability-based manner. For these species, monitoring results are unlikely to provide a basis for drawing conclusions about population level or condition beyond the actual monitoring sites. For the relevant habitat types, however, such area-representative monitoring will probably be possible. Finally, the report presents a checklist of issues that must be considered when planning and implementing a monitoring scheme of species and habitats.

Erik Framstad, NINA, Gaustadalleen 21, NO-0349 Oslo (erik.framstad@nina.no)

Innhold

Sammendrag	3
Abstract	4
Forord	6
1 Innledning	7
1.1 Mål for utredningen.....	7
1.2 Problemstillinger	8
1.3 Utredningens angrepsmåte	11
2 Generelle perspektiver på økologisk overvåking	13
3 Overvåking av handlingsplanarter og -naturtyper	19
3.1 Mål og indikatorer for overvåking av handlingsplanarter og -naturtyper.....	19
3.1.1 Mål for overvåking.....	19
3.1.2 Aktuelle overvåkingsindikatorer	22
3.1.3 Krav til statistisk utsagnskraft – hva må vi vite noe om?	27
3.2 Relevante egenskaper ved handlingsplanarter og -naturtyper	29
3.2.1 Avgrensing av definisjonsområdet.....	29
3.2.2 Identifikasjon, oppdagbarhet, lokalisering, avgrensing	31
3.2.3 Antall forekomster, bestandsstørrelse	34
3.2.4 Sammenheng med kjente miljøvariabler	36
3.3 Operativ overvåking: observasjonsfrekvens, feltprotokoll, dataanalyse	39
3.3.1 Frekvens for datainnsamling fra overvåkingslokalitetene	40
3.3.2 Feltprotokoll for datainnsamling fra overvåkingslokalitetene	41
3.3.3 Analyse av overvåkingsdata	42
3.4 Krav til overvåkingskapasitet og kompetanse	44
4 Hovedtyper av overvåkingsopplegg for handlingsplanarter og -naturtyper	46
5 Strategi for overvåking av handlingsplanarter og naturtyper	52
6 Referanser	59
Vedlegg 1: Oversikt over handlingsplaner for arter og naturtyper	63
Vedlegg 2 Oversikt over handlingsplanenes tiltak	68
Vedlegg 3 Aktuelle formål for overvåking av handlingsplanarter og -naturtyper	79
Vedlegg 4 Egenskaper med relevans for vurdering av overvåkingsstrategi for handlingsplanarter og -naturtyper	87
Vedlegg 5 Aktuelle påvirkningsfaktorer for handlingsplanarter og -naturtyper	104

Forord

Som grunnlag for å forvalte Norges biologiske mangfold har miljøvernmyndighetene utpekt en rekke arter og spesielle naturtyper som det skal lages handlingsplaner for. Hensikten med handlingsplanene er å utvikle og iverksette tiltak som kan bidra til å sikre bevaring av disse artene og naturtypene i Norge. I de aller fleste av disse handlingsplanene inngår også overvåking som ett av tiltakene. Imidlertid foreligger ingen generell instruks eller annen veiledning for hvordan slik overvåking bør legges opp for å sikre at overvåkingen bidrar til handlingsplanenes mål. Denne utredningen har som formål å bidra til slik veiledning ved å se egenskaper ved de ulike handlingsplanartene og -naturtypene i sammenheng med dagens kunnskap om hvordan økologisk overvåking best kan legges opp for å gi holdbare og generaliserbare resultater.

Direktoratet for naturforvaltning (nå del av Miljødirektoratet) har bidratt med finansiering av utredningen og synspunkter på hvordan denne best kan bidra med nyttig kunnskap for overvåking av handlingsplanarter og -naturtyper. Reidar Hindrum takkes for innspill og synspunkter og for tålmodig interesse for utredningens framdrift.

Viktige deler av utredningen bygger på ideer og publikasjoner av flere kolleger: Rune Halvorsen (NHM, UiO) takkes for ulike kommentarer og spesielt for bidrag til kapittel 2 som i stor grad bygger på hans rapport (Halvorsen 2011). Ellers takkes NINA-kolleger Marianne Evju (som spesielt har bidratt med tekstboksen i kap. 3.1.3), Olav Skarpaas og Anne Sverdrup-Thygeson for verdifulle innspill til ulike deler av teksten og Anders Endrestøl, Harald Bratli og Kristine Westergaard for bidrag med informasjon til vedleggene med data for de ulike handlingsplanartene. Eventuelle feil i vurderinger eller informasjon om handlingsplanarter eller -naturtyper er imidlertid helt og holdent mitt ansvar.

Oslo, desember 2013

Erik Framstad

1 Innledning

Bevaring av det biologiske mangfoldet i Norge innebærer blant annet så langt som mulig å ta vare på våre truede og sårbare arter og naturtyper. I hvilken grad norske arter og naturtyper er truet, er vurdert etter spesifikke kriterier knyttet til bestandsstørrelse, utbredelse og endring over tid (Kålås et al. 2010, Lindgaard & Henriksen 2011). Til sammen er nærmere 21 000 av Norges anslagsvis 40 000 kjente arter vurdert. Av disse er 4599 satt på den såkalte rødlista, hvorav 2398 arter er vurdert som truet og 1284 som nær truet (Kålås et al. 2010). En tilsvarende rødliste for naturtyper omfatter 80 naturtyper (vurdert på nivåene landskapsdel og natursystem i Naturtyper i Norge, NiN), hvorav halvparten er vurdert som truet (Lindgaard & Henriksen 2011). På grunn av spesielt det store antallet rødlistearter er det vanskelig å se for seg at myndighetene vil være i stand til å følge opp alle rødlistete arter og naturtyper med praktisk målrettet forvaltning. En nærmere prioritering er nødvendig. Slik prioritering kan baseres på ulike kriterier, f.eks. internasjonal vernestatus eller i hvilken grad Norge kan sies å ha et særlig ansvar for å ta vare på de aktuelle artene og naturtypene ut fra bl.a. andelen av den globale bestanden som finnes i Norge. Som ledd i prosessen med å prioritere forvaltningsinnsats mot spesielle arter og naturtyper blir det utarbeidet en rekke handlingsplaner for slike arter og naturtyper (se **vedlegg 1** for oversikt over handlingsplanarter og -naturtyper pr juli 2013).

Det er så langt plukket ut et stort antall arter og naturtyper (over 100) som det er vedtatt eller planlagt at det skal lages handlingsplaner for. Noen av disse artene og naturtypene er også utpekt som henholdsvis prioriterte arter og utvalgte naturtyper etter naturmangfoldloven (jf **vedlegg 1**). Handlingsplanene skisserer en rekke ulike tiltak (jf **vedlegg 2**). I de fleste handlingsplanene vil det være aktuelt å foreslå overvåking som et aktuelt oppfølgingstiltak. Siden det er ulike fylkesmenn og Miljødirektoratet som er ansvarlige for de enkelte handlingsplanene, og ulike konsulenter som utreder det faglige grunnlaget for handlingsplanene, er det fare for at forslagene til opplegg for overvåking av de aktuelle artene og naturtypene ikke blir harmonisert eller tilpasset best mulig kunnskap på feltet. Miljødirektoratet har derfor uttrykt ønske om å få sammenstilt faglige anbefalinger for overvåkingsopplegg og metoder for de aktuelle artene og naturtypene.

1.1 Mål for utredningen

Denne utredningen tar sikte på å utvikle et generelt rammeverk for overvåking av ulike typer av arter og naturtyper som det er aktuelt å etablere spesifikke handlingsplaner for. Dette rammeverket skal gi veiledning om hvordan hensiktsmessige overvåkingsopplegg kan utvikles for de aktuelle artene og naturtypene, tilpasset aktuelle mål for slik overvåking og ulike relevante egenskaper ved artene og naturtypene.

Spesielt tar utredningen sikte på å

- identifisere fellestrekk i egenskaper og karakteristika ved handlingsplanarter og -naturtyper som er av betydning når det skal utvikles hensiktsmessige overvåkingsopplegg
- identifisere og systematisere problemstillinger, inkludert overvåkingens formål, som må adresseres ved utviklingen av hensiktsmessige overvåkingsopplegg for aktuelle arter og naturtyper
- anbefale hva som er aktuelle overvåkingsstrategier og -opplegg, inkludert prinsipper for hvordan områder for overvåking skal velges ut, for ulike kategorier av handlingsplanarter og -naturtyper, gitt overvåkingens formål
- gi en oversikt over etablert overvåkingsmetodikk som egner seg til ulike overvåkingsstrategier og opplegg, samt anbefale hvor tett overvåkingen må gjennomføres i tid og rom for å få sikre nok resultater til å gjennomføre tiltak
- sammenstille anbefalingene for de ulike typene av handlingsplanarter og -naturtyper

Utredningen tar ikke sikte på å lage ferdige overvåkingsopplegg for de enkelte artene eller naturtypene, men vil sortere artene og naturtypene i kategorier som er egnet for ulike overvåkingsopplegg. Dette vil lette den praktiske tilnærmingen til å utforme konkrete overvåkingsprogram for hver enkelt handlingsplanart eller naturtype.

1.2 Problemstillinger

Overvåkingsopplegg for arter og naturtyper vil avhenge av en rekke forhold som må avklares og drøftes når det skal utvikles overvåkingsopplegg for handlingsplanarter og -naturtyper. Disse forholdene knytter seg dels til formålet for overvåkingen, dels til egenskaper ved overvåkingsobjektene og hva slags implikasjoner disse har for utviklingen av et kostnadseffektivt og utsagnskraftig overvåkingsopplegg. Noen sentrale begreper knyttet til overvåking, er forklart i tekstboksen under. Se også Halvorsen (2011) for en mer detaljert drøfting av ulike overvåkingsbegreper.

Mål for overvåking av handlingsplanarter og -naturtyper

Arter eller naturtyper som er gjenstand for handlingsplaner, vil vanligvis ha klar forvaltningsinteresse, dvs at forvaltningens behov for relevant kunnskap bør være styrende for målsettingene ved overvåkingen. De spesifikke målene for overvåkingen, knyttet til lokale tiltak eller generalisering av bestandsutvikling på en større geografisk skala, vil ha betydning for hvilket overvåkingsopplegg som egner seg.

Ved overvåking av arter er det i hovedsak to forhold ved artene vi er interessert i: (1) i hvilken grad bestandsstørrelse (mengde) endrer seg over tid, og (2) i hvilken grad utbredelse endrer seg over tid. I tillegg kan vi ønske å vite noe om ev. endringer i (3) artens tilstand eller struktur, f.eks. individenes genetiske sammensetning, vekt, kondisjon eller fysiologiske tilstand, eller deres fordeling på aldersklasser eller kjønn (demografi), og ikke minst rekruttering og overlevelse.

Ved overvåking av naturtyper er vi vanligvis interessert i endringer i tilsvarende egenskaper: (1) mengde i form av areal eller antall forekomster, (2) geografisk utbredelse, og (3) tilstand, målt ved fysiske, kjemiske eller biologiske egenskaper. Endringer i tilstand vil ofte være særlig relevant å overvåke for naturtyper.

Noen overvåkingsbegreper

Definisjonsområdet er det geografiske området som overvåkingsresultatene skal gjelde for.

Overvåkingslokaliteten er det lokale området der overvåkingen foregår, med innsamling av data fra en avgrenset lokalitet. Overvåkingen vil vanligvis foregå i flere overvåkingslokaliteter.

Overvåkingsbegivenheten er den korteste observasjonsperioden for innsamling av data for overvåkingsindikatoren fra en lokalitet med sammenstilling til én verdi for sammenligning med andre perioder eller lokaliteter.

Overvåkingsstrategi betyr den overordnede tilnærmingen som må legges til grunn for å tilfredsstillende målene med overvåkingen.

Overvåkingsopplegg er det metodiske opplegget som overvåkingen skal følge mht hvilke variable (indikatorer) som skal overvåkes, hvilken statistisk innsamlingsdesign samt hvilke innsamlingsmetoder (feltprotokoll) og analysemetoder som skal brukes.

Overvåkingsindikatorer er de variablene som skal observeres eller måles i overvåkingen. De må representere det fenomenet (overvåkingsobjektene) vi er interessert i, på en dekkende måte og med en tilfredsstillende følsomhet for endringer i fenomenet.

Overvåkingsdesign betegner den statistiske strukturen for datainnsamling i tid og rom, både i forhold til hele definisjonsområdet for overvåkingen og innen de enkelte overvåkingslokalitetene.

Overvåkingsmetoder betegner de fagspesifikke metodene for datainnsamling i hver overvåkingslokalitet som er hensiktsmessige for å få data for de valgte overvåkingsindikatorer.

Forvaltningen har særlig uttrykt interesse for å kunne følge utviklingen av bestand/forekomst av artene og naturtypene. For prioriterte arter er det særlig viktig å følge utviklingen av bestandene innenfor definerte økologiske funksjonsområder.

For mange arter og naturtyper vil handlingsplanene ha som mål å øke kunnskapen om artenes eller naturtypenes utbredelse ved bl.a. å foreslå kartlegging som et tiltak i handlingsplanen. Slik kartlegging avviker fra overvåking av f.eks. utbredelse ved at det da sjelden er snakk om gjentatt, systematisk kartlegging for å registrere endringer i geografisk fordeling av artene/naturtypene, men mer en løpende kartleggingsinnsats for å finne nye forekomster av disse. Opplegg og metoder for løpende kartlegging av nye forekomster vil ikke bli videre behandlet her.

Generelt vil vi også ønske å kunne si noe om hva endringer i artene eller naturtypene kan skyldes. I den sammenhengen kan det være viktig å overvåke sannsynlige påvirkningsfaktorer på de aktuelle bestandene eller forekomstene.

Observasjoner eller målinger av egenskaper ved artene eller naturtypene er direkte indikatorer som representerer det ved artene eller naturtypene som vi egentlig er (bør være) interessert i. Imidlertid kan det ofte være enklere og mer effektivt å observere eller måle indirekte indikatorer som viktige påvirkningsfaktorer eller økologiske faktorer med nær sammenheng med tilstand og utvikling i egenskapene for artene eller naturtypene.

I denne utredningen vil vi forsøke å identifisere hva som er hensiktsmessige variabler å overvåke for ulike typer av arter og naturtyper med sikte på å få fram forvaltningsrelevant informasjon.

Ulike metodespørsmål som må avklares ved overvåking av arter og naturtyper

Spørsmålet om valg av overvåkingsmetoder for arter og naturtyper må omfatte følgende under-temaer (Halvorsen 2011):

- *Utvalgsmetode*: Hvordan velge ut de overvåkingslokalitetene i tid og rom som er best egnet til å gi relevant informasjon om overvåkingsobjektene (dvs det fenomenet vi er interessert i)?
- *Valg av overvåkingsindikatorer*: Hvordan kan vi velge variabler for måling/observasjon som dekker det fenomenet vi er interessert i på en god måte, som er følsomme for de endringene vi ønsker å oppdage, og som er operasjonelle og effektive å måle/observere i felt, ved fjernmåling eller på annet vis? Overvåkingsindikatorene kan være knyttet direkte til overvåkingsobjektet (direkte indikator) eller indirekte via faktorer av stor betydning for overvåkingsobjektet (for eksempel en arts habitat/substrat/livsmiljø eller påvirkningsfaktor) eller som er tett korrelert med endringer i overvåkingsobjektet (indirekte indikator).
- *Prosedyre for datainnsamling pr overvåkingslokalitet*: Statistisk design av datainnsamlingen pr overvåkingslokalitet for å få tilstrekkelig utsagnskraftige resultater pr lokalitet og over alle lokaliteter, samt å sikre hensiktsmessig dekning av den lokale variasjonen for hver overvåkingslokalitet og sikre sammenlignbarhet mellom ulike overvåkingslokaliteter. Dette omfatter også en vurdering av hensiktsmessig frekvens for gjentak av observasjoner eller målinger for hver overvåkingslokalitet.
- *Registreringsmetode*: Hva slags metoder er best egnet for å framskaffe informasjon om overvåkingsindikatorene på overvåkingslokalitetene?
- *Analysemetode*: Hva slags metoder kan brukes for å kunne trekke mest utsagnskraftige slutninger om tilstand og/eller endringer for overvåkingsobjektene, gitt de utvalgs- og registreringsmetodene vi har valgt?

Det er viktig å være bevisst at selv om enkelte arter og naturtyper kan ha svært begrenset og godt kjent forekomst, kan vi i prinsippet ikke være sikre på å ha full oversikt over alle slike forekomster. Hvis det er mulig, bør vi dermed velge overvåkingslokaliteter på en slik måte at vi kan trekke holdbare konklusjoner om hele bestanden av den aktuelle arten eller naturtypen selv om vi bare har observasjoner for deler av denne bestanden.

I utviklingen av et overvåkingsopplegg vil det også være nødvendig å ta stilling til overvåkingens definisjonsområde, dvs hvilket område (i tid og rom) vi ønsker at konklusjonene skal gjelde for (hele landet, visse regioner, naturtyper, for ett gitt tidspunkt, en spesifisert tidsperiode e.l.). I tillegg må det avklares hvilken skala vår observasjonsenhet skal ha i tid og rom (oppløsning eller kornstørrelse), dvs innenfor hvilken romlig og tidsmessig skala vi skal sammenstille vår informasjon til én observasjon – fra et gitt målepunkt, en enkelt felle eller prøveflate, eller en sammenstilling av flere prøveflater fra et lokalt område innen en gitt tidsperiode.

I denne utredningen vil vi forsøke å identifisere egnete overvåkingsopplegg og metoder ut fra spesifikke egenskaper ved aktuelle grupper av arter og naturtyper (jf under).

Egenskaper ved overvåkingsobjektene

Selv om arter og naturtyper med handlingsplaner ofte er truet og/eller har begrenset utbredelse eller bestandsstørrelse, varierer de likevel i betydelig grad i sin fordeling i tid og rom og i andre egenskaper som kan ha betydning for hvordan overvåkingen kan/bør legges opp. Slike egenskaper vil omfatte bl.a. hvor vanlig eller vidt utbredt arten eller naturtypen er, og i hvilken grad utbredelsen kan avgrenses geografisk eller i forhold til bestemte økologiske faktorer som terreng, berggrunn, klima etc. I tillegg vil det være avhengig av i hvilken grad arter opptrer konsistent på et visst sted fra år til år, om de har en kryptisk opptreden i deler av sin livssyklus eller er vanskelige å artsbestemme. For naturtyper vil det også være avgjørende om en gitt type lett kan identifiseres og avgrenses fra andre typer. I denne utredningen vil vi systematisere denne typen egenskaper ved de aktuelle artene og naturtypene og forsøke å trekke noen generelle slutninger om hva slags konsekvenser ulike egenskaper vil ha for utviklingen av spesifikke overvåkingsopplegg.

Krav til statistisk utsagnskraft

Et svært viktig aspekt som må avklares i utviklingen av et overvåkingsopplegg, er hvor store endringer overvåkingen skal ta sikte på å oppdage innenfor en gitt tidsperiode og med en viss spesifisert sannsynlighet. Slike forhold vil avgjøre hvor ofte og hvor tett observasjoner må foretas. Her vil det også være viktig å avklare hvor stor variabilitet det er i indikatorene som skal observeres eller måles, samt hva som er årsakene til denne variabiliteten og i hvilken grad et overvåkingsopplegg kan designes slik at variabiliteten reduseres eller struktureres mest mulig. Det er lite trolig at forvaltningen kan gi generelle spesifikasjoner for hvor store endringer som skal kunne oppdages ved overvåkingen for enkeltarter/naturtyper eller grupper av arter/naturtyper. I denne utredningen vil vi derfor forsøke å gi generelle retningslinjer for hvor stor overvåkingsinnsats man må forvente å bruke for å oppdage endringer av spesifisert størrelse, gitt variabilitet for overvåkingsindikatorene innenfor visse intervaller.

Krav til overvåkingskapasitet og kompetanse

Hvem som skal utføre overvåkingen, hvilken kompetanse disse bør ha, og hvilken kapasitet som vil være nødvendig, vil avhenge av hvor lett det er å identifisere de aktuelle artene/naturtypene i felt og å foreta de konkrete observasjonene eller målingene etter spesifisert instruks, samt hvilke krav overvåkingsopplegget setter til fordeling av innsatsen i tid og rom. I denne utredningen vil vi gi en vurdering av hva slags type kompetanse som kan være nødvendig for å gjennomføre overvåkingen for visse typer av arter og naturtyper, samt hvor omfattende innsats som vil være nødvendig under ulike krav til presisjon og nøyaktighet for observasjoner og målinger.

Aktuelle handlingsplanarter og -naturtyper

Det er allerede utarbeidet faglig grunnlag for handlingsplaner for mange arter og naturtyper. I disse er det ofte foreslått overvåking som del av oppfølgingstiltakene. I tillegg har en del av fylkesmennene alt igangsatt overvåking for noen av artene og naturtypene. Som nevnt over, er det i denne utredningen ikke aktuelt å gi spesifikke anbefalinger om overvåkingsopplegg og metoder for de enkelte artene og naturtypene. Imidlertid vil vi forsøke å sammenstille slike anbefalinger for grupper av arter og naturtyper med fellestrekk i overvåkingsformål og ulike egenskaper ved artene/naturtypene. Samtidig vil vi gi en oversikt over i hvilken grad foreslått eller

igangsatt overvåking for slike arter og naturtyper faktisk sammenfaller med de anbefalingene vi kommer fram til for de aktuelle typene av arter og naturtyper.

1.3 Utredningens angrepsmåte

Det er noen spesielle utfordringer knyttet til å vurdere og sammenstille overvåkingsopplegg for artene og naturtypene med handlingsplaner (jf **vedlegg 1**). Utvalg av slike handlingsplaner og -naturtyper er basert på mangelfulle og lite eksplisitte kriterier, noe som gjør det vanskelig å foreta en systematisk og prinsipiell vurdering av overvåkingsopplegg for disse artene og naturtypene. Naturtypene er heller ikke definert ut fra et felles teoretisk grunnlag, slik vi for eksempel finner det i Naturtyper i Norge (Halvorsen et al. 2009), men er mer eller mindre eksplisitt knyttet til naturtypene i Miljødirektoratets Håndbok 13 (DN 2007a). Siden en overordnet, systematisk plan for overvåking av det biologiske mangfoldet i Norge foreløpig ikke er utviklet, vil dessuten overvåking av handlingsplaner og -naturtyper ikke omfattes av en slik plan som kunne fangt opp visse typer av overvåking. Den desentraliserte modellen for oppfølging av handlingsplanene i regi av fylkesmennene byr også på utfordringer når det gjelder systematisk, helhetlig overvåking basert på tilstrekkelig kompetanse. Flere av disse utfordringene kommer vi tilbake til i større detalj utover i rapporten. Her er det viktig å framheve at utredningen er pragmatisk lagt an, basert på handlingsplanene listet opp i **vedlegg 1**, og den informasjonen som finnes i de tilgjengelige dokumentene knyttet til handlingsplanene (jf avsnittet under).

Denne utredningen er basert på oversikt over nåværende handlingsplaner for arter og naturtyper stilt til disposisjon av Miljødirektoratet (**vedlegg 1**) og fordeler seg på artsgrupper og naturtyper som vist i **tabell 1**. For en god del av disse foreligger det ferdig utarbeidede handlingsplaner eller utkast, eller faggrunnlag for slike handlingsplaner i form av egne rapporter. Alle publiserte handlingsplaner pr juli 2013 har vært tilgjengelige for denne utredningen, men bare et utvalg av rapportene for faggrunnlag og utkast har vært konsultert (jf **vedlegg 1**). Der Artsda-

Tabell 1 Oversikt over aktuelle handlingsplaner fordelt på artsgrupper og hovednaturtyper, samt år for igangsetting av handlingsplanarbeidet (jf vedlegg 1). Tallene angir antall handlingsplaner for hver gruppe og hvert år. Enkelte handlingsplaner omfatter mer enn én art.

	2003-2009	2010	2011	2012	2013	Totalt
Arter						
Kransalger			1			1
Sopp	1	1				2
Lav	1	3	1	2		7
Moser	1			1		2
Karplanter	13	5	5	1		24
Karplanter+insekter	1	1	1			3
Invertebrater	2	2				4
Insekter	5	5	6	1		17
Fisk	1	3				4
Amfibier	2					2
Fugler	7	1				8
Pattedyr	2					2
Naturtyper						
Kulturmark	1	2	1			4
Åpent lavland		3				3
Skog/kulturmark	1					1
Skog	1	2		1		4
Myr/våtmark		3		2		5
Vassdrag	1	2				3
Marint		1			1	2
Geologisk			1			1
Sum	40	34	16	8	1	99

tabanken har laget faktaark for de aktuelle artene, er også disse konsultert for informasjon om forekomst, habitatkrav, bestandsstørrelse og -utvikling, samt trusler. I tillegg er det hentet informasjon om den geografiske fordelingen av registrerte funn siden 2000 for artene fra Artsdatabankens Artskart (pr juli 2013).

I tillegg til informasjon om de enkelte handlingsplanartene og -naturtypene er utredningen basert på ideer og anbefalinger i utvalgt litteratur om opplegg og metoder for økologisk overvåking. Disse anbefalingene er knyttet til egenskaper for de aktuelle artene og naturtypene. Vurderingene og anbefalingene i denne rapporten er også diskutert med erfarne kolleger i og utenfor NINA.

2 Generelle perspektiver på økologisk overvåking

Mål og mening med overvåkingen

Yoccoz et al. (2001) understreker at miljøovervåking må ta stilling til tre grunnleggende spørsmål: (1) Hva er hensikten med overvåkingen? (2) Hva skal overvåkes? og (3) Hvordan skal overvåkingen gjennomføres?

I sin bok om effektiv økologisk overvåking legger Lindenmayer & Likens (2010) vekt på omtrent det samme når de trekker fram prinsipper som kjennetegner vellykket økologisk overvåking, der de faglig sett viktigste er:

- *en spesifikk målsetting for overvåkingen*: hva er hensikten med overvåkingen, hva ønsker man å oppdage, og hvilke variabler skal man bruke for å måle eller observere dette?
- *en klar modell for det systemet som overvåkes*: hva er de sentrale elementene og påvirkningsfaktorene i systemet og hvilke av disse må overvåkingen dekke?
- *god statistisk design på overvåkingen*: hvordan skal innsamlingen av observasjoner foregå i tid og rom slik at man kan trekke holdbare slutninger med spesifisert sikkerhet?

I noen grad kan det diskuteres om vellykket økologisk overvåking alltid trenger å ha et tydelig formål, f.eks. formulert som eksplisitte hypoteser om effekter av bestemte påvirkningsfaktorer. I mange tilfeller ønsker man heller å lage et overvåkingsopplegg som kan oppdage hittil ukjente påvirkningsfaktorer og effekter. Det er imidlertid åpenbart at jo mer kunnskap man har om systemet som skal overvåkes, og jo klarere målsettinger man har for overvåkingen, jo lettere er det å lage et overvåkingsopplegg som kan gi klare og tolkbare resultater med en effektiv ressursinnsats.

Vi kan altså skissere to ulike hovedtilnærminger til økologisk overvåking som kjennetegnes ved målsettingene for overvåkingen (jf Halvorsen 2011):

- *Basisovervåking*: systematisk, gjentatt observasjon/måling av overvåkingsindikatorer for å dokumentere status og ev. endringer i tid og rom og ut fra dette kunne utvikle hypoteser om mulige årsaker til observerte mønstre
- *Effektstudier*: overvåking for å teste spesifikke hypoteser, for å etterprøve effekter av spesifikke påvirkningsfaktorer, for å evaluere effekter av gitte forvaltningstiltak eller oppnåelse av forvaltningsmål

Det generelle målet med overvåking av handlingsplanarter og -naturtyper er å skaffe kunnskapsgrunnlag for hensiktsmessig forvaltning av disse artene og naturtypene. Slik sett bør overvåkingen ha et klart formål knyttet til bestandsnivå, tilstand og utvikling for artene og naturtypene. Det er imidlertid sjelden man har tilstrekkelig kunnskap om artene eller naturtypene og detaljert oversikt over alle viktige faktorer som bør inkluderes i en modell for det systemet artene og naturtypene inngår i. Det kan f.eks. være dårlig kjente påvirkningsfaktorer som kan medføre ekstra usikkerhet om hvordan overvåkingen best kan legges opp. Da vil vi ofte måtte legge opp overvåkingen som en bredt anlagt basisovervåking. Dessuten kan det ofte være aktuelt med mer spesifikk oppfølging av effektene av ulike forvaltningstiltak, noe som vil falle i kategorien effektstudier.

Hvordan trekke slutninger om overvåkingsresultater?

Når vi overvåker visse økologiske variabler (f.eks. arter eller naturtyper), vil vi vanligvis måle eller observere verdier for disse variablene på noen spesifikke steder og tidspunkter. Samtidig vil vi ofte ønske å bruke disse målingene eller observasjonene til å si noe om områder eller tidsperioder som ligger utenfor de stedene og tidspunktene der målingene eller observasjonene er gjort. Vi vil ønske å kunne trekke konklusjoner fra våre observasjoner som er gyldige for hele det aktuelle definisjonsområdet. Yoccoz et al. (2001) har påpekt at det er to prinsipielt ulike måter å trekke slike konklusjoner på for å oppnå innsikt om fenomenene som er av interesse:

- Vi kan enten sørge for å legge opp (designe) datainnsamlingen slik at vi ved hjelp av statistiske metoder kan trekke konklusjoner om hele populasjonen i definisjonsområdet ut fra et utvalg av objekter som overvåkes. Dette kaller Yoccoz et al. (2001) for *designbaserte slutninger* (design-based inference). For å kunne trekke holdbare slutninger på et slikt grunnlag, må objektene som skal overvåkes trekkes fra populasjonen av alle objekter på en representativ måte, dvs helst ved et tilfeldig utvalg. Dette skal sikre at vi ikke får et skjevt bilde av verdiene i populasjonen ved at alle typer av objekter er inkludert i overvåkingen med samme (eller kjent) sannsynlighet. Dessuten må det være mange nok objekter som overvåkes til at usikkerheten i resultatene blir liten nok til å trekke holdbare konklusjoner.
- I noen sammenhenger kan vi ha god kunnskap om det systemet vi skal overvåke, slik at vi på forhånd mener vi kan si hvor representativt hvert overvåkingsobjekt er for populasjonen som helhet. Vi kan f.eks. ha en mer eller mindre eksplisitt modell for hvordan verdiene for overvåkingsindikatorerne vil variere med miljøgradienter, påvirkningsfaktorer eller andre forhold som vi kan måle i naturen. Slik modellforståelse kan enten være kvalitativ kunnskap om overvåkingsobjektene fordelt langs miljøgradienter eller være formulert som kvantitative modeller for overvåkingsindikatorernes fordeling. Slutninger trukket på basis av verdier fra overvåkingsobjekter som inngår i en slik modellforståelse av systemet som overvåkes, kaller Yoccoz et al. (2001) for *modellbaserte slutninger* (model-based inference). Slutninger trukket om hele populasjonen ut fra observasjoner med basis i en slik modellforståelse, er svært avhengig av at vi har tilstrekkelig kunnskap om systemet som overvåkes. Det er dessuten ikke mulig å kvantifisere i hvilke grad observasjonene avviker fra populasjonen. Følgelig fraråder Yoccoz et al. (2001) å basere overvåkingen på en tilnærming som krever modellbaserte slutninger. Dessverre kan datainnsamling basert på god statistisk design være vanskelig og/eller ressurskrevende å gjennomføre i praksis, slik at vi gjerne ender med modellbaserte slutninger i større eller mindre grad.

Generelt vil overvåking basert på god statistisk design gjøre det mulig å trekke sikrere og sterkere slutninger enn for overvåking bare basert på en modellforståelse av systemet. Dersom vi i tillegg kan legge opp overvåkingen slik at vi får et eksperimentelt oppsett, med ulike behandlinger og kontroll og tilstrekkelig med gjentak av hver av disse, vil vi kunne få stor utsagnskraft om virkningen av de ulike behandlingene. Dette er også et poeng som Lindenmayer & Likens (2010) påpeker. I vår sammenheng vil dette være særlig aktuelt dersom overvåkingen har som formål å si noe om effektene av ulike typer skjøtsel eller andre forvaltningstiltak for de aktuelle artene eller naturtypene.

Sammenheng mellom overvåkingsmål, innsamlingsmetode og generalisering

Rune Halvorsen (2011) har grundig diskutert hvordan overvåking av naturtyper bør legges opp under ulike forutsetninger. Denne diskusjonen er også relevant for arter som ikke har stor bevegelighet, men som stort sett kan finnes innenfor gitte avgrensede leveområder. Halvorsen påpeker at det er en sammenheng mellom overvåkingsmålet, hva som bør overvåkes, og hvordan overvåkingen bør legges opp. Han skiller mellom følgende typer av kunnskapsbehov som motiv for overvåking av naturtyper:

- *Stedfestet naturinformasjon* (nøyaktige opplysninger om naturtypefigurer og artsforekomster): Kunnskapsgrunnlag for praktisk arealforvaltning, arealplanlegging, håndhevelse av lover og forskrifter, etc.
- *Kvalitetssikret kunnskap om status og/eller endringer over tid for viktige naturmangfoldindikatorer* (dvs naturfenomener, naturtyper og arter, som det knytter seg spesiell forvaltningsinteresse til): Kunnskapsgrunnlag for rødlistevurdering, beregning av aggregerte mål på naturtilstand, f.eks. Naturindeks, og beslutningsgrunnlag for forvaltningstiltak, f.eks. vedtak om ansvarsnaturtyper og -arter, iverksettelse av handlingsplanarbeid for naturtyper og arter, utvelgelse av naturtyper og prioritering av arter med hjemmel i Naturmangfoldloven
- *Dyp innsikt i komplekse økosystemers struktur, funksjon og dynamikk*: Inkludert tidlige indikasjoner på endringer i disse systemene og detaljert kunnskap om endringsforløp for arts-sammensetning, miljøforhold og viktige økosystemprosesser; dokumentasjon og kunnskapsgrunnlag for iverksettelse av tiltak

- *Uttesting av spesifikke forvaltningstiltak*: f.eks. ulike skjøtsels- eller restaureringsregimer
- *Evaluering av måloppnåelse*: f.eks. oppnåelse av bevaringsmål i verneområder, sektorvise miljømål, fremmede arter langs veikanter, kjørespor i forsvarets skytefelt etc

Når det gjelder uttesting av forvaltningstiltak eller evaluering av måloppnåelse, må overvåkingsindikatorer knyttes til forvaltningstiltakene og deres mål. Disse bør ha relevans for handlingsplanarter og -naturtyper, ev. kan variablene knyttes til innsats av virkemidler og tiltak eller til indirekte mål for handlingsplanarter og -naturtyper.

Når formålet med overvåkingen og valg av aktuelle overvåkingsindikatorer er avklart, vil spørsmålet være hvordan datainnsamlingen bør legges opp. Det viktigste å avklare vil da være hvordan de enkelte overvåkingslokalitetene skal velges ut. Dette vil ha avgjørende betydning for om og hvordan resultatene fra overvåkingen kan generaliseres til hele definisjonsområdet, og hva slags slutninger som kan trekkes fra observasjonene. Halvorsen (2011) skiller mellom følgende typer datainnsamlingsmetoder:

- *Arealdekkende datainnsamling, totalkartlegging*: registrering av verdier for overvåkingsindikator i hele definisjonsområdet (komplett dekning av hele området)
- *Arealrepresentativ datainnsamling*: registrering av verdier for overvåkingsindikator i et representativt utvalg av definisjonsområdet, basert på at hver observasjon dekker lik andel av alle mulige observasjoner; kan gjelde for hele definisjonsområdet eller for en eller flere spesifikke naturtyper innen definisjonsområdet
- *Sannsynlighetsbasert datainnsamling*: registrering av verdier for overvåkingsindikator i et representativt utvalg av definisjonsområdet, basert på kunnskap om sannsynligheten for at indikatoren er til stede på hvert mulig observasjonssted
- *Gradientbasert datainnsamling*: registrering av verdier for overvåkingsindikator mellom og/eller innen overvåkingslokaliteter plassert slik at viktig økologisk variasjon langs lokale og/eller regionale gradienter innen definisjonsområdet blir dekket
- *Selektiv datainnsamling*: registrering av verdier for overvåkingsindikatorer på subjektivt utvalgte overvåkingslokaliteter; innen hver lokalitet kan datainnsamlingen foregå etter en av metodene beskrevet over
- *Spesialutvalg*: registrering av verdier for overvåkingsindikatorer etter andre utvalgsmetoder, f.eks. som rene felteksperimenter

Halvorsen (2011) påpeker at de fleste av disse datainnsamlingsmetodene vil være godt egnet til bruk i basisovervåking (unntaket er spesialutvalg). Effektstudier kan best gjennomføres som eksperimentell testing av spesifikke hypoteser (dvs spesialutvalg), men her kan også andre metoder være egnet. Han angir også hvilke av disse metodene for datainnsamling som er best egnet for å belyse de ulike typene kunnskapsbehov (**tabell 2**). Flere av datainnsamlingsmetodene kan være mer eller mindre egnet også for andre kunnskapsbehov enn de som er indikert i **tabell 2**. Flere av metodene kan f.eks. være godt egnet til uttesting av forvaltningstiltak eller evaluering av måloppnåelse. Det vil i stor grad avhenge av hva slags forvaltningstiltak eller mål det er snakk om, og hvilket definisjonsområde resultatene skal gjelde for.

De ulike metodene for datainnsamling gir også ulike muligheter for å trekke holdbare slutninger om generelle mønstre for overvåkingsindikatorer for hele definisjonsområdet (Halvorsen 2011):

- *Arealdekkende datainnsamling, totalkartlegging*: Slik datainnsamling kan i prinsippet gi verdier for alle forekomster av overvåkingsindikatoren innenfor definisjonsområdet, dvs verdiene er direkte observasjoner uten feil. I realiteten vil også arealdekkende datainnsamling oftest være beheftet med diverse feilkilder knyttet til oppdagbarhet av indikatoren, skjevhet og andre feil i registreringene. I praksis vil derfor en totalkartlegging ofte ende opp som en form for selektiv datainnsamling der vi mangler kvantifisering av variabiliteten og dermed ikke kan trekke statistiske slutninger.

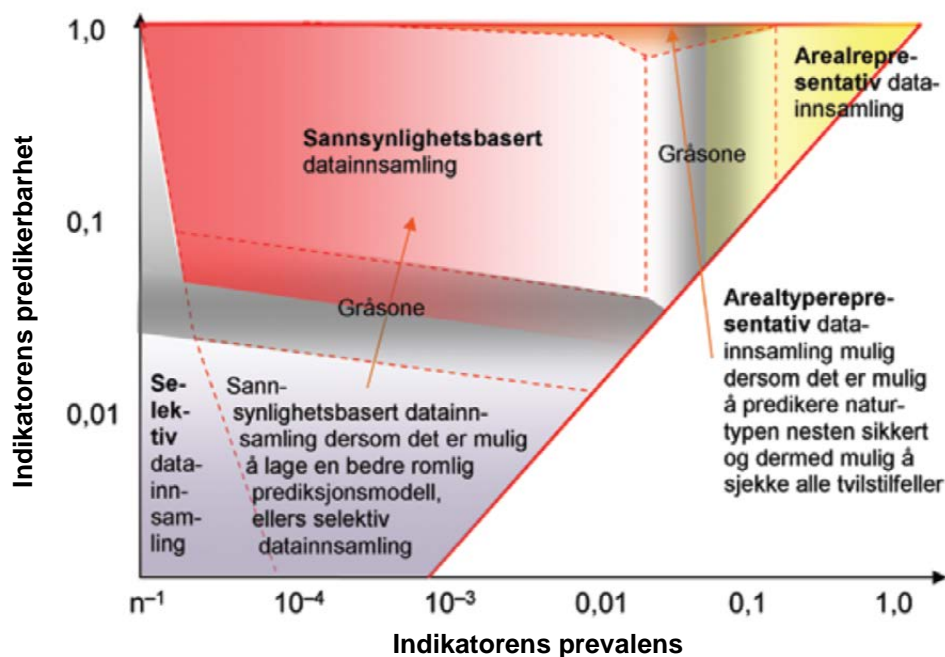
Tabell 2 Ulike typer datainnsamlingsmetoder og deres egnethet for å belyse forskjellige kunnskapsbehov som motiverer naturovervåking. Metoder som er mest (1) og nest mest egnet (2) er angitt. Mindre eller ikke egnet er ikke vist her. (Etter Halvorsen 2011)

Kunnskapsbehov	Datainnsamlingsmetode
Stedfestet naturinformasjon	1) Selektiv 2) Sannsynlighetsbasert
Kvalitetssikret kunnskap om status/endringer	1) Arealdekkende, totalkartlegging 1) Arealrepresentativ 1) Sannsynlighetsbasert 2) Gradientbasert 2) Spesialutvalg
Innsikt i komplekse økosystemers struktur etc	1) Gradientbasert 2) Spesialutvalg
Uttesting av forvaltningstiltak	1) Spesialutvalg
Evaluerings av måloppnåelse	2) Arealdekkende, totalkartlegging

- *Arealrepresentativ datainnsamling:* Ut fra observerte verdier av en overvåkingsindikator med høy eller kjent oppdagbarhet gir slik datainnsamling direkte arealrepresentative estimater for egenskaper ved indikatoren. Dette er en typisk designbasert slutning. For at innsamlingsmetoden skal gi gode nok estimater, må indikatoren forekomme tilstrekkelig hyppig og være lett å oppdage der den forekommer. Slik arealrepresentativ datainnsamling kan også gjennomføres for spesifiserte areal typer dersom areal typene kan identifiseres med stor grad av sikkerhet. Ved mer usikker identifikasjon av areal typen, vil vi måtte legge a priori antagelser om areal typens forekomst til grunn, og slutningene vil dermed i større grad være modellbaserte.
- *Sannsynlighetsbasert datainnsamling:* Ut fra observerte verdier av en overvåkingsindikator med høy eller kjent oppdagbarhet gir slik datainnsamling sannsynlighetsbaserte arealrepresentative estimater for egenskaper ved indikatoren. Dersom sannsynligheten for indikatoren forekomst er beregnet med utgangspunkt i en perfekt romlig prediksjonsmodell basert på kunnskap om indikatoren forekomst i forhold til ulike arealdekkende miljøvariabler, vil slutninger kunne trekkes på et designbasert statistisk grunnlag. Dette vil imidlertid aldri fullt ut være tilfellet, slik at mer eller mindre omfattende antagelser om indikatoren sammenheng med slike miljøvariabler må baseres på a priori antagelser. Jo sterkere vekt a priori antagelser har i prediksjonsmodellen, jo mer vil slutninger være modellbaserte.
- *Gradientbasert datainnsamling:* Metoden gir grunnlag for å generalisere resultatene til hele definisjonsområdet ved en drøfting av resultatene fra statistisk analyse eller mer uformell vurdering av observerte verdier for overvåkingsindikatorene. Slik drøfting representerer modellbaserte slutninger, der holdbarheten i slutningene i hovedsak hviler på hvor god forståelse man har for sammenhengen mellom overvåkingsindikatoren og de miljøvariablene som gradientene fanger opp, samt i hvilken grad de valgte overvåkingslokalitetene og datainnsamlingspunktene innen hver lokalitet fanger opp de relevante gradientene.
- *Selektiv datainnsamling:* Slik datainnsamling gir grunnlag for generalisering fra observerte verdier av en overvåkingsindikator ved drøfting av disse observasjonene i lys av annen eksisterende kunnskap man måtte ha om indikatoren, overvåkingslokalitetene og aktuelle påvirkningsfaktorer. Slutninger vil ofte være kvalitative modellbaserte.

Overvåkingsindikatoren egenskaper og valg av datainnsamlingsmetode

Som vi har sett over, er valg av datainnsamlingsmetode svært viktig for hva slags type slutninger vi kan trekke fra observasjonene. Hyppigheten i indikatoren forekomst er egenskapen ved overvåkingsindikatoren som er av størst betydning for valg av datainnsamlingsmetode.. Hyppigheten kan uttrykkes ved indikatoren prevalens, dvs i hvor mange av alle mulige observasjonsheter (prøveruter e.l.) indikatoren faktisk forekommer. Dette skyldes at prevalensen avgjør hvilken presisjon i estimatene for indikatoregenskaper vi kan oppnå ved en gitt ressursinnsats.



Figur 1 Sammenheng mellom en overvåkingsindikatorers egenskaper og egnet metode for datainnsamling. Indikatoregenskapene er knyttet til hvor vanlig indikatoren forekommer innenfor definisjonsområdet (prevalens) og hvor god sammenheng det er mellom indikatoren forekomst og ulike miljøegenskaper som kan måles eller innhentes på annen måte for hele definisjonsområdet (predikerbarhet). Figuren er hentet fra Halvorsen (2011).

Datainnsamlingsmetodene fra arealrepresentativ, via sannsynlighetsbasert og gradientbasert datainnsamling, til selektiv datainnsamling representerer et spenn fra helt tilfeldig utvalg av overvåkingslokaliteter til utvalg fullstendig styrt av observatøren. Ved lavere prevalens for indikatoren vil ressursbehovet ved et tilfeldig utvalg øke dersom vi etterstreber samme presisjon. Ved å gå fra et tilfeldig utvalg til et som i økende grad er styrt av observatørens subjektive valg, kan kostnadene gå ned, men samtidig øker risikoen for slutningsfeil. Siden det i prinsippet alltid er mulig å øke ressursene til overvåking, er det ikke mulig å tallfeste noen nedre grense for indikatorens prevalens for at vi skal kunne bruke et tilfeldig utvalg. Halvorsen (2011) antyder likevel at en slik grense kanskje går ved prevalens på 0,02–0,1, dvs at indikatoren er til stede i 2–10% av alle mulige observasjonssteder (**figur 1**). Denne grensen vil i praksis avhenge av utvalgsstørrelsen (som igjen avhenger av ressursene tilgjengelig til overvåking), egenskaper for indikatorvariabelen (bl.a. variasjon i forekomst og oppdagbarhet) og våre krav til presisjon i resultatene. For en art eller naturtype som er enkel å oppdage, vil en absolutt nedre grense for tilfeldig (uniformt) utvalg ligge rundt $1/n$, der n er utvalgsstørrelsen. Når prevalensen er $1/n$, forventer vi én observasjonseenhet i utvalget. Er prevalensen mindre, vil vi ofte ikke oppdage arten eller naturtypen i det hele tatt. I praksis vil imidlertid kravet til prevalens være høyere: Vi trenger mer enn én observasjonseenhet for å få presise estimater av indikatorvariabelen.

Dersom vi kun er interessert i overvåkingsindikatorens forekomst i spesifikke arealtyper og disse kan identifiseres med tilnærmet 100% sikkerhet, kan arealtyperepresentativ datainnsamling brukes selv om indikatorens prevalens generelt er lavere enn 0,02. Ellers viser **figur 1** at det bare vil være sannsynlighetsbasert datainnsamling som gir mulighet for å trekke konklusjoner fra observasjonene til hele definisjonsområdet på en statistisk holdbar måte. Dette forutsetter imidlertid at det er en nær sammenheng mellom forekomsten av indikatoren og aktuelle miljøegenskaper som lett kan kvantifiseres for hele definisjonsområdet, og at vi har en god prediksjonsmodell for å beskrive denne sammenhengen. Halvorsen (2011) antyder at ved en predikerbarhet større enn anslagsvis 0,05, vil vi kunne bruke sannsynlighetsbasert datainnsamling

ved en prevalens ned mot 0,00001 (**figur 1**). Med predikerbarhet forstår vi den maksimale sannsynligheten for å finne indikatoren i en utvalgsenhet i følge prediksjonsmodellen.

Halvorsen (2011) understreker at predikerbarheten vil avhenge av gode prediksjonsmodeller, der også størrelsen på det arealet vi bruker for å ettersøke indikatoren vil være avgjørende for hvor god modellen vil være. Ved store overvåkingslokaliteter vil indikatoren med større sannsynlighet finnes innen lokaliteten, men samtidig vil nødvendige ressurser for å finne den også øke. Dessuten vil aktuelle data for miljøegenskaper til bruk i prediksjonsmodeller i hovedsak finnes på visse romlige skalanivåer (typisk med romlig oppløsning 10 m – 1 km²). Dermed vil valg av størrelse på overvåkingslokaliteter (dvs områder for ettersøking av indikatoren) også måtte tilpasses den romlige oppløsningen på tilgjengelige data for viktige miljøegenskaper som skal inngå i prediksjonsmodellen, eller som det er mulig å utvikle data for. Ellers vil modellen trolig gi svak presisjon i forutsigelsene av indikatorens forekomst.

Sannsynligvis vil de aller fleste handlingsplanarter og -naturtyper ha en prevalens lavere enn 0,02 (dvs de finnes i <2% av mulige overvåkingslokaliteter), når vi ser på hele landet som definisjonsområde (selv om vi avgrenser dette til relevante hovednaturtyper). Dermed vil arealrepresentativ datainnsamling sjelden være noe alternativ (gitt realistiske kostnader). Dette er nærmere vurdert i kapittel 3.2.3. Prevalensen kan være høyere dersom arten eller naturtypen med sikkerhet har en utbredelse avgrenset til visse regioner eller spesifikke naturtyper. I hvilken grad det er mulig å lage prediksjonsmodeller med tilstrekkelig høy predikerbarhet (basert på miljøegenskaper som vi i dag kan skaffe data for) for slike arter og naturtyper, er usikkert. Halvorsen (2011) er imidlertid optimistisk basert på noen få tester gjort med prediksjonsmodeller.

Dersom verken arealrepresentativ eller sannsynlighetsbasert datainnsamling er mulig, står vi igjen med selektiv datainnsamling. Overvåking basert på slik datainnsamling vil alltid være mulig å få til. Utfordringen er å vite hvor sikre generelle konklusjoner man kan trekke om artene og naturtypene basert på slik overvåking. For å bevege seg i retning av generelle konklusjoner er det to veier å gå, som begge krever oppbygging av kunnskap. Det ene alternativet er at overvåkingen følges av studier som kan gi grunnlag for modellbaserte slutninger. Fordelen med dette er at overvåkingen kan etableres tidlig og gjennomføres på en konsistent måte over tid, og dermed raskt gi grunnlag for en lengre tidsserie. Ulempen er usikkerheten som modellbaserte slutninger medfører. Det andre alternativet er at overvåkingen endres til andre typer utvalg etter hvert som ny kunnskap akkumuleres. Da unngår man modellbaserte slutninger, men det vil kunne ta lang tid før man kan si at overvåkingen gir dekkende resultater for definisjonsområdet.

3 Overvåking av handlingsplanarter og -naturtyper

Ovenfor har vi skissert hvilke problemstillinger som er aktuelle for å kunne vurdere et godt overvåkingsopplegg for handlingsplanarter og -naturtyper (kap. 1.2), samt noen generelle utfordringer ved økologisk overvåking (kap. 2). Her skal vi mer i detalj gå gjennom de ulike problemstillingene fra kap. 1.2, sett i lys av henholdsvis de generelle utfordringene ved økologisk overvåking og en del relevante egenskaper ved de aktuelle artene og naturtypene.

3.1 Mål og indikatorer for overvåking av handlingsplanarter og -naturtyper

3.1.1 Mål for overvåking

Som skissert i kapittel 1.2, vil overvåking av handlingsplanarter og -naturtyper ha som overordnet mål å forbedre kunnskapsgrunnlaget for hensiktsmessig forvaltning av de aktuelle artene og naturtypene. Mer spesifikt kan slike målsettinger formuleres som

1. å få oversikt over status og tidsutvikling for nasjonal utbredelse, bestandsstørrelse, spredning og/eller økologisk tilstand
2. å få oversikt over status og tidsutvikling for bestandsstørrelse, spredning og/eller økologisk tilstand i lokale områder, f.eks. områder antatt å være særlig viktige områder for arten/naturtypen, økologiske funksjonsområder for prioriterte arter, eller mer subjektivt utvalgte områder for oppfølging av arten/naturtypen
3. å få dypere innsikt i økosystemet som arten/naturtypen er en del av, med de påvirkningsfaktorene og mekanismene som styrer dette systemet
4. å få oversikt over status og utvikling for de viktigste påvirkningsfaktorene av betydning for arten/naturtypen
5. å få oversikt over effekten av ulike forvaltningstiltak i lokale områder eller på landsbasis; effekten vil da gjerne måles for utbredelse, bestandsstørrelse og/eller økologisk tilstand
6. å evaluere oppnåelse av eventuelle bevaringsmål for arten/naturtypen

Handlingsplanenes ulike tiltak er gitt i **vedlegg 2** og deres mål for overvåkingen i **vedlegg 3**.

Basisovervåking av arter og naturtyper

De to første av disse formålene for overvåking kan karakteriseres som generell basisovervåking knyttet til arten eller naturtypen. Hensikten vil i hovedsak være å følge utviklingen på nasjonalt eller lokalt nivå, uten at det er lagt til grunn spesifikke hypoteser om utviklingen eller effekter av spesielle påvirkningsfaktorer eller forvaltningstiltak. Prinsipielt vil man nok i handlingsplanen ønske å få oversikt over status og utvikling for arten eller naturtypen på nasjonalt nivå eller innenfor et nærmere spesifisert definisjonsområde. I praksis kan dette vise seg for vanskelig eller ressurskrevende. Da kan målet for overvåkingen bli avgrenset til å følge utvikling for utvalgte lokale bestander eller forekomster, der man ev. i etterkant forsøker å trekke mer vidtfavnende konklusjoner om resultatenes betydning for hele landet eller bestanden. Slike modellbaserte konklusjoner er, som nevnt over, avhengig av svært god systemforståelse der som usikkerheten ikke skal bli alt for stor. Handlingsplanene er imidlertid oftest lite eksplisitte på om overvåkingen skal kunne gi resultater for nasjonalt nivå eller bare for utvalgte områder eller forekomster. Det er da betydelig risiko for at resultatene fra det valgte overvåkingsopplegget vil kunne bli generalisert i for stor grad.

Definisjonsområde

Hvilket definisjonsområde resultatene fra overvåkingen skal være gyldige for, er et sentralt spørsmål å avklare ved formulering av målsettinger for overvåkingen. Som nevnt, vil det i prinsippet oftest være hele landet som er definisjonsområdet for handlingsplanene. I noen grad

kan dette avgrensnes til spesielle geografiske områder, spesielle bioklimatiske regioner (som sterkt oseaniske områder), eller områder med andre spesielle naturforhold (f.eks. kalkmark). Slik avgrensning av definisjonsområdet kan brukes enten man er helt sikker på at arten eller naturtypen ikke finnes utenfor avgrensingen eller om man bare ønsker å gi en vurdering for den aktuelle spesifikasjonen av definisjonsområdet. Et hovedpoeng er imidlertid at definisjonsområdet må spesifiseres. Om ikke annet er spesifisert, må vi gå ut fra at definisjonsområdet omfatter hele landet. Dette er også en rimelig tolkning for så godt som alle handlingsplanene.

Grunnleggende forståelse av økosystemet

Det tredje formålet søker å oppnå mer grunnleggende forståelse om økosystemet arten/naturtypen er en del av. Her vil motivet ofte være å utvikle kunnskap om systemet, for å forstå endringsprosesser og trusler bedre, og dermed ev. å kunne utvikle mer spesifikke overvåkingsopplegg og/eller forvaltningstiltak. Mange av handlingsplanene påpeker kunnskapsmangel for sine respektive arter og naturtyper, både med hensyn til utbredelse/forekomst og mer grunnleggende økologiske forhold. De fleste foreslår mer/bedre kartlegging for å finne flere forekomster. Noen foreslår også utvalgte, tidsavgrensede forskningsaktiviteter for å belyse viktige sider ved artenes økologi, for eksempel knyttet til bestandsdynamikk eller genetisk sammensetning. Systematisk langsiktig overvåking for å utvikle innsikt i systemet arten/naturtypen er en del av, foreslås imidlertid i svært liten grad (om overhode). Det kan også diskuteres om slik generell kunnskapsoppbygging ville være et rimelig tiltak innenfor rammen av slike handlingsplaner.

Påvirkningsfaktorer

Ved spesielt å fokusere på endringer i påvirkningsfaktorer (jf punkt 4), antar vi at vi har god innsikt i hvilke faktorer som er av betydning for arten eller naturtypen. Normalt vil overvåking av påvirkningsfaktorer være et tillegg til overvåking rettet mot den aktuelle arten/naturtypen, siden det ikke vil være opplagt hvordan og i hvilken grad endringer i påvirkningsfaktorer fører til en endring hos arten/naturtypen. Handlingsplanene peker på aktuelle påvirkningsfaktorer (trusler) for artene eller naturtypene, men legger sjelden opp til generell overvåking av aktuelle påvirkningsfaktorer. For spesifikke påvirkninger på lokale forekomster, som inngrep, gjengroing og fremmede arter, foreslår likevel flere handlingsplaner at slike bør overvåkes. Generelt synes dette som en fornuftig avgrensning: Overvåking som oppfølging av handlingsplanene kan med fordel også omfatte slike påvirkningsfaktorer på lokalt nivå som direkte virker på enkeltforekomster eller bestander. Dette kan ses på som del av overvåkingen av habitattilstanden for forekomstene. Mer globale eller regionale påvirkninger, som klimaendringer og langtransporterte forurensninger, dekkes bedre av annen overvåking og kan ev. trekkes inn som mulige årsaker i tolkningen av resultatene der den generelle overvåkingsdesignen legger til rette for det (dvs med tilstrekkelige kontraster i grad av påvirkning fra de aktuelle faktorene).

Oppfølging av forvaltningstiltak

Mange av handlingsplanene foreslår ulike lokale forvaltningstiltak som restaurering, skjøtsel eller biotopforbedring for å bedre tilstanden for de aktuelle artene eller naturtypene. Overvåking av effekten av slike tiltak vil da ofte være viktig (jf punkt 5). Slik overvåking må tilpasses typen tiltak og bør om mulig legges opp som felteksperiment med tiltak som behandling og med passende kontroll (uten behandling), slik at man kan trekke sikrest mulige konklusjoner om tiltakets virkning. Noen av handlingsplanene foreslår slik tiltaksrettet overvåking eller oppfølging, men slik overvåking vil trolig være hensiktsmessig for enda flere av handlingsplanene, spesielt der effekten av ulike tiltak er dårlig kjent. Godt tilrettelagte eksperimenter med forvaltningstiltak vil kunne bidra til mer effektive tiltak over tid (jf begrepet *adaptiv forvaltning*). De kan fungere som en viktig arena for målrettet samarbeid mellom forskning og forvaltning.

Evalueringsav måloppnåelse

Overvåking for evaluering av måloppnåelse (jf punkt 6) må tilpasses de konkrete bevaringsmålene for artene og naturtypene. Slik overvåking vil lettest kunne gjøres operativ der bevaringsmålene er spesifikke og knyttet til nivåer for aktuelle overvåkingsindikatorer. Handlingsplanene har forholdsvis generelle målformuleringer, som å sikre langsiktig eksistens i Norge for artene og naturtypene, gjennom å utvikle god kunnskap ved kartlegging, overvåking og forskning, å

sikre aktuelle forekomster i god tilstand, å iverksette hensiktsmessige tiltak, samt å informere om artene/naturtypene, tiltak etc. Overvåking med sikte på å belyse status og utvikling, samt effektene av ulike tiltak vil til dels også gi grunnlag for å evaluere slik måloppnåelse. Siden bevaringsmålene sjelden er formulert kvantitativt, vil en evaluering av måloppnåelse i hovedsak måtte bli kvalitativ. Dessuten vil en full evaluering av måloppnåelse for handlingsplanene også måtte trekke inn annen informasjon, bl.a. knyttet til informasjon og gjennomslag hos aktørene. I en del forvaltningssammenhenger er målformuleringer uttrykt som at visse tiltak skal gjennomføres eller en viss mengde ressurser brukes på tiltak. I slike sammenhenger kan man tenke seg at måloppnåelsen «overvåkes» ved å beskrive i hvilken grad de aktuelle tiltakene er gjennomført eller ressurser er brukt. Slik overvåking vil imidlertid ikke kunne si noe om effektene av tiltakene på de aktuelle artene eller naturtypene. I vår sammenheng er derfor dette en lite relevant problemstilling, og vi vil kun diskutere økologisk overvåking.

Vedlegg 3 gir en oversikt over aktuelle typer av overvåkingsformål for de ulike handlingsplanartene og naturtypene og stikkordsmessig hva slags type av indikatorer som kan være aktuelle. Dette er sammenstilt og tolket fra tilgjengelige handlingsplaner, utkast eller faggrunnlag, supplert med egne vurderinger. **Tabell 3** gir en sammenstilling av informasjonen i **vedlegg 3**. Her ser vi at de aller fleste handlingsplanene for artene oppgir formål for overvåkingen som kan knyttes til utviklingen i nasjonal bestand eller lokale bestander. Svært mange angir også formål knyttet til tilstand og noen færre overvåking knyttet til effekter av tiltak eller påvirkning. Bare få av handlingsplanene for arter oppgir formål for overvåkingen som kan knyttes til overvåking av utbredelse, spredning eller trekkveier. For naturtypene synes alle handlingsplanene (mer eller mindre eksplisitt) å skissere formål knyttet til nasjonal bestand, tilstand og effekter av tiltak eller påvirkning.

Tabell 3 Oversikt over formål for overvåking for 98 handlingsplanarter (inkl. flere arter av sjøfugl og flaggermus, oppført som én post hver i tabellen) og 13 naturtyper (jf vedlegg 3). Formålene er tolket ut fra beskrivelsene i tilgjengelige handlingsplaner, faggrunnlag og utkast. De enkelte handlingsplanene kan ha mer enn ett formål for overvåkingen. Totaltallene inkluderer også handlingsplanarter og -naturtyper der rapporter ikke har vært tilgjengelige (herav flere som omfatter mer enn én art, men talt som én i tabellen, jf vedlegg 3).

	Utbredelse	Nasjonal bestand	Lokal bestand	Tilstand	Spredning, trekk	Effekt av tiltak, påvirkning	Totalt
Arter							
Kransalger							1
Sopp			13	13		12	13
Lav		2	8	7		2	10
Moser		1	2	2		1	2
Karplanter	1	12	39	35	2	16	47
Invertebrater		3	1	3		1	4
Insekter		4	19	18	1	18	24
Fisk		1	1	1			4
Amfibier			2	2	1	2	2
Fugler	1	6	7	6	1	5	8
Pattedyr	1	2	1	1	1	1	2
Sum arter	3	31	93	88	6	58	117
Naturtyper							
Kulturmark		3		3		3	4
Åpent lavland		3		3		3	3
Skog/kulturmark		1		1		1	1
Skog		2		2		2	4
Myr/våtmark		2		2		2	5
Vassdrag		2		2		2	3
Marint							2
Geologi							1
Sum naturtyper	0	13	0	13	0	13	23

3.1.2 Aktuelle overvåkingsindikatorer

De fleste handlingsplanene gir som nevnt en nokså generell og lite spesifikk beskrivelse av målene for overvåkingen som foreslås. I praksis er det først når man spesifiserer hvilke indikatorer som skal observeres, måles eller telles, at overvåkingsmålene kan gjøres konkrete.

Arters bestandsnivå, tilstand og livsmiljø

For arter vil vi være interessert i egenskaper og overvåkingsindikatorer som kan gi informasjon om bestandens omfang, kvalitet og livsmiljø og disse egenskapenes utvikling over tid innen det spesifiserte definisjonsområdet. Vi forutsetter her at en gitt art noenlunde greit lar seg identifisere og skille fra andre arter (men se nærmere diskusjon i kap. 3.2). Overvåking av arter vil da vanligvis omfatte følgende egenskaper, med aktuelle indikatorer:

- *Størrelsen på bestanden* og utviklingen av denne over tid vil være sentrale egenskaper å få informasjon om for de aller fleste handlingsplanartene. Dette kan måles ved å foreta en totalopptelling av antall individer, kloner eller forekomster innen definisjonsområdet. Oftest vil det imidlertid være nødvendig å telle et utvalg av individer eller forekomster og så estimere hvor mange individer eller forekomster hele bestanden består av. For noen organismer kan det være mest relevant å karakterisere mengden av bestanden som dekningsgrad eller ved å måle arealet av forekomstene framfor å telle antall individer eller forekomster. Indekser eller andre relative mål for bestandsstørrelse, som fangst eller tellinger pr observasjonsinnsats, kan også være hensiktsmessige å bruke for mange arter. For enkelte organismegrupper kan det være mest praktisk å følge utviklingen for indikatorer som er nært korrelerte med artens bestand eller forekomst, framfor direkte indikatorer for artens mengde eller forekomst. Bruk av slike indirekte indikatorer kan imidlertid være problematisk siden vi ikke kan være sikre på at sammenhengen med artens forekomst eller bestandsstørrelse alltid er tilfredsstillende. Handlingsplanene foreslår ofte å overvåke bestandsstørrelse, i form av antall forekomster og/eller individer, vanligvis uten å spesifisere hva slags indikator som bør brukes.
- *Geografisk utbredelse* av arten og endringer i utbredelsen over tid er en annen sentral egenskap å ha informasjon om for handlingsplanarter. Her vil det være mest aktuelt å registrere den geografiske fordelingen av kjente forekomster. I tillegg kan det være aktuelt å måle størrelsen på de enkelte forekomstene (som antall individer eller areal) for å kunne si noe om dynamikken i endringer i utbredelsen, som endringer i bestandens geografiske tyngdepunkt, uttynning i deler av utbredelsesområdet etc. Handlingsplanene foreslår ofte mer kartlegging for å finne nye forekomster, men ingen av dem synes å foreslå en mer systematisk overvåking av artenes utbredelse. Det kan være komplisert og ressurskrevende å lage et godt overvåkingsopplegg som kan gi statistisk holdbare konklusjoner om endringer i utbredelsen fordi dette nødvendigvis vil måtte omfatte områder med få, små og "usannsynlige" forekomster i utkanten av utbredelsen i geografisk rom eller langs økologiske gradienter.
- *Tilstanden til bestanden* vil være viktig å vite mer om for bedre å forstå bestandens kvalitet og levedyktighet og mulige mekanismer bak observerte endringer i bestandsstørrelse og utbredelse. Dette kan omfatte mål på bestandens demografi (reproduksjon, dødelighet, kjønnsfordeling, aldersstruktur, størrelsesfordeling), spredning, kondisjon, og/eller genetiske struktur. En rekke ulike indikatorer kan fange opp slike egenskaper. Ofte vil disse være spesifikke for de enkelte organismene/artsgruppene og metodene for å observere eller måle slike egenskaper. En del slike indikatorer kan inkluderes i et løpende overvåkingsopplegg, mens andre vil være for krevende og bare kunne følges i spesialstudier. Noen av handlingsplanene peker på at det er viktig med informasjon om slike mer detaljerte egenskaper om bestandene, enten dette dekkes ved overvåking eller mer avgrensede studier.
- *Informasjon om artens livsmiljø (habitat)* eller økosystemet den er en del av, vil gi ytterligere grunnlag for å kunne forstå mekanismene for observerte endringer i bestanden. Dette kan omfatte en lang rekke ulike egenskaper, fra grunnleggende økologiske forhold som lys, fuktighet, jordsmonn, næringstilgang, vegetasjonsstruktur og tilknyttet artssamfunn til menneskeskapte påvirkningsfaktorer og skjøtselstiltak. Mer kompliserte forhold, som interaksjoner med andre arter i form av konkurranse, predasjon, mutualisme etc, kan også være viktig,

men vil ofte være vanskelig å inkludere i løpende overvåking. Her vil en lang rekke indikatorer være aktuelle. I praksis vil det bare være mulig å overvåke eller studere de aller mest sentrale av slike egenskaper ved passende indikatorer. For å kunne velge de mest relevante egenskapene og indikatorene for oppfølging, vil det være nødvendig med god forståelse for det systemet arten inngår i. Helst bør forståelsen av systemet formuleres som en eksplisitt modell med hypoteser om virkningsmekanismer. Handlingsplanene gir i liten grad anvisning om hvilke egenskaper ved artens livsmiljø som bør følges ved overvåking, men flere peker på behovet for å overvåke effektene av forvaltningstiltak og skjøtsel. Alle nevner også de viktigste truslene mot artene, uten dermed å spesifisere om og ev. hvordan disse skal overvåkes.

Naturtypers mengde og tilstand

For naturtyper vil mange av de samme vurderingene rundt valg av indikatorer gjelde som for arter, men med annen vektlegging og andre spesifikke indikatorer. Karakterisering av naturtyper og avgrensning av de enkelte forekomstene vil imidlertid være en betydelig større utfordring for naturtyper enn for arter (selv om problemstillingen ikke er ukjent for enkelte arter), noe som kan ha konsekvenser for hvilke indikatorer vi kan overvåke effektivt. Overvåking av naturtyper vil da vanligvis omfatte følgende egenskaper, med aktuelle indikatorer:

- *Mengden av bestanden av naturtypen* og utviklingen av denne over tid vil være viktig å ha oversikt over også for naturtyper med handlingsplaner, men er nok noe mindre viktig enn for arter. Mengden av naturtypen vil vanligvis bli kvantifisert som antall forekomster eller arealet av forekomstene. Konsistent avgrensning av naturtypen mot andre naturtyper vil da være helt sentralt. Siden kriterier for spesifikasjon av de ulike naturtypene med handlingsplaner er svakt utviklet og generelt lite eksplisitte, kan vi forvente betydelige utfordringer med konsistent avgrensning av forekomstene av hver naturtype. Her ville en spesifikasjon av naturtypene i henhold til beskrivelsessystemet til Naturtyper i Norge (NiN) gi vesentlig bedre muligheter for konsistent avgrensning. Poenget med å overvåke mengden av naturtypen vil oftest være å registrere reduksjon i antall eller areal av forekomstene, siden nydanning av de fleste naturtypene vil skyldes langsomme naturlige prosesser eller aktive tiltak (skjøtsel, restaurering). Visse naturtyper knyttet til naturlige forstyrrelsesprosesser som flom eller ras, kan imidlertid nydannes raskt og bør dermed kunne fanges opp av overvåkingen. Også for naturtyper blir det et spørsmål om total opptelling av alle forekomster er mulig, eller om man heller må forsøke å estimere mengden av naturtypen ut fra et statistisk utvalg av forekomster. For enkelte naturtyper kan det brukes metoder som fjernmåling, noe som kan gi bedre muligheter for totalopptelling eller representative utvalg enn for arter. Handlingsplanene synes i liten grad å være opptatt av overvåking som kan fange opp endring i mengde av naturtypene.
- *Geografisk utbredelse* av naturtypen og endring i utbredelsen over tid er også relevant for naturtyper, men igjen trolig mindre viktig enn for arter med mer variasjon i utbredelsen. Også her vil det være aktuelt å registrere både den geografiske fordelingen av kjente forekomster, så vel som størrelsen av de enkelte forekomstene (ev. også tilstanden for forekomstene), for å kunne si noe om den geografiske variasjonen i fordelingen av forekomstene. Flere av handlingsplanene påpeker behov for ytterligere kartlegging for å finne flere forekomster av naturtypen, men ingen av dem synes å finne systematisk overvåking av utbredelse som et hensiktsmessig tiltak for naturtyper.
- *Tilstanden til forekomstene* av naturtypen er helt sentral informasjon ved overvåking av naturtyper. Endringer vil normalt vise seg først ved endringer i tilstand, selv om også nedbygging og annen fysisk ødeleggelse av forekomster kan gå raskt. De ulike naturtypene vil ha karakteristiske egenskaper som kjennetegner typen og forekomstens kvalitet. Det er i første rekke slike egenskaper overvåkingsindikatorene må fange opp. Dels vil slike egenskaper være fysiske og kjemiske i form av bestemte klimatiske og hydrologiske forhold, terreng, næringsinnhold etc, dels vil de være biologiske knyttet til en gitt artssammensetning, forekomst av visse nøkkelarter eller bestemte vegetasjonsutforminger. Mer komplekse og dynamiske egenskaper knyttet til forstyrrelsesprosesser, suksesjon eller biogeokjemiske kretsløp kan også være viktige for å karakterisere visse typer og deres tilstand. Selv om slike

økologiske prosesser kan være viktige, vil overvåkingen i praksis ofte måtte baseres på indikatorer som representerer økosystemstrukturer snarere enn prosesser, siden strukturindikatorer vil være lettere å spesifisere og måle. Mer inngående studier av naturtypenes økologiske dynamikk og respons på ulike typer påvirkning må ofte håndteres som avgrensede spesialstudier snarere enn gjennom langsiktig overvåking. Handlingsplanene framholder spesielt viktigheten av å overvåke tilstanden til de ulike forekomstene av naturtypene. Noen av dem er også tydelige på hvilke indikatorer som er mest relevante for å karakterisere den gitte naturtypens tilstand.

Påvirkningsfaktorer

Sentrale påvirkningsfaktorer for handlingsplanarter og -naturtyper kan være viktige å følge ved overvåking, men da i hovedsak som supplering av overvåking innrettet mot artene eller naturtypene. Dessuten vil det i hovedsak være lokale påvirkningsfaktorer som er relevante å overvåke som ledd i en handlingsplan. For å kunne velge de mest relevante påvirkningsfaktorene for overvåking er det viktig med godt utviklet forståelse for systemet artene eller naturtypene er del av. Slik forståelse kan med fordel formuleres som en modell med eksplisitte hypoteser om mekanismer for faktorenes virkning på de aktuelle artene og naturtypene. Indikatorene for de aktuelle påvirkningsfaktorene må også tilpasses relevant romlig skala for handlingsplanartene og naturtypene de skal relateres til, dvs de enkelte forekomstene eller de enhetene for prøvetaking som er valgt for artene/naturtypene. Hvis informasjon om artenes forekomst finnes på kvadratmeternivå, har det liten hensikt å knytte dette til informasjon om skogstrukturen på kommunenivå.

Ut fra oversikten i **vedlegg 5** kan aktuelle påvirkningsfaktorer og indikatorer være:

- *Skogbruk, skogplanting, treslagsskifte, skogbrannbekjempelse*: Ulike aktiviteter i skogbruket vil vanligvis vise seg som hogst eller planting av trær, treslagsskifte, bygging av veier, tau-baner og annen infrastruktur, samt bekjempelse av skogbranner. Dette kan påvirke skogstrukturen i form av trærnes aldersfordeling (mangel på stor/gamle trær), treslagsfordeling, mengde og kvalitet av død ved, og den romlige fordelingen av treslag, aldersklasser og død ved. Aktuelle indikatorer må fange opp de relevante egenskapene ved påvirkningen i form av omfang av hogst, planting, veier, kjørespor etc eller ved deres effekter på skogøkosystemet representert ved ulike indikatorer for skogstruktur (aldersfordeling, treslagsfordeling, mengde/kvalitet av død ved). Gode og meningsfulle indikatorer for slike egenskapers romlige fordeling kan være vanskelige å komme fram til, siden det er mange ulike mål for romlig struktur, og valg av relevant romlig skala er særlig viktig.
- *Intensivt jordbruk, nydyrking*: Aktivt jordbruk kan vise seg ved nydyrking av arealer, bruk av gjødsel og sprøytemidler, rydding av restbiotoper og fjerning av trær, bekkelukking og grøfting. Effektene vil dels vise seg ved mangel på viktige restbiotoper og landskapselementer, dels ved mer vanskelig påvisbare effekter på artsinventaret. Spesielt effekter av forbigående aktivitet som sprøyting og gjødsling kan være vanskelig å fange opp direkte. Bortsett fra ved nydyrking av arealer, vil aktuelle indikatorer for påvirkning oftest være indirekte i form av endring i vegetasjonsstruktur og artssammensetning.
- *Gjengroing*: Opphør av drift eller tilførsel av ekstra næring vil kunne resultere i gjengroing av arealer som tidligere er høstet. Også etablering av konkurransesterke fremmede arter kan gi økt gjengroing. Skogreising på tidligere kulturmark vil gi en styrt og rask gjengroing. Aktuelle indikatorer vil være artssammensetning og vegetasjonsstruktur, spesielt knyttet til etablering av høyreiste urter, busker og trær, samt forekomst og mengde av konkurransesterke plantearter.
- *Infrastrukturutbygging, nedbygging, massetak*: Ulike typer utbygging knyttet til bebyggelse, transport, energianlegg etc kan påvirke forekomster av arter og naturtyper i stor grad. Ofte kan dette føre til direkte ødeleggelse av hele eller deler av forekomsten, dels kan tilstanden bli vesentlig redusert. Indikatorer vil i hovedsak være omfanget av direkte arealbeslag av utbyggingen, men indirekte effekter på lokalklima, drenering, forurensning etc må også vurderes og ev. fanges opp med egne indikatorer om effektene vurderes som viktige nok.

- *Vassdragsregulering, drenering*: Slike tiltak vil ha mye felles med infrastrukturbygging og vil dels vise seg ved direkte arealbeslag, men kanskje særlig ved endringer i tilstand for berørte vassdrag og våtmarker. Indikatorer vil dels være omfanget av inngrep, men kan også måles ved endringer i hydrologi, vannføring, sedimentasjon etc. Ved drenering vil endring i artssammensetning fra fuktighetskrevede til tørketålende arter også være egnet som indikator.
- *Slitasje, tråkk*: Stor ferdsel av dyr, mennesker eller kjøretøyer kan gi skader på vegetasjon, erosjon av jordsmonn og endringer i hydrologien. Indikatorer vil dels være direkte mål på skader og erosjon, dels endringer i hydrologi eller artssammensetning, ev. også mål på mengde/type av ferdsel og tilhørende aktiviteter med effekter på vegetasjon og jordsmonn.
- *Forstyrrelse av dyrelivet*: Aktiviteter av husdyr, mennesker og maskiner kan forstyrre dyrelivet, spesielt i følsomme deler av livssyklus som under reproduksjon, trekk eller i perioder med annet miljøstress som i kalde, snørike vintre. Aktuelle indikatorer vil i hovedsak måtte knyttes til omfang og type av forstyrrende aktiviteter.
- *Klimaendringer*: Alle organismer vil i større eller mindre grad bli påvirket av klimaendringer. Disse er imidlertid komplekse og varierte, både i type (temperatur, nedbør, snø, vind), virkningsmekanisme og med hensyn til relevant romlig og tidsmessig skala. Det er neppe hensiktsmessig å legge opp til overvåking av regional klimavariasjon knyttet til handlingsplanarter og -naturtyper. Slik informasjon kan fanges bedre opp i annen sammenheng. f.eks. ved data fra Meteorologisk institutt som også leverer interpolerte verdier for de vanligste klimavariablene tilordnet nærmeste 1 km-rute. Klimaendringer som i hovedsak viser spesifikke effekter på lokalt nivå, som snøforhold, flom og stormfelling av trær, kan være aktuelle å fange opp ved overvåking knyttet til oppfølging av handlingsplaner. Aktuelle indikatorer er mengde og type snø, samt hyppighet, omfang og type av flom og stormskader.
- *Forsuring*: Tilførsler av sur nedbør kan gi forsuring av vann og jordsmonn med effekter på biogeokjemiske kretsløp, organismer og artssammensetning. Tilførslene av sur nedbør har en regional fordeling over landet, og det vil dermed sjelden være hensiktsmessig å overvåke lokale nedfall eller avsetninger av forsurende komponenter (SO_4 , NO_3) som ledd i overvåking knyttet til handlingsplanene. Interpolerte verdier for mer lokale nedfall kan ev. sammenstilles fra regionale eller landsdekkende data. I akvatiske økosystemer kan aktuelle indikatorer være direkte kjemiske målinger av forsuringstilstand (som pH, ANC, labilt Al) eller målinger av effekter på indikatorarter eller artssamfunn. I terrestriske økosystemer kan tilsvarende indikatorer være kjemiske målinger av næringskapitalen i jordsmonnet eller av effekter på indikatorarter eller artssamfunn.
- *Eutrofiering, overgjødning*: Eutrofiering av økosystemer kan skje ved tilførsler av eutrofierende komponenter (NO_x , NH_4 , fosfor, organiske stoffer) gjennom luft eller vann. Disse kan være lokale eller regionale (ved langtransporterte tilførsler). Innhold av plantenæringsstoffer som nitrogen og fosfor i økosystemet kan være aktuelle indikatorer, ikke minst i akvatiske systemer. Her kan også forekomst/mengde av cyanobakterier og begroingsalger indikere uheldig eutrofiering. I terrestriske økosystemer vil aktuelle indikatorer være forekomst/mengde av nitrofile arter eller mer generelt storvokste konkurransesterke urter og gras.
- *Annen forurensing, miljøgifter*: Annen forurensing og miljøgifter omfatter en rekke ulike stoffer og virkningsmekanismer, med tilsvarende variasjon i effekter på økosystemer og organismer. Indikatorene vil enten være knyttet til nivåer for belastning av slike gifter eller til deres effekter i økosystemet. I alle tilfeller må valg av indikatorer tilpasses best mulig kunnskap om viktige forurensinger/miljøgifter og deres virkningsmekanismer.
- *Fremmede arter, konkurranse, predasjon*: Ulike biologiske interaksjoner med andre deler av økosystemet kan være viktige for tilstand og utvikling av handlingsplanarter og -naturtyper. Dette gjelder spesielt for fremmede arter som kan medføre økt sykdomspress, predasjon eller konkurranse. Aktuelle indikatorer her vil være forekomst og mengde av fremmede arter, spesielt for fremmede arter som man har grunn til å tro vil ha en negativ påvirkning. Interaksjoner med stedegne arter vil kunne være omfattende. Det vil her være viktig å velge arter som med stor sannsynlighet vil kunne gi negative påvirkninger, og indikatorer vil da være forekomst og mengde av slike viktige arter. Endringer i interaksjoner med stedegne arter vil

ofte oppstå ved samvirke med endringer i andre påvirkningsfaktorer som arealbruk eller eutrofiering.

- *Bekjempelse, høsting, jakt, innsamling*: Ulike former for bekjempelse, høsting eller innsamling kan være viktige negative påvirkninger for enkelte arter. Slik aktivitet kan være avgrenset til kortvarige og fåtallige hendelser, men kan likevel ha stor effekt. Bare der slike hendelser inngår i et fast mønster i tid og rom (som f.eks. ved jakt), vil overvåking av selve aktiviteten være mulig som del av oppfølgingen av en handlingsplan. Aktuelle indikatorer vil være knyttet til mengde av arten som høstes eller fjernes fra overvåkingslokaliteten, eller til høstings- eller innsamlingsinnsatsen. For bekjempelse eller høsting som er uforutsigbar i tid og rom, vil overvåking måtte innrettes mot spor av slike aktiviteter på lokalitetene. Dette kan være mulig for planter, men i liten grad for dyr.

Effekter av forvaltningstiltak: skjøtsel, biotopforbedring

Mange av handlingsplanene foreslår ulike typer tiltak som restaurering eller skjøtsel for å nyskape, forbedre eller opprettholde egnet livsmiljø for artene eller tilstand for naturtypene på alle eller utvalgte lokaliteter der disse artene eller naturtypene forekommer. For en del arter foreslås også bevaringstiltak innrettet direkte mot artene, som bevaring av utvalgte individer utenfor sine normale leveområder (*ex situ* bevaring) eller ved utsetting på nye lokaliteter. I begge tilfeller vil overvåking av resultatene av tiltakene være svært aktuelt og kan knytte seg både til omfang og kvalitet på tiltak så vel som effektene på artene eller naturtypene.

Mange forvaltningstiltak retter seg mot justering av lokale miljøforhold eller reduksjon av negative effekter av ulike påvirkningsfaktorer. Dette vil ofte dreie seg om tiltak for å redusere gjengroing av åpne biotoper ved fjerning av busker og trær, beite og slått, fremme utvikling av egnet substrat eller habitatelementer, fjerne fremmede arter eller andre problemarter, gjenopprette hydrologiske forhold, hindre eutrofiering eller annen forurensing, eller redusere slitasje og forstyrrelse. Overvåkingsindikatorer for slike tiltak kan knyttes til type og omfang av innsats for de respektive tiltakene, f.eks. type, frekvens og areal av krattrydding eller andel av forekomster av fremmede arter fjernet. Det vil imidlertid oftest være mer hensiktsmessig å benytte overvåkingsindikatorer som mer direkte måler effekten av tiltaket, enten på relevante egenskaper ved artenes habitat eller direkte på egenskaper av særlig betydning for bevaringsmålene for artene (f.eks. bestandsvekst) eller naturtypene (f.eks. andel forekomster med levedyktige bestander av forvaltningsrelevante arter).

Ved bevaringstiltak som retter seg mot å flytte eller gjenintrodusere arter til nye lokaliteter med egnet habitat, vil overvåkingsindikatorer som reflekterer egenskaper ved artene og hvor vellykket introduksjonen er, være mest aktuelle. Dette kan være størrelsen til den nyetablerte bestanden, grad av rekruttering, spredning etc. I tillegg vil det være viktig å overvåke viktige egenskaper ved artens habitat, slik at mulige årsaker til endringer for arten kan belyses.

Hensikten med å overvåke lokale forvaltningstiltak og effekten av dem er å finne ut om tiltakene virker som forutsatt eller ikke. Som før nevnt, vil det da være viktig å velge indikatorer og overvåkingsopplegg som gjør det mulig å trekke sikrest mulige konklusjoner om slike virkninger. I motsetning til for basisovervåking av arter og naturtyper eller ved overvåking av viktige påvirkningsfaktorer man ikke kan kontrollere, vil det for tiltaksovervåking ofte være mulig å designe overvåkingen slik at slutninger kan trekkes med god statistisk sikkerhet. Se mer detaljert gjennomgang av design av overvåkingsopplegg nedenfor.

Evalueringsmåloppnåelse

For handlingsplanartene og naturtypene er bevaringsmålene oftest nokså generelle og knyttet til å sikre langsiktig eksistens av artene eller naturtypene i Norge, og for naturtypenes del også å sikre tilhørende karakteristisk arts mangfold. Det er ikke angitt kvantitative mål for antall forekomster, bestandsstørrelse eller lignende i handlingsplanene. For naturtypene er det heller ikke spesifisert et konkret utvalg/mengde av arter eller nivåer for andre økologiske forhold som skal være oppfylt for at typen kan sies å ha tilfredsstillende økologisk tilstand. Hensiktsmessige overvåkingsindikatorer for å evaluere måloppnåelsen vil likevel være samme type indikatorer

som vi har skissert for basisovervåking av artene og naturtypene. Disse omfatter i hovedsak mengde eller bestandsnivå og tilstand for de aktuelle artene og naturtypene. Særlig for naturtypene vil tilstand, i form av artsinnhold, fysiske eller kjemiske forhold, være viktig å overvåke.

3.1.3 Krav til statistisk utsagnskraft – hva må vi vite noe om?

Ovenfor har vi diskutert ulike typer mål for overvåking av handlingsplanarter og -naturtyper. Disse målene dreier seg dels om å beskrive status for arten eller naturtypen (eller for visse påvirkningsfaktorer), for hele landet eller for et utvalg lokaliteter, og dels om å beskrive endringer over tid, ev. også forskjeller mellom ulike lokaliteter. Vi ønsker i denne sammenhengen å kunne trekke slutninger om våre observasjoner forteller oss noe om reell status for hele bestanden av arten eller alle forekomster av naturtypen innen det geografiske området og den tidsperioden vi ønsker å si noe om. For observerte forskjeller mellom to tidsperioder eller lokaliteter ønsker vi å kunne skille mellom om dette er reelle forskjeller eller sannsynligvis bare skyldes tilfeldigheter eller målefeil.

I denne sammenhengen er det viktig å være bevisst at alle observasjoner og målinger er beheftet med ulike typer feil, knyttet til identifikasjon og oppdagbarhet av arten/naturtypen, ulikheter hos observatørene, ulikheter mellom observasjonsstedene/periodene, registreringsfeil etc. Slike feil kan være systematiske eller tilfeldige. Effekten av dem er, uansett årsak, at vi i utgangspunktet ikke kan vite hvor mye en enkeltobservasjon avviker fra gjennomsnittet for bestanden for den aktuelle lokaliteten og tidsperioden. Dermed kan vi heller ikke si om to observasjoner fra ulike lokaliteter eller ulike tidsperioder representerer reelle ulikheter mellom disse lokalitetene eller periodene. For å kunne trekke konklusjoner om observerte forskjeller er reelle, må vi ha flere observasjoner pr lokalitet og periode, og vi må samle inn og analysere observasjonene på en statistisk holdbar måte. To hovedtyper av feil i statistiske analyser er presentert i boksen nedenfor.

Det kan være mulig å trekke slutninger som ikke er basert på observasjoner innsamlet med utgangspunkt i statistisk basert datainnsamling og analyse (jf modellbaserte slutninger i kap. 2). Det krever imidlertid god kunnskap om systemet vi overvåker, og stor grad av bevissthet om begrensningene i vår kunnskap og i dataene for å trekke sikre konklusjoner på et slikt grunnlag. I realiteten vil vi alltid være tilbøyelige til å legge større vekt på observasjoner som stemmer med våre etablerte oppfatninger, enn det observasjonene egentlig gir grunnlag for (Kahneman 2011).

For at overvåkingsresultatene våre skal kunne tilfredsstillende målene for overvåking av arter og naturtyper, må følgende typer spørsmål kunne besvares:

- Viser observasjonene for en gitt tidsperiode at bestandsnivå for en art eller tilstand for en naturtype er tilfredsstillende (dvs over et spesifisert nivå) eller kreves iverksetting av tiltak?
- Viser observerte forskjeller mellom to perioder (eller to lokaliteter) en endring som gir grunn til bekymring for utviklingen eller som krever at tiltak iverksettes?
- Kan vi ut fra observerte forskjeller i tid eller rom slutte noe om mulige årsaker til disse forskjellene?

Det er da noen grunnleggende spørsmål vi må stille:

- Hvor store forskjeller mellom ulike tidsperioder (eller lokaliteter) ønsker vi å være i stand til å oppdage, 10%, 30% eller noe annet?
- Hvor raskt ønsker vi å være i stand til å oppdage slike forskjeller, dvs hvor kort avstand i tid eller rom ønsker vi at det skal være mellom observasjonene som forteller oss om slike forskjeller? Ønsker vi f.eks. å oppdage endringer over 5 år, 10 år eller lengre tidsintervaller?
- Hvor sikre ønsker vi å være på at de observerte forskjellene er reelle, dvs hvor sterke krever vi at slutningene skal være? Vil vi f.eks. være 80% eller 90% sikre på at observerte forskjeller er reelle?

For å kunne svare på slike spørsmål trenger vi på den ene siden å ha en klar forestilling om hvilke nivåer for bestander av arter eller tilstand for naturtyper som er tilfredsstillende ut fra bevaringsmålene. Dette er dels et normativt spørsmål: Hvilket nivå ønsker vi at bestanden (eller tilstanden) skal ligge på? Men det er også et faglig spørsmål: Hva må bestandsnivået være for at en art skal ha høy sannsynlighet for å opprettholde en levedyktig bestand i landet over lang tid?

Dessuten trenger vi mest mulig kunnskap om fordelingsegenskapene til arten eller naturtypen og forhold rundt selve overvåkingen (observasjonsprosessen):

- Hvor hyppig forekommer arten eller naturtypen innenfor definisjonsområdet (dvs det området der vi ønsker å si noe om tilstand eller utvikling for arten/naturtypen)?
- Hvor mye varierer observasjoner eller målinger av den aktuelle overvåkingsindikatoren mellom gjentatte observasjoner/målinger fra samme overvåkingslokalitet og -periode, mellom ulike overvåkingsperioder på samme lokalitet og mellom ulike overvåkingslokaliteter innen samme periode?
- Hvor mye av slik variasjon skyldes forskjeller i indikatorens forekomst mellom gjentatte observasjoner, hvor mye skyldes variasjon i indikatorens observerbarhet, og hvor mye skyldes forskjeller mellom ulike observatører og andre eksterne forhold (værforhold, støy etc)?

Slutningsfeil i statistiske analyser

I statistiske analyser snakker man om Type I- og Type II-feil. Type I-feil er å forkaste en sann nullhypotese, mens Type II-feil er å beholde en usann nullhypotese. Vi ønsker at sannsynligheten for å gjøre slike feil er minst mulig.

Eksempel: Overvåking av hule eiker

Nullhypotesen (H_0): Det har ikke skjedd en endring i antall eik fra t til $t+1$.

Den alternative hypotesen (H_1): Antall eik er lavere/høyere ved $t+1$ enn ved t .

Utfall	Nullhypotesen H_0 er	
	Sann	Usann
Forkaste H_0	Type I-feil, sannsynlighet α	Korrekt konklusjon
Beholde H_0	Korrekt konklusjon	Type II-feil, sannsynlighet β

Sannsynligheten for å begå Type I-feil regulerer man ved å sette et α -nivå, vanligvis 0,05, dvs at sannsynligheten for å forkaste en nullhypotese som er sann er 5%. Et α -nivå på 0,05 er en vanlig brukt konvensjon, ikke en velbegrunnet referanseverdi.

Sannsynligheten for å begå Type II-feil (β) avhenger av:

1. α – jo lavere sannsynligheten for å forkaste en sann H_0 er, jo høyere er sannsynligheten for å beholde en usann H_0 .
2. effektstørrelsen, dvs den faktiske endringen man ønsker å oppdage, f.eks. endring i antall eik. Jo mindre effektstørrelse, jo lavere sannsynlighet for å oppdage den.
3. iboende variabilitet i variabelen som måles – jo større variabilitet, jo høyere er β .
4. utvalgsstørrelse – sannsynligheten for å beholde en usann nullhypotese avtar når antall gjentak øker.

Teststyrke er sannsynligheten for å forkaste en usann nullhypotese, f.eks. å konkludere med at det har skjedd en endring i antall eik fra tid 1 til tid 2 når slik endring faktisk har funnet sted. Teststyrken er $1-\beta$. Det er vanlig å kreve en teststyrke på 0,80, dvs at sannsynligheten for å beholde en nullhypotese som er usann er 20%. Hvor stor utvalgsstørrelse, dvs hvor mange overvåkingslokaliteter, som trengs for å sikre en teststyrke på 80%, vil da avhenge av hvilken endring i indikatorvariabelen man ønsker å være i stand til å oppdage, og av variabiliteten i denne indikatorvariabelen.

De angitte nivåene for både α og β er resultatet av etablert praksis som ikke er begrunnet i et økologisk eller statistisk resonnement. Hvilke verdier av α og β som er hensiktsmessige å bruke i hvert enkelt tilfelle, vil avhenge av hvor viktig det er å unngå henholdsvis Type I- og Type II-feil.

- Hvor god sammenheng er det mellom oppdagbarhet av overvåkingsindikatoren og forekomst av ulike miljøfaktorer, påvirkningsfaktorer etc, innenfor og mellom observasjonslokaliteter og -perioder?

For å kunne svare på slike spørsmål trenger vi ikke bare å ha klarlagt hvilke overvåkingsindikatorer vi vil bruke for å representere de aktuelle egenskapene ved artene, naturtypene eller påvirkningsfaktorene, men vi må også ha en idé om hvordan disse indikatorene skal observeres eller måles. Skal f.eks. mengde av en art måles som antall individer eller dekningsgrad, og i så fall, for hvilken observasjonsenhet (1 m², 100 m², 1 km² etc)? For å kunne anslå hvor hyppig arten forekommer, må vi da ha en forestilling om (eller faktiske data for) i hvor mange av observasjonsenhetene indikatoren vil kunne finnes. Dessuten vil variasjonen i mengde av arten innen observasjonsenhetene kunne si oss noe om variasjon i observerbarhet ved datainnsamling.

3.2 Relevante egenskaper ved handlingsplanarter og -naturtyper

For å kunne velge en hensiktsmessig overvåkingsstrategi, dvs fastlegge en prosedyre for hvordan overvåkingslokaliteter skal velges og hva slags observasjons- eller målemetoder som skal brukes, er kunnskap om egenskaper ved artene og naturtypene helt avgjørende. For eksempel er kunnskap om utbredelse nødvendig for å avgrense definisjonsområdet for overvåkingen. For å velge hensiktsmessig metode for datainnsamling trenger vi kunnskap om hvor hyppig arten eller naturtypen forekommer innen definisjonsområdet. Kunnskap om egenskaper som har betydning for hvor lett det er å finne og avgrense forekomster av arten eller naturtypen, samt i hvilken grad vi kan bruke sammenhenger mellom slike forekomster og kjente miljøvariabler for å øke sannsynligheten for å finne aktuelle forekomster, er også nødvendig.

3.2.1 Avgrensing av definisjonsområdet

Som vi har sett over, vil første trinn i utviklingen av en overvåkingsstrategi være å avklare målene for overvåkingen: Hva ønsker vi at overvåkingen skal kunne si noe om? Dernest må vi spesifisere det geografiske området der vi ønsker at overvåkingsresultatene skal være gyldige. For handlingsplanarter og -naturtyper vil definisjonsområdet i utgangspunktet være hele landet.

Imidlertid kan den faktiske utbredelsen av arten eller naturtypen være avgrenset til visse geografiske regioner eller områder med spesielle naturforhold, som f.eks. kysten av Sørøst-Norge. Det vil da være lite hensiktsmessig å lage et overvåkingsopplegg som dekker store arealer der arten eller naturtypen vil ha svært liten sannsynlighet for å forekomme i overskuelig framtid. På den andre siden vil vi aldri få en fullstendig oversikt over utbredelsen av aktuelle arter og naturtyper, og vi vet heller ikke hvordan disse kan komme til å endre utbredelse i framtida. Det vil uansett være uheldig om overvåkingen er lagt opp slik at den ikke kan fange opp ukjente eller nye forekomster. Overrepresenteres kjente forekomster i et overvåkingsdatasett, vil forventet utfall av overvåkingen være en registrert nedgang for arten eller naturtypen fordi vi har inkludert en skjevhet (bias) i utvalget (Crawley 1990). Dermed vil det oftest være fornuftig å velge et definisjonsområde som er noe større enn dagens kunnskap om forekomstenes utbredelse skulle tilsi. I det minste bør definisjonsområdet omfatte alle områder som tilfredsstillers artens eller naturtypens kjente miljøkrav. Samtidig bør definisjonsområdet avgrenses på en praktisk måte, knyttet til geografiske enheter og miljøgradienter på regional romlig skala, slik at definisjonsområdet blir passe stort og helhetlig.

Uansett hvordan definisjonsområdet blir spesifisert – eller ikke – så vil resultatene fra overvåkingen bare være gyldige for det området som i realiteten er spesifisert ved opplegget for datainnsamling. Dersom resultatene stammer fra tre subjektivt utvalgte lokaliteter med gode forekomster av en handlingsplanart, så er resultatene statistisk sett bare gyldige for disse tre områdene. Dersom vi velger å samle inn overvåkingsdata fra et representativt utvalg av kalkom-

råder inntil 200 m o.h. ved Oslofjorden, så er resultatene bare dekkende for dette området. Det er følgelig viktig både hvordan datainnsamlingen er lagt opp i forhold til et spesifisert definisjonsområde, og hvordan vi konkluderer og kommuniserer om den geografiske gyldigheten av resultatene i etterkant.

Utbredelsen av de ulike handlingsplanartene og naturtypene varierer svært mye både i geografisk utstrekning og sin tilknytning til bestemte naturforhold (jf **vedlegg 4**). Enkelte arter forekommer mer eller mindre over hele landet, ev. med tilknytning til visse hovednaturtyper som vassdrag eller skog (**tabell 4**). Et eksempel er elvemusling som har en lang rekke forekomster spredt over det meste av landet nedenfor skoggrensa (Larsen 2005). For slike arter vil det være naturlig å velge hele landet som definisjonsområdet, ev. avgrenset til gitte hovednaturtyper, som vassdrag under skoggrensa i tilfellet elvemusling. Andre arter kan ha noe mer avgrenset regional utbredelse, som f.eks. Sør-Norge, med ganske vid utbredelse og mange forekomster innen regionen (**tabell 4**), men med tilknytning til spesielle naturtyper som f.eks. solblom knyttet til gamle enger (Solstad & Bjureke 2011). En stor del av handlingsplanartene er knyttet til spesielle geografiske regioner og spesielle naturforhold (f.eks. grasmark eller våtmark), oftest med forekomst i mindre enn 20 kommuner (**tabell 4**). Særlig har mange insekter og karplanter utbredelse avgrenset til Sørøst- og/eller Sørvest-Norge (**tabell 5**). I slike tilfeller kan et definisjonsområde for overvåking avgrenses ganske spesifikt. Enkelte arter har i dag svært begrenset forekomst, og også tidligere registrerte forekomster og kjente miljøkrav tilsier en begrenset potensiell forekomst. Dagens forekomst av billen eremitt er avgrenset til én lokalitet (i Tønsberg) (Sverdrup-Thygeson et al. 2010a), men den er tidligere også observert noen få andre steder rundt Oslofjorden. Aktuelle miljøforhold for arten (hule gamle edellauvtrær) skulle dermed tilsi at artens definisjonsområde kan avgrenses til boreonemoral vegetasjonssone (Moen 1998) i Sørøst-Norge, muligens enda snevrere. Naturtypene har gjerne mer enn 100 forekomster, og de fleste har en fordeling mer eller mindre over hele landet, men da gjerne knyttet til spesielle naturforhold som karakteriserer typen. Bare for noen av de aktuelle naturtypene (jf **vedlegg 1**) synes det greit å avgrense definisjonsområdet til spesielle geografiske regioner, f.eks. åpen kalkmark i Oslofeltet (DN 2013a), kalklindeskog i Sørøst-Norge (DN 2011b) eller kystlynghei på kysten fra Vest-Agder til Nordland (Kaland & Kvamme 2011).

Tabell 4 Regional utbredelse av handlingsplanarter fordelt på antall kommuner med registrert forekomst etter 1999, samt utbredelsen av naturtyper (her mangler informasjon om kommunevis forekomst). 16 handlingsplaner for arter (enkelte omfatter flere arter) og 9 for naturtyper er ikke vurdert her (jf vedlegg 4). Registrert kommunevis forekomst for fugler inkluderer ulike typer observasjoner (bl.a. trekk), mens utbredelsen i hovedsak omfatter hekkeområder.

Regional utbredelse	Antall kommuner med forekomst av arter							totalt	Naturtyper totalt
	1-2	3-5	6-10	11-20	21-50	51-100	>100		
Hele landet, ev. m/vassdrag			1		1		1	3	6
Hele landet, kysten, ev. m/vassdrag							2	2	1
Sør-, Midt-Norge			1			1	3	5	2
indre Østland, ev. m/Midt/Nord-Norge	1	1	1	1	2		1	7	
SØ-Vest-Midt-Norge						1	1	2	
Kysten SØ-Vest-Midt-Norge		1	2	2	1		1	7	
Kysten SV-N-Norge, indre Østlandet									1
Kysten SV-N-Norge			1				1	2	2
SØ-SV-Norge	2	2	1	2			1	8	
Kysten-SØ-SV		1	1					2	
SØ-Norge	5	4	7	3	3			22	2
Kysten-SØ	3		1				1	5	
SV-Norge	5	1						6	
Kysten Vestlandet		1						1	
NV-landet, Midt-Norge	5	2	3	2				12	
Troms, Finnmark	13	3						16	
Arktisk-alpint				2				2	
Sum	34	16	19	12	7	2	12	102	14

Tabell 5 Regional utbredelse av vurderte handlingsplanarter (øverst) fordelt på artsgrupper og naturtyper fordelt på hovedtyper (nederst). 16 handlingsplaner for arter (enkelte omfatter flere arter) og 9 for naturtyper er ikke vurdert her (jf vedlegg 4).

Utbredelse	Sopp	Lav	Moser	Karplanter	Invertebrater	Insekter	Fisk	Amfibier	Fugl	Pattedyr	Totalt
Hele landet, ev. m/vassdrag	1				1	1					3
Hele landet, kysten, ev. m/vassdrag							1		1		2
Sør-, Midt-Norge	3			1		1					5
indre Østland, ev. m/Midt/Nord-Norge		2	1	2					2		7
SØ-Vest-Midt-Norge								1	1		2
Kysten SØ-Vest-Midt-Norge	7										7
Kysten SV-N-Norge				1					1		2
SØ-SV-Norge				6				1	1		8
Kysten-SØ-SV				1		1					2
SØ-Norge	1			7	1	13					22
Kysten-SØ				1		3				1	5
SV-Norge		1		5							6
Kysten Vestlandet	1										1
NV-landet, Midt-Norge		6	1	2	1	1	1				12
Troms, Finnmark				15					1		16
Arktisk-alpint									1	1	2
Sum	13	9	2	41	3	20	2	2	8	2	102

Utbredelse	Kulturmark	Åpent lavland	Skog/kulturmark	Skog	Myr/våtmark	Vassdrag	Totalt
Hele landet, ev. m/vassdrag	3	1			1	1	6
Hele landet, kysten, ev. m/vassdrag		1					1
Sør-, Midt-Norge			1			1	2
Kysten SV-N-Norge, indre Østlandet						1	1
Kysten SV-N-Norge	1					1	2
SØ-Norge		1			1		2
Sum	4	3	1	2	2	2	14

3.2.2 Identifikasjon, oppdagbarhet, lokalisering, avgrensing

En forutsetning for å kunne observere forekomst av arter eller naturtyper eller registrere egenskaper ved dem, er at vi kan identifisere korrekt art eller naturtype når vi ser den, at vi kan oppdage den når den er der, og at vi greier å lokalisere og avgrense forekomsten slik at vi kan skille den fra ev. andre forekomster. Ulike egenskaper ved artene eller naturtypene kan være avgjørende for hvor vanskelig det vil være å lykkes med dette, og dermed hvordan overvåkingsopplegget ev. må tilpasses for å øke sannsynligheten for korrekt identifikasjon, oppdagelse, lokalisering og avgrensing.

Identifikasjon

Ved overvåking av arter og naturtyper vil det oftest være en forutsetning at vi kan identifisere den aktuelle arten eller naturtypen når den forekommer og kan oppdages. For arter kan det i noen tilfeller riktig nok være aktuelt å bruke indirekte indikatorer der identifikasjon av arten ikke er en forutsetning i løpende overvåking. De fleste aktuelle arter er forholdsvis veldefinerte, men det finnes mange unntak, ikke minst blant sopp og planter, der artsbegrepet ikke er veldefinert eller der søsterarter er morfologisk svært like og kanskje ennå ikke anerkjent som egne arter av vitenskapen. Svært mange arter innen artsrike grupper, som insekter og sopp, er også vanskelige å bestemme.

Naturtyper er i enda mindre grad enn arter veldefinerte naturgitte enheter og i all hovedsak et resultat av menneskers mer eller mindre subjektive systematisering av kontinuerlig naturvariasjon langs ulike miljøgradienter. Til tross for dette er typebegreper for økosystemer og landskaper en forutsetning for at naturvariasjon på disse nivåene for biologisk mangfold skal kunne identifiseres, kartlegges, verdsettes og forvaltes planmessig. Artsdatabankens typeinndelings- og beskrivelsessystem Naturtyper i Norge (NiN), som ble lansert i versjon 1 høsten 2009 (Halvorsen et al. 2009), har som klart uttrykt formål å utvikle mest mulig presise definisjoner av naturtypebegreper. Disse kan legges til grunn for en mest mulig presis metodikk for kartlegging (avgrensning) av naturtypefigurer. Disse aspektene blir særlig vektlagt ved utviklingen av NiN versjon 2, som etter planen skal ferdigstilles i løpet av 2014. Parallelt med utviklingen av NiN-systemet arbeides med utvikling av en metodikk for naturtypekartlegging etter NiN, noe som vil gi mulighet for mer konsistente data for forekomst av naturtyper enn dagens systemer har mulighet til.

Dette innebærer at overvåking av både arter og naturtyper vil kreve til dels betydelig kompetanse og erfaring hos de som skal utføre overvåkingen, kompetanse som enten må være opparbeidet på forhånd eller som må utvikles ved spesiell opplæring i overvåkingsprogrammet. Det innebærer også at mulige problemer med korrekt identifikasjon må tas hensyn til ved utformingen av overvåkingsopplegget og spesifisering av hva slags kompetanse som vil være nødvendig for å redusere slike problemer mest mulig. For naturtyper vil det i tillegg være viktig å utforme klare operative kriterier for å identifisere typen og skille den fra andre nærliggende typer. Dersom naturtypene beskrives i henhold til NiN-systemet, vil operative avgrensningskriterier bli utviklet som del av dette systemet.

Oppdagbarhet

En forutsetning for å observere eller registrere egenskaper ved en art eller naturtype, er at man greier å oppdage arten eller naturtypen når den er til stede på overvåkingslokaliteten i overvåkingsperioden. For naturtyper vil dette sjelden være et problem, gitt at man har klare kriterier for å identifisere og avgrense typene. Problemet er mest akutt for organismer med uforutsigbar eller vanskelig observerbar opptreden, som bevegelige dyr, plantearter med uregelmessig opptreden, sopp med stor variasjon i utvikling av fruktlegemer, eller andre arter med skjult levevis. De fleste arter har også ulike livsstadier som varierer mye i eksponering. Voksne individer i reproduksjon vil ofte være enklest å observere, men også dyr under trekk eller på overvintringslokaliteter kan være forholdsvis lette å oppdage. Dette varierer imidlertid mye mellom artene, og overvåkingsopplegget må legge kunnskap om artenes livssyklus til grunn. Dersom den enkelte overvåkingslokaliteten er stor i forhold til forekomsten av en art eller naturtype, vil utfordringene med å oppdage faktiske forekomster innen hele overvåkingslokaliteten øke betydelig.

Overvåkingsopplegget må ta hensyn til de enkelte artenes egenheter når det gjelder oppdagbarhet, både ved tilpasning av overvåkingsaktivitetene i tid og rom og ved bruk av spesielle registreringsmetoder som gir høy oppdagbarhet. Når resultatene skal analyseres, vil det være viktig å ta hensyn til variasjon i oppdagbarhet mellom ulike deler av bestanden, så vel som mellom overvåkingslokaliteter og -perioder. Å kunne estimere oppdagbarhet, og ev. variasjon i oppdagbarhet under ulike miljøforhold, vil være en viktig forutsetning for å kunne få fram gode estimater på størrelse eller andre egenskaper ved bestanden. Å få holdbare estimater på oppdagbarhet er imidlertid ikke enkelt og vil vanligvis kreve spesielle studier med gjentatte registreringer med ulik innsats.

Lokalisering og avgrensning

Hovedpoenget med god lokalisering og avgrensning av forekomster av handlingsplanarter og -naturtyper er å kunne estimere størrelsen på en gitt forekomst og å kunne skille denne fra andre forekomster. Både der indikatoren for bestandsstørrelse er antall forekomster eller arealet av forekomster, vil dette være viktig. Der indikatoren for bestandsstørrelse er antall individer påtruffet pr arealenhet og søkeinnsats, vil nøyaktig lokalisering være mindre viktig. Forholdsvis presis lokalisering (inntil 10 m nøyaktighet) av observerte individer eller enkeltforekomster er i dag nokså enkelt å gjøre ved bruk av GPS-teknologi. For bevegelige organismer vil det likevel

være et problem å fastslå om et tilfeldig observert individ har en bestemt tilknytning til observasjonsstedet eller bare er under forflytning. Her må observasjonen knyttes til en økologisk aktivitet for å gi mening. Problemet vil ellers være å avgrense de enkelte forekomstene og estimere eller anslå et ev. sentrum for slike forekomster. Dette kan også være et problem for fastsittende organismer der det kan være vanskelig å fastslå grensene for en gitt forekomst. Dette vil også gjelde naturtyper, selv om vi her må forutsette at selve definisjonen av en naturtype også vil inneholde klare kriterier for avgrensning av typen mot andre naturtyper. Dette vil i særlig grad bli ivaretatt i videreutviklingen av NiN-systemet (over). Økotoner mellom ulike naturtyper og en fragmentert mosaikk av flere naturtyper kan likevel gjøre det vanskelig å avgrense de enkelte forekomstene. Siden mengden av en gitt naturtype ofte vil måles som arealet av de enkelte forekomstene, vil mulighet for korrekt og konsistent avgrensning være avgjørende for om en slik indikator for mengde kan brukes i overvåking.

Utfordringer ved handlingsplanarter og -naturtyper

Tabell 6 gir en oversikt over hvor mange av handlingsplanartene og naturtypene der identifikasjon, oppdagbarhet og lokalisering/avgrensning er vurdert å være mer eller mindre problematisk. **Vedlegg 4** gir mer detaljert informasjon for hver art og naturtype.

For de fleste handlingsplanartene synes selve artsbegrepet å være avklart, selv om det for enkelte arter kan være tvil om de norske forekomstene tilhører mer vidt utbredte arter eller representerer egne arter med mer begrenset utbredelse. Dette er f.eks. reist som problemstilling for enkelte av de truede karpanteartene i Finnmark (DN 2013g). Mange av artene er vurdert å være nokså enkle å identifisere (**tabell 6**), f.eks. mange av fugle- og karplanteartene som er forholdsvis velkjente og noenlunde enkle å identifisere for folk med en viss arts kunnskap. For beitemarksopp, moser, mange lavararter og en del insekter vil korrekt identifikasjon være betydelig vanskeligere og kreve spesialkompetanse eller grundig opplæring av de som skal utføre overvåkingen. Også oppdagbarhet varierer mye mellom artene. Noen arter har et levevis som gjør dem vanskelige å observere, som sopp uten fruktlegemer eller sinoberbillen som lever under barken på osper det meste av sin livssyklus. Enkelte arter, som elvemusling og laven huldrestry, kan i prinsippet observeres gjennom hele året, mens mange av sommerfuglene har kort flygetid som voksne og dermed svært begrenset observasjonsperiode. Her kan andre livsstadier, f.eks. egg eller larver, gi mulighet for observasjon over en lengre periode. Dette tilsier at overvåkingsopplegget må baseres på god kunnskap om artenes levevis og tilpasses de periodene i artenes livssyklus som gir best mulighet for relevante observasjoner. Lokalisering av fastsittende organismer (sopp, lav, planter) som er observert, er i utgangspunktet lett. Det er ev. avgrensning av forekomstene som kan være vanskelig, ikke minst for arter med spredt forekomst over større områder, slik dette er vurdert for mange lavararter. For bevegelige organismer er det som nevnt viktig å knytte lokaliseringen til en økologisk aktivitet som reproduksjon eller næringssøk for at den skal gi mening i overvåkingen. For mange av insektartene vil en kombinasjon av bevegelighet og spredt forekomst gjøre avgrensning av forekomstene vanskelig.

For naturtypene ligger hovedutfordringen i å ha klare kriterier for identifikasjon og avgrensning mot andre typer, samt hvilken romlig skala og hvilket generaliseringsnivå vi legger til grunn for identifikasjon av naturtypen. For de fleste naturtypene vil det være utfordringer ved overganger til andre typer. Dette gjelder ikke minst for kulturmarkstyper der ulike former for menneskelig høsting og skjøtsel har satt sitt preg på typene, men der det samtidig har vært betydelig variasjon i denne påvirkningen over tid. Enkelte naturtyper definert ved én eller få karakteristiske egenskaper, kan være lettere å identifisere og avgrense fra andre typer. Dette kan f.eks. gjelde sanddyneområder og spesielle sandområder i innlandet der åpen sand er avgjørende for identifikasjon av typen. Ellers vil som nevnt, utviklingen av NiN-systemet forventes å gi vesentlig bedre kriterier for identifikasjon og avgrensning av naturtyper og dermed grunnlag for mer konsistent kartlegging og overvåking enn de systemene som har vært brukt så langt.

Tabell 6 Antall arter og naturtyper med ulik grad av problemer med identifikasjon, oppdagbarhet, lokalisering og avgrensing, kvalitativt vurdert som lett, middels eller vanskelig for en tenkt ikke-ekspert med noe målrettet opplæring (jf vedlegg 4). Spenn i vurdering (eks. lett-middels) er lagt til strengeste kategori (middels). 17 handlingsplaner for arter (noen omfatter mer enn én art) og 9 for naturtyper er foreløpig ikke vurdert.

	identifikasjon			oppdagbarhet			lokalisering/avgrensing			ikke vurdert	totalt
	lett	middels	vansk.	lett	middels	vansk.	lett	middels	vansk.		
Arter											
Kransalger										1	1
Sopp		1	12		1	12		1	12		13
Lav	1	1	7	1	2	6		2	7	1	10
Moser			2			2			2		2
Karplanter	11	21	9	14	18	9	8	28	5	6	47
Invertebrater	1	2		1	2			2	1	1	4
Insekter	7	6	6	1	14	4	1	6	12	5	24
Fisk	1				1			1		3	4
Amfibier		2		2			2				2
Fugler	6	2		1	5	2	2	1	5		8
Pattedyr	1	1		1	1			1	1		2
Sum	28	36	36	21	44	35	13	42	45	17	117
Naturtyper											
Kulturmark		3	1		3	1		3	1		4
Åpent lavland	2	1		2	1		1	2			3
Skog/kulturmark		1			1			1			1
Skog		2			2			2		2	4
Myr/våtmark		2			2			2		3	5
Vassdrag		2			2			2		1	3
Marint										2	2
Geologi										1	1
Sum	2	11	1	2	11	1	1	12	1	9	23

3.2.3 Antall forekomster, bestandsstørrelse

Hvor vanlig forekommende en art eller naturtype er innenfor definisjonsområdet, er en av de viktigste faktorene som bestemmer hvordan vi bør legge ut overvåkingslokaliteter for datainn-samling slik at vi både får mest mulig representative data for definisjonsområdet og at datainn-samlingen er noenlunde effektiv (jf kap. 2). Det sentrale spørsmålet er hvor stor andel av alle mulige overvåkingslokaliteter som vil inneholde minst én forekomst av arten eller naturtypen, dvs artens eller naturtypens prevalens. Dette vil avhenge av størrelsen på overvåkingslokalite-ten, eller mer presist, det arealet vi undersøker på hver overvåkingslokalitet. Jo større dette arealet er, jo mer sannsynlig er det at arten eller naturtypen vil finnes der og desto høyere blir prevalensen. Sannsynligheten for at arten eller naturtypen er til stede, må imidlertid avveies mot oppdagbarheten, dvs sannsynligheten for at vi finner arten eller naturtypen når den er til-stede, gitt en fast søkeinnsats pr arealenhet. Denne sannsynligheten vil øke med reduksjon i observasjonsarealet. Hvis kun liten ressursinnsats er nødvendig for å oppdage en art eller na-turtype som er til stede, har vi mulighet til å gjennomføre flere overvåkingslokaliteter eller stør-re areal pr lokalitet.

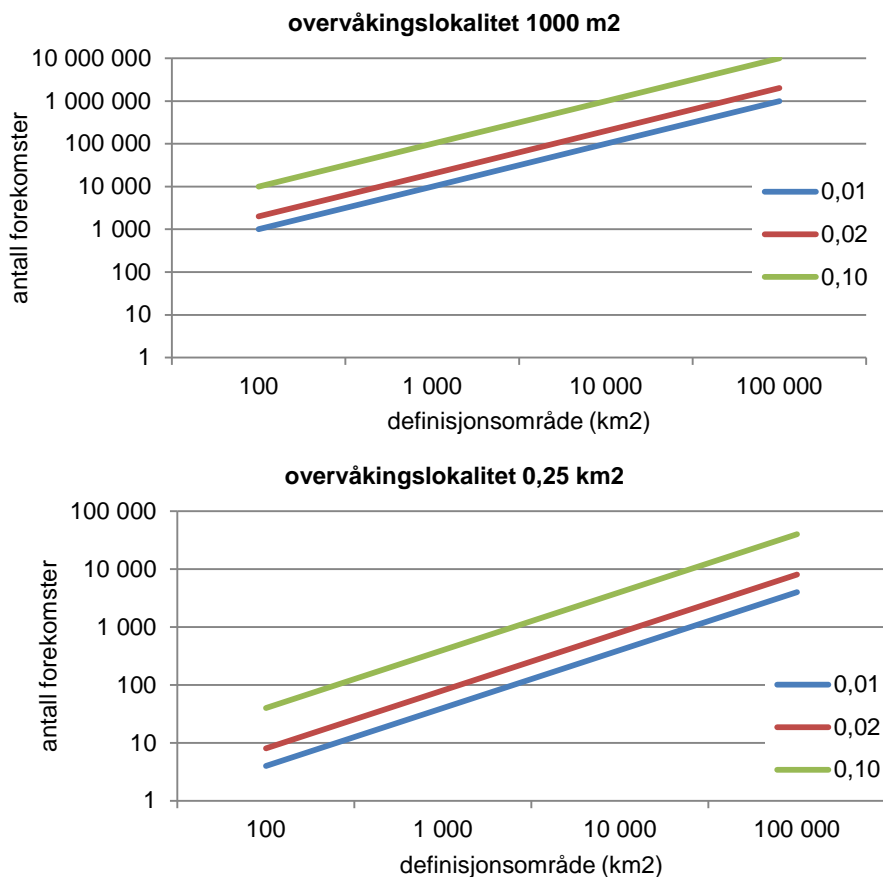
Som vi har sett i kapittel 2, vil hyppigheten (prevalensen) av arten eller naturtypen innenfor de-finisjonsområdet være viktig for å bestemme om datainnsamlingen bør foregå ved tilfeldig ut-legging av overvåkingslokaliteter eller på annen måte. Halvorsen (2011) antyder at grensen for bruk av tilfeldig utlegging ligger ved en prevalens på 0,02–0,1, dvs at 2–10% av alle mulige overvåkingslokaliteter vil ha en forekomst av arten eller naturtypen. Som nevnt over, vil et slikt tall avhenge både av oppdagbarheten til arten eller naturtypen, de statistiske egenskapene til indikatorvariabelen (spesielt variasjonen), kravene til presisjon, og ressursene tilgjengelig for overvåking. Det er i utgangspunktet heller ikke opplagt hvor store observasjonsenheter eller

hvor stort areal som bør undersøkes for hver overvåkingslokalitet. Dermed er det ikke mulig å sette absolutte krav til artens eller naturtypens hyppighet eller prevalens ved valg av strategi for utlegging av overvåkingsområder.

Selv om vi ikke entydig kan angi best strategi for utlegging av overvåkingslokaliteter som følge av kunnskap om antall forekomster for handlingsplanarter eller naturtyper, kan vi gjøre oss noen tanker om dette. Overvåking av slike arter vil oftest foregå innenfor biotoper som tilfredsstiller artenes habitatkrav. Egenskaper som skal overvåkes for naturtyper, vil ofte også omfatte overvåking av naturtypenes karakteristiske arter. Slik sett vil utvalg av overvåkingslokaliteter for arter være nokså lik tilsvarende prosess for naturtyper. For de fleste artene og naturtypene vil hensiktsmessig størrelse på overvåkingslokaliteter trolig være i størrelsesorden 1 ha – 1 km², ev. noe større dersom selve overvåkingen legges til delområder av overvåkingslokaliteten. Enkeltforekomster av de fleste artene og naturtypene vil trolig falle innenfor slike overvåkingslokaliteter, siden disse erfaringsmessig vil være 100 m² – 10 000 m². Samtidig vil definisjonsområdet for de fleste artene og naturtypene være av størrelsesorden 1 000 km² (= «halve Vestfold») – 100 000 km² (= 1/3 av Norge), jf den regionale utbredelsen for arter og naturtyper i **tabell 4** (unntaket er arter med så få forekomster at begrepet definisjonsområde nesten blir irrelevant). For å oppnå en prevalens på 0,02 må et nokså snevert definisjonsområde på 1000 km² ha 80 forekomster hvis størrelsen på overvåkingslokaliteten er 0,25 km², men 20 000 forekomster hvis overvåkingslokaliteten er 1000 m² (**figur 2**). Det er da ikke tatt hensyn til ev. ytterligere mulig innsnevring av definisjonsområdet ved avgrensning til spesielle hovednaturtyper. Er definisjonsområdet vesentlig større (f.eks. 1/3 av Norge), vil samme størrelse på overvåkingslokalitetene kreve at det finnes fra 8 000 til 2 millioner forekomster for å oppnå en prevalens på 0,02. Dette gir en indikasjon på hvor mange forekomster som bør finnes innen definisjonsområdet for at vi skal ha rimelig mulighet til å finne slike forekomster ved et tilfeldig utvalg av overvåkingslokaliteter av gitte størrelser.

Hvis vi sammenholder den teoretiske betraktningen om antall forekomster i forrige avsnitt med antall aktuelle forekomster for handlingsplanarter og -naturtyper (så langt dette er noenlunde kjent) (**tabell 7, vedlegg 4**), kan vi få et inntrykk av om artene eller naturtypene er vanlige nok til at tilfeldig utlegging av overvåkingslokaliteter i det hele tatt er mulig. Merk at størrelsen på definisjonsområdet også er viktig å trekke inn. Av **tabell 7** ser vi at ca 80% av vurderte handlingsplanarter har mindre enn 100 anslåtte forekomster i dag. Dette dekker arter fra de fleste artsgruppene. Her kan store mørketall for enkelte arter innebære at vesentlig flere forekomster faktisk finnes, men for mange av disse artene har også ettersøkingsinnsatsen vært stor, slik at mørketallene generelt er vurdert som lave. For arter med mindre enn 100 forekomster vil en realistisk vurdering av størrelsene på definisjonsområdet ($\geq 1\ 000\ \text{km}^2$) og overvåkingslokalitetene ($\leq 0,25\ \text{km}^2$) tilsi at de har en prevalens lavere enn 0,01. Da kreves flere hundre tilfeldig (uniformt) utlagte overvåkingslokaliteter for å fange opp nok forekomster, noe som kan medføre for stor ressursinnsats. Kun ved nokså små definisjonsområder og forholdsvis store overvåkingslokaliteter vil mindre enn 100 forekomster innenfor definisjonsområdet gi grunnlag for tilfeldig utvalg av overvåkingslokaliteter. Ved svært snevert avgrensning av definisjonsområdet kan ganske få forekomster gi grunnlag for tilfeldig utvalg av overvåkingslokaliteter, men da vil vi i praksis nærme oss spesialobjektovervåking av kjente forekomster eller et utvalg av disse.

Noen av artene og de fleste av naturtypene har sannsynligvis forholdsvis mange forekomster (> 500). Dette gjelder artsgrupper og enkeltarter som beitemarksopp, karplanten dragehode, edelkreps og ål, og en del naturtyper knyttet til kulturmark, åpent lavland, skog og vassdrag. Mange av disse artene og naturtypene har i utgangspunktet hele eller det meste av landet som definisjonsområde. Dermed blir også prevalensen lav, med mindre overvåkingslokalitetene lages så store ($\geq 1\ \text{km}^2$) at oppdagbarheten trolig blir vesentlig redusert. Enkelte av disse artene og naturtypene er imidlertid tilknyttet bestemte miljøforhold som kan bidra til å redusere det reelle definisjonsområdet og øke sannsynligheten for at overvåkingslokalitetene treffer forekomster av artene eller naturtypene (jf kap. 3.2.4). Eksempler på slike miljøforhold er åpen grunnlendt kalkmark eller oseanisk klima i kystsonen.



Figur 2 Antall forekomster (\log_{10} -skala) som må finnes innen definisjonsområdet gitt størrelsen på definisjonsområdet og overvåkingslokalitetene, samt andelen av overvåkingslokalitetene med forekomst av arten eller naturtypen (prevalens). To ulike størrelser for overvåkingslokalitetene (1000 m² og 0,25 km²) og tre nivåer for prevalens (0,01, 0,02, 0,1) er illustrert.

Jo større bestand av en art eller areal av en forekomst, jo større vil trolig oppdagbarheten innenfor overvåkingslokaliteten være. Oppdagbarheten vil imidlertid også avhenge av mange andre faktorer. **Tabell 8** viser fordelingen av arter med anslått total norsk bestandsstørrelse for ulike artsgrupper. Tilsvarende tall for arealet av naturtyper er ikke tilgjengelig. Igjen ser vi noe av det samme mønsteret som for antall forekomster – 70% av de vurderte artene har trolig mindre enn 1000 individer (eller hekkende par for fugler) i Norge. Bare fire arter (elvemusling, edelkreps, ål og enkelte arter av sjøfugl) har anslått bestand på minst 10 000 individer.

3.2.4 Sammenheng med kjente miljøvariabler

Mange av handlingsplanartene har som nevnt, en utbredelse som er avgrenset til visse geografiske regioner, knyttet til klimakrav og/eller artenes innvandringshistorie. Slike regionale mønstre i utbredelse gjelder også for en del av naturtypene. I tillegg vil forekomsten av mange av artene og naturtypene være knyttet til andre miljøforhold som jordsmonn/berggrunn, vegetasjonsstruktur og tidligere og nåværende menneskelig påvirkning. I den grad artenes forekomst er nær knyttet til bestemte miljøforhold som vi har data for over hele det aktuelle definisjonsområdet, kan slik informasjon bidra til å effektivisere utvalget av overvåkingslokaliteter uten at dette i vesentlig grad går på bekostning av lokalitetenes representativitet for definisjonsområdet. Utvalg av overvåkingslokaliteter vil da være ved formelt eller pragmatisk sannsynlighetsbasert utvalg. Med et formelt sannsynlighetsbasert utvalg forstår vi en kvantitativ beregning av sannsynligheten for forekomst langs ulike deler av de aktuelle miljøgradientene. Et

Tabell 7 Fordeling av handlingsplanarter og -naturtyper etter anslått antall forekomster i dag. 18 handlingsplaner for arter (noen med mer enn én art) og 10 for naturtyper er foreløpig ikke vurdert.

	Antall forekomster									Totalt
	1-5	6-10	11-20	21-50	51-100	101-200	201-500	501-1000	>1000	
Arter										
Sopp	1		1		2	1	4	3	1	13
Lav	2	1	3	1	1		1			9
Moser			1	1						2
Karplanter	23	4	5	6		1	1		1	41
Invertebrater			1				1		1	3
Insekter	8	5	2	4						19
Fisk		1							1	2
Amfibier		1					1			2
Fugler	1		3	1			2			7
Pattedyr		1								1
Sum arter	35	13	16	13	3	2	10	3	4	99
Naturtyper										
Kulturmark								2	2	4
Åpent lavland								2	1	3
Skog/kulturmark									1	1
Skog					1				1	2
Myr/våtmark						2				2
Vassdrag								2		2
Sum naturtyper					1	2		6	5	14

Tabell 8 Fordeling av handlingsplanarter etter anslått bestandsstørrelse. 26 handlingsplaner for arter eller artsgrupper er ikke vurdert.

	Anslått bestandsstørrelse							Totalt
	<50	51-100	101-500	501-1000	>1000	>10000	>1 mill	
Sopp	1		1		7	4		13
Lav	2		4		1			7
Moser			1					1
Karplanter	3	5	16	3	11			38
Invertebrater					1	1	1	3
Insekter	6	1	7		4			18
Fisk					1	1		2
Amfibier	1							1
Fugler	3	2	1	1				7
Pattedyr			1					1
Sum	16	8	31	4	25	6	1	91

pragmatisk sannsynlighetsbasert utvalg er i større grad basert på antagelser eller kvalitativ kunnskap om artenes forekomst langs slike miljøgradienter. Et slikt pragmatisk sannsynlighetsbasert utvalg vil gi svakt grunnlag for å trekke sikre slutninger om endring for sjeldne arter eller naturtyper.

Relevant tilgjengelig miljøinformasjon for hele landet omfatter ulike klimavariabler (interpolert fra bakkeobservasjoner eller basert på jordobservasjon), hovedtyper av arealdekke (basert på kartseriene N50 eller AR5), topografi, geologi og løsmasser. Det pågår nå et arbeid i regi av Artsdatabanken for å utvikle såkalte økologiske grunnkart basert på slik tilgjengelig miljøinformasjon. Dette vil bli et viktig redskap for å analysere sammenhenger mellom forekomster av arter og naturtyper i ulike miljøgradienter på en konsistent måte og vil dermed bli et grunnlag for å utvikle bedre prediksjonsmodeller som også kan brukes i sannsynlighetsbaserte utvalg av overvåkingslokaliteter.

Det er noen klare utfordringer ved bruk av miljøinformasjon for å snevre inn området for aktuelle overvåkingslokaliteter. For det første har vi ofte ikke god nok kunnskap om hva som bestemmer forekomsten av de aktuelle artene. Selv om forekomstene av artene i hovedtrekk viser sammenfall med visse miljøforhold, vil det også være andre faktorer som påvirker hvor artene faktisk forekommer, både faktorer vi ikke kjenner, og faktorer vi ikke har egnede data for å beskrive for hele definisjonsområdet. Dessuten vil mange av handlingsplanartene være så sjeldne at mange antatt egnede leveområder ikke vil ha forekomster av artene. I tillegg er tilgjengelig miljøinformasjon ofte ikke tilpasset den romlige og tidsmessige skalaen som betyr noe for artene. Endelig vil vi for sjeldne arter ofte ikke ha tilstrekkelig mange observasjoner av presist angitte forekomster med tilhørende relevant miljøinformasjon til å utvikle gode modeller for å forutsi artenes hittil ukjente forekomster, hvilket er en sentral del av å velge overvåkingslokaliteter ved en sannsynlighetsbasert prosedyre. Halvorsen (2011) diskuterer tilnærminger og utfordringer ved utbredelsesmodellering og sannsynlighetsbasert datainnsamling (se også Guisan & Zimmermann 2000, Elith & Leathwick 2009, Franklin 2009, Halvorsen 2012).

I handlingsplanene gis det i ulik grad beskrivelser av miljøforhold som er karakteristiske for artenes leveområder eller for naturtypene. Disse er i stikkordsform forsøkt gjengitt for vurderte arter og naturtyper i **vedlegg 4**. Beskrivelsene i seg selv gir ikke grunnlag for å spesifisere klare utvalgs-kriterier for de aktuelle miljøgradientene, men de kan være utgangspunkt for utvikling av slike kriterier. Som en første tilnærming kan vi se på handlingsplanartenes og naturtypenes fordeling på hovednaturtyper (**tabell 9**). De fleste handlingsplanartene som er vurdert, er tilknyttet kulturmark og skog, der henholdsvis insekter og lav dominerer i antall arter. For insekter er det i hovedsak åpne habitater formet av mennesker (kulturmark) eller naturlige prosesser (åpent, strand) som synes å være avgjørende. Ellers er forholdsvis mange arter knyttet til myr/våtmark og vassdrag. Karplanter dominerer i myr/våtmark, men inngår også i fjell/tundra med 11 sjeldne arter i Troms/Finnmark der 10 er lagt inn som én post i tabellen. Naturtypene med handlingsplaner fordeler seg i særlig grad på kulturmark, skog og myr/våtmark.

For en del arter og naturtyper kan ytterligere innsnevring av forekomstene knyttes til klima, terreng, geologi, jordsmonn, vegetasjonsstruktur eller miljøforhold i akvatiske økosystemer. Beskrivelsene av artenes habitatkrav og naturtypenes plassering langs slike miljøgradienter er lite enhetlig og derfor vanskelig å sammenstille. Ulike klimaforhold synes å være av betydning for 30 av artene gitt i **vedlegg 4**. Av disse er 17 arter, herav ti insekter og fem karplanter, knyttet til områder med mildt klima, sommervarme forhold og/eller sol. Tilsvarende er ni arter, herav seks lav og to moser, knyttet til oseaniske eller lokalt fuktige klimaforhold. To vertebrater (fjellrev, snøugle) og en gruppe på ti sjeldne karplanter er knyttet til kalde områder. Også flere av naturtypene har en klar klimatilknypning, tre til milde, sommervarme forhold og to til spesielt oseaniske

Tabell 9 Fordeling av handlingsplanarter i ulike artsgrupper og naturtyper på hovednaturtyper. Én naturtype (hule eiker) finnes både i kulturmark og skog. 18 handlingsplaner for arter eller artsgrupper er ikke vurdert.

	Kultur- mark	Åpent	Strand	Kyst	Myr- skog våtmark	Fjell, tundra	Vass- drag	Marint	Geologi	Totalt
Sopp	12				1					13
Lav	1				8					9
Moser						1	1			2
Karplanter	11	1	4		6	5	5	1		39
Invertebrater			1				2			3
Insekter	12	2	3		3					20
Fisk							2			2
Amfibier							2			2
Fugler	2			2		2	1	1		8
Pattedyr						1				1
Arter	38	3	8	2	18	9	13	1		99
Naturtyper	4,5	2	1		4,5	5	3	2	1	23
Totalt	42,5	5	9	2	22,5	14	7	16	3	122

forhold. For mange av disse artene og naturtypene reflekterer klimatilknypningen også regionale utbredelsesmønstre gitt ved Moens (1998) vegetasjonsregioner, noe som kan gi grunnlag for å redusere definisjonsområdene til disse artene/naturtypene.

Forholdsvis få av artene (25) og naturtypene (9) er spesifikt knyttet til spesielle terreng- eller substratforhold (jf **vedlegg 4**). Flest karplantearter (8) viser spesifikk tilknytning til baserike eller kalkrike områder, dels tørrere og dels fuktigere. Tilsvarende viser fem insektarter tilknytning til områder med sand eller grus. Også en del av naturtypene er karakterisert ved kalk/baserike forhold, åpen sand eller fuktige grunnforhold med torv. For de relativt få artene knyttet til akvatiske naturtyper, er beskrivelsene av miljøforholdene i hovedsak nokså generelle og omfatter i liten grad felles egenskaper.

Det er langt flere arter som har habitat karakterisert ved vegetasjonsstruktur og/eller sammensetning, eller som er knyttet til bestemte plantearter eller annet substrat av levende eller døde trær. Hele 27 arter er knyttet til mer eller mindre åpen kulturmark eller våtmark preget av slått eller beite (18), strender (3) eller annen åpen mark i lavlandet (6), herav 16 insektarter, 5 karplantarter og 4 fuglearter, foruten hele komplekset av beitemarksopp. Seks av insektartene er knyttet til mer eller mindre spesifikke plantearter. Mange av artene forekommer ellers i flere ulike utforminger av slike åpne, kulturmarkspregete habitater, uten entydige kriterier for å skille ut potensielle leveområder. Forholdsvis mange arter (16) er knyttet til ulike utforminger av skog, flest lavarter (8) og insekter (4). Av disse er ti arter (5 lavarter, 3 insekter, 1 mose, 1 sopp) knyttet til mer eller mindre spesifikt substrat i form av edellauvtrær eller andre lauvtrær, eller døde stokker av bestemte treslag. For øvrig er disse skogsartene knyttet til edellauvskog og annen lauvtreddominert skog, til naturnær, ofte fuktig granskog eller granskog i raviner, bekkekløfter eller andre spesielle voksesteder. Endelig er sju arter knyttet til myr og annen våtmark, herav fem karplantearter, de fleste i rikmyr og annen produktiv våtmark, men også noen i næringsfattig myr eller annen våtmark.

Artenes leveområder og naturtypene er kjennetegnet av betydelig variasjon i miljøforhold, både med hensyn til hvor spesifikt leveområdene og naturtypene plasserer seg langs de aktuelle miljøgradientene og hvilken romlig skala som er relevant. For å kunne bruke slik informasjon om artenes miljøkrav og naturtypenes karakteristiske egenskaper i utvalg av overvåkingslokaliteter, vil det trolig være nødvendig med en utvalgsprosess i to trinn: Først kan mer overordnede sammenhenger med hovednaturtype og klima brukes til å velge ut grovere geografiske enheter for plassering av overvåkingslokaliteter. Dette trinnet kan ev. også brukes til å innsnevre definisjonsområdet dersom deler av det vurderte området har sannsynlighet for å finne arten/naturtypen tilnærmet lik 0. Derneft må mer detaljerte kriterier brukes for å velge plasseringen av overvåkingslokaliteten på lokal skala. Hvorvidt en formell prosess med sannsynlighetsbasert utvalg av lokaliteter vil være mulig, vil som nevnt, avhenge både av den faktiske sammenhengen mellom arten/naturtypen og de miljøvariablene vi har data for, og at vi har et tilstrekkelig godt empirisk materiale av kjente forekomster (og helst også negative funn på sannsynlige lokaliteter) som grunnlag for modelleringen. Dette vil langt fra alltid være tilfelle, og det kan da være nødvendig å bruke mer pragmatiske tilnærminger for å utnytte den kunnskapen man tross alt har om sammenhengen mellom artens/naturtypens forekomst og miljøvariasjonen. Som nevnt foran, innebærer imidlertid en slik pragmatisk tilnærming problemer med å spesifisere usikkerheten ved resultatene fra overvåkingen.

3.3 Operativ overvåking: observasjonsfrekvens, feltprotokoll, dataanalyse

Overvåkingsens formål og valg av overvåkingslokaliteter og -indikatorer kan ses på som de viktigste strategiske komponentene å avklare i miljøovervåking. Flere spørsmål må imidlertid avklares for å utvikle et fullstendig overvåkingsopplegg. Slike mer operative komponenter vil være

- Hvor ofte skal datainnsamling eller observasjoner fra hver overvåkingslokalitet foregå?
- Hvordan skal datainnsamlingen fra hver overvåkingslokalitet foregå, dvs hva slags feltprotokoll skal vi spesifisere? Dette omfatter
 - avgrensning av hver enkelt overvåkingslokalitet
 - hvor lang en observasjonsperiode (begivenhet) pr lokalitet skal være
 - utlegging av prøveflater eller andre observasjonsenheter innen hver lokalitet
 - hvordan de valgte overvåkingsindikatorerne skal observeres eller måles
 - hva slags tilknyttede miljøvariabler som skal observeres eller måles og hvordan dette skal gjøres
- Hvordan skal innsamlete data analyseres for å gi best mulig grunnlag for å trekke riktige konklusjoner fra innsamlete data?

3.3.1 Frekvens for datainnsamling fra overvåkingslokalitetene

Hvor ofte vi bør samle inn data eller gjøre observasjoner fra våre overvåkingslokaliteter, vil avhenge av både målene for overvåkingen, spesifikke egenskaper ved systemet vi skal overvåke, og indikatorerne vi har valgt, så vel som hvilke ressurser vi har tilgjengelig. Det er særlig hvor små endringer i overvåkingsindikatorerne vi ønsker å kunne oppdage over hvor korte tidsrom, sammenholdt med den naturlige variasjonen i overvåkingsindikatoren, som avgjør hvor ofte vi bør måle eller observere overvåkingsindikatoren. Dersom vi bare setter krav til å oppdage store endringer i indikatoren, f.eks. en flerdobling av bestanden, over flere tiår, kan det være tilstrekkelig å observere indikatoren med flere års mellomrom. Ønsker vi derimot å kunne oppdage forholdsvis små endringer over korte tidsrom (1–2 år), må vi legge opp til årlige eller enda hyppigere observasjoner. Skal vi oppdage små endringer, spesielt for indikatorer som varierer mye i tid og rom, må vi måle eller observere indikatoren både ofte og på mange sammenlignbare lokaliteter. Enkelte indikatorer kan imidlertid vise stor stabilitet over tid, slik at overvåkingen kan legges opp med lav observasjonsfrekvens. Slike stabile indikatorer vil imidlertid ikke være særlig følsomme for påvirkninger vi ønsker å fange opp, slik at de dermed er lite egnet som indikatorer i miljøovervåking.

Det er verdt å merke seg at observerbarheten av mange indikatorer varierer mye gjennom året, f.eks. ved at visse livsstadier hos arter eller karakteristika for naturtyper kun kan observeres i visse perioder. Dermed vil det ikke være meningsfylt å observere indikatoren oftere enn én gang pr år, siden gjentatte observasjoner gjennom året da kan falle utenfor den optimale perioden.

Verdien for mange indikatorer vil også kunne variere betydelig fra år til år, enten uten noe bestemt mønster, f.eks. som følge av variasjoner i værforholdene, eller ved mer regelmessige endringer, f.eks. med bestandsfluktasjoner over perioder på 3–4 eller 10 år. I første tilfelle vil slik variasjon kunne betraktes som statistisk støy, der bedre estimater for indikatorens sanne verdi kan oppnås ved å overvåke indikatoren ofte og/eller for flere lokaliteter. Ved mer eller mindre regelmessige flerårige fluktasjoner i indikatorens verdi, vil det være viktig enten å observere indikatoren på samme fase i slike fluktasjoner eller å observere indikatoren årlig. Det siste er det tryggeste, siden vi sjelden har god nok oversikt over slike fluktasjoner til å forutsi når samme fase vil inntreffe. I begynnelsen av et overvåkingsprogram vil det følgelig være viktig å skaffe seg god innsikt i variasjonsmønstret i overvåkingsindikatorens verdi i tid og rom ved å observere eller måle denne verdien hyppig (f.eks. årlig) på mange steder under representative miljøforhold (se f.eks. R. Økland 1995a,b og R. Økland & Eilertsen 1996).

Hvor ofte vi må overvåke en indikator, avhenger av hvor ofte vi ønsker å kunne gi et estimat for indikatorens verdi. Dette kan imidlertid oppnås på flere måter, enten ved å overvåke indikatoren på alle lokaliteter hver gang eller ved å overvåke indikatoren på et tilfeldig eller systematisk utvalg av alle overvåkingslokaliteter hver gang. Det siste er ofte noe man velger for å kunne dekke flest mulig overvåkingslokaliteter over et omløp på flere år (f.eks. 5 år), gitt de årlige ressursene man har tilgjengelig for overvåking. Spesielt der det ikke er grunn til å tro at indikato-

rens verdi varierer mye fra år til år, og vi ikke krever å kunne oppdage små endringer over kort tid, kan dette være en hensiktsmessig tilnærming. Det er imidlertid viktig at lokalitetene som skal overvåkes i hver periode av et omløp, velges ut slik at det ikke oppstår systematisk samvariasjon i indikatorens verdi i tid og rom.

3.3.2 Feltprotokoll for datainnsamling fra overvåkingslokalitetene

Første trinn i en feltprotokoll vil være å spesifisere hvordan en overvåkingslokalitet og observasjonsperiode skal defineres. Vi vil vanligvis ønske å knytte en verdi for overvåkingsindikatoren til en slik romlig (lokalitet) og tidsmessig (observasjonsperiode) avgrensning og sammenligne denne med verdier for indikatoren for andre tilsvarende avgrensninger i tid og rom. I kapittel 3.2.2 har vi diskutert hvordan forekomster av arter og naturtyper kan identifiseres, lokaliseres og avgrenses, og i kapittel 3.2.3 hvordan størrelsen på en overvåkingslokalitet vil påvirke sannsynligheten for artens eller naturtypens forekomst, så vel som oppdagbarheten. Størrelsen på en overvåkingslokalitet bør være stor nok til å kunne omfatte en forekomst av arten eller naturtypen, men ikke så stor at det vil bli svært krevende å finne arten eller naturtypen om den faktisk forekommer innenfor lokaliteten. Ut fra dette synes overvåkingslokaliteter med en størrelse på mellom 1 ha og 1 km² å være mest relevante for aktuelle arter og naturtyper. Generelt vil det være enklest å spesifisere overvåkingslokaliteter som regelmessige kartutsnitt (kvadrater, sirkler), men for noen arter eller naturtyper kan tilhørighet til spesielle arealtyper eller terrengformer tilsi at hver overvåkingslokalitet både kan ha ulik form og ulikt areal.

Observasjonsperioden er den korteste tidsperioden for innsamling av data for en overvåkingsindikator i en lokalitet, med sammenstilling til én verdi for sammenligning med resultater fra andre tidsperioder og lokaliteter. Lengden på en observasjonsperiode bør være lang nok til å få tilstrekkelige data for et robust estimat for indikatorens verdi på det aktuelle tidspunktet, men ikke så lang at nivå og variasjon i indikatorens verdi eller oppdagbarheten endrer seg vesentlig i løpet av perioden. Typisk lengde for en observasjonsperiode vil være fra noen timer til noen dager (inntil 1 uke).

Hvordan vi skal observere, telle eller måle verdier for en overvåkingsindikator på en gitt overvåkingslokalitet, vil avhenge av målene for overvåkingen, indikatorens egenskaper og overvåkingslokalitetens størrelse og avgrensning. Målene for overvåkingen vil vanligvis være slik at vi ønsker å få et estimat for indikatorens verdi for hver lokalitet innenfor den definerte observasjonsperioden. Dersom holdbarheten til dette estimatet skal kunne vurderes ved statistiske metoder, må vi foreta flere observasjoner eller målinger av indikatoren pr lokalitet og observasjonsperiode, slik at vi kan estimere en gjennomsnittsverdi og en variasjon rundt denne ut fra observasjonene av indikatoren. Dersom vi ikke har behov for et estimat for indikatorens verdi pr lokalitet, kan vi i prinsippet greie oss med én observasjon fra hver lokalitet og beregne estimater for indikatorens verdi som et gjennomsnitt for flere lokaliteter, gruppert for hele eller deler av definisjonsområdet. Merk at dersom vi ikke har et arealrepresentativt utvalg av overvåkingslokaliteter, men må basere oss på gradientbasert eller selektiv datainnsamling (eller spesialutvalg), vil det ikke gi mening med bare én observasjon av indikatoren pr overvåkingslokalitet.

I noen tilfeller vil utformingen av overvåkingslokaliteten ikke gjøre det mulig å foreta mer enn én observasjon av visse overvåkingsindikatorer. Dette gjelder der en verdi for indikatoren skal karakterisere hele overvåkingslokaliteten. Dette kan for eksempel være tilfellet for naturtypen hule eiker, der hver eik er definert som én lokalitet og indikatoren representerer en egenskap ved hele treet (som f.eks. stammeomkrets). Et eksempel for arter kan være en indikator som representerer en totalopptelling av antall individer pr lokalitet, uten bruk av statistiske metoder for å estimere den sanne verdien for antall individer (f.eks. merking og gjenfangst). Hvis man ikke har valgt overvåkingslokaliteter på en arealrepresentativ måte (innen hele definisjonsområdet eller for spesielle arealtyper), vil det i slike tilfeller i prinsippet ikke være mulig å vurdere om gjennomsnittet av indikatorverdier over flere overvåkingslokaliteter representerer den san-

ne verdien for alle mulige lokaliteter, eller om observerte forskjeller mellom ulike overvåkings-tidspunkter er reelle.

Hva slags metoder som er best egnet for å innhente data for overvåkingsindikatoren verdi, avhenger i stor grad av overvåkingens mål og egenskaper ved indikatoren. Hvis vi antar at vi ønsker å estimere en verdi for indikatoren pr overvåkingslokalitet, vil egenskapene ved indikatoren langt på vei bestemme hvilke alternativer som er mulige. Vi kan utplassere prøveflater, feller eller andre observasjonsenheter på en arealrepresentativ måte innen overvåkingslokaliteten og basere estimatet på verdiene vi observerer pr observasjonsenhet. For bevegelige organismer eller andre organismer med lav eller variabel oppdagbarhet vil estimater av bestandsstørrelse trolig best kunne baseres på fangst-merking-gjenfangst. For noen overvåkingsmål vil det være ønskelig å fordele overvåkingsenheter langs identifiserte lokale miljøgradienter, slik at den lokale miljøvariasjonen blir best mulig ivaretatt og ev. kan inngå i analyser av mulige årsaker til observerte forskjeller i indikatorverdier (jf gradientbasert datainnsamling i kap. 2).

For øvrig må observasjonsmetodene tilpasses overvåkingsindikatorenes egenskaper, der det er stor variasjon i effektive metoder avhengig av spesielt ulike arter og tilstandsindikatorer. Noen generelle sammenhenger mellom typer av indikatorer og metoder er skissert i **tabell 10**.

For å få indikasjoner på mulige årsaker til observerte endringer i overvåkingsindikatorene kan det være ønskelig å overvåke et sett med miljøvariabler med kjent eller sannsynlig sammenheng med indikatorene. Mange slike miljøvariabler kan være aktuelle, se for eksempel diskusjonen av mulige påvirkningsfaktorer i kapittel 3.1.2. De mest aktuelle vil være variabler knyttet til arealbruksendringer (bl.a. gjengroing og endring av hydrologi), lokal forurensning (bl.a. eutrofiering), fremmede arter, samt slitasje og forstyrrelse. Aktuelle observasjonsmetoder kan langt på vei knyttes til metoder for å karakterisere naturtypers tilstand (jf **tabell 10**), men spesifikke metoder må knyttes til de aktuelle indikatorene som skal benyttes.

3.3.3 Analyse av overvåkingsdata

Hvordan overvåkingsdata bør analyseres, vil avhenge av hva slags mål man har for overvåkingen, hvilke spørsmål man vil ha svar på, samt hva slags datatyper observasjonene gir opphav til. I kapittel 3.1.1 har vi skissert ulike mål for overvåking av handlingsplanarter og -naturtyper. For å knytte overvåkingsmålene til relevante analysemetoder, kan disse målene reformuleres:

- Sammenligning mellom verdier for overvåkingsindikatorer for ulike observasjonsperioder eller lokaliteter, der indikatorene kan representere mengde eller tilstand for arter eller naturtyper, ev. påvirkningsfaktorer for de artene eller naturtypene vi er interessert i
- Mønstre i endringer i indikatorverdier for lengre tidsserier

Tabell 10 Ulike typer av overvåkingsindikatorer og typer av observasjonsmetoder.

Indikatorer	Observasjonsmetoder
Mengde av fastsittende organismer	Fastruter, transekter: antall pr arealenhet, dekningsgrad, frekvens
Mengde av bevegelige organismer	Fastruter, transekter: antall pr arealenhet, frekvens; fangst-merking-gjenfangst
Mengde av naturtyper	Antall pr arealenhet (f.eks. for hule eiker), areal, dekningsgrad
Tilstand for arter	Avhengig av tilstandsindikator: demografi, kondisjon, vekt, genotyper etc
Tilstand for naturtyper: biotiske egenskaper	Fastruter, transekter, tilfeldig utlagte obs.enheter: antall arter, arts-sammensetning, karakteristiske arter
Tilstand for naturtyper: fysiske egenskaper	Fastruter, transekter, tilfeldig utlagte obs.enheter: vegetasjonsstruktur, terreng, hydrologiske, klimatiske egenskaper
Tilstand for naturtyper: kjemiske egenskaper	Fastruter, transekter, tilfeldig utlagte obs.enheter: innsamling av prøver for kjemiske analyser

- Sammenhenger mellom indikatorverdier og miljøvariabler eller påvirkningsfaktorer som grunnlag for å forstå årsaker til observerte endringer
- Endringer i indikatorverdier langs spesifiserte miljøgradienter innen eller mellom overvåkingslokaliteter og/eller over tid
- Effekter av skjøtsel eller andre lokale forvaltningstiltak

For å kunne analysere slike mønstre i indikatorverdier på en statistisk holdbar måte, må noen nøkkelforutsetninger være oppfylt.

- Vi må ha flere gjentak av observasjoner eller målinger for indikatoren, fordelt på en areal-representativ måte (der hver observasjon har lik eller kjent sannsynlighet for forekomst) for området der indikatorverdien skal være gyldig (dvs for den enkelte overvåkingslokaliteten, hele eller deler av definisjonsområdet).
- Vi må også ha tilstrekkelig antall gjentak av observasjoner for indikatoren for det området der vi ønsker å konkludere noe om indikatorens sanne verdi (for hele/deler av definisjonsområdet eller hver enkelt overvåkingslokalitet). Antall gjentak vil avhenge av flere forhold, bl.a. hvor store endringer vi ønsker å kunne oppdage, hvor sikkert resultatet skal være, og variasjonen i indikatorverdiene (jf også kap. 3.1.3). Som en tommelfingerregel kan vi si at minst 50 gjentak med forekomst av overvåkingsindikatoren vil kreves for å si noe sikkert om indikatorens verdi i definisjonsområdet. For å si noe om indikatorens verdi innenfor hver enkelt overvåkingslokalitet kan vi trolig greie oss med færre gjentak pr lokalitet, forutsatt at den lokale miljøvariasjonen innen lokaliteten ikke er for stor.
- Dersom vi skal få data som tillater analyse av sammenhengen med miljøvariabler, spesielt langs lokale miljøgradienter, må vi også sørge for at målinger av indikatoren fordeles på en representativ måte langs miljøgradientene, med tilstrekkelig spenn i gradientverdier til at vi kan få utslagsgivende resultater. Her kan det være vanskelig å få god nok dekning av endepunktene for miljøgradienten ved tilfeldig utlegging av prøveflater, slik at større innsamlingstetthet pr arealenhet kan være påkrevet her.
- For å kunne analysere om skjøtselstiltak gir målbare effekter, må vi designe skjøtsele som et eksperiment med flere gjentak av hver behandling og sammenlignbar kontroll, der behandling og kontroll fordeles tilfeldig på aktuelle observasjonssteder innenfor overvåkingslokaliteten (ev. fordelt på flere overvåkingslokaliteter). Ideelt sett bør forsøksdesignet være balansert, ved at antall steder med behandling og kontroll er det samme.

Gitt slike forutsetninger, kan vi bruke standard statistiske og numeriske metoder for å analysere om mønstre i dataene tyder på tolkbare resultater (se f.eks. Zuur et al. 2007).

- Generelle lineære modeller (GLM: t-test, ANOVA) for å analysere forskjeller i indikatorverdier mellom ulike tidspunkter eller lokaliteter, forutsatt at det ikke er tydelig autokorrelasjon mellom observasjonsperioder eller lokaliteter. Mange av overvåkingsindikatorene vil være tellevariabler eller binære variabler som krever metoder basert på henholdsvis log link og logit link med feil som forutsettes å følge henholdsvis en poisson-fordeling og en binomial-fordeling. Der forutsetninger om normalitet ved tilpasning av modellene ikke er tilfredsstillende, kan tilsvarende ikke-parametriske metoder brukes for test av enklere sammenhenger (sammenligning av to utvalg, eller enveis ANOVA).
- Generelle lineære modeller (GLM: regresjon, korrelasjon) for å analysere sammenhenger mellom indikatorverdier og verdier for tilknyttede miljøvariabler eller påvirkningsfaktorer. Her kan ikke-parametriske korrelasjonskoeffisienter (Spearman, Kendall) brukes for enklere sammenhenger dersom man ikke kan godtgjøre at variablene tilfredsstillende forutsetningene i parametriske tester.
- Multivariate numeriske metoder (som PCA, DCA og andre) for å analysere sammenhenger mellom verdier av flere indikatorer og ev. miljøvariabler for sett av overvåkingslokaliteter og/eller observasjonsperioder.
- Tidsserieanalyser (ARIMA eller ikke-parametriske metoder) eller geostatistiske metoder for å analysere autokorrelasjonsstrukturen i indikatorverdier over tid eller mellom lokaliteter.

Bruk av slike metoder forutsetter forholdsvis lange tidsserier (observasjoner fra minst 20 tidstrinn) eller mange lokaliteter, avhengig av mengden uregelmessig variasjon (støy) i indikatorverdier.

3.4 Krav til overvåkingskapasitet og kompetanse

Hva slags spesifikk kompetanse som vil kreves for tilfredsstillende overvåking av handlingsplanarter og -naturtyper, og hvor stor innsats som vil kreves, vil avhenge av egenskaper ved de enkelte artene og naturtypene, hvilke indikatorer som skal overvåkes, og hvor omfattende overvåkingen må være for å tilfredsstillende målene for overvåkingen. Det er følgelig flere forhold som må avklares før man kan gi noe konkret anslag for arbeidsinnsats og kompetanse som vil kreves. Noen generelle betraktninger kan vi likevel gjøre oss.

Egenskaper eller karaktertrekk ved handlingsplanarter og -naturtyper og tilknyttede overvåkingsindikatorer vil være avgjørende for hva slags kompetanse som vil kreves for å gjennomføre tilfredsstillende overvåking uten for mye feil. I kapittel 3.2.2 har vi drøftet egenskaper ved handlingsplanarter og -naturtyper som er relevante i denne sammenhengen: Hvor lett er det å oppdage og identifisere artene og naturtypene og å avgrense forekomster av dem? For mange av artene, ikke minst innen artsgrupper med mange arter, som sopp og insekter, vil det kreve spesialkompetanse for korrekt identifikasjon av artene. Slik kompetanse kan enten erverves gjennom langvarig utdanning og bred erfaring med de aktuelle artsgruppene, men det kan også være mulig å oppnå tilfredsstillende kompetanse gjennom tilpasset opplæring. Også for mange naturtyper vil det kreve god kompetanse og ikke minst erfaring for å identifisere naturtypen, og ikke minst avgrense denne fra andre lignende naturtyper. Her vil det være essensielt med veletablerte og operative kriterier for identifikasjon og avgrensing, men det vil likevel kreve bred erfaring eller grundig opplæring for å kunne bruke slike kriterier konsistent.

For en del aktuelle overvåkingsindikatorer vil spesialkompetanse på artene og naturtypene likevel ikke være nødvendig. Der overvåkingslokaliteter allerede er bestemt og avgrenset i terrenget, vil mange indikatorer knyttet til miljøtilstand eller påvirkningsfaktorer kunne registreres av feltpersonell med grunnleggende opplæring i gjennomføring av overvåkingen. Dette kan gjelde indikatorer knyttet til gjengroing, slitasje, eutrofiering og visse fremmede arter. Selv om en del slike indikatorer ofte vil omfatte registrering av visse indikatorarter, vil dette ofte være nokså lett gjenkjennelige arter man kan lære ved tilpasset opplæring.

I de fleste overvåkingsoppleggene for handlingsplanarter og -naturtyper vil det være aktuelt å bruke flere feltpersoner i overvåkingen. Det vil da være helt essensielt med gode instruksjoner for arbeidet som skal gjøres, samt målrettet opplæring for å sikre at alt feltpersonell har mest mulig sammenfallende forståelse av feltprotokoll, avgrenskingskriterier og registreringsmetoder. Felles kalibrering av vurderinger og metoder i felt vil oftest være nødvendig. For å få tilstrekkelig feltkapasitet til å utføre overvåkingen innenfor det tidsvinduet som er egnet for overvåkingen og de ressursene som er tilgjengelige, vil det oftest være nødvendig å benytte personell som ikke er spesialister på overvåking. Da er det viktig ikke bare med opplæring i selve overvåkingsmetodene, men også i den underliggende motiveringen for overvåkingen og mer grunnleggende filosofi for all miljøovervåking. Dette øker sannsynligheten for at feltpersonellet vil kunne gjøre gode vurderinger når det oppstår problemstillinger som ikke er tilstrekkelig eksplisitt dekket av feltprotokollen.

Det er vanskelig å si noe generelt og konkret om arbeidsomfanget som vil kreves ved ulike typer overvåking siden dette vil avhenge av størrelsen på definisjonsområdet, antall overvåkingslokaliteter, hvor omfattende registreringer som skal gjøres på hver lokalitet, og hvor lang periode (sesong) man har tilgjengelig for å dekke alle lokaliteter. Registrering av mange indikatorer pr lokalitet, spesielt der dette omfatter registrering av artssammensetning, mengde av enkeltarter eller populasjonsparametere, vil åpenbart kreve mye tid. Siden overvåkingslokalitetene bør legges ut på en arealrepresentativ måte (tilfeldig, systematisk eller stratifisert tilfeldig) innen

definisjonsområdet, vil ofte transporttiden mellom overvåkingslokalitetene være avgjørende for hvor mange lokaliteter som kan dekket innen en sesong. Mengden arbeid pr lokalitet bør legges opp slik at gjennomføringen inkludert transporttiden blir optimal, f.eks. ved at man kan gjennomføre alle registreringer og komme fram til neste lokalitet i løpet av en dag.

Der antall potensielle overvåkingslokaliteter for arter eller naturtyper er mange, vil det være nødvendig å foreta et utvalg av lokaliteter for faktisk overvåking. Vanligvis bør antall overvåkingslokaliteter der den overvåkede arten eller naturtypen finnes, være minst 50 for å få gode nok estimater for indikatorene for alle potensielle overvåkingslokaliteter. For en del arter og naturtyper kan det være ønskelig å overvåke disse på inntil 500 lokaliteter. Dersom man normalt bruker en dag pr lokalitet (inkl. transporttid), vil man vanskelig kunne dekke mer enn ca 100 lokaliteter pr år, med mindre man opererer med flere uavhengige lag med feltpersonell. Det kan da være aktuelt å fordele overvåkingen i et såkalt omdrev over flere år (typisk 4–5 år). Dette innebærer at et representativt utvalg av 20–25% av alle overvåkingslokalitetene dekkes hvert år, og at hver lokalitet bare blir besøkt hvert 4. eller 5. år. Med et slikt opplegg er det viktig å fordele lokalitetene som overvåkes hvert år, over hele definisjonsområdet på en representativ måte, slik at ikke ulik utvikling for indikatoren i deler av området blir sammenblandet med ev. endringer i indikatoren over tid.

Økologisk overvåking innebærer å foreta gjentatte, systematiske observasjoner eller målinger av gitte naturfenomener over tid. Selve poenget med overvåkingen er å kunne oppdage faktiske endringer i naturfenomenene, samt ut fra dette å kunne vurdere om endringene viser en bestemt retning som ev. kan knyttes til mulige årsaker. For å sikre at kvaliteten på overvåkingen blir tilstrekkelig god til å oppdage reelle endringer og vurdere betydningen av disse, kreves en god forståelse av overvåking som system og gode kunnskaper om naturfenomenene og metodene som må brukes for å observere eller måle dem. Et essensielt aspekt er å sikre overvåkingsseriens integritet over tid, slik at observasjoner fra ulike tidspunkter kan sammenlignes med minst mulig systematisk eller tilfeldig feil. Dette setter klare krav til operatørene av overvåkingen. De som skal drifte slik overvåking, må ikke bare ha god fagkunnskap om systemet og naturfenomene som skal overvåkes, men de må også ha et system for dokumentasjon, kvalitetssikring, avvikshåndtering, opplæring og kompetanseutvikling knyttet til overvåkingen. Slike krav kan bare dekkes av veletablerte og robuste faginstusjoner, med tilstrekkelig faglig bredde og kapasitet til å sikre langsiktig og stabil oppfølging av overvåkingsprogrammer og observasjonsserier.

4 Hovedtyper av overvåkingsopplegg for handlingsplanarter og -naturtyper

Hovedmålsettingen i denne utredningen er å drøfte noen sentrale problemstillinger knyttet til hvordan overvåking av handlingsplanarter og -naturtyper kan legges opp. Her er det ikke mulig å gi noen detaljert oppskrift for overvåking av de enkelte artene og naturtypene. Dette vil kreve mer informasjon om artene og naturtypene enn det som er tilgjengelig gjennom de rapportene som har vært grunnlag for denne utredningen. For å komme fram til et overvåkingsopplegg som kan gi meningsfulle resultater for å belyse målsettingene for overvåkingen, må det ofte utføres egne pilotstudier for å få fram relevante data om utbredelse, forekomst, habitattilknytning og variasjon i egenskaper for overvåkingsindikatorer over utbredelsesområdet. Et relevant eksempel er utviklingen av et overvåkingsopplegg for naturtypen hul eik i regi av ARKO-prosjektet (jf Sverdrup-Thygeson et al. 2011) og den pilotstudien som er gjennomført her for å få fram relevante data (Sverdrup-Thygeson et al. 2013).

Likevel kan informasjonen om artene og naturtypene som er sammenstilt i vedleggene til denne utredningen, være et grunnlag for å grovsortere artene og naturtypene i kategorier av overvåkingsopplegg. Dette gjelder både hva slags målsettinger overvåkingen kan tilfredsstillende og hvordan overvåkingslokaliteter kan velges ut. Det vil ikke være mulig å si noe presist om hvor mange lokaliteter som må overvåkes, uten mer informasjon om variabiliteten i de enkelte artenes eller naturtypenes forekomst. Valg av spesifikke overvåkingsindikatorer og opplegg for datainnsamling på hver overvåkingslokalitet må tilpasses egenskaper ved de enkelte artene og naturtypene, samt forholdene på hver lokalitet, og er dermed også vanskelig å spesifisere her. Informasjonen om artene og naturtypene i vedleggene (spesielt **vedlegg 4**) er basert på kvalitative vurderinger av opplysninger i de tilgjengelige rapportene og må uansett kvalitetssikres og forbedres.

Som vi har sett foran (jf kap. 2), er de viktigste egenskapene av betydning for å velge et effektivt overvåkingsopplegg artens eller naturtypens hyppighet i forekomst (prevalens) innenfor definisjonsområdet og forekomstens sammenheng med kjente miljøgradienter. Relevant informasjon fra tilgjengelige rapporter for de aktuelle artene og naturtypene er forsøksvis sammenstilt i **vedlegg 4**, bl.a.:

- geografisk utbredelse
- antall forekomster og hvor god oversikt man har over aktuelle og potensielle forekomster
- forekomstenes sammenheng med miljøgradienter som klima, terreng, geologi/jordbunn, hovednaturtyper

Her skal vi i første omgang se om slik informasjon kan brukes til å avgrense definisjonsområdet og å velge hovedtilnærminger for datainnsamling innenfor dette området, dernest hva dette innebærer for hvilke overvåkingsformål som kan belyses.

Avgrensning av definisjonsområdet

Dersom forekomstene av handlingsplanartene eller -naturtypene har en bestemt geografisk utbredelse eller er knyttet til bestemte naturtyper eller andre miljøforhold, kan slik informasjon brukes til å avgrense definisjonsområdet for overvåkingen. Dette krever imidlertid at vi har god kunnskap over forekomstenes utbredelse og sammenheng med miljøforholdene. Vi må være sikre på at artene eller naturtypene ikke forekommer utenfor et slikt spesifisert definisjonsområde. Alternativt kan vi bestemme oss for at overvåkingsresultatene kun skal gjelde innenfor det spesifiserte definisjonsområdet, selv om artene eller naturtypene kan forekomme utenfor.

I utgangspunktet kan vi si at hele landet er et potensielt definisjonsområde for handlingsplanartene og -naturtypene. Det er imidlertid åpenbart at ikke alle artene og naturtypene forekommer over alt (jf **tabell 4** og **5**, **vedlegg 4**). De ulike artene og naturtypene viser sammenheng med både geografisk fordeling og tilknytning til ulike hovednaturtyper, men disse sammenhengene er ikke alltid så presise eller konsistente at de kan brukes til å avgrense et definisjonsområde.

Et avgrenset definisjonsområde bør være mer eller mindre sammenhengende, og da vil geografisk fordeling være viktigst, samt tilknytning til naturtyper med stor og distinkt utbredelse. Ut fra informasjonen i **vedlegg 4**, synes det å være mulig å avgrense definisjonsområdet for handlingsplaner og -naturtyper etter geografisk utbredelse og i noen grad etter tilknytning til hovednaturtyper (**tabell 11**). Vi bør imidlertid ta hensyn til at kjent utbredelse kan være usikker, spesielt for arter, noe som er indikert ved antatt dårlig kjent oversikt over forekomster.

Ut fra **tabell 11** ser vi at mange av handlingsplanartene er knyttet til lavlandet i Sørøst-Norge (dvs fylkene Østfold-Vest-Agder). Dette gjelder spesielt for arter knyttet til ulike typer av kulturmark eller andre åpne områder i lavlandet, i noen grad også for arter knyttet til andre naturtyper, bl.a. ulike skogtyper. Mange av disse artene forekommer i hovedsak i kystnære områder, i nemoral og boreonemoral klimasone, mens andre kan forekomme nokså langt inn i landet, til dels også i sørboreal klimasone. En del færre arter har en avgrenset utbredelse til andre regioner, bl.a. Sørvest-Norge, Midt-Norge eller Troms-Finnmark, fordelt på ulike hovednaturtyper. Noen arter i **tabell 11** er ikke listet opp under spesifikke regioner, men har likevel ganske begrenset utbredelse til bestemte naturtyper (f.eks. kyst eller fjell), noe som kan gi grunnlag for å spesifisere et avgrenset definisjonsområde.

For de ulike naturtypene med handlingsplaner er det i liten grad mulig å avgrense disse til bestemte regioner. Unntaket er kalklindeskog og åpen grunnlendt mark i Oslofjordregionen. Alle disse naturtypene har tydelig tilknytning til bestemte hovednaturtyper (det ligger implisitt i naturtypebegrepet).

Handlingsplanarter og -naturtyper med utbredelse knyttet til spesielle regioner eller hovednaturtyper kan gi grunnlag for å spesifisere avgrensede definisjonsområder for overvåking av disse artene eller naturtypene. Det forutsetter imidlertid at vi har god nok kunnskap om artenes og naturtypenes utbredelse, slik at vi kan angi definisjonsområder som omfatter alle sannsynlige potensielle forekomster av artene og naturtypene vi skal overvåke. Generelt er det sannsynlig at kunnskap om de enkelte handlingsplanartenes forekomst er best for karplanter og vertebrater (selv om dyrs bevegelse alltid vil medføre usikkerhet om utbredelsen), mens kunnskap om forekomsten til invertebrater og kryptogamer må antas å være dårligere. Stor usikkerhet om forekomst er angitt med * for en del arter i **tabell 11**. Det vil følgelig være fornuftig å anslå et mer romslig definisjonsområde for arter med usikker kunnskap om forekomstene. Også for mange av naturtypene med handlingsplaner kan kunnskapen om forekomsten være svak, men siden de fleste av disse naturtypene har forholdsvis vid geografisk utbredelse, vil hele landet være et naturlig definisjonsområde.

En annen utfordring er at enkelte arter kan ha så få faktiske forekomster at det ikke vil være meningsfylt å trekke konklusjoner fra noen få overvåkingslokaliteter til et større definisjonsområde. Dersom en art kun forekommer et fåtall steder, vil vi ikke få et statistisk grunnlag for å trekke konklusjoner om bestand eller tilstand utenfor de få lokalitetene vi faktisk kan overvåke. I den grad vi da kan snakke om et definisjonsområde, blir dette bare de lokalitetene vi kan overvåke. Det er vanskelig å angi presis hvor mange overvåkingslokaliteter som er tilstrekkelig for å trekke slutninger utover de faktiske observasjonene (men se kap. 3.1.3 og neste avsnitt). I **tabell 11** er arter med antatt mindre enn 50 og minst 100 forekomster uthevet med henholdsvis rød og fet skrift (se også **tabell 12** for mer detaljer). Vi ser umiddelbart at svært mange av handlingsplanartene har et antatt antall forekomster mindre enn 50. For disse artene er det dermed tvilsomt om vi kan lage et overvåkingsopplegg som gir statistisk grunnlag for å konkludere noe om artenes bestandsnivå eller tilstand utover de lokalitetene som overvåkes. For artene med antatt minst 100 forekomster vil det derimot være mulig å lage et slikt overvåkingsopplegg. Det gjelder også for handlingsplannaturtypene, som alle må antas å ha minst 100 forekomster. For de få artene med mellom 50 og 100 forekomster er det usikkert hva slags overvåkingsopplegg som er mulig, men det kan være meningsfylt å spesifisere et definisjonsområde for konklusjonene fra overvåingen.

Geografisk utbredelse	Hovednaturtyper Kulturmark, Åpent lavland	Kyst, havstrand, berg	Skog	Myr, våtmark	Fjell, tundra	Vann, vassdrag	Marint	Uklart, flere
Troms, Finnmark				Dverggås	Læstadiusvalmue			Karplanter i Finnmark (*) Karplanter truet av Altautbyggn. (*)
Hele landet (ev. uten klar geografisk fordeling)	Åkerrikse Svarthalespove Slåttehumle Solblom Beitemarksopp(**) ¹ Slåttemark Hule eiker Høstingsskog Naturbeitemark	Hubro Sjøfugl ¹ Purpurmarihand Kystlynghei Sanddyneområder	Rik sumpskog	Åkerrikse Svarthalespove Purpurmarihand Høgmyr i innlandet Terrengdekkende myr/ høgmyr på kysten	Fjellrev Snøugle	Elvemusling Storsalamander Elvesandjeger* Horndykker Ål* Kalksjøer med kran- salger Fossesprøytsoner Spesielle sandområder	Dvergålegras*	Flaggermus ¹

¹ Antall forekomster for sjøfugl og flaggermus vil variere med de enkelte artene og er derfor ikke angitt her. Beitemarksopp omfatter noen arter med antatt <100 forekomster og flere med minst 100 forekomster (jf tabell 12).

Utvalg av overvåkingslokaliteter

Som vi har sett i kapittel 2, er antall lokaliteter med forekomst av en art eller naturtype svært viktig for om vi kan legge ut overvåkingslokaliteter ved tilfeldig (eller stratifisert tilfeldig) utvalg innenfor definisjonsområdet, eller om overvåkingslokalitetene må velges på annen måte. Halvorsen (2011) antyder at arten eller naturtypen må ha en forekomst på 2–10% av alle mulige overvåkingslokaliteter for at tilfeldig utvalg av slike lokaliteter skal være noenlunde effektivt. I kapittel 3.2.3 har vi forsøkt å anslå hva dette kan innebære for antall forekomster, gitt ulik størrelse på definisjonsområdet og overvåkingslokaliteten. Vi ender da opp med at antall forekomster nok må ligge mellom knapt 100 og minst 1000, når definisjonsområdet er fra 1000 km² til 10 000 km² stort. I **tabell 12** ser vi at 8 av handlingsplanartene vi har tilgjengelig dokumentasjon

Tabell 12 Handlingsplanarter gruppert etter antatt antall forekomster (jf vedlegg 4).

Ant. forekomster	Ant. arter	Arter
≥500	8	Ål, Edelkreps Dragehode, Solblom Beitemarkssopp: <i>Trichoglossum walteri</i> , <i>Thuemeniodium atropurpureum</i> , <i>Hygrocybe ovina</i> , <i>Porpoloma metapodium</i>
100-499	13	Horndykker, Hubro Storsalamander, Elvemusling Klokkesøte Huldrestry, Elfenbenslav Beitemarkssopp: <i>Entoloma bloxamii</i> , <i>Hygrocybe intermedia</i> , <i>Hygrocybe vitellina</i> , <i>Geoglossum difforme</i> , <i>Hygrocybe canescens</i> , <i>Hygrocybe spadicea</i>
50-99	3	Åkerrikse Sinoberbille Beitemarkssopp: <i>Hygrocybe citrinovirens</i>
30-49	3	Rød skogfrue Svartkurle Bittergrønn
20-29	15	Svarthalespove, Hortulan Mnemosynesommerfugl, Heroringvinge, Kløverhumle, Strandmaurløve, Elvebreddeadderopp Knottblom, Purpurmarihand, Myrflangre, Dvergmarinøkkel Råtetvebladmose, Narreglye, Lavarter i boreal regnskog: <i>Fuscopannaria ahleri</i> Beitemarkssopp: <i>Hygrocybe calyptriformis</i>
10-19	13	Fjellrev, Snøugle Småblank Ildsandbie, Bakkehumle, Dragehodeglansbille Strandtorn, Læstadiusvalmue, Mykt havfruegras, Dvergålegras Trøndertorvmose Taigabendellav, Lavarter i boreal regnskog: <i>Rinodina disjuncta</i>
1-9	44	Dverggås Damfrosk Elvesandjeger, Furupraktbille, Eremit, Prikkrotevinge, Klippeblåvinge, Niobeperlemorvinge, Lakrismjeltblåvinge, Slåttehumle, Strandmurerbie, Rødknappsandbie, Sangsikade Hvitmure, Honningblom, Kammarimjelle, Nordlandsasal, Smalasal Trua karplanter Rogaland: <i>Aphanes australis</i> , <i>Dianthus armeria</i> , <i>Vulpia bromoides</i> , <i>Serratula tinctoria</i> , <i>Coeloglossum viride ssp. islandicum</i> , <i>Epipactis helleborine ssp. neerlandica</i> , <i>Oxytropis campestris ssp. scotica</i> Karplanter i Finnmark: <i>Moehringia lateriflora</i> , <i>Stellaria fennica</i> , <i>Arctophila fulva</i> , <i>Salicornia dolichostachya ssp. pojarkovae</i> , <i>Stellaria hebecalyx</i> , <i>Crepis multicaulis</i> , <i>Polemonium boreale</i> , <i>Silene tatarica</i> , <i>Stellaria ponojensis</i> , <i>Tephrosieris integrifolia</i> , Karplanter trua av Alta-utb.: <i>Gymnocarpium continentale</i> , <i>Draba cinerea</i> , <i>Silene involucrata ssp. tenella</i> , <i>Trisetum subalpestre</i> , <i>Oxytropis deflexa ssp. norvegica</i> Irsk hinnelav, Lavarter i boreal regnskog: <i>Erioderma pedicellatum</i> , <i>Ramboldia subcinnabarina</i> , Storporet flammekjuka

for, trolig har minst 500 forekomster og at overvåkingslokaliteter dermed antagelig kan velges ved tilfeldig utvalg. Ytterligere 13 arter har trolig minst 100 forekomster. Dermed kan overvåkingslokaliteter kanskje også for disse velges tilfeldig, gitt tilstrekkelig snever og presis avgrensing av definisjonsområdet. Alternativt må vi øke sannsynligheten for å finne aktuelle forekomster for disse artene ved habitatmodellering og sannsynlighetsbasert utvalg. Det er imidlertid et åpent spørsmål om forekomst av de aktuelle artene har tilstrekkelig tett sammenheng med aktuelle miljøgradienter til at slik habitatmodellering vil vise seg å være effektiv.

For artene med antatt 50-99 forekomster, og i enda større grad for de med 30-49 forekomster, vil utvalg av overvåkingslokaliteter i beste fall måtte baseres på habitatmodellering og sannsynlighetsbasert utvalg. Igjen er det et spørsmål om forekomstene av disse artene viser tilstrekkelig tett sammenheng med aktuelle miljøgradienter til at habitatmodellering vil gi gode nok resultater. Alternativet vil være å velge overvåkingslokaliteter subjektivt, hvilket innenbærer selektiv datainnsamling og en form for spesialobjektovervåking. Konklusjoner fra resultatene fra slik overvåking kan ikke uten videre gjøres gjeldende utenfor overvåkingslokalitetene.

For alle de øvrige artene, med antatt mindre enn 30 forekomster, vil overvåkingslokaliteter måtte velges subjektivt, med selektiv datainnsamling og spesialobjektovervåking som konsekvens. Dette omfatter hele 72 av artene vi har hatt dokumentasjon for i denne utredningen. Dette vil med andre ord være den dominerende tilnærmingen for overvåking av handlingsplanarter, siden de aller fleste vil ha få forekomster.

Naturtyper med handlingsplaner har trolig jevnt over flere forekomster enn de fleste handlingsplanartene. Kalklindeskog, høgmyr i innlandet og terrengdekkende myr/høgmyr på kysten har trolig bare 100-200 forekomster, mens slåttemark, naturbeitemark og hule eiker trolig har godt over 1000 forekomster. Generelt vil en kombinasjon av avgrenset definisjonsområde (til geografisk region og/eller hovednaturtype) og tilfeldig utvalg av overvåkingsområder trolig være tilstrekkelig. For enkelte naturtyper kan habitatmodellering og sannsynlighetsbasert utvalg være mer effektivt. For naturtypene vil det generelt være avgjørende at hver type er presist definert og avgrenset fra nærliggende typer, fortrinnsvis ved trinn langs etablerte miljøgradienter, slik inndelingen gjøres i Naturtyper i Norge (Halvorsen et al. 2009).

Typer av overvåkingsformål

I kapittel 3.1.1 har vi drøftet ulike mål for overvåking av handlingsplanarter og -naturtyper (jf **tabell 3** og **vedlegg 3**). For mange av handlingsplanartene synes det rimelig at overvåkingen bør kunne si noe om utviklingen av bestandsnivå og tilstand på nasjonalt nivå. Det forutsetter imidlertid at det er mulig å legge opp overvåkingen slik at resultatene fra overvåkingslokalitetene kan brukes til å trekke konklusjoner for hele definisjonsområdet. Som vi har sett ovenfor, vil dette neppe være mulig for flertallet av handlingsplanartene, siden disse trolig har for få forekomster til at det er mulig få et statistisk grunnlag for å trekke slike konklusjoner utenfor overvåkingslokalitetene. For disse artene vil målsettingene for overvåkingen i hovedsak måtte avgrenses til å belyse bestandsutvikling og tilstand for de lokale forekomstene som faktisk overvåkes. I tillegg kan overvåking av konsekvensene av skjøtsel og andre forvaltningstiltak gi generell nyttig kunnskap, ikke minst dersom slik overvåking legges opp som et statistisk holdbart eksperiment.

Som vi har sett over, vil overvåking av naturtyper med handlingsplaner i all hovedsak kunne legges opp slik at overvåkingen kan si noe om bestandsutvikling og ikke minst tilstand for naturtypen på nasjonalt nivå. I tillegg vil overvåking av naturtypens tilstand på lokalt nivå, så vel som overvåking av effekter av skjøtsel og andre forvaltningstiltak åpenbart kunne gjennomføres for alle naturtypene.

Til slutt er det verdt å minne om at betraktningene i dette kapitlet i stor grad vil avhenge av anslaget for antall forekomster og sammenheng med miljøgradienter for de enkelte handlingsplanartene og naturtypene. Disse anslagene i **vedlegg 4** må selvfølgelig kvalitetssikres før en endelig vurdering kan gjøres.

5 Strategi for overvåking av handlingsplanarter og naturtyper

Overvåking av handlingsplanarter og -naturtyper bør i utgangspunktet ses som del av generell overvåking av naturmangfoldet. Det er samme type utfordringer som gjelder for overvåking av handlingsplanarter og -naturtyper som for arter og naturtyper generelt. Samtidig er det åpenbart at en helhetlig strategi for kartlegging og overvåking av Norges naturmangfold ville kunne gi betydelige synergier for overvåkingen av handlingsplanarter og -naturtyper:

- En slik helhetlig strategi for overvåking av naturmangfoldet ville for det første gjort det naturlig å legge til grunn et helhetlig og konsistent system for beskrivelse av naturvariasjonen. Et slikt system, Naturtyper i Norge (NiN), er under utvikling i regi av Artsdatabanken (Halvorsen et al. 2009), men er foreløpig i begrenset grad lagt til grunn for forvaltning og overvåking av naturmangfoldet. En naturtypeinndeling basert NiN ville trolig gjort det lettere å finne klare kriterier for å avgrense en gitt naturtype fra andre nærstående typer med utgangspunkt i NiNs skillekriterier langs karakteristiske miljøgradienter.
- Dessuten ville en helhetlig strategi for overvåking av naturmangfoldet gjort det lettere å innpasse overvåking av handlingsplanarter og -naturtyper, der enkelte arter og naturtyper kunne fanges opp av mer generell basisovervåking, mens andre ville kreve mer spesiell tilpassing av utvalg overvåkingslokaliteter og metoder.
- Endelig ville en helhetlig overvåkingsstrategi trolig krevet at man også la til grunn systematiske kriterier for utvalget av arter og naturtyper som skulle gjøres til gjenstand for handlingsplaner. I de dokumentene som har vært tilgjengelige i denne utredningen, er det vanskelig å se at slike systematiske kriterier er lagt til grunn, noe som gjør det vanskeligere å sammenstille klare kategorier av overvåkingsstrategier og -opplegg for de aktuelle handlingsplanartene og -naturtypene.

Trass i mangelen på en overordnet og helhetlig strategi for overvåking av naturmangfoldet, skal vi her forsøke å gjennomgå de viktigste spørsmålene som et overvåkingsopplegg for handlingsplanarter og -naturtyper må vurdere.

Innledningsvis (kap. 2) har vi skissert tre grunnleggende spørsmål som all miljøovervåking må ta stilling til (Yoccoz et al. 2001): Hva er hensikten med overvåkingen? Hva skal overvåkes? og Hvordan skal overvåkingen gjennomføres? Svar på disse spørsmålene gir grunnlaget for å utvikle en overvåkingsstrategi med mål og metodisk opplegg for å nå målene.

I praksis må en overvåkingsstrategi for arter og naturtyper utformes mer detaljert og ta stilling til og beskrive følgende elementer:

- spesifikasjon av målene for overvåking, inkl. klarlegging av hvilke fenomener overvåkingen skal dekke
- spesifikasjon av det geografiske området overvåkingsresultatene skal gjelde for (definisjonsområdet)
- valg av indikatorer for å representere de fenomenene vi er interessert i
- utvalg av overvåkingslokaliteter på en slik måte at vi kan trekke konklusjoner fra overvåkingsresultatene for det spesifiserte definisjonsområdet
 - bestemme antall overvåkingslokaliteter som trengs for å få tilstrekkelig utsagnskraft (presisjon)
 - bestemme hvordan lokalitetene skal fordeles innenfor definisjonsområdet for å sikre representative (forventningsrette) estimater
- spesifikasjon av hvor ofte datainnsamlingen fra overvåkingslokalitetene skal gjentas innen og mellom år
- feltprotokoll: prosedyre for datainnsamling fra hver overvåkingslokalitet:
 - utlegging av prøveflater eller andre enheter for datainnsamling innen lokaliteten,

- varighet av én overvåkingsperiode,
- hvordan indikatorene skal observeres eller måles,
- spesifisering av ev. observasjoner/målinger av tilknyttede miljøvariabler og hvordan disse skal observeres/måles
- spesifisering av hvordan overvåkingsresultatene skal analyseres for at konklusjoner skal kunne trekkes som er relevant for overvåkingsmålene
- systematisk forbedring av overvåkingen: behov for å vurdere mål, metoder og øvrig overvåkingsopplegg i lys av resultatene

De fire første av disse punktene representerer kanskje de viktigste strategiske elementene å avklare i all miljøovervåking, og disse er grundig drøftet i kapittel 3.1 og 3.2. De øvrige punktene dekker mer operative elementer, der spesielt frekvens for datainnsamling og selve feltprotokollen er mer spesifikke for de aktuelle artene/naturtypene og målsettingen for overvåkingen.

Bare et fåtall av rapportene for handlingsplanartene og naturtypene har spesifisert en så systematisk tilnærming til overvåkingen at det nærmer seg en overvåkingsstrategi for den enkelte arten eller naturtypen. Bare de faglige grunnlagene for høgmyr i innlandet og oceanisk nedbørmyr/terrengdekkende myr har en bred drøfting av overvåking (Moen et al. 2011a,b).

Mål for overvåkingen, spesifisering av definisjonsområdet

Som nevnt over, er det nødvendig å spesifisere målene for overvåkingen og hvilket område overvåkingsresultatene skal gjelde for, dersom vi skal kunne tolke overvåkingsresultatene riktig. Dette omfatter:

- Avklaring av overordnede mål for overvåkingen:
 - basisovervåking av arter og naturtyper: hva er tilstanden for artene/naturtypene i dag og hvordan endrer denne seg over tid? (uten at vi nødvendigvis har klare hypoteser om årsakene til endringene)
 - grunnleggende forståelse av økosystemet, endringsprosesser etc: hvilke sentrale komponenter består økosystemet av, hvordan endrer disse seg over tid, og hvilke påvirkningsfaktorer og interaksjoner har størst betydning for hvordan systemet endrer seg?
 - sentrale påvirkningsfaktorer: dersom vi alt mener å vite mye om hva som påvirker systemet der artene/naturtypene inngår, kan det være mest relevant å følge utviklingen for sentrale påvirkningsfaktorer, ikke minst som konsekvens av tiltak innrettet mot disse
 - oppfølging av forvaltningstiltak, skjøtsel etc: virker iverksatte tiltak som forutsatt?
 - evaluering av måloppnåelse knyttet til bevaringsmål for arter og naturtyper eller mer overordnede politiske mål
- Avklaring av hvilke fenomener overvåkingen skal dekke:
 - mengde av arter eller naturtyper,
 - utbredelse av arter eller naturtyper
 - tilstand til arter eller naturtyper, knyttet til en rekke fysisk, kjemisk og/eller biologiske mål for tilstand
 - direkte eller indirekte indikatorer for mengde, utbredelse eller tilstand
 - nivå på sentrale påvirkningsfaktorer
 - type og nivå av forvaltningstiltak
- Avklaring av hvilket område overvåkingsresultatene skal gjelde for (definisjonsområdet):
 - hele landet, selv om overvåkingen nesten alltid bare vil foregå i et utvalg av overvåkingslokaliteter
 - en avgrenset del av landet, definert geografisk, bioklimatisk eller på annen måte, ev. knyttet til god kunnskap om forekomsten av fenomenet man vil overvåke
 - noen utvalgte overvåkingslokaliteter, dvs at man ikke har ambisjon om å generalisere resultatene utenfor de faktiske lokalitetene som overvåkes

For overvåkingsmål som kan formuleres som eksplisitte testbare hypoteser, vil det vanligvis være lettere å designe et overvåkingsopplegg som kan gi tydelige resultater med en begrenset ressursinnsats, enn for mer generelle overvåkingsmål. Målene for overvåkingen kan da ofte

spesifiseres bedre, og det vil være lettere å lage et opplegg som gir utsagnskraftige resultater innenfor gitte ressursrammer. En mer generell basisovervåking vil oftest gi resultater som det kan være vanskeligere å vurdere betydningen av, og slik overvåking vil oftest generere hypoteser snarere enn å gi grunnlag for å konkludere om hvilken hypotese som er korrekt.

Valg av overvåkingsindikatorer

Når målene for overvåkingen og hvilke fenomener som skal overvåkes, er klarlagt, må egnede overvåkingsindikatorer velges som

- representerer de aktuelle fenomenene på en relevant og etterrettelig måte over hele definisjonsområdet
- er følsomme for påvirkninger som vi mistenker kan være viktige
- kan måles eller observeres over hele definisjonsområdet med standardiserte metoder og dokumentert ressursinnsats

Hvordan indikatorene skal måles, telles eller observeres, er også viktig å avklare, siden dette vil avgjøre hvor godt de aktuelle fenomenene faktisk blir representert.

Antall og romlig fordeling av overvåkingslokaliteter

Dersom vi skal kunne konkludere om observerte verdier av overvåkingsindikatoren ved ulike tidspunkter (eller for ulike deler av definisjonsområdet) representerer reelle forskjeller eller bare skyldes tilfeldigheter, må vi ha observasjoner fra et visst antall lokaliteter for de delområdene og tidsperiodene vi ønsker å sammenligne. Hvor mange overvåkingslokaliteter vi må ha observasjoner fra, vil dels avhenge av hvor store forskjeller vi ønsker å kunne oppdage med hvilken sikkerhet og dels av fordelingsegenskapene til indikatoren:

- Hvor store forskjeller mellom ulike perioder eller deler av definisjonsområdet ønsker vi å kunne oppdage? Jo mindre forskjeller vi ønsker å kunne oppdage, jo flere observasjoner trenger vi.
- Hvor sikre ønsker vi å være på at observerte forskjeller er reelle, dvs hvor stor sannsynlighet kan vi akseptere for å konkludere henholdsvis at observerte forskjeller er reelle selv om det ikke er tilfellet, og at observerte forskjeller ikke er reelle selv om de faktisk er det?
- Hvor hyppig forekommer arten eller naturtypen innenfor definisjonsområdet, slik at vi har en mulighet for å observere den?
- Hvor mye varierer overvåkingsindikatoren i verdi mellom ulike forekomster av arten eller naturtypen? Jo større iboende variasjon i indikatorverdien, jo flere observasjoner trengs for å trekke tilstrekkelig sikre konklusjoner om observerte forskjeller.

Måten vi fordeler eller plasserer overvåkingslokaliteter innen definisjonsområdet, er som nevnt av helt sentral betydning for de slutningene vi kan trekke ut fra innsamlete data.

- Dersom vi skal kunne si noe med gyldighet for hele definisjonsområdet med slutninger basert på statistiske metoder, må vi plassere overvåkingslokalitetene slik at hver forekomst av indikatoren har lik eller kjent sannsynlighet for å bli oppdaget.
- Tilfeldig utlegging av lokaliteter er best for å oppnå lik sannsynlighet for å oppdage hver enkelt forekomst, men vil gi lav frekvens av indikatorer med fåtallig forekomst, noe som vil kreve svært mange overvåkingslokaliteter for å få tilstrekkelig antall observasjoner. Regelmessig utlegging av lokaliteter vil gi tilnærmet lik sannsynlighet for å oppdage hver forekomst, men ellers ha samme problem som tilfeldig utlegging med lav frekvens av fåtallige forekomster.
- Dersom definisjonsområdet består av veldefinerte, avgrensbare enheter, f.eks. geografiske regioner eller naturtyper, og vi ønsker å sikre en viss andel av overvåkingslokalitetene innenfor hver av disse, kan vi fordele overvåkingslokalitetene med en andel i hver region eller naturtype og så legge disse ut tilfeldig innen hver region/type (stratifisert tilfeldig utvalg). For å sikre uavhengighet i observasjonene må andelen overvåkingslokaliteter som fordeles på hver type, bestemmes på forhånd og ikke tilpasses resultatene av overvåkingen. Den totale

mengden overvåkingslokaliteter kan imidlertid godt tilpasses resultatene av overvåkingen for ev. å gjøre overvåkingen mer effektiv.

- Dersom vi har grunn til å tro at forekomst av indikatoren har nær sammenheng med miljøvariasjon som vi kan skaffe data for over hele definisjonsområdet, kan vi estimere sannsynligheten for indikatorens forekomst langs den aktuelle miljøgradienten ved hjelp av utbredelsesmodellering, slik bl.a. Halvorsen (2011, kap. 4.2) beskriver. Ved hjelp av slike modellerte sannsynligheter kan overvåkingslokaliteter fordeles langs denne miljøgradienten på en statistisk holdbar måte slik at sannsynligheten for å finne indikatoren kan økes og overvåkingen dermed effektiviseres samtidig som dataene gir grunnlag for arealrepresentative estimater.
- Der vi mener vi har god innsikt i hvordan indikatorens forekomst varierer med miljøvariasjonen, men ikke har godt nok grunnlag for å lage pålitelige utbredelsesmodeller, kan overvåkingslokalitetene fordeles langs miljøgradienten på en pragmatisk måte for å øke sannsynligheten for å finne forekomster av indikatoren eller for å representerer ulike deler av miljøgradienten. Dette gir ikke holdbare estimater for den reelle sannsynligheten for å finne forekomstene, og slutninger på grunnlag av resultatene må derfor ses som modellbaserte slutninger (jf kap. 2).
- Dersom det ikke er mulig å legge ut overvåkingslokaliteter på en måte som gjør det mulig å trekke slutninger for hele definisjonsområdet på statistisk eller modellbasert grunnlag, kan vi i realiteten ikke trekke slutninger som gjelder for annet enn overvåkingslokalitetene selv.

Frekvens for datainnsamling fra overvåkingslokalitetene

Hvor ofte vi bør gjenta datainnsamling fra overvåkingslokalitetene, avhenger i hovedsak av variasjonen i overvåkingsindikatorens verdi over tid og hvor ofte vi ønsker å kunne estimere indikatorens reelle verdi.

- Verdien for mange indikatorer vil kunne variere en god del fra år til år, enten systematisk eller tilfeldig. Dette tilsier at indikatoren bør observeres eller måles minst én gang pr år. Dette gir best mulighet for å ta hensyn til variasjonsmønstret ved estimering av indikatorens reelle verdi, spesielt der verdien varierer systematisk mellom år (jf f.eks. smånagersvingninger). Det vil også gi best muligheter til å bruke tidsserien av observasjoner i estimeringen av indikatorverdien for et gitt tidspunkt.
- Der målsettingen for overvåkingen ikke krever årlig rapportering av indikatorverdien og bare at store endringer skal kunne oppdages, kan det være mulig å gjenta observasjonen eller målingen av indikatoren med flere års mellomrom på hver lokalitet. Dette forutsetter imidlertid at det ikke er grunn til å tro at indikatorverdien varierer systematisk mellom år.
- Verdien for mange indikatorer vil også kunne variere systematisk gjennom året, noe som tilsier at indikatoren bør observeres eller måles ved omtrent samme tidspunkt på året, enten indikatoren observeres én gang eller flere ganger pr år, eller med flere års mellomrom.
- Dersom ressursene til overvåkingen er begrenset og ikke tillater at alle overvåkingslokaliteter besøkes hvert år, kan overvåkingsinnsatsen fordeles over flere år ved at hver lokalitet besøkes med noen (typisk 4–5) års mellomrom. Det er da viktig å være oppmerksom på at presisjonen på estimatene vil bli dårligere enn om alle lokaliteter ble besøkt hvert år. Dessuten må muligheten for systematisk variasjon mellom år kunne utelukkes. Det er også essensielt at lokalitetene som besøkes årlig, fordeles tilfeldig over hele definisjonsområdet, slik at det ikke oppstår systematisk samvariasjon mellom indikatorverdiene i tid og rom.

Feltprotokoll: prosedyre for datainnsamling pr overvåkingslokalitet

Prosedyren for datainnsamling fra hver overvåkingslokalitet krever avklaring av flere spørsmål:

- Hvordan avgrenses hver enkelt overvåkingslokalitet?
- Hvor lang skal en observasjonsperiode pr lokalitet være?
- Hvordan skal prøveflater eller andre observasjonsenheter legges ut innen hver lokalitet?
- Hvordan skal de valgte overvåkingsindikatorene observeres eller måles?
- Hva slags tilknyttede miljøvariabler skal observeres eller måles og hvordan skal dette gjøres?

Generelt vil målene for overvåkingen tilsi at vi ønsker å angi en verdi for overvåkingsindikatoren for hver lokalitet og hvert tidspunkt (observasjonsperiode), slik at denne verdien så kan sammenholdes med tilsvarende verdier fra andre lokaliteter og observasjonsperioder. Dette krever at vi kan spesifisere hva en lokalitet og tidsperiode skal være:

- En overvåkingslokalitet må spesifiseres ved posisjon og utstrekning (og ev. forkastningskriterier om lokaliteten ikke er egnet). Ofte kan utstrekningen bestemmes som et regelmessig kartutsnitt av en viss størrelse. I noen tilfeller må avgrensingen tilpasses bestemte arealtyper eller terrengformer og deres utstrekning.
- Størrelsen på lokaliteten bør avveies i forhold til sannsynligheten for at indikatoren forekommer innen lokaliteten og sannsynligheten for å oppdage den når den finnes der. For de fleste aktuelle artene og naturtypene vil lokaliteter med areal mellom 1 ha og 1 km² trolig være passende.
- Observasjonsperioden for datainnsamling på en lokalitet bør være lang nok til å få nok data til et robust estimat for indikatorens verdi, men ikke så lang at det er risiko for endring i nivå eller variasjon i denne verdien. Typisk lengde vil være 1 time – 1 uke, avhengig av typen indikator og hvor mange observasjoner som skal gjøres på lokaliteten i perioden.

Hvordan vi skal observere eller måle verdier for en overvåkingsindikator på en gitt overvåkingslokalitet, vil avhenge av målene for overvåkingen, indikatorens egenskaper og lokalitetens størrelse og avgrensing. Vanligvis vil vi ønske å få et estimat for indikatorens verdi for hver lokalitet innenfor observasjonsperioden.

- For å få et tilstrekkelig et presist estimat for indikatorverdien pr lokalitet og observasjonsperiode må indikatorverdien observeres eller måles på et visst antall steder innenfor lokaliteten (jf diskusjonen om antall overvåkingslokaliteter over).
- Utlegging av observasjonssteder innen overvåkingslokaliteten kan enten gjøres tilfeldig for å få et arealrepresentativt estimat for indikatorverdien eller ved plassering langs lokale økologiske gradienter for å representere den viktigste økologiske variasjonen innen lokaliteten.
- For bevegelige organismer vil fangst-merking-gjenfangst-metoder gi mest robuste estimater for bestandsstørrelse.
- Dersom vi kun ønsker å estimere indikatorverdien for hele eller deler av definisjonsområdet og samler inn data fra tilstrekkelig antall lokaliteter hver gang, kan vi i prinsippet greie oss med én observasjon eller måling av indikatoren pr lokalitet og tidspunkt.
- Merk at dersom vi ikke har et arealrepresentativt utvalg av overvåkingslokaliteter, men må basere oss på gradientbasert eller selektiv datainnsamling (eller spesialutvalg), vil det ikke gi mening med bare én observasjon av indikatoren pr overvåkingslokalitet.
- Observasjonsmetodene vil for øvrig avhenge av type overvåkingsindikator (mål på mengde, fordeling eller tilstand hos arten eller naturtypen), indikatorens egenskaper, behovet for presis informasjon om indikatoren (dvs hvor nøyaktig data må registreres/måles), samt ressurser og overvåkingsteknologi tilgjengelig.
- Ved å observere eller måle miljøvariabler som representerer aktuelle påvirkningsfaktorer eller tilstandsvariabler, kan det være mulig å få informasjon om potensielle årsaker til observerte endringer. De mest aktuelle miljøvariablene vil være knyttet til arealbruksendringer, forurensning, samt slitasje/forstyrrelse.

Analyse av overvåkingsresultater

Hvordan overvåkingsdata bør analyseres, vil avhenge av hva slags mål man har for overvåkingen, hvilke spørsmål man vil ha svar på, samt hva slags datatyper observasjonene gir opphav til. Overvåkingsmålene kan knyttes til følgende problemstillinger:

- Sammenligning mellom indikatorverdier for ulike observasjonsperioder eller lokaliteter
- Mønstre i endringer i indikatorverdier for lengre tidsserier
- Sammenhenger mellom indikatorverdier og miljøvariabler eller påvirkningsfaktorer som grunnlag for å forstå årsaker til observerte endringer

- Endringer i indikatorverdier langs spesifiserte miljøgradienter innen eller mellom overvåkingslokaliteter og/eller over tid
- Effekter av skjøtsel eller andre lokale forvaltningstiltak

For statistisk analyse av mønstre i indikatorverdier må noen forutsetninger være oppfylt:

- Vi må ha flere gjentak av observasjoner eller målinger for indikatoren, fordelt på en areal-representativ måte (der hver observasjon har lik eller kjent sannsynlighet for forekomst) for området der indikatorverdien skal være gyldig (dvs for den enkelte overvåkingslokaliteten, hele eller deler av definisjonsområdet).
- Vi må også ha tilstrekkelig antall gjentak av observasjoner for indikatoren for det aktuelle området, noe som vil avhenge av hvor store endringer vi ønsker å kunne oppdage, hvor sikkert resultatet skal være, og variasjonen i indikatorverdiene.
- For analyse av sammenhengen med miljøvariabler langs lokale miljøgradienter må målinger av indikatoren fordeles på en representativ måte langs miljøgradientene, med tilstrekkelig spenn i gradientverdier. Særlig er god representasjon av gradientendepunkter viktig.
- For analyse av effekter av skjøtselstiltak må skjøtselen designes som et eksperiment med flere gjentak av hver behandling og med sammenlignbar kontroll, der behandling og kontroll fordeles tilfeldig på aktuelle observasjonssteder innenfor overvåkingslokaliteten.

Aktuelle statistiske metoder for å analysere problemstillingene over kan da være:

- Generelle lineære modeller (GLM: t-test, ANOVA) eller relevante ikke-lineære metoder for å analysere forskjeller i indikatorverdier mellom ulike perioder eller lokaliteter, forutsatt at det ikke er tydelig autokorrelasjon mellom perioder eller lokaliteter.
- Generelle lineære modeller (GLM: regresjon, korrelasjon) eller relevante ikke-lineære metoder for å analysere sammenhenger mellom indikatorverdier og verdier for tilknyttede miljøvariabler eller påvirkningsfaktorer.
- Multivariate numeriske metoder (som PCA, DCA og andre) for å analysere sammenhenger mellom verdier av flere indikatorer og ev. miljøvariabler for sett av overvåkingslokaliteter og/eller observasjonsperioder.
- Tidsserieanalyser (ARIMA eller ikke-parametriske metoder) eller geostatistiske metoder for å analysere autokorrelasjonsstrukturen i indikatorverdier over tid eller mellom lokaliteter, for tilstrekkelig lange/utbredte dataserier.

Systematisk forbedring av overvåkingen

I sin bok om effektiv økologisk overvåking understreker Lindenmayer & Likens (2010) behovet for en løpende vurdering av hvordan overvåkingen kan forbedres i lys av de resultatene som overvåkingen har gitt i så langt. Opplegget for vurderingen er skissert i **figur 3** og omfatter følgende elementer:

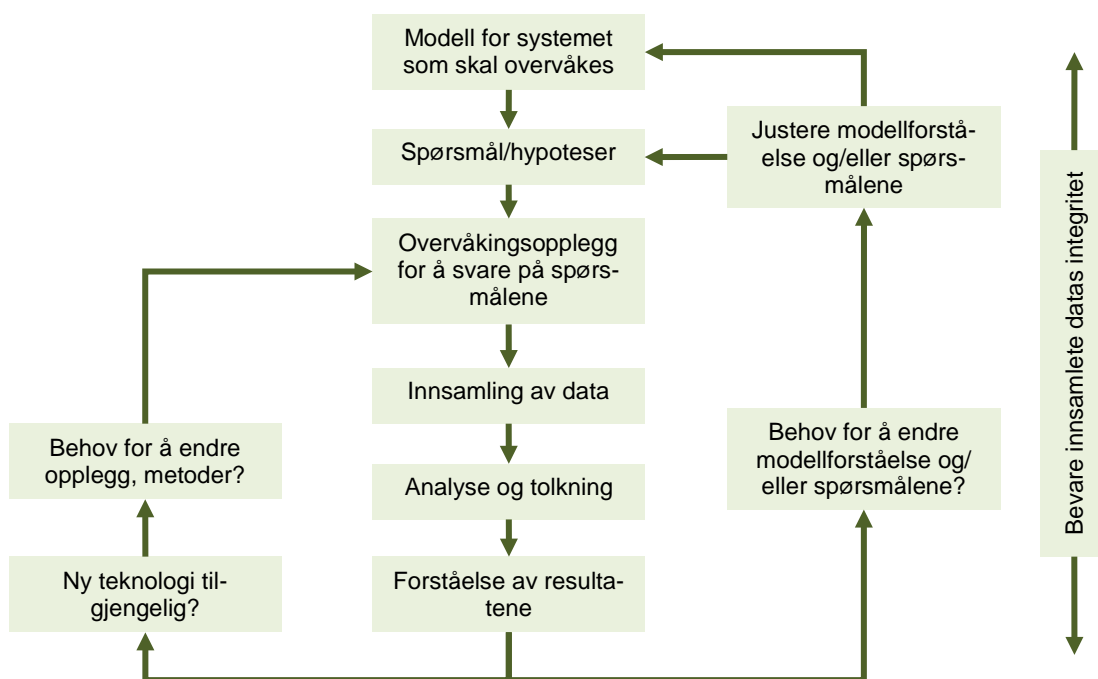
- Formulere en modell for systemet som skal overvåkes, med viktigste komponenter og påvirkningsfaktorer, samt eksplisitte hypoteser for hvilke endringer som kan forventes
- Utvikle et statistisk velfundert overvåkingsopplegg som kan belyse problemstillingene og ev. teste hypotesene
- Samle inn overvåkingsdata i henhold til opplegg og metoder
- Analysere og tolke innsamlete data
- Utvikle forståelse av resultatene i lys av den underliggende modellen for systemet
- Utvikle eller forkaste opprinnelige hypoteser i lys av oppdatert forståelse av systemet
- Utvikle eller forkaste observasjons- og/eller analysemetoder i lys av ev. ny teknologi og/eller endret forståelse av systemet
- Utvikle nye eller justerte spørsmål i lys av ny forståelse av systemet eller nye tilgjengelige metoder

- Tilpasse overvåkingsopplegg og metoder til ny forståelse og nye problemstillinger, samtidig som integriteten til allerede innsamlete data ivaretas
- Gå gjennom ovenstående trinn i prosessen på nytt

Overvåking av handlingsplanarter og -naturtyper er et virkemiddel for å sikre bevaring av disse artene og naturtypene. Følgelig vil det være svært naturlig å legge opp overvåkingen etter en prosess som anbefalt for tilpasset overvåking, der overvåkingsresultatene systematisk vurderes som grunnlag for å justere mål og opplegg for videre overvåking. Det er imidlertid viktig at tilpasningen av overvåkingen best mulig ivaretar integriteten til allerede innsamlete data, slik at tilpasningen ikke innebærer brudd i en lang og veletablert dataserie.

Sentrale forutsetninger for å lykkes med overvåking som del av strategien for å ta vare på handlingsplanarter og -naturtyper er imidlertid:

- God forståelse av systemet som skal overvåkes
- Klare og operative mål for overvåkingen
- Overvåkingsindikatorer som dekker fenomenene av sentral betydning for overvåkingen
- Et godt metodisk opplegg som gjør det mulig å trekke klare konklusjoner på grunnlag av analyse av innsamlete data



Figur 3 Utviklingstrinn for tilpasset overvåking (adaptive monitoring), modifisert etter Lindenmayer & Likens (2010).

6 Referanser

- Anonym 2012. Faggrunnlag – utkast. Knottblom *Microstylis monophyllos*. – Upublisert. 43 s.
- Båtvik, J.I.I. 2010. Honningblom *Herminium monorchis*. – Artsdatabanken faktaark 156. 3 s.
- Crawley, M.J. 1990. The population dynamics of plants. – *Philosophical Transactions of the Royal Society of London, Ser. B* 330: 125-140.
- Dolmen, D. 2011. Damfrosk *Rana (Pelophylax) lessonae*. – Artsdatabanken faktaark 208. 3 s.
- DN 2003. Handlingsplan for fjellrev. – DN Rapport 2003-2. 34 s.
- DN 2006a. Handlingsplan for rød skogfrue *Cephalanthera rubra*. – DN rapport 2006-1. 26 s.
- DN 2006b. Handlingsplan for damfrosk *Rana lessonae*. – DN rapport 2006-2. 22 s.
- DN 2006c. Handlingsplan for elvemusling *Margaritifera margaritifera*. – DN rapport 2006-3. 24 s.
- DN 2007a. Kartlegging av naturtyper - verdisetting av biologisk mangfold. DN-håndbok 13-2007.
- DN 2007b. Handlingsplan for horndykker *Podiceps auritus*. – DN rapport 2009-7. 30 s.
- DN 2008a. Handlingsplan for stor salamander *Triturus cristatus*. – DN rapport 2008-1. 34 s.
- DN 2008b. Handlingsplan for åkerrikse *Crex crex*. – DN rapport 2008-3. 42 s.
- DN 2009a. Handlingsplan for hubro *Bubo bubo*. DN rapport 2009-1. 26 s.
- DN 2009b. Handlingsplan for dverggås *Anser erythropus*. – DN rapport 2009-2. 58 s.
- DN 2009c. Handlingsplan for elvesandjeger *Cicindela maritima*. – DN rapport 2009-3. 26 s.
- DN 2009d. Handlingsplan for sinoberbille *Cucujus cinnaberinus*. DN rapport 2009-4. 26 s.
- DN 2009e. Handlingsplan for hortulan *Emberiza hortulana*. – DN rapport 2009-5. 26 s.
- DN 2009f. Handlingsplan for slåttemark. – DN rapport 2009-6. 57 s.
- DN 2009g. Handlingsplan for Trøndertorvmose. Høringsutkast. – DN upublisert. 18 s.
- DN 2010a. Handlingsplan for dvergålegras (*Zostera noltei*) i Norge. – DN-rapport 2010-1. 22 s.
- DN 2010b. Handlingsplan for mnemosynesommerfugl *Parnassius mnemosyne*. – DN-rapport 2010-3. 38 s.
- DN 2010c. Handlingsplan for eremitt *Osmoderma eremita*. – DN-rapport 2010-4. 30 s.
- DN 2010d. Handlingsplan for dragehode *Dracocephalum ruyschiana* og dragehodeglansbille *Meligethes norvegicus*. – DN-rapport 2010-5. 54 s.
- DN 2010e. Handlingsplan for dvergmarikåpe, saronnellik, ekornsvingel, islandsgrønkurle, jærfangre, jærtistel og skredmjelt i Noreg. – DN upublisert. 65 s.
- DN 2011a. Handlingsplan for kalksjøer. – DN-rapport 6-2011. 34 s.
- DN 2011b. Handlingsplan for kalklindeskog. – DN-rapport 8-2011. 67 s.
- DN 2011c. Faggrunnlag for truga beitemarksoppar i Noreg – med sikte på utvelging av prioriterte artar. – DN upublisert. 74 s.
- DN 2011d. Faggrunnlag for sanddynemark. Med sikte på utvelging til utvalgt naturtype. – DN upublisert. 84 s.
- DN 2012a. Handlingsplan for utvalgt naturtyper hule eiker. – DN-rapport 1-2012. 78 s.
- DN 2012b. Faggrunnlag for purpurmarihand *Dactylorhiza purpurella*. – DN publisert. 81 s.
- DN 2013a. Handlingsplan for åpen kalkmark i Oslofeltet, utkast – DN (upubl.) 90 s.
- DN 2013b. Handlingsplan for svarthalespove *Limosa limosa*. Høringsutkast. – DN upublisert. 54 s.
- DN 2013c. Handlingsplan for narreglye *Staurolemma omphalarioides*. Høringsutkast. – DN upublisert. 25 s.
- DN 2013d. Handlingsplan for honningblom *Herminium monorchis*. Utkast. – DN upublisert. 108 s.
- DN 2013e. Strandtorn – *Eryngium maritimum*. Utkast til faggrunnlag. – DN upublisert. 49 s.
- DN 2013f. Faggrunnlag for svartkurle *Nigritella nigra*. – DN upublisert. 37 s.
- DN 2013g. Handlingsplan for 10 trua karplanter i Finnmark. Hengegras (CR), altaihaukeskjegg (VU), russearve (VU), polarflokk (CR), kvitsjøsalturt (EN), tatarsmelle (CR), finnstjerneblom (VU), pomorstjerneblom (CR), kolastjerneblom (CR) og finnmarksvineblom (CR). 2011-2015. – DN upublisert. 110 s.
- Elith, J. & Leathwick, J.R. 2009. Species distribution models: ecological explanations and predictions across space and time. – *Annual Reviews in Ecology, Evolution and Systematics* 40: 677-697.
- Elven, H. 2010a. Heroringvinge *Coenonympha hero*. – Artsdatabanken faktaark 121. 3 s.
- Elven, H. 2010b. Klippeblåvinge *Scolitantides orion*. – Artsdatabanken faktaark 122. 3 s.
- Elven, H. 2010c. Larkismjeltblåvinge *Plebejus argyrognomon*. – Artsdatabanken faktaark 123. 3 s.
- Elven, H. 2010d. Solblomengmøll *Digitivalva arnicella*. – Artdatabanken faktaark 124. 3 s.
- Elven, H. 2010e. Mnemosynesommerfugl *Parnassius mnemosyne*. – Artsdatabanken faktaark 125. 3 s.

- Endrestøl, A. 2010a. Faglig grunnlag for handlingsplan for klippeblåvinge *Scolitantides orion*. – NINA Rapport 649. 53 s.
- Endrestøl, A. 2010b. Dragehodeglansbille *Meligethes norvegicus*. – Artsdatabanken faktaark 164. 2 s.
- Endrestøl, A. 2011. Strandmaurløve *Myrmeleon bore*. – Artsdatabanken faktaark 182. 3 s.
- Endrestøl, A. 2012. Faglig grunnlag for handlingsplan for strandmaurløve *Myrmeleon bore*. NINA Rapport 889. 84 s.
- Endrestøl, A. 2013. Faglig grunnlag for handlingsplan for sangsikade *Cicadetta montana*. – Upublisert utkast. 44 s.
- Endrestøl, A. & Bengtson, R. 2012a. Faglig grunnlag for handlingsplan for lakrismjeltblåvinge *Plebejus argyrognomon*. – NINA Rapport 844. 47 s.
- Endrestøl, A. & Bengtson, R. 2012b. Faglig grunnlag for handlingsplan for heroringvinge *Coenonympha hero*. – NINA Rapport 860. 45 s.
- Endrestøl, A. & Bengtson, R. 2013. Faglig grunnlag for handlingsplan for niobeperlemorvinge og prikkkrutevinge. *Argynnis niobe* og *Melitaea cinxia*. – Upublisert utkast. 44 s.
- Franklin, J. 2009. Mapping species distributions: spatial inference and prediction. – Cambridge University Press.
- Fylkesmannen i Finnmark 2009. Utkast Handlingsplan for karplanter antatt truet av Alta-Kautokeino-utbyggingen. *masimjelt* (CR), *grårublomst* (EN), *finnmarksjonsokblomst* (CR), *kveinhavre* (CR) og *finntelg* (CR). – Fylkesmannen i Finnmark upublisert. 57 s.
- Fylkesmannen i Oslo og Akershus 2013. Faglig grunnlag for handlingsplan for bittergrønn (*Chimaphila umbellata*). – Fylkesmannen i Oslo og Akershus, upublisert. 54 s.
- Fylkesmannen i Østfold. 2011. Utkast til handlingsplan for kammarimjelle (*Melampyrum cristatum*). – Fylkesmannen i Østfold upublisert. 36 s.
- Gjershaug, J.O. 2010a. Svarthalespove *Limosa limosa*. – Artsdatabanken faktaark 145. 3 s.
- Gjershaug, J.O. 2010b. Hortulan *Emberiza hortulana*. – Artsdatabanken faktaark 146. 3 s.
- Gjershaug, J.O. 2010c. Hubro *Bubo bubo*. – Artsdatabanken faktaark 161. 3 s.
- Guisan, A. & Zimmermann, N.E. 2000. Predictive habitat distribution models in ecology. - Ecological Modelling 135: 147-186.
- Halvorsen, R. 2011. Faglig grunnlag for naturtypeovervåking i Norge – begreper, prinsipper og verktøy. – Naturhistorisk museum, Univ. i Oslo, Rapport 10. 117s.
- Halvorsen, R. 2012. A gradient analytic perspective on distribution modelling. – Sommerfeltia 35. 165 s.
- Halvorsen, R., Andersen, T., Blom, H.H., Elvebakk, A., Elven, R., Erikstad, L., Gaarder, G., Moen, A., Mortensen, P.B., Norderhaug, A., Nygaard, K., Thorsnes, T. & Ødegaard, F. 2009. Naturtyper i Norge (NiN) versjon 1.0.0. – www.artsdatabanken.no (2009 09 30)
- Hanssen, E.W. 2011. Utkast til faggrunnlag for myrflangre *Epipactis palustris* (L.) Crantz. – Norsk Botanisk Forening. Upublisert. 46 s. 125 s.
- Hofton, T.H. 2010a. Storporet flammekjuke *Pycnoporellus alboluteus*. – Artsdatabanken faktaark17. 3 s.
- Hofton, T.H. 2010b. Faglig grunnlag for og utkast til handlingsplan for storporet flammekjuke *Pycnoporellus alboluteus*. – BioFokus-rapport 2010-19. 39 s.
- Hofton, T.H. 2012. Elfenbenslav (*Heterodermia speciosa*) i Norge. Faggrunnlag for handlingsplan. – BioFokus-rapport 2012-5. 65 s.
- Holien, H. 2010a. Taigabendellav *Bactrospora brodoi*. – Artsdatabanken faktaark 133. 2 s.
- Holien, H. 2010b. Narreglye *Staurolemma omphalarioides*. – Artsdatabanken faktaark 134. 3 s.
- Holien, H. 2010c. Huldrestry *Usnea longissima*. – Artsdatabanken faktaark 136. 3 s.
- Holien, H. 2012. Faggrunnlag for fire lavarter knyttet til boreal regnskog i Midt-Norge. Utkast. – Upublisert. 60 s.
- Høitomt, T. 2012. Råtetvebladmose (*Scapania Carinthiaca*) i Norge. Faggrunnlag for handlingsplan. – BioFokus-rapport 2012-27. 48 s.
- Ihlen, P.G. & Eilertsen, L. 2011. Framlegg til faggrunnlag for fossesprøytoner i Norge. - Rådgivende Biologer AS, Rapport 1557. 60 s.
- Isaksen, K. (red.) 2009. Flaggermus i Norge. Kunnskapsstatus og forslag til nasjonal handlingsplan. – Norsk Zoologisk Forening. Rapport 13. 124 s.
- Jacobsen, K.-O. 2010. Snøugle *Bubo scandiacus*. – Artsdatabanken faktaark 163. 3 s.
- Jansson, U. 2010. Utkast til handlingsplan for huldrestry (*Usnea longissima*). – BioFokus-rapport 2010-36. 44 s.

- Jansson, U., Thylén, A., Gaarder, G. & Blindheim, T. 2011. Faglig grunnlag for handlingsplan for naturtypen rik sumpskog – utkast. – BioFokus-rapport 2011-9. 83 s.
- Kahneman, D. 2011. Thinking, fast and slow. – Penguin Press. 499 s.
- Kaland, P.E. & Kvamme, M. 2011. Del 2. Kystlyngheiene i Norge – kunnskapsstatus og forslag til referanseområder. – Upublisert rapport. 127 s.
- Kålås, J.A., Viken, Å., Henriksen, S. & Skjelseth, S. (red.) 2010. Norsk rødliste for arter 2010. – Artsdatabanken, Trondheim. 480 s.
- Larsen, B.M. 2005. Handlingsplan for elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Norge. Innspill til den faglige delen av handlingsplanen. – NINA Rapport 122. 33 s.
- Larsen, B.M. 2011. Elvemusling *Margaritifera margaritifera*. – Artsdatabanken faktaark 22. 3 s.
- Lindenmayer, D.B. & Likens, G.E. 2010. Effective ecological monitoring. – CSIRO Publishing, Earthscan, 170 s.
- Lindgaard, A. & Henriksen, S. (red.) 2011. Norsk rødliste for naturtyper 2011. - Artsdatabanken, Trondheim. 112 s.
- Mjelde, M. 2011. Faggrunnlag for mjukt havfruegras *Najas flexilis*. – NIVA, upublisert. 38 s.
- Moen, A. 1998. Vegetasjon. Nasjonalatlas for Norge. – Statens kartverk. 199 s.
- Moen, A., Lyngstad, A. & Øien, D.-I. 2011a. Faglig grunnlag til handlingsplan for høgmyr i innlandet (typisk høgmyr). – NTNU Vitenskapsmuseet. Rapport botanisk serie 2011-3. 60 s.
- Moen, A., Lyngstad, A. & Øien, D.-I. 2011b. Kunnskapsstatus og innspill til faggrunnlag for oseanisk nedbørmyr som utvalgt naturtype. – NTNU Vitenskapsmuseet. Rapport botanisk serie 2011-7. 72 s.
- NMR 2010. Action plan for seabirds in Western-Nordic areas. Report from a workshop in Malmö, Sweden, 4–5 May 2010. – TemaNord 2010:587. 143 s.
- Solstad, H. 2011a. Kammarimjelle *Melampyrum cristatum*. – Artsdatabanken faktaark 179. 3 s.
- Solstad, H. 2011b. Klokkesøte *Gentiana pneumonanthe*. – Artsdatabanken faktaark 193. 3 s.
- Solstad, H. 2011c. Hvitmure *Drumocallis rupestris*. – Artsdatabanken faktaark 198. 3 s.
- Solstad, H. 2011d. Læstadiusvalmue *Papaver radicum* ssp. *laestadianum*. – Artsdatabanken faktaark 201. 3 s.
- Solstad, H. & Bjureke, K. 2011. Solblom *Arnica montana*. – Artsdatabanken faktaark 202. 3 s.
- Solstad, H. & Bratli, H. 2010a. Myrflangre *Epipactis palustris*. – Artsdatabanken faktaark 157. 3 s.
- Solstad, H. & Bratli, H. 2010b. Rød skogfrue *Cephalanthera rubra*. – Artsdatabanken faktaark 158. 3 s.
- Solstad, H. & Stabbetorp, O.E. 2011. Dragehode *Dracocephalum ruyschiana*. – Artsdatabanken faktaark 181. 3 s.
- Stabbetorp, O.E. & Endrestøl, A. 2011. Faglig grunnlag for handlingsplanen for dragehode *Dracocephalum ruyschiana* og dragehodeglansbille *Meligethes norvegicus*. – NINA Rapport 766. 62 s.
- Stange, E. & Sverdrup-Thygeson, A. 2011. Faglig grunnlag for handlingsplan for furupraktbille *Chalcophora mariana*. – NINA Rapport 682. 21 s.
- Strann, K.-B., Frivoll, V., Sortland, F., Lorentzen, N.H., Riser, C.W., Jensen, A. & Våge, H. 2012. hekkestatus hos svarthalespove *Limosa limosa islandica* i Nord-Norge. – NINA Rapport 833. 63 s.
- Sverdrup-Thygeson, A. 2010a. Eremit *Osmoderma eremita*. – Artsdatabanken faktaark 119. 3 s.
- Sverdrup-Thygeson, A. 2010b. Sinoberbille *Cucujus cinnaberinus*. – Artsdatabanken faktaark 120. 3 s.
- Sverdrup-Thygeson, A., Bratli, H., Brandrud, T. E., Endrestøl, A., Evju, M., Hanssen, O., Stabbetorp, O. & Ødegaard, F. 2011. Hule eiker – et hotspot-habitat. Sluttrapport under ARKO-prosjektets periode II. – NINA Rapport 710. 46 s.
- Sverdrup-Thygeson, A., Bratli, H., Brandrud, T. E. & Ødegaard, F. 2010b. Faglig grunnlag for handlingsplan for hule eiker. - NINA Rapport 631. 30 s.
- Sverdrup-Thygeson, A., Evju, M. & Skarpaas, O. 2013. Nasjonal overvåking av hul eik. Beskrivelse av overvåkingsopplegg fra ARKO-prosjektet – NINA Rapport 1007. 36 s.
- Sverdrup-Thygeson, A., Hanssen, O. & Ødegaard, F. 2010a. Faglig grunnlag for handlingsplan for eremit *Osmoderma eremita*. – NINA Rapport 632. 44 s.
- Thingstad, P.G. 2011a. Dverggås *Anser erythropus*. – Artsdatabanken faktaark 204. 3 s.
- Thingstad, P.G. 2011b. Åkerrikse *Crex crex*. – Artsdatabanken faktaark 206. 3 s.
- Thorstad, E.B., Berg, O.K., Hesthagen, T., Hindar, K., Norum, I.C.J., Sandlund, O.T. & Saksgård, L. 2011. Småblanken i Namsenvassdraget – faglig grunnlag for handlingsplan. – NINA Rapport 660. 33 s.

- Thylén, A. 2012. Innspill til faglig grunnlag og handlingsplan for hvitmure *Dryocallis rupestris*. – BioFokus-rapport 2012-17. 47 s.
- Westergaard, K.B. 2012. Deler av faggrunnet for smalsal *Sorbus lancifolia* og nordlandasal *Sorbus neglecta*. – NINA Rapport 835. 27 s.
- Yoccoz, N.G., Nichols, J.D. & Boulinier, T. 2001. Monitoring of biological diversity in space and time. – *Trends in Ecology and Evolution* 16: 446-453.
- Zuur, A.F., Ieno, E.N. & Smith, G.M. 2007. *Analysing ecological data*. – Springer, NY. 672 s.
- Öberg, S. 2010. Faglig grunnlag for handlingsplan for stor elvebreddeopper (Arctosa cinerea) – NINA Rapport, upublisert. 24 s.
- Ødegaard, F. 2010a. Elvesandjeger *Cicindela maritima*. – Artsdatabanken faktaark 115. 3 s.
- Ødegaard, F. 2010b. Ildsandbie *Andrena marginata*. – Artsdatabanken faktaark 116. 3 s.
- Ødegaard, F. 2010c. Rødknappsandbie *Andrena hattorfiana*. – Artsdatabanken faktaark 117. 3 s.
- Ødegaard, F. 2010d. Furupraktbille *Chalcophora mariana*. – Artsdatabanken faktaark 118. 2 s.
- Ødegaard, F. 2011a. Faglig grunnlag for handlingsplan for rødknappsandbie *Andrena hattorfiana* og ildsandbie *Andrena marginata*. – NINA Rapport 759. 59 s.
- Ødegaard, F. 2011b. Faglig grunnlag for handlingsplan for spesielle sandområder. – NINA Rapport 810. 57 s.
- Ødegaard, F. 2012. Faglig grunnlag for handlingsplan for strandmurerbie *Osmia maritima*. – NINA Rapport 846. 37 s.
- Ødegaard, F., Brandrud, T.E., Erikstad, L., Evju, M., Fjellberg, A., Gjershaug, J.O. & Often, A. 2011. Faglig grunnlag for handlingsplan for sanddynemark. – NINA Rapport 809. 55 s.
- Ødegaard, F., Gjershaug, J.O., Staverløkk, A. & Mjelde, A. 2013. Faglig grunnlag for handlingsplan for kløverhumle *Bombus distinguendus*, slåttemulle *Bombus subterraneus* og bakkehumle *Bombus humilis*. – NINA Rapport 816. 71 s.
- Økland, R.H. 1995a. Persistence of vascular plants in a Norwegian boreal coniferous forest. – *Ecography* 18: 3-14.
- Økland, R.H. 1995b. Bryophyte and lichen persistence patterns in a Norwegian boreal coniferous forest. – *Lindbergia* 19: 50-62.
- Økland, R.H. & Eilertsen, O. 1996. Dynamics of understory vegetation in an old-growth boreal coniferous forest, 1988-1993. – *Journal of Vegetation Science* 7: 747-762.

Vedlegg 1: Oversikt over handlingsplaner for arter og naturtyper

Oversikten viser de enkelte handlingsplanene for arter og naturtyper. Listen er oppdatert juli 2013 etter informasjon fra Miljødirektoratet. Tilgjengelig dokumentasjon i form av ferdigstilte handlingsplaner, utkast eller faggrunnlag til handlingsplaner er angitt (Referanse). Med utgangspunkt i informasjon fra denne dokumentasjonen er karakterisering av de enkelte handlingsplanene angitt i vedleggene 2-5 (handlingsplaner uten oppgitt referanse mangler spesifikk informasjon i vedleggene). Det er også angitt om artene er vedtatt som prioriterte arter (PA) og naturtypene som utvalgte naturtyper (UN). År angir igangsetting av handlingsplanene (2009 betyr 2009 eller tidligere). Ansvarlig fylkesmann for oppfølging er gitt ved Ansv FM. Merk at en del handlingsplaner omfatter mer enn én art.

Handlingsplaner for arter

Handlingsplan	Vitenskapelig navn	PA/UN	Gruppe	Referanse	År	Ansv FM
1 Mnemosynesommerfugl	<i>Parnassius mnemosyne</i>		insekt	DN 2010b, Elven 2010e	2009	MR
2 Fjellrev	<i>Vulpes lagopus</i>		pattedyr	DN 2003	2009	
3 Rød skogfrue	<i>Cephalanthera rubra</i>	x	karplante	DN 2006a, Solstad & Bratli 2010b	2009	Bu
4 Damfrosk	<i>Rana lessonae</i>		amfibium	DN 2006b, Dolmen 2011	2009	AA
5 Elvemusling	<i>Margaritifera margaritifera</i>		invertebrat	DN 2006c, Larsen 2005, 2011	2009	NT
6 Storsalamander	<i>Triturus cristatus</i>		amfibium	DN 2008a	2009	OA
7 Åkerrikse	<i>Crex crex</i>		fugl	DN 2008b, Thingstad 2011b	2009	Ro
8 Hubro	<i>Bubo bubo</i>		fugl	DN 2009a, Gjershaug 2010c	2009	No
9 Dverggås	<i>Anser erythropus</i>	x	fugl	DN 2009b, Thingstad 2011a	2009	
10 Elvesandjeger	<i>Cicindela maritima</i>	x	insekt	DN 2009c, Ødegaard 2010a	2009	ST
11 Sinoberbille	<i>Cucujus cinnaberinus</i>		insekt	DN 2009d, Sverdrup-Thygeson 2010b	2009	Te
12 Hortulan	<i>Emberiza hortulana</i>		fugl	DN 2009e, Gjershaug 2010b	2009	He
13 Horndykker	<i>Podiceps auritus</i>		fugl	DN 2007b	2009	Tr
14 Dvergålegras	<i>Zostera noltei</i>		karplante	DN 2010a	2009	Ho
15 Narreglye	<i>Staurolemma omphalarioides</i>		lav	DN 2013c, Holien 2010b	2009	No
16 Sjøfugl	(div. arter)		fugl	NMR 2010	2009	
17 Edelkreps	<i>Astacus astacus</i>		invertebrat		2009	Bu
18 Svarthalespove	<i>Limosa limosa</i>	x	fugl	DN 2013b, Gjershaug 2010a, Strann et al. 2012	2009	Ro
19 Eremit	<i>Osmoderma eremita</i>	x	insekt	DN 2010c, Sverdrup-Thygeson 2010a, Sverdrup-Thygeson et al. 2010a	2009	Ve

Handlingsplan	Vitenskapelig navn	PA/UN	Gruppe	Referanse	År	Ansv FM
20 Dragehode, Dragehodeglansbille	<i>Dracocephalum ruyschianum</i> , <i>Meligethes norvegicus</i>	x	karplante, insekt	DN 2010d, Endrestøl 2010b, Solstad & Stabbetorp 2011, Stabbetorp & Endrestøl 2011	2009	OA
21 Honningblom	<i>Herminium monorchis</i>	x	karplante	Båtvik 2010, DN 2013d	2009	Øs
22 Klippeblåvinge	<i>Scolitantites orion</i>	x	insekt	Elven 2010b, Endrestøl 2010a	2009	Øs
23 Dvergmarinøkkel	<i>Botrychium simplex</i>		karplante		2009	Op
24 Læstadiusvalmue	<i>Papaver radicum ssp. laestadianum</i>		karplante	Solstad 2011d	2009	Tr
25 Strandtorn	<i>Eryngium maritimum</i>		karplante	DN 2013e	2009	VA
26 Svartkurle	<i>Nigritella nigra</i>		karplante	DN 2013f	2009	ST
27 Ål	<i>Anguilla anguilla</i>		fisk		2009	
28 Karplanter Jeløya	<i>Asperula tinctoria</i> , <i>Drymocallis rupestris</i> , <i>Helianthemum nummularium</i> , <i>Thymus serpyllum ssp. serpyllum</i> , <i>Scabiosa columbaria</i>		karplante		2009	Øs
28 Hvitmure	<i>Drymocallis rupestris</i>		karplante	Solstad 2011c, Thylén 2012	2009	Øs
29 Karplanter i Finnmark	<i>Crepis multicaulis</i> , <i>Tephroses integrifolia</i> , <i>Silene tatarica</i> , <i>Stellaria hebecalyx</i> , <i>Stellaria ponojensis</i> , <i>Stellaria fennica</i> , <i>Arctophila fulva</i> , <i>Salicornia dolichostachya ssp. pojarkovae</i> , <i>Polemonium boreale</i> , <i>Moehringia lateriflora</i>		karplante	DN 2013g	2009	Fi
30 Karplanter trua av Alta-utb.	<i>Gymnocarpium continentale</i> , <i>Draba cinerea</i> , <i>Trisetum subalpestre</i> , <i>Oxytropis deflexa ssp. norvegica</i> , <i>Silene involu-crata ssp. Tenella</i>		karplante	Fylkesmannen i Finnmark 2009	2009	Fi
31 Trua varmekjære karpl. Colesdalen	<i>Betula nana ssp. tundrarum</i> , <i>Campanula rotundifolia ssp. gieseckiana</i> , <i>Euphrasia wettsteinii</i> , <i>Vaccinium uliginosum ssp. microphyllum</i>		karplante		2009	Svalbard
32 Trøndertorvmose	<i>Sphagnum troendelagicum</i>		mose	DN 2009g	2009	NT
33 Storporet flammekjuke	<i>Pycnoporellus alboluteus</i>		sopp	Hofton 2010a,b	2009	Op
34 Flaggermus	<i>Barbastellus barbastellus</i> , <i>Myotis mystacinus</i> , <i>Myotis brandtii</i> , <i>Eptesicus nilssonii</i> , <i>Eptesicus serotinus</i> , <i>Myotis daubentonii</i> , <i>Myotis nattereri</i> , <i>Nyctalus noctula</i> , <i>Pipistrellus nathusii</i> , <i>Pipistrellus pipistrellus</i> , <i>Pipistrellus pygmaeus</i> , <i>Plecotus auritus</i> , <i>Vespertilio murinus</i>		pattedyr	Isaksen 2009	2009	Ve
35 Trua karplanter Rogaland	<i>Aphanes australis</i> , <i>Serratula tinctoria</i> , <i>Oxytropis campestris ssp. scotica</i> , <i>Vulpia bromoides</i> , <i>Coeloglossum viride ssp. islandicum</i> , <i>Epipactis helleborine ssp. neerlandica</i> , <i>Dianthus armeria</i>		karplante	DN 2010e	2009	Ro
36 Huldrestry	<i>Usnea longissima</i>		lav	Holien 2010c, Jansson 2010	2010	He
37 Furupraktbille	<i>Chalcophora mariana</i>		insekt	Stange & Sverdrup-Thygeson 2011, Ødegaard 2010d	2010	Te

Handlingsplan	Vitenskapelig navn	PA/UN	Gruppe	Referanse	År	Ansv FM
38 Heroringvinge	<i>Coenonympha hero</i>		insekt	Elven 2010a, Endrestøl & Bengtson 2012b	2010	He
39 Solblom, Solblomengmøll	<i>Arnica montana, Digitalva amicella</i>		karplante, insekt	Elven 2010d, Solstad & Bjurke 2011	2010	AA
40 Elvebreddeleder	<i>Arctosa cinerea</i>		invertebrat	Öberg 2010	2010	ST
41 Taigabendellav	<i>Bactrospora brodoi</i>		lav	Holien 2010a	2010	NT
42 Lakrismjeltblåvinge	<i>Plebejus argyrognomon</i>		insekt	Elven 2010c, Endrestøl & Bengtson 2012a	2010	OA
43 Kammarimjelle	<i>Melampyrum cristatum</i>		karplante	Fylkesmannen i Østfold 2011, Solstad 2011a	2010	Øs
44 Byglandsbleke	<i>Salmo salar (økotype)</i>		fisk		2010	AA
45 Østers	<i>Ostrea edulis</i>		invertebrat		2010	AA
46 Rødknappsandbie, Ildsandbie	<i>Andrena hattorfiana, Andrena marginata</i>		insekt	Ødegaard 2010b,c, Ødegaard 2011a	2010	Øs
47 Strandmaurløve	<i>Myrmeleon bore</i>		insekt	Endrestøl 2011, 2012	2010	Øs
48 Myrflangre	<i>Epipactis palustris</i>		karplante	Hanssen 2011, Solstad & Bratli 2010a	2010	Bu
49 Havsil i kystsonen	<i>Ammodytes marinus</i>		fisk		2010	AA
50 Mykt havfruegras	<i>Najas flexilis</i>		karplante	Mjelde 2011	2010	VA
51 Lavarter i boreal regnskog	<i>Ramboldia subcinnabarina, Fuscopannaria ahlneri, Rinodina disjuncta, Erioderma pedicellatum</i>		lav	Holien 2012	2010	NT
52 Søtearter på strandenger	<i>Centaurium littorale, Centaurium pulchellum, Gentianella amarella ssp. septentrionale, Gentianella campestris ssp. baltica, Gentianella uliginosa</i>		karplante		2010	Ro
53 Klokkesøte	<i>Gentiana pneumonanthe</i>		karplante	Solstad 2011b	2010	Ro
54 Småblank	<i>Salmo salar (økotype)</i>		fisk	Thorstad et al. 2011	2010	NT
55 Snøugle	<i>Bubo scandiacus</i>		fugl	Jacobsen 2010	2010	
56 Beitemarkssopp	<i>Entoloma bloxamii, Geoglossum difforme, Hygrocybe calyptriformis, Hygrocybe canescens, Hygrocybe citrinovirens, Hygrocybe intermedia, Hygrocybe ovina, Hygrocybe spadicea, Hygrocybe vitellina, Thuemeniodium (Microglossum) atropurpureum, Porpoloma metapodium, Trichoglossum walteri</i>		sopp	DN 2011c	2010	MR
57 Elfenbenslav	<i>Heterodermia speciosa</i>		lav	Hofton 2012	2011	OPP
58 Asaler; smalsal og nordlandsasal	<i>Sorbus lancifolia, Sorbus neglecta</i>		karplante	Westergaard 2012	2011	NO
59 Purpurmariland	<i>Dactylorhiza purpurella</i>		karplante	DN 2012b	2011	SF

Handlingsplan	Vitenskapelig navn	PA/UN	Gruppe	Referanse	År	Ansv FM
60 Knottblom	<i>Microstylis monophyllos</i>		karplante	Anonym 2012	2011	OPP
61 Sodaurt	<i>Salsola kali</i>		karplante		2011	VA
62 Ertevikke	<i>Vicia pisiformis</i>		karplante		2011	BU
63 To sommerfugler og en karplante; prikkrotevinge, niobe-perlemorvinge, aksveronika	<i>Melitaea cinxia</i> , <i>Argynnis niobe</i> , <i>Veronica spicata</i>		karplante, insekt	Endrestøl & Bengtson 2013	2011	ØF
64 Strandmurerbie	<i>Osmia maritima</i>		insekt	Ødegaard 2012	2011	RO
65 Tre humler; slåttehumle, kløverhumle og bakkehumle	<i>Bombus distinguendus</i> , <i>Bombus humilis</i> , <i>Bombus subterraneus</i>		insekt	Ødegaard et al. 2013	2011	OA
66 Ramsløkluer; Liten ramsløklue og stor ramsløklue	<i>Cheilosia fasciata</i> , <i>Portevinia maculata</i>		insekt		2011	HO
67 Sangsikade	<i>Cicadetta montana</i>		insekt	Endrestøl 2013	2011	TEL
68 Bred blålibelle	<i>Libellula depressa</i>		insekt		2011	HED
69 Øyestikkere; Klubbe-elveøyestikker og blåbåndvannymfe	<i>Gomphus vulgatissimus</i> , <i>Calopteryx splendens</i>		insekt		2011	BU
70 Nordlandsglattkrans	<i>Tolypella normanniana</i>		kransalge		2011	NO
71 "rødhalsad brunbagge"	<i>Phryganophilus ruficollis</i>		insekt		2012	NT
72 Huldrestarr	<i>Carex heleonastes</i>		lav		2012	ST
73 Bittergrønn	<i>Chimaphila umbellata</i>		karplante	Fylkesmannen i Oslo og Akershus 2013	2012	O&A
74 Irsk hinnelav	<i>Leptogium hibernicum</i>		lav		2012	HO
75 Råtetvebladmose	<i>Scapania carinthiaca</i>		mose	Høitomt 2012	2012	OP

Handlingsplaner for naturtyper

Handlingsplan	PA/UN	Gruppe	Referanse	År	Ansv FM
1 Slåttemark	x	kulturmark	DN 2009f	2009	
2 Kalk-lindeskog	x	skog	DN 2011b	2009	OA
3 Kalksjøer m vekt på kransalger	x	ferskvann	DN 2011a	2009	Op
4 Hule eiker	x	skog/kulturmark	DN 2012a, Sverdrup-Thygeson et al. 2010b	2009	Ve
5 Høgmyr i innlandet		myrvåtmark	Moen et al. 2011a	2010	He
6 Terrengdekkende myr/høgmyr på kysten		myrvåtmark	Moen et al. 2011b	2010	SF
8 Kystlynghei		kulturmark	Kaland & Kvamme 2011	2010	
9 Høstingsskog		kulturmark	Harald Bratli pers.medd.	2010	
10 Kroksjøer og meandrerende elvepartier		ferskvann		2010	ST
11 Elvedelta		myrvåtmark		2010	No
12 Fossesprøytsoner		ferskvann	Ihlen & Eilertsen 2011	2010	SF
13 Rik sumpskog		skog	Jansson et al. 2011	2010	Ho
14 Ålegrasenger		marint		2010	AA
15 Kystfuruskog		skog		2010	Ho
16 Sanddyneområder		åpent	DN 2011d, Ødegaard et al. 2011	2010	VA
17 Åpen grunnlendt mark i Oslofjordområdet		åpent	DN 2013a	2010	OA
18 Spesielle sandområder		åpent	Ødegaard 2011b	2010	He
19 Naturbeitemark		kulturmark	Harald Bratli pers.medd.	2011	
20 Grotter		geologi		2011	No
21 Kalkskog		skog		2012	Bu
22 Strandeng/strandsump		myrvåtmark		2012	
23 Rikmyr		myrvåtmark		2012	No
24 Korallrev		marint		2013	

Vedlegg 2 Oversikt over handlingsplanenes tiltak

Oversikt over handlingsplanenes ulike foreslåtte tiltak for de aktuelle artene og naturtypene, basert på informasjon i tilgjengelige handlingsplaner, utkast eller faggrunnlag (jf vedlegg 1). Handlingsplaner som omfatter mer enn én art, er angitt med samme nummer (eller med opplisting av flere arter under vitenskapelig navn).

Handlingsplaner for arter

Navn	Vit.navn	Gruppe	Kartlegging	Overvåking	Oppsyn, sikring, hindre forstyrrelse, sliasje	Skjøtsel, biotopforbedring, restaurering	Planlegging, tilpassete driftsformer i skog/jordbruk, energisektor	Fjerne fremmede arter, predatorer, ville/tamme beitedyr, fisk	Bejempesykdom, parasitter	Avl, utsetting, nyetablering	Fredning av art, biotop, jakt/samleforbud	Hindre forurensing, eutrofiering	Ex situ bevaring	Internasjonalt samarbeid	Informasjon, kurs, kompetanseutvikling	Forskning
1 Mnemosynesommerfugl	<i>Parnassius mnemosyne</i>	insekt	x	x	x	x					x				x	pop.økologi, genetikk
2 Fjellrev	<i>Vulpes lagopus</i>	pattedyr		x	x			x	x	x	x			x		rødvulforsk., genetikk, nøkkelhabitater, lemenøkologi
3 Rød skogfrue	<i>Cephalanthera rubra</i>	karplante	x	x	x	x	x				x		x		x	pop.økologi, genetikk, beiting, suksesjon, mykorrhiza
4 Damfrosk	<i>Rana lessonae</i>	amfibium				x		x								pop.økologi
5 Elvemusling	<i>Margaritifera margaritifera</i>	invertebrat	x	x		x				(x)	x				x	pop.økologi
6 Storsalamander	<i>Triturus cristatus</i>	amfibium	x	x		x	x									pop.økologi, genetikk, spredning
7 Åkerrikse	<i>Crex crex</i>	fugl	x	x		x	x			(x)				x	x	habitatøk., spredning, pop.øk.
8 Hubro	<i>Bubo bubo</i>	fugl	x	x	x	x	x			(x)	x					
9 Dverggås	<i>Anser erythropus</i>	fugl	x	x	x						x			x	x	
10 Elvesandjeger	<i>Cicindela maritima</i>	insekt	x	x	x	x				x	x				x	habitatøk., spredning
11 Sinoberbille	<i>Cucujus cinnaberinus</i>	insekt	x	x		x	x	x							x	spredning
12 Hortulan	<i>Emberiza hortulana</i>	fugl	x	x	x	x								x	x	
13 Horndykker	<i>Podiceps auritus</i>	fugl	x	x	x	x		x				x			x	

Navn	Vit.navn	Gruppe	Kartlegging	Overvåking	Oppsyn, sikring, hindre forstyrrelse, sliasje	Skjøtsel, biotopforbedring, restaurering	Planlegging, tilpassete driftsformer i skog/jordbruk, energisektor	Fjerne fremmede arter, predatore, ville/tamme beitedyr, fisk	Be-kjempe sykdom, parasitter	Avl, utsetting, nyetable etablering	Fredning av art, biotop, jakt/samleforbud	Hindre foruren-sing, eutrofie-ring	Ex situ beva-ring	Inter-nasjo-nalt samar-beid	Informa-sjon, kurs, kompetanseutvikling	Forskning
14 Dvergålegras	<i>Zostera noltei</i>	karplante	x	x	x	x		x				x			x	vegetasjonsøkologi, demografi, pop.genetikk
15 Narreglye	<i>Staurolemma omphalarioides</i>	lav	x	x	x	x	x	x							x	genetikk, pop.økologi
16 Sjøfugl	(div. arter)	fugl														
17 Edelkreps	<i>Astacus astacus</i>	invertebrat														
18 Svarthalespove	<i>Limosa limosa</i>	fugl	x		x	x	x	x							x	demografi, habitatøkol., trekk
19 Eremit	<i>Osmoderma eremita</i>	insekt	x	x		x	x			x	x				x	spredning, habitatøkol., demografi
20 Dragehode	<i>Dracocephalum ruyschianum</i> ,	karplante	x	x		x		x		(x)	x		x	x	x	demografi, pop.genetikk, spredning,
20 Dragehodeglansbille	<i>Meligethes norvegicus</i>	insekt	x	x						x					x	taxonomi, livshistorie, spredning
21 Honningblom	<i>Herminium monorchis</i>	karplante	x	x		x	x			x	x				x	skjøtselshistorie, demografi, mykorrhiza
22 Klippeblåvinge	<i>Scolitantites orion</i>	insekt	x	x	x	x	x			x	x			x	x	pop.økologi, spredning, habitatøkologi, genetikk, maur
23 Dvergmarinøkkel	<i>Botrychium simplex</i>	karplante														
24 Læstadiusvalmue	<i>Papaver radicum ssp. laestadianum</i>	karplante														
25 Strandtorn	<i>Eryngium maritimum</i>	karplante	x	x		x	x	x		x	x	x			x	habitat/pop.økologi,
26 Svartkurle	<i>Nigritella nigra</i>	karplante	x	x		x				x					x	livshistorie, genetikk
27 Ål	<i>Anguilla anguilla</i>	fisk														
28 Karplanter Jeløya	(div. arter, jf vedlegg 1)	karplante														
28 Hvitmure	<i>Dryocallis rupestris</i>	karplante	x	x	x	x				x	x		x		x	genetikk, skjøtelseffekter, pollinering, spredning

Navn	Vit.navn	Gruppe	Kartlegging	Overvåking	Oppsyn, sikring, hindre forstyrrelse, sliasje	Skjøtsel, biotopforbedring, restaurering	Planlegging, tilpassete driftsformer i skog/jord bruk, energisektor	Fjerne fremmede arter, predatore, ville/tamme beitedyr, fisk	Bekjempe sykdom, parasitter	Avl, utsetting, nyetabletablering	Fredning av art, biotop, jakt/samleforbud	Hindre forurensing, eutrofiering	Ex situ bevaring	Internasjonalt samarbeid	Informasjon, kurs, kompetanseutvikling	Forskning
29 Karplanter i Finnmark	<i>Arctophila fulva</i>	karplante	x	x						x		x	x			pop.økologi, genetikk,
29 Karplanter i Finnmark	<i>Crepis multicaulis</i>	karplante	x	x						x			x			pop.økologi, genetikk,
29 Karplanter i Finnmark	<i>Moehringia lateriflora</i>	karplante	x	x									x			pop.økologi, genetikk,
29 Karplanter i Finnmark	<i>Polemonium boreale</i>	karplante		x		x							x			pop.økologi, genetikk,
29 Karplanter i Finnmark	<i>Salicornia dolichostachya</i> ssp. <i>pojarkovae</i>	karplante	x	x	x								x	x		pop.økologi, genetikk, morfologi
29 Karplanter i Finnmark	<i>Silene tatarica</i>	karplante	x	x			x			x			x	x		pop.økologi
29 Karplanter i Finnmark	<i>Stellaria fennica</i>	karplante	x	x									x	x		pop.økologi, genetikk, revisjon av russisk herbariemateriale
29 Karplanter i Finnmark	<i>Stellaria hebecalyx</i>	karplante		x									x			pop.økologi, genetikk, kartlegge trusler
29 Karplanter i Finnmark	<i>Stellaria ponojensis</i>	karplante		x									x			pop.økologi, genetikk, kartlegge trusler
29 Karplanter i Finnmark	<i>Tephroseris integrifolia</i>	karplante														
30 Karplanter trua av Alta-utb.	<i>Oxytropis deflexa</i> ssp. <i>norvegica</i>	karplante	x										x			pop.økologi, genetikk,
30 Karplanter trua av Alta-utb.	<i>Draba cinerea</i>	karplante	x													
30 Karplanter trua av Alta-utb.	<i>Silene involu-crata</i> ssp. <i>tenella</i>	karplante	x	x									x			pop.økologi, genetikk,
30 Karplanter trua av Alta-utb.	<i>Trisetum subalpestre</i>	karplante	x	x									x			pop.økologi, genetikk,
30 Karplanter trua av Alta-utb.	<i>Gymnocarpium continentale</i>	karplante	x	x									x			pop.økologi, genetikk,

Navn	Vit.navn	Gruppe	Kartlegging	Overvåking	Oppsyn, sikring, hindre forstyrrelse, sliasje	Skjøtsel, biotopforbedring, restaurering	Planlegging, tilpassete driftsformer i skog/jord bruk, energisektor	Fjerne fremmede arter, predatore, ville/tamme beitedyr, fisk	Bejempesykdom, parasitter	Avl, utsetting, nyetabletering	Fredning av art, biotop, jakt/samleforbud	Hindre forurensing, eutrofiering	Ex situ bevaring	Internasjonalt samarbeid	Informasjon, kurs, kompetanseutvikling	Forskning
31 Trua varmekjære karpl. Colesdalen	(div. arter, jf vedlegg 1)	karplante														
32 Trøndertorvmose	<i>Sphagnum troendelagicum</i>	mose	x	x												vegetasjons/habitatøkol., demografi, genetikk
33 Storporet flammekjuke	<i>Pycnoporellus alboluteus</i>	sopp	x	x		x	x			x	x				x	pop.økologi, spredning, genetikk
34 Flaggermus	(div. arter, jf vedlegg 1)	pattedyr	x	x	x		x	x			x	x		x	x	økologi, livshistorie, pop.økologi, spredning, habitatøkologi, overvintering, effekt av inngrep
35 Trua karplanter Rogaland	<i>Aphanes australis</i>	karplante		x	x	x							x		x	økologi, spredning, fenologi, pop.økol., pop.genetikk, effekter av skjøtsel
35 Trua karplanter Rogaland	<i>Dianthus armeria</i>	karplante														
35 Trua karplanter Rogaland	<i>Vulpia bromoides</i>	karplante		x	x	x							x		x	økologi, spredning, fenologi, pop.økol., pop.genetikk, effekter av skjøtsel
35 Trua karplanter Rogaland	<i>Coeloglossum viride ssp. islandicum</i>	karplante	x	x	x	x							x		x	økologi, spredning, pop.økol., pop.-genetikk, effekter av skjøtsel
35 Trua karplanter Rogaland	<i>Epipactis helleborine ssp. neerlandica</i>	karplante		x	x	x							x		x	økologi, spredning, pop.økol., pop.-genetikk, effekter av skjøtsel
35 Trua karplanter Rogaland	<i>Serratula tinctoria</i>	karplante	x	x	x	x							x		x	økologi, spredning, pop.økol., pop.-genetikk, effekter av skjøtsel
35 Trua karplanter Rogaland	<i>Oxytropis campestris ssp. scotica</i>	karplante	x	x	x	x							x		x	økologi, spredning, pop.økol., pop.-genetikk, effekter av skjøtsel

Navn	Vit.navn	Gruppe	Kartlegging	Overvåking	Oppsyn, sikring, hindre forstyrrelse, sliasje	Skjøtsel, biotopforbedring, restaurering	Planlegging, tilpassete driftsformer i skog/jordbruk, energisektor	Fjerne fremmede arter, predatore, ville/tamme beitedyr, fisk	Bejempelse sykdom, parasitter	Avl, utsetting, nyetabletablering	Fredning av art, biotop, jakt/samleforbud	Hindre forurensing, eutrofiering	Ex situ bevaring	Internasjonalt samarbeid	Informasjon, kurs, kompetanseutvikling	Forskning
36 Huldrestry	<i>Usnea longissima</i>	lav	x	x		x	x			x	x				x	habitatøkologi, spredning, vekst/tap, genetikk, effekter av hogst, forurensing
37 Furupraktbille	<i>Chalcophora mariana</i>	insekt	x	x		x	x				x				x	spredning, substratkrav, skjøtelseffekter
38 Heroringvinge	<i>Coenonympha hero</i>	insekt	x	x		x				(x)	x				x	pop.økologi, livshistorie, spredning, genetikk
39 Solblom	<i>Arnica montana</i>	karplante														
39 Solblomengmøll	<i>Digitivalva arnicella</i>	insekt														
40 Elvebreddedderkopp	<i>Arctosa cinerea</i>	invertebrat	x	x	x	x	x			(x)	x				x	habitat/pop.økologi, genetikk, skjøtelseffekter
41 Taigabendelav	<i>Bactrospora brodoi</i>	lav														
42 Lakrismjeltblåvinge	<i>Plebejus argyrognomon</i>	insekt	x	x		x				x					x	pop.økologi, livshistorie, spredning, genetikk, maur
43 Kammarimjelle	<i>Melampyrum cristatum</i>	karplante	x	x	x	x				x	x			x	x	livshistorie, pollinering, spredning, vegetasjons/habitatøkol., genetikk
44 Byglandsbleke	<i>Salmo salar (økotype)</i>	fisk														
45 Østers	<i>Ostrea edulis</i>	invertebrat														
46 Rødknapp-sandbie	<i>Andrena hattorfiana</i>	insekt	x	x		x				x	x				x	habitat/pop.økologi, livshistorie, pollinering, genetikk
46 Ildsandbie	<i>Andrena marginata</i>	insekt	x	x		x									x	habitat/pop.økologi, livshistorie, pollinering, genetikk
47 Strandmaurløve	<i>Myrmeleon bore</i>	insekt	x	x		x	x			(x)	x				x	kvantifisere tålegrenser, påvirkning, pop.økologi, genetikk
48 Myrflangre	<i>Epipactis palustris</i>	karplante	x	x	x	x				x					x	
49 Havsil i kystsonen	<i>Ammodytes marinus</i>	fisk														

Navn	Vit.navn	Gruppe	Kartlegging	Overvåking	Oppsyn, sikring, hindre forstyrrelse, sliasje	Skjøtsel, biotopforbedring, restaurering	Planlegging, tilpassete driftsformer i skog/jord bruk, energisektor	Fjerne fremmede arter, predatører, ville/tamme beitedyr, fisk	Bejempelse sykdom, parasitter	Avl, utsetting, nyetable etablering	Fredning av art, biotop, jakt/samleforbud	Hindre forurensing, eutrofiering	Ex situ bevaring	Internasjonalt samarbeid	Informasjon, kurs, kompetanseutvikling	Forskning
50 Mykt havfruegras	<i>Najas flexilis</i>	karplante	x	x			x	x		x		x			x	habitatøkologi, spredning, genetikk, tilstandsvurdering
51 Lavarter i boreal regnskog	<i>Ramboldia subcinnabarina</i>	lav	x	x	x	x	x				x				x	livshistorie, spredning, genetikk, skog-historie, dynamikk
51 Lavarter i boreal regnskog	<i>Fuscopannaria ahlneri</i>	lav	x	x	x	x	x				x				x	livshistorie, spredning, genetikk, skog-historie, dynamikk
51 Lavarter i boreal regnskog	<i>Rinodina disjuncta</i>	lav	x	x	x	x	x				x				x	livshistorie, spredning, genetikk, skog-historie, dynamikk
51 Lavarter i boreal regnskog	<i>Erioderma pedicellatum</i>	lav	x	x	x	x	x				x				x	livshistorie, spredning, genetikk, skog-historie, dynamikk
52 Søtearter på strandenger	(div. arter, jf vedlegg 1)	karplante														
53 Klokkesøte	<i>Gentiana pneumonanthe</i>	karplante														
54 Småblank	<i>Salmo salar</i> (økotype)	fisk														
55 Snøugle	<i>Bubo scandiacus</i>	fugl														
56 Beitemarks-sopp	<i>Entoloma bloxamii</i>	sopp	x	x		x	x				x	x			x	
56 Beitemarks-sopp	<i>Geoglossum difforme</i>	sopp	x	x		x	x				x	x			x	
56 Beitemarks-sopp	<i>Hygrocybe calyptriformis</i>	sopp	x	x		x	x				x	x			x	
56 Beitemarks-sopp	<i>Hygrocybe canescens</i>	sopp	x	x		x	x				x	x			x	
56 Beitemarks-sopp	<i>Hygrocybe citrinovirens</i>	sopp	x	x		x	x				x	x			x	
56 Beitemarks-sopp	<i>Hygrocybe intermedia</i>	sopp	x	x		x	x				x	x			x	

Navn	Vit.navn	Gruppe	Kartlegging	Overvåking	Oppsyn, sikring, hindre forstyrrelse, sliasje	Skjøtsel, biotopforbedring, restaurering	Planlegging, tilpassete driftsformer i skog/jord bruk, energisektor	Fjerne fremmede arter, predatører, ville/tamme beitedyr, fisk	Bejempelse sykdom, parasitter	Avl, utsetting, nyetabletablering	Fredning av art, biotop, jakt/samleforbud	Hindre forurensing, eutrofiering	Ex situ bevaring	Internasjonalt samarbeid	Informasjon, kurs, kompetanseutvikling	Forskning
56 Beitemarks-sopp	<i>Hygrocybe ovina</i>	sopp	x	x	x	x					x	x			x	
56 Beitemarks-sopp	<i>Hygrocybe spadicea</i>	sopp	x	x	x	x					x	x			x	
56 Beitemarks-sopp	<i>Hygrocybe vitellina</i>	sopp	x	x	x	x					x	x			x	
56 Beitemarks-sopp	<i>Thuemennodium atropurpureum</i>	sopp	x	x	x	x					x	x			x	
56 Beitemarks-sopp	<i>Porpoloma metapodium</i>	sopp	x	x	x	x					x	x			x	
56 Beitemarks-sopp	<i>Trichoglossum walteri</i>	sopp	x	x	x	x					x	x			x	
57 Elfenbenslav	<i>Heterodermia speciosa</i>	lav	x	x	x	x				x	x				x	pop.økologi, spredning, habitatøkologi, artssamfunn, genetikk
58 Asaler; smalsal og nordlandsasal	<i>Sorbus lanceifolia</i>	karplante		x	x								x		x	pop.økologi, genetikk, morfologi
58 Asaler; smalsal og nordlandsasal	<i>Sorbus neglecta</i>	karplante		x	x			x					x		x	pop.økologi, genetikk, morfologi
59 Purpurmarihand	<i>Dactylorhiza purpurella</i>	karplante	x	x	x							x			x	
60 Knottblom	<i>Microstylis monophyllos</i>	karplante	x	x	x										x	
61 Sodaurt	<i>Salsola kali</i>	karplante														
62 Ertevikke	<i>Vicia pisiformis</i>	karplante														
63 To sommerfugler og en karplante	<i>Melitaea cinxia</i>	insekt	x	x	x					(x)	x				x	pop.økologi, spredning, genetikk
63 To sommerfugler og en karplante	<i>Argynnis niobe</i>	insekt	x	x	x					(x)	x				x	pop.økologi, spredning, genetikk

Navn	Vit.navn	Gruppe	Kartlegging	Overvåking	Oppsyn, sikring, hindre forstyrrelse, sliasje	Skjøtsel, biotopforbedring, restaurering	Planlegging, tilpassete driftsformer i skog/jord bruk, energisektor	Fjerne fremmede arter, predatorer, ville/tamme beitedyr, fisk	Bekjempe sykdom, parasitter	Avl, utsetting, nyetabletablering	Fredning av art, biotop, jakt/samleforbud	Hindre forurensing, eutrofiering	Ex situ bevaring	Internasjonalt samarbeid	Informasjon, kurs, kompetanseutvikling	Forskning
63 To sommerfugler og en karplante	<i>Veronica spicata</i>	karplante														
64 Strandmurerbie	<i>Osmia maritima</i>	insekt	x	x		x									x	pollinering, livshistorie, pop./habitatøkol., genetikk
65 Tre humler; slåttehumle, kløverhumle, bakkehumle	<i>Bombus distinguendus</i>	insekt	x	x		x	x			x	x	x			x	habitatøkologi, pop.økologi, genetikk
65 Tre humler; slåttehumle, kløverhumle, bakkehumle	<i>Bombus humilis</i>	insekt	x	x		x	x			x	x	x			x	habitatøkologi, pop.økologi, genetikk
65 Tre humler; slåttehumle, kløverhumle, bakkehumle	<i>Bombus subterraneus</i>	insekt	x	x		x	x			x	x	x			x	habitatøkologi, pop.økologi, genetikk
66 Ramsløkluer; liten ramsløklue, stor ramsløklue	<i>Cheilosia fasciata, Portevinia maculata</i>	insekt														
67 Sangsikade	<i>Cicadetta montana</i>	insekt	x	x		x	x			x	x				x	pop.økologi, livshistorie, spredning, habitatøkologi,
68 Bred blålibelle	<i>Libellula depressa</i>	insekt														
69 Øyestikkere; Klubbe-elvøystenikker, blåbåndvannymfe	<i>Gomphus vulgatissimus, Calopteryx splendens</i>	insekt														
70 Nordlandsglattkrans	<i>Tolypella normanniana</i>	kransalge														
71 "rødhalsad brunbagge"	<i>Phryganophilus ruficollis</i>	insekt														
72 Huldrestarr	<i>Carex heleo-nastes</i>	lav														

Navn	Vit.navn	Gruppe	Kartlegging	Overvåking	Oppsyn, sikring, hindre forstyrrelse, sliasje	Skjøtsel, biotopforbedring, restaurering	Planlegging, tilpassete driftsformer i skog/jord bruk, energisektor	Fjerne fremmede arter, predatører, ville/tamme dyr, fisk	Be-kjempe sykdom, parasitter	Avl, utsetting, nyetable etablering	Fredning av art, biotop, jakt/samleforbud	Hindre foruren-sing, eutrofie-ring	Ex situ beva-ring	Inter-nasjo-nalt samarbeid	Informasjon, kurs, kompetanseutvikling	Forskning
73 Bittergrønn	<i>Chimaphila umbellata</i>	karplante	x	x	x	x	x				x				x	pop.økologi, habitatøkol., genetikk, suksesjon, mykorrhiza, spredning, skjøtsel-effekter
74 Irsk hannelav	<i>Leptogium hibernicum</i>	lav														
75 Råtetveblad-mose	<i>Scapania carinthiaca</i>	mose	x	x			x			(x)	x				x	pop./habitatøkologi, spredning, respons på miljøendringer, genetikk

Handlingsplaner for naturtyper

Navn	Gruppe	Kartleg- ging	Overvå- king	Oppsyn, sikring, hindre forstyr- relse, sliasje	Skjøtsel, biotop- forbed- ring, restau- rering	Planleg- ging, Fjerne tilpasse- de arter, Fjerne fremme- de arter, predato- rer, ville/ tamme beitedyr, parasit- ter	Bekjem- pe syk- dom, nyetable parasit- ter	Avl, utset- ting, nyetable etable- ring	Fred- ning av art, bio- top, jakt/ samle- forbud	Hindre foruren- sing, eutrofie- ring	Ex situ bevaring	Inter- nasjo- nalt samar- beid	Informa- sjon, kurs, kompe- tanse- utvikling	Forskning
1 Slåttemark	kulturmark	x	x	x	x								x	arters habitatkrav, spredning, fragmentering, fremmede arter, skjøtelsesmetoder,
2 Kalk-lindeskog	skog	x	x		x	x		x	x				x	pop.økologi, spredning, habitatøkologi, genetikk, taxonomi, skoghistorie, prediksjonsmodellering, skjøtelsesmetoder
3 Kalksjøer m vekt på kransealger	ferskvann	x	x		x	x	x			x			x	arters habitatkrav
4 Hule eiker	skog/kulturmark	x	x	x	x	x		x	x	x			x	
5 Høgmyr i innlandet	myrvåtmark		x		x					x			x	myrdannelse, økologi, variasjon, veg.historie
6 Terrengdek-kende myr/høgmyr på kysten	myrvåtmark		x		x					x			x	myrdannelse, økologi, variasjon, veg.historie
8 Kystlynghei	kulturmark													
9 Høstingsskog	kulturmark													
10 Kroksjøer og meandreerendte elvepartier	ferskvann													
11 Elvedelta	myrvåtmark													
12 Fossesprøytsoner	ferskvann	x			x	x								artsinventar, artsrepons på vannføring
13 Rik sumpskog	skog	x			x	x			x				x	artsinventar, utforminger, spredning
14 Ålegrasenger	marint													
15 Kystfuruskog	skog													

Navn	Gruppe	Kartleg- ging	Overvå- king	Oppsyn, sikring, hindre forstyr- relse, restau- rering	Skjøtsel, biotop- forbed- ring, restau- rering	Planleg- ging, Fjerne tilpasse- de arter, Fjerne fremme- de arter, predato- rer, ville/ tamme beitedyr, parasit- ter	Bekjem- pe syk- dom, nyetable etabli- ring	Avl, utset- ting, saml- ring	Fred- ning av art, bio- top, jakt/ samle- forbud	Hindre foruren- sing, eutrofi- ring	Ex situ bevaring	Inter- nasjo- nalt samar- beid	Informa- sjon, kurs, kompe- tanse- utvikling	Forskning
16 Sanddyneom- råder	åpent	x	x	x		x			x				x	landskapsfordeling, fragmentering, dy- namikk, historie, artsforekomst, habi- tatøkol., spredning, skjøtsel-effekter
17 Åpen grunn- lendt mark i Oslofjordområ- det	åpent	x	x		x	x			x		x		x	brukshistorie, sukse- sjon
18 Spesielle sandområder	åpent	x	x		x	x			x				x	landskapsfordeling, fragmentering, dy- namikk, historie, artsforekomst, habi- tatøkol., spredning, skjøtsel-effekter
19 Naturbeitemark	kulturmark	x	x		x	x							x	
20 Grotter	geologi													
21 Kalkskog	skog													
22 Strandeng/ strandsump	myrvåtmark													
23 Rikmyr	myrvåtmark													
24 Korallrev	marint													

Vedlegg 3 Aktuelle formål for overvåking av handlingsplanarter og -naturtyper

Oversikt over handlingsplanenes angitte eller potensielle formål for overvåking av de aktuelle artene og naturtypene, basert på informasjon i tilgjengelige handlingsplaner, utkast eller faggrunnlag (jf vedlegg 1). Handlingsplaner som omfatter mer enn én art, er angitt med samme nummer (eller med opplisting av flere arter under vitenskapelig navn).

Handlingsplaner for arter

Handlingsplan	Vitenskapelig navn	Gruppe	Overvåkingsmål (dels fra HP/grunnlag, dels potensielt)						Indikator					
			utbredelse	nasjonal bestand	lokal bestand	tilstand	spredning, trekk	effekt av tiltak, påvirkning	type tiltak, sjøkøtsel på lokaliteter	utbredelse	bestand	tilstand	merknad	
1 Mnymosynesommerfugl	<i>Parnassius mnemosyne</i>	insekt		x	x				x	beite, slått, rydding	forekomst	individer, forekomster		utvalgte bestander; merking-gjenfangst i Sunndalen, starte i andre kommuner
2 Fjellrev	<i>Vulpes lagopus</i>	pattedyr	x	x		?	x	x				ynglinger, genetikk	genetikk?	overvåke ynglinger, sjekke hilokaliteter; individoppfølging ved genetiske markører i møkk etc
3 Rød skogfrue	<i>Cephalanthera rubra</i>	karplante			x			x	krattrydding, beite, tilpasset skogsdrift	forekomst	forekomster, individer			overvåking av kjente forekomster, demografi på individnivå i 6 lokaliteter
4 Damfrosk	<i>Rana lessonae</i>	amfibium			x	x	x	x	bevare/rest. dammer		individer	demografi		overvåking av kjente forekomster
5 Elvemusling	<i>Margaritifera margaritifera</i>	invertebrat		x		x		x	bevare/rest. kantsoner, redusere erosjon, næringstilgang		forekomster	rekruttering		16 vassdrag, 5årig omløp; effekt av kalking, ev. andre tiltak
6 Storsalamander	<i>Triturus cristatus</i>	amfibium			x	x		x	bevare/rest. dammer		individer	rekruttering		utvalgte bestander; mer omfattende plan ikke i verksatt
7 Åkerrikse	<i>Crex crex</i>	fugl		x	x				bevare/rest. fuktenger		individer	habitat		utvalgte bestander
8 Hubro	<i>Bubo bubo</i>	fugl		x	x			x	krattrydding, tilpasset beite		individer			utvalgte bestander
9 Dverggås	<i>Anser erythropus</i>	fugl	x	x	x	x	x		-		individer	rekruttering		utvalgte rasteplasser
10 Elvesandjeger	<i>Cicindela maritima</i>	insekt		x	x	x		x	krattrydding		individer	habitat		utvalgte bestander, intakt habitat
11 Sinoberbille	<i>Cucujus cinnaberinus</i>	insekt			x	x		x	sikre død osp		individer	habitat		utvalgte bestander/lok
12 Hortulan	<i>Emberiza hortulana</i>	fugl			x	x		x	hogst, tynning, brenning, kantsoner		individer	habitat		utvalgte bestander/lok
13 Horndykker	<i>Podiceps auritus</i>	fugl		x	x	x		x	bevare/rest. dammer		individer	habitat		utvalgte bestander/lok
14 Dvergålegras	<i>Zostera noltei</i>	karplante			x			x	vern mot beiting		individer, dekning			kjente forekomster
15 Narreglye	<i>Staurolemma omphalarioides</i>	lav			x			x	skjømte osp		individer			kjente forekomster
16 Sjøfugl	(div. arter)	fugl		x	x	x		x			individer	demografi		Nordisk overvåkingsprogram; utvalgte hekkebestander, vinterbestand; overvåke årsaker til endring?
17 Edelkreps	<i>Astacus astacus</i>	invertebrat		x		x					individer	habitat		utvalgte bestander

Handlingsplan	Vitenskapelig navn	Gruppe	Overvåkingsmål (dels fra HP/grunnlag, dels potensielt)						Indikator			
			utbredelse	nasjonal bestand	lokal bestand	tilstand	spredning, trekk	effekt av tiltak, påvirkning	type tiltak, sjøkøtsel på lokaliteter	utbredelse	bestand	tilstand
18 Svarthalespove	<i>Limosa limosa</i>	fugl			?	x		?	etablere, restaurere grunne dammer, våtmark	individer	demografi	HP foreslår ikke eksplisitt overvåking; ev. overvåke kjente forekomster; NB to underarter med helt ulik romlig fordeling: <i>Limosa l. islandica</i> spredt fra Midt-Norge til Finnmark
19 Eremit	<i>Osmoderma eremita</i>	insekt			x	x	x	x	skjømte, rekruttere hule lauvtrær	individer	habitat	kjente forekomster
20 Dragehode	<i>Dracocephalum ruyschianum</i> ,	karplante	x		x	x		x	krattrydding, beite, slått, brenning	individer	rekruttering	representativt utvalg forekomster; blomstring, rekruttering av nye individer
20 Dragehodeglansbille	<i>Meligethes norvegicus</i>	insekt			x	x					habitat	utvalgte bestander
21 Honningblom	<i>Herminium monorchis</i>	karplante			x	x		x	krattrydding, beite, slått, brenning	individer	habitat	kjente forekomster
22 Klippeblåvinge	<i>Scolitantites orion</i>	insekt	?		x	x		x	krattrydding, forsiktig beite	individer	habitat	kjente forekomster
23 Dvergmarinøkkel	<i>Botrychium simplex</i>	karplante									habitat	kjente forekomster
24 Læstadiusvalmue	<i>Papaver radicum ssp. laestadianum</i>	karplante			x	x				individer	habitat	kjente forekomster
25 Strandtorn	<i>Eryngium maritimum</i>	karplante	x		x	x		x	beite, slått, sviing	individer	habitat	kjente forekomster
26 Svartkurle	<i>Nigritella nigra</i>	karplante	x		x	x		x	krattrydding, beite, slått	individer	habitat	kjente forekomster
27 Ål	<i>Anguilla anguilla</i>	fisk										
28 Karplanter Jeløya	(div. arter, jf vedlegg 1)	karplante										
28 Hvitmure	<i>Drymocallis rupestris</i>	karplante	x		x	x		x	krattrydding, slått, fjerne fremmede arter	individer	habitat	kjente forekomster
29 Karplanter i Finnmark	<i>Arctophila fulva</i>	karplante			x	x				individer	demografi	kjente forekomster
29 Karplanter i Finnmark	<i>Crepis multicaulis</i>	karplante			x	x				individer	demografi	kjente forekomster
29 Karplanter i Finnmark	<i>Moehringia lateriflora</i>	karplante			x	x				individer	demografi	utvalgte kjente forekomster
29 Karplanter i Finnmark	<i>Polemonium boreale</i>	karplante			x	x				individer	demografi	kjente forekomster
29 Karplanter i Finnmark	<i>Salicornia dolichostachya ssp. pojarkovae</i>	karplante			x	x				individer	demografi	kjente forekomster
29 Karplanter i Finnmark	<i>Silene tatarica</i>	karplante			x	x				individer	demografi	kjente forekomster
29 Karplanter i Finnmark	<i>Stellaria fennica</i>	karplante			x	x				individer	demografi	kjente forekomster
29 Karplanter i Finnmark	<i>Stellaria hebecalyx</i>	karplante			x	x				individer	demografi	kjente forekomster
29 Karplanter i Finnmark	<i>Stellaria ponojensis</i>	karplante			x	x				individer	demografi	kjente forekomster
29 Karplanter i Finnmark	<i>Tephrosieris integrifolia</i>	karplante			x	x				individer	demografi	kjente forekomster

Handlingsplan	Vitenskapelig navn	Gruppe	Overvåkingsmål (dels fra HP/grunnlag, dels potensielt)						Indikator				
			utbredelse	nasjonal bestand	lokal bestand	tilstand	spredning, trekk	effekt av tiltak, påvirkning	type tiltak, sjøkøtsel på lokaliteter	utbredelse	bestand	tilstand	merknad
30 Karplanter trua av Alta-utb.	<i>Oxytropis deflexa ssp. norvegica</i>	karplante			x	x					individer	demografi, genetikk	kjente forekomster
30 Karplanter trua av Alta-utb.	<i>Draba cinerea</i>	karplante			x						individer		kjente forekomster
30 Karplanter trua av Alta-utb.	<i>Silene involucrata ssp. tenella</i>	karplante			x	x					individer	demografi, genetikk	kjente forekomster
30 Karplanter trua av Alta-utb.	<i>Trisetum subalpestre</i>	karplante			x	x					individer	demografi, genetikk	kjente forekomster
30 Karplanter trua av Alta-utb.	<i>Gymnocarpium continentale</i>	karplante			x	x					individer	demografi, genetikk	kjente forekomster
31 Trua varmekjære karpl. Colesdalen	(div. arter, jf vedlegg 1)	karplante											
32 Trøndertorvmose	<i>Sphagnum troen-delagicum</i>	mose			x	x					frekvens	rekruttering, artssammen-setning	utvalgte forekomster
33 Storporet flamme-kjuka	<i>Pycnoporellus alboluteus</i>	sopp			x	x			fremme flersjiktet skog, utvikling av store trær		individer	habitat	kjente forekomster
34 Flaggermus	(div. arter, jf vedlegg 1)	pattedyr	x		x						individer		utvalgte overvintrende bestander + punkt/linje-takseringer
35 Trua karplanter Rogaland	<i>Aphanes australis</i>	karplante			x	x					individer	demografi	kjente forekomster
35 Trua karplanter Rogaland	<i>Dianthus armeria</i>	karplante			x	x					individer	demografi	kjente forekomster
35 Trua karplanter Rogaland	<i>Vulpia bromoides</i>	karplante			x	x					individer	demografi	kjente forekomster
35 Trua karplanter Rogaland	<i>Coeloglossum viride ssp. islandicum</i>	karplante			x	x					individer	demografi	kjente forekomster
35 Trua karplanter Rogaland	<i>Epipactis helleborine ssp. neerlandica</i>	karplante			x	x					individer	demografi	kjente forekomster
35 Trua karplanter Rogaland	<i>Serratula tinctoria</i>	karplante			x	x					individer	demografi	kjente forekomster
35 Trua karplanter Rogaland	<i>Oxytropis campestris ssp. scotica</i>	karplante			x	x					individer	demografi	kjente forekomster
36 Huldrestry	<i>Usnea longissima</i>	lav	x		x	x			lett utglisning av tett skog		ant trær, dekning	habitat	utvalgte forekomster
37 Furupraktbille	<i>Chalcophora mariana</i>	insekt			x	x		x	fremme gammel soleksponert furu, tilgang grov død furuved, skogbrann krattrydding, slått, beite		ant trær, individer	habitat	kjente forekomster
38 Heroringvinge	<i>Coenonympha hero</i>	insekt	x		x	x		x			individer	habitat	utvalgte bestander
39 Solblom	<i>Arnica montana</i>	karplante	x			x		x			individer	habitat	utvalgte forekomster
39 Solblomengmøll	<i>Digitivalva arnicella</i>	insekt			x	x		x			individer	habitat	utvalgte kjente forekomster
40 Elvebreddekkopp	<i>Arctosa cinerea</i>	invertebrat	x		x	x			bevare elvas naturlige dynamikk, fjerne vegetasjon		individer	habitat	sjekke kjente forekomster, merking-gjenfangst for utvalgte bestander

Handlingsplan	Vitenskapelig navn	Gruppe	Overvåkingsmål (dels fra HP/grunnlag, dels potensielt)						Indikator				
			utbredelse	nasjonal bestand	lokal bestand	tilstand	spredning, trekk	effekt av tiltak, påvirkning	type tiltak, sjøtøse på lokaliteter	utbredelse	bestand	tilstand	merknad
41 Taigabendellav	<i>Bactrospora brodoi</i>	lav			x	x					individer	habitat	kjente forekomster
42 Lakrismjeltblåvinge	<i>Plebejus argyrognomon</i>	insekt			x	x		x	krattrydding, slått, beite, fremme lakrismjelt		individer	habitat	kjente forekomster; mulig merking-gjenfangst
43 Kammarimjelle	<i>Melampyrum cristatum</i>	karplante	x	x	x		x	tynning tresjikt, krattrydding, slått, beite			individer	habitat	kjente forekomster
44 Byglandsbleke	<i>Salmo salar</i> (øko-type)	fisk											
45 Østers	<i>Ostrea edulis</i>	invertebrat											
46 Rødknappsandbie	<i>Andrena hattorfiana</i>	insekt			x	x		x	fremme rødknapp, krattrydding, justere slått, beite, flekkvis fjerne vegetasjon		individer	habitat	kjente forekomster; mulig merking-gjenfangst
46 lldsandbie	<i>Andrena marginalis</i>	insekt			x	x		x	fremme rødknapp, krattrydding, justere slått, beite, flekkvis fjerne vegetasjon		individer	habitat	utvalgte forekomster; mulig merking-gjenfangst
47 Strandmaurløve	<i>Myrmeleon bore</i>	insekt	x	x	x		x	krattrydding, beite, åpne sandomr., fjerne fremmede arter, kanalisere ferdsel			individer	habitat	utvalgte/kjente forekomster
48 Myrflangre	<i>Epipactis palustris</i>	karplante	x	x	x		x	restaurere hydrologi fjerne busk, trær, fjerne toppjordslag, restaurere dyntrau, krattrydding, slått, beite			individer	demografi, habitat	kjente forekomster; demografi for utvalgte forekomster (bl.a. med tiltak)
49 Havsil i kystsonen	<i>Ammodytes marinus</i>	fisk											
50 Mykt havfruegras	<i>Najas flexilis</i>	karplante	x	x	x						dekning	arter, habitat	
51 Lavarter i boreal regnskog	<i>Ramboldia subcinnabarina</i>	lav			x	x			tynning/øke lystilgang, øke andel rikbarkstrær		individer	størrelse, habitat	kjente forekomster, fotodokumentasjon
51 Lavarter i boreal regnskog	<i>Fuscopannaria ahlneri</i>	lav			x	x					individer	størrelse, habitat	utvalgte forekomster
51 Lavarter i boreal regnskog	<i>Rinodina disjuncta</i>	lav			x	x					individer	størrelse, habitat	utvalgte forekomster
51 Lavarter i boreal regnskog	<i>Erioderma pedicellatum</i>	lav			x	x					individer	størrelse, habitat	kjente forekomster, fotodokumentasjon
52 Søtearter på strandenger	(div. arter, jf vedlegg 1)	karplante											
53 Klokkesøte	<i>Gentiana pneumonanthe</i>	karplante	x	x	x		x				individer	habitat	utvalgte forekomster
54 Småblank	<i>Salmo salar</i> (øko-type)	fisk	x	x	x						individer	demografi, genetikk	ymse problemer med alle samplingsmetoder
55 Snøugle	<i>Bubo scandiacus</i>	fugl	x		x						individer	genetikk	

Handlingsplan	Vitenskapelig navn	Gruppe	Overvåkingsmål (dels fra HP/grunnlag, dels potensielt)						Indikator			
			utbredelse	nasjonal bestand	lokal bestand	tilstand	spredning, trekk	effekt av tiltak, påvirkning	type tiltak, sjkøtsel på lokaliteter	utbredelse	bestand	tilstand
56 Beitemarkssopp	<i>Entoloma bloxamii</i>	sopp			x	x		x	krattrydding, beite, slått, brenning	arter	habitat	utvalgte forekomster
56 Beitemarkssopp	<i>Geoglossum difforme</i>	sopp			x	x		x	krattrydding, beite, slått, brenning	arter	habitat	utvalgte forekomster
56 Beitemarkssopp	<i>Hygrocybe calyptriformis</i>	sopp			x	x		x	krattrydding, beite, slått, brenning	arter	habitat	utvalgte forekomster
56 Beitemarkssopp	<i>Hygrocybe canescens</i>	sopp			x	x		x	krattrydding, beite, slått, brenning	arter	habitat	utvalgte forekomster
56 Beitemarkssopp	<i>Hygrocybe citrinovirens</i>	sopp			x	x		x	krattrydding, beite, slått, brenning	arter	habitat	utvalgte forekomster
56 Beitemarkssopp	<i>Hygrocybe intermedia</i>	sopp			x	x		x	krattrydding, beite, slått, brenning	arter	habitat	utvalgte forekomster
56 Beitemarkssopp	<i>Hygrocybe ovina</i>	sopp			x	x		x	krattrydding, beite, slått, brenning	arter	habitat	utvalgte forekomster
56 Beitemarkssopp	<i>Hygrocybe spadicea</i>	sopp			x	x		x	krattrydding, beite, slått, brenning	arter	habitat	utvalgte forekomster
56 Beitemarkssopp	<i>Hygrocybe vitellina</i>	sopp			x	x		x	krattrydding, beite, slått, brenning	arter	habitat	utvalgte forekomster
56 Beitemarkssopp	<i>Thuemenodium (Microglossum) atropurpureum</i>	sopp			x	x		x	krattrydding, beite, slått, brenning	arter	habitat	utvalgte forekomster
56 Beitemarkssopp	<i>Porpoloma metapodium</i>	sopp			x	x		x	krattrydding, beite, slått, brenning	arter	habitat	utvalgte forekomster
56 Beitemarkssopp	<i>Trichoglossum walteri</i>	sopp			x	x		x	krattrydding, beite, slått, brenning	arter	habitat	utvalgte forekomster
57 Elfenbenslav	<i>Heterodermia speciosa</i>	lav	x		x	x		x	tynne yngre trær, lysåpne beiteskog	individer	demografi, habitat	utvalgte forekomster
58 Asaler; smalsal og nordlandsasal	<i>Sorbus lancifolia</i>	karplante			x		x	x	beite	individer	fenologi, demografi	kjente forekomster
58 Asaler; smalsal og nordlandsasal	<i>Sorbus neglecta</i>	karplante			x		x	x	beite	individer	fenologi, demografi	kjente forekomster
59 Purpurmarihand	<i>Dactylorhiza purpurella</i>	karplante		x	x	x		x	beite	individer	demografi, habitat	kjente, ev. utvalgte forekomster
60 Knottblom	<i>Microstylis monophyllos</i>	karplante	x	x	x	x		x	restaurere hydrologi, krattrydding, beite	individer	demografi, habitat	kjente, ev. utvalgte forekomster
61 Sodaurt	<i>Salsola kali</i>	karplante										
62 Ertevikke	<i>Vicia pisiformis</i>	karplante										
63 To sommerfugler og en karplante; prikkru-tevinge	<i>Melitaea cinxia</i>	insekt			x	x		x	kratterydding, beite, slått	individer	habitat	kjente lokaliteter, linjetaksering, merking-gjenfagst
63 To sommerfugler og en karplante; niobe-perlemorvinge	<i>Argynnis niobe</i>	insekt			x	x		x	kratterydding, beite, slått	individer	habitat	kjente lokaliteter, tilstede-fravær
63 To sommerfugler og en karplante; aksveronika	<i>Veronica spicata</i>	karplante										

Handlingsplan	Vitenskapelig navn	Gruppe	Overvåkingsmål (dels fra HP/grunnlag, dels potensielt)						Indikator				
			utbredelse	nasjonal bestand	lokal bestand	tilstand	spredning, trekk	effekt av tiltak, påvirkning	type tiltak, sjøkøtsel på lokaliteter	utbredelse	bestand	tilstand	merknad
64 Strandmurerbie	<i>Osmia maritima</i>	insekt			x	x		x	krattrydding, burning, beite, åpne sandomr., redusere slitasje, fjerne fremmede arter, fremme næringsplanter		individer	habitat	kjente forekomster; mulig merking-gjenfangst
65 Tre humler; slåttehumle, kløverhumle og bakkehumle	<i>Bombus distinguendus</i>	insekt			x	x		x	krattrydding, slått, øke rødkløver oa nektarplanter, nye slåttenger		individer	habitat	utvalgte forekomster, merking-gjenfangst
65 Tre humler; slåttehumle, kløverhumle og bakkehumle	<i>Bombus humilis</i>	insekt			x	x		x	krattrydding, slått, øke rødkløver oa nektarplanter, nye slåttenger		individer	habitat	utvalgte forekomster, merking-gjenfangst
65 Tre humler; slåttehumle, kløverhumle og bakkehumle	<i>Bombus subterraneus</i>	insekt			x	x		x	krattrydding, slått, øke rødkløver oa nektarplanter, nye slåttenger		individer	habitat	utvalgte forekomster, merking-gjenfangst
66 Ramsløkfluer; Liten ramsløkflue og stor ramsløkflue	<i>Cheilosia fasciata</i> , <i>Portevinia maculata</i>	insekt											
67 Sangsikade	<i>Cicadetta montana</i>	insekt							lett krattrydding, beite, opprettholde landskapsmosaikk				
68 Bred blålibelle	<i>Libellula depressa</i>	insekt											
69 Øyestikkere; Klubb-elveøyestikker og blåbånd-vannymfe	<i>Gomphus vulgatissimus</i> , <i>Calopteryx splendens</i>	insekt											
70 Nordlandsglattkrans	<i>Tolypella normaniana</i>	kransalge											
71 "rødhalsad brunbagge"	<i>Phryganophilus ruficollis</i>	insekt											
72 Huldrestarr	<i>Carex heleonastes</i>	lav											
73 Bittergrønn	<i>Chimaphila umbellata</i>	karplante		x	x	x		x	rydding av busker		individer	demografi, habitat, inngrep	mer detaljerte demografiske undersøkelser av pop.dynamikk i utvalgte lok.
74 Irsk hinnelav	<i>Leptogium hibernicum</i>	lav											
75 Råtetvebladmose	<i>Scapania carinthiaca</i>	mose		x	x	x		x			individer, ant. substrat	habitat	utvalg blant forekomster man har mindre god oversikt over

Handlingsplaner for naturtyper

Handlingsplan	Gruppe	Overvåkingsmål (dels fra HP/grunnlag, dels potensielt)						Indikator			
		utbredelse	nasjonal bestand	lokal bestand	tilstand	spredning, trekk	effekt av tiltak, påvirkning	type tiltak, sjøtsel på lokaliteter	utbredelse	bestand	tilstand
1 Slåttemark	kulturmark		x		x		x	slått, rydding	antall, areal	arter, gjengroing, inngrep	utvalg blant forekomster man har mindre god oversikt over
2 Kalklindeskog	skog		x		x		x	fjerne uønsket treslag, øke lystilgang	antall, areal	arter, gjengroing, inngrep	utvalg blant forekomster man har god oversikt over
3 Kalksjøer m vekt på kransalger	ferskvann		x		x		x	fjerne helofyttveg., fremmede arter	antall, areal	arter, miljøtilstand	utvalg blant forekomster man har mindre god oversikt over
4 Hule eiker	skog/kulturmark		x		x		x	fjerne gran, fristille trær, krattrydding, beite, styving, krone-sikring	antall, areal	arter, gjengroing, inngrep	utvalg blant forekomster man har mindre god oversikt over
5 Høgmyr i innlandet	myrvåtmark		x		x		x	restaurere hydrologi	antall, areal	arter, gjengroing, inngrep	utvalg blant forekomster man har god oversikt over; fjernanalyse av større del av forekomstene?
6 Terrengdekkende myr/høgmyr på kysten	myrvåtmark		x		x		x	restaurere hydrologi	antall, areal	arter, gjengroing, inngrep	utvalg blant forekomster man har god oversikt over; fjernanalyse av større del av forekomstene?
8 Kystlynghei	kulturmark		x		x		x		antall, areal	arter, gjengroing, inngrep	utvalg blant forekomster man har nokså god oversikt over
9 Høstingsskog	kulturmark		x		x		x		antall, areal	arter, gjengroing, inngrep	utvalg blant forekomster man har mindre god oversikt over
10 Kroksjøer og meandre-erende elvepartier	ferskvann										
11 Elvedelta	myrvåtmark										
12 Fossesprøytoner	ferskvann		x		x		x	tilpasset flom, minste-vannføring, vannspredere; buffersone til hogstfelt, fjerne fremmede treslag, beite, slått	antall, areal	arter, inngrep	utvalg blant forekomster man har mindre god oversikt over
13 Rik sumpskog	skog		x		x		x	restaurere hydrologi, uttak av gran, økt flom	antall, areal	arter, inngrep	utvalg blant forekomster man har mindre god oversikt over
14 Ålegrasenger	marint										
15 Kystfuruskog	skog										
16 Sanddyneområder	åpent		x		x		x	hindre gjengroing, leplanting, fremmede arter; brenning, beite, redusere slitasje	antall, areal	arter, inngrep	utvalg blant forekomster man har nokså god oversikt over
17 Åpen grunnlendt mark i Oslofjordområdet	åpent		x		x		x	krattrydding, fjerne fremmede arter	antall, areal	arter, inngrep	utvalg blant forekomster man har nokså god oversikt over
18 Spesielle sandområder	åpent		x		x		x	fjerne vegetasjon, leplanting, fremmede arter; beite, redusere slitasje	antall, areal	arter, inngrep, gjengroing	utvalg blant forekomster man har nokså god oversikt over
19 Naturbeitemark	kulturmark		x		x		x	hindre gjengroing, beite, rydding, hindre oppdyrking og nedbygging	antall, areal	arter, gjengroing, gjødsling, inngrep	

Handlingsplan	Gruppe	Overvåkingsmål (dels fra HP/grunnlag, dels potensielt)							Indikator			
		utbredelse	nasjonal bestand	lokal bestand	tilstand	spredning, trekk	effekt av tiltak, på-virkning	type tiltak, sjøtsel på lokaliteter	utbredelse	bestand	tilstand	merknad
20 Grotter	geologi											
21 Kalkskog	skog											
22 Strandeng/strandsump	myrvåtmark											
23 Rikmyr	myrvåtmark											
24 Korallrev	marint											

Vedlegg 4 Egenskaper med relevans for vurdering av overvåkingsstrategi for handlingsplanarter og -naturtyper

Oversikt over ulike egenskaper med relevans for vurdering av mulig overvåkingsstrategi for de aktuelle artene og naturtypene, basert på informasjon i tilgjengelige handlingsplaner, utkast eller faggrunnlag (jf vedlegg 1), samt informasjon fra Artskart i juli 2013. Handlingsplaner som omfatter mer enn én art, er angitt med samme nummer (eller med opplisting av flere arter under vitenskapelig navn).

Handlingsplaner for arter

Handlingsplan	Vitenskapelig navn	Gruppe	Utbredelse1	Utbredelse2	fylkesvis utbredelse etter 2000	antall kommuner (etter 2000)	Artskart reg 2000-2013	geografisk fordeling	bestandsstørrelse	ant forekomster, lokaliteter	bestandsendring	identifikasjon	oppdagbarhet	lokalisering av grensning	hovednaturtype	klima	terreng, geologi, jord	vegetasjon	vann	oversikt over forekomster	mulig habitatprediksjon	merknad
1 Mnemosynesommerfugl	<i>Parnassius mnemosyne</i>	insekt	Vestlandet NV	nordlig del Vestlandet	SF, MR	6	28	klumpet	1000-10000	28	usikkert	lett	lett	middels	åpent	juni-temp	rasmark	åpen eng		god	god	
2 Fjellrev	<i>Vulpes lagopus</i>	pattedyr	arktisk-alpint	fjellområder Hardangervidda-Finnmark + Svalbard	He, Op, Bu, Te, Ho, MR, ST, NT, No, Tr, Fi	20	32	spredt	100-200	10	nedgang	lett	lett	middels	fjell-tundra	temp, snø	løs-masser	tundra		god	dårlig	
3 Rød skogfrue	<i>Cephalanthera rubra</i>	karplanter	SØ-Norge	SØ-Norge	Øs, Bu, Te, AA	11	206	klumpet	100-200	40	usikkert	lett-vanskelig	vanskelig	middels	skog	mildt	tørt, baserikt	lysåpen kalkfuru-furu-skog		god	middels	trolig nokså stabil bestandssituasjon, fertilitet, overjordsskudd varierer mellom år
4 Damfrosk	<i>Rana lessonae</i>	amfibium	Arendal, Finnøy	Arendal, Finnøy	AA, Ro	2	13	klumpet	10-100	6	usikkert	middels	lett	lett	vassdrag	mildt		små myrtjern	god	god		
5 Elvemusling	<i>Margaritifera margaritifera</i>	invertebrat	hele landet under skog-grensa	hele landet under skog-grensa	alle	>100	425	spredt	>1 mill	350-400	usikkert	middels	lett	middels	vassdrag		grus	klart vann + laksefisk	middels	dårlig		

Handlingsplan	Vitenskapelig navn	Gruppe	Utbredelse1	Utbredelse2	fylkesvis utbredelse etter 2000	antall kommuner (etter 2000)	Artskart reg 2000-2013	geografisk fordeling	bestandsstørrelse	ant forekomster, lokaliteter	bestandsendring	identifikasjon	oppdagbarhet	lokalisering av grensing	hovednaturtype	klima	terreng, geologi, jord	vegetasjon	vann	oversikt over forekomster	mulig habitatprediksjon	merknad
6 Storsalamander	<i>Triturus cristatus</i>	amfibium	SØ-Norge, Ro+Ho, Midt-Norge	SØ-Norge, Ro+Ho, Midt-Norge	Øs, OA, He, Op, Bu, Ve, Te, Ro, Ho, MR, ST, NT, No	94	1159	klumpet	?	450	nedgang	middels	lett	lett	vassdrag				dammer, tjern	middels	dårlig	
7 Åkerrikse	<i>Crex crex</i>	fugl	SØ-Norge, Ro	SØ-Norge, Ro	alle	>100	4446	spredt	100	50	usikkert	middels	vanskelig	vanskelig	kulturmark		fukteng, slåtteng, gras, busk, minst 20 cm			dårlig	dårlig	bestandsanslag basert på ant syngende hanner; antall forekomster løst anslått, arten er registrert >1000 ganger ant par
8 Hubro	<i>Bubo bubo</i>	fugl	SØ-Norge, Vestlandet, Midt-Norge	SØ-Norge, Vestlandet, Midt-Norge	alle	>100	375	spredt	200-500	100-500	nedgang	lett	vanskelig	vanskelig	kyst		åpen kyst, bergskrenter			dårlig	dårlig	
9 Dverggås	<i>Anser erythropus</i>	fugl	Por-sanger, lesjavri	Por-sanger, lesjavri	Fi	3-4?	622	klumpet	15-20	1	nedgang	middels	middels	vanskelig	myrvåtmark		vier, myr, vann	rike fjellvann	god	middels	ant par, terr. hanner	
10 Elvesandjeger	<i>Cicindela maritima</i>	insekt	Glomma, Lågen, Gaula, Alta, Karasjokka	Glomma, Lågen, Gaula, Alta, Karasjokka	He, Op, ST, Fi	10	86	klumpet	1000-10000	5	usikkert				strand	sol	vier, myr, vann	åpen sand	elver	dårlig	god	
11 Sinoberbille	<i>Cucujus cinnaberinus</i>	insekt	SØ-Norge	SØ-Norge	OA, Ve, Te, AA	12	157	klumpet	100-1000	50	usikkert	lett	vanskelig	vanskelig	skog		naturskog, nydø			middels	middels	
12 Hortulan	<i>Emberiza hortulana</i>	fugl	Hedmark	Hedmark	He	4	846	klumpet	50-100	20	nedgang	lett	middels	lett	kulturmark	sol	åpen mark, kulturmark, spredte trær			god	middels	ant par, terr. hanner; større utbredelse i Artskart

Handlingsplan	Vitenskapelig navn	Gruppe	Utbredelse1	Utbredelse2	fylkesvis utbredelse etter 2000	antall kommuner (etter 2000)	Artskart reg 2000-2013	geografisk fordeling	bestandsstørrelse	ant forekomster, lokaliteter	bestandsendring	identifikasjon	oppdagbarhet	lokalisering	hovednaturtype	klima	terreng, geologi, jord	vegetasjon	vann	oversikt over forekomster	mulig habitatprediksjon	merknad
13 Horndykker	<i>Podiceps auritus</i>	fugl	Østlandet, Midt-Norge, Nord-Norge	Østlandet, Midt-Norge, Nord-Norge	alle	>100	24492	spredt	500-1000	300	usikkert	lett	lett	lett	vassdrag				produktive småvann	middels	dårlig	ant par; antall forekomster fra kartlegging av hekkebestanden i 2007
14 Dvergålegras	<i>Zostera noltei</i>	karplanter	SØ-Norge, Ro+Ho	SØ-Norge, Ro+Ho	Øs, Ve, Ro, Ho	7	17	spredt	?	12	nedgang	middels	middels	middels	marint		marine finsedimenter		grunt marint	dårlig	god	
15 Narreglye	<i>Staurolemma omphalarioides</i>	lav	Midt-Norge, kyst	Midt-Norge, kyst	(MR, ST) NT, No	12	139	spredt	1000-10000	20	nedgang	vanskelig	middels	middels	skog	SB+O2		eldre osp, lysåpen løvdom. skog		middels	god	
16 Sjøfugl	(div. arter)	fugl	kyst	hele kysten	alle	>100	-	klumpet/spredt	100-1 mill.	-	nedgang	lett	lett-vanskelig	lett-vanskelig	kyst					middels	dårlig	stor variasjon mellom arter; ulikt foredlingsmønster ved hekking og trekk/vinteropphold
17 Edelkreps	<i>Astacus astacus</i>	invertebrat	SØ-Norge	SØ-Norge	Øs, OA, He, Op, Bu, Ve, Te, AA	30	73	spredt	10000-100000	>1000	nedgang	lett	middels	vanskelig	vassdrag					dårlig	middels	
18 Svarthalespove	<i>Limosa limosa</i>	fugl	kyst Jæren, MR-Fi	Jæren, kysten MR-Fi	Ro, N-Norge	>100	5506	klumpet	40-60	20?	usikker	lett	middels	vanskelig	myrvåtmark			åpen eng, myr/våtmark		dårlig	middels	ant par; to underarter med helt ulik romlig fordeling: <i>Limosa l.l.</i> ved Orrevatnet, Jæren, <i>Limosa l. islandica</i> spredt Midt-Norge - Finnmark (konsentrasjon i Lofoten-Vesterålen)
19 Eremit	<i>Osmoderma eremita</i>	insekt	Horten	Horten	Ve	1	13	klumpet	10-50	1	usikker	lett	middels	lett	kulturmark	sol		hule edelløvtrær		god	god	
20 Dragehode	<i>Dracocephalum ruyschianum</i>	karplanter	SØ-Norge	SØ-Norge	Øs, OA, He, Op, Bu	30	1080	klumpet	1000-10000	>1000	nedgang	lett	lett	middels	kulturmark			grunlendt baserik		middels	middels	

Handlingsplan	Vitenskapelig navn	Gruppe	Utbredelse1	Utbredelse2	fylkesvis utbredelse etter 2000	antall kommuner (etter 2000)	Artskart reg 2000-2013	geografisk fordeling	bestandsstørrelse	ant forekomster, lokaliteter	bestandsendring	identifikasjon	oppdagbarhet	lokalisering av grensing	hovednaturtype	klima	terreng, geologi, jord	vegetasjon	vann	oversikt over forekomster	mulig habitatprediksjon	merknad
20 Dragehodeglansbille	<i>Meligethes norvegicus</i>	insekt	Oslofjorden, Hole	Oslofjorden, Hole	OA, Bu	5	12	klumpet	100-1000	10	nedgang	vanskelig	middels	vanskelig	kulturmark			dragehode		dårlig	middels	
21 Honningblom	<i>Herminium monorchis</i>	karplanter	Hvaler, Tjøme	Hvaler, Tjøme	Øs, Ve	2	9	klumpet	100-1000	5	nedgang	lett	vanskelig	middels	myrvåtmark		kalk, fuktig	rikmyr, rik fukteng, strandeng		god	god	
22 Klippeblåvinge	<i>Scolitantites orion</i>	insekt	Halden, Tvedestrand	Halden, Tvedestrand	Øs, AA	2	11	klumpet	10-100	2	nedgang	lett	middels	vanskelig	åpent			åpne sva-berg; smørbukk		god	dårlig	
23 Dvergmari-nøkkel	<i>Botrychium simplex</i>	karplanter	Hvaler, Dovre-omr	Hvaler, Dovre-omr	Øs, Op, (Ho)	7	32	klumpet	100-1000	20		middels	mid-dels-vanske-lig	mid-dels-vanske-lig						middels	dårlig	
24 Læstadiusvalmue	<i>Papaver radicum ssp. laestadianum</i>	karplanter	indre Troms	indre Troms	Tr	3	9	klumpet	1000-10000	11	usikker	lett	lett	lett	fjell-tundra		oppfrys-frys-nings-mark i fjellet	tundra		middels	dårlig	
25 Strandtorn	<i>Eryngium maritimum</i>	karplanter	kyst Øs-Ro	kyst Østlandet, Sørlandet - Lista!	Øs, Ve, Te, VA, Ro	8	547	spredt	500-1000	13	nedgang	lett	lett	lett	strand		åpen sand/grus-strand		god	middels		
26 Svartkurle	<i>Nigritella nigra</i>	karplanter	nordlige He+Op+ST, Tr	nordlige He+Op+ST, Tr	He, Op, ST, Tr	10	214	spredt	100-1000	30	nedgang	lett-vanske-lig	middels	middels	myrvåtmark			mid-dels-rik, rikmyr-kant, fukteng, beite-mark, fjellhei		middels	middels	
27 Ål	<i>Anguilla anguilla</i>	fisk	kyst, vassdrag	hele kysten, vassdrag	alle - He, Op	>100	229	spredt	10000-100000	>1000	nedgang				vassdrag					dårlig	dårlig	
28 Karplanter Jeløya	(div. arter, jf vedlegg 1)	karplanter																				
28 Hvitmure	<i>Drymocalis rupestris</i>	karplanter	SØ-Norge	SØ-Norge	Øs, OA, Te	5	52	spredt	100-1000	6	nedgang	lett	lett	middels	kulturmark	varme	kalk-mark, kalkrikt	åpen		god	middels	

Handlingsplan	Vitenskapelig navn	Gruppe	Utbredelse1	Utbredelse2	fylkesvis utbredelse etter 2000	antall kommuner (etter 2000)	Artskart reg 2000-2013	geografisk fordeling	bestandsstørrelse	ant forekomster, lokaliteter	bestandsendring	identifikasjon	oppdagbarhet	lokalisering	hovednaturtype	klima	terreng, geologi, jord	vegetasjon	vann	oversikt over forekomster	mulig habitatprediksjon	merknad
29 Karplanter i Finnmark	<i>Arctophila fulva</i>	karplanter	indre Oppland, Finnmark	Lom, Kautokeino	Op, Fi	2	21	klumpet	100-1000	2	usikker	lett	middels	lett	vassdrag	kontinentalt	vannkant	åpen		god	dårlig	funn i Lom 2012-2013
29 Karplanter i Finnmark	<i>Crepis multicaulis</i>	karplanter	øst-Finnmark	Va-ranger-halvøya	Fi	1	3	klumpet	1000-2000	1	usikker	middels	lett	middels	fjell-tundra	kontinentalt	tørr rasmark	åpen		god	dårlig	
29 Karplanter i Finnmark	<i>Moehringia lateriflora</i>	karplanter	øst-Finnmark	Sør-Va-ranger	Fi	2	17	spredt	1000-10000	6	usikker	middels	vanskelig	middels	skog	kontinentalt	vannkant	lågurt-skog, stabil flommark-skog		dårlig	dårlig	tvilsom obs i Akershus?
29 Karplanter i Finnmark	<i>Polemonium boreale</i>	karplanter	øst-Finnmark	Sør-Va-ranger	Fi	1	2	klumpet	200	1	usikker	lett	lett	lett	kulturmark	kontinentalt	sand	eng		god	dårlig	
29 Karplanter i Finnmark	<i>Salicornia dolichostachya ssp. pojarkovae</i>	karplanter	øst-Finnmark	Por-sanger	Fi	2	3	klumpet	100-1000	2	usikker	vanskelig	lett	middels	havstrand		oversvømte salt-panner, grus	åpen		middels	dårlig	
29 Karplanter i Finnmark	<i>Silene tatarica</i>	karplanter	øst-Finnmark	Tana	Fi	1	1	klumpet	50-100	1	nedgang	middels	lett	lett	vassdrag	kontinentalt	elvekant, rasmark	åpen		middels	dårlig	
29 Karplanter i Finnmark	<i>Stellaria fennica</i>	karplanter	øst-Finnmark	Vadsø, Sør-Va-ranger	Fi	2	26	spredt	100-1000	3	usikker	vanskelig	middels	middels	kulturmark		fuktig, eutrof, forstyret	høy-staude- eng, vierkratt		middels	dårlig	
29 Karplanter i Finnmark	<i>Stellaria hebecalyx</i>	karplanter	øst-Finnmark	Vardø, Sør-Va-ranger	Fi	2	17	klumpet	10-50	2	nedgang	vanskelig	middels	middels	kulturmark		forstyret, gjen-groende	tørr, gjen-groende høg-staude- eng		god	dårlig	
29 Karplanter i Finnmark	<i>Stellaria ponicensis</i>	karplanter	øst-Finnmark	Vardø	Fi	1	4	klumpet	10-50	1	usikker	vanskelig	middels	middels	kulturmark		stabil sand-dyne	åpen, kort-vokst		god	dårlig	
29 Karplanter i Finnmark	<i>Tephrosieris integrifolia</i>	karplanter	øst-Finnmark	Vardø	Fi	1	10	klumpet	100-1000	1	usikker	vanskelig	middels	middels	kulturmark		middels baserik grus, lite vegetasjon	åpen, kort-vokst, beite		god	dårlig	hardt beite- forekomster vanskelige å oppdage, avgrense
30 Karplanter av Alta-utb.	<i>Oxytropis deflexa ssp. norvegica</i>	karplanter	indre Finnmark	Kautokeino	Fi	1	17	klumpet	200-2000	1	usikker	middels	lett	lett	fjell-tundra	kontinentalt NB	baserik rasmark	åpen		god	dårlig	mangler nyere info fra lok. i Masi

Handlingsplan	Vitenskapelig navn	Gruppe	Utbredelse1	Utbredelse2	fylkesvis utbredelse etter 2000	antall kommuner (etter 2000)	Artskart reg 2000-2013	geografisk fordeling	bestandsstørrelse	ant forekomster, lokalt	bestandsendring	identifikasjon	oppdagbarhet	lokalisering	hovednaturtype	klima	terreng, geologi, jord	vegetasjon	vann	oversikt over forekomster	mulig habitatprediksjon	merknad
30 Karplanter trua av Alta-utb.	<i>Draba cinerea</i>	karplanter	indre Finnmark	Kautokeino	Fi	2	1	spredt	1000-10000	2	usikker	vanskelig	middels	vanskelig	fjell-tundra	kontinentalt NB	baseriske fjellhyller, rasmark	åpen		middels	dårlig	vanskelig definisjon av forekomster, mangler data fra flere potensielle lok.
30 Karplanter trua av Alta-utb.	<i>Silene involucrata ssp. tenella</i>	karplanter	indre Troms, Finnmark	Nordreisa, Kautokeino	Tr, Fi	2	0	spredt	50-100	2	usikker	vanskelig	middels	middels	vassdrag	kontinentalt NB	elveører, terrasser, overspylte berg	åpen		dårlig	dårlig	vanskelig definisjon av forekomster, mangler data fra flere potensielle lok.
30 Karplanter trua av Alta-utb.	<i>Trisetum subalpestre</i>	karplanter	Troms, Finnmark	Nordreisa, Kautokeino, Vadsø	Tr, Fi	3	6	spredt	100-1000	6	usikker	middels	vanskelig	middels	vassdrag	kontinentalt NB	berghyller, blokker i flomsønen, rasmark, elveører	åpen		dårlig	dårlig	vanskelig definisjon av forekomster, mangler data fra flere potensielle lok.
30 Karplanter trua av Alta-utb.	<i>Gymnocarpium continentale</i>	karplanter	indre Finnmark	Kautokeino	Fi	1	3	spredt	100-1000	4	usikker	middels	middels	middels	fjell-tundra	kontinentalt NB	tørre baseriske bakker	åpen		dårlig	dårlig	vanskelig definisjon av forekomster, mangler data fra flere potensielle lok.
31 Trua varmekjære karpl. Coles dalen	(div. arter, jf vedlegg 1)	karplanter																				
32 Trønder-torvmose	<i>Sphagnum troendelagicum</i>	mose	Midt-Norge	Midt-Norge	NT, No	5	14	klumpet	?	12	usikker	vanskelig	vanskelig	vanskelig	myrvåtmark	MB, O2		middels fuktig fattig regnvannsmyr		dårlig	dårlig	

Handlingsplan	Vitenskapelig navn	Gruppe	Utbredelse1	Utbredelse2	fylkesvis utbredelse etter 2000	antall kommuner (etter 2000)	Artskart reg 2000-2013	geografisk fordeling	bestandsstørrelse	ant forekomster, lokalteter	bestandsendring	identifikasjon	oppdagbarhet	lokalisering	hovednaturtype	klima	terreng, geologi, jord	vegetasjon	vann	oversikt over forekomster	mulig habitatprediksjon	merknad
33 Storporet flamme-kjuka	<i>Pycnoporellus alboluteus</i>	sopp	SØ-Østlandet	Romeriksåsen, Krok-skogen	OA, Op, Bu	3	8	klumpet	10-20	3	usikker	middels	middels	middels	skog	SB-MB, O1-C1		urskog-nær fuktig produktiv gran-skog; ferske, middels nedbrutte granlæger		god	dårlig	
34 Flaggermus	(div. arter, jf vedlegg 1)	pattedyr	kyst, lavland, SØ-Norge	kysten, lavlandet, SØ-Norge	alle	>100	-	spredt	-	-	usikker	middels	middels	vanskelig						dårlig	dårlig	12 arter i Norge
35 Trua karplanter Rogaland	<i>Aphanes australis</i>	karplanter	SV-Norge	Finnøy, Rennesøy	Ro	2	17	klumpet	1000-10000	9	usikker	middels	vanskelig	middels	kulturmark		skrinne berg, veldreneret tørr jord	tørreng, beitemark		god	dårlig	
35 Trua karplanter Rogaland	<i>Dianthus armeria</i>	karplanter	SV+SØ-Norge	SØ-Norge, Rogaland	OA, Te, Ro	5	6	klumpet	10-100	5	utdødd som vill?	lett	lett	middels	kulturmark	varme	veldreneret tørr jord	tørreng, beitemark		god	dårlig	hageflyktning ellers utdødd?
35 Trua karplanter Rogaland	<i>Vulpia bromoides</i>	karplanter	SV+SØ-Norge	Ås, Rennesøy	OA, Ro	2	5	spredt	1000-10000	4	usikker	middels	middels	middels	kulturmark		veldreneret tørr jord	tørreng, beitemark, veikant		middels	dårlig	hageugras i Ås
35 Trua karplanter Rogaland	<i>Coeloglossum viride ssp. islandicum</i>	karplanter	SV-Norge	Klepp	Ro	1	8	spredt	100-1000	2	usikker	vanskelig	vanskelig	vanskelig	strand		stabile sanddyner	sanddyneeng		middels	dårlig	
35 Trua karplanter Rogaland	<i>Epipactis helleborine ssp. neerlandica</i>	karplanter	SV-Norge	Klepp, Hå	Ro	2	22	spredt	100-1000	2	usikker	vanskelig	lett	middels	strand		baserike, stabile sanddyner	sanddyneeng, åpne plante-felt		middels	dårlig	
35 Trua karplanter Rogaland	<i>Serratula tinctoria</i>	karplanter	SV-Norge	Hå	Ro	1	6	spredt	100-1000	3	nedgang	middels	lett	middels		varme		natur-eng, beitemark, kratt, hei, skogkant		god	dårlig	

Handlingsplan	Vitenskapelig navn	Gruppe	Utbredelse1	Utbredelse2	fylkesvis utbredelse etter 2000	antall kommuner (etter 2000)	Artskart reg 2000-2013	geografisk fordeling	bestandsstørrelse	ant forekomster, lokaliteter	bestandsendring	identifikasjon	oppdagbarhet	lokalisering av grensing	hovednaturtype	klima	terreng, geologi, jord	vegetasjon	vann	oversikt over forekomster	mulig habitatprediksjon	merknad
35 Trua karplanter Rogaland	<i>Oxytropis campestris ssp. scotica</i>	karplanter	SV-Norge	Hjelmerland	Ro	1	1	spredt	100-1000	1	usikker	middels	lett	middels	berg		baserik rasmark	åpen		middels	dårlig	
36 Huldrestre	<i>Usnea longissima</i>	lav	indre Østlandet	indre Østlandet, spredte enkeltforekomster	OA, He, Op, Bu, Te, SF, NT, No	43	463	spredt	?	400-500	nedgang	lett	lett	middels	skog			fuktig gammel høyreliggende gran-naturskog		middels	middels	
37 Furupraktbille	<i>Chalcophora mariana</i>	insekt	Telemark	Telemark	Te	1	2	klumpet	10-100	2	nedgang	lett	vanskelig	vanskelig	skog	sol		grov død saktevokst furu		middels	dårlig	
38 Heroringvinge	<i>Coenonympha hero</i>	insekt	SØ-Østlandet	SØ-Østlandet	Øs, OA, He	8	72	klumpet	100-1000	20-30	nedgang	middels	middels	middels	kulturmark			frodig natur-eng, beite		god	dårlig	
39 Solblom	<i>Arnica montana</i>	karplanter	S-Norge	S-Norge	Øs, OA, He, Op, Bu, Ve, Te, AA, VA, Ro, Ho, SF, MR, ST	100	1274	spredt	1000-10000	500	nedgang	lett	lett	middels	kulturmark			slått-eng, beite, veikanter		god	middels	
39 Solblom-engmøll	<i>Digitalva arnicella</i>	insekt	SØ-Østlandet	SØ-Østlandet	Øs, OA, Bu	6	8	spredt	?	?	nedgang	vanskelig	vanskelig	vanskelig	kulturmark			slått-eng, beite m		dårlig	dårlig	
40 Elvebreddedderkopp	<i>Arctosa cinerea</i>	invertebrat	Midt-Norge	Midt-Norge	ST, NT	8	18	klumpet	1000-10000	20	usikker	middels	middels	middels	strand		sand, grus langs elver	åpen sand, grus		dårlig	dårlig	
41 Taigabendellav	<i>Bactrospora brodoi</i>	lav	Midt-Norge	Midt-Norge	ST, NT	3	16	spredt	10-1000	11	usikker	vanskelig	vanskelig	vanskelig	skog			døde saktevoksende grantrær, sumpskog		dårlig	dårlig	

Handlingsplan	Vitenskapelig navn	Gruppe	Utbredelse1	Utbredelse2	fylkesvis utbredelse etter 2000	antall kommuner (etter 2000)	Artskart reg 2000-2013	geografisk fordeling	bestandsstørrelse	ant forekomster, lokaliteter	bestandsendring	identifikasjon	oppdagbarhet	lokalisering	hovednaturtype	klima	terreng, geologi, jord	vegetasjon	vann	oversikt over forekomster	mulig habitatprediksjon	merknad
42 Lakrismjeltblåvinge	<i>Plebejus argyrognomon</i>	insekt	Bærum	Bærum	OA	1	2	klumpet	10-20	1	nedgang	middels	middels	middels	kulturmark	sol	kalkgrunn	åpne, tørre, solrike enger; lakrismjelt		god	dårlig	
43 Kammarimjelle	<i>Melampyrum cristatum</i>	karplanter	SØ-Østlandet	SØ-Østlandet	Øs, Ve	5	26	klumpet	1000-10000	5	nedgang	middels	middels	middels	skog	NE-BN	kalkgrunn	lysåpen skog, kant, eng, hage- mark		god	dårlig	
44 Byglandsbleke	<i>Salmo salar</i> (økotype)	fisk																				
45 Østers	<i>Ostrea edulis</i>	invertebrat																				
46 Rødknapp-sandbie	<i>Andrena hattorfiana</i>	insekt	SØ-Østlandet	SØ-Østlandet	Øs, OA	2	6	klumpet	10-100	1	nedgang	vanskelig	middels	vanskelig	kulturmark	NE-BN, sol	sand	åpen, sandig kulturmark, rød- knapp		middels	dårlig	
46 lldsandbie	<i>Andrena marginata</i>	insekt	SØ-Østlandet	SØ-Østlandet	Øs, OA, Te, AA	7	25	klumpet	100-1000	14	nedgang	vanskelig	middels	vanskelig	kulturmark	NE-BN, sol	sand	åpen, sandig kulturmark, skog- glenner, blå- knapp		middels	dårlig	
47 Strandmaurløve	<i>Myrmeleon bore</i>	insekt	kyst Øs-Te	Skagerakkysten	Øs, Ve, Te	7	19	klumpet	1000-10000	20	usikker	lett	middels	middels	strand	BN	finsand	åpne sand- områder hav- strand		middels	middels	
48 Myrflangre	<i>Epipactis palustris</i>	karplanter	SØ-Østlandet + Ro	SØ-Østlandet + Ro	Øs, OA, Bu, Ro	12	104	klumpet	500-1000	21	nedgang	lett	middels	middels	myrvåtmark	BN	kalk	rikmyr, fukteng, dyne- trau		god	middels	
49 Havsil i kystsonen	<i>Ammodytes marinus</i>	fisk																				
50 Mykt havfruegras	<i>Najas flexilis</i>	karplanter	SØ/SV-Norge	SØ/SV-Norge	Bu, VA, Ro	4	39	klumpet	?	14	nedgang	middels	middels	vanskelig	vassdrag	sommer temp	fint substrat		mid. kalkrikt klart ferskvann, 2-3m dyp	middels	middels	

Handlingsplan	Vitenskapelig navn	Gruppe	Utbredelse1	Utbredelse2	fylkesvis utbredelse etter 2000	antall kommuner (etter 2000)	Artskart reg 2000-2013	geografisk fordeling	bestandsstørrelse	ant forekomster, lokaliteter	bestandsendring	identifikasjon	oppdagbarhet	lokalisering av grensing	hovednaturtype	klima	terreng, geologi, jord	vegetasjon	vann	oversikt over forekomster	mulig habitatprediksjon	merknad
51 Lavarter i boreal regnskog	<i>Ramboldia subcinnabarina</i> ,	lav	Midt-Norge	Midt-Norge	ST, NT, No	1	1	klumpet	10-100	1	nedgang	vanskelig	vanskelig	vanskelig	skog	kjølig, fuktig, O2	gråor, svartor, selje, rogn; elvekant kantskog, sumpskog		dårlig	dårlig		
51 Lavarter i boreal regnskog	<i>Fuscopannaria ahlneri</i>	lav	Midt-Norge	Midt-Norge	ST, NT, No, Tr	12	55	spredt	100-1000	25	nedgang	vanskelig	vanskelig	vanskelig	skog	kjølig, fuktig, O2	grandominert ravine-skog		middels	middels		
51 Lavarter i boreal regnskog	<i>Rinodina disjuncta</i>	lav	Midt-Norge	Midt-Norge	ST, NT, No	10	21	spredt	100-1000	16	nedgang	vanskelig	vanskelig	vanskelig	skog	kjølig, fuktig, O2	rogner, gråor, selje; grandominert liskog m		dårlig	middels		
51 Lavarter i boreal regnskog	<i>Erioderma pedicillatum</i>	lav	Midt-Norge	Midt-Norge	NT, He	2	2	spredt	10-100	2	nedgang	vanskelig	vanskelig	vanskelig	skog	kjølig, fuktig, O2	lauv grandominert ravine-skog, fossekløfter		middels	dårlig		
52 Søtearter på strandenger	(div. arter, jf vedlegg 1)	karplante																				
53 Klokkesøte	<i>Gentiana pneumonanthe</i>	karplante	SØ/SV-Norge	SØ/SV-Norge	Øs, AA, VA, Ro	14	1742	spredt	?	200	nedgang	middels	middels	middels	myrvåtmark	mildt, fuktig	næringstetig	næringstetig myr, dyne- trau, kystfukthei, innsjøstrender		middels	middels	
54 Småblank	<i>Salmo salar</i> (økotipe)	fisk	Øvre Nam-sen	Øvre Nam-sen	NT	2	ikke AK	spredt	1000-10000	10	nedgang	lett	middels	middels	vassdrag	grov grus		elv, strømmende vann	god	middels		

Handlingsplan	Vitenskapelig navn	Gruppe	Utbredelse1	Utbredelse2	fylkesvis utbredelse etter 2000	antall kommuner (etter 2000)	Artskart reg 2000-2013	geografisk fordeling	bestandsstørrelse	ant forekomster, lokaliteter	bestandsendring	identifikasjon	oppdagbarhet	lokalisering avgrensing	hovednaturtype	klima	terreng, geologi, jord	vegetasjon	vann	oversikt over forekomster	mulig habitatprediksjon	merknad
55 Snøugle	<i>Bubo scandiacus</i>	fugl	arktisk-alpint	arktisk-alpint	Op, Bu, ST, NT, No, Tr, Fi	20	60	spredt	10-50	14	nedgang	lett	middels	vanskelig	fjell-tundra	kaldt		tundra, høyfjell		middels	middels	nomadisk livsførsel
56 Beite-markssopp	<i>Entoloma bloxamii</i>	sopp	hele landet unntatt Tr, Fi	hele landet unntatt Tr, Fi	div	ca 40	ikke sjekk	spredt	1000-10000	450	nedgang	vanskelig	vanskelig	vanskelig	kulturmark			kulturmarks-eng, skog		middels	middels	
56 Beite-markssopp	<i>Geoglossum difforme</i>	sopp	kyst-nært S-Norge	kyst-nært S-Norge	Te, Ro, Ho, SF, MR	9	-	spredt	1000-10000	210	nedgang	vanskelig	vanskelig	vanskelig	kulturmark	BN, SB	næringsfattig	kulturmarks-eng		middels	middels	
56 Beite-markssopp	<i>Hygrocybe calyptriformis</i>	sopp	kyst Vestlandet	kyst Vestlandet	Ro, Ho, SF, MR	4	-	spredt	100-1000	20	nedgang	vanskelig	vanskelig	vanskelig	kulturmark	O3		kulturmarks-eng		middels	middels	
56 Beite-markssopp	<i>Hygrocybe canescens</i>	sopp	kyst Vestlandet + OA	kyst Vestlandet + OA	OA, Ho, SF, MR	9	-	spredt	1000-10000	110	nedgang	vanskelig	vanskelig	vanskelig	kulturmark	sørlig		kulturmarks-eng		middels	middels	
56 Beite-markssopp	<i>Hygrocybe citrinovirens</i>	sopp	kyst Vestlandet + SØ-Østlandet	kyst Vestlandet + SØ-Østlandet	OA, Op, Ho, SF	5	-	spredt	1000-10000	60	nedgang	vanskelig	vanskelig	vanskelig	kulturmark	BN		kulturmarks-eng		middels	middels	
56 Beite-markssopp	<i>Hygrocybe intermedia</i>	sopp	kyst Vestlandet + SØ-Østlandet + Trøndelag	kyst Vestlandet + SØ-Østlandet + Trøndelag	Øs, OA, Op, Bu, Ho, SF, MR, NT	22	-	spredt	1000-10000	400	nedgang	vanskelig	vanskelig	vanskelig	kulturmark	BN	kalkrik	kulturmarks-eng		middels	middels	
56 Beite-markssopp	<i>Hygrocybe ovina</i>	sopp	kyst Vestlandet + Østlandet + Trøndelag	kyst Vestlandet + Østlandet + Trøndelag	div	mange	-	spredt	1000-20000	800	nedgang	vanskelig	vanskelig	vanskelig	kulturmark	BN, SB	kalkrik	kulturmarks-eng, løvskog, kalkfuru		middels	middels	
56 Beite-markssopp	<i>Hygrocybe spadicea</i>	sopp	kyst Vestlandet + Østlandet	kyst Vestlandet + Østlandet	OA, Op, Bu, Te, Ro, SF	11	-	spredt	1000-10000	100	nedgang	vanskelig	vanskelig	vanskelig	kulturmark	BN, SB		kulturmarks-eng		middels	middels	

Handlingsplan	Vitenskapelig navn	Gruppe	Utbredelse1	Utbredelse2	fylkesvis utbredelse etter 2000	antall kommuner (etter 2000)	Artskart reg 2000-2013	geografisk fordeling	bestandsstørrelse	ant forekomster, lokaliteter	bestandsendring	identifikasjon	oppdagbarhet	lokalisering	hovednaturtype	klima	terreng, geologi, jord	vegetasjon	vann	oversikt over forekomster	mulig habitatprediksjon	merknad
56 Beitemarkssopp	<i>Hygrocybe vitellina</i>	sopp	kyst Vestlandet + OA + No	kyst Vestlandet + OA + No	OA, Ho, SF, MR, ST, No	ca 20	-	spredt	1000-10000	350	nedgang	vanskelig	vanskelig	vanskelig	kulturmark	oseanitet	kulturmarkseng			middels	middels	
56 Beitemarkssopp	<i>Thuemeniodium (Microglossum) atropurpureum</i>	sopp	S-Norge + Trøndelag	S-Norge + Trøndelag	div	mange	-	spredt	10000-20000	840	nedgang	vanskelig	vanskelig	vanskelig	kulturmark		kalkrik	kulturmarkseng, edellauv lauvskog, kalkskog		middels	middels	
56 Beitemarkssopp	<i>Porpoloma metapodium</i>	sopp	S-Norge + Trøndelag	S-Norge + Trøndelag	div	mange	-	spredt	10000-20000	600	nedgang	vanskelig	vanskelig	vanskelig	kulturmark			kulturmarkseng		middels	middels	
56 Beitemarkssopp	<i>Trichoglossum walteri</i>	sopp	S-Norge + Trøndelag	S-Norge + Trøndelag	div	mange	-	spredt	10000-50000	1200	nedgang	vanskelig	vanskelig	vanskelig	kulturmark			kulturmarkseng, edellauv lauvskog		middels	middels	
57 Elfenbenslav	<i>Heterodermia speciosa</i>	lav	indre Østland, Trøndelag, Troms	indre Østland, Trøndelag, Troms	He, Op, Bu, SF, ST, Tr	21	210	spredt	100-1000	100	nedgang	middels	middels	vanskelig	skog	fuktig, lite vind	baseriske bergvegger	gamle rikbarksbarks-trær		middels	middels	kjerneområde i midt-Gudbrandsdal, noe mindre i øvre Valdres, Numedal
58 Asaler; smalasal og nordlandsasal	<i>Sorbus lancifolia</i>	karplant	No	No	No	1	47	klumpet	50-100	1	nedgang	middels	middels	lett	skog			lysåpen lågurt lauvskog, skogkant, gjengroende kulturmark		god	dårlig	obs. reg. også i No (Alstadhaug) og Ro (Karmøy)
58 Asaler; smalasal og nordlandsasal	<i>Sorbus neglecta</i>	karplant	No	No	No	1	2	klumpet	50-100	5	nedgang	middels	middels	lett	skog		tørkeutsatt, kalk	lysåpen skog, skogkant		god	dårlig	obs. reg. også i MR (Ona)

Handlingsplan	Vitenskapelig navn	Gruppe	Utbredelse1	Utbredelse2	fylkesvis utbredelse etter 2000	antall kommuner (etter 2000)	Artskart reg 2000-2013	geografisk fordeling	bestandsstørrelse	ant forekomster, lokalteter	bestandsendring	identifikasjon	oppdagbarhet	lokalisering	hovednaturtype	klima	terreng, geologi, jord	vegetasjon	vann	oversikt over forekomster	mulig habitatprediksjon	merknad
59 Purpurmarrihand	<i>Dactylorhiza purpurella</i>	karplante	kyst Ro	vestkysten Ro	Ro, Ho, SF, MR	6	70	spredt	1000-10000	22	nedgang	middels	middels	middels	myrvåtmark		kalkrik	åpen kalkrik våtmark, strandeng, dyntrau		god	middels	
60 Knottblom	<i>Microstylis monophyllos</i>	karplante	SØ-Norge	SØ-Norge	OA, He, Bu, Ve	8	60	spredt	1000-10000	23	nedgang	lett	vanskelig	middels	myrvåtmark		kalkrik	åpen kalkrik våtmark, strandeng, dyntrau	sige-vann	god	middels	
61 Sodaurt	<i>Salsola kali</i>	karplante																				
62 Ertevikke	<i>Vicia pisiformis</i>	karplante																				
63 To sommerfugler og en karplante	<i>Melitaea cinxia</i>	insekt	SØ-Norge	SØ-Norge	Øs, Ve	2	31	klumpet	100-200	6	nedgang	middels	middels	middels	kulturmark		sand, berg, uproduktivt	tradisjonelt kulturlandskap, tørrenger, tørrbakker		god	dårlig	
63 To sommerfugler og en karplante	<i>Argynnis niobe</i>	insekt	SØ-Norge	SØ-Norge	Øs, Op	2	3	klumpet	0	2	nedgang	vanskelig	middels	middels	kulturmark		basisk	tradisjonelt kulturlandskap, tørrenger, tørrbakker		god	dårlig	
63 To sommerfugler og en karplante	<i>Veronica spicata</i>	karplante																				
64 Strandmurerbie	<i>Osmia maritima</i>	insekt	kyst Te-Ro	Skagerakkysten	Te, VA, Ro	3	29	klumpet	100	5	nedgang	vanskelig	middels	vanskelig	strand	NE, BN	sanddyner	sanddyne- strandeng, ruderat- deratmark		middels	dårlig	
65 Tre humler; sláttehumle, kløverhumle og bakkehumle	<i>Bombus distinguendus</i>	insekt	SØ-Norge	Østlandet, Trøndelag	OA, He, ST	6	7	spredt	100-1000	7	nedgang	middels	middels	vanskelig	kulturmark					middels	dårlig	

Handlingsplan	Vitenskapelig navn	Gruppe	Utbredelse1	Utbredelse2	fylkesvis utbredelse etter 2000	antall kommuner (etter 2000)	Artskart reg 2000-2013	geografisk fordeling	bestandsstørrelse	ant forekomster, lokaliteter	bestandsendring	identifikasjon	oppdagbarhet	lokalisering av grensing	hovednaturtype	klima	terreng, geologi, jord	vegetasjon	vann	oversikt over forekomster	mulig habitatprediksjon	merknad	
65	Tre humler; slåttehumle, kløverhumle og bakkehumle	<i>Bombus humilis</i>	insekt	SØ-Norge	SØ-Østlandet	Øs, OA, He, Op, Bu, Ve, Te, AA, VA	40	199	spredt	1000-10000	25	usikker	middels	middels	vanskelig	kulturmark		tørrbakke, eng, skogkant		middels	dårlig		
65	Tre humler; slåttehumle, kløverhumle og bakkehumle	<i>Bombus subterraneus</i>	insekt	SØ-Norge	SØ-Østlandet	Øs, OA, He, Ve	8	10	klumpet	100-1000	10	usikker	middels	middels	vanskelig	kulturmark		åpne restbiotoper i jordbrukslandskap		middels	dårlig		
66	Ramsløkfluer; Liten ramsløkflue, stor ramsløkflue	<i>Cheilosia fasciata</i> , <i>Portevinia maculata</i>	insekt																				
67	Sangsikade	<i>Cicadetta montana</i>	insekt	SØ-Norge	SØ-Østlandet	OA, Bu, Te, AA	7	6	klumpet	?	8	usikker	lett	vanskelig	vanskelig	skog	NE, BN, varme	stabilt jordsmonn	soleksponert glissen skog, kantsoner, tørrenger		dårlig	dårlig	NB mulig kompleks av flere arter
68	Bred blåibelle	<i>Libellula depressa</i>	insekt																				
69	Øyestikker; Klubbeelveøyestikker, blåbåndvannymfe	<i>Gomphus vulgatissimus</i> , <i>Calopteryx splendens</i>	insekt																				
70	Nordlandsglattkrans	<i>Tolypella normanniana</i>	kransalge																				
71	"rødhalsad brunbagge"	<i>Phryganophilus ruficollis</i>	insekt																				
72	Huldrestarr	<i>Carex heleonastes</i>	lav																				

Handlingsplan	Vitenskapelig navn	Gruppe	Utbredelse1	Utbredelse2	fylkesvis utbredelse etter 2000	antall kommuner (etter 2000)	Artskart reg 2000-2013	geografisk fordeling	bestandsstørrelse	ant forekomster, lokaliteter	bestandsendring	identifikasjon	oppdagbarhet	lokalisering	hovednaturtype	klima	terreng, geologi, jord	vegetasjon	vann	oversikt over forekomster	mulig habitatprediksjon	merknad
73 Bittergrønn	<i>Chimaphila umbellata</i>	karplante	SØ-Østlandet	SØ-Østlandet	Øf, OA, He, Op, Bu, Ve, Te	15	57	spredt	50-100	30	usikker	lett-middels	vanskelig	vanskelig	skog	BN, SB, varme	ofte sandjord	lysåpen (furu)skog		dårlig-middels	dårlig	flere lokaliteter med ukjent status, totalt 89 lok kjent; klonal art, individer vanskelig å atskille, ofte få skudd eller få patcher i lok.
74 Irsk hinne-lav	<i>Leptogium hibernicum</i>	lav	Ro, Ho	Ro, Ho	Ro, Ho	3	8	klumpet		8	usikker	vanskelig	vanskelig	vanskelig	kulturmark	oseanitet		styvingsvings-trær, hagemark		dårlig	dårlig	
75 Råtetve-bladmose	<i>Scapania carinthiaca</i>	mose	indre Østland + Midt-Norge	indre Østland + Midt-Norge	He, Op, Bu, MR, ST, NT	12	63	spredt	100-1000	28	usikker	vanskelig	vanskelig	vanskelig	vassdrag	fuktig		fuktige barkløse stokker i/ved bekker/elver, skogsbekkekløfter		middels	dårlig	kjernområde N-Gudbrandsdal

Handlingsplaner for naturtyper

Handlingsplan	Gruppe	Utbredelse1	Utbredelse2	fylkesvis utbredelse etter 2000	antall kommuner (etter 2000)	geografisk fordeling	bestandsstørrelse	ant forekomster, lokaliteter	bestandsendring	identifikasjon	oppdagbarhet	lokalisering avgrensning	hovednaturtype	klima	terreng, geologi, jord	vegetasjon	vann	oversikt over forekomster	mulig habitatprediksjon	merknad
1 Slåttemark	kulturmark	hele landet	hele landet	alle	mange	spredt	-	>1000	nedgang	mid-dels	mid-dels	middels	kulturmark	-	-	åpen eng, myr eller med spredte trær	-	middels	dårlig	
2 Kalkindeskog	skog	SØ-Norge	SØ-Norge	OA, Op, Bu, Ve, Te	mange	spredt	-	100	nedgang	mid-dels	mid-dels	middels	skog	NE+BN	grunn kalkrik	lind, hassel	-	god	god	kjerneområde: indre Oslofjord + Grenland
3 Kalksjøer med vekt på kran-salger	vassdrag	hele landet	hele landet	div.	mange	spredt	-	100-1000	nedgang	mid-dels	mid-dels	middels	vassdrag	-	kalkrik	-	kalkrik	middels	middels	kjerneområde: Oslofeltet, Midt-Norge til Troms
4 Hule eiker	skog/kulturmark	Sør-Norge inntil 400m	Sør-Norge inntil 400m og langs kysten	Øs-MR	mange	spredt	50000-100000	>1000	nedgang	mid-dels	mid-dels	middels	skog/kulturmark	NE+BN	-	skog, kulturmark	-	dårlig	middels	
5 Høgmyr i innlandet	myrvåtmark	Østlandet, indre Vestland, Trøndelag	Østlandet, indre Vestland, Trøndelag	div.	mange	spredt	-	200	nedgang	mid-dels	mid-dels	middels	myrvåtmark	BN+SB(+MB), OC+O1(+O2)	fuktig, torv	åpen myr	-	middels	middels	noenlunde intakte forekomster
6 Terrengdek-kende myr/høgmyr på kysten	myrvåtmark	kyst VA-No	kyst VA-No	div.	mange	spredt	-	200	nedgang	mid-dels	mid-dels	middels	myrvåtmark	O3+O2	fuktig, torv	åpen myr	-	middels	middels	
8 Kystlynghei	kulturmark	kyst VA-No + Øs	kyst VA-No + Øs	div.	mange	spredt	-	500-1000	nedgang	mid-dels	mid-dels	middels	kulturmark	O3-O2, BN-SB	-	åpen hei, eng	-	middels	god	
9 Høstingsskog	kulturmark	hele landet under skog-grensa	hele landet under skog-grensa	div.	mange	spredt	-	100-1000	nedgang	vanskelig	vanskelig	vanskelig	kulturmark	BN-MB/NB	-	edellauv, ROS, vier, bjørk	-	dårlig	dårlig	
10 Kroksjøer og meandre-erende elve-partier	vassdrag												vassdrag							
11 Elvedelta	myrvåtmark												myrvåtmark							
12 Fossesprøy-tsoner	vassdrag	kyst Agder-Troms, indre Østlandet	kysten Agder-Troms, indre Østlandet	div.	mange	spredt	-	100-1000	nedgang	mid-dels	mid-dels	middels	vassdrag	-	relieff		nok	middels	middels	typer: fosseberg, fosseeng, fosse-røyinfluert skog

Handlingsplan	Gruppe	Utbredelse1	Utbredelse2	fylkes- utbredelse etter 2000	antall kom- muner (etter 2000)	geogra- fisk forde- ling	be- stands - stør- relse	ant fore- komster, lokalite- ter	be- stands - end- ring	identi- fi- kaj- sjon	opp- dag- bar- het	lokalis- ering- avgrens- ning	hoved- naturtype	klima	ter- reng, geolo- gi, jord	vegeta- sjon	vann	oversikt over fore- komster	mulig habitat- predik- sjon	merknad
13 Rik sumpskog	skog	Hele landet under skog- grensa	Hele landet under skog- grensa: rik sumpskog, boreal kildeskog; Kyst S- Norge: varmekjær kildeløv- skog; Kyst/lavland SØ-Norge: svartor- strandskog, viersump	div.	mange	spredt	-	>1000	ned- gang	mid- dels	mid- dels	middels	skog	-	fuktig, kalkrik	skog: gran, løv, rik kilde, svartor- strand, viersump i lavlan- det	høy grunn- vanns- stand	middels	middels	
14 Ålegrasenger	marint												marint							
15 Kystfuruskog	skog												skog							
16 Sanddyneom- råder	åpent	kyst ytre Oslofjord- Finnmark	kysten ytre Oslofjord- Finnmark	div.	mange	spredt	-	100-1000	ned- gang	lett	lett	lett	strand	-	silt, sand	åpen		middels	middels	omfang 50- 200 km2, mange påvir- ket av inngrep
17 Åpen grunn- lendt mark i Oslofjordom- rådet	åpent	Oslofjord- området	Oslofjord- området	div.	mange	spredt	-	>1000	ned- gang	mid- dels	lett	middels	åpent	BN	kalk, grunn- lendt	åpen		middels	middels	
18 Spesielle sandområder	åpent	hele landet, ved store elver	hele landet, tilknyttet store elver på Østlan- det, Trønde- lag, N- Norge	div.	mange	spredt	-	100-1000	usikker	lett	mid- dels	middels	åpent	-	sand	åpent el. tynt dekke		middels	vanske- lig	
19 Naturbeite- mark	kulturmark	hele landet under skog- grensa	hele landet under skog- grensa	alle	mange	spredt	-	>1000	ned- gang	mid- dels	mid- dels	middels	kulturmark	-	stor varia- sjon	åpen eng, ev. spredte trær, busker	-	middels	dårlig	
20 Grotter	geologi												geo							
21 Kalkskog	skog												skog							
22 Strandeng/ strandsump	myrvåt- mark												myrvåt- mark							
23 Rikmyr	myrvåt- mark												myrvåt- mark							
24 Korallrev	marint												marint							

Vedlegg 5 Aktuelle påvirkningsfaktorer for handlingsplanarter og -naturtyper

Oversikt over aktuelle påvirkningsfaktorer for de aktuelle artene og naturtypene, basert på informasjon i tilgjengelige handlingsplaner, utkast eller faggrunnlag (jf vedlegg 1). Handlingsplaner som omfatter mer enn én art, er angitt med samme nummer (eller med oppstilling av flere arter under vitenskapelig navn).

Handlingsplaner for arter

Navn	Vitenskap. navn	Gruppe	skogbruk, skogplanting, treslagsskifte, skogbrannbekjempelse	intensivt jordbruk, nydyrking	gjengroing	infrastruktur, nedbygging, massetak	drenering, vassdragsregulering	slitasje, tråkk	forstyrrelse	klimaendring	forsuring	eutrofiering	forurensning, miljøgifter	fremmede arter, biol. konkurranse, predasjon	etterstrebelse: jakt, samling o.a.	merknad
1 Mnemosynesommerfugl	<i>Parnassius mnemosyne</i>	insekt		x	x	x						x			x	
2 Fjellrev	<i>Vulpes lagopus</i>	pattedyr				x			x	x				x		naturlig dynamikk?; bestandsfragmentering
3 Rød skogfrue	<i>Cephalanthera rubra</i>	karplante	x		x	x		x							x	
4 Damfrosk	<i>Rana lessonae</i>	amfibium	?				x	x	x	x		x		x		
5 Elvemusling	<i>Margaritifera margaritifera</i>	invertebrat					x				x	x	x	x	(x)	avhengig av ørret, laks som vert
6 Storsalamander	<i>Triturus cristatus</i>	amfibium		x	x	x	x							x		fiskepredasjon
7 Åkerrikse	<i>Crex crex</i>	fugl		x	x	x	x									
8 Hubro	<i>Bubo bubo</i>	fugl	x		x	x			x				x	x	(x)	dårlig tilgang på byttedyr; tidligere etterstrebelse
9 Dverggås	<i>Anser erythropus</i>	fugl			x		x		x					x	x	predasjon; jakt under trekk, vinteropphold; bestandsfragmentering
10 Elvesandjeger	<i>Cicindela maritima</i>	insekt			x	x	x	x								
11 Sinoberbille	<i>Cucujus cinnaberinus</i>	insekt	x		x		x							x		hjortevilt, bever nedbeiting /felling av osp
12 Hortulan	<i>Emberiza hortulana</i>	fugl		x	x											bestandsfragmentering
13 Horndykker	<i>Podiceps auritus</i>	fugl							x			x	x	x		konkurranse fra fisk, predasjon; oljesøl
14 Dvergålegras	<i>Zostera noltei</i>	karplante				x						x		x		beiting av vannfugl
15 Narreglye	<i>Staurolemma omphalarioides</i>	lav	x		x	x								x		beiting på osp, konkurranse fra store bladlav
16 Sjøfugl	(div. arter)	fugl								x			x	x	x	konkurranse fra fiskerier, predatorer på hekkeplass
17 Edelkreps	<i>Astacus astacus</i>	invertebrat														

Navn	Vitenskap. navn	Gruppe	skogbruk, skogplanting, treslagsskifte, skogbrannbekjempelse	intensivt jordbruk, nydyrking	gjengroing	infrastruktur, nedbygging, massetak	drenering, vassdragsregulering	slitasje, tråkk	forstyrrelse	klimaendring	forsuring	eutrofiering	forurensning, miljøgifter	fremmede arter, biol. konkurranse, predasjon	etterstrebelse: jakt, samling	merknad
18	Svarthalespove	<i>Limosa limosa</i>	fugl	x	x		x		x					x	x	predasjon; jakt o.a. på trekk, overvintring
19	Eremitt	<i>Osmoderma eremita</i>	insekt	x	x	x								x	x	fragmentert bestand
20	Dragehode	<i>Dracocephalum ruyschianum</i> ,	karplante	x	x	x		x				x		x		konkurranse med fremmede arter
20	Dragehodeglansbille	<i>Meligethes norvegicus</i>	insekt	x	x	x		x								
21	Honningblom	<i>Hemium monorchis</i>	karplante	x	x	x							x	x		konkurransesvak
22	Klippeblåvinge	<i>Scolitantides orion</i>	insekt		x	x		x							x	
23	Dvergmarinøkkel	<i>Botrychium simplex</i>	karplante													
24	Læstadiusvalmue	<i>Papaver radicum</i> ssp. <i>laestadianum</i>	karplante							x						fragmentert bestand
25	Strandtorn	<i>Eryngium maritimum</i>	karplante		x	x		x						x	x	konkurranse fra fremmede arter
26	Svartkurle	<i>Nigritella nigra</i>	karplante	x	x		x					x				
27	Ål	<i>Anguilla anguilla</i>	fisk													
28	Karplanter Jeløya	(div. arter, jf vedlegg 1)	karplante													
28	Hvitmure	<i>Drymocalis rupestris</i>	karplante		x	x		x						x	x	konkurranse fra fremmede arter
29	Karplanter i Finnmark	<i>Arctophila fulva</i>	karplante			x	x	x								
29	Karplanter i Finnmark	<i>Crepis multicaulis</i>	karplante			x										
29	Karplanter i Finnmark	<i>Moehringia lateriflora</i>	karplante			x										
29	Karplanter i Finnmark	<i>Polemonium boreale</i>	karplante			x										
29	Karplanter i Finnmark	<i>Salicornia dolichostachya</i> ssp. <i>pojarkovae</i>	karplante			x										
29	Karplanter i Finnmark	<i>Silene tatarica</i>	karplante	x				x								små populasjoner
29	Karplanter i Finnmark	<i>Stellaria fennica</i>	karplante			x										
29	Karplanter i Finnmark	<i>Stellaria hebecalyx</i>	karplante			x										små populasjoner

Navn	Vitenskap. navn	Gruppe	skogbruk, skogplanting, treslagsskifte, skogbrannbekjempelse	intensivt jordbruk, nydyrking	gjengroing	infrastruktur, nedbygging, massetak	drenering, vassdragsregulering	slitasje, tråkk	forstyrrelse	klimaendring	forsuring	eutrofiering	forurensning, miljøgifter	fremmede arter, biol. konkurranse, predasjon	etterstrebelse: jakt, samling o.a.	merknad
29 Karplanter i Finnmark	<i>Stellaria ponojensis</i>	karplante				x										små populasjoner
29 Karplanter i Finnmark	<i>Tephrosieris integrifolia</i>	karplante		x										x		sauebeite
30 Karplanter trua av Alta-utb.	<i>Oxytropis deflexa ssp. norvegica</i>	karplante				x	x	x								små populasjoner, genetisk utarming
30 Karplanter trua av Alta-utb.	<i>Draba cinerea</i>	karplante														
30 Karplanter trua av Alta-utb.	<i>Silene involu-crata ssp. tenella</i>	karplante				x	x								x	små populasjoner, genetisk utarming
30 Karplanter trua av Alta-utb.	<i>Trisetum subalpestre</i>	karplante				x	x									små populasjoner, genetisk utarming
30 Karplanter trua av Alta-utb.	<i>Gymnocarpium continentale</i>	karplante														
31 Trua varmekjære karpl. Colesdalen	(div. arter, jf vedlegg 1)	karplante														
32 Trøndertorvmose	<i>Sphagnum troendelagicum</i>	mose					x									
33 Storporet flammekjuka	<i>Pycnoporellus alboluteus</i>	sopp	x													
34 Flaggermus	(div. arter, jf vedlegg 1)	pattedyr	x	x	x	x	x		x				x	x	x	predasjon av huskatt
35 Trua karplanter Rogaland	<i>Aphanes australis</i>	karplante		x	x											moderat beite
35 Trua karplanter Rogaland	<i>Dianthus armeria</i>	karplante														
35 Trua karplanter Rogaland	<i>Vulpia bromoides</i>	karplante		x	x											moderat beite
35 Trua karplanter Rogaland	<i>Coeloglossum viride ssp. islandicum</i>	karplante	x	x	x			x						x		
35 Trua karplanter Rogaland	<i>Epipactis helleborine ssp. neerlandica</i>	karplante	x		x			x								
35 Trua karplanter Rogaland	<i>Serratula tinctoria</i>	karplante		x	x	x		x								
35 Trua karplanter Rogaland	<i>Oxytropis campestris ssp. scotica</i>	karplante			x											oppheør av beite
36 Huldrestry	<i>Usnea longissima</i>	lav	x										x			

Navn	Vitenskap. navn	Gruppe	skogbruk, skogplanting, treslagsskifte, skogbrannbekjempelse	intensivt jordbruk, nydyrking	gjengroing	infrastruktur, nedbygging, massetak	drenering, vassdragsregulering	slitasje, tråkk	forstyrrelse	klimaendring	forsuring	eutrofiering	forurensning, miljøgifter	fremmede arter, biol. konkurranse, predasjon	etterstrebelse: jakt, samling o.a.	merknad
37 Furupraktbille	<i>Chalcophora mariana</i>	insekt	x													
38 Heroringvinge	<i>Coenonympha hero</i>	insekt	x	x	x	x	x									
39 Solblom	<i>Arnica montana</i>	karplante	x	x	x	x		x				x				
39 Solblomengmøll	<i>Digitivalva arnicella</i>	insekt		x	x											
40 Elvebreddedderkopp	<i>Arctosa cinerea</i>	invertebrat		x	x	x	x	x								
41 Taigabendellav	<i>Bactrospora brodoi</i>	lav	x				x								x	samling av substrat til opp-tenningsved
42 Lakrismjeltblåvinge	<i>Plebejus argyrognomon</i>	insekt		x	x	x								x		fremmede plantearter
43 Kammarimjelle	<i>Melampyrum cristatum</i>	karplante		x	x	x		x				x				
44 Byglandsbleke	<i>Salmo salar</i> (økotype)	fisk														
45 Østers	<i>Ostrea edulis</i>	invertebrat														
46 Rødknappsandbie	<i>Andrena hattorfiana</i>	insekt		x	x	x							x		x	sprøyting
46 lldsandbie	<i>Andrena marginata</i>	insekt		x	x	x							x			sprøyting
47 Strandmaurløve	<i>Myrmeleon bore</i>	insekt			x	x		x		x				x		havnivåstigning, gjengroing av fremmede plantearter
48 Myrflangre	<i>Epipactis palustris</i>	karplante		x	x		x								x	
49 Havsil i kystsonen	<i>Ammodytes marinus</i>	fisk														
50 Mykt havfruegras	<i>Najas flexilis</i>	karplante			x		x					x		x		konkurranse fra fremmede arter
51 Lavarer i boreal regnskog	<i>Ramboldia subcinnabarina</i> ,	lav	x	x		x								x		elgbeite på vertstrær
51 Lavarer i boreal regnskog	<i>Fuscopannaria ahlneri</i>	lav	x	x		x										
51 Lavarer i boreal regnskog	<i>Rinodina disjuncta</i>	lav	x	x		x								x		elgbeite på vertstrær
51 Lavarer i boreal regnskog	<i>Erioderma pedicellatum</i>	lav	x	x		x										
52 Søtearter på strandenger	(div. arter, jf vedlegg 1)	karplante														

Navn	Vitenskap. navn	Gruppe	skogbruk, skogplan- ting, tres- lagsskifte, skogbrann- bekjempel- se	intensivt jord- bruk, nydyr- king	gjengro- ing	infrastruk- tur, ned- bygging, massetak	drene- ring, vass- drags- regule- ring	slita- sje, tråkk	forstyr- relse	klima- end- ring	forsu- ring	eutrofie- ring	forurens- ning, miljø- gifter	fremmede arter, biol. konkurran- se, preda- sjon	etter- strebel- se: jakt, samling o.a.	merknad
53 Klokkesøte	<i>Gentiana pneumonanthe</i>	karplante	x		x	x						x				
54 Småblank	<i>Salmo salar</i> (økotype)	fisk					x							x		gyro, ørekyt, ørret
55 Snøugle	<i>Bubo scandiacus</i>	fugl							x	x				x	x	endring i smågnagerpop.
56 Beitemarkssopp	<i>Entoloma bloxamii</i>	sopp	x	x	x	x						x				
56 Beitemarkssopp	<i>Geoglossum difforme</i>	sopp	x	x	x	x						x				
56 Beitemarkssopp	<i>Hygrocybe calyptiformis</i>	sopp	x	x	x	x						x				
56 Beitemarkssopp	<i>Hygrocybe canescens</i>	sopp	x	x	x	x						x				
56 Beitemarkssopp	<i>Hygrocybe citrinovirens</i>	sopp	x	x	x	x						x				
56 Beitemarkssopp	<i>Hygrocybe intermedia</i>	sopp	x	x	x	x						x				
56 Beitemarkssopp	<i>Hygrocybe ovina</i>	sopp	x	x	x	x						x				
56 Beitemarkssopp	<i>Hygrocybe spadicea</i>	sopp	x	x	x	x						x				
56 Beitemarkssopp	<i>Hygrocybe vitellina</i>	sopp	x	x	x	x						x				
56 Beitemarkssopp	<i>Thuemenodium atropurpureum</i>	sopp	x	x	x	x						x				
56 Beitemarkssopp	<i>Porpoloma metapodium</i>	sopp	x	x	x	x						x				
56 Beitemarkssopp	<i>Trichoglossum walteri</i>	sopp	x	x	x	x						x				
57 Elfenbenslav	<i>Heterodermia speciosa</i>	lav	x		x	x	x									
58 Asaler; smalasal og nordlandsasal	<i>Sorbus lanceifolia</i>	karplante	x		x											
58 Asaler; smalasal og nordlandsasal	<i>Sorbus neglecta</i>	karplante	x		x									x		elgbeite
59 Purpurmarrihand	<i>Dactylorhiza purpurella</i>	karplante		x	x	x		x								
60 Knottblom	<i>Microstylis monophyllos</i>	karplante	x	x			x									
61 Sodaurt	<i>Salsola kali</i>	karplante														
62 Ertevikke	<i>Vicia pisiformis</i>	karplante														
63 To sommerfugler og en karplante	<i>Melitaea cinxia</i>	insekt		x	x	x		x	x							

Navn	Vitenskap. navn	Gruppe	skogbruk, skogplanting, treslagsskifte, skogbrannbekjempelse	intensivt jordbruk, nydyrking	gjengroing	infrastruktur, nedbygging, massetak	drenering, vassdragsregulering	slitasje, tråkk	forstyrrelse	klimaendring	forsuring	eutrofiering	forurensning, miljøgifter	fremmede arter, biol. konkurranse, predasjon	etterstrebelse: jakt, samling o.a.	merknad
63	To sommerfugler og en karplante	<i>Argynnis niobe</i>	insekt	x	x	x										
63	To sommerfugler og en karplante	<i>Veronica spicata</i>	karplante													
64	Strandmurerbie	<i>Osmia maritima</i>	insekt	x	x	x		x		x			x	x	x	havnivåstigning, gjengroing av fremmede plantearter
65	Tre humler; slåttehumle, kløverhumle og bakkehumle	<i>Bombus distinguendus</i>	insekt	x	x	x							x	x		fremmede plantearter, insektarter
65	Tre humler; slåttehumle, kløverhumle og bakkehumle	<i>Bombus humilis</i>	insekt	x	x	x							x	x		fremmede plantearter, insektarter
65	Tre humler; slåttehumle, kløverhumle og bakkehumle	<i>Bombus subterraneus</i>	insekt	x	x	x							x	x		fremmede plantearter, insektarter
66	Ramsløkfluer; Liten ramsløkflue, stor ramsløkflue	<i>Cheilosia fasciata</i> , <i>Portevinia maculata</i>	insekt													
67	Sangsikade	<i>Cicadetta montana</i>	insekt			x	x							x		gjengroing av fremmede planter
68	Bred blålibelle	<i>Libellula depressa</i>	insekt													
69	Øyenstikkere; Klubbe-elvøyenstikker, blåbåndvannymfe	<i>Gomphus vulgatissimus</i> , <i>Calopteryx splendens</i>	insekt													
70	Nordlandsglattkrans	<i>Tolypella normanniana</i>	kransalge													
71	"rødhalsad brunbagge"	<i>Phryganop-hilus ruficollis</i>	insekt													
72	Huldrestarr	<i>Carex heleo-nastes</i>	lav													
73	Bittergrønn	<i>Chimaphila umbellata</i>	karplante	x		x	x	x				x				små, isolerte populasjoner sårbare for tilfeldig endring
74	Irsk hinkelav	<i>Leptogium hibernicum</i>	lav	x		x	x									
75	Råtetvebladmose	<i>Scapania carinthiaca</i>	mose	x									x			

Handlingsplaner for naturtyper

Navn	Gruppe	skogbruk, skogplanting, treslagsskifte, skogbrann- bekjempelse	intensivt jordbruk, nydyrking	gjengroing	infrastruktur, nedbygging, massetak	drenering, vassdrags- regulering	slitasje, tråkk	forstyrrelse	klima- endring	forsuring	eutrofiering	forurensning, miljøgifter	fremmede arter, biol. konkurranse, predasjon	etter- strebelse: jakt, samling o.a.	merknad
1 Slåttemark	kulturmark		x	x	x										
2 Kalk-lindeskog	skog	x			x								x		konkurranse fra gran, bøk, edelgran
3 Kalksjøer m vekt på kransalger	ferskvann			x		x					x		x		fremmede arter, sukse- sjon
4 Hule eiker	skog/kulturmark	x	x	x	x								x		manglende rekrutter; beverfelling
5 Høgmyr i innlandet	myrvåtmark	x		x	x	x		x			x			x	torvstrø, brenntorv
6 Terrengdekkende myr/høgmyr på kysten	myrvåtmark	x	x	x	x	x		x			x			x	torvstrø, brenntorv
8 Kystlynghei	kulturmark	x	x	x	x						x				
9 Høstingsskog	kulturmark	x		x	x								x		beite av hjortedyr
10 Kroksjøer og meandreerende elve- partier	ferskvann														
11 Elvedelta	myrvåtmark														
12 Fossesprøytsoner	ferskvann	x				x									
13 Rik sumpskog	skog	x	x		x	x									
14 Ålegrasenger	marint														
15 Kystfuruskog	skog														
16 Sanddyneområder	åpent	x		x	x		x		x		x		x		økt havnivå; gjengroing med fremmede arter;
17 Åpen grunnlendt mark i Oslofjordområdet	åpent			x	x		x		x		x		x	x	høsting av tareskog spredning og gjengroing av fremmede arter, høsting av sjeldne arter
18 Spesielle sandområ- der	åpent	x	x	x	x	x	x				x		x		gjengroing med frem- mede arter
19 Naturbeitemark	kulturmark		x	x	x										
20 Grotter	geologi														
21 Kalkskog	skog														
22 Strandeng/strandsump	myrvåtmark														
23 Rikmyr	myrvåtmark														
24 Korallrev	marint														



Norsk institutt for naturforskning (NINA) er et nasjonalt og internasjonalt kompetansesenter innen naturforskning. Vår kompetanse utøves gjennom forskning, utredningsarbeid, overvåking og konsekvensutredninger.

NINAs primære aktivitet er å drive anvendt forskning. Stikkord for forskningen er kvalitet og relevans, samarbeid med andre institusjoner, tverrfaglighet og økosystemtilnærming. Offentlig forvaltning, næringsliv og industri samt Norges forskningsråd og EU er blant NINAs oppdragsgivere og finansieringskilder.

Virksomheten er hovedsakelig rettet mot forskning på natur og samfunn, og NINA leverer et bredt spekter av tjenester gjennom forskningsprosjekter, miljøovervåking, utredninger og rådgiving.

ISSN:1504-3312
ISBN: 978-82-426-2580-9

Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor
Postadresse: Postboks 5685 Sluppen, NO-7485 Trondheim
Besøks/leveringsadresse: Tungasletta 2, NO-7047 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