

Tiltak for å ta vare på trua natur

Magni Olsen Kyrkjeeide, Bård Pedersen, Kristin Magnussen, Øyvind Nystad Handberg, Marianne Evju, Dag-Inge Øien, Heidi E. Myklebost, Inger Marie Aalberg Haugen, Craig Jackson og Jørn Thomassen



NINAs publikasjoner

NINA Rapport

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

Tiltak for å ta vare på trua natur

Magni Olsen Kyrkjeeide¹
Bård Pedersen¹
Kristin Magnussen²
Øyvind Nystad Handberg²
Marianne Evju¹
Dag-Inge Øien³
Heidi E. Myklebost¹
Inger Marie Aalberg Haugen¹
Craig Jackson¹
Jørn Thomassen¹

1 Norsk institutt for naturforskning

2 Menon Economics AS

3 NTNU Vitenskapsmuseet



Kyrkjeeide, M.O., Pedersen, B., Magnussen, K., Handberg, Ø.N.,
Evju, M, Øien, D.I., Myklebost, H.E., Haugen, I.M.A., Jackson, C. &
Thomassen, J. 2018. Tiltak for å ta vare på trua natur. NINA
Rapport 1554. Norsk institutt for naturforskning

Trondheim, oktober 2018

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-3292-0

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

KVALITETSSIKRET AV

Frøde Ødegaard

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningsjef Signe Nybø (sign.)

OPPDRAUGSGIVER(E)/BIDRAUGSYTER(E)

Miljødirektoratet

OPPDRAUGSGIVERS REFERANSE

M-1111|2018

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAUGSGIVER/BIDRAUGSYTER

Jørund Braa

FORSIDEBILDE

Trønderlav i Hedmark © Björn Nórden

NØKKEWORD

- Norge
- Svalbard
- arter
- artskart
- naturtyper
- metodeutvikling
- påvirkningsfaktorer
- truet natur
- rødliste
- økosystemtjenester
- tiltaksanalyse
- kostnadsberegning

KEY WORDS

Norway, Svalbard, species, threatened species, redlist, habitats,
ecosystem services, conservation

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA hovedkontor

Postboks 5685 Torgarden
7485 Trondheim
Tlf: 73 80 14 00

NINA Oslo

Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Tlf: 73 80 14 00

NINA Tromsø

Postboks 6606 Langnes
9296 Tromsø
Tlf: 77 75 04 00

NINA Lillehammer

Vormstuguvegen 40
2624 Lillehammer
Tlf: 73 80 14 00

NINA Bergen

Thormøhlensgate 55
5006 Bergen
Tlf: 73 80 14 00

www.nina.no

Sammendrag

Kyrkjeeide, M.O., Pedersen, B., Magnussen, K., Handberg, Ø.N., Evju, M., Øien, D.I., Myklebost, H.E., Haugen, I.M.A., Jackson, C. & Thomassen, J. 2018. Tiltak for å ta vare på trua natur. NINA Rapport 1554. Norsk institutt for naturforskning

Dagens tap av biologisk mangfold omtales som den sjette masseutryddelsen. Norge har gjennom flere internasjonale samarbeidsavtaler forpliktet seg til å stanse tap av biologisk mangfold (Konvensjonen for biologisk mangfold og Bernkonvensjonen), og målet om å ivareta arter og naturtyper innenfor deres naturlige utbredelsesområde er innarbeidet i norsk lovverk (Naturmangfoldloven). I stortingsmeldinga «Natur for livet» (2015-16) er ett av tre definerte nasjonale mål å ta vare på trua natur. Dette prosjektet er en oppfølging av stortingsmeldinga. Prosjektet har som mål å systematisere kunnskap om og foreslå tiltak som må iverksettes for at 90 kritisk og sterkt trua ansvarsarter (>25% av europeisk utbredelse i Norge) og 34 trua naturtyper skal gå ned ett trinn på rødlisteskalaen innen 2035. Mulige tiltak ble kostnadsvurdert fram mot 2035.

For å nå målsettingen med prosjektet har vi 1) utarbeidet metodikk for å lage kunnskapsgrunnlag, 2) laget kunnskapsgrunnlag, synteser og utbredelseskart for 90 arter og 33 naturtyper og 3) sammenstilt resultater for artene og naturtypene i prosjektet. Kostnader ble vurdert for mulige tiltak gjennom en tiltaksanalyse. Denne ble gjennomført som en samfunnsøkonomisk analyse av kostnader for ulike tiltak og effekt i form av måloppnåelse.

Rødlista for arter 2015 og Rødlista for naturtyper 2011 lå til grunn for arbeidet. Fra den opprinnelige lista, utgikk to arter, én fordi underartene også var inkludert og én som nylig har blitt synonym med en vanlig art. To arter, som er truet både på fastlandet og Svalbard, fikk utarbeidet to kunnskapsgrunnlag hver. Det ble utarbeidet 33 kunnskapsgrunnlag for naturtyper (temperert kystfuruskog utgikk).

Den hyppigste påvirkningsfaktoren for både arter og naturtyper er arealpåvirkning, som inkluderer blant annet arealendringer og -beslag innen jordbruk og skogbruk. Klimatiske endringer utgjør også en stor trussel for arter og naturtyper. For naturtypene er også forurensing og fremmede arter viktige påvirkningsfaktorer, mens for arter er det heller påvirkning fra stedegne arter og forstyrrelser fra mennesker. Ni naturtyper og 21 arter har ikke fått hovedmålsetting om ett trinn ned på rødlistekategorien innen 2035, blant annet fordi disse rødlisteobjektene hovedsakelig er trua av klimaendring, som vanskelig motarbeides med fysiske tiltak.

Omtrent 30% av artene og 80% av naturtypene fikk anbefalt en tiltakspakke som gir måloppnåelse. For de artene og naturtypene som ikke fikk en anbefalt tiltakspakke, er dette forårsaket av kunnskapsmangel; enten om utbredelse, nåværende forekomster, påvirkningsfaktorer, effekten av tiltak eller andre faktorer. Tiltak ble fordelt på 14 tiltakskategorier, og om lag 1/3 av tiltakene ble plassert i kategorien Andre. Av de øvrige foreslåtte tiltakene var en stor andel i kategorien Hindre nedbygging, i tillegg til Skjøtselstiltak og Restaurering av arealer.

Våre resultater viser at 20 av artene forekommer i åtte av de trua naturtypene. Sikring av de aktuelle naturtypene mot utryddelse og tilstandsreduksjon er en nødvendig forutsetning for å sikre de trua artene som er knyttet til dem. For 19 av artene er det i tillegg foreslått tiltak spesifikt rettet mot arten som ikke var tilsvarende foreslått for naturtypen, men som anses nødvendige for å nå målsettingene for artene. Samtidig fant vi ingen direkte motsetninger mellom tiltaksbehovene for arter og naturtyper.

Dette prosjektet er et første forsøk på å operasjonalisere rødlista i en forvaltningskontekst. Metodikken utarbeidet i dette prosjektet er nå testet på til sammen 123 rødlisteobjekter. Spennet innen arter og naturtyper inkluderer alle hovedøkosystemer, mange artsgrupper og alle påvirkningsfaktorer på høyeste hierarkiske nivå. Dette gir et solid fundament for å videreutvikle og

forbedre metodikken, både ved ytterligere standardisering på tvers av rødlisteobjekter, men også for å tilpasse metodikken bedre til å dekke flere forvaltningsbehov.

Magni Olsen Kyrkjeeide (magni.kyrkjeeide@nina.no), Bård Pedersen (bard.pedersen@nina.no), Norsk institutt for naturforskning (NINA), NINA Trondheim, Postboks 5685 Torgarden, 7485 Trondheim, Kristin Magnussen (kristin@menon.no), Øyvind Nystad Handberg (oyvind@menon.no), Menon Economics AS, Sørkedalsveien 10B, 0369 Oslo, Marianne Evju (marianne.evju@nina.no), Norsk institutt for naturforskning (NINA), NINA Oslo, Gaustadalléen 21, 0349 Oslo, Dag-Inge Øien (dag.oien@ntnu.no), NTNU Vitenskapsmuseet Institutt for naturhistorie, 7491 Trondheim, Heidi E. Myklebost (heidi.myklebost@nina.no), Inger Marie Aalberg Haugen (inger.haugen@nina.no), Craig Jackson (craig.jackson@nina.no) og Jørn Thomassen (jorn.thomassen@nina.no), Norsk institutt for naturforskning (NINA), NINA Trondheim, Postboks 5685 Torgarden, 7485 Trondheim.

Abstract

Kyrkjeeide, M.O., Pedersen, B., Magnussen, K., Handberg, Ø.N., Evju, M., Øien, D.I., Myklebost, H.E., Haugen, I.M.A., Jackson, C. & Thomassen, J. 2018. Actions to conserve threatened nature. NINA Report 1554. Norwegian Institute for Nature Research.

The loss of biological diversity that we are currently experiencing is considered the sixth mass extinction on earth. Norway is committed by international agreements to halt the loss of biodiversity (Convention on Biological Diversity and Bern Convention), and the management of biodiversity is incorporated in Norwegian Law (Naturmangfoldloven). The Norwegian Government's report to the Parliament "Natur for livet" (Nature for life; 2015-16) states that one of three defined national goals is to conserve threatened species and habitats. The current project is an extension of this report. The aim of the project is to collect and systematize knowledge and suggest actions that will lower the risk of extinction by one level on the national red lists, for 90 species and 34 nature types. The species are either critically endangered or endangered and >25% of the European distribution lies in Norway. The economic costs of potential actions are estimated.

To reach the goal of this project we have 1) developed methodology to make knowledge bases and 2) made knowledge bases, syntheses, and distribution maps for 90 species and 33 nature types. The costs of actions were estimated through a socio-economic analysis of costs for different actions and their effects (achievement of goal).

The selection of species and habitats was based on the Norwegian red list of species from 2015 and the red list of nature types from 2011, respectively. Two species were excluded from the list, as one had its two subspecies represented on the list, and another has lately been synonymized with a common species. Two species were split into two knowledge bases as their redlist status differs in Svalbard and in mainland Norway. One nature type was excluded.

The main threat to the redlisted objects evaluated is land use change, included changes in land use from agriculture and forestry. Climate change is another major threat. For nature types, pollution and invasive species are commonly listed threats, while native species and human disturbance are threats to species. For nine nature types and 21 species, the main goal of reducing the redlist category by one step, were not considered practicable. The main reason for this was that climate change is the main threat for many of them, and suggesting actions reducing the risk of extinction in the face of climate change proved difficult.

For about 30% of the species and 80% of the nature types set of actions that will reduce their risk of extinction was recommended. For those that did not get such a recommendation, we lack crucial knowledge of some sort - about their distribution, current occurrences, impact of threats or the effect of actions conserving them. Suggested actions were grouped in 14 categories, and about 1/3 of the actions were categorized as "Others". Other common actions were Preventing Habitat Loss, Management Actions of various kinds and Restoration of Habitats.

Our results show that 20 of the species occur in eight of the threatened nature types. Preventing degradation of such nature types is necessary to also conserve the species. On the other hand, 19 of the species have, in addition, specific actions that are needed to further conserve them.

This project is a first attempt to operationalize the redlist as a management tool. The method has now been tested for 123 redlisted objects in all. The species and habitats included represent all main ecosystems, many species groups, and all threats ranked at the highest hierarchical level. This gives a solid base for further developing and improving this tool to better meet the needs of management and decision makers.

Magni Olsen Kyrkjeeide (magni.kyrkjeeide@nina.no) and Bård Pedersen (bard.pedersen@nina.no), Norsk institutt for naturforskning (NINA), NINA Trondheim, Postboks 5685 Torgarden, 7485 Trondheim, Kristin Magnussen (kristin@menon.no) and Øyvind Nystad

Handberg (oyvind@menon.no), Menon Economins AS, Sørkedalsveien 10B, 0369 Oslo, Marianne Evju (marianne.evju@nina.no), Norsk institutt for naturforskning (NINA), NINA Oslo, Gaustadalléen 21, 0349 Oslo, Dag-Inge Øien (dag.oien@ntnu.no), NTNU Vitenskapsmuseet Institutt for naturhistorie, 7491 Trondheim, Heidi E. Myklebost (heidi.myklebost@nina.no), Inger Marie Aalberg Haugen (inger.haugen@nina.no), Craig Jackson (craig.jackson@nina.no) and Jørn Thomassen (jorn.thomassen@nina.no), Norsk institutt for naturforskning (NINA), NINA Trondheim, Postboks 5685 Torgarden, 7485 Trondheim.

Innhold

Sammendrag	3
Abstract	5
Innhold	7
Forord	8
1 Innledning.....	9
2 Metode for utarbeidelse av kunnskapsgrunnlag	11
2.1 Forutsetninger.....	12
2.2 Status, utbredelseskart og GIS-analyse.....	13
2.3 Bakgrunnsinformasjon – økologi og relasjoner mellom arter og naturtyper	16
2.4 Påvirkningsfaktorer	17
2.5 Analyse av målsetting.....	18
2.5.1 Hovedmål.....	18
2.5.2 Delmål basert på rødlistekriterier.....	18
2.5.3 Nullalternativ	20
2.6 Tiltak og tiltakspakker	20
2.6.1 Tiltaksanalyse	20
2.6.2 Vurdering av tiltakenes effekt	23
2.6.3 Vurdering av tiltakenes kostnader	24
2.7 Anbefaling.....	26
2.8 Prosjekt for kunnskapsinnhenting	26
2.9 Synteser.....	26
2.10 Sammenstillinger og analyser	27
3 Resultater	29
3.1 Arter	29
3.2 Naturtyper	35
3.3 Tiltak og kostnader	39
3.4 Artenes forekomst i naturtypene	45
4 Diskusjon.....	48
5 Anbefalinger for videreutvikling av «Trua natur» som forvaltningsverktøy.....	53
6 Referanser	55
Vedlegg 1: Tabeller med arter og naturtyper inkludert i prosjekter	58
Vedlegg 2: Forutsetninger for priser og beregninger	65
Vedlegg 3: Utsnitt fra kostnadsberegningsark	70
Vedlegg 4: Eksempel på en syntese	71
Vedlegg 5: Følgeark til syntesene	74

Forord

Klima- og miljødepartementet ønsker en helhetlig tilnærming til oppfølgingen av Meld. St. 14 (2015-2016) «Natur for livet» og dens behandling i Stortinget. I den sammenhengen ba Miljødirektoratet i februar 2019 om tilbud på utarbeidelse av kunnskapsgrunnlag for 90 trua arter og 34 trua naturtyper som beslutningsgrunnlag for virkemiddelbruk for trua natur. I mars 2018 fikk et konsortium bestående av Norsk institutt for naturforskning NINA, Norsk institutt for vannforskning NIVA, NTNU Vitenskapsmuseet og Menon Economics AS i oppdrag å gjennomføre arbeidet som var utlyst som en åpen anbudskonkurranse.

Formålet med prosjektet er å utarbeide kunnskapsgrunnlag som skal ligge til grunn for beslutninger som bedre ivaretar 90 trua arter og 34 trua naturtyper. Målsettingen er at statusen for artene og naturtypene skal forbedres tilsvarende ett nivå på henholdsvis Norsk Rødliste for arter og naturtyper innen 2035. Det underliggende målet er at artene og deres genetiske mangfold skal ivaretas på lang sikt. Likeledes skal mangfoldet av naturtyper ivaretas på lang sikt ved at artsmangfoldet, økosystemfunksjoner og -tjenester ivaretas så langt det anses rimelig.

Prosjektet har vært todelt. For det første ble det utarbeidet metodikk for å systematisere kunnskapen om arter og naturtyper og om tiltak som må iverksettes for å forbedre artenes og naturtypenes truetstatus. Videre ble det utarbeidet kunnskapsgrunnlag og tilhørende synteser for 90 trua arter og 33 trua naturtyper basert på metodikken. Kunnskapsgrunnlagene og syntesene skal ferdigstilles av Miljødirektoratet, som lager de endelige beslutningsgrunnlagene for hver art og naturtype. Metodikken som er utviklet her, er et første forsøk på å operasjonalisere rødlistene for arter og naturtyper i en forvaltningskontekst i form av konkrete, etterprøvbare målsettinger og et sett av kostnadsberegnete tiltak for å nå disse målene.

NINA ledet arbeidet. Menon utviklet de økonomiske analysene, mens NINA utviklet de andre delene av metodikken. Kunnskapsgrunnlagene ble utarbeidet av eksperter ved NINA, NIVA og NTNU Vitenskapsmuseet der Menon stod for kostnadsberegningene.

Tusen takk til alle fagekspertene som har utarbeidet kunnskapsgrunnlag, fra NINA; Heidi E. Myklebost, Kristine Bakke Westergaard, Mari Jokerud, Jarle W. Bjerke, Jenni Nórden, Björn Nórden, Tor Erik Brandrud, Oddvar Hanssen, Anders Endrestøl, Jan Ove Gjershaug, Jenny Mattisson, Johanna Järnegren, Børre Dervo, Marianne Evju, Frode Ødegaard, fra NTNU Vitenskapsmuseet; Dag-Inge Øien, Anders Lyngstad, Vibekke Vange, Kristian Hassel, Gunnar Austrheim, fra NIVA; Hartvig Christie, Marit Mjelde, og fra FlowerPower; Hanne Hegre. En stor takk til samfunnsøkonomene i Menon som har bidratt med metodeutvikling, tiltaksberegninger og kvalitets-sikring av syntesene; Øyvind Nystad Handberg og Kristin Magnussen. Takk til alle som har bidratt med kartproduksjon; Monica Ruano (NINA), Frank Hanssen (NINA), Craig Jackson (NINA), Marc Daverdin (NTNU VM) og Bjørnar Dervo (3D smia). En stor takk til Inger Marie Aalberg Haugen (NINA) som har sammenstilt samtlige synteser. Tusen takk for uvurderlig innsatts med sluttrapporten til Bård Pedersen (NINA), Kristin Magnussen (Menon), Øyvind Nystad Handberg (Menon), Marianne Evju (NINA), Dag-Inge Øien (NTNU VM), Heidi E. Myklebost (NINA), Inger Marie Aalberg Haugen (NINA) Craig Jackson (NINA) og Jørn Thomassen (NINA). Takk til alle i NINA som har bidratt med stort og smått; Heidi E. Myklebost, Arnstein Staverløkk, Trine Hay Setsaas, Kari Sivertsen. Takk til de som har kvalitetssikret rapporten; Frode Ødegaard (NINA), Signe Nybø (NINA) og Ståle Navrud (Menon). Til slutt en stor takk til Jørn Thomassen som ledet prosjektet de fire første månedene og Bård Pedersen som har vært den faglige bærebjelken i prosjektet.

Jørund Braa har vært ansvarlig for prosjektet i Miljødirektoratet, vi takker ham og mange andre fra Miljødirektoratet for konstruktive innspill underveis. Takk også til Snorre Henriksen ved Artsdatabanken for rødlistedata.

Magni Olsen Kyrkjeeide,
Prosjektleder, oktober 2018

1 Innledning

Tap av biologisk mangfold er en global utfordring, fordi tap av arter og populasjoner vil gi mindre robuste økosystemer og dermed færre naturgoder (Cardinale mfl. 2012). Hastigheten som arter utrykkes med i dag, ligger langt over den utryddelsesraten som har blitt observert gjennom geologisk tidsskala, og omfanget er så alvorlig at dette omtales som starten på den sjette masseutryddelsen (Ceballos et al. 2015).

I Norge regnes i dag 2355 arter som trua, hvorav 241 er kritisk truet (CR) og 879 er sterkt truet (EN; Henriksen & Hilmo 2015a). Videre ble 40 naturtyper vurdert som trua på Norsk rødliste for naturtyper i 2011 (Lindgaard & Henriksen, red.). Gjennom Konvensjonen om biologisk mangfold (CBD) og Aichi-mål 12 har Norge forpliktet seg til å stoppe tap av biologisk mangfold og forbedre statusen for trua arter innen 2020. I tillegg skal Bernkonvensjonen (Konvensjonen om vern av ville europeiske planter og dyr og deres naturlige leveområder) sikre at europeiske arter og populasjoner ikke går tapt. Her har Norge et spesielt ansvar for trua arter som har mer enn 25 % av den europeiske bestanden sin i Norge. Disse artene kalles norske ansvarsarter. Blant artene som er sterkt og kritisk truet i Norge, er det tilsammen 92 arter, inkludert 2 underarter som også er norske ansvarsarter.

Naturmangfoldloven ble en del av norsk lovverk i 2009. Naturmangfoldloven har som formål å ta vare på natur gjennom bærekraftig bruk og vern. Blant virkemidlene i Naturmangfoldloven er å gi visse arter status som prioriterte arter (jf. §23) og visse naturtyper status som utvalgte naturtyper (§52). To av de 92 mest trua ansvarsartene, svartkurle *Nigritella nigra* og trøndertorvmose *Sphagnum troendelagicum*, har status som prioriterte arter (<http://www.miljostatus.no/prioriterte-arter>). Seks naturtyper har så langt fått status som utvalgte naturtyper. Dette er hule eiker, kalklindeskog, kalksjøer, kystlynghei, slåttemyr og slåttemark. I Stortingsmelding 14 (2015-2016) «Natur for livet – Norsk handlingsplan for naturmangfold» er ett av tre definerte mål å ta vare på trua natur. Regjeringens handlingsplan omhandler Norges oppfølging av Aichi-mål 12 (CBD) og hvordan regjeringen skal bidra for å ta vare på naturmangfoldet. Handlingsplanen omtaler spesielt hvordan Norges ansvarsarter bedre skal ivaretas.

Dette prosjektet er en oppfølging av «Natur for livet» og har som målsetting å utarbeide kunnskapsgrunnlag for de resterende 90 ansvarsartene i rødlistekategoriene sterkt og kritisk truet, som ikke har status som prioritert art, samt 34 trua naturtyper. Kunnskapsgrunnlagene skal systematisere kunnskapen om artenes og naturtypenes økologi, status og trusselbilde, og hvilke tiltak til som må iverksettes for å forbedre artenes og naturtypenes truetstatus. Prosjektet skal synliggjøre hvilke tiltak som må settes i verk for å forbedre status for de 90 artene med ett trinn på Norsk rødliste for arter fra 2015 til 2035, og tilsvarende de 34 naturtypene med ett trinn på Norsk rødliste for naturtyper fra 2011 til 2035.

For å nå målsettingen med prosjektet har vi utarbeidet 1) metodikk for å fylle ut kunnskapsgrunnlag, 2) kunnskapsgrunnlag, synteser og utbredelseskart for alle 90 arter og 34 naturtyper (**vedlegg 1**) og 3) en sammenstilling av resultater for de samme artene og naturtypene.

Kunnskapsgrunnlagene bygger på eksisterende kunnskap og rødlistevurderingene fra 2015 for arter og fra 2011/2018 for naturtyper og er i samsvar med dem. Blant annet omhandler kunnskapsgrunnlagene status for utbredelse og tilhørighet i naturtype (inkludert kartfesting av kjente forekomster), vurdering av økosystemfunksjon og -tjenester, taksonomisk status og rødlistestatus, hvilke påvirkningsfaktorer som har virket fram til i dag og som sannsynligvis vil virke i framtiden. Videre foreslås det mulige tiltak som må iverksettes for å oppnå målsettingen om å ivareta og redusere truetheten for de aktuelle artene og naturtypene. Med tiltak menes hva som fysisk må skje eller ikke skje for at målene om ivaretagelse av trua natur skal nås. For at forvaltningen skal kunne vurdere hvilke virkemidler som er hensiktsmessige, har vi bestrebet oss på å beskrive tiltakene så presist som mulig. Dette har også vært nødvendig for å kunne beregne tiltakskostnader. Beskrivelser av tiltak kan for eksempel være på formen «sikre at arealet på lokalitet A på 40 dekar beites med sau», «oppretholde vannføring i elvene A, B og C med forekomst av art

Y», eller «sette opp et gjerde på 40 kilometer for å hindre at rein beiter på et område der art Z vokser». Mulige tiltak er også kostnadvurdert fram mot 2035. Dette gjøres gjennom en tiltaksanalyse. Med det menes en analyse av tiltakenes kostnader og effekt mht. måloppnåelse.

Hvilke virkemidler som skal tas i bruk for å nå målene, er ikke en del av dette prosjektet, men utarbeides for hver art og naturtype av oppdragsgiver.

Utarbeidelsen av kunnskapsgrunnlag er gjennomført av ulike fageksperter. I kapittel 2 beskriver vi metoden for utarbeidelse av kunnskapsgrunnlag og hvilke føringer som er lagt for ekspertenes arbeid med kunnskapsgrunnlagene, og vi redegjør detaljert for prosedyre for tiltaksanalyser.

Kapittel 3 er en sammenstilling av resultater for arter, naturtyper, tiltak og kostnader. Kunnskapsgrunnlag og synteser for hver enkelt art og naturtype leveres som egne Excel- og Wordfiler til oppdragsgiver.

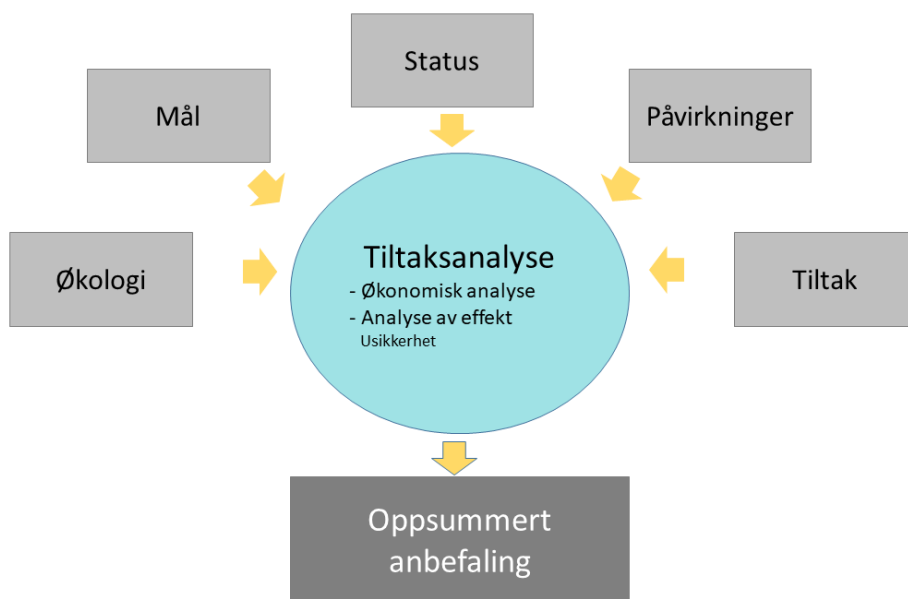
I kapittel 4 og 5 diskuteres resultater og det gis anbefalinger for videreutvikling av metodikken som forvaltningsverktøy for ivaretagelse av trua natur.

2 Metode for utarbeidelse av kunnskapsgrunnlag

Her beskrives metoden for utarbeidelse av kunnskapsgrunnlag som ble fulgt i dette prosjektet. Metoden kan eventuelt forbedres og videreutvikles for nye, tilsvarende prosjekt i framtiden. Beskrivelsen bygger på en manual for kunnskapsgrunnlag og synteser som ble utarbeidet i prosjektets første fase. Manualen ble gjort tilgjengelig for alle prosjektets deltagere og lå til grunn for deres arbeid.

Det sentrale elementet i metoden er en analyse av foreslåtte tiltak for å nå konkrete målsettinger for artenes og naturtypenes (heretter kalt rødlisteobjekter når de omtales sammen) grad av truet-het i 2035. Tiltaksanalysen ble gjennomført med sikte på å nå målsettinger som var formulert i forkant av prosjektet. Disse forelå som premisser for tiltaksanalysen og var dermed ikke et resultat av analysen.

I tillegg til målformuleringer var tiltaksanalysen basert på kunnskap om rødlisteobjektets økologi, en beskrivelse av de viktigste påvirkningsfaktorene som utgjorde en trussel for objektet, en beskrivelse av objektets status i dag, og en beskrivelse, karakterisering og kostnadsberegning av et sett av relevante tiltak (**figur 2.1**). Analysens resultat var en anbefalt «tiltaks pakke» som, hvis iverksatt, skulle medføre at målsettingen ble nådd innen 2035.



Figur 2.1. Kunnskapsgrunnlagenes struktur.

Metoden representerer et første forsøk på å operasjonalisere rødlistene for arter og naturtyper i en forvaltningskontekst i form av konkrete, etterprøvbare målsettinger og et sett av kostnadsberegnete tiltak for å nå disse målene. I påvente av et bredere erfaringsgrunnlag i bruk av metoden har en i denne omgang i liten grad lagt vekt på å standardisere de ulike kunnskapselementene i forhåndsdefinerte kategorier. Det samme gjelder håndtering av usikkerhet. Kunnskapsgrunnlagene inneholder ikke en analyse av virkemidler for juridisk forankring av de foreslåtte tiltakene eller forslag til finansiering av dem.

Sammen med kunnskapsgrunnlagene ble det for hver art og naturtype utarbeidet en syntese på 2-2,5 sider (**kapittel 2.9**). Syntesene er et kondensert sammendrag av kunnskapsgrunnlagene

med fokus på grunnlagenes konklusjoner og inneholder i liten grad utdypende beskrivelser, diskusjoner eller begrunnelser. Syntesene presenteres i tillegg et kart over rødlisteobjektets utbredelse basert på tilgjengelige data hentet fra Artsdatabankens og Miljødirektoratets databaser og andre kilder (**kapittel 2.2**).

Kunnskapsgrunnlagene ble utarbeidet i elektronisk form som Excel-bøker bestående av fire (naturtyper) eller fem (arter) ark, mens syntesene ble utarbeidet som Word-dokumenter. Kunnskapsgrunnlagene inneholder opplysninger om forfatter, institusjon (se ekspertliste i **vedlegg 1**) og tidspunkt for utarbeidelse, samt en referanseliste.

2.1 Forutsetninger

Tiltaksanalysen baseres på at et sett av primære forutsetninger er oppfylt og fortsatt vil være oppfylt i 2035. Eksempler på slike forutsetninger er:

- en art som er rødlista per 2015 er en «god art». Dvs. en forventer at arten i 2035 fortsatt har status som en gjeldende taksonomisk enhet som er relevant for rødlistevurdering, og vil mest sannsynlig ikke utgå ved taksonomiske revisjoner.
- kriteriesettet for rødlisting av arter er ikke vesentlig endret i 2035.
- artens truethetsgrad (rødlistekategori) per 2015 er korrekt vurdert i Norsk rødliste for arter (Henriksen & Hilmo 2015b).
- en rødlista naturtype per 2011 er en «god naturtype». Dvs. en forventer at den trua naturtypen, slik den er beskrevet og definert per 2011 (2018), fortsatt regnes som en naturtype med tilsvarende relevans for norsk naturforvaltning i 2035.
- kriteriesettet for rødlisting av naturtyper er ikke vesentlig endret i 2035.
- naturtypens truethetsgrad per 2011 er korrekt vurdert i Norsk rødliste for naturtyper (Lindgaard & Henriksen 2011).
- en har tilstrekkelig kunnskap om rødlisteobjektets økologi, dets status mht. rødlistekriteriene samt de viktigste påvirkningsfaktorene til å kunne foreslå relevante tiltak som med stor grad av sannsynlighet har tilstrekkelig effekt i forhold til målsettingen.

Det ble ikke utarbeidet kunnskapsgrunnlag for synonymiserte taksa som etter rødlistevurderingen er slått sammen og inkludert i andre taksa, eller for tidligere definerte naturtyper som på tilsvarende måte ikke lenger blir utskilt som egne typer. Dette ble avklart med oppdragsgiver for de artene og naturtypene dette gjaldt.

Metoden som presenteres i denne rapporten tar utgangspunkt i rødlistekriteriene for naturtyper fra 2011 og inneholdt ikke rutiner for å håndtere eventuelle konsekvenser av revisjoner av kriteriene for formulering av målsetting og delmål, for relevansen av tiltak, for anbefaling av tiltakspakke eller prioritering mellom tiltak. For naturtyper der ekspertene også var involvert i rødliste-arbeid, har man imidlertid brukt foreløpige rødlistevurderinger for 2018 for å understøtte delmål (**kapittel 2.5.2**).

Målsettinger og tiltaksanalyse skulle i utgangspunktet bygge på rødlistevurderingene fra 2015 for arter og fra 2011/2018 for naturtyper og være i samsvar med dem. En skulle derfor ikke utarbeide en metode for eller foreta en revisjon av de beskrivelser, påstander eller den dokumentasjon som lå til grunn for rødlistevurderingene. For enkelte arter og naturtyper ble det likevel reist tvil om rødlistevurderingenes konklusjoner var korrekte ut fra tilgjengelig dokumentasjon. For andre rødlisteobjekter var det i etterkant av rødlistevurderingene framkommet nye opplysninger om objektets status som tilsa at vurderingene burde revideres. I slike tilfeller avvek man fra rødlistevurderingene der endringene påvirket utformingen av kunnskapsgrunnlaget mht. målsettinger, nullalternativet, påvirkningsfaktorer, tiltak eller måloppnåelse. Avvik fra premissene lagt i rødlistevurderingene, er beskrevet og begrunnet i de aktuelle kunnskapsgrunnlagene. For noen objekter ble hovedmålsettingen justert i tråd med en revidert oppfatning av objektets status,

for andre objekter ble målsettingene likevel opprettholdt. Et tredje alternativ var å foreslå undersøkelser med målsetting å avklare objektets status. I hvert tilfelle ble det gitt en begrunnelse for de valg som ble foretatt.

For rødlisteobjekter der det ikke er tilstrekkelig kunnskap til å foreslå relevante tiltak, ble det i stedet foreslått prosjekter for innhenting av manglende kunnskapen (**kapittel 2.8**).

Noen av forutsetningene listet over omtales og diskuteres videre i **kapitlene 3 og 4**.

2.2 Status, utbredelseskart og GIS-analyse

Kunnskapselementene som ble benyttet til å karakterisere en arts status framgår av **tabell 2.1**. De omfatter bl.a. en beskrivelse av artens tilstand mht. de egenskapene som dannet grunnlaget for rødlistevurderingene, dvs. populasjonsstørrelse, forekomstareal og antall lokaliteter. Artens utbredelse i Norge ble også beskrevet sammen med andelen den norske populasjonen utgjør av nordisk- og europeisk bestand. Videre inngikk utviklingen av artens rødlistestatus og en beskrivelse / vurdering av dens taksonomiske status.

Kunnskapselementene som karakteriserer en naturtypes status i Norge er tilsvarende naturtypens areal og utbredelse, antall registrerte forekomster i Miljødirektoratets NiN-base, naturbase og eventuelt andre tilgjengelige databaser, andelen av nordiske og europeiske forekomster og rødlistestatus i 2011. Endelig utgave av den nye rødlista for naturtyper for 2018 forelå ikke før prosjektet var avsluttet. Oversikt over kunnskapselementene med forklaring er vist i **tabell 2.2**.

Det ble ikke gitt sterke føringer for hvilken form opplysningene om kunnskapselementer som representerte tillegg til rødlistevurderingenes kunnskapsgrunnlag skulle gis. Det ble gitt mulighet for begrunnelser, vurderinger og utdypende forklaringer i et eget kommentarfelt for hvert kunnskaps-element. Kunnskapen om rødlisteobjektets utbredelse og forekomst ble vurdert etter forhånds-definerte kriterier. Mangler i kartleggingen av rødlisteobjektet ble også beskrevet.

Tabell 2.1. Kunnskapselementer som ble benyttet til identifikasjon av rødlisteobjekt og til å beskrive dets status og økologi i kunnskapsgrunnlagene for arter, med en kortfattet forklaring eller veiledning for utfylling av hvert element.

Kunnskapselement	Forklaring
Norsk navn	Følg Artsdatabanken navnebase, eks. Sibirnattfiol
Vitenskapelig navn	Følg Artsdatabanken navnebase, eks. <i>Lysiella oligantha</i>
Author	Følg Artsdatabanken navnebase, eks. (Turcz.) Nevski
Synonym	Følg Artsdatabanken navnebase, eks. <i>Lysiella obtusata</i> ssp. <i>oligantha</i> (Turcz.) Tolm.
Taksonomisk utfordring	Hvis det er noen, eks. om det er tvil om tilhørighet, variasjon i ploidinivå, hybridisering, etc.
Om arten	Kort beskrivelse av arten
Rødlistestatus forkortelse 2006	CR; EN; VU; NT
Rødlistestatus 2006	kritisk truet; sterkt truet; sårbar; nær truet
Rødlistekriterier 2006	Kolonne R-S ark "Kriteriedokumentasjon", eks. B2a(i)b(ii,iii,iv), D1.
Rødlistestatus forkortelse 2010	CR; EN; VU; NT
Rødlistestatus 2010	kritisk truet; sterkt truet; sårbar; nær truet
Rødlistekriterier 2010	Kolonne P-Q ark "Kriteriedokumentasjon", eks. B2a(i)b(ii,iii,iv), D1.
Rødlistestatus forkortelse 2015	CR; EN; VU; NT

Rødlistestatus 2015	kritisk truet; sterkt truet; sårbar; nær truet
Rødlistekriterier 2015	Kolonne N-O ark "Kriteriedokumentasjon", eks. B2a(i)b(ii,iii,iv), D1.
Antall år med nåværende status	
Årsak endring 2010 til 2015	Kolonne T fra "Kriteriedokumenstasjon"
Antall individer	Fra "Uttrekk rødlista", kolonne AE inkluderer mørketall, kolonne AC dersom mørketall =1
Antall lokaliteter	Fra "Uttrekk rødlista", kolonne BM "merknader". Kvaliteten på artens forekomster vurderes for arter vurdert etter B og D, dvs. source-sink, størrelse, viktige populasjoner, etc.
Forekomstareal	Kolonne AB fra "Uttrekk rødlista", inkluderer mørketall
Hvor finnes arten	Eks. Tosenfjorden (Bindal, Nordland)
Kunnskap om utbredelse	Kort vurdering på hvor god kunnskapen er, oppgi bestandstatus for delbestander (dersom dette er relevant) i kolonne for fritekst.
Geografiske mangler i kartlegging	Områder som ikke er kartlagt
Andel av verdens bestand	Fra "Uttrekk rødlista" kolonne X
Andel av europeisk bestand	Fra "Uttrekk rødlista" kolonne W
Generasjonstid	Oppgi generasjonstid, hentes fra "Uttrekk rødlista" kolonne U
Andre relevante livshistorieegenskaper	Skriv kort om livshistorieegenskaper / livshistoriestrategier relevante for arten og for oppfylling av målsetningen; reproduksjon, spredningsevne, Grime strategier osv.
Habitat	Beskriv kort artens habitat, habitatkrav, krav til voksested, klimakrav og tilsvarende. "Uttrekk rødlista" kolonne BI
Funksjonsområde	NB! En rad pr. type område. Relevant først og fremst for mobile arter.
Parvise interaksjoner med andre arter	NB! En rad pr. interaksjon. Beskriv de viktigste, kjente relasjonene til andre arter. Bruk en rad for hver viktige parvise relasjon. Nevn de andre arten(e) som inngår i relasjonen med den aktuelle arten, og type relasjon.
Opptak av næringsstoffer og energi	Karakteriser arten mht. hvilke energikilder og kilder for næringsstoffer den benytter. Velg en eller flere av følgende kategorier, autotrof organisme, herbivor, karnivor, omnivor, detritivor (detrituseter), saprotrof organisme (ekstern nedbrytning), symbiontisk (f.eks. gjennom mykorrhiza). Lag egen kategori hvis disse ikke er tilstrekkelige for å beskrive arten.
Økosystemfunksjon I	Angi artens «trofiske funksjon». Velg en eller flere av primærprodusent, primærkonsument, mellompredator, topppredator, nedbryter.
Økosystemfunksjon II	Angi eventuelt andre økosystemfunksjoner arten fyller, slik som mykorrhiza, pollinasjon, nitrogenfiksering, torvdannelse, betydning for vannhusholdning, substrat/livsmedium for andre organismer, jorddannelse. Lag egen kategori hvis disse ikke er tilstrekkelige til å beskrive arten.
Annen betydning	Vurder artens eventuelle betydning for naturtyper, landskap, kulturminner, intakthet av økosystemer, osv. Bruk en rad for hver naturtype / landskapstype / type kulturminne

Økosystemtjenester	NB! En rad pr. tjeneste. Angi artens økosystemfunksjon og hvilke økosystemtjenester den utfører fordelt på de fire hovedkategoriene beskrevet i NOU 2013:10 s. 43.
--------------------	---

Tabell 2.2. Kunnskapselementer som ble benyttet til identifikasjon av rødlisteobjekt og til å beskrive dets status og økologi i kunnskapsgrunnlagene for naturtyper, med en kortfattet forklaring eller veiledning for utfylling av hvert element.

Kunnskapselement	Forklaring
Norsk navn	Følg Artsdatabankens navn i Rødlista for naturtyper 2011
Om naturtypen	Noen setninger som beskriver naturtypen
Økologi	Naturtypens økologiske egenskaper.
God tilstand	Beskriv hva som karakteriserer en god tilstand for naturtypen
Avgrensning etter NiN 2.0	Følg Artsdatabankens oversettelse mellom Rødlista for naturtyper 2011 og NiN2
Avgrensning som forvaltningsenhet	Gi en anbefaling om naturtypens avgrensning som hensiktsmessig forvaltningsenhet, beskrevet ved hjelp av NiN2
Avgrensning mot Naturtyper av nasjonal forvaltningsinteresse	Følg definisjonene av NNF-er i NINA Kortrapport 72
Tid for rødlistevurdering	2011
Rødlistestatus forkortelse 2011	CR; EN; VU; NT
Rødlistestatus 2011	kritisk truet; sterkt truet; sårbar; nær truet
Rødlistekriterier 2011	Kolonne D i Naturtyper rødlisteinformasjon, eks. 4.1.a(1)
Andel av nordisk forekomst	Kun hvis dette er mulig
Andel av europeisk forekomst	Kun hvis dette er mulig
Antall forekomster NiN	NiN-basen. Se tabell i arket "GIS-tabeller". Spesifiser: dekker arealet kun naturtypen, eller andre naturtyper også?
Antall forekomster Naturbase	Naturbase. Se tabell i arket "GIS-tabeller". Spesifiser: dekker arealet kun naturtypen, eller andre naturtyper også?
Antall forekomster andre kilder	F. eks. Myrbase
Geografiske mangler	Angi hvor stor prosentandel av potensielle forekomster som er kartlagt.
Naturtypens reelle areal	Kolonne I i Naturtyper rødlisteinformasjon. Suppler med fritekst basert på vurderingene i de to raden over.
Økosystemtjenester	
Samfunnsøkonomisk verdi	Beskrives med ord
Trua arter og artsmangfold	Oppgi forekomst av trua arter (listes opp arter adskilt med; hvis mulig). Beskriv artsmangfoldet i kolonnen for fritekst.

Rødlisteobjektene nåværende utbredelse i Norge ble framstilt i kart basert på data fra tilgjengelige kilder. Utbredelseskartene ble presentert i syntesene, men ble ikke inkludert i selve kunnskapsgrunnlagene. Forekomstdata for arter og kartpolygoner/arealdata for naturtyper ble i første omgang hentet fra Artskart (Artsdatabanken 2018), Naturbase (Miljødirektoratet 2018a), og Miljødirektoratets tre databaser for NiN kartleggingsdata: NiN hovedbase, NiN 5K og NiN Landingsbase. For flere rødlisteobjekter ble disse dataene supplert med data fra andre kilder: Havforskningsinstituttets MAREANO database for biologiske data (Mareano 2018), Elvedeltadatabasen

(Miljødirektoratet 2018b), NTNU Vitenskapsmuseets Myrdatabase (Øien et al. 2013), Vannmiljø og Vann-Nett (Miljødirektoratet 2018c, Miljødirektoratet & Norges Vassdrags- og energidirektorat 2018), SEAPOPs database over sjøfugl (SEAPOP 2018) og Rovbase (Norsk institutt for naturforskning 2018). Utbredelsesdataene ble kvalitetssikret av den enkelte ekspert og oppdatert ved behov før utbredelseskartet ble ferdigstilt.

ArcMap 10.6 ble brukt til alt GIS-arbeid, både analyse og kartproduksjon. For mange av naturtypene ble det utviklet egne søkekriterier i basene for å kunne identifisere og selektene naturtypenes forekomster i databasene. Dette var nødvendig fordi flere av basene var organisert etter andre typeinndelinger av natur og ikke inneholdt de trua naturtypene som egne kategorier. For terrestriske naturtyper i NiN-basene tok en utgangspunkt i oversettelsen mellom Rødlista for naturtyper 2011 og NiN2 i Halvorsen (2015). Selekterte data ble eksportert ut fra de relevante databasene. Samme polygon var ofte inkludert i mer enn en av de tre NiN-databasene, og i tillegg var det ofte delvis overlapp mellom disse polygonene og polygoner fra andre baser. Overlappende polygon fra de tre NiN-databasene måtte derfor først slås sammen for å unngå at beregnet areal og antall polygoner ble overestimert. Dette ble utført ved hjelp av «union» og «dissolve» verktøyene i ArcMap. For mange naturtyper ble det også benyttet tilleggsvariabler og -kriterier for avgrense typen geografisk, for eksempel bioklimatiske soner eller vegetasjonssoner. Alle avgrensninger av basert på Moen (1998). ArcMaps «clip» verktøy ble brukt for å fjerne data utenfor definerte områder.

En fullstendig liste med koordinater over alle forekomster som ligger til grunn for utbredelseskartene er gjengitt i artenes kunnskapsgrunnlag.

For naturtypene ble det laget tre tabeller som inngår i kunnskapsgrunnlagene. Den første tabellen angir antall polygoner. For de fleste naturtypene inneholder tabellen antall polygoner med henholdsvis A, B og C verdi fra Naturbase og antall polygoner kartlagt etter NiN presentert per fylke. Tilsvarende informasjon ble gitt for polygoner hentet fra andre databaser. For marine naturtyper ble denne informasjonen gitt per hav- og kystvannsområde innenfor norsk territorium. Inndelingen i havområder følger SEAPOP (SEAPOP 2018), mens inndelingen i kystvannsområder følger Fjordkatalogen (Miljødirektoratet 2018d). Den andre tabellen framstilte naturtypenes areal på tilsvarende måte. Overlapp mellom polygon fra ulike databaser ble gjengitt i begge tabeller. Antall polygoner, deres areal og overlapp ble beregnet ved bruk av «tabulate intersection» verktøyet i ArcMap. Den tredje tabellen inneholder en liste med kommunene naturtypen forekommer i.

2.3 Bakgrunnsinformasjon – økologi og relasjoner mellom arter og naturtyper

Bakgrunnsinformasjonen som inngår i kunnskapsgrunnlaget omhandler rødlisteobjektets økologi og dets relasjon til natursystemene definert i NiN2 (Halvorsen et al. 2016). De ulike kunnskapselementene som inngår for arter og naturtyper er gjengitt i hhv. **tabell 2.1** og **2.2**.

Hvert kunnskapselement ble karakterisert i forhold til hvor godt undersøkt og dokumentert kunnskapen om elementet er i litteraturen. Dette ble gjort på en standardisert måte etter på forhånd definerte kriterier: *godt kjent* hvis kunnskapselementet er karakterisert og kvantifisert gjennom vitenskapelige publikasjoner eller tilsvarende undersøkelser; *middels kjent* hvis dette kun delvis er tilfelle; *dårlig kjent* hvis kunnskapselementet kun er gitt generelle beskrivelser og ikke er forsøkt kvantifisert; *ukjent* hvis slike elementet ikke er beskrevet i litteraturen. Kunnskapshull ble eventuelt videre konkretisert og beskrevet. Det ble gitt mulighet for begrunnelser, vurderinger og utdypende forklaringer i et eget kommentarfelt for hvert kunnskapselement.

Kunnskapselementene for arter omfatter livshistorieegenskaper inklusive generasjonstid; karakterisering mht. hvilke energikilder og kilder for næringsstoffer artene benytter; beskrivelser av

arternes habitat og funksjonsområder; en oversikt og karakterisering av de viktigste interaksjonene med andre arter; deres økosystemfunksjoner; en beskrivelse av eventuelle økosystemtjenester artene produserer og av eventuelt andre viktige verdier og forhold knyttet til artene.

For hver art ble det gitt en oversikt over dens forekomst i de 34 trua naturtypene som inngår i prosjektet. Forekomstene ble, der det var naturlig, knyttet til de livsprosesser/stadier i artens livssyklus (jf. funksjonsområder) som blir gjennomført i naturtypen, til de sesonger arten forekom i naturtypen eller annet. Relasjonen til naturtypen ble videre karakterisert ved frekvensen arten forekommer i naturtypen (angitt ved en av følgende klasser: a. <0.1%, b. 0.1 – 1%, c. 1 – 10%, d. 10 – 50%, f. 50 – 100%) og hvor viktig (a. kritisk, b. viktig, c. uviktig) naturtypen er for opprettholdelse av levedyktige bestander av arten. Disse opplysningene danner grunnlaget for en sammenstilling og analyse av artenes forekomst i de 34 trua naturtypene.

Det ble også gitt en oversikt over artens forekomst i grunntyper av natursystemer innenfor NiN2. Disse opplysningene er imidlertid ikke sammenstilt.

Hver naturtype ble gitt en generell beskrivelse som ble benyttet som en innledende presentasjon av naturtypen i syntesene. Naturtypens økologi ble beskrevet ved de abiotiske forholdene som naturtypen opptrer under eller som eventuelt definerer den; de hevdregimer som ligger til grunn for de seminaturlige typene; de viktigste økosystemkomponentene (arter, horisontal og vertikal struktur) og økosystemprosessene. Med utgangspunkt i Miljødirektoratets kartleggingsinstruks for viktige naturtyper for naturmangfoldet (Miljødirektoratet 2018e) ble det gitt en beskrivelse av hva som representerer god tilstand for naturtypen (jf. kriteriene 4.1-4.2 for rødlisting av naturtyper, tilstandsreduksjon, Lindgaard & Henriksen 2011). Her kunne man ta utgangspunkt i de tilstandsvariablene som blir benyttet til å vurdere tilstand ved kartlegging av naturtypene (gjengroing, drenering, slitasje, artsinnhold etc. jf. Miljødirektoratets kartleggingsinstruks). Videre ble det gitt en oversikt over de økosystemtjenester naturtypen produserte, og hvis mulig, en omtale eller vurdering av tjenestenes samfunnsøkonomiske verdi. I bakgrunnsinformasjonen inngår også en omtale av naturtypens arts mangfold inklusive dens innhold av rødlistete arter så langt dette er kjent.

Naturtypene ble karakterisert med hensyn til hvilke NiN2 natursystemer de omfatter eller inngår i, og de ble tilsvarende også beskrevet og avgrenset i forhold til viktige naturtyper for naturmangfold (Arrestad et al. 2017). Det ble også gitt anbefalinger om hvordan naturtypene kan avgrenses som hensiktsmessige forvaltningsenheter.

2.4 Påvirkningsfaktorer

Beskrivelsen av påvirkningsfaktorer bygger i stor grad på rødlistevurderingenes beskrivelse av slike, både med hensyn til hvilke faktorer som ble inkludert i kunnskapsgrunnlagene og beskrivelsen av den enkelte påvirkningsfaktoren (jf. Lindgaard & Henriksen 2011, Artsdatabanken 2014). Det var imidlertid nødvendig å kvalitetssikre rødlistearbeidet mht. påvirkningsfaktorene. For enkelte rødlisteobjekter var viktige påvirkningsfaktorer ikke tatt med i grunnlaget for rødlistevurderingene. Dette gjaldt også faktorer som ikke kunne overses når en vurderte målsettingene (**kapittel 2.5**) og relevansen av foreslåtte tiltak og tiltakspakker (**kapittel 2.6**).

Alle påvirkningsfaktorer som inngår i rødlistevurderingen, ble listet i kunnskapsgrunnlagene. I tillegg ble alle andre, kjente faktorer med relevans for måloppnåelse og tiltak listet. Hver påvirkningsfaktor ble karakterisert med et «navn» eller type; en utdypende beskrivelse; tidsrom for påvirkning; påvirkningens omfang og styrke; hvorvidt faktoren er ny i forhold til beskrivelsene i rødlistevurderingene, og eventuelt en utdypende forklaring, kommentar eller begrunnelse. Relevansen til alle nye påvirkningsfaktorer skulle forklares og begrunnes i kunnskapsgrunnlaget. Eventuelle samspill mellom påvirkningsfaktorer (Halpern mfl. 2008) ble beskrevet i den grad slike er kjent.

Standard for inndeling og typifisering av påvirkningsfaktorer i Artsdatabankens rødlistebase (Henriksen & Hilmo 2015c) ble i utgangspunktet fulgt. Imidlertid er denne standarden ofte ikke presis og utdypende nok til at en kunne vurdere relevansen av mulige tiltak. I slike tilfeller ble det gitt en utdypende beskrivelse av påvirkningsfaktoren som omfatter hvilke kritiske egenskaper hos rødlisteobjektet faktoren påvirker, samt andre opplysninger som er nødvendige for å beregne kostnader av tiltak. Rødlistas format for å angi tidsrom (a. Kun historisk, b. Opphørt, kan inntreffe igjen, c. Pågående, d. Kun i fremtiden), omfang (a. Hele > 90 % forekomstarealet påvirkes, b. Majoriteten 50-90 % av forekomstarealet påvirkes, c. Minoriteten < 50 % av forekomstarealet påvirkes, d. En ubetydelig del av forekomstarealet påvirkes, e. Ukjent) og styrke (a. Rask reduksjon > 20 % over 10 år, b. Langsom, men signifikant, reduksjon < 20 % over 10 år, c. Ubetydelig/ingen nedgang d. Ukjent) ble benyttet (jf. Artsdatabanken 2014).

2.5 Analyse av målsetting

2.5.1 Hovedmål

I utgangspunktet var det overordna målet (hovedmålet) å forbedre rødlisteobjektets status med ett trinn på rødlisteskalaen innen 2035. Hovedmålet var definert i forkant av prosjektet, men kunne avvikes i spesielle tilfeller. Dette gjaldt for rødlisteobjekter hvor det vil være svært krevende eller umulig å nå hovedmålet gjennom realistisk skalerte tiltak, og for objekter der selv relativt enkle tiltak vil være tilstrekkelig for å nå målet. I disse tilfellene ble det formulert alternative hovedmål som ble begrunnet i hvert enkelt tilfelle:

- For rødlisteobjekter hvor det ville være *svært krevende* å nå hovedmålet beskrevet over, skulle en også vurdere hvordan tiltak kunne sikre at objektets status ikke ble forverret. For disse ble hovedmålsettingen enten satt til opprettholdelse av *dagens status* på rødlista i 2035, eller å beholde den opprinnelige målformuleringen om å redusere status med ett trinn.
- For rødlisteobjekter hvor en vurderte det som *umulig* å iverksette tiltak som innebar at målet ble nådd, vurderte en *i stedet* tiltak som sikret at objektets status ikke ble forverret. For disse ble hovedmålet dermed å opprettholde dagens status på rødlista i 2035.
- For rødlisteobjekter hvor hovedmålet kunne oppnås med relativt enkle tiltak, ble det i tillegg vurdert tiltak som kunne medføre at objektet ikke ville bli regnet som trua i rødlista for 2035. For disse ble hovedmålet satt til å redusere rødlisteobjektets status med to eller flere trinn på rødlisteskalaen innen 2035.

Det skulle i utgangspunktet ikke gjøres slike unntak for rødlisteobjekter som var naturlig sjeldne og ikke nødvendigvis var påvirket negativt av antropogene faktorer. For disse gjaldt fortsatt den overordna målsettingen om å redusere truetheten med ett trinn på rødlisteskalaen.

2.5.2 Delmål basert på rødlistekriterier

Kriteriesettene for rødlistekategorisering av arter og naturtyper ga grunnlag for en presisering av hovedmålsettingen i et sett av etterprøvbare delmål. Kriteriesettene var formulert med hensyn til et fåtalls populasjons- og naturtype-egenskaper (se under), og de inneholdt entydige kriterier for egenskapene som måtte oppfylles for den enkelte rødlistekategorien. På grunnlag av den valgte hovedmålsettingen kunne en dermed utlede hva som måtte oppfylles mht. de ulike egenskapene fram mot 2035. Dette ga igjen et konkret grunnlag til å foreslå og vurdere tiltak.

IUCNs kriteriesett for rødlistekategorisering av arter består av 11 kriterier (+ underkriterier) fordelt over 5 hovedgrupper: A1-A4: Populasjonsreduksjon, B1-B2: Geografisk utbredelse, C1-C2: Liten populasjon og pågående nedgang, D1-D2: Svært liten eller arealmessig begrenset populasjon, E: Kvantitativ analyse av risiko for utryddelse (Artsdatabanken 2014). Egenskapene som er mest sentrale i kriteriene er

- populasjonsstørrelse ved tidspunkt for rødlistevurdering,
- endringer i populasjonsstørrelse 10 år/3 generasjoner tilbake eller framover i tid,
- utbredelsesområde,

- forekomstareal,
- antall lokaliteter,
- samt risiko for utdøing hvis denne kan estimeres.

Egenskaper relatert til populasjonsstruktur og habitatkvalitet inngår i enkelte underkriterier. Disse egenskapene er definert mer presist i litteraturen om IUCN kriteriene (Artsdatabanken 2014, IUCN 2014). For hvert kriterium er det angitt grenseverdier som skiller mellom de ulike rødlistekategoriene. I prinsippet skal en art vurderes mot alle kriteriene. I praksis vil kun et utvalg av kriteriene være relevante ved vurderingen av en arts truethet. Dvs. at en art tilordnes et trinn på rødlisteskalaen mht. hvert av kriteriene som er relevante. Artens endelige kategorisering settes til den høyeste grad av truethet blant disse, og alle kriterier som tilsvarer denne rødlistekategorien skal listes.

For naturtyper ble det tilsvarende kriteriesettet i Lindgaard & Henriksen (2011) lagt til grunn. Det består av 7 kriterier og underkriterier fordelt over 4 hovedgrupper: 1.1-1.3: Arealreduksjon, 2: Få lokaliteter og reduksjon, 3: Svært få lokaliteter, 4.1-4.2: Tilstandsreduksjon. Naturtypeegenskapene som inngår i kriteriene er

- endring i utbredelsesområde over en periode på 50 år tilbake eller framover i tid
- endring i forekomstareal over en periode på 50 år tilbake eller framover i tid
- (pågående endring i) antall lokaliteter
- endring i tilstand over en periode på 50 år tilbake eller framover i tid.

Tilstandsendringer kan medføre endringer i utbredelsesområde, forekomstareal og/eller antall lokaliteter.

For et rødlisteobjekt som er vurdert som sterkt truet (EN), innebærer det overordna målet at objektet i 2035 minst skal tilfredsstille grenseverdiene for alle kriteriene tilsvarende kategorien sårbar (VU) eller et lavere trinn på rødlisteskalaen. Dvs. at alle egenskaper som tilsier at objektet var sterkt truet i 2015 vil være tilsvarende forbedret i 2035, og samtidig, at ingen andre egenskaper i kriteriesettet vil ha en negativ utvikling fram mot 2035 som medfører at rødlisteobjektet fortsatt vurderes som sterkt eller mer truet. Disse forholdene danner grunnlaget for en første presisering av målsettingen mht. egenskapene som er listet over (**tabell 2.3**). Målsettingen ble hvis mulig presisert videre i konkrete delmål for hver lokalitet, region eller bestand / delpopulasjon.

Tabell 2.3. Hypotetisk eksempel på presisering av hovedmålsettingen i delmål basert på IUCN kriteriene for rødlisting av arter, og formulering av et nullalternativ som et alternativt scenario for utviklingen hvis det ikke settes i gang tiltak. Eksemplet tar utgangspunkt i en art der antall reproduserende individ er mer enn halvert i løpet av de siste årene før 2015 til en populasjonsstørrelse på ca. 200 individ fordelt på 3 lokaliteter innenfor et forekomstareal som i løpet av perioden også er redusert til 300 km². Denne utviklingen tilsier at arten i 2015 ble vurdert til sterkt truet (EN) etter kriteriene A2, B2 og D1 (jf. Artsdatabanken 2014). Hovedmålet for arten blir dermed å oppnå status sårbar (VU) per 2035.

Populasjonsegenskap	Delmål	Nullalternativ
Endringer i populasjonsstørrelse	Nedgangen i antall reproduserende individ stanses	Nedgangen i antall reproduserende individ fortsetter fram mot 2035
Populasjonsstørrelse	Antall reproduserende individ økes til over 250 innen 2035	Antall reproduserende individ estimeres til å være mindre enn 25 i 2035.
Endring i forekomstareal og antall lokaliteter	Nedgangen i forekomstareal og antall lokaliteter stanses	Nedgangen i forekomstareal og antall lokaliteter fortsetter.
Forekomstareal og antall lokaliteter	Antall lokaliteter økes til flere enn 5 og forekomstarealet økes til	Antall lokaliteter estimeres til å være 1 i 2035.

	over 500 km ² ved (re)etablering av nye lokaliteter innen 2035 (strengt tatt ikke nødvendig hvis punktene over tilfredsstilles).	
Endringer i populasjonsstørrelse etter 2035	Per 2035 er prognosene for populasjonsutviklingen de neste 10 årene bedre enn en nedgang på 50%.	Per 2035 tilsier prognosene for populasjonsutviklingen at arten utryddes fra Norge i løpet av de neste 10 årene.

2.5.3 Nullalternativ

I kunnskapsgrunnlagene ble det gitt en beskrivelse av et scenario for fremtidig utvikling mot 2035 for arten/naturtypen hvis ingen nye tiltak blir iverksatt. Dette scenariet er referert til som nullalternativet, og bygger på følgende forutsetninger:

- Den siste rødlistevurderingen og de trender i populasjonsutviklingen / naturtypens utvikling som var påvist / estimert / påstått i rødlistevurderingen.
- Karakteriseringen av påvirkningsfaktorene foretatt i forbindelse med rødlistevurderingen (mht. f.eks. omfang og tidsrom).
- De samme scenarier for fremtidig utvikling av påvirkningsfaktorer og andre rammevilkår (av f.eks. klima) som var lagt til grunn for rødlistevurderingene, eller status quo hvis faktorenes / rammevilkårenes utvikling var ukjent / vanskelig å forutsi.
- Gjennomføring av planlagte, vedtatte, framtidige tiltak og planlagt videreføring av igangsatte tiltak. En utvidelse av allerede igangsatte tiltak, som f.eks. økt omfang av skjøtsel eller en utvidelse av vernede arealer, vil imidlertid i denne sammenhengen være å anse som nye tiltak og skal ikke tas hensyn til i beskrivelsen av nullalternativet.
- Vedtatte inngrep.

Nullalternativet ble beskrevet ved hjelp av de samme populasjons- eller naturtypeegenskapene som inngår i beskrivelsen av delmålene (**tabell 2.3**).

2.6 Tiltak og tiltakspakker

Beskrivelsen av tiltak omfatter både iverksatte tiltak og nye tiltak som ble foreslått for å oppnå hovedmålsettingen for rødlisteobjektet. Bare nye tiltak ble kostnadsberegnet (**kapittel 2.6.3**). Forslag om utvidelse av allerede igangsatte tiltak ble i denne sammenhengen betraktet som nye tiltak. Det var i utgangspunktet ikke anledning til å foreslå prosjekter for innhenting av ny kunnskap eller overvåkning som tiltak, men behov for kunnskapsinnhenting ble under visse premisser angitt separat (**kapittel 2.8**). Det var imidlertid gitt anledning til å foreslå prosjekter for kunnskapsinnhenting som en forsterkende del av tiltakspakker, der dette er nødvendig eller fordelaktig for å oppnå målsettingene. Slik kunnskapsinnhenting, som er ment å inngå som del av tiltakspakker, ble beskrevet som separate tiltak. Nødvendigheten av slike tiltak ble begrunnet.

2.6.1 Tiltaksanalyse

Hvert tiltak ble gitt et beskrivende navn og karakterisert som enten avdempende eller kompenserende. Tiltak som reduserer påvirkningsfaktorenes omfang, alvorlighetsgrad, eller som eliminerer faktorene helt, ble regnet som avdempende tiltak, mens tiltak som i stedet kompenserer for de negative effektene av påvirkningsfaktorene, ble regnet som kompenserende tiltak. Det ble angitt hvilke av de negative påvirkningsfaktorene listet i kunnskapsgrunnlaget som tiltaket eventuelt avdemper eller kompenserer for.

Videre ble tiltaksanalysen og kostnadsberegningene gjennomført med utgangspunkt i metodikken beskrevet i veileder i samfunnsøkonomiske analyser fra Direktoratet for økonomistyring (DFØ 2018) så langt den er relevant. Det innebærer at analysen ble gjennomført i følgende trinn:

Trinn 1: Beskrive problemet og formulere mål

I dette inngår: problembeskrivelse, beskrivelse av nullalternativet (altså hva skjer uten nye tiltak), valg av analyseperiode, vurdering av hva som er målene med tiltakene, og hvordan effekten skal måles.

Trinn 2: Identifisere og beskrive relevante tiltak

I dette inngår å finne fram til alle relevante og aktuelle tiltak som kan gjennomføres for å nå målene. Tiltakene skal også beskrives for å forklare hva de innebærer. Informasjonen må gis så eksakt som mulig, for eksempel hvor stort areal som må beites, hvor mange meter gjerde av en viss type som må settes opp osv. Dette trinnet er i all hovedsak gjennomført og lagt inn i kunnskapsgrunnlaget av de enkelte eksperter på arter og naturtyper. Det ble presisert så godt som mulig overfor ekspertene hvilken informasjon og hvilke data som trengs for å gjøre kostnadsberegninger. **Tabell 2.4** viser eksempler på hvilken informasjon de ble bedt om å oppgi for ulike typer tiltak.

Trinn 3 og 4: Identifisere, tallfeste og verdsette virkninger

Dette trinnet innebærer å identifisere hvilke virkninger de ulike tiltakene vil gi og tallfeste og verdsette i kroner disse virkningene så langt som mulig. Noen virkninger er selve kostnadene ved gjennomføring av tiltak, for eksempel kostnader til å sette opp gjerde (gjerdekostnader og arbeidskostnader), kostnader ved å gjennomføre plukkhogst eller få dyr på beite for å skjømte områder som gror igjen. Det kan imidlertid også være kostnader knyttet til større erstatningsutbetalinger for husdyr som følge av redusert jakt på jerv, eller inntekter i form av verdi av tømmer som tas ut ved hogst av sitkagran for å ta vare på en trua naturtype.

Grunnlag for å identifisere, tallfeste og verdsette disse virkningene kommer fra hver ekspert for hver art og naturtype. I tillegg er det innhentet enhetspriser fra flere kilder, for eksempel for arbeidskostnader (timekostnader), gjerdekostnader, kostnader ved hogst og beite osv. Oversikt over benyttede enhetspriser finnes i **vedlegg 2**. Det er også innhentet informasjon om eventuelle tilleggseffekter av tiltakene, som ikke er beregnet, men som er registrert som positive eller negative. En oversikt over disse er gitt i **kapittel 2.6.2**.

Trinn 5: Vurdere samlet effekt og kostnad

Effekt og kostnad for ulike tiltak vurderes. Tiltak med en viss effekt på måloppnåelse for hver tiltakspakke (se beskrivelse i **kapittel 2.6.2**), som er et mål på sikkerheten i effekt-målet.

Trinn 6: Usikkerhetsvurderinger

I tillegg oppga ekspertene sin vurdering av sikkerhet i den informasjonen de ga som grunnlag for kostnadsberegningene. Dette anslaget på usikkerhet i tiltaksbeskrivelsen ble så satt sammen med anslått usikkerhet knyttet til den informasjonen som brukes i alle kostnadsberegningene, som for eksempel enhetspriser for ulike tiltak. Det oppgis derfor en samlet usikkerhetsvurdering for kostnader på en skala som ligner den for effekt-vurderingen: Svært usikker (0-25%), ganske usikker (25-50%), ganske sikker (50-75%) og svært sikker (75-100%).

Trinn 7: Samlet vurdering og anbefaling av tiltak

I dette inngår å vurdere effekt (måloppnåelse) og kostnader i sammenheng. Det innebærer også å vurdere de tilleggseffektene som er notert for en del tiltak for naturtyper. En del tiltak vil gi effekter (måloppnåelser) for flere arter og/eller naturtyper. Dette er viktig tilleggsinformasjon dersom myndighetene skal bruke denne utredningen til å anbefale samlet tiltakspakke. Også andre tilleggseffekter kan ha betydning for rangering og vurdering av tiltak (**kapittel 2.6.2**).

Tabell 2.4. Eksempler på innhenting av utdypende beskrivelser av ulike tiltakstyper som grunnlag for kostnadsberegninger. Disse danner grunnlag for tiltakskategoriene (se kapittel 3.3)

Tiltakskategori	Beskrivelser av tiltaket
Hindre nedbygging (f.eks. areal vernes som naturreservat)	Arealstørrelse
	Hva det vernes mot (eks. all nedbygging eller all ferdsel)
	Omtrentlig lokasjon(er), hvis mulig
	Evt. andel totalt areal som bevares
Begrense aktivitet ved inngjerding (f.eks. sette opp gjerder for å forhindre beite eller ferdsel)	Lengde på gjerde (evt. arealstørrelse)
	Krav til gjerdet (eks. gjerdehøyde, spesielle krav til robusthet, finmasket gitter)
	Evt. vedlikehold
	Andre forhold ved lokasjon som kan påvirke tiltakskostnaden (eks. terreng, avstand fra vei)
Beite (f.eks. ekstensivt beite av sau, kortvarig beite av kyr)	Arealstørrelse
	Dyreslag
	Hvor mange av hvert dyreslag
	Frekvens (årlig, hvert 5. år?)
	Andre forhold ved lokasjon som kan påvirke tiltakskostnaden (eks. terreng, avstand fra vei)
Bekjempelse av fremmede arter (f.eks. bekjempe gravbergknapp og syrin)	Arealstørrelse
	Hvilke fremmede arter
	Nærmere beskrivelse av tiltaket (eks. manuell rydding, antall timer per dekar). Evt. referer til spesifikt tiltak i Blaaid et al. (2017)
	Frekvens (årlig, hvert 5. år?)
	Andre forhold ved lokasjon som kan påvirke tiltakskostnaden (eks. terreng, avstand fra vei)
Hogst (f.eks. plukkhogst, flatehogst)	Arealstørrelse
	Må trærne fjernes eller kan de ligge
	Spesielt påkrevd utstyr (eks. tungt maskineri)
	Frekvens (årlig, hvert 10. år? Samme hogst hver gang?)
	Andre forhold ved lokasjon som kan påvirke tiltakskostnaden (eks. terreng, avstand fra vei)
Skjøtsel (f.eks. behandle området med ryddesag)	Arealstørrelse
	Må biomassen fjernes eller kan det ligge
	Spesielt påkrevd utstyr eller kun manuelt
	Frekvens (årlig, hvert 5. år?)
	Andre forhold ved lokasjon som kan påvirke tiltakskostnaden (eks. terreng, avstand fra vei)
Etablere yngleområder e.l. (f.eks. grave sandområder til strandmurerbie)	Arealstørrelse
	Beskrivelse i detalj hvordan området må endres
	Spesielt påkrevd utstyr (eks. gravemaskin)
	Arealstørrelse/ lengde

Restaurering (f.eks. hydrologisk restaurering av myr, restaurere åpen grunnlendt kalkmark)	Beskrivelse i detalj hvordan området må endres
Kanaliserer ferdsel (f.eks. etablere stier eller gangbaner)	Lengde gangbane/sti
	Beskrivelse av konstruksjon (eks. sti, meter gangbane, hvor høyt evt. løftet over terrenget)
	Andre forhold ved lokasjon som kan påvirke tiltakskostnaden (eks. terreng, avstand fra vei)
Kanaliserer annen bruk (f.eks. sette opp grillplasser, informasjonstavler og andre installasjoner)	Antall installasjoner (eks. grillplasser)
	Beskrivelse av installasjon (type, størrelse, kvaliteter)
	Andre forhold ved lokasjon som kan påvirke tiltakskostnaden (eks. terreng, avstand fra vei)
Jakt (f.eks. redusere bestanden av rein i et område fra x til y)	Størrelse på bestand
	Bestandsmål
	Dyreslag
	Andre forhold ved lokasjon som kan påvirke tiltakskostnaden (eks. terreng, avstand fra vei)
Andre tiltak	Så detaljert som mulig der det er relevant for tiltakskostnadene (aktiviteter og konsekvenser). Areal, lengder er ofte viktig, samt frekvens.

Informasjon til gjennomføring av tiltaksanalysen ble i stor grad samlet inn ved innhenting fra ekspertene som fylte ut kunnskapsgrunnlaget for arten eller naturtypen. Dette gjaldt identifisering og beskrivelse av tiltak og konkretisering av hva tiltaket innebærer. I tillegg er det innhentet enhetspriser for relevante forhold, som gjerdetkostnader, timekostnader ved arbeid, kostnader for å få beitedyr på beite, hogst med ulike metoder osv.

Tiltakene ble satt sammen i tiltakspakker. En tiltakspakke er et utvalg av de foreslåtte, nye tiltakene som til sammen medfører at hovedmålet nås med minst 50% sannsynlighet hvis tiltakene blir iverksatt sammen. En tiltakspakke kan bestå av ett eller flere tiltak. Hvis mulig, ble flere alternative tiltakspakker presentert og vurdert.

2.6.2 Vurdering av tiltakenes effekt

I denne utredningen vurderes kostnader for tiltak og tiltakspakker der «effekten eller måloppnåelsen» er å flytte en art eller naturtype ett trinn ned på truethetsskalaen, eller eventuelt holde den på samme nivå som i dag. Det gjøres ingen sammenligning av effekter av tiltak på tvers av arter og naturtyper, og det gjøres ingen vurdering av om effekten er større av å senke en art fra et mer trua nivå et trinn ned, enn en art som er mindre trua i utgangspunktet. Kostnadene beregnes for å flytte henholdsvis en art og en naturtype ett trinn ned, hvis det antas mulig, uavhengig av hvilket nivå de starter på.

Analysen av effekt omfatter både foreslåtte enkelttiltak og tiltakspakker. Allerede igangsatte tiltak er ikke vurdert i denne sammenheng. De inngår i stedet som premisser for beskrivelsen av nullalternativet (**kapittel 2.5.3**). De foreslåtte tiltakene er vurdert mht. delmålene (**kapittel 2.5.2**). For hvert delmål som er formulert for rødlisteobjektet, er det angitt om tiltaket vil innfri delmålet hvis det blir gjennomført alene. Det inngår også en vurdering av sannsynligheten for måloppnåelse som tar hensyn til to typer av usikkerhet. Den ene typen er usikkerhet basert på tidligere erfaringer og opparbeidet kunnskap om effekten av et tiltak, f.eks. erfaring som tilsier at tiltaket ofte, men ikke alltid, har en god effekt. Den andre typen usikkerhet knytter seg til manglende kunnskap og erfaring med tiltaket. Sannsynlighet for måloppnåelse (P) er angitt med følgende kategorier: $P > 95\%$, $85\% < P < 95\%$, $75\% < P < 85\%$, $50\% < P < 75\%$. Den enkelte ekspert har hatt mulighet

til å utdype og begrunne de vurderinger som er foretatt. Tiltakspakkene er vurdert mot hovedmålsettingen (**kapittel 2.5.1**), delvis basert på analysen av enkelttiltak. Sannsynligheten for måloppnåelse er vurdert på tilsvarende måte som for enkelttiltak.

I kunnskapsgrunnlagene er tilleggseffekter av tiltakene forsøkt systematisert, slik at de skal være mest mulig sammenlignbare. Det er kun angitt om tilleggseffektene er positive (+ foran effekten) eller negative (- foran effekten), fordi det ikke er etablert noe system for å vurdere styrken av positiv eller negativ tilleggseffekt. Informasjonen er fylt ut for hver art og naturtype av den enkelte ekspert.

Følgende tilleggseffekter er identifisert:

- Påvirker andre trua arter og naturtyper som er vurderte (positivt eller negativt)
- Påvirker fremmede arter (positivt hvis tiltak bidrar til å hemme fremmede arter; negativt hvis tiltak fremmer fremmede arter)
- Påvirker andre økosystemtjenester (positivt eller negativt)
- Påvirker andre viktige samfunnsforhold (positivt eller negativt)

For første punkt er det angitt om de aktuelle tiltakene vil ha positiv eller negativ effekt for andre arter og naturtyper. Flere tiltak innebærer fjerning av ulike fremmede arter. Dette er angitt som en positiv tilleggseffekt. Dersom et tiltak for trua art/natur er fordelaktig for visse fremmede arter, noteres det som negativ effekt. Når det gjelder påvirkning på andre økosystemtjenester, er det tatt utgangspunkt i økosystemtjenestene som er inkludert i NOU 2013:10, og om tiltaket påvirker noen av disse tjenestene positivt eller negativt. Det ble også gitt åpning for å inkludere positive tilleggseffekter for andre viktige samfunnsforhold.

2.6.3 Vurdering av tiltakenes kostnader

For mange av artene og naturtypene som har blitt vurdert, ble flere aktuelle tiltak foreslått. Kostnader ble beregnet i kroner for hvert tiltak så langt det var mulig. For tiltakspakkene ble samlede kostnader beregnet. For en del tiltakstyper ble det i samråd med oppdragsgiver, kun angitt «kostnadskategorier». For arter og naturtyper der det ikke kan anbefales tiltakspakker (**kapittel 2.7**), ble det ikke gitt detaljerte kostnadsberegninger av tiltakene, men i den grad det var grunnlag for det, ble det også for disse angitt kostnadskategorier.

For å kunne beregne kostnader for tiltakene er det lagt til grunn en rekke felles forutsetninger. Det er blant annet beregnet kostnader per time arbeid til ulike prosjekter og kostnader per meter gjerde av ulike slag osv. Disse forutsetningene er oppsummert i **vedlegg 2**.

For å regne sammen kostnader som påløper på ulike tidspunkt, ble nåverdien av tiltaket beregnet jfr. DFØs (2018) generelle veileder i samfunnsøkonomiske analyser og Miljødirektoratets mal for tiltaksanalyser. I dette prosjektet ønsket man å se på perioden fram til 2035. Det er derfor benyttet en analyseperiode fra i dag (startår 2019) til år 2035. For å sammenligne kostnader som oppstår på ulike tidspunkt, ble en diskonteringsrente benyttet. Dette er en realrente som settes til 4 prosent for denne analyseperioden, i tråd med DFØ (2018) og Finansdepartementet (2014). Kostnadene ble angitt i faste 2018-kroner.

Sentrale, generelle forutsetninger som er benyttet er listet opp nedenfor:

- Tiltakene iverksettes i 2019.
- Alle priser er i faste 2018-kroner
- Timekostnader: Det er tatt utgangspunkt i Statistisk sentralbyrås (SSBs) lønnsstatistikk, og gjennomsnittlig brutto lønnskostnad per måned for relevante yrker og lagt til sosiale kostnader. Det gir en timekostnad som vist i **vedlegg 2**. Timekostnaden realprisjusteres i henhold til DFØs veileder med en økning på 0,8 prosent per år.
- I de tilfeller der det er oppgitt kostnad i form av kroner per dekar, er det lagt til grunn at de samme forutsetningene gjelder for disse kostnadene.
- Referansealternativet (Nullalternativet) er at det ikke gjennomføres nye tiltak for ivaretagelse av arter og naturtyper, men at igangværende tiltak videreføres på dagens nivå.

- Nåverdi (NV) av kostnadene (K) er beregnet som $NV(K) = \sum K_t / (1+r)^t$ (fra $t=1$ til $t=17$).
- Diskonteringsrente (r): 4 prosent per år (realrente, dvs. korrigert for inflasjon), som anbefalt i DFØ (2018) for de første 40 år av et prosjekts levetid.
- Tiltakskostnadssummer under 1 million kroner er avrundet til nærmeste 10 000. Beløp under kroner 10 000 er alltid rundet opp.
- Tiltakskostnadssummer over 1 million kroner er avrundet til nærmeste 100 000.

Tiltakskostnadene ble summert opp til kostnader for tiltakspakker der det var mulig. Kostnads-estimatene er presentert i kunnskapsgrunnlagene for hver art og naturtype og oppsummert i form av nåverdikostnader i syntesene. Et utsnitt av de kostnadsberegningene som er gjort, er gjengitt i **vedlegg 3**.

For noen tiltak ble det i samråd med oppdragsgiver bestemt at det ikke var mulig eller hensiktsmessig å beregne kostnader. Det gjelder særlig tiltak som er svært omfattende eller vidtrekkende og/eller der bevaring av den aktuelle arten eller naturtypen kun er en marginal effekt av tiltaket. Viktige eksempler på slike tiltak er:

- Tiltak for å unngå klimaendringer: Det antas ikke hensiktsmessig eller riktig (eller mulig) å beregne kostnader for tiltak som skal til for å redusere klimaendringer. Tiltak for å avbøte virkninger av klimaendringer er imidlertid inkludert i kostnadsberegninger på vanlig måte.
- Kunnskapsinnhenting: Det er umulig å vurdere måloppnåelsen av kunnskapsinnhenting som tiltak. Det ble derfor ikke beregnet kostnader for dette der det ikke inngår som en nødvendig del av et tiltak eller en tiltakspakke.
- Kostnader ved tiltak for å hindre/ redusere vannforurensning (eutrofiering) i kyst- og havområder generelt: En del marine arter som sukkertare er sterkt påvirket av forurensning langs kysten der de vokser/har vokst. Det å redusere eutrofieringen til norske kyst- og havområder er viktig for arten, men det foreligger ikke noe samlet kostnadsberegning for å oppnå «god nok» tilstand for å sikre for eksempel sukkertaren. Kyst- og havområder påvirkes dessuten av forurensningssituasjon internasjonalt. Samtidig vil slik forurensningsreduksjon gi en rekke virkninger for andre arter og andre interesser, og «tilleggs-effektene» ville i dette tilfellet bli svært store. Det er derfor ikke beregnet kostnader ved «generell reduksjon av næringsstofftilførsel til norske kyst- og havområder». Der det er mer spesifikke tiltak i enkelte områder osv., er det forsøkt å beregne kostnadene, så langt grunnlaget har tillatt det.
- Tiltak som sikrer areal mot nedbygging: flere tiltak innebærer sikring mot nedbygging. Kostnadene ved å sikre areal avhenger av mange lokale forhold, og det er vanskelig å angi kostnader på en fornuftig måte uten å gå inn i detaljene om lokalisering, fremtidige planer for området, generell økonomisk utvikling osv. I tillegg er det ofte usikkerhet og uklart hvor stort areal som faktisk må sikres (og mot hva) og hvor mye som eventuelt har vern allerede.
- Endret vannreguleringsregime i regulerte vassdrag.

For å kunne gi anslag for størrelsesorden av kostnader for tiltak av typen som er listet opp øverst i dette delkapittelet og for tiltak som ikke inngår i tiltakspakker, eller der det er stor usikkerhet, ble det utarbeidet en tabell med «størrelsesorden» eller «kostnadskategorier» for kostnader, vist i **tabell 2.5**. Inndelingen av kategorier er basert på fordelingen av kostnadene som er beregnet. Det betyr at for eksempel «svært høye kostnader» er relativt til andre tiltakskostnader og ikke en vurdering av kostnadsnivået til tiltaket utover dette.

Tabell 2.5. Oversikt over kostnadskategorier som er benyttet og deres omtrentlige spenn. Kilde: Menon.

Kategori	Omtrentlig spenn
Svært høye kostnader	Over 100 millioner kroner
Høye kostnader	10-100 millioner kroner
Middels til høye kostnader	1 million-10 millioner kroner
Lave til middels kostnader	100 tusen-1 million kroner
Lave kostnader	Under 100 000 kroner
Kostnadene er ukjente	Tiltaket er for vidtrekkende og/eller informasjonen er for mangelfull til å anslå kostnader

2.7 Anbefaling

Kunnskapsgrunnlagets siste element er en begrunnet anbefaling basert på tiltaksanalysen om en foretrukket tiltakspakke. Anbefalingen ble basert på:

- pakkens kostnader,
- usikkerhet knyttet til kostnadsberegningene,
- sannsynligheten for at hovedmålet blir innfridd hvis pakken blir iverksatt,
- evt. tilleggseffekter av tiltakspakken,
- behovet for kunnskapsinnhenting,
- evt. andre forhold som begrenser eller legger til rette for gjennomføring av tiltakspakken.

Det ble ikke anbefalt tiltakspakker for rødlisteobjekter der ekspertene vurderte at sannsynligheten for at hovedmålet ble innfridd, var lavere enn 75%. For disse rødlisteobjektene anbefalte man i stedet prosjekter for innhenting av ny, relevant kunnskap (**kapittel 2.8**).

2.8 Prosjekt for kunnskapsinnhenting

For rødlisteobjekter der en enten

- ikke var i stand til å foreslå tiltak pga. sviktende kunnskapsgrunnlag
- ikke var i stand til å foreslå en tiltakspakke der sannsynligheten for å innfri hovedmålet er større enn 75%

ble det i stedet beskrevet og anbefalt gjennomført prosjekter for innhenting av relevant og utfyllende kunnskap. Behovet for å innhente ny kunnskap ble vurdert i forbindelse med den oppsummerende anbefalingen. I tillegg til prosjektenes innhold ble prosjektene beskrevet med navn, hvilke kunnskapshull som prosjektet bidrar med å fylle, en begrunnelse for hvorfor ny kunnskap er nødvendig og hvordan denne kunnskapen kan bidra til å gi et bedre grunnlag til å foreslå relevante, målrettede tiltak.

2.9 Synteser

Det ble utarbeidet synteser av alle kunnskapsgrunnlagene etter en standardisert mal. Syntesene ble gitt en svært kondensert form uten referanseliste eller utdypende beskrivelser og diskusjoner. Syntesenes oppbygning går fram av **tabell 2.6** (se eksempel på syntese i **vedlegg 4**). Det ble også utarbeidet en egen beskrivelse av hvordan syntesene er oppbygd og hva de ulike elementene representerer. Denne beskrivelsen er ment å følge med syntesene («Leseveiledning for synteser i prosjektet Tiltak for å ta vare på trua natur», se **vedlegg 5**).

Tabell 2.6. Syntesenes innhold og oppbygging.

Element i syntesen	Innhold
Overskrift	Eksempel: Syntese for nordlandsasal <i>Sorbus neglecta</i> Hedl.
Bakgrunnsinformasjon	Innledende, beskrivende tekst som bl.a. inneholder et sammen- drag av taksonomisk status, økologi, utbredelse og annet som var relevant for tiltaksanalysen.
Status	Utbredelseskart
	Beskrivelse av utbredelsen i tekst
	For arter: antall individer, antall lokaliteter, prosentandel av ver- dens bestand, prosentandel av europeisk bestand
	For naturtyper: naturtypens reelle areal, antall forekomster NiN-ba- sene, antall forekomster Naturbase
	For arter: rødlistekategoriene per 2006, 2010 og 2015
	For naturtyper: rødlistekategori 2011
Påvirkningsfaktorer	Tabell over viktige påvirkningsfaktorer med kolonnene <i>Navn, Utdy- pende beskrivelse, Tidsrom, Omfang</i> og <i>Styrke</i> . Opplysningene hentet fra tilsvarende tabell i kunnskapsgrunnlaget.
Mål og nullalternativ	Hovedmålsetting
	Tabell over delmål med kolonnene <i>Populasjonsegenskap, Målset- ting per 2035</i> og <i>Nullalternativ per 2035</i> . Opplysningene hentet fra tilsvarende tabell i kunnskapsgrunnlaget.
Kunnskapshull	Eventuell tabell over foreslåtte prosjekter for kunnskapsinnhenting med kolonnene <i>Navn, Kategori, Beskrivelse, Innhold</i> . Opplysning- ene hentet fra tilsvarende tabell i kunnskapsgrunnlaget.
Tiltak	Tabell over nye, foreslåtte tiltak med kolonnene <i>Navn, Beskrivelse, Påvirkningsfaktor, Varighet av tiltak, Nåverdi av tiltakskostnad</i> . Opplysningene hentet fra tilsvarende tabell i kunnskapsgrunnlaget.
Tiltaksanalyse – tiltakspakker	Tabell over foreslåtte tiltakspakker med kolonnene <i>Tiltak som inngår i pakken, Sannsynlighet for måloppnåelse, Nåverdi av til- takskostnad</i> . Opplysningene hentet fra tilsvarende tabell i kunn- skapsgrunnlaget.
Tilleggseffekter	Beskrivelse av eventuelle tilleggseffekter. Kun naturtyper.
Samlet vurdering og anbefaling	Konkluderende tekst som inneholder anbefaling om tiltakspakke med begrunnelse.

2.10 Sammenstillinger og analyser

Resultatene fra kunnskapsgrunnlagene ble sammenstilt i form av tabeller og diagrammer i Excel. Samtlige rødlisteobjekter ble fordelt etter hovedøkosystemer angitt i Meld. St. 2015-2016 «Natur for livet»; Hav og kyst, Elver og innsjøer, Våtmark, Skog, Fjell, Kulturlandskap og åpent lavland, Polare økosystemer. I tillegg ble artene fordelt på sju artsgrupper: fisk, insekt, kar-
plante, lav, mose, pattedyr, sopp. Påvirkningsfaktorer for hvert rødlisteobjekt ble angitt på høy-
este nivå i hierarkiet (Henriksen & Hilmo 2015c): Forurensing, Fremmede arter, Høsting (be-
skatning), Klimatiske endringer, Menneskelig forstyrrelse, Naturkatastrofe, Påvirkning på habi-
tat (arealendring), Påvirkning fra stedege arter og Tilfeldig mortalitet. «Påvirkning utenfor
Norge» ble ikke benyttet, men kategorien Ukjent og Ingen angitt trussel ble inkludert.

Følgende informasjon ble oppsummert:

- I hvilket hovedøkosystem finnes rødlisteobjektene
- I hvilke artsgrupper tilhører artene
- Hvor mange rødlisteobjekter det ikke ble utarbeidet kunnskapsgrunnlag for, og hvorfor ikke
- Hvilken målsetting ble satt for rødlisteobjektene
- Hvilke årsaker ligger til grunn når alternativ målsetting ble satt

- Hvilke påvirkningsfaktorer utgjør en trussel for rødlisteobjektene
- Oversettelsespresisjon fra NiN2 for naturtyper
- Antall rødlisteobjekter med anbefalt tiltakspakke, med fordeling på artsgruppe og/eller hovedøkosystem
- Kunnskapsmangel i form kunnskap om dagens status
- Fordeling av rødlisteobjekter i kostnadskategorier
- Type tiltak som er foreslått

I tillegg ble artenes forekomst i de trua naturtypene som er inkludert i dette prosjektet, sammenstilt i en tabell for å kunne sette forvaltningen av rødlisteobjektene i en sammenheng, og eventuelt gi et grunnlag for en samordnet forvaltning. Aktuelle tiltak for naturtypene ble sammenlignet med aktuelle tiltak for artene med forekomst i gitt naturtype for å evaluere om naturtypens tiltak vil ha positiv eller negativ effekt på artene og vice versa.

3 Resultater

Det ble utarbeidet 90 kunnskapsgrunnlag for arter og 33 kunnskapsgrunnlag for naturtyper. Funnene for artene og naturtypene har blitt sammenstilt hver for seg og sammen. Funnene for artene (**kapittel 3.1**) og naturtypene (**kapittel 3.2**) er blitt undersøkt med vekt på hvor disse finnes, hvilke mål som er satt, hvilke påvirkningsfaktorer som utgjør en trussel, kunnskapshull, tiltakspakker og prosjekter for kunnskapsinnhenting. I tillegg har tiltakskostnadene og tiltakskategorier blitt oppsummert for arter og naturtyper (**kapittel 3.3**). Videre har artene som er tilknyttet prosjektets naturtyper, blitt sammenstilt og eventuelle syngier blitt undersøkt (**kapittel 3.4**).

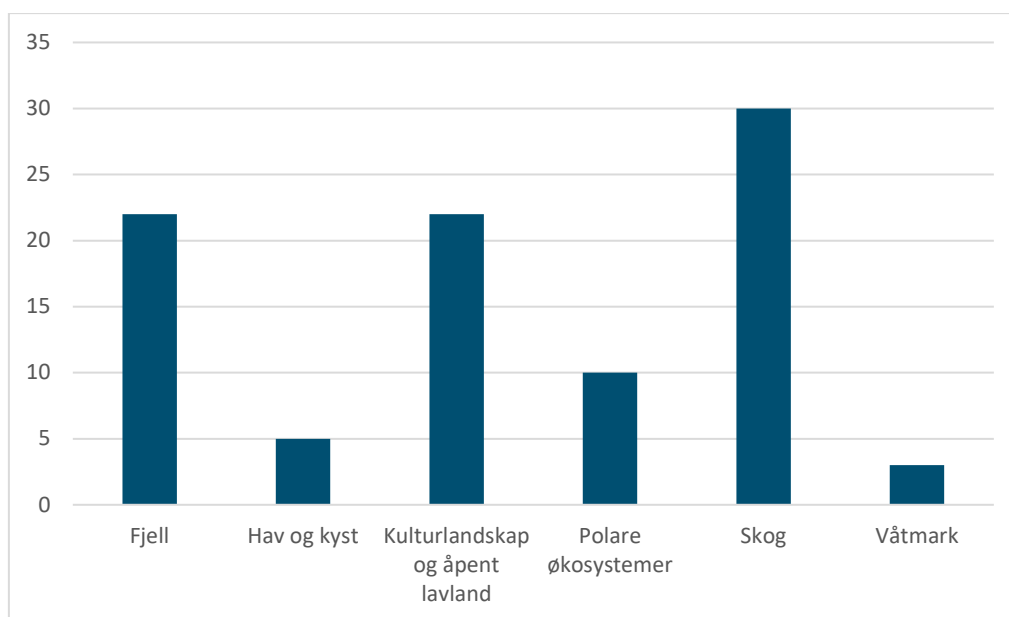
3.1 Arter

Av de 90 kunnskapsgrunnlagene og syntesene som er utarbeidet er fire på underartsnivå (alle karplanter). Arter med forekomster både på Svalbard og fastlandet har fått utarbeidet hvert sitt kunnskapsgrunnlag dersom arten er trua begge steder. Dette gjelder to karplanter; dvergørve *Arenaria humifusa* og stuttsmåørve *Sagina caespitosa*. Dette skyldes at det utarbeides separat rødliste for Svalbard. Flere av de andre utvalgte karplantene har også forekomster både på Svalbard og på fastlandet, men for disse er forekomstene på Svalbard vurdert til å være livskraftige. Det ble derfor kun utarbeidet kunnskapsgrunnlag og syntese for bestanden på fastlandet. Dette er oppgitt i kunnskapsgrunnlag og syntese, og kartet for disse artene viser ikke forekomstene på Svalbard.

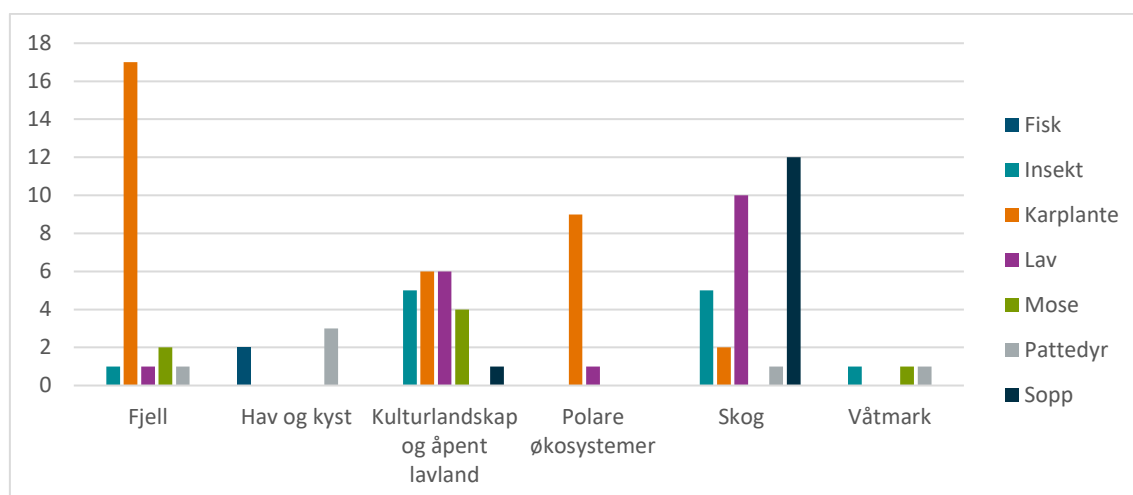
Det ble ikke utarbeidet kunnskapsgrunnlag for to av artene på den opprinnelige lista. Dette gjelder tinderublom *Draba cucuminum*, fordi underartene sørlig og nordlig tinderublom (henholdsvis subsp. *cucuminum* og subsp. *angusticarpa*) også var inkludert i utvalget. Det ble derfor kun utarbeidet kunnskapsgrunnlag for underartene. Videre ble kremrødspore *Entoloma cremeoalbum* ikke behandlet, fordi molekyllære analyser av arten har vist at den er synonym med falsk navlerødspore *E. neglectum* (pers. med. Tor Erik Brandrud, resultater ikke publisert).

Tre av karplantene har uavklart taksonomi. Dette gjelder dovreørve *Cerastium x blyttii*, gaissakattefot *Antennaria nordhageniana* og kongsfjordgras *Arctodupontia scleroclada*. Sistnevnte er en art med hybrid opprinnelse som i dag er kjent fra tre lokaliteter på Svalbard, men hvor det er usikkert om individene på alle tre forekomster har samme opphav (samme foreldrearter). De to andre artene er aldri undersøkt molekyllært, har svært avgrensede forekomster og har ikke blitt gjenfunnet på lang tid. Det foreslås at det bør undersøkes om disse to er gode arter før eventuelle tiltak foreslås. Soppen kalksteinslørsopp *Cortinarius caesiocinctus* er splittet i to arter (*C. caesiocinctus* og *C. cobaltinum*), men fordi innsamlet materiale av denne arten ennå ikke er revidert og artene er svært vanskelig å skille fra hverandre, behandles de inntil videre i samme kunnskapsgrunnlag. Begge artene er svært sjeldne.

Artene er fordelt på åtte artsgrupper; fisk (2), insekt (12, inkludert en spretthale), karplanter (34), lav (18), mose (6), pattedyr (4) og sopp (13). De fleste artene finnes i hovedøkosystem Skog, Fjell og Kulturlandskap og åpent lavland (**figur 3.1**). **Figur 3.2** viser at det stort sett er karplanter som er knyttet til Fjell, i tillegg til Polare økosystemer (Svalbard). For Polare økosystemer er det her kun terrestriske arter, mens marine pattedyr som også finnes i Arktis, har blitt plassert i Hav og kyst. Soppene, lavene og insektene forekommer hovedsakelig i Skog, men lavene og insektene forekommer i fem ulike hovedøkosystem. Både Kulturlandskap og åpent lavland og Skog har fem artsgrupper knyttet til seg. I Kulturlandskap og åpent lavland inngår alle arter som vokser i åpne habitater, som på berg. Alle arter er kun tilknyttet ett hovedøkosystem med unntak av jerv (Fjell, Våtmark og Skog).



Figur 3.1. Artenes forekomst i hovedøkosystem.

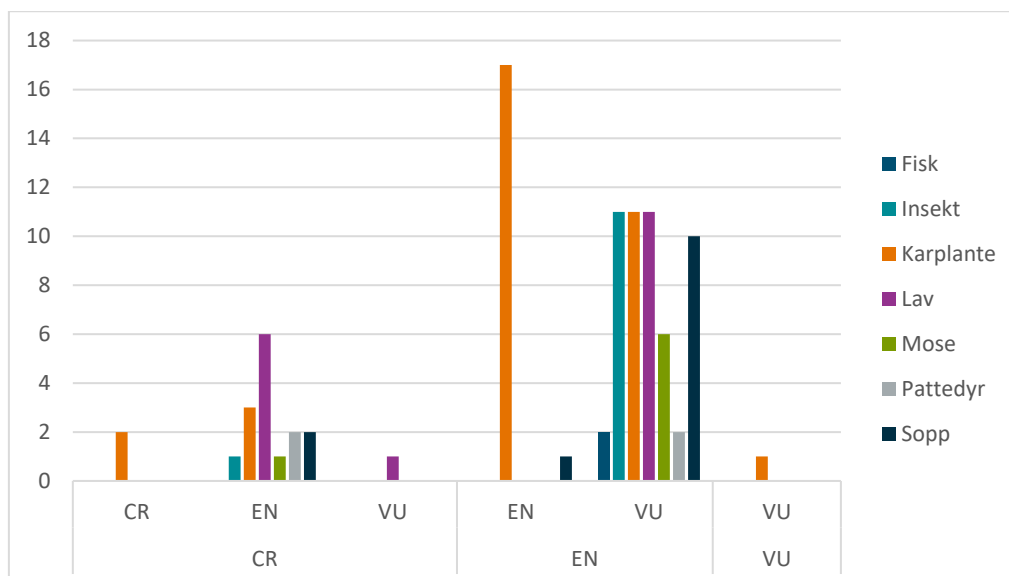


Figur 3.2. Artsgruppenes forekomst i hovedøkosystem.

Til sammen er 18 arter vurdert som kritisk truet (CR), 71 som sterkt truet (EN) og en som sårbar (VU). Av disse har 69 arter fått hovedmål om endret rødlistekategori med ett trinn ned, mens to trinn ned på rødlistekategorien er foreslått for én art (se **tabell 3.1** og **figur 3.3**). Av de 21 artene som ikke har mål om endret rødlistekategori, er det én sopp (kullsoppsnylte *Chlorostroma vestlandicum*) og 20 karplanter. Kullsoppsnylte har fått alternativt mål om å beholde dagens rødlistestatus og tiltak som kan sikre dette. Dette skyldes at arten vokser i ett begrenset området som parasitt på almekullsopp (*Hypoxylon vogesiicum* NT) som har alm (*Ulmus glabra* VU) som vert-sart. Av karplantene er det 18 arter som antas å være trua av klimatiske endringer, f.eks. vokser ti av dem i snøleier som er tørkeutsatt ved høyere temperaturer og endringer i nedbør. Av de to andre holdes en art i dag i live i bevaringsbed (sibirstjerneblom *Eurybia siberica* subsp. *subintegerrima*), og nordlandsasal *Sorbus neglecta* påvirkes av stedege arter (beite av elg og gjengroing). For nordlandsasal er tiltak foreslått for å bevare arten på dagens rødlistenivå, fordi dagens individantall er lavt og det virker urealistisk å komme over terskelverdien for en lavere rødlistekategori innen 2035. Over lengre tid kan det derimot være mulig.

Tabell 4.1. Fordeling av arter på rødlistekategorier i 2015 og 2035 (mål).

Rødlistekategori	2015	2035
Kritisk truet (CR)	18	2
Sterkt truet (EN)	71	33
Sårbar (VU)	1	55



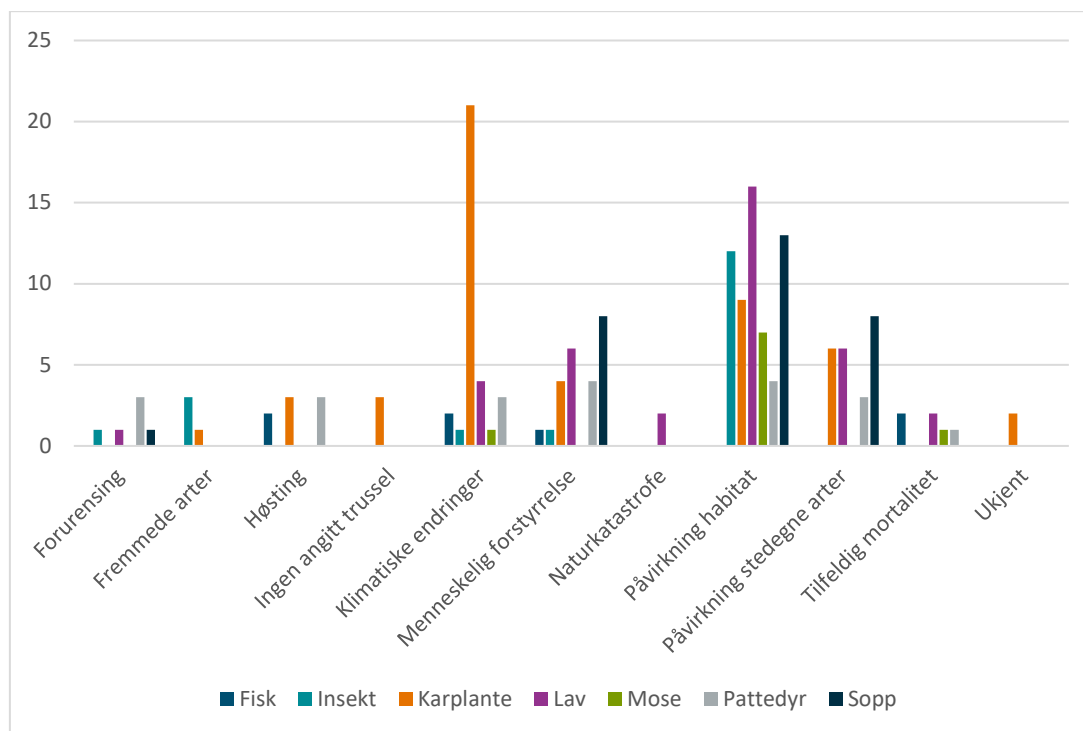
Figur 3.3. Artsgrupper fordelt på målsetting for rødlistekategori i 2035. Øverste linje under x-aksen angir status (kritisk truet CR, sterkt truet EN eller sårbar VU) i 2015. Nederste linje angir målsetting i 2035. De fleste CR-arter har fått målsetting om ett eller to (én art) trinn ned på rødlisteskalaen, de fleste EN-artene har enten fått målsetting om VU, med unntak av 17 karplanter og én sopp, mens den ene VU-arten har mål om VU også i 2035.

Av de ti hovedgruppene av påvirkningsfaktorer er det flest arter som har Påvirkning av habitat som hovedtrussel, mens Klimatiske endringer er den nest største trusselen (**tabell 3.2**). Også Menneskelig forstyrrelse og Påvirkning av stedegne arter utgjør en trussel for mange. Det er tre arter som ikke har oppgitt noen påvirkningsfaktorer og to arter som har påvirkningsfaktoren Ukjent.

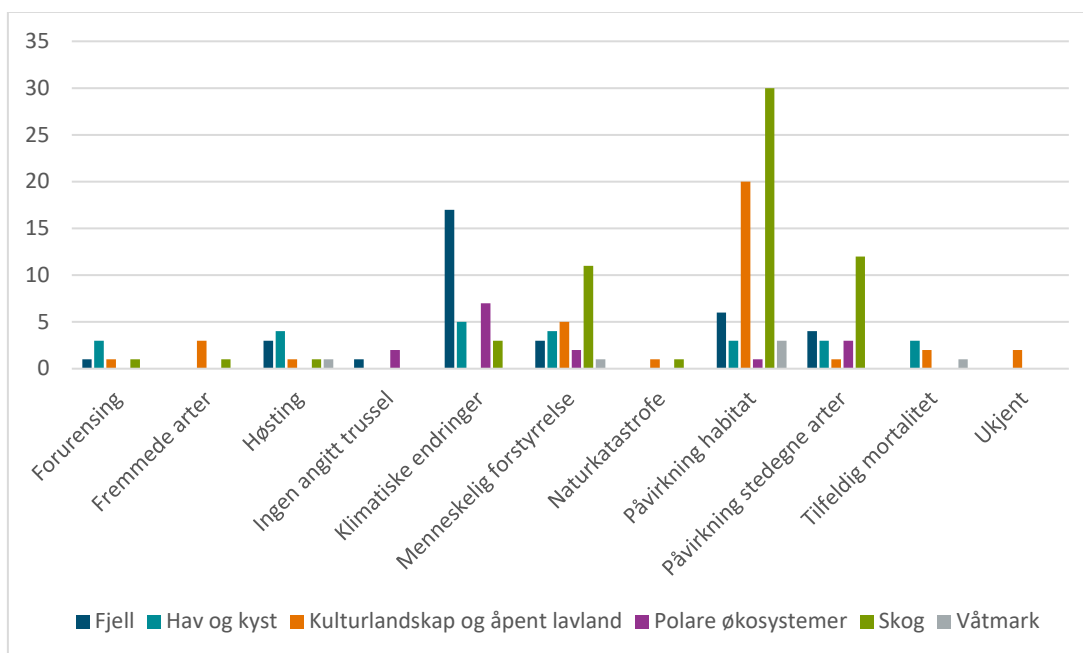
Tabell 3.2. Antall arter fordelt på de ti ulike gruppene av påvirkningsfaktorer (i tillegg til kategorien Ingen trussel angitt).

Påvirkningsfaktor	Arter
Forurensing	6
Fremmede arter	4
Høsting	8
Ingen angitt trussel	3
Klimatiske endringer	32
Menneskelig forstyrrelse	24
Naturkatastrofe	2
Påvirkning av habitat	61
Påvirkning av stedegne arter	23
Tilfeldig mortalitet	6
Ukjent	2

Karplantene utgjør hovedandelen av artene som er påvirket av Klimatiske endringer (**figur 3.4**). Det er kun fisk som ikke har Påvirkning av habitat som trussel, mens for de andre artsgruppene, med unntak av karplanter, er dette den hyppigste påvirkningsfaktoren. Mange av artene som påvirkes av habitatendring er tilknyttet Skog og Kulturlandskap og åpent lavland, som også er de hovedøkosystemene som har Påvirkning av habitat som hovedtrussel (**figur 3.5**). Hovedøkosystem som har Klimatiske endringer som viktigste påvirkningsfaktor, er Fjell, Polare økosystemer og Hav og kyst. Arter som er knyttet til Skog, har også Påvirkning fra stedegne arter og Menneskelig forstyrrelser som betydelige påvirkningsfaktorer.

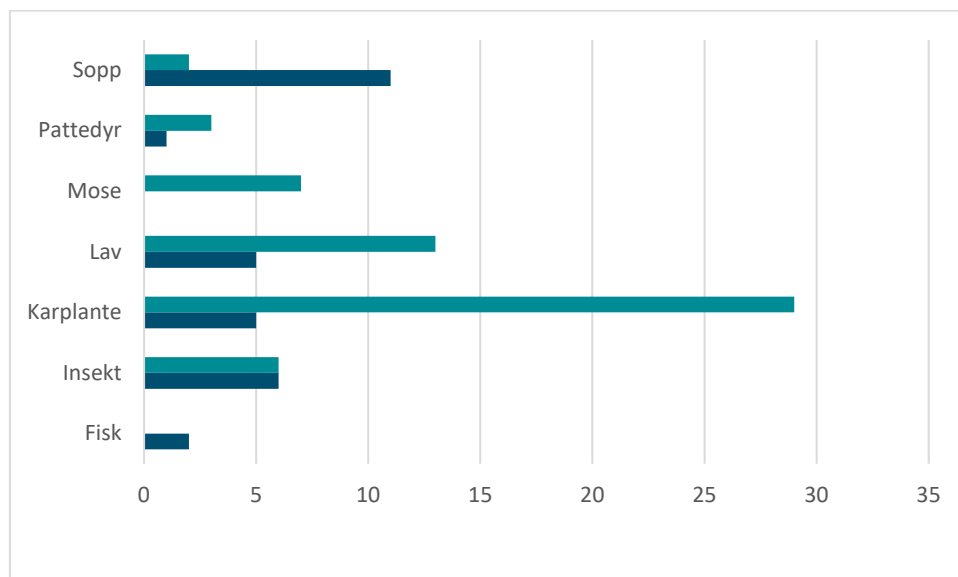


Figur 3.4. Artsgruppenes fordeling på de ulike påvirkningsfaktorene.

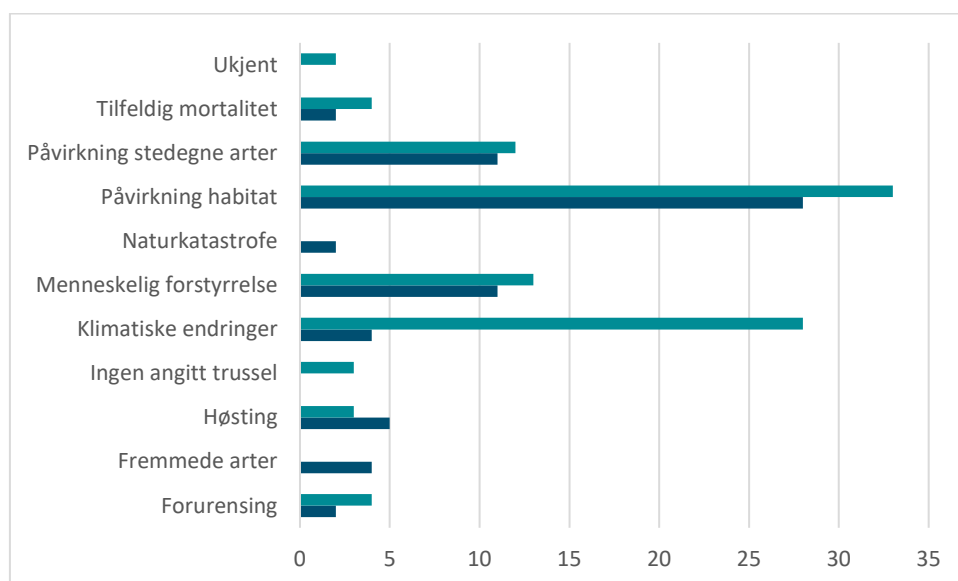


Figur 3.5. Fordeling av artenes hovedøkosystem på de ulike påvirkningsfaktorene.

Det er 74 arter som har foreslåtte tiltak, men bare 30 som har anbefalt tiltakspakke (>75% mål-oppnåelse, **figur 3.6**), i tillegg har fire arter tiltakspakke med 50-75% sannsynlighet for mål-oppnåelse. Fordelt på påvirkningsfaktorer (**figur 3.7**) er det for Påvirkning av habitat omtrent like mange arter som har anbefalt tiltakspakke og som ikke har det, mens det kun er fire av 32 arter påvirket av Klimatiske endringer som har anbefalt tiltakspakke.

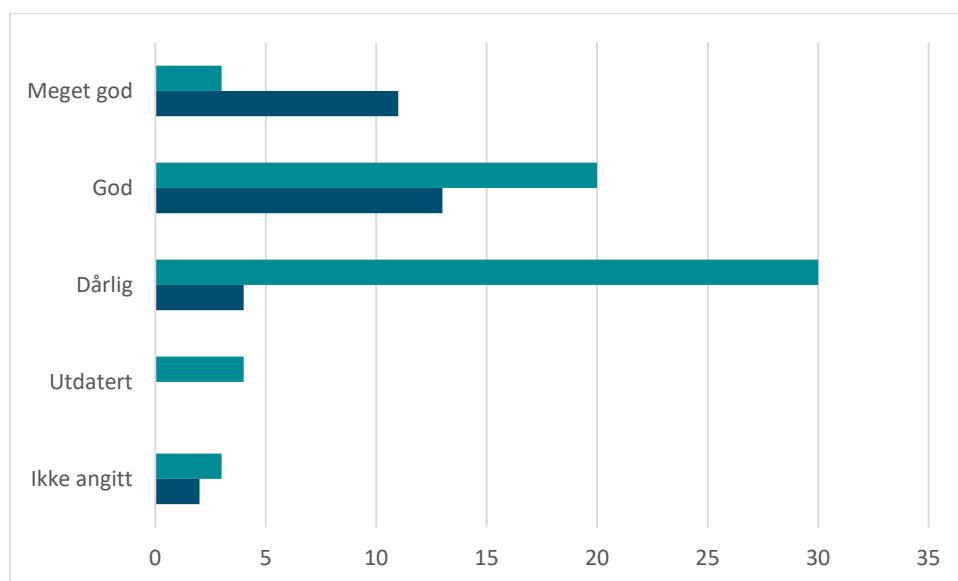


Figur 3.6. Antall arter med (mørkeblå) og uten (turkis) anbefalte tiltakspakker fordelt på arts-grupper.

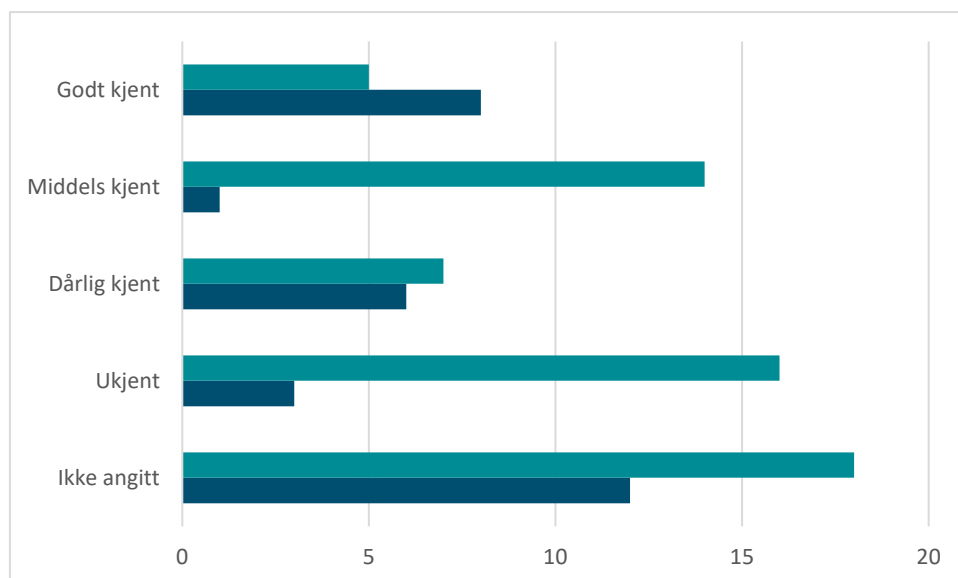


Figur 3.7. Antall arter med (mørkeblå) og uten (turkis) anbefalte tiltakspakker fordelt på påvirkningsfaktorer.

For de fleste arter uten anbefalt tiltakspakke er kunnskapen om utbredelsen dårlig eller utdatert (**figur 3.8**). Også for arter med god kunnskap om utbredelse er det flere arter uten enn med anbefalt tiltakspakke. For de aller fleste artene er det mangelfull kunnskap om artenes økologi og livshistorieegenskaper, og kun for tolv arter er dette oppgitt som Meget god (**figur 3.9**).

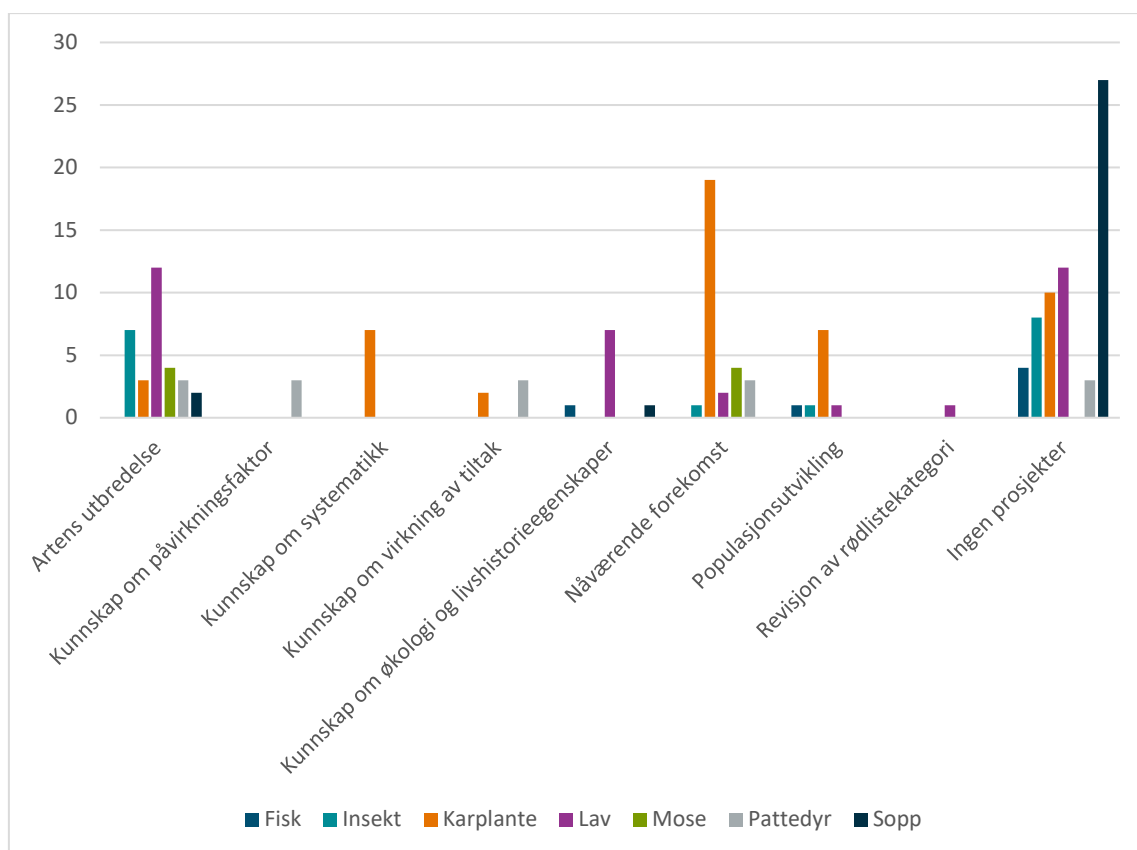


Figur 3.8. Antall arter med (mørkeblå) og uten (turkis) anbefalte tiltakspakker fordelt på kunnskap om artenes utbredelse.



Figur 3.9. Antall arter med (mørkeblå) og uten (turkis) anbefalte tiltakspakker fordelt på kunnskap om artenes økologi og livshistorieegenskaper.

Kunnskapsinnhenting er foreslått for 62 arter. Hvilken type kunnskapsinnhenting som er foreslått, er vist i **figur 3.10**. De prosjektene som er foreslått flest ganger, er kunnskapsinnhenting om artenes utbredelse og nåværende forekomst.

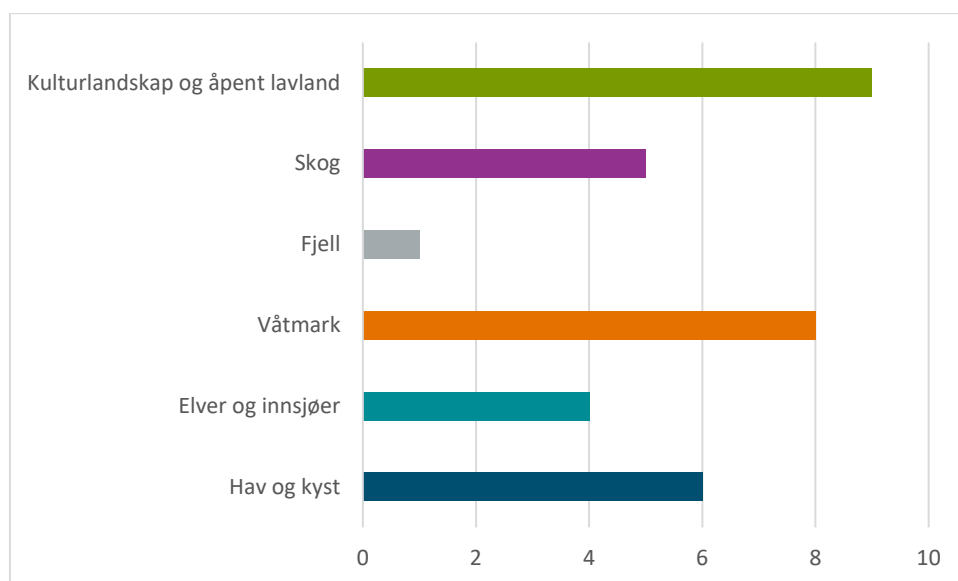


Figur 3.10. *Typer kunnskapsinnhenting foreslått for de ulike artsgruppene.*

3.2 Naturtyper

Det ble utarbeidet 33 kunnskapsgrunnlag og synteser for naturtypene. Det ble ikke utarbeidet kunnskapsgrunnlag for temperert kystfuruskog, som sto på den opprinnelige lista, da oversettelsen mellom Rødlista for naturtyper 2011 og NiN 2.0 er uklar og avgrensningen av typen «boreonemoral regnskog, 'ekstrahumid vintermild kystfuruskog'», som er vurdert for Rødlista for naturtyper 2018, avviker fra temperert kystfuruskog.

Naturtypene er fordelt på seks hovedøkosystemer (**figur 3.11**): Hav og kyst (6), Elver og innsjøer (4), Våtmark (8), Fjell (1), Skog (5) og Kulturlandskap og åpent lavland (10). Ingen av naturtypene er knyttet til Polare økosystemer.



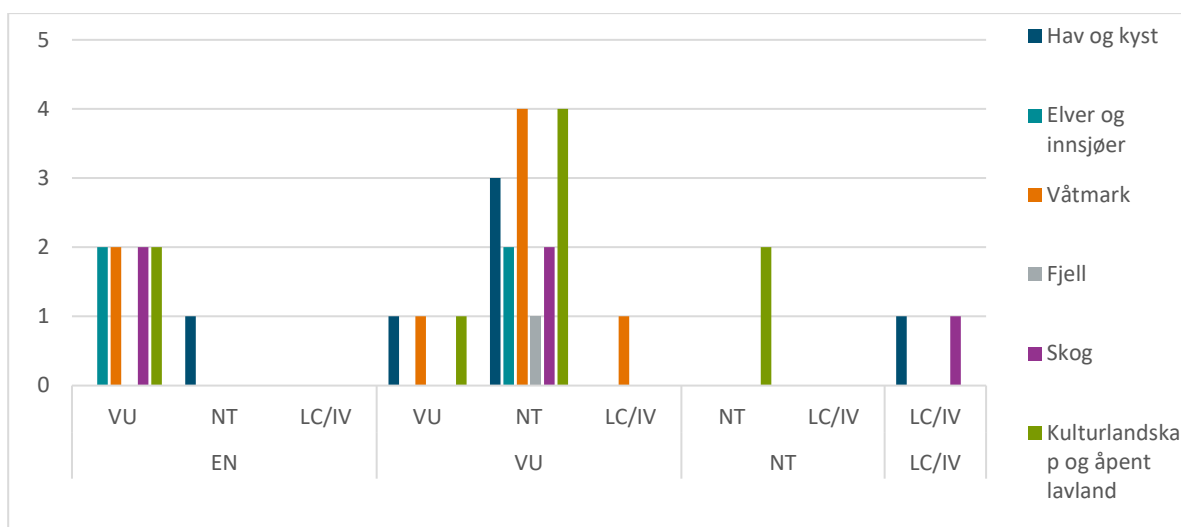
Figur 3.11. Antall naturtyper fordelt på hovedøkosystem.

Til sammen er ni naturtyper vurdert som sterkt truet (EN), 20 som sårbare (VU) og to som nær truet (NT) (**tabell 3.3**). I tillegg inkluderer kunnskapsgrunnlagene én naturtype som ble vurdert til livskraftig (LC) i 2011 (ålegraseng) og én naturtype som ikke ble vurdert for Rødlista i 2011 (høstingsskog), fordi disse naturtypene anses som viktige for trua arter og miljøforvaltningen ønsker å bevare disse på dagens status.

For 24 av de 29 trua naturtypene er det satt hovedmål om endret rødlistekategori ett trinn ned, mens for én type er hovedmålet to trinn ned (**figur 3.12, tabell 3.3**). For grankildeskog er det ikke satt et hovedmål, fordi ekspertene har vurdert at kunnskapsstatus for naturtypen, inkludert kunnskap om areal, areal- og tilstandsendringer, avgrensning av naturtypen mot andre typer samt effekten av påvirkninger, er for dårlig. For de øvrige tre naturtypene er hovedmålet lik rødlistekategori i 2035, på grunn av enten få lokaliteter (muddervulkanbunn), eller annen vurdering av rødlistekriteriene i 2018 ift. 2011 (åpen grunnlendt kalkmark i boreonemoral sone), eller fordi ingen tiltakspakker kan foreslås som vil gi redusert rødlistekategori (varmekjær kildelausvog).

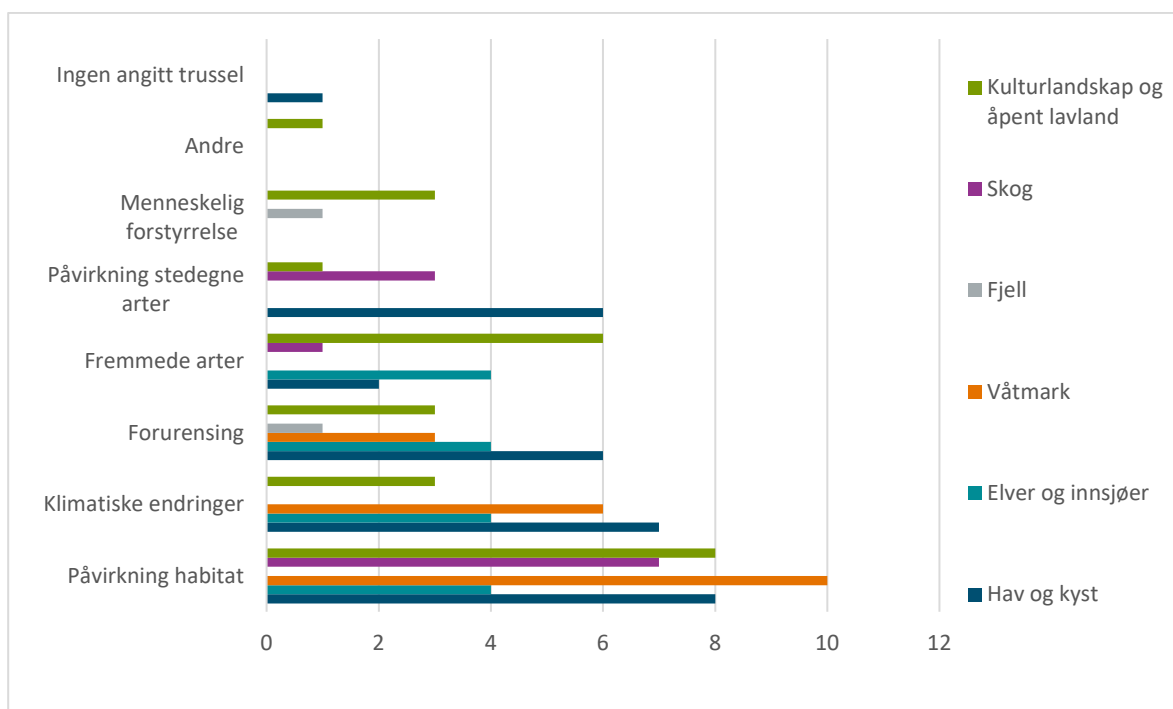
Tabell 3.3. Fordeling av naturtyper på rødlistekategori 2011 og 2035

Rødlistekategori	2011	2035
Sterkt truet (EN)	9	0
Sårbar (VU)	20	11
Nær truet (NT)	2	19
Livskraftig/ikke vurdert	2	3



Figur 3.12. Naturtyper i hovedøkosystemene fordelt på målsetting for rødlistekategori i 2035. Øverste linje under x-aksen angir status (sterkt truet EN, sårbar VU, livskraftig (LC) eller ikke vurdert (IV)) i 2015. Nederste linje angir målsetting i 2035. Alle EN-naturtyper har fått målsetting om ett eller to (én naturtype) trinn ned på rødlisteskalaen, de fleste VU-naturtypene har fått målsetting om NT, med unntak av tre naturtyper, mens de to NT-naturtypene har mål om NT også i 2035.

Påvirkning på habitat er den viktigste påvirkningsfaktoren for naturtypene, angitt for 30 av 33 naturtyper (**figur 3.13**). Videre følger Klimatiske endringer (15), Forurensning (14), Fremmede arter (12), Påvirkning fra stedege arter (5), Menneskelig forstyrrelse (4) og Andre (1). Fordi flere påvirkninger kan være aktuell for en og samme naturtype, summerer tallene til mer enn 33.



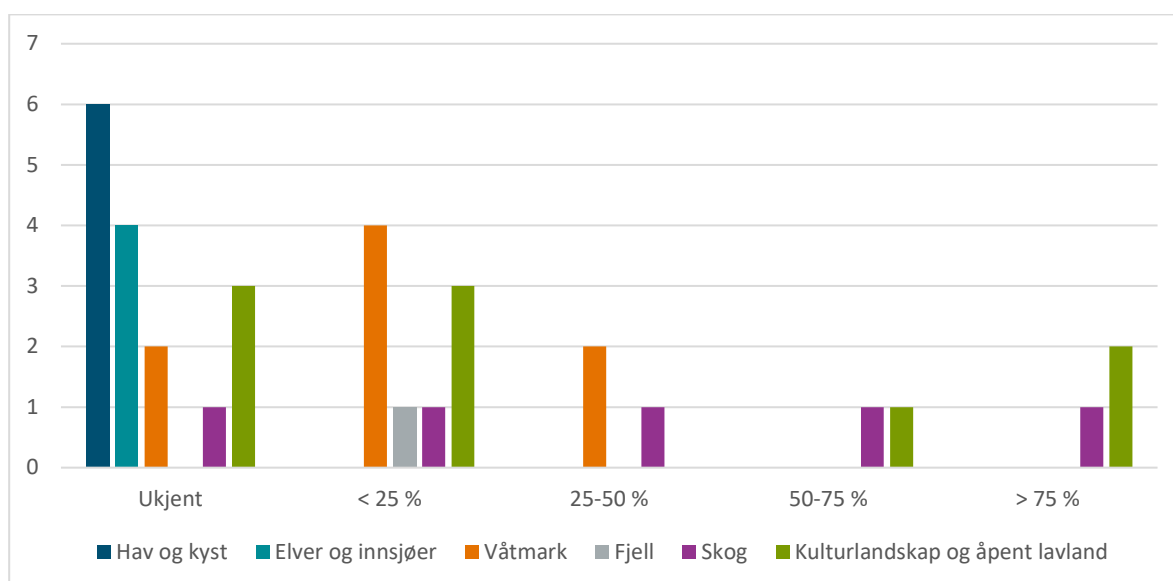
Figur 3.13. Oversikt over de vanligste påvirkningsfaktorene, fordelt på hovedøkosystem.

Det er foreslått tiltakspakker med >75% måloppnåelse for 26 av naturtypene, mens det for to er foreslått tiltakspakker med >50% måloppnåelse. For de resterende fem naturtypene er det ikke

foreslått tiltakspakker. Tre av disse naturtypene er knyttet til Elver og innsjøer (klar intermediær innsjø, klar kalkfattig innsjø, kroksjøer, meandere og flomløp), en til Kulturlandskap og åpent lavland (fuglefjell) og en til Våtmark (grankildeskog).

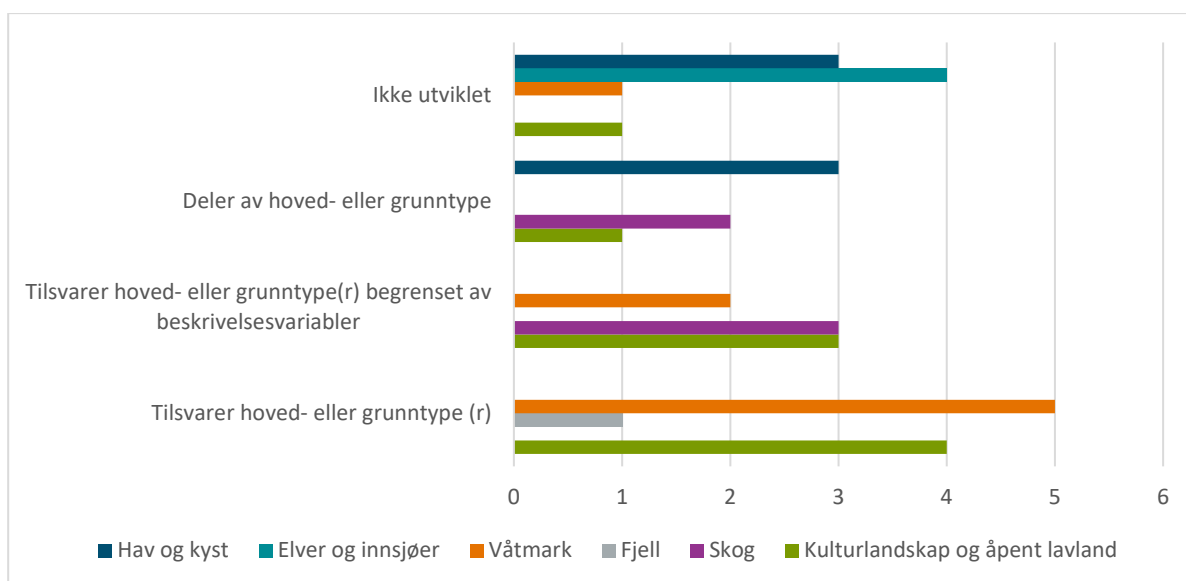
Det er foreslått kunnskapsprosjekter for 15 naturtyper, knyttet til kunnskap om naturtypens utbredelse, forekomster og tilstand, om samvirkning mellom påvirkningsfaktorer og om effekter av tiltak. Samtidig er det understreket i mange av kunnskapsgrunnlagene at kunnskapen om effekter av tiltak er mangelfull, også der det ikke er laget forslag om egne kunnskapsprosjekter.

For hver naturtype er det angitt hvor stor andel av lokaliteter som er antatt kjent. Dette varierer mellom hovedøkosystemene. For Hav og kyst og Elver og innsjøer er det i liten grad dokumentert hvor stor andel vi kjenner til, mens for andre hovedøkosystemer varierer dette mellom naturtypene (**figur 3.14**). Bare for tre naturtyper er det angitt i kunnskapsgrunnlagene at >75% av lokalitetene er kjent (sanddynemark, særlig etablert sanddynemark, kalkrik bøkeskog).



Figur 3.14. Geografisk dekning av kjente lokaliteter av naturtypene, fordelt på hovedøkosystem.

Det er varierende hvordan naturtypene samsvarer med NiN 2.0 (**figur 3.15**). For naturtypene i Hav og kyst og Elver og innsjøer gjenstår en del utviklingsarbeid i NiN 2.0. Noen naturtyper som ble definert som landskapsdeler i NiN 1.0 (ravinedal, aktivt marint delta), har ikke sin motsats i NiN 2.0 ennå, da naturkompleksnivået i NiN 2.0 ikke er utviklet (men f.eks. ravinedal er rødlistevurdert i 2018 som landskapsform). Våtmarkstypene Sentrisk høgmyr og Kystnedbørsmyr derimot, kan defineres ut fra torvmarksformer (under landform). En del naturtyper utgjør bare deler av hoved- eller grunntyper i NiN 2.0 (totalt seks), eller hoved-/grunntyper der variabler fra NiNs beskrivelsessystem avgrenser naturtypene (åtte typer). Ti naturtyper tilsvarer hoved- eller grunntyper i NiN 2.0, disse forekommer i våtmark eller kulturlandskap og åpent lavland.

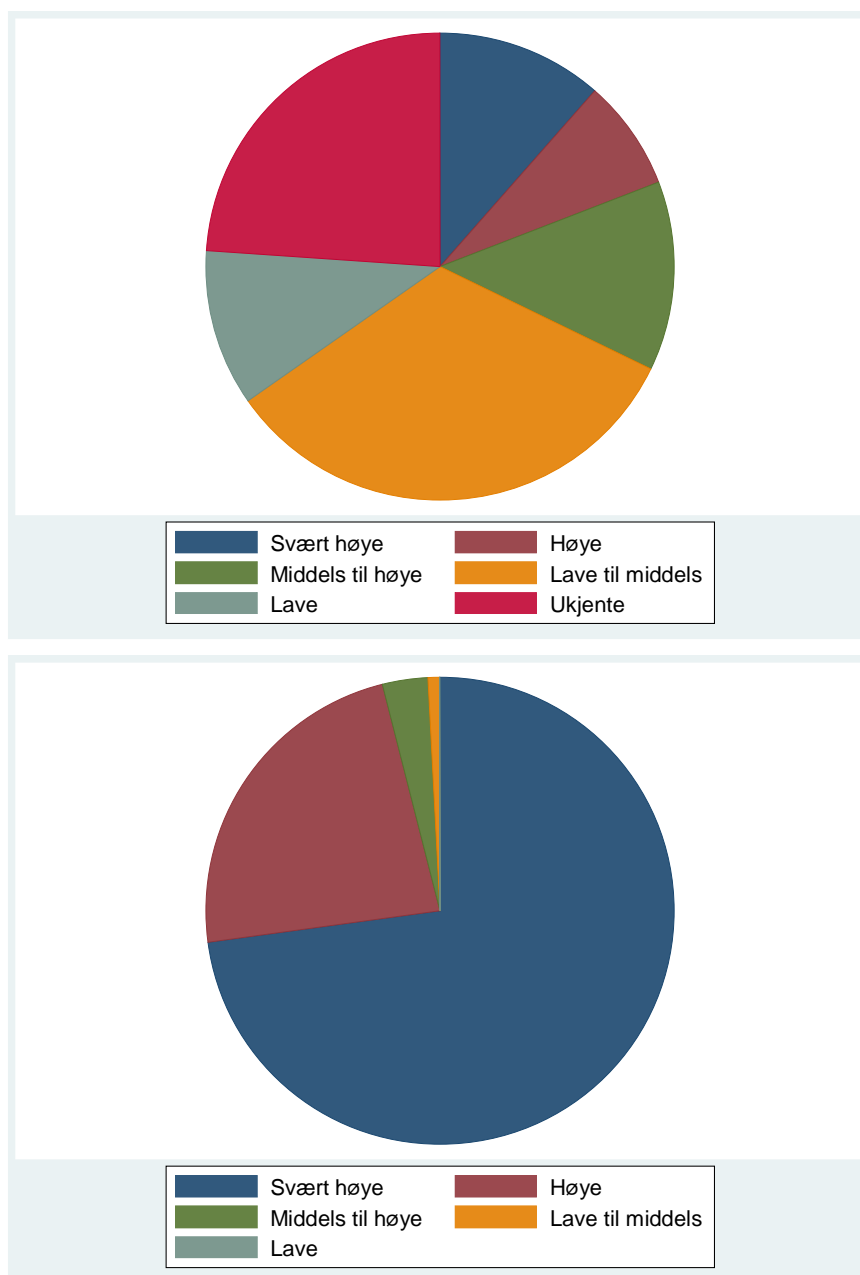


Figur 3.15. Samsvar med NiN 2.0, fordelt på hovedøkosystem.

3.3 Tiltak og kostnader

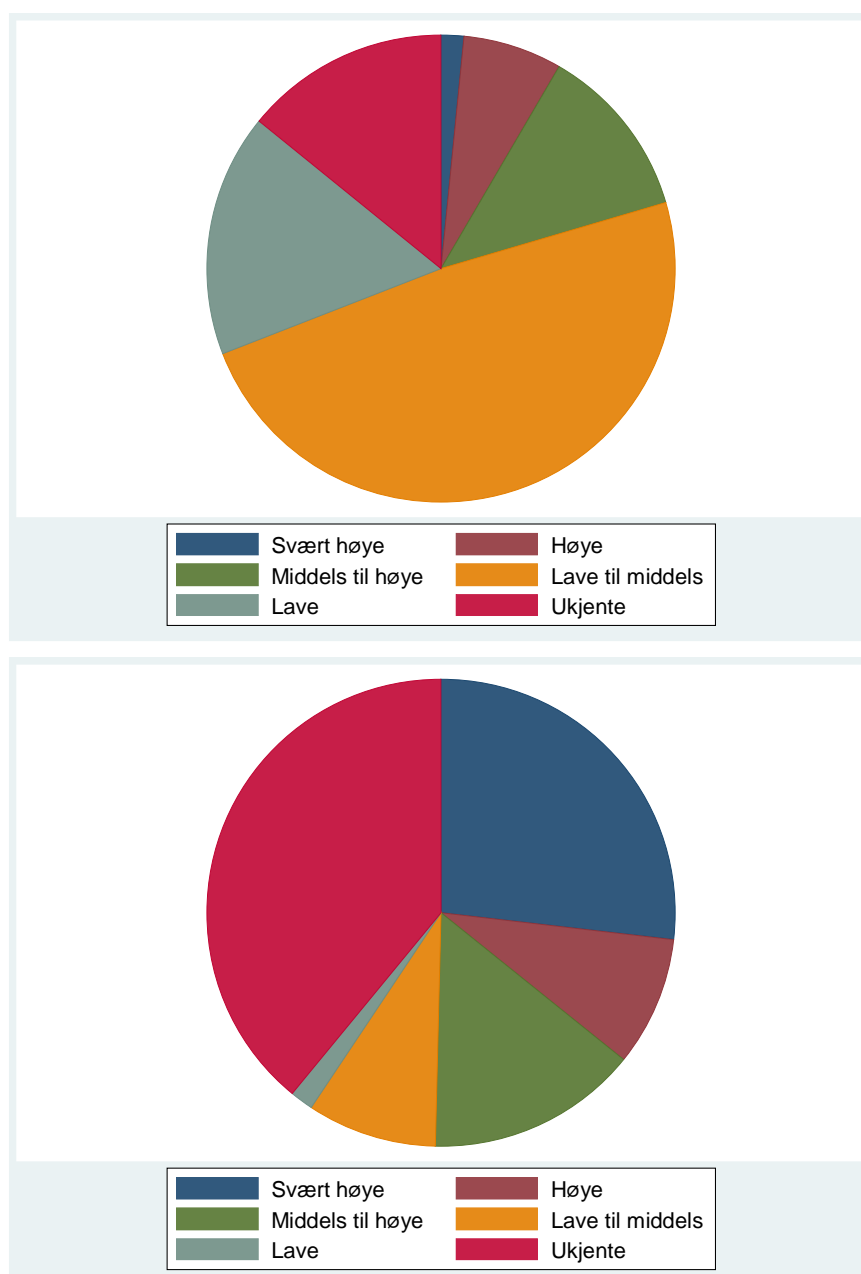
Det følgende gir et oversiktsbilde over beregnede tiltakskostnader og anslåtte kostnadskategorier, fordelingen på disse og hvordan kostnadene er fordelt på kostnadskategorier og kostnadsusikkerhet. Vi refererer til tiltak med tiltakskostnader oppgitt i kroner som «*beregnete*» og tiltak med tiltakskostnader oppgitt som en kostnadskategori som «*anslåtte*». Se **kapittel 2.6.3** for forklaring av hvorfor det er beregnet kostnader for noen tiltak, mens andre er plassert i kostnadskategorier, og hvilke kostnadskategorier som er benyttet. I tabellene og figurene i dette kapittelet, er de beregnede kostnadene plassert i aktuell kostnadskategori, slik at vi kan se på alle tiltak (med beregnede og anslåtte kostnader) i sammenheng.

Figur 3.16 viser fordelingen av både beregnede og anslåtte tiltakskostnader i tiltakskategoriene. Øverste del av figuren viser at antall tiltak der nåverdien av kostnadene varierer fra 100 000 kroner til 1 million kroner (lave til middels kostnader), er den klart største gruppen, fulgt av tiltak med ukjente kostnader og tiltak med kostnader fra 1 million til 10 millioner kroner (middels til høye kostnader). Totalt har omtrent 46 prosent av de foreslåtte tiltakene kostnader til under 10 millioner kroner. Nederste del av **figur 3.16** viser naturlig nok at totale kostnader domineres av de dyreste tiltakene. Fordi kostnadsanslagene i kategorien «svært høye kostnader» er over 100 millioner kroner, men er satt til 100 millioner kroner i denne figuren (fordi det ikke er kjent hvor mye høyere enn 100 millioner kroner de er), er dette et nedre estimat. En relativt liten andel av antall tiltak (11 prosent) utgjør dermed trolig det aller meste av de totale tiltakskostnadene gjennomgått i dette prosjektet. Tiltak som havnet i kategorien «Kostnadene er ukjente» er holdt utenfor i nedre del av figuren. Kostnadskategorien domineres av omfattende og vidtrekkende tiltak, trolig med svært høye kostnader, men der usikkerheten i tiltak eller kostnader var for store til å angi størrelsesordenen.



Figur 3.16 Fordeling (i prosent) av antall tiltak (øverste figur) og tiltakskostnader (både beregnede og anslåtte; nederste figur) på ulike kostnadskategorier/-nivåer. Kostnadskategoriene fremgår av **tabell 2.5**.

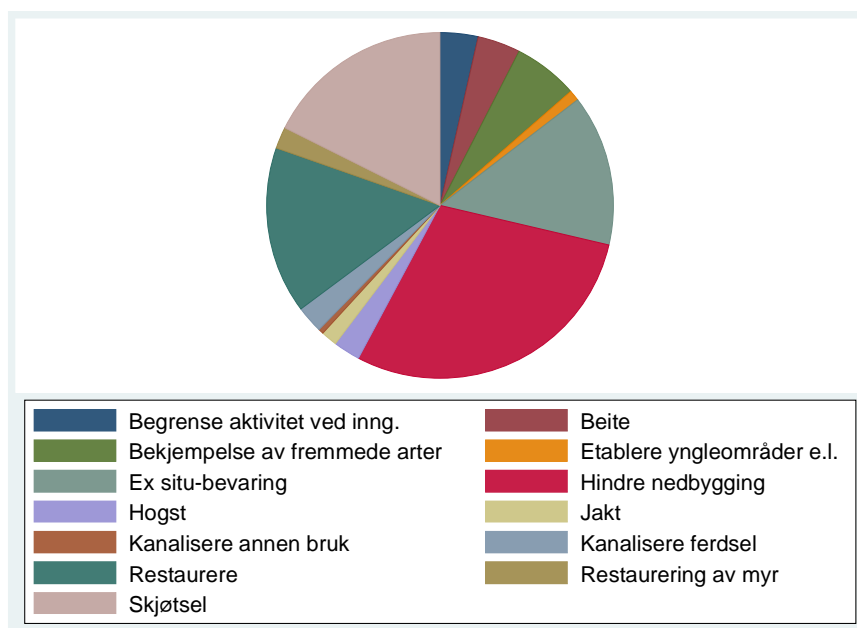
Figur 3.17 viser andelen tiltak fordelt på kostnadskategorier for tiltak rettet mot henholdsvis arter (øverste del av figuren) og naturtyper (nedre del av figuren). Figurene viser at kostnadene for tiltakene rettet mot arter gjennomgående har lavere kostnader enn tiltak rettet mot ivaretagelse av naturtyper. Det er også betydelig flere av tiltakene rettet mot naturtyper som er for vidtrekkende og omfattende til at en har kunnet beregne eller anslå kostnadene.



Figur 3.17 Fordeling (i prosent) av antall naturtyper (øverste figur) og tiltakskostnader (både beregnede og anslåtte; nederste figur) på ulike kostnadskategorier/-nivåer. Kostnadskategoriene fremgår av **tabell 2.5**.

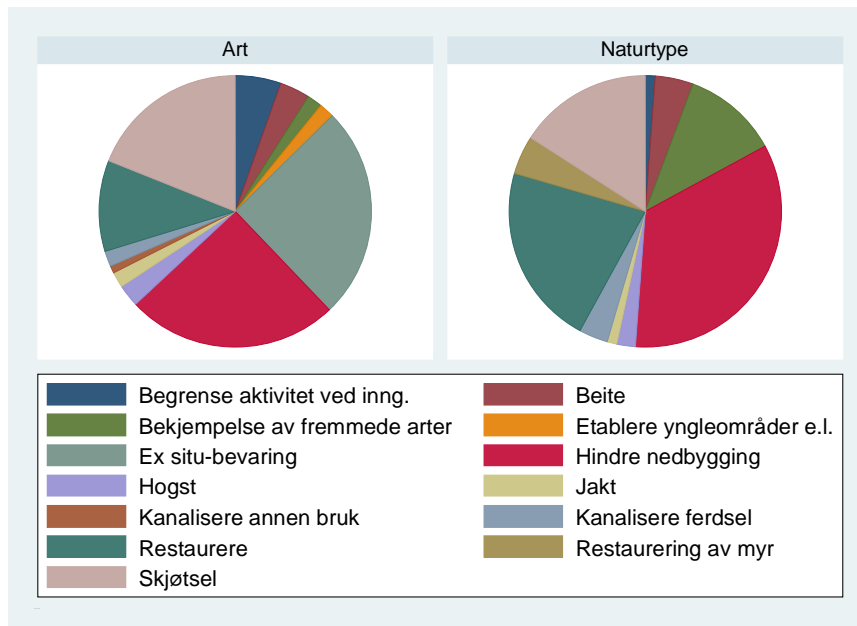
Det er benyttet 14 tiltakskategorier i dette prosjektet (**tabell 2.4**). Kategoriene er ikke uttømmende, men gir en indikasjon på fordelingen av typer tiltak. Hvilken tiltakskategori tiltakene er plassert i fremkommer i kunnskapsgrunnlagene. Disse gir derfor mer innsikt i bruken av kategoriene.

Omtrent en tredjedel av de foreslåtte tiltakene ble kategorisert som «andre tiltak». Siden denne kategorien er lite informativ holdes denne kategorien utenfor i de følgende oversiktsfigurene. **Figur 3.18** viser fordelingen av antall tiltak i de øvrige 13 kategoriene. Figuren viser at en stor del av foreslåtte tiltakene er å hindre nedbygging (dvs. ulike former for vern) og skjøtte og restaurere arealer. *Ex situ*-bevaring er også et tiltak som ofte er foreslått.



Figur 3.18 Fordeling (i prosent) av antall tiltak på ulike tiltakskategorier («Andre tiltak» holdt utenfor).¹

Figur 3.19 bryter ned oversikten fra **figur 3.18** på henholdsvis arter og naturtyper. Den viser at spesielt restaurering, å hindre nedbygging og bekjempelse av fremmede arter oftere er foreslått som tiltak for å bevare naturtyper enn arter. Naturlig nok er *ex situ*-bevaring et tiltak forbeholdt arter, men også skjøtsel og hindre aktivitet ved inngjerding er tiltak som oftere er foreslått for arter enn for naturtyper.



Figur 3.19. Fordeling (i prosent) av antall tiltak (med beregnede og anslåtte tiltakskostnader) på tiltakskategorier for arter (venstre kakediagram) og naturtyper (høyre kakediagram).

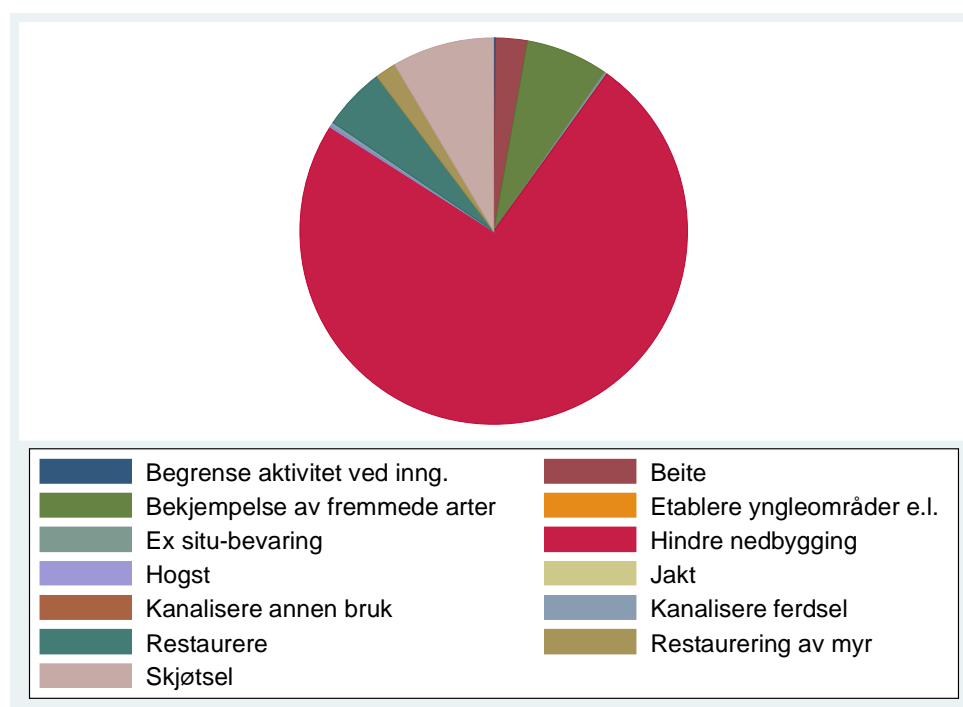
¹ Tiltakskategorien «begrense aktivitet ved inngjerding» er forkortet til «Begrense aktivitet ved inng.».

Tabell 3.4 viser antall tiltak i ulike tiltakskategorier og kostnadskategorier. Det fremgår at tiltaks-typen «å hindre nedbygging» dominerer kostnadskategorien «svært høye kostnader», altså over 100 mill. kroner. Det er imidlertid også en del tiltak for å hindre nedbygging som har «lave kostnader», altså under 100 000 kroner. Som vist over, er det flest tiltak i kostnadskategorien 1 til 10 millioner kroner («middels til høye kostnader»). Her er *ex situ*-bevaring og skjøtsel de hyppigst foreslåtte tiltakene, sammen med samleposten «andre tiltak».

Tabell 3.4. Antall tiltak i ulike tiltaks- og kostnadskategorier

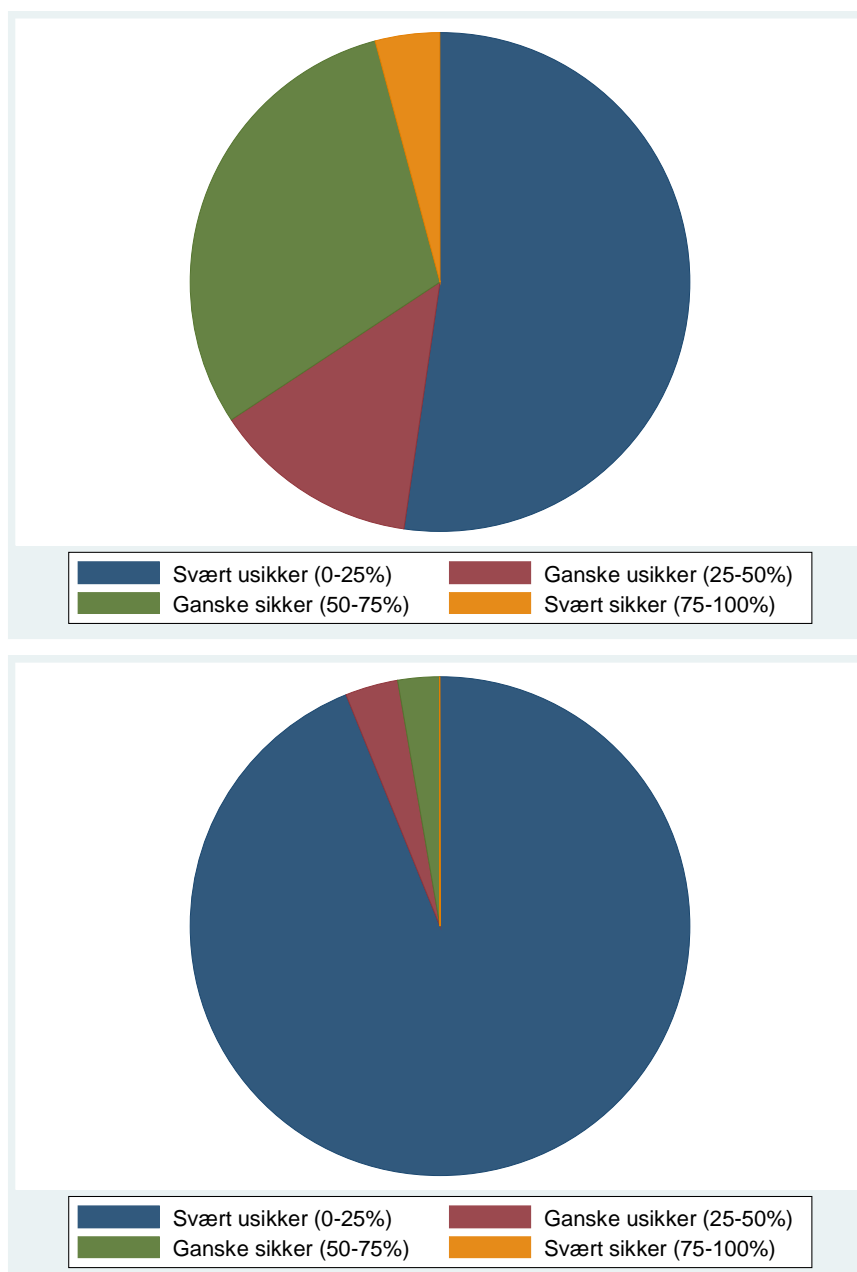
Tiltakskate- gori	Svært høye kostna- der	Høye kostna- der	Middels til høye kostnader	Lave til middels kostnader	Lave kostna- der	Kostna- dene er ukjente	To- talt
Hindre nedbyg- ging	16	1	6	7	23	5	58
Begrense akti- viteten ved inng- jerding	0	4	0	2	0	1	7
Beite	0	2	2	3	1	0	8
Bekjempelse av fremme	2	2	1	3	2	3	13
Hogst	0	1	3	1	0	0	5
Skjøtsel	3	3	18	5	2	4	35
Etablere yngle- områder e.l.	0	2	0	0	0	0	2
<i>Ex situ</i> -beva- ring	0	4	24	0	0	0	28
Restaurere	0	2	7	6	2	12	29
Restaurering av myr	1	0	1	2	0	0	4
Kanalisere ferdsel	1	1	1	1	0	0	4
Kanalisere an- nen bruk	0	1	0	0	0	0	1
Jakt	0	2	0	0	0	1	3
Andre tiltak	2	10	41	14	5	46	118
Totalt	25	35	104	44	35	72	315

Figur 3.20 viser anslåtte og beregnede tiltakskostnader fordelt på tiltakskategoriene. I oversikten er anslåtte tiltakskostnader satt til gjennomsnittet av kategorien. «Svært høye kostnader» er satt til 100 mill. kroner, slik at figuren gir et nedre estimat for kostnadene for de dyreste tiltakene. Likevel er tiltakene rettet mot å hindre nedbygging de klart dyreste.



Figur 3.20. Tiltakskostnader (både beregnede og anslåtte) fordelt på de ulike tiltakskategorier. «Andre tiltak» er holdt utenfor, og kostandakategorien «svært høye kostnader» er satt til 100 millioner kroner. For de øvrige anslåtte kostnadene er midtpunktet i kostnadskategorien benyttet i beregningen av tiltakskostnaden..

Figur 3.21 viser fordelingen av antall tiltak og tiltakskostnader på de fire nivåene av kostnadsusikkerheten (presentert i Trinn 6 i **kapittel 2.6.1**), hvor f.eks. 75-100 % (Svært sikker) betyr at det er 75-100% sannsynlighet for måloppnåelse ved tiltaket. Figuren viser at andelen tiltak og tiltakskostnader som er «svært usikre» er svært høy. En forklaring på det kan være at alle tiltak der det ikke er beregnet kostnader, men gjort anslag i kostnadskategorier er satt til svært usikre. Sammenlignet med nedre del av **figur 3.21** ser en at disse tiltakene også har de høyeste tiltakskostnadene. Det er få tiltakskostnader som er vurdert til å være «svært sikre», men en betydelig andel er vurdert til å være «ganske sikre».



Figur 3.21. Fordeling (i prosent) av antall tiltak (øvre kakediagram) og tiltakskostnader (beregnete og anslåtte; nedre kakediagram) på ulike kategorier/nivåer av kostnadsusikkerhet.

Prisforutsetninger for alle tiltak og tiltakstyper er gjengitt i **vedlegg 2**. I Excel-arket «tiltaksanalyse» i kunnskapsgrunnlaget fremgår alle forutsetninger for beregningene, enhetspriser og selve beregningene. Kostnadsberegningene for hvert tiltak er dokumentert i kunnskapsgrunnlaget for hver art og naturtype, men også samlet i et eget «kostnadsberegningsark» i Excel. Et utsnitt av dette regnearket er gjengitt i **vedlegg 3**.

3.4 Artenes forekomst i naturtypene

Kun 20 av de 90 trua artene som omfattes av prosjektet, forekommer (eller har tidligere forekommet) i en av naturtypene som inngår i prosjektet. Ingen av artene er oppgitt å ha tilknytning til

flere av naturtypene, mens ti av dem opptrer i kystgranskog. For 17 av artene betraktes den aktuelle naturtypen å være kritisk eller viktig for opprettholdelse av arten. Samtidig opptrer samtlige av artene med lav frekvens i naturtypene (**tabell 3.5**).

Gjennomgående er det samsvar mellom tiltakene som er foreslått for å bedre rødlistestatusen til naturtypene og de som tilsvarende er foreslått for artene som opptrer i dem. Totalt 54% av tiltakene foreslått for naturtypene er tilsvarende foreslått som tiltak for artene, mens 50% av tiltakene for arter er tilsvarende foreslått for naturtypene. I alt vil 73% av tiltakene foreslått for naturtypene trolig også være gunstige for artene, mens 27% anses som ikke å være relevante eller å ha liten effekt på artenes status. Ingen av tiltakene vurderes her å være direkte ugunstige for artene. Tilsvarende anses 52% av tiltakene foreslått for arter å være gunstig for naturtypene, mens resten ikke er relevante eller vil ha liten eller usikker effekt. Ingen av tiltakene foreslått for arter anses opplagt å være ugunstige for naturtypene (**tabell 3.5**). Disse resultatene er imidlertid basert på kvalitative sammenlikninger mellom tiltakene. Det kan være forskjell mellom arter og naturtyper i hvilke intensiteter og omfang tiltakene bør ha for å være gunstige for de enkelte rødlisteobjektene.

Tre arter avviker fra de generelle mønstrene: finnmarksløvetann *Taraxacum norvegicum*, sibirstjerne *Eurybia sibirica* subsp. *subintegerrima* og vossakvann *Angelica aschangelica* subsp. *majorum*. For to av disse gjelder imidlertid spesielle forhold. Den gamle kulturplanten vossakvann er i dag ikke kjent i eller nær naturen. Sibirstjerne har kun én forekomst i Norge der populasjonen er avhengig av intensiv skjøtsel i bevaringsbed. For finnmarksløvetann er det kun foreslått tiltak om *ex-situ* bevaring av frø i den nasjonale frøbanken og ingen tiltak rettet mot artens voksested.

Tabell 3.5. Oversikt over artenes forekomst i trua naturtyper, naturtypenes betydning for artene og en analyse av hvorvidt tiltak foreslått for en type rødlisteobjekt er gunstig (G), ugunstig (U) eller ikke relevant (IR) for den andre typen. Alle tiltak foreslått for en naturtype vurderes med hensyn til deres effekt på artene som forekommer i naturtypen, og tilsvarende, alle tiltak foreslått for artene vurderes med hensyn til naturtypen de forekommer i. I tillegg oppgis for naturtyper og arter antall tiltak foreslått for en type objekt som tilsvarende også er foreslått for den andre typen (T). Tabellen angir antall tiltak av hver type, der n angir antall foreslåtte tiltak for rødlisteobjektet. Tabellen er basert på kvalitative vurderinger av tiltakenes effekter og er begrenset til arter og naturtyper som behandles i denne rapporten. Artenes frekvens i naturtypene er angitt ved bruk av intervallene < 1%, 1% – 10%, 10% – 50%, 50% – 100%.

Naturtype / Art		Artens frekvens i naturtypen	Naturtypens betydning for arten	Tiltak foreslått for naturtypen					Tiltak foreslått for arten				
				n	IR	U	G	T	n	IR	U	G	T
Fosseberg og fosse-eng				6									
<i>Letochidium crenatum</i>	Lav	< 1%	Uviktig				6	1	2	1		1	1
Høstingsskog				3									
Kullsoppsnylte	Sopp	1% – 10%	Viktig				3	2	3			3	2
Kulturmarkseng				5									
<i>Cypha norvegica</i>	Insekt	< 1%	Kritisk				5	1	3	2		1	1
Finnmarks-løvetann	Kar-plante	< 1%	Viktig				5		1	1			
Tinnvoksopp	Sopp	< 1%	Viktig				5	5	2			2	2
Vossakvann	Kar-plante	< 1%	Uviktig		5				3	3			
Kystgranskog				2									

Taigabendelav	Lav	< 1%	Kritisk		1		1	1	2	1		1	1
Glansknopplav	Lav	< 1%	Kritisk		1		1	1	2	1		1	1
Trønderknopplav	Lav	< 1%	Kritisk		1		1	1	2	1		1	1
Oresinoberlav	Lav	< 1%	Viktig				2	2	4	1		3	3
Trønderringlav	Lav	< 1%	Kritisk				2	2	4	1		3	3
Fosseringlav	Lav	< 1%	Kritisk		1		1	1	2	1		1	1
Dysternål	Sopp	< 1%	Kritisk		1		1	1	2	1		1	1
Granfittlav	Lav	< 1%	Viktig				2	2	6	3		3	3
Trønderlav	Lav	< 1%	Kritisk		1		1	1	2	1		1	1
Sumphodenål	Lav	< 1%	Uviktig		1		1	1	2	1		1	1
Sanddynemark				5									
Strandmurerbie	Insekt	1% – 10%	Kritisk				5	4	7	2		5	5
<i>Choreutinula kulla</i>	Leddyr	1% – 10%	Kritisk				5	3	3	1		2	2
Åpen flomfastmark				6									
Sibirstjerne	Karplante	< 1%	Kritisk		6				5	5			
Åpen grunnlendt kalkmark i boreo-nemoral sone				5									
Dragehodeglansbille	Insekt	1% – 10%	Kritisk				5	4	6	2		4	4

4 Diskusjon

I dette prosjektet ble rødlistevurderingene lagt til grunn for utarbeidelsen av kunnskapsgrunnlagene. Det vil si at dette prosjektet er et første forsøk på å operasjonalisere rødlista i en forvaltningskontekst. IUCNs kriteriesett baseres på en kvantitativ metode, og risikoen for utdøing bør derfor baseres på direkte analyser. Slik informasjon er derimot ikke-eksisterende for de fleste arter, og det er derfor åpnet opp for rødlistevurderinger basert på langt mindre kunnskap (Artsdatabanken 2014). Mens metodikken utviklet i rødlistearbeidet er innrettet på å gi et robust estimat av et objekts rødlistekategori basert på den informasjonen som er tilgjengelig om objektet, så går dette prosjektet ut på å konkretisere og kostnadsberegne tiltak som grunnlag for å iverksette dem eller for å avveie ulike hensyn i beslutningsprosesser. En kan langt på vei gi robuste estimat av rødlistekategorier uten presis informasjon. Mange av de satte rødlistekategoriene, er basert på antakelser. I en forvaltningskontekst er behovet for presis kunnskap imidlertid langt større, f.eks. gjelder dette kunnskap om naturtypenes avgrensning, kunnskap om utbredelse og tilstand, tilstandsutvikling og truetthet, og målsettingens avgrensning (lokal/regional/nasjonal, Svalbard/fastlandet, art/underart). Dette betyr ikke at rødlistekategoriene er satt feil, men at informasjonen som ligger til grunn, f.eks. om antall individer og antall, utstrekning og geografisk fordeling av lokaliteter, ikke er tilstrekkelig til å foreslå og konkretisere relevante tiltak for måloppnåelse i prosjekter som dette. Ofte opereres det med høye mørketall for individer og forekomster. Slike forhold har gjort det vanskelig å utarbeide tiltakspakker med måloppnåelse for særlig artene.

Omtrent 80% naturtypene har fått anbefalt en tiltakspakke, mot ca. 30% av artene. Det er kunnskapsmangel som i all hovedsak er årsaken til manglende tiltakspakke, med unntak av en del arter som er utsatt for klimaendringer (se under). Kunnskapsmangelen spenner fra manglende kartlegging, til foreldede funndata og manglende kunnskap om effekten av tiltak. For mange av artene mangler det kunnskap om nåværende utbredelse. Det er et fåtall arter som ikke har blitt funnet siden begynnelsen av 1900-tallet, men også for arter med godt kjent utbredelse, særlig karplanter, er det få nyere funn mange steder i landet (f.eks. Alm & Pedersen 2014, 2015). Det er derfor stor usikkerhet knyttet til om artene fortsatt finnes på tidligere kjente lokaliteter eller ikke. Andre arter er dårlig kartlagt, og den reelle utbredelsen er derfor foreløpig ukjent. Dette gjelder spesielt insektene og noen av lavene. Mer kartlegging kan i noen tilfeller forventes å medføre at rødlistekategoriseringen bør revurderes i tråd med ny kunnskap og dermed innebære at de opprinnelige målene nås uten andre tiltak.

For en del av karplantene som er knyttet til hovedøkosystemene Fjell og Polare økosystemer og som har påvirkningsfaktoren Klimatiske endringer som hovedtrussel, er den reelle bestandsnedgangen ukjent. For disse artene har i dette prosjektet ikke foreslått tiltak som vil gi måloppnåelse, oftest fordi artene er knyttet til snøleier som antas å være i tilbakegang, men også fordi man ikke kjenner til effekten av påvirkningen eller eventuelle tiltak. Dagens rødlistekategori er basert på innsamlingsfrekvensen til norske herbarier, men rødlistekomiteen for karplanter oppgir at 2015 antakeligvis var siste året dette ble gjort (Solstad & Elven 2015), fordi det er en generell nedgang i innsamlingsfrekvens (Alm & Pedersen 2015, 2017). I motsetning har det vært omfattende kartlegging og overvåking av de åtte artene av slørsopp *Cortinarius* sp. de siste årene (f.eks. Brandrud & Markussen 2016, Brandrud et al. 2016, 2018). Som en følge av dette har det vært mulig å foreslå tiltakspakker med måloppnåelse for samtlige slørsopparter. Generelt for arter det ikke har foreslått tiltak for, vil kartlegging og overvåking gi eksakte bestandsmål og kunnskap om eventuell tilbakegang, noe som videre vil gi en mer presis rødlistevurdering. Dette kan også øke kunnskap om påvirkningsfaktorer og eventuelle tiltak. Arter som forekommer i samme områder eller habitater kan kartlegges og overvåkes under samme prosjekter.

Påvirkning av habitat er den påvirkningsfaktoren som oftest går igjen både for arter og naturtyper. Denne påvirkningsfaktoren inkluderer blant annet arealendring og -beslag innen jordbruk og skogbruk, opphør/eller redusert drift, nedbygging som følge av infrastruktur eller habitatendring i limniske eller marine miljøer. Klimatiske endringer er den andre påvirkningsfaktoren som utgjør en stor trussel for artene og naturtypene. For artene gjelder dette spesielt dem som er tilknyttet

hovedøkosystem Fjell, særlig er det habitater som snøleier som er trua av høyere temperaturer og mindre nedbør. Snøleier regnes som den mest utsatte naturtypen for klimaendringer i fjellet (Fremstad & Moen 2001), da de inneholder spesialiserte arter som er helt avhengige av snødekets varighet (Björk & Molau 2007). Fjell som hovedøkosystem er representert blant naturtypene kun gjennom Grotter, og Fjell som hovedøkosystem er ikke representert blant naturtypene, men det er spesielt naturtyper innenfor Hav og kyst og Elver og innsjøer som påvirkes av klimaendringer i dag. Våtmark-typerne har også dette som påvirkningsfaktor, men ofte er tidsrommet for trusselen angitt som ukjent eller fremtidig. For naturtyper er derimot Fremmede arter og Forurensing hyppige påvirkningsfaktorer. Disse har mindre betydning for artene, som heller trues av Menneskelig forstyrrelse og Påvirkning av stedege arter.

Det ble i prosjektet ikke satt krav til hvor presist de enkelte tiltakene skulle beskrives og konkretiseres, ut over kostnadsberegningene, for at de kunne foreslås gjennomført. Dvs. at det i ulik grad vil være behov for innhenting av supplerende data og kunnskap før tiltakene kan iverksettes. Det er også ofte behov for å følge opp tiltaket med overvåking og, slik at effekten av tiltakene kan etterprøves og eventuelle justeringer gjennomføres. Dette vil også gi bedre grunnlag for senere å iverksette tilsvarende tiltak og bedre kunnskap for å angi måloppnåelsen for et gitt tiltak.

Formuleringen av hovedmålsetting og delmål forutsetter at det ikke vil bli foretatt større endringer i inndeling i rødlistekategorier og kriteriesettene som ligger til grunn for rødlistevurderingene. IUCN-kriteriene for arter har vært i omfattende bruk internasjonalt etter at de første gang ble publisert i 1994 (IUCN 1994). I tillegg ble det i etterkant av første gangs publisering foretatt et omfattende arbeid med å evaluere og revidere kategorier og kriterier (IUCN 2001, 2003, Mace et al. 2008, IUCN 2012a,b). Rødlistekriteriene for naturtyper (Artsdatabanken 2014) har en kortere historie og representerer ikke i samme grad et gjennomarbeidet system for kategorisering og vurdering av truethet. Sentralt i kriteriesettet som ble benyttet i 2011 er begreper som forekomstens tilstand, tilfredsstillende tilstand og god tilstand. For mange naturtyper bør disse begrepene presiseres nærmere for å være nyttige i en operasjonell forvaltningskontekst som denne metodikken representerer.

Neste utgave av rødlista for naturtyper, som er under utarbeidelse, baseres på IUCNs første versjon av kriterier for rødlisting av økosystemer (IUCN 2016), som i hovedsak er en revidert versjon av kriteriesettet som ble benyttet i Norge i 2011. Det man skal være klar over, er at Rødlista for 2011 og 2018 bruker samme begreper på litt ulik måte, og kriteriene som ligger til grunn for ulike rødlistekategorier, varierer noe (**tabell 4.1**).

Tabell 4.1. Forenklet sammenligning av kriteriene for vurdering av truethet for naturtyper i 2011-rødlista og i det pågående arbeidet med rødlista for naturtyper 2018.

Kriterium i 2011-rødlista	Vurdering	Samsvar med 2018-rødlista	Vurdering
1.1.	Prosentvis reduksjon i utbredelsesareal siste 50 år	B1-kriteriet vurderer absolutt utbredelsesareal, men i kombinasjon med minst ett av tre tilleggs-kriterier: <ul style="list-style-type: none"> - pågående nedgang i areal - pågående tilstandsreduksjon - observert/ forventet trussel 	Ikke direkte sammenlignbare.

1.2.	Prosentvis endring i forekomstareal siste 50 år	A-kriteriet vurderer prosentvis endring i totalareal.	«Forekomstareal» i 2011 tilsvarende «totalareal» i 2018, og kriteriene er sammenlignbare. Terskelverdien for vurdering til NT er ulik.
1.3.	Beregnet, bedømt eller antatt reduksjon kommende 50 år	A- og B1-kriteriet	Se 1.1. og 1.2.
2.	Antall lokaliteter, i kombinasjon med tilleggskriterium om pågående nedgang	B2-kriteriet vurderer forekomstareal, men i kombinasjon med minst ett av tre tilleggskriterier: <ul style="list-style-type: none"> - pågående nedgang i areal - pågående tilstandsreduksjon observert/ forventet trussel 	«Antall lokaliteter» i 2011 tilsvarende «forekomstareal» i 2018, men benytter ulik skala, 2 x 2 km ² i 2011 og 10 x 10 km ² i 2018. Delvis sammenlignbare, men ulike terskelverdier.
3.	Svært få lokaliteter	B3-kriteriet	Se 2.
4.1.	Prosentvis reduksjon i tilstand siste 50 år	C-kriteriet vurderer abiotisk tilstandsreduksjon. D-kriteriet vurderer biotisk tilstandsreduksjon.	Både andel av naturtypens areal som er forringet og grad av alvorlighet i forringelsen vurderes i 2018. Ikke direkte sammenlignbare.
4.2.	Prosentvis reduksjon i tilstand kommende 50 år	Se 4.1.	Se 4.1.

Arbeidet med ny rødliste for naturtyper har foregått parallelt med arbeidet med dette prosjektet. Vi har i dette prosjektet benyttet rødlistekriteriene fra 2011, men i noen grad skjelt til foreløpige vurderinger i rødlistearbeidet, knyttet til det nye kriteriesettet. For eksempel har naturtypen åpen grunnlendt kalkmark i boreonemoral sone, som ble vurdert til VU i 2011, med nye kriterier og bedre datagrunnlag, blitt vurdert til EN i 2018, og dette har påvirket målsettingen for naturtypen, som er satt til VU i 2035. Imidlertid er dette ikke gjort gjennomgående, ettersom rødlistearbeidet har pågått dels parallelt og dels etter produksjonen av kunnskapsgrunnlag. Hvorvidt det reviderte kriteriesettet og nye vurderinger av naturtypene opp mot dette kriteriesettet kan medføre at foreslåtte tiltak og tiltakspakker må revideres, er uklart på det nåværende tidspunktet.

Det er i dag flere system for inndeling av naturen i typer som i ulike sammenhenger benyttes i naturforvaltningen, f.eks. NiN (versjon 1.0, 2.0, og eventuelle fremtidige versjoner, Halvorsen et al. 2009, 2016b), viktige naturtyper for naturmangfoldet (Miljødirektoratet 2018e), Rødlista for naturtyper (Lindgaard & Henriksen 2011), Corine landcover (Miljødirektoratet 2018g). Disse er basert på ulike konsepter for begrepet naturtype eller på nærliggende konsepter. Flere har vært grunnlag for metodikk for kartlegging av norsk natur. Det eksisterer i noen grad nøkler for oversettelser mellom systemene (f.eks. Halvorsen 2015). Men nøklene er i varierende grad nøyaktige. Det ligger dermed en fare i at anvendelsen av disse i praksis redefinerer de opprinnelige naturtypene som omhandles. Anvendelsen av slike nøkler i et prosjekt som Trua natur er i tillegg basert på at all nødvendig informasjon knyttet til begge naturtypesystemene oversettelsene omhandler, er samlet inn og er tilgjengelig. Utbredelseskartene for trua naturtyper er basert på uttrekk fra tilgjengelige databaser der forekomstene er kartlagt etter ulike system (**kapittel 2.2**). Det ble benyttet ulike sett av kriterier for å begrense uttrekket fra databasene til den aktuelle trua naturtypen, bl.a. basert på Halvorsen (2015). Likevel var det nødvendig at den enkelte ekspert

sjekket hvorvidt kartet over forekomstene gjenga utbredelsen av naturtypen i Norge korrekt, i den grad dette var mulig. For mange naturtyper måtte en vurdere hvorvidt de enkelte forekomstene tilhørte den trua naturtypen, eller om noen forekomster ble utelatt fra uttrekket fra databasen. Slike vurderinger forutsetter førstehånds kunnskap om de kartlagte forekomstene, noe som ikke kan forventes av den enkelte ekspert. Det er derfor av kritisk betydning at det samles inn tilstrekkelig og presis nok informasjon i de ulike kartleggingsprosjekt som gjennomføres, slik at en i etterkant presist kan identifisere forekomstene til de trua naturtypene og deres tilstand i GIS-databasene. Dette er nødvendige forutsetninger for å kunne konkretisere målrettede tiltak for de trua naturtypene på en god måte, og for å gjennomføre en tiltaksanalyse med kostnadsberegninger.

Det ble vurdert mer enn 300 tiltak for 123 rødlisteobjekter i dette prosjektet. Det har derfor ikke vært mulig å gjøre grundige, detaljerte beregninger for alle tiltak for hver enkelt art og naturtype, og noen forenklinger har blitt gjort. Det har vært viktig å behandle like tiltak likt ved å benytte samme forutsetninger på tvers av arter og naturtyper. For en del tiltak foreligger det mye informasjon om kostnader til forskning og utredning, og det er mulig å hentet informasjon derfra (f.eks. Direktoratet for naturforvaltning 2012, Blaaid et al. 2017). For andre foreligger det svært lite kostnadsinformasjon, og det er innhentet opplysninger om priser og satt opp egne regnestykker, basert på informasjon fra ekspertene som har foreslått tiltak samt firmaer og personer som har kunnskap om slike priser. Det er derfor en viss forskjell i sikkerheten i kostnadsanslag, noe som er beskrevet i kunnskapsgrunnlagene for hvert tiltak. Å sammenstille enhetspriser og standardisere tilnærminger for å innhente og anvende prisene var en sentral del av det innledende arbeidet i prosjektet, og noe som med fordel kan utvides for å kunne være til nytte for andre, lignende prosjekter. Allikevel har kostnadene blitt beregnet i kroner så langt det har vært mulig, fordi det er eneste tilnærming som gir mulighet til å beregne kostnader i tiltaksperioden og gjennomføre nåverdiberegninger. Dette var ønskelig for å kunne prioritere tiltak, både innen og eventuelt mellom arter og naturtyper.

Blant tiltakene som ble vurdert, er det noen som vil gi permanent ivaretagelse av arter og naturtyper mens andre ikke gjør det. Det kan også være at effekten av tiltak på ulike rødlisteobjekter ikke er den samme, og det kan være at samme tiltak er viktig for flere. Det vil si at selv om målet er ivaretagelse av arten eller naturtypen, er egentlig nytten av tiltaket for ulike arter noe forskjellig – f.eks. mellom arter eller slekter i ulike kategorier på rødlisten. Ulike tiltak kan dessuten ha ulike tilleggseffekter, positive og/eller negative. Når man i etterkant ser hvor de ulike naturtypene og artene finnes geografisk, er det imidlertid i mindre grad overlapp, og det er mest for en del naturtyper at tiltak eventuelt kan gi tilleggseffekter i form av bevaring av andre trua arter eller ivaretagelse av økosystemtjenester mv. Erfaringen er dessuten at grunnlaget for vurdering av disse tilleggseffektene er noe tynt i foreliggende kunnskapsgrunnlag, og utfyllingen av disse tilleggseffektene er derfor noe mangelfull. Informasjonen har derfor i mindre grad kunnet bli benyttet i vurderingene.

Det ble i manualen for ekspertenes arbeid lagt inn at det skulle fylles ut om tiltakenes «tilleggs-effekter» i form av blant annet ulike økosystemtjenester (som rekreasjon, klimaregulering og klimatilpasning osv.) og også for andre samfunnsmessige virkninger arter og kanskje særlig naturtyper kan ha. Det viste seg at dette var vanskelig å fylle ut for ekspertene fordi de kildene de bruker for informasjon om artene ikke, eller bare delvis og sporadisk, inneholder slik informasjon. Det varierer derfor hvor godt det er fylt ut for slike tilleggseffekter. På grunn av tidsrammene for prosjektet var det heller ikke rom for å konkretisere i særlig grad hvilken informasjon som skulle legges inn, eller sette opp kategorier for eksempel for hvor stor en rekreasjonseffekt skulle være før den skulle rapporteres før ekspertene måtte begynne sitt arbeid med enkeltarter og -naturtyper, og det ble ikke gjort forsøk på å gradere positive og negative effekter på økosystemtjenester. Ekspertene ble bedt om å fylle ut enten en pluss for positiv effekt, eller en minus for negativ effekt. Kunnskapsgrunnlagene inneholder for en del av artene og naturtypene svært nyttig informasjon om slike tilleggseffekter, men det var vanskelig å benytte denne systematisk i synteser og anbefalinger. I rapporteringen endte vi derfor med å nevne viktige samfunnsmessige virkninger av naturtypene innledningsvis, dersom ekspertene hadde klargjort det. I tillegg er det for

alle naturtyper tatt med informasjon i tilknytning til oppsummering og anbefaling om tilleggseffekter i form av at naturtypen er viktig levested for truede arter, og hvilke arter dette er. Særlig når man i neste omgang skal se naturtyper og arter i sammenheng – og vurdere virkemidler, ville det vært ønskelig med en mer systematisk gjennomgang av tilleggseffekter, og det vil være en nyttig videreutvikling av dette arbeidet.

Resultatene viser at fordelingen av tiltak og tiltakskostnader er noe skjev. Det er en betydelig andel av foreslåtte tiltakspakker som har relativt lave tiltakskostnader (mindre enn 10 millioner kroner i nåverdi), spesielt blant artene. Det er derfor trolig at en stor del av målene som er satt for bevaring av en del av artene kan oppnås med relativt begrensede kostnader. Samtidig er det en del tiltak som har svært høye kostnader. Disse kostnadene er spesielt usikre. De dyreste tiltakene domineres av tiltak rettet mot å hindre nedbygging, og relaterer seg derfor i stor grad til arealverdier. Verdiene av disse arealene avhenger av alternativverdien til bruken av arealene, og er derfor gjennomgående «svært usikre» på det overordnede nivået til dette prosjektet. Det er også betydelig usikkerhet om hvor store arealer som faktisk må sikres, og hva sikringen vil innebære. Samtidig er det opplagt at ved svært store arealerstørrelser, som er foreslått for en del av naturtypene, vil de samfunnsøkonomiske kostnadene ved å hindre nedbygging være betydelige. Det er viktig å merke seg at det ikke er gjennomført samfunnsøkonomiske nytte-kostnadsanalyser i dette prosjektet. Nyttens er på forhånd satt til å være ivaretagelse av trua arter og naturtyper, og det regnes kun på kostnader for å oppnå disse målene. Man kunne også tenke seg å vurdere den samfunnsmessige eller samfunnsøkonomiske nytten av å oppnå målsettingene, men det er utenfor rammene av dette prosjektet.

Resultatene våre viser 20 arter som er knyttet til de trua naturtypene vurdert i dette prosjektet. Våre resultater antyder at sikring av de aktuelle trua naturtypene mot utryddelse og tilstandsreduksjon er en nødvendig forutsetning for å tilsvarende sikre de trua artene som er knyttet til dem. Resultatene antyder imidlertid i tillegg at dette ikke er tilstrekkelig for å bedre artenes tilstand tilsvarende målsettingene. Artene opptrer med lav frekvens i naturtypene. Ofte har de en langt snevrere utbredelse enn naturtypen de er knyttet til. For 19 av artene er det i tillegg foreslått tiltak spesifikt rettet mot arten som ikke var tilsvarende foreslått for naturtypen, men som anses nødvendige for å nå målsettingene for artene. Samtidig fant vi god overenstemmelse og ingen direkte motsetninger mellom tiltaksbehovene for arter og naturtyper. Til sammen tilsier dette at en forbedring av artenes tilstand forutsetter en målrettet innsats spesifikt rettet mot den enkelte arten, og at denne innsatsen kommer i tillegg til en målrettet strategi for forvaltning av den enkelte naturtypen. Ettersom dette gjelder for alle artene vi undersøkte og som er relevante i denne sammenhengen, antyder våre resultater et generelt mønster for forholdet mellom forvaltningsbehovene til trua naturtyper og de trua artene som opptrer i dem.

5 Anbefalinger for videreutvikling av «Trua natur» som forvaltningsverktøy

Metodikken utarbeidet i dette prosjektet er nå testet på til sammen 90 arter og 33 naturtyper. Spennet i arter og naturtyper inkluderer alle hovedøkosystemer, mange artsgrupper og alle påvirkningsfaktorer på høyeste hierarkiske nivå. Dette gir et solid fundament til å videreutvikle og forbedre metodikken, både ved ytterligere standardisering på tvers av rødlisteobjekter, men også for å bedre tilpasse metodikken til å dekke flere forvaltningsbehov (f. eks. marine grenser). Forbedring og videreutvikling av metodikken er ikke en del av dette prosjektet, men her følger en oversikt over elementer som bør utbedres og vurderes dersom Trua natur skal bli et forvaltningsverktøy som også skal brukes for andre trua arter og naturtyper.

- Metodikken bør standardiseres i enda større grad.
- Det bør vurderes om, hvordan og i hvilken grad arbeidet med juridiske- og finansielle virkemidler bør integreres i prosessen med å utarbeide, beskrive, kostnadsberegne og anbefale tiltak.
- For mange rødlisteobjekter vil det være behov for å innhente ny kunnskap for å kunne foreslå og konkretisere tiltak og for å identifisere relevante virkemidler. Samtidig har forvaltningen behov for å kunne prioritere mellom foreslåtte tiltak for et bredest mulig utvalg av rødlisteobjekter. Disse to behovene kan stå i et motsetningsforhold, og det bør utvikles en bedre og mer tydelig strategi for avveining.
- Det er utfordringer med å bruke Artskart. I dag er artsfunn registrert som punkter, mens kunnskap om utstrekningen av forekomstene ikke eksisterer for de fleste arter. Dette er informasjon som er nødvendig for å gi økt presisjon i tiltakene, både for måloppnåelse og kostnadsberegninger. I tillegg er det varierende kvalitet i dataene, punkter med lav presisjon og flere punkter for samme forekomster som gjør kvalitetssikring og sammenstillingen av dataene tidkrevende.
- Det er utfordringer med å bruke eksisterende databaser over naturtyper. En bør gjennomgå metodikken for kartlegging av naturtyper og vurdere hvorvidt det i dag samles inn tilstrekkelig informasjon. En bør sikre at en i etterkant kan presist identifisere de trua naturtypenes forekomster og deres tilstand i de ulike GIS-databasene som lagrer data fra kartleggingene.
- Rødlistearbeidet har som mål å vurdere risikoen for utdøing av arter og naturtyper, og i disse vurderingene forholder man seg ikke til forvaltningsmål og kunnskapsbehov knyttet til forvaltningsmålene. Prosjekt «Trua natur» har imidlertid forsøkt å operasjonalisere informasjonen framskaffet i rødlistearbeidet i en forvaltningskontekst i form av etterprøvbare målsettinger utledet fra rødlistekriteriene. Rødlistearbeidet blir dermed som konsekvens en sentral premissleverandør for forvaltningen av trua natur. I etterkant av prosjektet er det derfor grunn til å evaluere i hvilken grad rødlistearbeidet og estimatene av utdøingsrisiko er et egnet grunnlag og utgangspunkt for å sette forvaltningsmål, om rødlistearbeidet kan gjøres mer relevant for forvaltning av trua natur, eller om forvaltningen bør ta et annet utgangspunkt enn rødlistekategoriene og -kriteriene.
- I dette prosjektet er det startet et systematisk arbeid med å identifisere tiltak og kategorisere disse, og med å innhente forutsetninger og enhetspriser for å beregne kostnader for disse tiltakene. Det er imidlertid fortsatt behov for identifisering og «kategorisering» av tiltak som er aktuelle i ulike sammenhenger, og for å beregne kostnader for en del tiltak. Det er for eksempel manglende kunnskap og metoder for å anslå kostnader ved tiltak som avhenger av arealverdier. Med tanke på fremtidig lignende arbeid for andre arter og naturtyper, kunne man tenke seg å utvikle dette arbeidet med tiltak og tiltaks-kostnader ytterligere, ved å utvikle en slags tiltaksdatabase der en kan «plukke» aktuelle tiltak og tilhørende kostnader som kan være aktuelle i ulike sammenhenger. For disse

tiltakene kan man identifisere og samle enhetspriser, samt presentere «best practice» for å gjennomføre slike kostnadsberegninger. Dette vil trolig være svært nyttig med tanke på lignende prosjekter i fremtiden.

- Det har blitt påpekt at prosjektet la opp til å innhente tilleggseffekter av foreslåtte tiltak, og at dette er viktig informasjon ved videre arbeid med anbefaling av tiltak og virkemidler. Det er behov for mer systematisk arbeid for å identifisere aktuelle tilleggseffekter, kategorisere disse og gi retningslinjer for hvordan slike tilleggseffekter skal vurderes på tvers av arter og naturtyper.
- Dette prosjektet har vurdert kostnadene ved å oppnå et gitt mål (forbedring med hensyn til truethet) for enkeltarter og -naturtyper. Analysene vurderer altså ikke i hvilken grad måloppnåelsen er sammenlignbar på tvers av arter/naturtyper, og det er ikke vurdert i hvilken grad endringen av truethet avhenger av den nåværende rødlistevurderingen. Foreliggende analyser er en form for kostnadseffektivitetsanalyser, det vil si at man forsøker å identifisere de billigste tiltakene for å oppnå en viss målsetting. Man kan da tenke seg at samfunnet har bestemt at man skal oppnå en viss effekt (her en viss måloppnåelse med tanke på å ivareta trua natur), og at vår oppgave er å finne fram til de tiltakene som gir oss denne måloppnåelsen til de laveste kostnadene for samfunnet. Man kunne også tenke seg å vurdere nyttesiden mer inngående. Hva er den samfunnsøkonomiske gevinsten av å ta vare på en art eller en naturtype? Det er sannsynlig at også samfunnets nytte av å forbedre en art eller naturtype på truethetsskalaen vil variere på tvers av arter og naturtyper. Vi har kun vurdert hver art og hver naturtype for seg i dette prosjektet. Dersom man i neste omgang må vurdere arter og naturtyper opp mot hverandre, og mot andre miljø- og samfunns mål, vil det være svært relevant å se både kostnads- og nyttesiden i sammenheng. Metoder for å vurdere ikke-prissatte virkninger eksisterer og kan benyttes, og man kan også benytte disse til å verdsette slike goder i kroner.
- Vi foreslår at det utvikles et eget informasjonssystem rundt kunnskapsgrunnlagene for trua arter og naturtyper som omfatter en database; et nettbasert grensesnitt for innlegging av data; grensesnitt mot andre relevante databaser som f.eks. Artdatabankens databaser knyttet til rødlistearbeidet og Artskart; og en nettbasert innsynsløsning som også inneholder rutiner for å lage ulike typer av synteser fra og på tvers av kunnskapsgrunnlagene og for framstilling av tiltaksanalysene. Dette vil gjøre arbeidet mer kostnadseffektivt og minimere feil. En database vil ytterligere bidra til at all relevant informasjon blir med når kunnskapsgrunnlaget fylles ut, i form av standardiserte nedtrekkmenyer og begrensede valgmuligheter. Automatiske uttrekk kan brukes i utarbeidelsen av synteser. I tillegg bør basen kobles opp mot en web-applikasjon slik at brukerne kan hente ut den informasjonen som er relevant for dem. Dagens løsning med excel-filer gjør informasjonen i kunnskapsgrunnlagene vanskelig tilgjengelig.

6 Referanser

- Alm, T. & Pedersen, O. 2014. Hvor godt er karplantefloraen i Norge kartlagt? 1. Finnmark. Blyttia 72: 157-177.
- Alm, T. & Pedersen, O. 2015: Hvor godt er karplantefloraen i Norge kartlagt? 2. Troms. Blyttia 73: 209-228.
- Alm, T. & Pedersen, O. 2017. Hvor godt er karplantefloraen i Norge kartlagt? 3. Nordland. Blyttia 75: 141-175.
- Artsdatabanken 2014. Veileder for rødlistevurdering for Norsk rødliste for arter 2015. Versjon 2.2.3 september 2014. Artsdatabanken, Trondheim.
- Artsdatabanken 2018. Artskart. <https://artskart.artsdatabanken.no>. Besøkt 19.9.2018.
- Björk, R.G. & Molau, U. 2006. Ecology of alpine snowbeds and the impact of global change. Arctic, Antarctica, and Alpine Research 39: 34-43.
- Blaalid, R., Often, A., Magnussen, K., Olsen, S.L., & Westergaard, K.B. 2017: Fremmede skadelige karplanter – Bekjempelsesmetodikk og spredningshindrende tiltak. Miljødirektoratet Rapport M-906.
- Brandrud, T. E., Evju, M., Blaalid, R. og Skarpaas, O. 2016. Nasjonal overvåking av kalklindeskog og kalklindeskogsopper. Resultat fra første overvåkingsomløp 2013–2015. - NINA Rapport
- Brandrud, T.E. & Markussen, J. 2016. Sluttrapportering av handlingsplan for kalklindeskog for perioden 2011-2015. Fylkesmannen i Oslo og Akershus, rapport, 14 s.
- Brandrud, T.E., Bendiksen, E. & Dima, B. 2018. Kartlegging av kalklindeskogsopper i Oslo og Akershus, Buskerud og Telemark i 2017. NINA-rapport 1525.
- Cardinale, B.J., Duffy, J.E., Gonzalez, A., Hooper, D.U., Perrings, C., Venail, P., Narwani, A., Mace, G.M., Tilman, D., Wardle, D.A., Kinzig, A.P., Daily, G.C., Loreau, M., Grace, J.B., Larigauderie, A., Srivastava, D.S. & Naeem, S. 2012. Biodiversity loss and its impact on humanity. Nature 486(7401): 59-67.
- Ceballos, G., Ehrlich, P.R., Barnosky, A.D., García, A., Pringle, R.M. & Palmer, T.M. 2015. Accelerated modern human-induced species losses: Entering the sixth mass extinction. Science Advances 1, e1400253.
- Dervo, B.K. 2018. Forvaltning av storsalamander i Norge - Evaluering av forvaltningstiltak i perioden 2007 til 2016. NINA Rapport 1473. Norsk institutt for naturforskning.
- Direktoratet for økonomistyring. 2018. Veileder i samfunnsøkonomiske analyser. Direktoratet for økonomistyring (DFØ). Oslo.
- Direktoratet for naturforvaltning 2012. Faggrunnlag for åpen kalkmark i Oslofeltet. Versjon 25. september 2012.
- Evju, m.
- Finansdepartementet. 2014. Rundskriv R: Prinsipper og krav ved utarbeidelse av samfunnsøkonomiske analyser mv. Finansdepartementet, Oslo.
- Finansdepartementet. 2017. Perspektivmeldingen 2017 (St.meld. nr. 29 (2016–2017)). Finansdepartementet, Oslo.
- Fremstad, E. & Moen, A. 2001. Truete vegetasjonstyper i Norge. Rapport botanisk serie: 2001-4 NTNU Vitenskapsmuseet.
- Fylkesmannen i Sør-Trøndelag. 2018. Retningslinjer for Regionale miljøtilskudd til jordbruket i Trøndelag 2018. <https://www.fylkesmannen.no/globalassets/fm-trondelag/dokument-fmtl/retningslinjer-miljotilskudd-trondelag-2018.pdf>.
- Halpern, B.S., McLeod, K.L., Rosenberg, A.A. & Crowder L.B. 2008. Managing for cumulative impacts in ecosystem-based management through ocean zoning. Ocean & Coastal Management 51: 203-211.
- 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 – Teoretisk grunnlag, prinsipper for inndeling og definisjoner. Naturtyper i Norge versjon 1.0 Artikkel 1. Artsdatabanken, Trondheim.
- Halvorsen, R. 2015. NiN natursystem-nivået – oversettelse fra NiN versjon 1.0 og Norsk rødliste for naturtyper 2011 til NiN versjon 2.0. Natur i Norge, Artikkel 4 (versjon 2.0.4). Artsdatabanken, Trondheim.

- Halvorsen, R., medarbeidere og samarbeidspartnere. 2016a. NiN – typeinndeling og beskrivelsessystem for natursystemnivået. – *Natur i Norge*, Artikkel 3 (versjon 2.1.0). Artsdatabanken, Trondheim.
- Halvorsen, R., Bryn, A. & Erikstad, L. 2016b. NiNs systemkjerne – teori, prinsipper og inndelingsskriterier. – *Natur i Norge*, Artikkel 1 (versjon 2.1.0). Artsdatabanken, Trondheim, <http://www.artsdatabanken.no>.
- Haug, T. 2009. Dekningsbidragskalkyle Østlandet flatbygder 2009/2010. Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning, Notat 3.
- Haugland, H., Backer, E.B., Løbersli, E.M., Selboe, O-K., Gunnarsdottir, H., Granhus, A., Søgaard, G., Hanssen, K.H., Terum, T., Lileng, J. & Sørli, H.A. 2014. Måltrettet gjødsling av skog som klimatilak. Egnede arealer og miljøkriterier. Miljødirektoratet Rapport M-174.
- Henriksen S. & Hilmo O. 2015a. Resultater. Norsk rødliste for arter 2015. Artsdatabanken <<http://www.artsdatabanken.no/Rodliste/Resultater>>. Besøkt 24.09.2018.
- Henriksen, S. & Hilmo, O. (red.) 2015b. Norsk rødliste for arter 2015. Artsdatabanken, Trondheim.
- Henriksen S. & Hilmo O. 2015c. Påvirkningsfaktorer. Norsk rødliste for arter 2015. Artsdatabanken <http://www.artsdatabanken.no/Rodliste/Pavirkningsfaktorer>. Besøkt 20.9.2018.
- IUCN 1994. IUCN Red List Categories. IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland og Cambridge.
- IUCN 2001. IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1. IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland og Cambridge.
- IUCN 2003. Guidelines for Application of IUCN Criteria at Regional Levels. Version 3.0. IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland og Cambridge.
- IUCN 2012a. Guidelines for Application of IUCN Red List Criteria at Regional and National Levels: Version 4.0. IUCN, Gland og Cambridge.
- IUCN. 2012b. IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1. Second edition. IUCN, Gland og Cambridge.
- IUCN. 2016. An Introduction to the IUCN Red List of Ecosystems: The Categories and Criteria for Assessing Risks to Ecosystems. IUCN, Gland.
- Kaland, P.E. & Kvamme, M. 2013. Kystlyngheiene i Norge – kunnskapsstatus og beskrivelse av 23 referanseområder. Miljødirektoratet rapport M-23.
- Kleppe, S. & Hansen, Ø. 1997. Beregning av kostnader forbundet med forebyggende tiltak mot tap av sau på grunn av fredet rovvilt. Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning, Notat 3.
- Klima og miljødepartementet. 2015. Natur for livet – Norsk handlingsplan for naturmangfold (St. meld. nr. 14 (2015-2016)).
- Kolstad, A.L., Austrheim, G., Solberg, E.J., Aurel, M.A.V., Woodin, S.J. & Speed, J.D.M. 2017. Cervid Exclusion Alters Boreal Forest Properties with Little Cascading Impacts on Soils. *Ecosystems*, 21: 1027.
- Lindgaard, A. & Henriksen, S. (red.) 2011. Norsk rødliste for naturtyper 2011. Artsdatabanken, Trondheim.
- Mace, G.M., Collar, N.J., Gaston, K.J., Hilton-Taylor, C., Akçakaya, H.R., Leader-Williams, N., Milner-Gulland, E.J. & Stuart, S.N. 2008. Quantification of extinction risk: IUCN's system for classifying threatened species. *Conservation Biology* 22: 1424–1442.
- MAREANO 2018. MAREANO - samler kunnskap om havet Data <http://www.mareano.no/datanedlasting> Besøkt 19.9.2018
- Miljødirektoratet & Norges Vassdrags- og energidirektorat 2018. Vann-Nett. <https://vann-nett.no/portal/> Besøkt 20.9.2018.
- Miljødirektoratet 2018a. Naturbase. <http://www.miljodirektoratet.no/no/tjenester-og-verktoy/database/naturbase/> Besøkt 19.9.2018.
- Miljødirektoratet 2018b. Elvedeltadatabasen. <http://www.miljodirektoratet.no/no/Tjenester-og-verktoy/Database/Elvedeltadatabasen/> Besøkt 19.9.2018.
- Miljødirektoratet 2018c. Vannmiljø. <https://vannmiljo.miljodirektoratet.no/> Besøkt 20.9.2018.
- Miljødirektoratet 2018d. Fjordkatalogen. <https://kartkatalog.miljodirektoratet.no/Dataset/Details/501> Besøkt 20.9.2018.

- Miljødirektoratet 2018e. Kartleggingsinstruks. Kartlegging av Naturtyper av nasjonal forvaltningsinteresse etter NiN2 i 2018. Miljødirektoratet, Trondheim.
- Miljødirektoratet 2018f. Kartlegging av naturtyper. <http://www.miljodirektoratet.no/no/Tema/Miljoovervakning/Kartlegging-av-natur/Kartlegging-av-naturtyper/> Besøkt 27.9.2018.
- Miljødirektoratet. 2018g Forslag til CORINE land cover klassifikasjonssystem for Norge. <http://elvedelta.miljodirektoratet.no/corine.htm> Besøkt 28.09.2018.
- Moen, A. 1998. Vegetasjon. Norges geografiske oppmåling. Hønefoss.
- Naturmangfoldloven. 2009. Lov om forvaltning av naturens mangfold (LOV-2009-06-19-100). Hentet fra <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2009-06-19-100?q=naturmangfoldlove>.
- Norsk institutt for naturforskning 2018. Rovbase. <http://www.rovbase.no/> Besøkt 19.9.2018.
- NOU 2013. Naturens goder - om verdier av økosystemtjenester. Norges offentlige utredninger 2013:10 Miljøverndepartementet, Oslo. <https://www.regjeringen.no/contentassets/c7ffd2c437bf4dcb9880ceeb8b03b3d5/no/pdfs/nou201320130010000dddpdfs.pdf>.
- NVE. 2014. Kvistdammer. Flomdemping, sedimentsamling og stabilisering i små nedbørfelt. Fakta-ark (versjon 1.1), august 2014.
- NVE/Miljødirektoratet. 2013. Vannkraftkonsesjoner som kan revideres innen 2022. Nasjonal gjennomgang og forslag til prioritering. Miljødirektoratet. Rapport M-49.
- SEAPOPOP 2018. SEAPOP Om sjøfugl og et rikere hav. Kart og data. <http://www2.nina.no/seapop/seapophtml/> Besøkt 19.9.2018.
- Solstad H og Elven R (2015) Karplanter (Pteridophyta, Pinophyta og Magnoliophyta). Norsk rødliste for arter 2015. Artsdatabanken <http://www.artsdatabanken.no/Rodliste/Artsgruppene/Karplanter>. Nedlastet 26.09.2018
- Vennesland, B., Hohle, A.M.E, Kjøstelsen, L., & Gobakken, L.R. 2013. Prosjektrapport KlimaTre. Energiforbruk og kostnader - Skog og bioenergi. Rapport fra Skog og landskap nr. 14/2013.
- Øien, D.-I., Lyngstad, A. & Moen, A. 2013. Oversikt over anvendte myrprosjekter ved NTNU Vitenskapsmuseet og sluttrapport for prosjektet «Kunnskap om myr» 2011-2013. NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk notat 2013-8. NTNU Vitenskapsmuseet.
- Aarrestad, P.A., Blom, H., Brandrud, T.B., Johansen, L. Lyngstad, A., Øien, D-I. & Evju, M. 2017. Forslag til naturtyper av nasjonal forvaltningsinteresse. Reviderte naturtypebeskrivelser. NINA Kortrapport 72.

Vedlegg 1: Tabeller med arter og naturtyper inkludert i prosjekter

Artene som er inkludert i prosjekter, organismegruppen de tilhører, rødlistekategori for arten i 2015 og fagekspertene som har utarbeidet kunnskapsgrunnlagene.

Vitenskapelig navn	Norsk navn	Organisme-gruppe	Rød-liste-ka-tegori	Ekspert	Institutt
<i>Angelica archangelica</i> subsp. <i>maiorum</i>	Vossakvann	Karplante	CR	Vibekke Vange	NTNU VM
<i>Antennaria nordhageniana</i>	Gaissakattefot	Karplante	EN	Vibekke Vange	NTNU VM
<i>Arenaria humifusa</i> fastlandet	Dvergarve	Karplante	EN	Hanne Hegre og Kristine Westergaard	FlowerPower/NINA
<i>Arenaria humifusa</i> Svalbard	Dvergarve	Karplante	VU	Hanne Hegre og Kristine Westergaard	FlowerPower/NINA
<i>Braya glabella purpurascens</i>	Purpurkarse	Karplante	EN	Hanne Hegre	FlowerPower
<i>Carex stylosa</i> subsp. <i>nigritella</i>	Griffelstarr	Karplante	EN	Mari Jokerud	NINA
<i>Cerastium xblyttii</i>	Dovrearve	Karplante	CR	Dag-Inge Øien og Vibekke Vange	NTNU VM
<i>Draba cacumina</i>	Tinderublom	Karplante	EN	Utgikk	
<i>Draba cacuminum angusticarpa</i>	Nordlig tindrublom	Karplante	EN	Mari Jokerud og Magni Olsen Kyrkjeeide	NINA
<i>Draba cacuminum cacuminum</i>	Sørlig tindrublom	Karplante	EN	Mari Jokerud og Magni Olsen Kyrkjeeide	NINA
<i>Draba crassifolia</i>	Dvergrublom	Karplante	EN	Hanne Hegre	FlowerPower
<i>Eurybia sibirica subintegerrima</i>	Sibirstjerne	Karplante	CR	Vibekke Vange	NTNU VM
<i>Festuca frederikseniae</i>	Grønlandsvingel	Karplante	EN	Magni Olsen Kyrkjeeide	NINA
<i>Festuca hyperborea</i>	Polarsvingel	Karplante	EN	Hanne Hegre	FlowerPower
<i>Kobresia simpliciuscula</i> subsp. <i>subholartica</i>	Polarmyrtust	Karplante	EN	Hanne Hegre	FlowerPower
<i>Luzula nivalis</i>	Snøfrytle	Karplante	EN	Magni Olsen Kyrkjeeide	NINA
<i>Lysiella oligantha</i>	Sibirnatffiol	Karplante	EN	Magni Olsen Kyrkjeeide	NINA

<i>Micranthes hieraciifolia</i>	Stivsildre	Karplante	EN	Mari Jokerud og Magni Olsen Kyrkjeeide	NINA
<i>Papaver lapponicum</i>	Kolavalmue	Karplante	EN	Vibekke Vange	NTNU VM
<i>Papaver radicum laestadianum</i>	Læstadiusvalmue	Karplante	EN	Vibekke Vange	NTNU VM
<i>Pleuropogon sabinei</i>	Sabinegras	Karplante	EN	Magni Olsen Kyrkjeeide	NINA
<i>Poa lindebergii</i>	Knutshørapp	Karplante	EN	Dag-Inge Øien og Vibekke Vange	NTNU VM
<i>Potentilla x safronoviae</i>	Silkeraggmure	Karplante	CR	Mari Jokerud og Magni Olsen Kyrkjeeide	NINA
<i>Primula stricta obesior</i>	Normansnøkleblom	Karplante	EN	Vibekke Vange	NTNU VM
<i>Ranunculus wilanderi</i>	Polarnyresoleie	Karplante	EN	Mari Jokerud og Magni Olsen Kyrkjeeide	NINA
<i>Sagina caespitosa</i> fastlandet	Stuttsmåarve	Karplante	EN	Hanne Hegre og Kristine Westergaard	FlowerPower/NINA
<i>Sagina caespitosa</i> Svalbard	Stuttsmåarve	Karplante	EN	Hanne Hegre og Kristine Westergaard	FlowerPower/NINA
<i>Saxifraga x opdalensis</i>	Oppdalsildre	Karplante	EN	Magni Olsen Kyrkjeeide	NINA
<i>Sorbus lancifolia</i>	Smalasal	Karplante	CR	Mari Jokerud	NINA
<i>Sorbus neglecta</i>	Nordlandsasal	Karplante	EN	Magni Olsen Kyrkjeeide og Mari Jokerud	NINA
<i>Stellaria longipes</i>	Snøstjerneblom	Karplante	EN	Hanne Hegre	FlowerPower
<i>Taraxacum dovreense</i>	Dovreløvetann	Karplante	EN	Dag-Inge Øien og Vibekke Vange	NTNU VM
<i>Taraxacum norvegicum</i>	Finnmarksløvetann	Karplante	EN	Vibekke Vange	NTNU VM
<i>Trisetum subalpestre</i>	Kveinhavre	Karplante	EN	Hanne Hegre	FlowerPower
<i>xArctodupontia scleroclada</i>	Kongsfjordgras	Karplante	EN	Magni Olsen Kyrkjeeide	NINA
<i>Arctocetraria andrejevii</i>	Polarskjerpe	Lav	EN	Jarle W. Bjerke	NINA
<i>Bactrospora brodoi</i>	Taigabendelav	Lav	EN	Jarle W. Bjerke	NINA
<i>Biatora aureolepra</i>	Glansknoppav	Lav	EN	Jarle W. Bjerke	NINA

<i>Biatora troendelagica</i>	Trønderknopplav	Lav	CR	Jarle W. Bjerke	NINA
<i>Buellia asterella</i>	Stjernebønelav	Lav	CR	Jarle W. Bjerke	NINA
<i>Chaenotheca hygrophila</i>	Sumphodenål	Lav	EN	Jarle W. Bjerke	NINA
<i>Erioderma pedicellatum</i>	Trønderlav	Lav	CR	Björn Nordén og Jenni Nordén	NINA
<i>Fuscopannaria ahlneri</i>	Granfjelllav	Lav	EN	Jarle W. Bjerke	NINA
<i>Heterodermia speciosa</i>	Elfenbenslav	Lav	EN	Björn Nordén og Jenni Nordén	NINA
<i>Leptochidium crenatum</i>		Lav	EN	Jarle W. Bjerke	NINA
<i>Metamelanea caesiella</i>		Lav	EN	Jarle W. Bjerke	NINA
<i>Peltigera retifoveata</i>	Huldrenever	Lav	CR	Jarle W. Bjerke	NINA
<i>Ramboldia subcinnabarina</i>	Oresinobervlav	Lav	EN	Jarle W. Bjerke	NINA
<i>Rhizocarpon bolanderi</i>		Lav	CR	Jarle W. Bjerke	NINA
<i>Rinodina disjuncta</i>	Trønderinglav	Lav	EN	Jarle W. Bjerke	NINA
<i>Rinodina stictica</i>	Fosseringlav	Lav	CR	Jarle W. Bjerke	NINA
<i>Tuckermanopsis inermis</i>		Lav	CR	Jarle W. Bjerke	NINA
<i>Usnea longissima</i>	Huldrestry	Lav	EN	Jenni Nordén og Björn Nordén	NINA
<i>Atractylocarpus alpinus</i>	Sylmose	Mose	EN	Kristian Hassel	NTNU VM
<i>Lophozia hyperarctica</i>	Isflik	Mose	EN	Kristian Hassel	NTNU VM
<i>Orthothecium lapponicum</i>	Lapphøstmose	Mose	EN	Kristian Hassel	NTNU VM
<i>Plagiochila norvegica</i>	Tagghinnemose	Mose	EN	Kristian Hassel	NTNU VM
<i>Schistidium bryhnii</i>	Hårblomstermose	Mose	EN	Kristian Hassel	NTNU VM
<i>Seligeria carniolica</i>	Svepeblygmose	Mose	CR	Kristian Hassel	NTNU VM
<i>Sphagnum venustum</i>	Sylfidetormose	Mose	EN	Kristian Hassel	NTNU VM
<i>Chlorostroma vestlandicum</i>	"Kullsopp-snylte"	Sopp	EN	Björn Nordén og Jenni Nordén	NINA
<i>Cortinarius bulbopodius</i>	Søsterslørsopp	Sopp	EN	Tor Brandrud Erik	NINA
<i>Cortinarius caesiocinctus</i>	Kalksteinslørsopp	Sopp	EN	Tor Brandrud Erik	NINA

<i>Cortinarius camptoros</i>	Birislørsopp	Sopp	EN	Tor Brandrud	Erik	NINA
<i>Cortinarius cordatae</i>	Ladegårds-slørsopp	Sopp	CR	Tor Brandrud	Erik	NINA
<i>Cortinarius humolens</i>	"Christiania-slørsopp"	Sopp	CR	Tor Brandrud	Erik	NINA
<i>Cortinarius inexpectatus</i>	Uventet slør-sopp	Sopp	EN	Tor Brandrud	Erik	NINA
<i>Cortinarius osloensis</i>	Oslo-slørsopp	Sopp	EN	Tor Brandrud	Erik	NINA
<i>Cortinarius tiliae</i>	Lindeslør-sopp	Sopp	EN	Tor Brandrud	Erik	NINA
<i>Entoloma cremeoalbum</i>	Kremrød-spore	Sopp	EN	Utgikk		
<i>Hygrocybe canescens</i>	Tinnvoks-sopp	Sopp		Tor Brandrud	Erik	NINA
<i>Leptosporomyces mundus</i>	Skyggespin-delhinne	Sopp	EN	Jenni Nordén		NINA
<i>Ramaria aurea</i>	Falsk linde-koprallsopp	Sopp	EN	Tor Brandrud	Erik	NINA
<i>Stenocybe flexuosa</i>	Dysternål	Sopp	EN	Jarle W. Bjerke		NINA
<i>Choreutinula kulla</i>		Spretthale	EN	Anders Endrestøl		NINA
<i>Brachyopa obscura</i>	Lys sevje-blomsterflue	Insekt	EN	Oddvar Hanssen		NINA
<i>Cypha norvegica</i>		Insekt	EN	Oddvar Hanssen		NINA
<i>Dipogon vechti</i>	Taigaveiveps	Insekt	EN	Oddvar Hanssen		NINA
<i>Forcipata palustris</i>		Insekt	EN	Anders Endrestøl		NINA
<i>Meligethes norvegicus</i>	Dragehode-glansbille	Insekt	EN	Anders Endrestøl		NINA
<i>Mycomya mituda</i>		Insekt	EN	Oddvar Hanssen		NINA
<i>Mycomya simulans</i>		Insekt	EN	Oddvar Hanssen		NINA
<i>Osmia maritima</i>	Strandmurer-bie	Insekt	EN	Oddvar Hanssen og Frode Øde-gaard		NINA
<i>Parapiesma unicolor</i>		Insekt	EN	Anders Endrestøl		NINA
<i>Psilota atra</i>	Furusot-blomsterflue	Insekt	EN	Oddvar Hanssen		NINA
<i>Scrobipalpa reiprichi</i>	Klippebåt-møll	Insekt	CR	Anders Endrestøl		NINA
<i>Balaena mysticetus</i>	Grønlands-hval	Pattedyr	CR	Jan Ove Gjers-haug		NINA
<i>Cystophora cristata</i>	Klappmyss	Pattedyr	CR	Jan Ove Gjers-haug		NINA
<i>Gulo gulo</i>	Jerv	Pattedyr	EN	Jenny Mattisson		NINA

<i>Monodon monocerus</i>	Narhval	Pattedyr	EN	Jan Ove Gjershaug	NINA
<i>Sebastes norvegicus</i>	Vanlig uer	Fisk	EN	Johanna Järnegren	NINA
<i>Squalus acanthias</i>	Pigghå	Fisk	EN	Johanna Järnegren	NINA

Naturtypene som er inkludert i dette prosjektet, hovedøkosystemet de tilhører, rødlistekategori for 2011 og fagekspertene som har utarbeidet kunnskapsgrunnlagene.

Navn	Hoved- økosys- tem	Naturtype-til- hørighet*	Rødliste- kategori	Ekspert	Institutt
Grisehalekorallbunn	Hav og kyst	Marint og fjæ- resone	VU	Johanna Järnegren	NINA
Korallrev	Hav og kyst	Marint og fjæ- resone	VU	Johanna Järnegren	NINA
Muddervulkanbunn	Hav og kyst	Marint og fjæ- resone	VU	Johanna Järnegren	NINA
Sukkertareskog Nordsjøen	Hav og kyst	Marint og fjæ- resone	VU	Hartvig Christie	NIVA
Sukkertareskog Skagerak	Hav og kyst	Marint og fjæ- resone	EN	Hartvig Christie	NIVA
Ålegraseng	Hav og kyst	Marint og fjæ- resone	Ikke rødli- stet	Hartvig Christie	NIVA
Fosseberg og fosse- eng	Kulturland- skap og åpent lav- land	Fjell, rasmak og annen grunnlendt mark	NT	Heidi Mykle- bost	NINA
Fuglefjell	Kulturland- skap og åpent lav- land	Fjell, rasmak og annen grunnlendt mark	VU	Heidi Mykle- bost	NINA
Grotte	Kulturland- skap og åpent lav- land	Fjell, rasmak og annen grunnlendt mark	VU	Heidi Mykle- bost	NINA
Ravinedal	Kulturland- skap og åpent lav- land	Fjell, rasmak og annen grunnlendt mark	VU	Heidi Mykle- bost	NINA
Åpen flomfastmark	Kulturland- skap og åpent lav- land	Fjell, rasmak og annen grunnlendt mark	NT	Heidi Mykle- bost	NINA
Åpen grunnlendt kalkmark i boreo-ne- moral sone	Kulturland- skap og åpent lav- land	Fjell, rasmak og annen grunnlendt mark	VU	Marianne Evju	NINA
Kulturmarkseng	Kulturland- skap og åpent lav- land	Kulturmark og boreal hei	VU	Gunnar Austrheim	NTNU VM
*Sørlig etablert sanddynemark	Kulturland- skap og	Marint og fjæ- resone	EN	Marianne Evju	NINA

	åpent lav-land				
*Sørlig strandeng	Kulturland- skap og åpent lav-land	Marint og fjæ- resone	EN	Marianne Evju	NINA
Sanddynemark	Kulturland- skap og åpent lav-land	Marint og fjæ- resone	VU	Marianne Evju	NINA
Aktivt marint delta	Våtmark	Marint og fjæ- resone	VU	Johanna Järnegren	NINA
*Grankildeskog	Våtmark	Våtmark	VU	Mari Jokerud, Heidi Mykle- bost og Bård Pedersen	NINA
*Rikere myrflate i låglandet	Våtmark	Våtmark	EN	Dag-Inge Øien og An- ders Lyng- stad	NTNU VM
*Rikere myrkant- mark i låglandet	Våtmark	Våtmark	EN	Dag-Inge Øien og An- ders Lyng- stad	NTNU VM
*Varmekjær kilde- lauvskog	Våtmark	Våtmark	VU	Mari Jokerud, Heidi Mykle- bost og Bård Pedersen	NINA
*Åpen låglandskilde- myr	Våtmark	Våtmark	VU	Dag-Inge Øien og An- ders Lyng- stad	NTNU VM
Kystnedbørsmyr	Våtmark	Våtmark	VU	Anders Lyng- stad og Dag- Inge Øien	NTNU VM
Sentrisk høgmyr	Våtmark	Våtmark	VU	Anders Lyng- stad og Dag- Inge Øien	NTNU VM
Høstingsskog	Skog	Skog	Ikke rødli- tet	Dag-Inge Øien	NTNU VM
Kalkrik bøkeskog	Skog	Skog	VU	Tor Erik Brandrud	NINA
Kystfuruskog	Skog	Skog	EN	Utgikk	
Kystgranskog	Skog	Skog	EN	Heidi Mykle- bost	NINA
Lågurtgrankalkskog	Skog	Skog	VU	Tor Erik Brandrud	NINA
Olivinskog	Skog	Skog	EN	Tor Erik Brandrud	NINA
Kalkrike dammer og tjern	Elver og innsjøer	Ferskvanns- systemer	EN	Marit Mjelde og Børre Dervo	NIVA/NIN A
Klar intermediær innsjø	Elver og innsjøer	Ferskvanns- systemer	VU	Marit Mjelde og Børre Dervo	NIVA/NIN A

Klar kalkfattig innsjø	Elver og innsjøer	Ferskvannssystemer	VU	Marit og Dervo	Mjelde Børre	NIVA/NIN A
Kroksjøer, meandere og flomløp	Elver og innsjøer	Ferskvannssystemer	EN	Marit og Dervo	Mjelde Børre	NIVA/NIN A

* Jf. inndeling av naturtypene i eksperttemaer i Rødlista for naturtyper 2011

Vedlegg 2: Forutsetninger for priser og beregninger

Tiltaksbeskrivelse	Enhet	Pris, kr	Kilde
Oppgraving og fjerning av plantemateriale sikrer at alt dør og ikke kan regenerere nye skudd. Kostnad i all hovedsak arbeidstid, samt en liten traktorgraver.	Dekar	kr 10 220	Blaalid et al. (2017, s. 68): "Fremmede skadelige karplanter – Bekjempelsesmetodikk og spredningshindrende tiltak", inflasjonsjustert
Behandle området med ryddesag	Dekar	kr 1 993	Blaalid et al. (2017, s. 68): "Fremmede skadelige karplanter – Bekjempelsesmetodikk og spredningshindrende tiltak", inflasjonsjustert
Mekanisk kutting, ryddearbeid og levering til mottak	Dekar	kr 8 968	Blaalid et al. (2017, s. 69): "Fremmede skadelige karplanter – Bekjempelsesmetodikk og spredningshindrende tiltak", inflasjonsjustert
Selektiv luking (ikke ekstremt tett bestand)	Dekar	kr 7 972	Blaalid et al. (2017, s. 68): "Fremmede skadelige karplanter – Bekjempelsesmetodikk og spredningshindrende tiltak", inflasjonsjustert
Kutte og bruke glyfosat (hvert 4. år)	Dekar	kr 1 022	Blaalid et al. (2017, s. 67-68): "Fremmede skadelige karplanter – Bekjempelsesmetodikk og spredningshindrende tiltak", inflasjonsjustert
Bekjempelse av fremmede arter: Mispel 1 (nåverdi fra Blaalid et al.)	Dekar	kr 19 418	Blaalid et al. (2017, s. 73): "Fremmede skadelige karplanter – Bekjempelsesmetodikk og spredningshindrende tiltak", inflasjonsjustert
Bekjempelse av fremmede arter: Mispel 2 (nåverdi fra Blaalid et al.)	Dekar	kr 5 110	Blaalid et al. (2017, s. 73): "Fremmede skadelige karplanter – Bekjempelsesmetodikk og spredningshindrende tiltak", inflasjonsjustert
Bekjempelse av fremmede arter: Springfrø 1 (nåverdi fra Blaalid et al.)	Dekar	kr 21 462	Blaalid et al. (2017, s. 73): "Fremmede skadelige karplanter – Bekjempelsesmetodikk og spredningshindrende tiltak", inflasjonsjustert
Bekjempelse av fremmede arter: Vindelslirekne 3 (nåverdi fra Blaalid et al.)	Dekar	kr 127 750	Blaalid et al. (2017, s. 73): "Fremmede skadelige karplanter – Bekjempelsesmetodikk og spredningshindrende tiltak", inflasjonsjustert
Hydrologisk restaurering av sentrisk høgmyr	Dekar	kr 376	Gjennomsnitt av egenrapportert kostnad for restaureringer av sentrisk høgmyr i Norge, 2015-2017, inflasjonsjustert
Oppsett av permanent gjerde, for sau	Km	kr 44 221	NILF-notat 1997:3 "Beregning av kostnader forbundet med forebyggende tiltak mot tap av sau på grunn av fredet rovvilt"
Oppsett av strømgjerde	Km	kr 24 532	Anslått kostnad relativt tradisjonelt gjerde av DeLaval

Vedlikehold av gjerder, for sau	Km	kr 3 159	NILF-notat 1997:3 "Beregning av kostnader forbundet med forebyggende tiltak mot tap av sau på grunn av fredet rovvilt"
Vedlikehold av strømgjerde	Km	kr 3 159	Antar samme vedlikeholdskostnad som tradisjonelt gjerde
Frakt gjerde (50 kg, 0,07 m3) fra Tromsø til Ny-Ålesund	-	kr 5 000	Samtale med Bring og egne anslag
Oppsett av permanent gjerde på Brøggerhalvøya, Ny-Ålesund	-	kr 26 568	NILF-notat 1997:3 "Beregning av kostnader forbundet med forebyggende tiltak mot tap av sau på grunn av fredet rovvilt" og anslag på ekstra arbeidsinnsats av fagekspert
Vedlikehold av gjerder på Brøggerhalvøya, Ny-Ålesund	-	kr 6 168	NILF-notat 1997:3 "Beregning av kostnader forbundet med forebyggende tiltak mot tap av sau på grunn av fredet rovvilt" med ekstra arbeidsinnsats
Oppsett av elggjerde, 208 cm høyt, med en ekstra wire på 250 cm høyde	Km	kr 66 331	Kolstad et al. (2017, s.3): "Cervid Exclusion Alters Boreal Forest Properties with Little Cascading Impacts on Soils". Kostnader basert på NILF-notat 1997:3 "Beregning av kostnader forbundet med forebyggende tiltak mot tap av sau på grunn av fredet rovvilt" og multiplisert med 1,5.
Vedlikehold av elggjerde	Km	kr 4 738	Kostnader basert på NILF-notat 1997:3 "Beregning av kostnader forbundet med forebyggende tiltak mot tap av sau på grunn av fredet rovvilt" og multiplisert med 1,5
Plukkhogst uten uttak på én lokasjon. Ikke inntekt	Dekar	kr 1 115	Vennesland et al. (2013, s. 16-17): "Prosjektrapport KlimaTre. Energiforbruk og kostnader - Skog og bioenergi", inflasjonsjustert
Hogstmaskinflytting: ekstra-kostnad per ny lokasjon	Lokasjon-1	kr 3 791	Vennesland et al. (2013, s. 5): "Prosjektrapport KlimaTre. Energiforbruk og kostnader - Skog og bioenergi", inflasjonsjustert
Plukkhogst med uttak (mulig på større felt)	Dekar	kr 0	Vennesland et al. (2013, s. 16-17): "Prosjektrapport KlimaTre. Energiforbruk og kostnader - Skog og bioenergi"; Aavestrud et al. (2014, s. 13): "Uttak av biovirke i forbindelse med tynning. En forstudie i forhold til økonomi og skjøtsel-effekter".
Beite storfe (ungdyr)	Dekar	kr 150	"Retningslinjer for Regionale miljøtilskudd til jordbruket i Trøndelag 2018", s. 4.
Sauebeite	Dekar	kr 150	"Retningslinjer for Regionale miljøtilskudd til jordbruket i Trøndelag 2018", s. 5.

Skjøtsel av slåttemark	Dekar	kr 1 000	"Retningslinjer for Regionale miljøtilskudd til jordbruket i Trøndelag 2018", s. 5.
Sviing (antar 5 personer kan svi 10 dekar på en dag)	Dekar	kr 1 495	Kaland og Kvamme (2013, s. 16-17): "Kystlyngheiene i Norge – kunnskapsstatus og beskrivelse av 23 referanseområder".
Trykkimpregnert informasjonstavle (påle og treplate)	stykk	kr 1 000	Trelasthandler
Holde villrein-bestanden på Brøggerhalvøya på 80-90 dyr (sette kvote på ca. 45 dyr)	-	<10 000	Samtale med Miljøvernavdelingen hos Sysselmannen på Svalbard
Oppformering blomst, per år (tidskostnad)	plante	kr 15	Naturhistorisk museum, seksjon for botanisk hage
Oppformering tre, per år (tidskostnad)	"batch"	kr 399	Naturhistorisk museum, seksjon for botanisk hage
Etablering av 1 kvm bed i en botanisk hage	1 kvm	kr 2 000	Naturhistorisk museum, seksjon for botanisk hage
Vedlikehold av 1 kvm bed i en botanisk hage (timekostnad)	år	kr 1 993	Fagekspert, NINA
Frøbank, etablering	"batch"	kr 10 000	Naturhistorisk museum, seksjon for botanisk hage
Frøbank, vedlikehold (tidskostnad)	år	kr 5 979	Naturhistorisk museum, seksjon for botanisk hage
Etablere kryolager	"batch"	kr 20 000	Sagaplant
Vedlikeholde kryolager	år	kr 450	Sagaplant
Isolere DNA (inkl 2 timer arbeid)	Per prøve	kr 847	Graminor
Oppbevare DNA i genbank	år	kr 150	Sagaplant/Graminor
Erstatning for skog	Dekar	kr 2 400	Miljødirektoratet
Skjøtsel av ferskvann	Dekar	kr 125 000	Dervo (2018): "Forvaltning av storsalamander i Norge. Evaluering av forvaltningstiltak i perioden 2007 til 2016"; samtale med forfatter
Etablere kvistdammer (tidskostnad)	Dekar	kr 11 957	NVE (2014, s. 3): "Kvistdammer Flomdemping, sedimentsamling og stabilisering i små nedbørfelt (versjon 1.1), august 2014." Anslag for 2-10 dammer (=>6). Antar dette per dekar ravinedal
Plante lind (nåverdi)	2 dekar	kr 33 404	Ekspert-anslag på tidsbruk på planting og oppformering over tre år
Stenge grotteinngagn	Grotteinngang	kr 25 000	Innvilget beløp til nytt stengsel til utrast grotteinngang i Sandåggrotta (oversikt over skjøtselstiltak i verneområder av Miljødirektoratet, 2014-2018)
Kostnad ved produksjonstap på 1 TWh (inflasjonsjustert nåverdi)	1 TWh	kr 7 800 000 000	NVE/Miljødirektoratet (2013, s. 11): "Vannkraftkonsesjoner som kan revideres innen 2022. Nasjonal gjennomgang og forslag til prioritering"

Minstevannføring og magasinrestriksjoner i Aura/Eira (Aurstaupe) (nåverdi)	-	kr 682 500 000	NVE/Miljødirektoratet (2013, s. 63): "Vannkraftkonsesjoner som kan revideres innen 2022. Nasjonal gjennomgang og forslag til prioritering"
Minstevannføring i Raumavassdraget (Mongefossen) (nåverdi)	-	kr 97 500 000	NVE/Miljødirektoratet (2013, s. 63): "Vannkraftkonsesjoner som kan revideres innen 2022. Nasjonal gjennomgang og forslag til prioritering"
Gangvei over strand. Fundamentert plankevei som platå, og trapp og rampe ned til stranda	100 meter	kr 380 000	Jæren friluftsråd
Supplerende kartlegging av kalklindeskogsoppper, 10 lokasjoner i året i fem år (nåverdi)	-	kr 150 000	Ekspert-anslag på tidsbruk, basert på tidligere kartlegging
Overvåking, 30 lokasjoner x 2 registreringsrunder per år (nåverdi)	-	kr 1 300 000	Ekspert-anslag på tidsbruk, basert på tidligere overvåking
Slått av sørlig strandeng (takrør)	Dekar	kr 15 250	Tilskuddsmidler (snittet av Helle-sengtjenna og Burøytjern)
Uttak av mink på fuglefjell	Lokasjon	kr 28 000	Gjennomsnitt av tildelte midler for uttak av mink (hund eller felle) per lokasjon. Se kunnskapsgrunnlag for fuglefjell for oversikten.
Gjødsling av fuglefjell	Dekar	kr 293	Gjødsling av skog: Haugland et al. (2014, s. 86): "Målrettet gjødsling av skog som klimatiltak", inflasjonsjustert
Dyrke kvann	Dekar-år	kr 41 851	Antar snittet av tidsbruksanslag for grønnsaker i Haug (2009, s. 31-31, 38): "Dekningsbidragskalkyle Østlandet flatbygder 2009/2010", med en faktor på 1,5 siden kvann-arealene er mindre, og det er skalafor-deler ved dyrkingen. Kostnadene er brutto (inkluderer ikke salgsinntek-ter)

Annet			
Timelønn		kr 399	Blaalid (2017, s. 67); SSB, inflasjonsjustert
Prisjustering av timelønn (tid)		0,8 %	Finansdepartementets R-109/14 "Prinsipper og krav ved utarbeidelse av samfunnsøkonomiske analyser mv.", s. 4; Meld. St. 29 "Perspektivmeldingen 2017", s. 121
Diskontering		4 %	DFØ (2014): Veileder i samfunnsøkonomiske analyser
Inflasjon		2,20 %	SSB, 03013: Konsumprisindeks. Gjennomsnitt av årlig endring 10 siste år
Det antas at tiltak iverksettes år 2019, og at årlige tiltak varer til og med 2035 (levetid på 17 år).			
Kronebeløp er eks. mva.			
Beløp under 1 million kroner er rundet av til nærmeste 10 000. Beløp under 10 000 er alltid rundet opp til 10 000.			
Beløp over 1 million kroner er rundet av til nærmeste 100 000.			

70

Vedlegg 4: Eksempel på en syntese

August 2018

Kunnskapsgrunnlag for huldrestry *Usnea longissima* Ach.

Bakgrunnsinformasjon

Huldrestry er en iøynefallende skjeggglav med opptil flere meter lange hovedgreiner som minner om juletreklitter. Arten opptrer i fuktig, grandominert skog og forekommer i hovedsak i Akershus, Buskerud og Oppland, samt Telemark og Hedmark. Spredte forekomster finnes også i Trøndelag og Nordland, samt to forekomster på Vestlandet.

Arten forekommer på gamle grantrær (*Picea abies*) i gammel, åpen og flersjiktet naturskogpreget granskog med god kontinuitet, som ikke har opplevd større forstyrrelser (skogbrann, storm, flatehogst) på lang tid. Disse habitatene har mye diffust eller dempet lys og samtidig høy luftfuktighet, samt beskyttelse mot vind som er viktig for å forhindre uttørring og fysisk skade på plantelegemet (thallus). På Vestlandet vokser huldrestry unntaksvis på gammel eik (*Quercus*). Arten er knyttet til NiN-typene blåbærskog (T4-1), svak lågurtskog (T4-2) lågurtskog (T4-3), storbregneskog (T4-17) og høgstaudskog (T4-18).



Antall individer	13392
Antall lokaliteter	558
% europeisk bestand	>50%
% verdens bestand	5-25%

Huldrestry sprer seg vegetativt ved hjelp av spesielle spredningsenheter (isidiomorfer) og thallusfragmenter som spres med vind og dyr. Arten må ha tilgang på frittlevende grønnalger (*Trebouxia*) for å danne nye lavtallus etter spredning med sporer, og levende gamle grantrær og eiketrær som substrat for vekst.

Status

Arten har status sterkt truet (EN) i Norsk rødliste for arter 2015 (2010: sterkt truet (EN); 2006: sterkt truet (EN)).

De kjente populasjonene er ofte relativt store og det antas et gjennomsnittlig individtall per lokalitet på 20. De fleste av huldrestrylokalitetene finnes i åstrakter på Østlandet, spesielt i fire distrikter: 1) Lillehammer-Gjøvik-Dokka (Oppland), 2) Totenåsen (Oppland), 3) Nordmarka (Oppland, Buskerud, Akershus, Oslo) og 4) midtre Buskerud. Spredte forekomster på Vestlandet, Midt-Norge og Nordland. Utbredelsen er godt kjent siden arten er lett å kjenne igjen og mye ettersøkt. Det er ingen større områder innenfor artens potensielle utbredelsesområde i Norge hvor arten ikke er ettersøkt.

Påvirkningsfaktorer

Artsdatabankens liste over påvirkningsfaktorer er benyttet. Følgende påvirkningsfaktorer er viktige for arten:

	Påvirkningsfaktor	Utdypende beskrivelse	Tidsrom	Omfang	Styrke
Påvirkningsfaktor 1	Åpne hogstformer (flatehogst og frøtrehogst som også inkluderer uttak av rotvelt, råtnetrær, tørrgran etc.)	Flatehogst i eller nær en forekomst er i dag den største direkte trusselen mot huldrestry. Bestandsskogbruk fjerner habitater, og påvirker tilgrensende habitater gjennom kanteffekter som leder til tørrere mikroklima, mindre beskyttelse mot vind og mer direkte sollys som huldrestry ikke tåler. Bestandsskogbruk skaper et veldig fragmentert skoglandskap noe som gjør at huldrestry får en svært begrenset spredning.	Pågående	Majoriteten av populasjonen påvirkes (50-90%)	Langsom, men signifikant, reduksjon (< 20% over 10 år eller 3 generasjoner)

TRUA NATUR

Påvirkningsfaktor 2	Ophørt/reduert drift > Plukkhogst	Mange av lokalitetene til huldrestry har tidligere vært plukkhogst, og derfor har man antydning at plukkhogst påvirker arten positivt. Flere studier tyder imidlertid på at optimalhabitat for huldrestry er gammel naturskog preget av småskaledynamikk og lang kontinuitet i tresjiktet, og at alle inngrep som endrer dette naturmiljøet trolig påvirker arten negativt. Forsiktig og målrettet plukkhogst kan vurderes på lokaliteter hvor huldrestry avtar kraftig, og hvor dette kun kan tilskrives dårlige lysforhold.	Pågående	Minoriteten av populasjonen påvirkes (< 50%)	Langsom, men signifikant, reduksjon (< 20% over 10 år eller 3 generasjoner)
Påvirkningsfaktor 3*	NOx-forbindelser	Luftbåren nitrogenforurensning har vært relativt stabil i Norge de senere år, men kan påvirke sensitive arter. Nitrogenet kan også akkumuleres over tid i laver, og nivået kan derfor på sikt bli kritisk høyt. Luftbåren nitrogen kan ha en direkte effekt på huldrestry, eller indirekte effekt gjennom forandringer i pH i barken til vertstreet.	Pågående	Majoriteten av populasjonen påvirkes (50-90%)	Ukjent

*Påvirkningsfaktoren er ny i forhold til forrige rødlistevurdering.

Mål og nullalternativ

Målet for arten er å gå ned én rødlistekategori på Norsk rødliste for arter i 2035, noe som tilsvarer sårbar (VU). For å nå målet må følgende delmål oppfylles:

Mål for arten	Populasjonsegenskap	Målsetting per 2035 (hva må til)	Nullalternativ per 2035
Delmål 1	Populasjonsreduksjon - individer	<50% endring basert på direkte observasjoner siste 3 generasjoner (99 år)	Endring basert på direkte observasjoner er 50-80%
Delmål 2	Populasjonsreduksjon - forekomstareal	<50% endring basert på redusert forekomstareal siste 3 generasjoner (99 år)	Endring basert på forekomstareal er 50-80%

Kunnskapshull

Det er ikke foreslått prosjekter som vil dekke kunnskapshull for arten, ut over eventuelle prosjekter om kunnskapsinnhenting som er knyttet til tiltak.

Tiltak

For å nå delmålene vil følgende tiltak bidra i positiv retning. Tiltakene er beskrevet, og nåverdien av tiltakskostnader er beregnet for perioden fra tiltakene antas igangsatt (2019) og fram til 2035.

Tiltak	Navn	Beskrivelse	Påvirkningsfaktor	Varighet av tiltak	Nåverdi av tiltakskostnad
Tiltak 1	Sikring av lokaliteter	Sikre leveområdene til huldrestry mot nedbygging og andre inngrep. Ingen hogst eller handlinger som resulterer i tørrere mikroklima kan tillates.	1	Engangs	Trolig svært høye kostnader
Tiltak 2	Biotopforbedrende tiltak	Skjøtsel i form av forsiktig og målrettet plukkhogst kan vurderes på lokaliteter hvor huldrestry avtar kraftig pga. dårlige lysforhold. I slike tilfeller vil det være viktig å legge til rette for en flersjiktet og glennepreget skogstruktur gjennom tynning av unge og middelaldrende trær og uttak av eldre enkelttrær. Slike tiltak	2		Kr 900 000

TRUA NATUR

		bør gjennomføres gradvis over en periode på flere år.			
Tiltak 3	Transplantering av fragmenter av plantelegemet (thalus) til andre egnede habitat	Ettersom muligheten for spredning av huldresty er sterkt begrenset pga. dårlig spredningsevne og fragmentering av skoglandskapet, bør transplantasjon til tilsynelatende gunstige områder gjennomføres.	1 og 2		Kr 260 000

Tiltaksanalyse – tiltakspakker

Blant mulige tiltak som er listet ovenfor, er det identifisert fire tiltakspakker. Tiltakspakkene består av aktuelle tiltak som til sammen gjør at målet nås med minst 50% sikkerhet.

	Tiltak som inngår i pakken			Sannsynlighet for måloppnåelse	Nåverdi av tiltaks-kostnad
Tiltakspakke 1	Tiltak 1	Tiltak 2	Tiltak 3	85-95%	kr 1 200 000 + kostnader for tiltak 1
Tiltakspakke 2	Tiltak 1	Tiltak 2		<75%	kr 900 000 + kostnader for tiltak 1
Tiltakspakke 3	Tiltak 1		Tiltak 3	75-85%	kr 260 000 + kostnader for tiltak 1
Tiltakspakke 4		Tiltak 2	Tiltak 3	<75%	kr 1 200 000

Samlet vurdering og anbefaling

Tiltakspakke 1 anbefales. En kombinasjon av sikring av habitat, skjøtsel, og transplantering som populasjonsforsterkende tiltak er nødvendig for at populasjonsreduksjonen i huldresty skal avta.

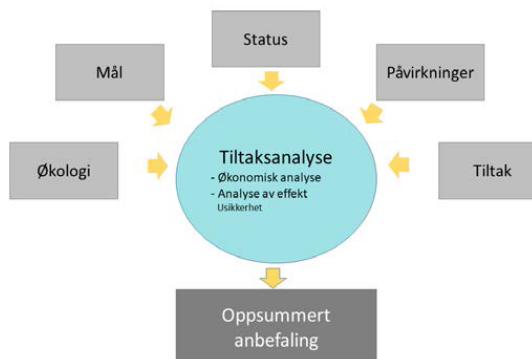
Vedlegg 5: Følgeark til syntesene

Oktober 2018

Leseveiledning for synteser i prosjektet Tiltak for å ta vare på trua natur

Kort om metoden

Det sentrale elementet i metoden er en analyse av foreslåtte tiltak for å nå konkrete målsettinger for arter og naturtypers (heretter kalt rødlisteobjekter) grad av trøethet i 2035. Tiltaksanalysen ble gjennomført med sikte på å nå målsettingene formulert i forkant av prosjektet. Disse forelå som premisser for tiltaksanalysen og er dermed ikke et resultat av analysen. I tillegg til målformuleringer er tiltaksanalysen basert på kunnskap om rødlisteobjektets økologi, en beskrivelse av de viktigste påvirkningsfaktorene som utgjør en trussel for objektet, en beskrivelse av objektets status i dag, og en beskrivelse, karakterisering og kostnadsberegning av et sett av relevante tiltak. Analysens resultat er en anbefalt «tiltaksplan» som, hvis iverksatt, skal medføre at målsettingen blir nådd innen 2035.



Tiltaksanalyse – tiltakspakker og anbefaling

Tiltakspakker skal ha en måloppnåelse på minimum 50%, men det er ikke anbefalt tiltakspakker for rødlisteobjekter der ekspertene vurderte at sannsynligheten for at hovedmålet blir innfridd er lavere enn 75%.

Anbefalingen er basert på:

- pakkens kostnader,
- usikkerhet knyttet til kostnadsberegningene,
- sannsynligheten for at hovedmålet blir innfridd hvis pakken blir iverksatt,
- evt. tilleggseffekter av tiltakspakken,
- behovet for kunnskapsinnhenting,
- evt. andre forhold som begrenser eller legger til rette for gjennomføring av tiltakspakken.

Kunnskapshull

For rødlisteobjekter der vi enten

- ikke var i stand til å foreslå tiltak pga. sviktende kunnskapsgrunnlag, eller
- ikke var i stand til å foreslå en tiltakspakke der sannsynligheten for å innfri hovedmålet er større enn 75%

er det skissert og anbefalt prosjekter for innhenting av relevant og utfyllende kunnskap. Behovet for å innhente ny kunnskap er vurdert i forbindelse med den oppsummerende anbefalingen.

Økonomiske vurderinger

Kostnadene for å gjennomføre tiltak er beregnet som nåverdi i 2018-kroner for tiltak der kunnskapsnivået er godt nok. Kostnadene for hvert tiltak er så summert til kostnader for tiltakspakkene. Usikkerheten i kostnadsanslaget angis som svært usikker (0-25%), ganske usikker (25-50%), ganske sikker (50-75%) eller svært sikker (75-100%), basert på usikkerheten i tiltaksbeskrivelsene og enhetskostnadene som er benyttet.

For tiltak der kunnskapsnivået ikke er godt nok, angis kostnadene i kategorier hvis inndeling og omtrentlig kostnadsspenn er presentert i tabellen nedenfor. Kategoriene er satt i henhold til fordelingen av kostnader som er beregnet.

Kategori	Omtrentlig spenn
Svært høye kostnader	Over 100 millioner kroner
Høye kostnader	10-100 millioner kroner
Middels til høye kostnader	1 million-10 millioner kroner
Lave til middels kostnader	100 tusen-1 million kroner
Lave kostnader	Under 100 000 kroner
Kostnadene er ukjente	Tiltaket er for vidtrekkende og/eller informasjonen er for mangelfull til å anslå kostnader

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

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

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

ISSN:1504-3312
ISBN: 978-82-426-3292-0

Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor

Postadresse: Postboks 5685 Torgarden, 7485 Trondheim

Besøks-/leveringsadresse: Høgskoleringen 9, 7034 Trondheim

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

E-post: firmapost@nina.no

Organisasjonsnummer 9500 37 687

<http://www.nina.no>



Samarbeid og kunnskap for framtidens miljøløsninger