

2442

NINA Rapport

Restaurering av lokaliteter med åpen grunnlendt kalkmark

Tiltaksplan for Vestfold og Telemark

Marianne Evju og Heidi Solstad



NINAs publikasjoner

NINA Rapport

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

NINA Temahefte

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

NINA Fakta

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

Annen publisering

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

Restaurering av lokaliteter med åpen grunnlendt kalkmark

Tiltaksplan for Vestfold og Telemark

Marianne Evju
Heidi Solstad

Evju, M. & Solstad, H. 2024. Restaurering av lokaliteter med åpen grunnlendt kalkmark. Tiltaksplan for Vestfold og Telemark. NINA Rapport 2442. Norsk institutt for naturforskning.

Oslo, mars 2024

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-5251-5

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

KVALITETSSIKRET AV

Astrid Brekke Skrindo

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningsjef Lajla Tunaal White (sign.)

OPPDRAGSGIVER(E)/BIDRAGSYTER(E)

Statsforvalteren i Vestfold og Telemark

OPPDRAGSGIVERS REFERANSE

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER/BIDRAGSYTER

Hanne Thoen

FORSIDEBILDE

Åpen grunnlendt kalkmark gjengrodd med mispler og andre busker. Mule Varde, Porsgrunn © Jon Klepsland

NØKKEWORD

Åpen grunnlendt kalkmark, utvalgt naturtype, restaurering, bekjempelse, fremmede arter, naturverdier, tilstand

KEY WORDS

Dry calcareous grassland, selected habitat type, restoration, eradication, invasive species, nature value, condition

KONTAKTOPPLYSNINGER

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

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

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

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

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

www.nina.no

Sammendrag

Evju, M. & Solstad, H. 2024. Restaurering av lokaliteter med åpen grunnlendt kalkmark. Tiltaksplan for Vestfold og Telemark. NINA Rapport 2442. Norsk institutt for naturforskning.

Restaurering av natur er nødvendig for å bedre tilstanden for økosystemer og bidra til en bedre utvikling for truede og nær truede arter. Nasjonalt mangler det en oversikt over hvor det er behov for å restaurere natur, og hvordan og hvor naturrestaurering bør prioriteres for å nå overordnede nasjonale mål. Åpen grunnlendt kalkmark i boreonemoral sone er en naturtype med et stort mangfold av arter. Naturtypen er sterkt truet og er Utvalgt naturtype etter naturmangfoldloven. De viktigste truslene mot åpen grunnlendt kalkmark inkluderer fremmede arter, nedbygging, sliktasje og gjengroing. Vestfold og Telemark utgjør et viktig delområde for naturtypen. I dette prosjektet er det utarbeidet en tiltaksplan for åpen grunnlendt kalkmark i boreonemoral sone i Vestfold og Telemark. Bakgrunnen for prosjektet var at kunnskapsgrunnlaget for områdene med naturtypen i Vestfold og Telemark er begrenset – særlig med henblikk på hva som er de viktigste truslene og hvilke lokaliteter som er mest aktuelle for restaureringstiltak. Statsforvalteren ønsket seg en oversiktlig og grundig tiltaksplan, der naturverdi, status og restaureringspotensial beskrives for hver enkelt lokalitet av naturtypen, slik at forvaltningen har et grunnlag for å prioritere lokaliteter for restaurering.

Rapporten dokumenterer arbeidsmetodene i prosjektet, fra forarbeid via feltarbeid til etterarbeid, og er et supplement til prosjektets hovedprodukt, den konkrete tiltaksplanen for åpen grunnlendt kalkmark i Vestfold og Telemark. Tiltaksbasen inneholder alle data som ble samlet inn i felt, i tillegg til en rekke variabler utviklet for å kunne prioritere mellom lokalitetene. **Målet** med tiltaksplanen er å forbedre tilstanden i åpen grunnlendt kalkmark i Vestfold og Telemark, og dermed sikre robuste bestander av rødlisteartene i alle delområder i fylket hvor naturtypen forekommer. **Målsetningen** med restaureringstiltakene er 1) å ivareta de lokalitetene som har god tilstand, samt 2) å restaurere områder som med tiltak kan oppnå høy naturverdi.

I alt 102 lokaliteter med naturtypen ble undersøkt i felt i 2023. Lokalitetene ble kartlagt etter Miljødirektoratets instruks. I tillegg ble det gjort søk etter 101 karplanter med ulik grad av kalktilknytting (forhåndsutarbeidet kryssliste), det ble gått systematiske transekter gjennom lokalitetene for å registrere rødlistede karplanter og fremmede karplanter, og for alle fremmede karplanter observert ble total dekning i kvadratmeter angitt. I etterkant ble lokalitetene skåret for 1) naturverdi (antall rødlistede karplantearter, antall kalktilknyttede arter), 2) tilstand – fremmede arter (dekning i m², arealandel med fremmede arter), 3) restaureringspotensial (areal med fremmede arter, antall bekjempelsesmetodikker nødvendig for å bekjempe artene, type art som må bekjempes) og 4) landskapsøkologisk betydning (antall andre lokaliteter i en 2 km radius), i tillegg til 5) eiendomsforhold (vern/ikke vern, privat/offentlig).

En kombinasjon tilnærminger ble brukt for å prioritere lokaliteter for restaurering: refugie-tilnærmingen, der lokaliteter med stor landskapsøkologisk betydning prioriteres for å opprettholde konektiviteten for artene i landskapet, og prosjekttype-tilnærmingen, der lokaliteter med store naturverdier, men der tilstanden ennå ikke er veldig dårlig, prioriteres, samt systemer for beslutningsstøtte for å synliggjøre egenskapene ved de ulike lokalitetene (naturverdi, tilstand, restaureringspotensial, landskapsøkologi).

Det er lite dokumentert erfaring med kostnader for aktuelle tiltak, hvor effektive ulike bekjempesestiltak er og hvor mye oppfølging som må påregnes. Vi anbefaler derfor Statsforvalteren å dokumentere alt arbeidet med restaurering av åpen grunnlendt kalkmark i Vestfold og Telemark, slik at kunnskapen kan systematiseres og brukes i andre prosjekter.

Marianne Evju, NINA, Sognsveien 68, 0855 Oslo, marianne.evju@nina.no
Heidi Solstad, Multiconsult, Nedre Skøyen vei 2, 0276 Oslo, heidi.solstad@multiconsult.no

Innhold

Sammendrag	3
Innhold	4
Forord	5
1 Innledning	6
2 Hvordan prioritere områder for restaurering?	8
2.1 Definere en målsetning.....	8
2.2 Velge en tilnærming for prioritering.....	9
2.3 Identifisere tiltak på lokalitetsnivå.....	10
2.4 Prioritere mellom tiltakene.....	10
3 Metoder	11
3.1 Forarbeid.....	11
3.1.1 Sammenstilling av data fra Naturbase.....	11
3.1.2 Utarbeidelse av kryssliste for karplanter.....	11
3.2 Feltarbeid.....	12
3.3 Etterarbeid.....	12
4 Aktuelle tiltak for restaurering	14
4.1 Metodikk for bekjempelse – gjennomgang av litteratur.....	14
4.2 Metodikk for bekjempelse – operasjonalisering i tiltaksplanen.....	16
4.3 Kostnader for bekjempelse – gjennomgang av litteratur.....	16
5 Selve tiltaksplanen	18
5.1 Naturverdi.....	18
5.1.1 Rødlistearter.....	18
5.1.2 Kalkindikatorer.....	21
5.1.3 Kategorisering av naturverdi.....	22
5.2 Tilstand/status.....	22
5.2.1 Kategorisering av tilstand – fremmede arter.....	25
5.3 Restaureringspotensial.....	26
5.3.1 Kategorisering av restaureringspotensial.....	28
5.4 Landskapsøkologisk betydning.....	28
5.5 Eiendomsforhold.....	29
5.6 Prioritering.....	29
6 Dokumentasjon og evaluering av tiltak	31
7 Referanser	34
Vedlegg 1. Kalkindikatorer	37

Forord

Statsforvalteren i Vestfold og Telemark inviterte høsten 2022 til en minikonkurranse om utarbeidelse av en tiltaksplan for områder med åpen grunnlendt kalkmark i boreonemoral sone i fylket. Målet med prosjektet var å øke kunnskapsgrunnlaget og identifisere områder med åpen grunnlendt kalkmark med restaureringsbehov, der tiltak kan gi økte naturverdier. Tiltaksplanen skal gi oversiktlig og god dokumentasjon for lokaliteter med naturtypen, med vurderinger av naturverdi, status og restaureringspotensial, slik at forvaltningen lettere kan prioritere restaurering av naturtypen.

Multiconsult – med NINA, Biorehab Klepsland og Ekelund Consulting som underleverandører – søkte på og ble tildelt oppdraget.

Prosjektet har vært gjennomført i perioden januar 2023 til februar 2024. Heidi Solstad har vært prosjektleder for prosjektet og har hatt hovedansvar for forarbeid og feltarbeid. Marianne Evju har vært ansvarlig i NINA og har hatt hovedansvar for utarbeidelse av tiltaksplanen, i nært samarbeid med Heidi Solstad. I tillegg har Åshild Hasvik (Multiconsult) og Trond Simensen (NINA) bistått med forarbeid med GIS-arbeid og feltplanlegging. Feltarbeid er gjennomført av Heidi Solstad, Marte Olsen, Åshild Hasvik (Multiconsult), Kristine Ekelund (Ekelund Consulting), Jon Klepsland (Biorehab Klepsland), Marianne Evju, Mathias Andreassen og Ulrika Jansson (NINA). Ida Mienna (NINA) har bidratt med etterarbeid.

Hovedleveransen fra prosjektet er en tiltaksbase i excel-format, mens denne rapporten dokumenterer arbeidet med prosjektet. Astrid B. Skringo har vært kvalitetssikrer for rapporten og tiltaksplanen og har vært aktivt involvert i diskusjoner under hele prosjektperioden. Takk til Hanne Thoen og Trond Eirik Silsand hos Statsforvalteren i Vestfold og Telemark for svært god dialog underveis.

Oslo, 11. mars 2024
Heidi Solstad og Marianne Evju

1 Innledning

Forringelse og tap av naturlige økosystemer øker (IPBES 2018), og om lag 1 million arter står i fare for utryddelse globalt (IBES 2018). I Norge er mer enn hundre naturtyper rødlistet (Artsdatabanken 2018), og over 2700 arter er truet (Artsdatabanken 2021). Restaurering av natur kan defineres som «aktive tiltak som tar sikte på å forbedre tilstanden i økosystemer som er forringet eller ødelagt og med den hensikt å forbedre naturens evne til å produsere naturgoder» (SER 2004, IPBES 2018). Dette ligger også til grunn for Norges nasjonale mål om at «økosystemene skal ha god tilstand og levere naturgoder» (Meld. St. 14 2015-2016) og Stortingets vedtak om at 15 % av forringede økosystemer skal være restaurert innen 2025 (vedtak 669; Stortinget 2016). Med implementeringen av den nye naturavtalen (Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework; <https://www.cbd.int/gbf>), som har som mål om at 30 % av forringet natur skal restaureres innen 2030, må vi forvente at Norges nasjonale mål om naturrestaurering blir mer ambisiøse. Restaurering av natur vil også bidra til det nasjonale målet om at utviklingen for truede og nær truede arter i Norge skal bedres.

Nasjonalt mangler det en oversikt over hvor det er behov for å restaurere natur, og hvordan og hvor naturrestaurering bør prioriteres for å nå overordnede nasjonale mål. I 2021 bestilte Klima- og miljødepartementet en utredning som skulle anbefale konkrete og prioriterte restaureringsprosjekter i terrestriske økosystemer i Norge (Miljødirektoratets tildelingsbrev 2021). Miljødirektoratet tok utgangspunkt i de truede naturtypene som ble behandlet i første runde av «Rød til grønn»-prosjektet (Kyrkjæide et al. 2018, Miljødirektoratet 2020, se også <https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/arter-naturtyper/truede-arter-og-naturtyper/oppfolgingsplan-for-truenaatur/>), og identifiserte tre terrestriske naturtyper der restaureringsbehovet er stort og metoder for restaurering er relativt godt kjent: åpen grunnlendt kalkmark i boreonemoral sone, sanddynemark og sørlig etablert sanddynemark (Miljødirektoratet 2021). Miljødirektoratet anbefalte å starte restaureringsprosjekter for disse naturtypene i verneområder, både fordi disse naturtypene har mange forekomster med restaureringsbehov i verneområder, og fordi juridiske og administrative utfordringer er mindre i enn utenfor verneområder.

Åpen grunnlendt kalkmark i boreonemoral sone huser et stort mangfold av arter (Bakkestuen et al. 2014, Evju et al. 2015a), både av karplanter, sopp, moser, lav og invertebrater. Naturtypen er sterkt truet (EN; Artsdatabanken 2018) og ble i 2020 utpekt som Utvalgt naturtype etter naturmangfoldloven (<https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2011-05-13-512>). De viktigste truslene mot naturtypen inkluderer fremmede arter, nedbygging, slitasje og gjengroing (Evju et al. 2018). Vestfold og Telemark utgjør et viktig delområde for naturtypen, som er knyttet til kalkrike bergarter i Oslofeltet, i hovedsak langs kysten (Evju et al. 2020a). Miljødirektoratet har utarbeidet en handlingsplan for naturtypen og tilhørende artsmangfold, for perioden 2023–2027 (Miljødirektoratet 2023). Prioriterte tiltak inkluderer skjøtsel for å redusere hastigheten på gjengroingen, bekjempelse av problemarter, inkludert fremmede arter med stor økologisk risiko, samt stans av nedbygging av gjenværende areal. Når det må prioriteres mellom områder, anbefaler handlingsplanen å prioritere områder som utgjør viktige bidrag til å nå målene i handlingsplanen, samt å vurdere kostnader, muligheter knyttet til praktisk gjennomføring, og å vurdere og vektlegge egenskaper som landskapsøkologisk betydning, naturmangfold, tilstand og pågående pressfaktorer (Miljødirektoratet 2023).

Statsforvalteren i Vestfold og Telemark inviterte høsten 2022 til en minikonkurranse om utarbeidelse av en tiltaksplan for åpen grunnlendt kalkmark i boreonemoral sone i Vestfold og Telemark. Bakgrunnen for prosjektet var at kunnskapsgrunnlaget for områdene med naturtypen i Vestfold og Telemark er begrenset – særlig med henblikk på hva som er de viktigste truslene og hvilke lokaliteter som er mest aktuelle for restaureringstiltak. Statsforvalteren ønsket seg en oversiktlig og grundig tiltaksplan, der naturverdi, status og restaureringspotensial beskrives for hver enkelt lokalitet av naturtypen, slik at forvaltningen har et grunnlag for å prioritere lokaliteter for restaurering.

Målsetningen med prosjektet er derfor:

- Få oversikt over naturverdier, restaureringsbehov og restaureringspotensial i lokaliteter med naturtypen åpen grunnlendt kalkmark i Vestfold og Telemark.
- Gi et forslag til hvordan forvaltningen kan prioritere mellom ulike lokaliteter med restaureringsbehov.
- Utarbeide en oversiktlig framstilling/ et oppslagsverk med lokalitetene av naturtypen, der restaureringsbehov og prioritet angis.

Hovedproduktet fra dette prosjektet er den konkrete tiltaksplanen for åpen grunnlendt kalkmark i Vestfold og Telemark, som er tilgjengeliggjort i programvaren Microsoft Excel. NINA og Multi-consult har i tillegg utarbeidet denne rapporten for å dokumentere arbeidsmetodene i prosjektet, fra forarbeid via feltarbeid til etterarbeid. I tillegg til å gjøre arbeidet med kriterier for prioritering transparent, legger rapporten til rette for kompetanseoverføring og videreutvikling til etterfølgende prosjekter, både for denne og andre naturtyper.

I kap. 2 går vi gjennom ulike tilnæringer for å prioritere områder og tiltak for restaurering, både generelt og sett i lys av dette spesifikke prosjektet. Kap. 3 beskriver metodene for å samle kunnskap om lokaliteter med åpen grunnlendt kalkmark i Vestfold og Telemark. I Kap. 4 beskrives aktuelle tiltak for restaurering, med fokus på metodikk for bekjempelse av ulike fremmede arter. Kap. 5 er en gjennomgang og drøfting av selve tiltaksplanen, der vi beskriver de avveininger og valg som er gjort for å kategorisere, klassifisere og prioritere lokaliteter i tiltaksplanen. I kap. 6 diskuterer vi behovet for dokumentasjon og evaluering av tiltak.

Over 80 kommuner har gjort politiske vedtak om at de skal bli arealnøytrale (Sabima 2024). Det finnes ingen omforent metode om hvordan de skal oppnå dette, men flere kommuner har innsett behovet for å få en oversikt over restaurerbare arealer, både for å kunne forbedre den økologiske tilstanden i forringet natur, og som mulige kompensasjonsarealer for fremtidige utbygginger. Det finnes heller ingen omforent metode for kartlegging av restaurerbare arealer (Skrimdo et al. 2023). Det er derfor stort behov for eksempler på metoder og tilnæringer for å identifisere restaurerbar natur og prioritere mellom områder med restaurerbar natur. Dette prosjektet bidrar med konkret kunnskap som kan brukes direkte inn i prioritering av restaurerbare arealer i kommunene i Vestfold og Telemark, men også med eksempler på metoder og prinsipper, som kan videreutvikles og tas i bruk for andre naturtyper og andre geografiske områder.

2 Hvordan prioritere områder for restaurering?

Kostnadene forbundet med å stanse tap av naturmangfold er store, og det er derfor behov for å prioritere ressursene. Hvordan skal man prioritere? Hva skal man legge til grunn når man velger hvilke tiltak, og hvor og når de skal utføres?

Naturrestaurering vil trolig blir et satsingsområde i de fleste kommuner framover, både for å sikre nasjonale mål om restaurering av 15 % forringet natur, og for å kunne oppnå arealnøytralitet der dette er vedtatt. Det er sannsynlig at den kommende Stortingsmeldingen, som beskriver oppfølgingen av Naturavtalen, vil gi økt fokus på og prioritering av naturrestaurering. At Statsforvalteren er tydelig på hvilke arealer som bør prioriteres for restaurering, vil i denne sammenhengen også være svært nyttig i kommunenes videre arbeid med prioritering og naturrestaurering.

Prioritering er et stort tema innenfor bevaringsbiologi, og det finnes en rekke ulike tilnærminger til dette (se f.eks. Joseph et al. 2009, Brazill-Boast et al. 2018, Carwardine et al. 2019, Hanson et al. 2019, Wilson 2023). Tilnærmingene avhenger av objektet for og målsetningen med prioritering – man kan f.eks. prioritere mellom arter (én art er viktigere enn en annen; Liu et al. 2019), mellom bevaringstiltak (man får mer nytte av tiltak A på lokalitet X enn tiltak B på lokalitet Y; Brazill-Boast et al. 2018), eller mellom påvirkningsfaktorer som må bekjempes over større arealer (å bekjempe trussel A gir større nytte for flest arter enn å bekjempe trussel B; Carwardine et al. 2019). I vår sammenheng er spørsmålet hvilke områder/lokaliteter med åpen grunnlendt kalkmark som skal prioriteres for tiltak, gitt de kriteriene vi velger for å prioritere.

Beechie et al. (2008) har skrevet en nyttig artikkel som gir en oversikt over ulike tilnærminger til prioriteringer. Artikkelen er ment å gjøre det lettere for praktikere å ta kunnskapsbaserte metodevalg som er egnet til å oppfylle målsetningen med deres prosjekt, med tilgjengelige prosjekteressurser. Formålet med artikkelen er å gi verktøy for konkret planlegging av prosjekter.

Artikkelen er basert på lang erfaring med restaurering i vassdrag og nedbørsfelt, med fisk som utgangspunkt, men hovedlinjene er likefullt verdifulle for prioritering av restaurering av åpen grunnlendt kalkmark.

I prioriteringsprosessen er det fire trinn:

1. Definere målsetningen med restaureringen
2. Velge en tilnærming for prioritering
3. Identifisere tiltakene som er nødvendig for å restaurere
4. Prioritere mellom tiltakene

I det følgende går vi gjennom disse fire trinnene og diskuterer relevans i dette prosjektet: Prioritering av restaureringstiltak for åpen grunnlendt kalkmark i Vestfold og Telemark.

2.1 Definere en målsetning

Alle prosjekter bør ha et klart formulert mål, og definerte målsetninger som man kan vurdere suksess opp imot.

Målet med tiltaksplanen er å forbedre tilstanden i åpen grunnlendt kalkmark i Vestfold og Telemark, og dermed sikre robuste bestander av rødlisteartene i alle delområder i fylket hvor naturtypen forekommer. Delområdene for åpen grunnlendt kalkmark er her forstått som Bamble/Porsgrunn kommuner, Larvik kommune og Sandebukta (Holmestrand kommune).

Målsetningen med restaureringstiltakene er 1) å ivareta de lokalitetene som har god tilstand, samt 2) å restaurere områder som med tiltak kan oppnå høy naturverdi. I prosjektbeskrivelsen til Oppdragsgiver er økt naturverdi beskrevet som økt antall forekomster av nær truede og truede

arter spesifikt knyttet til naturtypen. Restaureringspotensialet er svært viktig; lokalitetene må kunne oppnå høyere naturverdi med tiltak, dvs. flere nær truede og truede arter, eller større forekomster (flere individer) av de nær truede og truede artene på stedet.

2.2 Velge en tilnærming for prioritering

Andre trinn er å velge en **tilnærming for prioritering**. Gjennom sitt arbeid med vassdrags-restaurering har Beechie et al. (2008) identifisert seks ulike måter å prioritere tiltak på – fra rent pragmatiske til mer tekniske metoder. De deles i logiske og analytiske metoder:

De logiske metodene kan oppsummeres slik:

- Prosjekttype – prioriter prosjekter med høy sannsynlighet for suksess, rask og varig respons. For eksempel vil det koste mindre, og ha høyere sannsynlighet for suksess, å bevare eller beskytte lokaliteter med god tilstand enn å restaurere svært forringede lokaliteter. Å gjenåpne spredningskorridorer mellom lokaliteter vil ha rask og varig effekt (kanskje særlig for fisk som stoppes av fysiske barrierer, men også for planter og insekter i åpne naturtyper kan dette være relevant).
- Refugietilnærmingen – prioriter beskyttelse av de beste lokalitetene først, og sett inn tiltak for å utvide disse gradvis. Teorien bak denne tilnærmingen er basert på klassiske økologiske teorier som øybiogeografi-teoriene og metapopulasjonsteorier: med gode kildepopulasjoner/primærpopulasjoner (refugiene) vil man få raskere suksess (etablering og overlevelse) i landskapet rundt. Dette er også relevant i åpen grunnlendt kalkmark: landskapsøkologiske studier av naturtypen i indre Oslofjord viser at lokalitetsstørrelse og avstand til andre forekomster av naturtypen er viktig for mangfoldet av habitatspesifikke arter på lokalitetene – mer habitat i området rundt gir flere arter (Evju et al. 2015b, Evju & Sverdrup-Thygeson 2016).
- Systemer for beslutningsstøtte – det finnes en rekke semikvantitative verktøy som kan tas i bruk, der informasjon om ulike viktige faktorer samles og skåres, for eksempel om mengden fremmede arter som må fjernes, lokalitetens tilgjengelighet, antall arter som kan forventes å respondere positivt på tiltakene osv. Det er stor fleksibilitet i slike systemer – hvilke faktorer som skal skåres, hvordan de skåres, og hvordan man summerer skårene fra ulike faktorer. Hvis man holder systemene relativt enkle, er de transparente og etterprøvbare.

De analytiske metodene kan oppsummeres slik:

- Enartstilnærminger – restaureringsbehov/effekter av tiltak vurderes for enkeltarter, gjerne med bakgrunn i livssyklusmodeller og levedyktighetsanalyser. Tiltak som gir størst forventet effekt på artens levedyktighet, prioriteres. Slike tilnærminger gir godt grunnlag for å overvåke effektene av tiltak, men er avhengig av svært gode data, og hvilken art som velges, da ulike arter kan ha ulike restaureringsbehov.
- Flerartstilnærminger – slike tilnærminger tar enten i bruk levedyktighetsanalyser eller andre modeller for flere arter på en gang, eller fokuserer på prosesser (storskala påvirkninger) i landskapet med betydning for bevaring av flere arter. En vil da prioritere tiltak som sikrer levedyktigheten for mange arter eller forbedrer habitatkvalitet i mange arealer, samtidig. Tilnærmingene er avhengige av svært gode data, og kan være vanskelige å operasjonalisere i praksis.
- Kostnadseffektivitet – tiltakene som gir mest nytte for en gitt kostnad, prioriteres. Dette krever at man har en enhetlig «valuta» for nytte av alle tiltak. Nytt kan f.eks. defineres

som antall rødlistearter som vil øke populasjonsstørrelsene etter tiltak, men tilnærmingen krever relativt gode data, eller pragmatiske nyttevurderinger, for å kunne brukes.

De logiske metodene er relativt pragmatiske og deskriptive, mens de analytiske metodene er mer datadrevne. De ulike tilnærmingene for prioritering overlapper delvis – både prosjekttipe og refugie-tilnærmingene tar for eksempel som utgangspunkt at kostnadseffektiviteten er høyest ved å bevare/gjøre tiltak i områder med relativt god tilstand.

Vi har i dette prosjektet valgt en kombinasjon av tilnærminger. Store lokaliteter som ligger i kjerneområder er vektlagt høyere enn små og isolerte lokaliteter (refugie-tilnærmingen), for å opprettholde konektiviteten for artene i landskapet. Denne tilnærmingen er brukt på delområdenivå for å sikre restaurering av kjernelokaliteter i alle delområdene i fylket. Prosjekttipe-tilnærmingen er også brukt, slik at tiltak prioriteres i lokaliteter med store naturverdier, men der tilstanden ennå ikke er veldig dårlig. I slike områder vil det være større sannsynlighet for å lykkes med fjerning av fremmede arter. Ved å opprettholde god tilstand vil lokalitetene beholde naturverdiene på lang sikt. Dette er i tråd med Oppdragsgivers målsetning. Systemer for beslutningsstøtte er brukt for å synliggjøre egenskapene ved de ulike lokalitetene (naturverdi, status/tilstand, restaureringspotensial, landskapsøkologisk betydning).

Se kap. 5 og tiltaksplanen for mer informasjon om hvordan tilnærmingene er tatt i bruk.

2.3 Identifisere tiltak på lokalitetsnivå

Identifisere tiltak må gjøres på lokalitetsnivå, og forutsetter en vurdering av

- Hva er de negative påvirkningene?
- Hva er relevante tiltak for å møte/motvirke de negative påvirkningene?
- Hvilken effekt vil hvert enkelt tiltak ha på en gitt lokalitet?

Tiltakslisten bør være så spesifikk som mulig, med oversikt over metoder, omfang (hvor store arealer) og varighet (ett år eller oppfølging over flere år). Dersom det er stor usikkerhet om tiltakets effekt, bør det framkomme.

De negative påvirkningene som er undersøkt på de aktuelle lokalitetene, og som er ansett som trussel mot naturtypen i Miljødirektoratets handlingsplan for åpen grunnlendt kalkmark (Miljødirektoratet 2023), er fremmede skadelige arter og slitasje fra turisme og rekreasjon, samt gjengroing. I tillegg vet vi at andre uønskede arter som ikke er definert som fremmede skadelige arter i Artsdatabankens fremmedartliste, kan utgjøre et problem på åpen grunnlendt kalkmark (Evju et al. 2020a, Statsforvalteren i Vestfold og Telemark pers. medd).

I første omgang vil det være bekjempelse av fremmede arter med negativ økologisk effekt som er de mest relevante tiltakene, med en målsetning om å fjerne dem fra området. Det kan også være aktuelt å vurdere om en fremmed art skal begrenses framfor bekjempes (jf. Hoel 2015), dvs. begrense omfanget av arten på en lokalitet og/eller artens mulighet til videre spredning. Å redusere ambisjonene til begrensningsbegrensning kan være aktuelt i områder der kostnadene er store, eller der det er praktisk vanskelig å gjennomføre bekjempelse (eks. store bestander, vanskelig å komme inn med maskiner e.l.). Spredningsbegrensende tiltak kan likevel være viktig for å unngå at naturverdier forringes på sikt. Aktuelle tiltak beskrives i kap. 4.

2.4 Prioritere mellom tiltakene

Den faktiske **prioriteringen mellom lokalitetene** tiltakene skal gjennomføres på, vil være selve tiltaksplanen. Dette omtales nærmere i kap. 5.

3 Metoder

3.1 Forarbeid

3.1.1 Sammenstilling av data fra Naturbase

For å sammenstille en liste over potensielle lokaliteter med åpen grunnlendt kalkmark (ÅGK) i Vestfold og Telemark lastet vi ned data fra Naturbase. Arbeidet ble begrenset til områder med sedimentære bergarter i kommunene Bamble, Porsgrunn, Holmestrand, Larvik og Skien, og to lokaliteter i Horten kommune, jf. Oppdragsgivers prosjektbeskrivelse:

- Verneområdene: Alle områder kartlagt som ÅGK ved basiskartleggingen i verneområdene, dvs. kodene NA-T2-C7 og NA-T2-C8 i kartlaget Kartleggingsenheter – NiN i Naturbase. Spørringen inkluderte også NA-T1-C7 og NA-T1-C8 (kartleggingsenheter av nakent kalkrikt berg) og NA-T32-C8, -C-17 og -C18 (kartleggingsenheter av kalkrik semi-naturlig eng), som kan opptre i mosaikk med ÅGK.
- Områder kartlagt som ÅGK etter Miljødirektoratets instruks, dvs. koden A3.1 i kartlaget Naturtyper – Miljødirektoratets instruks i Naturbase. Denne spørringen inkluderte også A1 Nakent tørkeutsatt kalkberg, som kan opptre i mosaikk med ÅGK.
- Områder kartlagt med DN-håndbok 13: Alle områder (A-, B- og C-lokaliteter) i kartlaget Naturtyper – DN-håndbok 13, av kodene D19 Åpen grunnlendt kalkmark, D20 Åpen kalkmark og B13 Åpen kalkmark. Utformingene åpen grunnlendt kalkmark og nakent berg ble inkludert.

Vi opprettet et GIS-prosjekt med alle nedlastede lokaliteter, inkludert lokalitetsbeskrivelser, som utgangspunkt for å utarbeide en prioritert liste for feltundersøkelser. Alle lokaliteter ble gått gjennom manuelt. Alle ÅGK-lokaliteter i verneområder ble prioritert for undersøkelse, med unntak for noen som åpenbart var skog og ikke åpen mark. Områder i verneområder utgjorde derfor hoveddelen av lokaliteter som skulle oppsøkes. De resterende ble valgt, i nær dialog med Statsforvalteren, ut ifra om de var sikker ÅGK, var i nærheten av andre ÅGK-lokaliteter og om det ville være mulig å gjennomføre tiltak i lokaliteten. Små, og geografisk isolerte lokaliteter ble nedprioritert. Det var opprinnelig et ønske fra oppdragsgiver om at lokaliteter med høyest sannsynlighet for å oppnå høy naturverdi, skulle prioriteres høyt for feltundersøkelser. Det var vanskelig å vurdere dette basert på tilgjengelige data, da kvaliteten på data mellom lokaliteter ikke uten videre kunne sammenlignes. Men oppdragsgiver hadde i noen tilfeller et ønske om at noen lokaliteter skulle prioriteres fremfor andre.

3.1.2 Utarbeidelse av kryssliste for karplanter

I Miljødirektoratets instruks (2022) er det en liste over habitatspesifikke karplanter for åpen grunnlendt kalkmark, og antall habitatspesialister er en av variablene for naturmangfold i instruksjonen.

Vi ønsket imidlertid en mer komplett liste med kalkindikatorer for å få en mer finindelt skala når det gjelder mål for artsmangfold. De habitatspesifikke listene fungerer dessuten trolig best som mål på mangfold for ÅGK i indre Oslofjord, og en del av artene forekommer ikke i Vestfold og Telemark. I nær dialog med Oppdragsgiver ble det derfor utarbeidet en kryssliste for å supplere habitatspesialistlista. Totalt 101 arter ble listet og sortert etter kalkkrav (se også **Vedlegg 1**):

- Sterkt kalktilknyttet ***
- Basekrevende **
- Litt basekrevende *

Vi har brukt Norsk flora (Elven et al. 2022) og erfaringsbasert kunnskap som kilde når det gjelder kalkkrav for karplantene. Det vil si at artenes kalkkrav (se over) ikke alltid sammenfaller med kalktrinn i Natur i Norge (NiN). Det er også mange arter som mangler informasjon om kalktrinn i NiN-systemet. Åpen grunnlendt kalkmark bør ha minst noen få forekomster med arter som har sterk kalktilknytting, og flere arter som er basekrevende. I tillegg ble 19 kalkindifferente rødlistede taksa (som kan forekomme i denne naturtypen) inkludert i krysslisten på grunn av Oppdragsgivers ønske om fokus på nær truede og truede arter i tiltaksplanen.

3.2 Feltarbeid

Feltarbeid ble gjennomført i perioden 6. juni til 16. august 2023. Felles kalibrering av alt feltpersonell ble gjennomført 5. juni, i samarbeid med overvåkingsprosjektet for åpen grunnlendt kalkmark (Evju et al. 2023).

Alle lokaliteter som var ÅGK, ble kartlagt etter Miljødirektoratets instruks. Lokaliteten ble avgrenset i NiNapp, og tilstandsvariabler og variabler for naturmangfold ble skåret. I tillegg gjorde vi et anslag på antall busker eller dekning (m²) av hver av de ulike fremmede artene, inkludert berberis, som burde bekjempes på lokaliteten. For noen lokaliteter gjorde vi et samlet anslag på dekning av fremmede mispler (over alle mispelarter). Dekning eller antall busker ble angitt i tekstfeltet for tilstand i NiNapp.

Vi gikk systematiske transekter gjennom lokaliteten. Transektene ble lagt med ca. 10 m avstand, og for hver 10. m registrere vi alle rødlistede karplanter og alle fremmede karplanter med stor økologisk risiko (her definert som arter med svært høy (SE), høy (HI) eller potensielt høy (PH) risiko) som forekom innenfor en radius på 5 m (jf. metodikken for overvåking av åpen grunnlendt kalkmark, se Evju et al. 2020, 2023).

Til slutt ble krysslista for kalkkrevende karplanter fylt ut.

En del polygoner ble kartlagt i forbindelse med overvåking av åpen grunnlendt kalkmark i 2020 og 2021. For disse har vi i hovedsak ikke gjort ny vurdering av lokalitetskvalitet. I noen gikk vi transekter på nytt, estimerte dekningen av fremmede arter og registrerte kalkkrevende karplanter. For de øvrige brukte vi tidligere innsamlede data gjennom overvåkingen (transekter) og Artskart (kalkkrevende arter).

I noen utvalgte lokaliteter er mose- og lavdiversiteten undersøkt i 2023. Jon T. Klepsland utførte disse undersøkelsene.

3.3 Etterarbeid

Alle data som ble samlet inn i felt, ble lagt inn i en excelfil under fanen «**Lokalitetsbase**». For hver lokalitet inkluderte vi variablene fra NiN som kartlegger hadde skåret i felt:

- Tilstand
 - Fremmedartsinnslag (7FA)
 - Spor etter tunge kjøretøyer (7TK)
 - Spor etter slitasje (7SE)
 - Antall menneskelige objekter
- Naturmangfold
 - Antall habitatspesifikke arter
 - Antall rødlistearter, fordelt på rødlistekategorier (CR, EN, VU, NT, DD)
- Areal

I tillegg hentet vi inn tilstands- og naturmangfoldsvurdering, både kategori og tekstlig beskrivelse, og total lokalitetskvalitet.

Antall rødlistearter (se over) omfatter både det kartlegger selv har registrert, og det som er gjort av tidligere funn på lokaliteten. I hvor stor grad det er ettersøkt moser, lav og sopp varierer mye mellom lokaliteter, og bare karplanterregistreringene er sammenlignbare på tvers av lokaliteter¹. For å gi en mer sammenlignbar oversikt over artsmangfold sorterte vi derfor rødlisteartene i fire kolonner, på artsgruppene karplanter, moser, sopp og lav.

Antallet arter i hver av artsgruppene er basert på en sammenstilling av egne funn og tidligere funn (angitt i naturmangfoldsbeskrivelsen av polygonen). Med unntak av for karplanter, som er svært godt undersøkt, er antallet arter i hver artsgruppe minimumstall. Bakgrunnsdata for kolonnene for *RL karplanter*, *RL lav*, *RL moser* og *RL sopp* finnes i fanene «**Kryssliste karplanter**» og «**Kryssliste lav, moser, sopp**» i databasen. Arter som ikke er funnet i 2023, men med tidligere funn fra polygonen, er notert med 1 i kolonnen *Tidl. funn* i de to fanene. For lokalitetene som ble kartlagt med gammel rødliste (kartlagt i 2021 og tidligere), har vi brukt Rødlista 2021 til å angi antall arter i hver kategori.

Dekning i m² ble hentet ut fra tilstandsbeskrivelsen, og en kolonne ble laget for hver enkelt registrert fremmed art. For de lokalitetene der dekning av fremmede arter ikke ble vurdert i 2023, brukte vi antall funn for hver art i 2020/2021 og antok at ett funn tilsvarer om lag én kvadratmeter. Om det var mange funn av bulkemispel, antok vi at disse dekte noe mer enn én kvadratmeter per busk.

Fanen «**Transekter – Rødliste**» viser alle funn som er gjort av rødlistede karplanter langs transektene i de kartlagte polygonene, med en rad per art per punkt per polygon, dvs. en art kan ha mange funn i en gitt polygon. Med bakgrunn i dette datasettet har vi:

- summert antall funn av rødlistearter innenfor en polygon = kolonne *Summert antall rødlistefunn langs transekter* i «**Lokalitetsbase**»
- beregnet antall funn av rødlistearter per 100 m² per polygon = kolonne *Beregnet antall rødlistefunn per 100 m² -funn* i «**Lokalitetsbase**».

Disse tallene gir et røft estimat på mengden av rødlistearter innenfor en polygon.

Fanen «**Transekter – Fremmede**» viser alle funn som er gjort av fremmede karplantearter med stor økologisk risiko (SE, HI, PH, etter Artsdatabanken 2018) langs transektene i de kartlagte polygonene, med en rad per art per punkt per polygon, dvs. en art kan ha mange funn i en gitt polygon. Med bakgrunn i dette datasettet har vi:

- summert antall funn av høyrisikoarter innenfor en polygon = kolonne *Transekt_antall_FA-funn* i «**Lokalitetsbase**»
- beregnet antall funn av høyrisikoarter per 100 m² per polygon = kolonne *Transekt_frekvens_FA-funn* i «**Lokalitetsbase**».

Disse tallene gir et røft estimat på mengden av karplanter med stor økologisk risiko innenfor en polygon, og er et supplement til den estimerte dekingen i m², da de også gir et estimat på hvor spredt artene er på polygonen (få funn totalt/per 100 m², men høy dekning vil tilsa at det de fremmede artene står samlet).

Artsfunn er levert til Artskart, enten direkte via Arterapp, eller via NINAs IPT-server til GBIF, som del av datasettet «Overvåking av åpen grunnlendt kalkmark i Oslofjordområdet» (<https://www.gbif.org/dataset/ae77cf87-0f7f-4a08-91cc-5d55230fb421>) (de lokalitetene som også inngår i den overvåkingen) eller datasettet «Tiltaksplan for åpen grunnlendt kalkmark i Vestfold og Telemark» (<https://www.gbif.org/dataset/9f802fac-24a8-496f-9b8f-1725ac5ad52c>).

¹ For noen få av lokalitetene er det likevel gjort dårligere søk etter kalkindikatorer og andre rødlistede karplanter (86-2, 132-1)

4 Aktuelle tiltak for restaurering

I praksis er de mest aktuelle tiltakene for restaurering av åpen grunnlendt kalkmark i Vestfold og Telemark knyttet til bekjempelse av fremmede arter, og i all hovedsak mispler.

Skrindo et al. (2020) lister kriterier for vellykket utrydding av fremmede arter fra et område:

- Forekomster må være kjent og helst være få
- Arter bør være lette å oppdage/kartlegge
- Forekomstene bør være av begrenset areal
- Forekomstene bør være lett tilgjengelige
- Ett- til fåårige arter er lettere å bekjempe enn langlevde arter
- Arter med kortdistansespredning er lettere å bekjempe enn arter med langdistansespredning
- Arter som utvikler få frø, er lettere å bekjempe enn arter som utvikler mange frø
- Det må finnes bekjempelsesmetodikk som er effektiv med få gjentak/kort varighet av bekjempelse

I kap. 4.1 går vi gjennom aktuelle tiltak for bekjempelse samt kostnader som er beskrevet i litteraturen, mens vi i kap. 4.2 operasjonaliserer bekjempelsesmetodikk for tiltaksplanen. I kap. 4.3 går vi gjennom ulike kostnadsanslag for bekjempelse.

4.1 Metodikk for bekjempelse – gjennomgang av litteratur

Dokumentering av pågående bekjempelsesmetoder er mangelfull, og det finnes ingen etablert «best practice» (Skrindo et al. 2021). Vi har brukt følgende kilder for å vurdere aktuell bekjempelsesmetodikk for artene i dette prosjektet: Blaaid et al. (2017), Plantevernleksikonet (NIBIO 2021), Fagus Fakta (Fagus 2020), Hageselskapet (Det norsk Hageselskap 2021), Hoel (2015), samt skjøtselsrapporter fra Oslo kommune til Statsforvalteren (Oslo kommune 2023).

Blaaid et al. (2017) gikk gjennom 19 slekter med fremmede arter og grupperte slektene i tre:

- **Gruppe 1:** forvedete busker/små trær som er fuglespredd. Her er det viktig å hindre lokal og regional frøspredning. Mispler og berberis er bl.a. inkludert i denne gruppa.
- **Gruppe 2:** kortlevde urter med stor frøproduksjon. For denne gruppa er det særlig viktig å hindre frøsetting. Arter inkluderer bl.a. svineblomartene og vinterkarse.
- **Gruppe 3:** langlevde urter, mattedannende eller tuedannende, med vegetativ spredning. Arter som fagerfredløs, gravbergknapp og filterarve inngår her.

For **gruppe 1**-arter beskrives følgende tiltak som aktuelle (se kildene over).

Oppgraving: Klippe, grave eller jekke/dra opp, og levere til mottak. Ulike varianter av dette tiltaket brukes av Oslo kommune i restaurering og skjøtsel av åpen grunnlendt kalkmark. Det kan brukes vinsj for å dra opp større busker, men også jekk (Extractigator), rothakke og spett, ofte i kombinasjon. Oslo kommune har dårlig erfaring med spader, da røttene ryker for fort. Jekk kan være særlig effektivt der jordsmonnet er grunt, og rotsystemet til buskene er mindre. Vinsj er mer aktuelt ved dypere jordsmonn. Forsvarsbygg anbefaler at området sjekkes for oppslag av planter minimum tre år etter siste plante ble observert (Hoel 2015), og også i Oslo erfarer man at ryddingen må gjentas flere år på rad (se f.eks. Roos et al. 2023).

Nedkapping og stubbebehandling: Kutte og bruke glyfosat på snittflater. Forsvarsbygg beskriver at det beste tidspunktet for felling er juni-juli, og at stubbene bør behandles senest 3-6 timer etter felling/klipping, for å være sikker på at glyfosaten tas opp i planten og gir ønsket virkning (Hoel 2015). I tiltaksbeskrivelsen i Blaaid et al. (2017) kuttet kvistene i en kvistkutter og

etterlates på stedet. Dersom denne metoden skal brukes, anbefales det ikke å etterlate strø for åpen grunnlendt kalkmark, da mye strø bidrar til jordsmonnsdannelse. Tiltaket bør gjentas hvert 3.-5. år, da mange av artene skyter nye skudd, selv ved bruk av plantevernmidler.

Ryddesag: Behandle området med ryddesag annethvert år. Det er ikke angitt i tiltaksbeskrivelsen i Blaalid et al. (2017) om biomassen må fjernes, men dersom denne metodikken skal brukes, anbefaler vi på det sterkeste å fjerne biomassen.

For å finne riktig tiltak vil det være viktig å vurdere hvilke arter som er aktuelle å fjerne. Hvor mye/store busker som forekommer i et område, kan være med å avgjøre om oppgraving eller nedkapping med påfølgende stubbebehandling er mest aktuelt. Å grave opp mange store busker skaper mye jordforstyrrelse, som igjen kan føre til behov for oppfølgende lusing i årene etter rydding (se f.eks. Roos et al. 2023). Det er med andre ord stor forskjell på å grave opp nyetablerte busker av sprike- og krypmispel, og veletablerte, gamle busker av bulkemispel. Hvor villige artene er til å sette nye skudd etter nedkapping, er avgjørende for hvilken metodikk som er aktuell – for arter med mye oppslag vil nedkapping med ryddesag være et «evigvarende» tiltak, men dersom stubbebehandling hindrer nye stubbeskudd, vil nedkapping med påfølgende stubbebehandling være effektivt. Dersom det er for mange skudd til at stubbebehandling er gjennomførbart, vil valget stå mellom ryddesag og oppgraving. Det er viktig å være klar over at de artene som setter mange nye stubbeskudd, kan bli uhåndterbare etter ryddesag og at det faktisk kan være mer hensiktsmessig å la store individer stå.

For **gruppe 2**-arter beskrives følgende tiltak som aktuelle:

Oppgraving og manuell lusing: Luke/kutte hver 3. uke, minst to ganger i sesongen.

Nedkapping og sprøyting: Klippe av blomster, sprøyte med glyfosat. Dette vurderer vi som lite aktuelt for åpen grunnlendt kalkmark, da effektiviteten av dette sammenlignet med manuell lusing eller slått ikke er dokumentert bedre.

Slått: Mekanisk kutting en gang per sesong. I stedet for manuell lusing brukes grasklipper, -trimmer e.l. Plantematerialet fjernes. Tiltaket vil holde bestanden i sjakk, hindre videre spredning gitt at kutting skjer før frøsetting, men ikke utrydde den lokalt.

Tildekking: tildekking med duk, enten tykk fiberduk (2 lag), eller PVC-duk (650 g/m²), som brukes av Oslo kommune. Fordelen med fiberduk er at den er lettere å håndtere i felt, men ett lag har vist seg å være for tynt (Løkken & Lohre 2024). Duken bør mest sannsynlig ligge to vekstsesonger. Avhengig av størrelsen på området som tildekkes, vil det være behov for 1) manuell lusing av nye spirer i etterkant, 2) fjerning av død biomasse, 3) aktive revegeteringstiltak (tilsåing, innplantning av pluggplanter, flytting av vegetasjonstuer).

Sprøyting: Direkte sprøyting med glyfosat. Bruk av plantevernmidler må gjøres innenfor rammen av Forskrift om plantevernmidler (<https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2015-05-06-455>) som inkluderer forbud mot spredning av plantevernmidler på arealer som er åpne for allmenn ferdsel (§21), regler for spredning av plantevernmidler på utmark (§22) og kunngjøring og merking av spredning av plantevernmidler (§23).

For å finne riktig tiltak vil det være viktig å vurdere hvilke arter som er aktuelle å fjerne. Levetiden til frøbanken har betydning for hvor varighet av tiltak – vinterkarse og lupiner har f.eks. lang levetid på frøbanken, mens bekjempelse av klustersvineblom kan være raskere. Hvor store bestandene er kan også påvirke valg av metode.

Tiltakene som beskrives og kostnadsberegnes for **gruppe 3**-arter i Blaalid et al. (2017), synes mindre aktuell for åpen grunnlendt kalkmark, da case-arten som vurderes, er parkslirekne. I øvrig litteratur beskrives andre tiltak for denne gruppa. Vi vurderer følgende tiltak som særlig aktuelle:

Oppgraving, eventuelt lusing for hånd av mindre bestander, gjerne med hjelp av greip eller spade for å løsne røtter og jordstengler. Tildekking eller sprøyting er aktuelt der oppgraving eller lusing er for tidkrevende/omfattende/kostbart. Valg av tildekking eller sprøyting kan ofte være begrenset av Forskrift mot plantevernmidler, slik at det kun er tildekking som er en reell mulighet.

4.2 Metodikk for bekjempelse – operasjonalisering i tiltaksplanen

Vi har tatt utgangspunkt i gjennomgangen av metodikk for bekjempelse av fremmede arter i kap. 4.1, og gått gjennom de artene som forekommer i åpen grunnlendt kalkmark i Vestfold og Telemark. Vi har først plassert arten i en gruppe (1, 2 eller 3), deretter oppsummert litteratur på bekjempelse av denne arten. Oppsummeringene er gitt i fanen «**Bekjempelse**» i tiltaksplanen. Vi har definert fem grupper av tiltak/bekjempelsesmetodikk som er aktuelle for artene, og hver art er plassert i en av gruppene.

De fem metodene er:

- **Grave opp.** Mest aktuelt for en del av artene i gruppe 1. Anbefalt tiltak er å grave opp hele busken med rotsystem, enten for hånd, eller med bruk av jekk, vinsj eller evt. mini-graver ved svært store busker. Plantematerialet må fjernes. Det må forventes en del oppslag av ugrasarter dersom store områder får jordforstyrrelser. Det må også påregnes etterrydding (oppslag fra røtter og stubber kan forekomme) i påfølgende år.
- **Nedkapping og stubbebehandling.** Aktuelt for en del av artene i gruppe 1. Anbefalt tiltak er å kappe ned og så behandle stubber med glyfosat. Oppfølging over flere år må påregnes, med sprøyting på blader på oppslag, evt. flere runder med nedkapping.
- **Manuell lusing.** Mest aktuelt for arter i gruppe 2. Anbefalt tiltak er å luse planter. Lusingen bør starte før blomstring og gjentas med intervaller på 2-3 uker. Man må påregne innsats over flere år, særlig for arter med frøbank. Man må også påregne innsats der større mengder mispler eller andre busker er dratt opp (jordforstyrrelser), selv der artene ikke var tilstede i utgangspunktet.
- **Manuell lusing/Oppgraving.** Mest aktuelt for en del av artene i gruppe 3. Disse artene har i hovedsak større rotsystem enn gruppe 2-artene, og det er anbefalt å bruke spade/greip som hjelpemiddel for å løsne planten. Deretter fjernes så mye som mulig. Småplanter kan trolig luses manuelt. Man må påregne innsats over flere år.
- **Oppgraving/Tildekking.** Dette er mest aktuelt for bergknappartene (i gruppe 3). For små bestander er det anbefalt å luse manuelt, med fjerning av både over- og underjordiske stengler. Fordi det er vanskelig å fjerne alt, må man påregne innsats over flere år. For store bestander er anbefalt tiltak tildekking i to vekstsesonger, enten med tykk fiberduk (2 lag), eller PVC-duk (650 g/m²). Det må påregnes oppfølgingsarbeid, med ev. fjerning av biomasse og revegeteringstiltak for å etablere stedegen vegetasjon.

Dette er generelle råd om bekjempelse, som må suppleres med en vurdering på stedet av den gitte forekomsten av fremmede arter.

4.3 Kostnader for bekjempelse – gjennomgang av litteratur

Kostnadsoverslagene vi har funnet i litteraturen, spriker betydelig. Vi anbefaler ikke at tallene blir brukt direkte for å estimere ressursbruk ved tiltak i Vestfold og Telemark, men håper det kan gi noen grove overslag over forskjellene på metodene og at det kan inspirere Statsforvalteren til å lage et godt regnskap for prosjektene sine slik at kunnskapen om kostnads- og ressursbehov ved bekjempelse øker.

For å gi et overslag over kostnadene knyttet til bekjempelse har vi gått gjennom ulike litteraturskilder. I ingen av kildene har transport og tilgjengelighet blitt priset inn. I mange tilfeller vil dette alene være en stor kostnad, som kan utgjøre en stor forskjell i totale kostnader fra sted til sted. Den samme utfordringen gjelder avstand til godkjent deponi dersom plantemateriale må leveres dit. Magnussen et al. (2021) har brukt kostnader per dekar for bekjempelse av en rekke fremmede arter, for å beregne totalkostnaden for utryddelse. Enhetsprisene deres er basert på rapporterte eksempler, men varierer voldsomt mellom ulike arter, også relativt like arter. For eksempel varierer anslagene for fjerning av mispler mellom 650 000 kr/da og 2,5 mill kr/da, som begge er mye høyere enn det Błaalid et al. (2017) legger til grunn. I Rød til grønn-prosjektet (Kyrkjeeide et al. 2018, 2022, 2023) er kostnadsestimatene fra Błaalid et al. (2017) brukt til å beregne tiltaks-kostnader for bekjempelser av fremmede arter.

Gruppe 1-arter: busker og små trær

For å **grave opp** av gruppe 1-arter er ifølge Błaalid et al. (2017) kostnadene til 10 000 kr/da første år, med 20 % av dette beløpet til oppfølging de neste fem årene. Ifølge Oslo kommune er imidlertid kostnadene svært variable, da tiden det tar å dra opp en busk kan variere fra fem minutter til to timer, til opptil to dagsverk for svært store busker.

For **nedkapping og stubbebehandling** av gruppe 1-arter er kostnader i Błaalid et al. (2017) angitt til 1000 kr/da hvert 4. år. Ved bekjempelse av syrin på Saraholmen i Bærum anslo Naturrestaurering AS ca. 90 dagsverk for bekjempelse (nedkapping, stubbebehandling, fjerning og brenning av kvist) på ca. 600 m², totalt av mellom 300–500 m³ med avfall i 2022 (Løkken et al. 2022). I 2023 ble rydding av syrin og andre arter videreført, og omtrent samme ressursbruk (90 + dagsverk) ble brukt for å fjerne ca. 500–700 m³ avfall i 2023 (Løkken & Lohre 2024). Disse rapportene antyder en totalkostnad som er mye høyere enn 1000 kr/da, og mye av arbeidet var knyttet til det å fysisk fjerne nedkappet materiale (Løkken et al. 2022, Løkken & Lohre 2024).

Gruppe 2-arter: kortlevde urter

Tidsbruk for **manuell luking** vil avhenge av tettheten av bestanden, men det antas en kostnad i år 1 på 20 t/da – totalt 50 t/da, mens oppfølgende år vil være raskere (2 t/da; Błaalid et al. 2017). Årlig slått er estimert til 20 t/da (3 dagers arbeid hvert år; Błaalid et al. 2017).

Gruppe 3-arter: langlevde urter

Det er ingen/få eksempler på **manuell luking/oppgraving** av andre arter enn gravbergknapp. Bjureke (2009) estimerte 45-90 min/m² for å luke tette bestander av gravbergknapp, som tilsvarer ca. 1000 t/da. Naturrestaurering AS estimerte derimot ca. 100 t/da for luking av gravbergknapp (Løkken & Lohre 2024). Ingen av estimatene har innarbeidet behov for etterluking i påfølgende år.

Naturrestaurering AS estimerer følgende tidsbruk og utstyrs-kostnader for de tre metodene som er aktuelle for gravbergknapp og ev. andre gruppe 3-arter (J.O. Løkken & T. Lohre, pers. medd., se også Løkken & Lohre 2024):

- Luking ca. 100 t/da, i tillegg kommer kostnader for levering av avfall. Logistikk vil være utslagsgivende for tidsbruken og kostnader knyttet til avfall.
- Tildekking ca. 12 t/da, og ca. 50 000 kr i materialkostnader.
- Sprøyting ca. 2 t/da, og ca. 50 kr i materialkostnader.

Hvor mye etterarbeid som er påkrevet i form av luking av nye skudd, fjerning av død biomasse og aktive restaureringstiltak, er uklart. Valg av restaureringsmetode vil også påvirke kostnadene i etterkant, f.eks. vil oppformering av pluggplanter fra innsamlede frø være mer kostnadskrevende enn å så ut innsamlede frø direkte, eller satse på «passiv» restaurering (naturlig reetablering fra frøbank og frøspredning).

5 Selve tiltaksplanen

Tiltaksplanen er en oversikt/lokalitetsbase utarbeidet i excel med 102 lokaliteter. I alt 66 av disse ligger innenfor verneområder, totalt 17 ulike verneområder. Lokalitetene er fordelt på tre delområder i fire kommuner: Bamble/Porsgrunn med 58 lokaliteter (Bamble kommune (44), Porsgrunn kommune (14)), Larvik med 10 (Larvik kommune) og Sandebukta med 34 lokaliteter (Holmestrand kommune).

Kvalitetsvurderingen etter Miljødirektoratets instruks gir følgende fordeling:

- 44 lokaliteter har svært høy kvalitet, dvs. god tilstand og stort naturmangfold.
- 48 lokaliteter har høy kvalitet.
 - 43 av disse har høy kvalitet pga. moderat tilstand (men stort naturmangfold).
 - 28 av disse igjen har fremmedartsinnslag som utslagsgivende for den moderate tilstanden.
 - I 10 er det slitasje som er utslagsgivende for tilstandsreduksjonen.
 - I de øvrige 5 er det høy busksjiktdekning som gir moderat tilstand
 - 5 lokaliteter har høy kvalitet pga. moderat naturmangfold (men god tilstand). De har få habitatspesifikke arter og rødlistearter, og relativt liten størrelse.
- 9 lokaliteter har moderat kvalitet
 - 2 lokaliteter har moderat tilstand og moderat naturmangfold
 - 7 lokaliteter har dårlig tilstand og stort naturmangfold. I én av disse er det slitasje som er utslagsgivende for tilstandsreduksjonen, mens i de øvrige er det fremmedartsinnslaget som er avgjørende.
- Én lokalitet har svært redusert kvalitet.

I de neste kapitlene tar vi for oss de faktorene som skal vurderes i tiltaksplanen: naturverdi, tilstand, restaureringspotensial og landskapsøkologisk betydning. Vi beskriver variabler som kan representere disse faktorene og ser på hvordan de varierer mellom lokalitetene. Deretter beskriver vi hvordan vi har kategorisert faktorene i tiltaksplanen, for å kunne ta i bruk systemer for beslutningsstøtte (se kap. 2.2).

5.1 Naturverdi

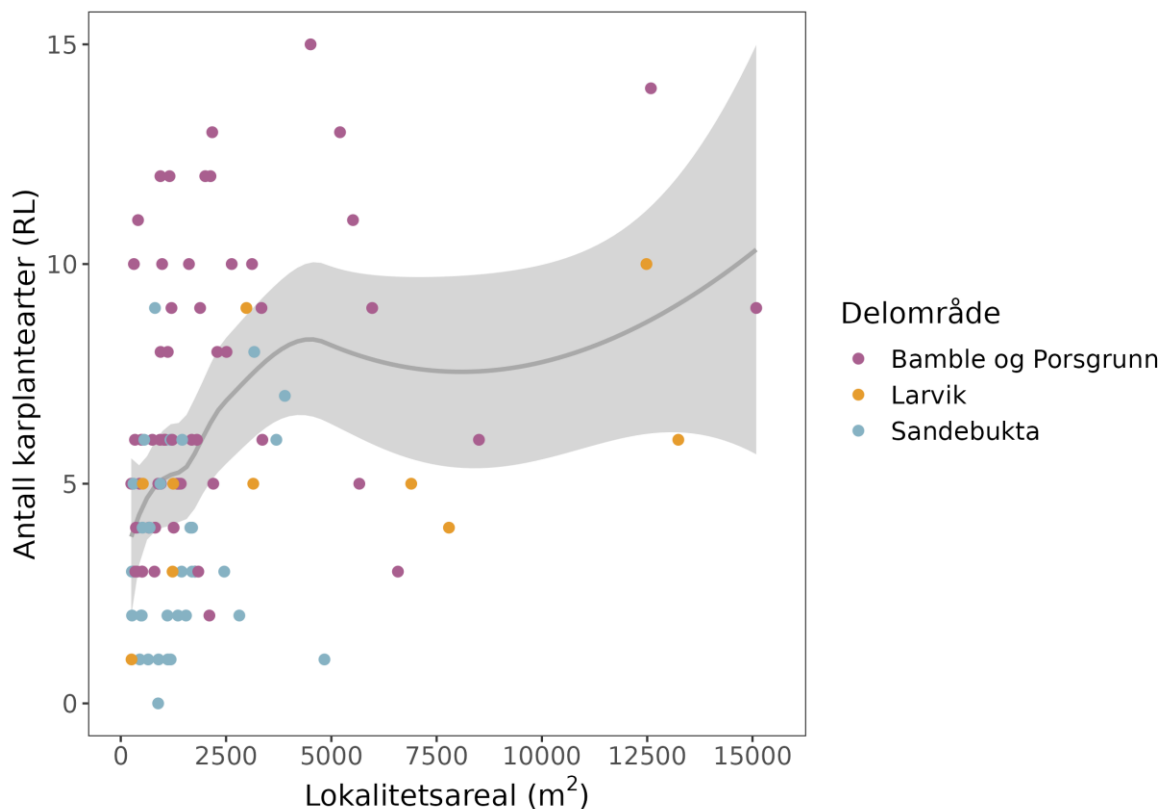
5.1.1 Rødlistearter

Antall rødlistearter varierte mellom 0 og 19 per lokalitet. Ikke alle lokalitetene har blitt like godt kartlagt for moser, sopp og lav, og antallet rødlistede karplanter er mer sammenlignbart på tvers av lokaliteter. Totalt ble det registrert 33 ulike rødlistede karplantearter. Av disse var 21 nær truet (NT), ni sårbare (VU) og tre sterkt trua (EN). Antallet rødlistede karplanter per lokalitet varierte mellom 0 og 15. Den vanligste rødlistearten var snau bergskrinneblom (NT; 82 forekomster), fulgt av flekkgrisøre og trefingersildre (hhv. NT og EN; 51 forekomster hver), enghavre (NT; 49 forekomster) og hjertegras (NT; 47 forekomster).

Noen arter bør man vurdere å gi ekstra fokus i Vestfold og Telemark for å hindre populasjonsnedgang. Dette inkluderer vårmure (VU; én forekomst i datasettet), reinrose (NT; sju forekomster), grenmarasal (VU; én forekomst), og flueblom (VU; sju forekomster). Grenmarasal har en utbredelse i to små og nokså isolerte delpopulasjoner. Den ene er i Grenlandsområdet i søndre Telemark. Det er trolig små sjanser for rekolonisering om denne delpopulasjonen dør ut. Grenmarasal vokser riktignok i overgangen mellom ÅGK og skog, og vi har bare funnet den i én av de 102 lokalitetene. Vi har valgt å synliggjøre denne i tiltaksplanen. Reinrose er en fjellplante med noen forekomster på kalkberg bl.a. i Bamble i Telemark. Disse forekomstene er trolig relikter fra innvandringa sørfra etter siste istid. Vårmure vokser hovedsakelig i små, isolerte og sårbare

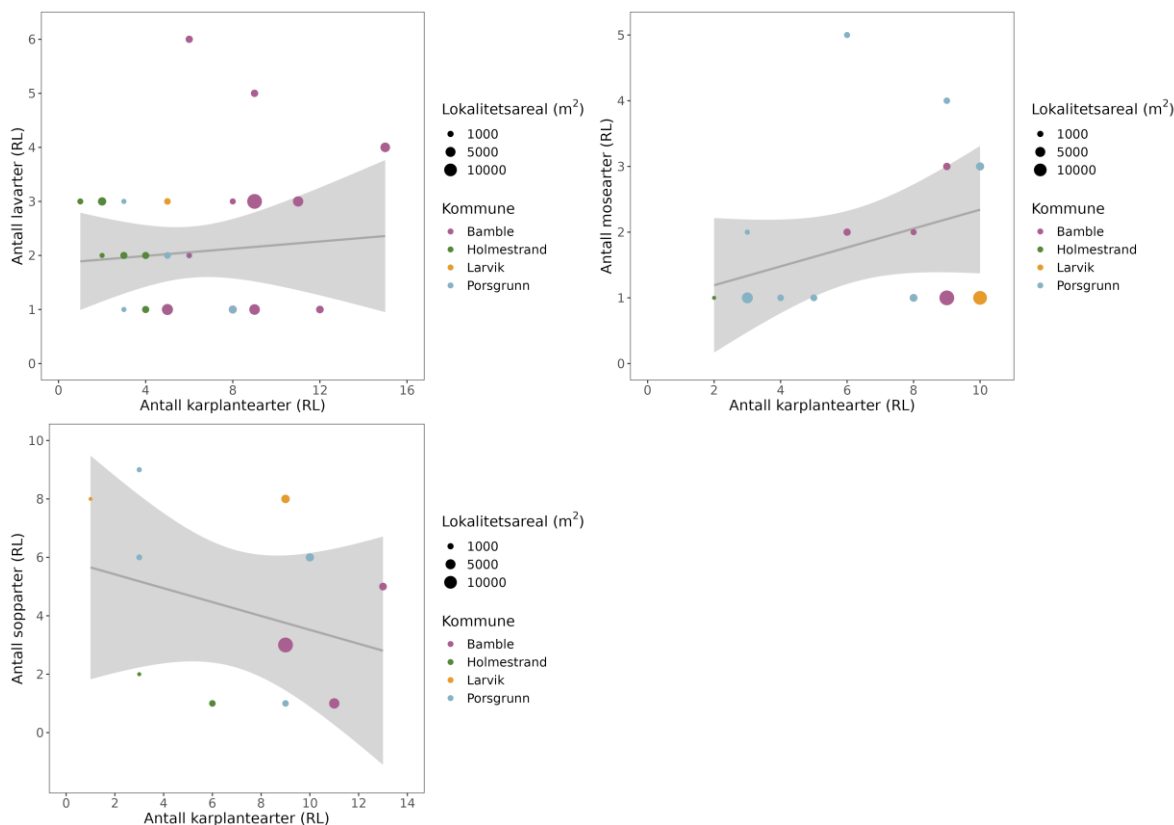
delpopulasjoner, som trolig har små sjanser for rekolonisering om de dør ut. Flueblom har en begrenset og fragmentert utbredelse. Mange tidligere kjente forekomster, særlig i Vestfold og Telemark, er blitt ødelagte.

Generelt øker antall rødlistede karplanter med lokalitetsareal (**Figur 1**), og det er flest rødlistearter i lokalitetene i Bamble/Porsgrunn og færrest i Sandebukta. Alle lokalitetene i Langøya landskapsvernområde (Bamble) har ≥ 10 rødlistede karplanter.



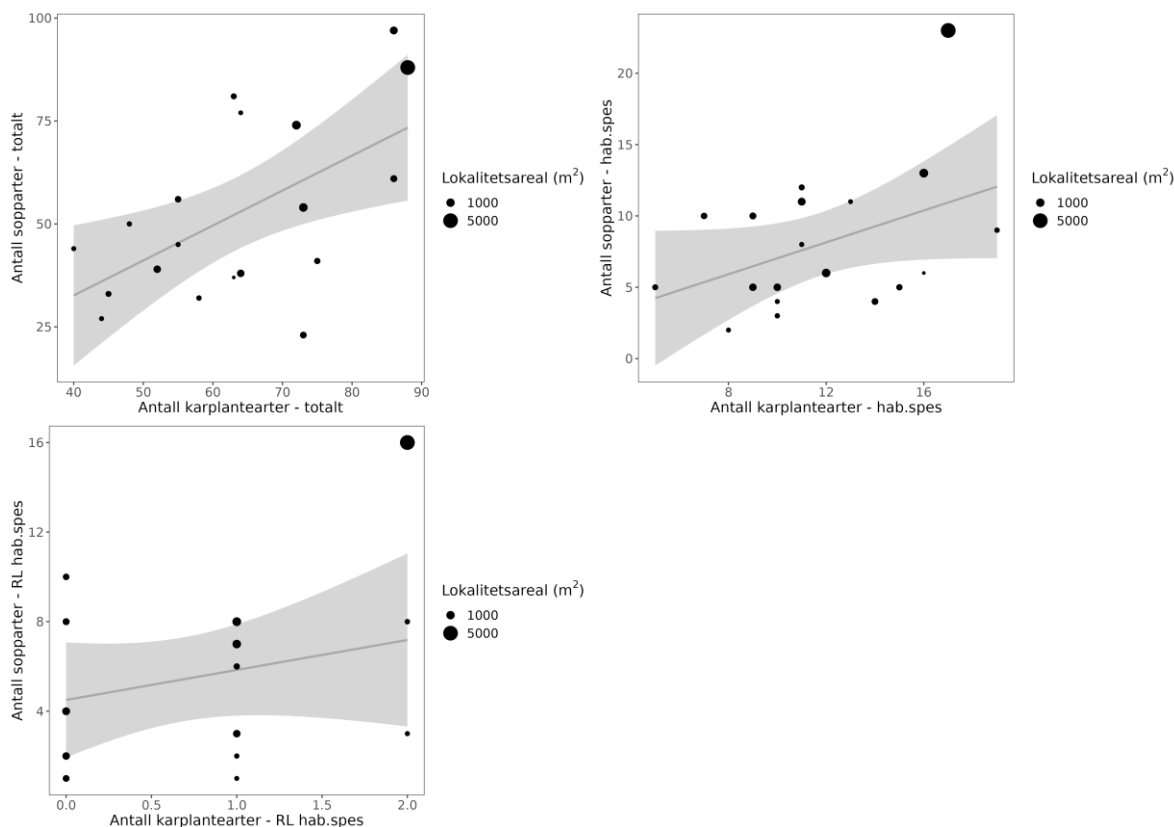
Figur 1. Lokalitetsareal (x-aksen) mot antall rødlista karplanter (y-aksen), fordelt på lokaliteter i de tre delområdene Bamble og Porsgrunn (lilla), Larvik (gule) og Sandebukta (blå).

Det var ingen tydelige sammenhenger mellom artsrikdom av lav og karplanter, eller mellom sopp og karplanter, men en liten tendens til at karplanterike lokaliteter også hadde flere rødlista moser (**Figur 2**). Fordi kartleggingen av lav, moser og sopp er relativt ujevn (få lokaliteter, og f.eks. er det nesten bare lokaliteter i Porsgrunn som er undersøkt for moser), så er det grunn til å være forsiktig med tolkningen av disse resultatene.



Figur 2. Antall rødlistearter av lav (øverst til venstre), moser (øverst til høyre) og sopp (nederst) mot antall rødlista karplanter (x-aksen), fordelt på lokaliteter i Bamble (lilla), Larvik (gule), Porsgrunn (blå) og Sandebukta (grønne). Størrelsen på prikkene gjenspeiler størrelsen på lokalitetene. Merk at vi her viser kommuner, ikke delområder, for å synliggjøre at Porsgrunn er overrepresentert i mosekartleggingen.

I tidligere undersøkelser av åpen grunnlendt kalkmark er det gjort systematiske søk etter sopp i et utvalg lokaliteter (Bakkestuen et al. 2014). Fordi det er store mellomårsvariasjoner i fruktifisering av sopp, må man regne med flere års registreringer for å fange opp artsmangfoldet på en gitt lokalitet. Analyser av lokalitetene i Grenland, der det ble registrert sopp i 19 lokaliteter i to år (2012 + 2013) viste at antall habitatspesifikke sopp og antall rødlistede habitatspesialister økte med lokalitetsareal (Bakkestuen et al. 2014). For rødlistede sopper var det i tillegg en tendens til lavere artsantall i lokaliteter med høy andel berg i dagen og høyere artsantall i lokaliteter med høyere dekning av busker (Bakkestuen et al. 2014). Med dataene fra Bakkestuen et al. (2014) så vi på sammenhengen mellom artsrikdom av sopp og karplanter, for hhv. alle arter, habitatspesifikke arter og habitatspesifikke rødlistearter (**Figur 3**). Se Bakkestuen et al. (2014) for artslister og definisjoner av habitatspesifikke arter, og merk at dette er rødlistearter etter Rødlista for arter 2010.



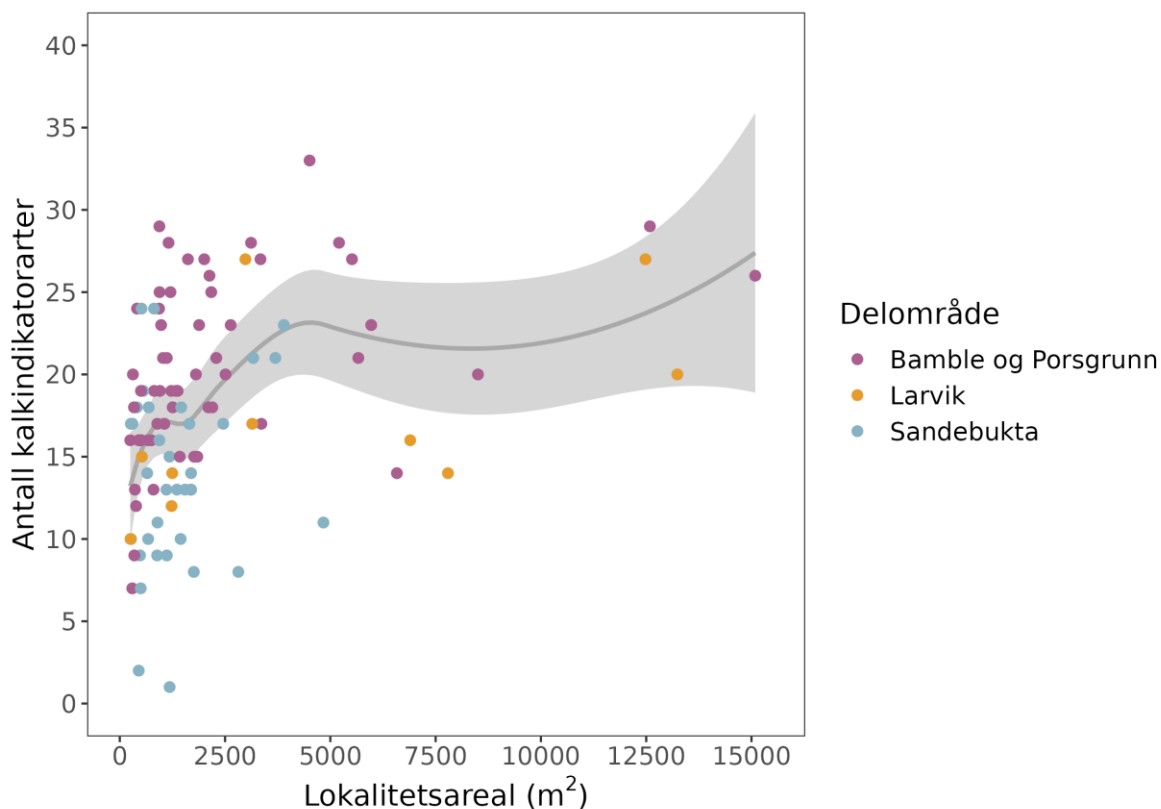
Figur 3. Sammenhengen mellom artsrikdom av karplanter og sopp, for hhv. alle arter (øverst til venstre), habitatspesifikke arter (øverst til høyre) og habitatspesifikke rødlistearter (nederst), med data fra Bakkestuen et al. (2014), fra 19 lokaliteter med åpen grunnlendt kalkmark i Bamble, Porsgrunn og Larvik.

Som **Figur 3** viser, er det ganske god sammenheng mellom artsrikdom av karplanter og sopp i de 19 lokalitetene i Grenland som ble undersøkt i Bakkestuen et al. (2014), så det er grunn til å anta at lokaliteter som skårer høyt på artsrikdom for karplanter, også er viktige lokaliteter for sopp.

Det finnes ikke data for å gjøre tilsvarende øvelse for moser og lav på et større sett av lokaliteter enn det som er vist i **Figur 2**. Det som uansett er rimelig å anta, er at større lokaliteter, med variasjon i miljøforhold, huser flere arter av alle artsgrupper, enn små og homogene lokaliteter.

5.1.2 Kalkindikatorer

Totalt registrerte vi 58 ulike karplanter som var listet som kalkindikatorer, ni som er sterkt kalktilknyttet, 20 basekrevende og 29 litt basekrevende arter. Antallet kalkindikatorer økte med lokalitetsstørrelse opp til ca. 5000 m² (**Figur 4**). Generelt ble det funnet flest kalkindikatorer i Bamble/Porsgrunn, dels også Larvik, og færrest i Sandebukta.



Figur 4. Lokaltetsareal (x-aksen) mot antall kalkindikatorarter (y-aksen), fordelt på lokaliteter i de tre delområdene Bamble og Porsgrunn (lilla), Larvik (gule) og Sandebukta (blå).

5.1.3 Kategorisering av naturverdi

For en enkel kategorisering av naturverdi foreslår vi å bruke antall rødlistearter og antall kalkindikatorer (kun karplanter).

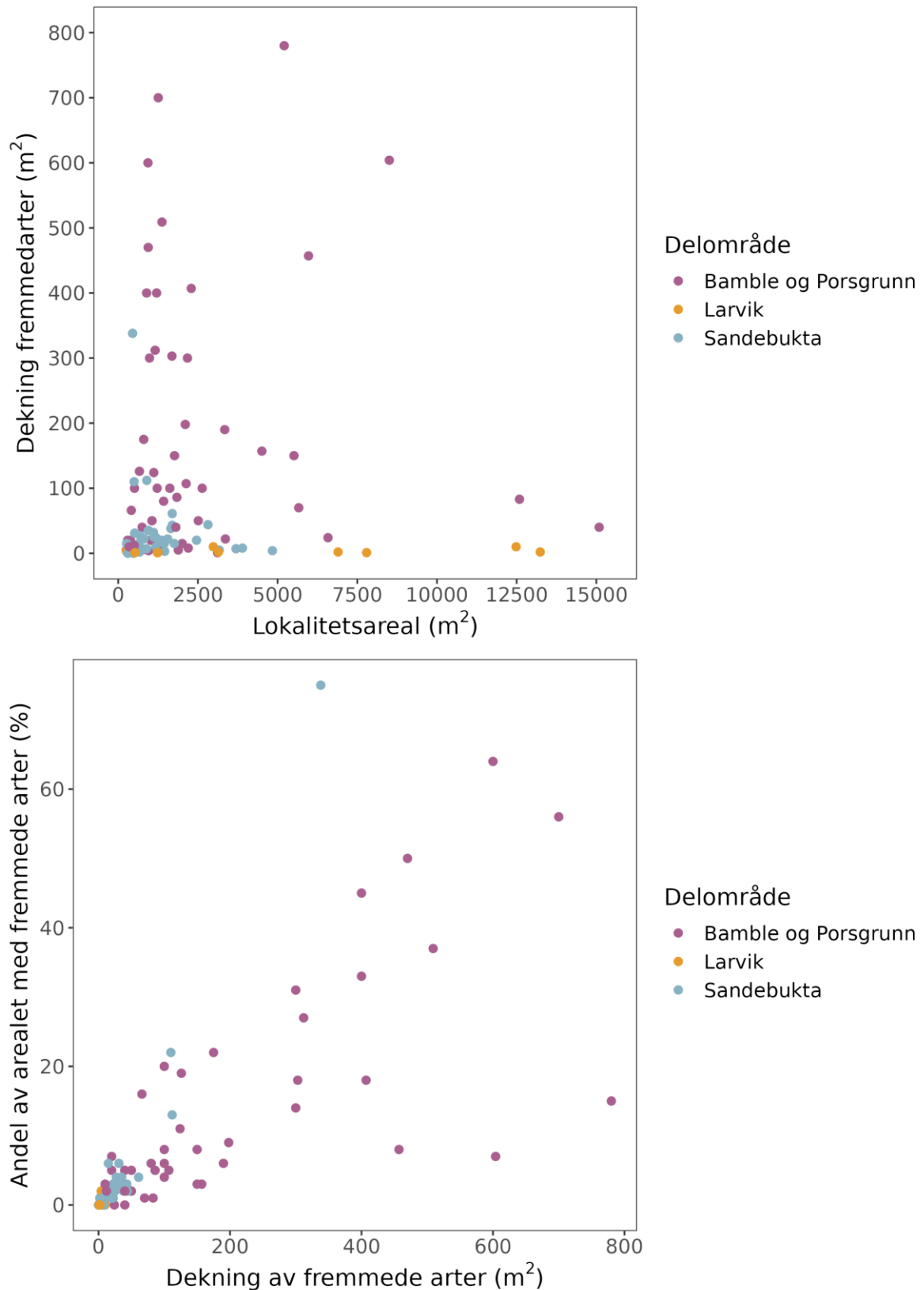
- Høy: ≥ 10 rødlistearter eller ≥ 25 kalkindikatorer
- Moderat: 5–9 rødlistearter eller 15–24 kalkindikatorer
- Lavt: < 5 rødlistearter eller < 15 kalkindikatorer

Lokaliteter med artene med spesielt forvaltningsfokus (se kap. 5.1.1) settes likevel til høy naturverdi uavhengig av antallet rødlistearter/kalkindikatorer. Fire lokaliteter ble justert fra moderat til høy naturverdi pga. enkeltarter. I tillegg har vi synliggjort funn av grenmarasal i en lokalitet som for øvrig hadde lav naturverdi (ÅGK 91 Blekebakken øst).

Totalt gir dette 26 lokaliteter med høy, 50 med moderat og 26 med lav naturverdi.

5.2 Tilstand/status

Her har vi bare vurdert tilstand som påvirkning fra fremmede arter. I alt 30 problematiske arter er registrert i lokalitetene. De vanligste er fremmede mispelarter, der sprikemispel er vanligst og forekommer i 88 av de 102 lokalitetene. Dekningen av fremmede arter varierer fra 0 til 780 m², og andelen av lokaliteten som er dekt av fremmede arter, varierer mellom 0 og 64 % (**Figur 5**).



Figur 5. Dekning av fremmede arter mot totalt areal (øverst) og andel av lokaliteten mot total dekning av fremmede arter (nederst), for lokaliteter med ulik størrelse (x-aksen), fordelt på lokaliteter i de tre delområdene Bamble og Porsgrunn (lilla), Larvik (gule) og Sandebukta (blå).

I tiltaksbasen ligger estimert dekning av hver art som bør bekjempes for hver lokalitet. I tillegg har vi beregnet omfanget av hver bekjempelsesmetode på hver lokalitet, som summen av dekingen av artene i hver tiltakstype.

På hele 96 lokaliteter er det aktuelt å gjennomføre tiltak for å bekjempe mispler, berberis eller andre arter som anbefales bekjempet ved å dra opp hele busken med rot (tiltak Grave opp).

Tiltaket Nedkapping og stubbebehandling, som er aktuelt for syrin og en del uønskede treslag, er aktuelt på 21 lokaliteter. På seks av lokalitetene er det snakk om betydelige mengder (anslått til $> 25 \text{ m}^2$).

Manuell luking av kortlevde urter er aktuelt på 18 lokaliteter. I de fleste tilfellene er det snakk om små forekomster, men to lokaliteter har betydelige forekomster som må fjernes med luking. I en lokalitet på Langøya (Bamble) er det beregnet en dekning på 20 m^2 av vinterkarse. Det er lite til ingen vinterkarse i de andre lokalitetene på Langøya, noe som kan tilsi at denne populasjonen bør prioriteres å bekjempe, særlig ettersom fjerning av mispler kan tilrettelegge for etablering av vinterkarse på Langøya (jordforstyrrelse). Ettersom vinterkarse har frøbank, vil dette kreve en innsats over flere år. Dersom det ikke er tilstrekkelige ressurser for bekjemping noen år, anbefales begrensning av videre spredning ved å slå området før frøsetting.

Flerårige urter som bør bekjempes med manuell luking/oppgraving, forekommer på 21 lokaliteter. På fem lokaliteter er det svært store mengder. En av disse har forekomst av vårmure, og i tillegg til høy dekning av mispler og syrin forekommer også villvin og filterve i store mengder (ÅGK 88 Kongshavn gate).

Gravbergknapp og slektingene forekommer på 16 lokaliteter (**Figur 6**). De fleste har små forekomster ($\leq 5 \text{ m}^2$), som mest sannsynlig kan lukes/graves opp, men tre lokaliteter har større mengder der tildekking kan vurderes, inkludert den eneste vårmurelokaliteten i datasettet (ÅGK 88 Kongshavn gate). Som et føre-var-tiltak bør disse lokalitetene prioriteres for bekjempelse, for å unngå at gravbergknapp eksploderer på samme måte som i indre Oslofjord.



Figur 6. Gravbergknapp forekommer på noen lokaliteter, som her i ÅKG85 Herøya S. Foto: Jon Klepsland.

5.2.1 Kategorisering av tilstand – fremmede arter

For å kategorisere tilstand har vi brukt en pragmatisk tilnærming der vi kombinerer en vurdering av

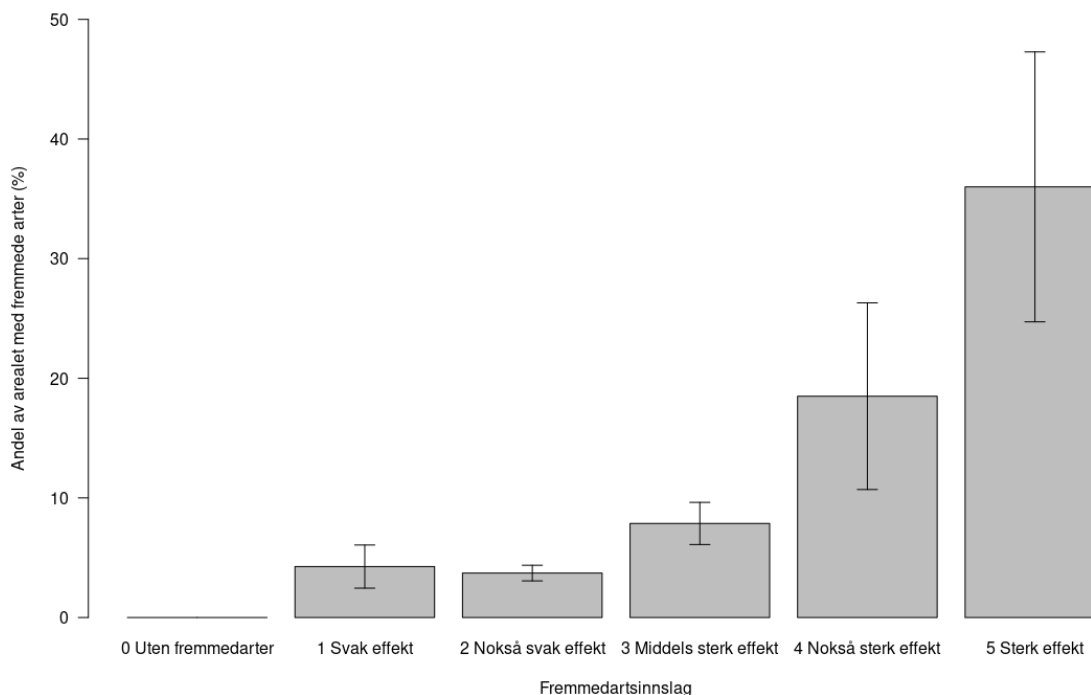
- Dekningen av fremmede arter (totalt antall m²)
- Andelen av lokaliteten som er dekket av fremmede arter

Vi har gjort følgende vurdering

- Ingen: ingen registrerte forekomster av fremmedarter
- Svært lite: totaldekning ≤ 10 m².
- Lite: totaldekning 10–50 m², og andel av lokaliteten som er dekket ≤ 10 %.
- Moderat: totaldekning 50–100 m², og andel av lokaliteten som er dekket ≤ 20 %.
- Mye: totaldekning 100–200 m², og andel av lokaliteten som er dekket ≤ 20 %.
- Svært mye: totaldekning > 200 m², eller andel av lokaliteten som er dekket > 20 %.

Dette gir 2 lokaliteter uten fremmede arter, 34 lokaliteter med svært lite fremmede arter, 30 lokaliteter med lite fremmede arter, ti lokaliteter med moderat mengde fremmede arter, ni lokaliteter med mye og 17 lokaliteter med svært mye fremmede arter.

Det er verdt å merke seg at vurderingen av «tilstand» her ikke samsvarer med tilstand beskrevet etter kartlegging med Miljødirektoratets instruks (verken overordnet tilstandsvurdering eller vurdering av fremmedartsinnslag), men resultatene våre viser at dekning av fremmede arter (summert over alle arter) stiger gradvis med økende trinn på 7FA-variabelen (**Figur 7**).



Figur 7. Andel av lokaliteten dekket av fremmede arter (y-aksen) mot skår på NiN-variabelen Fremmedartsinnslag (7FA; x-aksen) i de 102 lokalitetene som inngår i tiltaksplanen.

Som de overordnede resultatene viser (se starten av kap. 5), så er slitasje utslagsgivende for redusert tilstandsvurdering i en del lokaliteter, og kanalisering av ferdsel kan være et aktuelt tiltak. I tillegg er det høy dekning av busker (og trær) i noen lokaliteter, uten at fremmedartsdekningen er høy. For å synliggjøre tiltaksbehovene i disse lokalitetene, der *Status*, *fremmede arter* er *Svært lite* eller *Lite*, har vi lagt inn en kolonne i **Lokalitetsbase**, med *Status*, *andre variabler*.

5.3 Restaureringspotensial

Statsforvalteren ønsket at vi skulle vurdere restaureringspotensial for lokalitetene, dvs. muligheten for å oppnå høyere naturverdi dersom tiltak blir gjennomført.

Restaureringspotensial kan også vurderes ved å se på muligheten for å øke populasjonsstørrelsene av rødlisteartene som forekommer. Dette fordrer både at de fremmede artene blir bekjempet og at de rødlistede artene klarer å kolonisere de områdene som de fremmede artene okkupert. Som beskrevet i kapittel fire, blir ofte følgende faktorer ansett som suksessfaktorer for å utrydde en fremmed art (se Skringo et al. 2020):

- Forekomster må være kjent og helst være få
- Arter bør være lette å oppdage/kartlegge
- Forekomstene bør være av begrenset areal
- Forekomstene bør være lett tilgjengelige
- Ett- til fåårige arter er lettere å bekjempe enn langlevde arter
- Arter med kortdistansespredning er lettere å bekjempe enn arter med langdistansespredning

- Arter som utvikler få frø, er lettere å bekjempe enn arter som utvikler mange frø
- Det må finnes bekjempelsesmetodikk som er effektiv med få gjentak/kort varighet av bekjempelse

Etter kartleggingen er fremmedartforekomstene kjent. Restaureringspotensialet er høyt i de lokalitetene der det er få fremmedartforekomster på et begrenset areal, og der forekomstene er lett tilgjengelige. Samtidig er restaureringspotensialet størst der artene har egenskaper som gjør dem enkle å bekjempe (jf. punktene over). Det er vanskelig å oppsummere dette i én faktor, men en pragmatisk mulighet kan være å gi poeng til hver av disse variablene:

- Begrenset areal: Dette tilsvarer informasjonen som er brukt til å vurdere tilstand/status. Restaureringspotensialet vil dermed være stort i lokaliteter med lite fremmede arter og lite i lokaliteter med mye fremmede arter. Dette kan skåres på følgende måte i variabelen *Restaureringspotensial - areal*:
 - Ingen: overvåking for å avdekke eventuelle nyetableringer av fremmede arter bør prioriteres.
 - Svært lite: 5
 - Lite: 4
 - Moderat: 3
 - Mye: 2
 - Svært mye: 1
- Antall arter: jo flere arter som må bekjempes på en lokalitet, jo mindre er sannsynligheten for at restaureringen blir vellykket. Restaureringspotensialet vil dermed være mindre i lokaliteter der mange ulike tiltak må gjennomføres, sammenlignet med der kun én bekjempelsesmetodikk kan brukes for å bekjempe alle forekomster. Dette kan skåres på følgende måte i variabelen *Restaureringspotensial – antall metodikker*:
 - Ingen: overvåking for å avdekke eventuelle nyetableringer av fremmede arter bør prioriteres.
 - Alle artene kan bekjempes med samme type metodikk: 5
 - To typer metodikk må til: 4
 - Tre typer metodikk må til: 3
 - Fire typer metodikk må til: 2
 - Fem typer metodikk må til: 1
- Effektiv bekjempelsesmetodikk: Her har vi manglende kunnskap å lene oss på, og hvorvidt metodikken er effektiv, vil delvis samvariere med mengden av fremmede arter, og sannsynligvis også med typen av art (se under). Vi velger derfor å ikke skåre denne faktoren.
- Type art: Flerårige arter er vanskeligere å bekjempe enn kortlevde arter. Busker som lett har rotskudd eller skyter stubbeskudd, er vanskeligst å bekjempe, fulgt av flerårige, klonale urter. Deretter følger busker uten stubbeskudd etter nedkapping og rotskudd, urter med frøbank, og urter uten frøbank. Busker med rotskudd er de verste å bekjempe, men vurderes her i samme gruppe som de som har stubbeskudd, mens for eksempel bartrær har verken rotskudd eller stubbeskudd. Basert på disse hovedprinsippene har vi gitt de ulike artene skår (se fanen **Bekjempelse** i tiltaksplanen) i variabelen *Restaureringspotensial – type art*.
 - Kortlevd urt uten frøbank: 5
 - Kort-langlevd urt med frøbank: 4
 - Busker/trær uten rot- eller stubbeskudd: 3
 - Langlevd klonal urt: 2

- Busker/trær med rot- eller stubbeskudd: 1

Hvorvidt populasjonsstørrelsene av de rødlistede artene som forekommer, øker etter restaurering, er vanskelig å vite. Vi mener dataene som er samlet inn, ikke gir grunnlag for å vurdere dette på en god måte, og vi har derfor ikke valgt å skåre lokalitetene ift. denne komponenten når det gjelder restaureringspotensial.

5.3.1 Kategorisering av restaureringspotensial

Vi har tatt som utgangspunkt at den viktigste variabelen for å skåre restaureringspotensial er areal med arter som må bekjempes, og denne er gitt vekt 2. Vi har lagt til antall bekjempelsesmetodikker som må til på en lokalitet. Deretter har vi brukt «verste styrer»-prinsippet for å finne ut hvor vanskelige artene som må bekjempes, er å fjerne. Det vil si at hvis en lokalitet har både mispler (type art = 1) og honningurt (type art = 5), så vil type art skåres som 1.

Restaureringspotensial = (2×Areal) + Antall bekjempelsesmetodikker + Type art (verste styrer).

Dette gir en variasjon i restaureringspotensial fra 4 (svært mye areal, fem ulike bekjempelsesmetodikker, inkludert busker/trær med rot eller stubbeskudd) til 19 (svært lite areal, bare én bekjempelsesmetodikk, av kortlevde urter uten frøbank). I praksis betyr dette at restaureringspotensial i stor grad, men ikke 100 %, overlapper med *Status, fremmede arter* (se kap. 5.2.1 om kategorisering av tilstand – fremmede arter).

Som en pragmatisk tilnærming, har vi delt restaureringspotensial i tre kategorier:

- Høyt: ≥ 14 i total skår, 53 lokaliteter
- Middels: 9–13 i total skår, 25 lokaliteter
- Lavt: ≤ 8 i total skår, 21 lokaliteter

To lokaliteter er uten registrerte fremmedartforekomster og har derfor ikke skår for restaureringspotensial. For disse er overvåking av eventuelle etableringer av fremmede arter for bekjemping et prioritert tiltak.

Det bemerkes at noen lokaliteter har lite fremmede arter, men høy dekning av stedeegne busker (eks. furu, einer, slåpetorn etc.). Restaureringspotensialet er kun beregnet med hensyn til fremmede arter, så her må Statsforvalteren vurdere kolonnene *Status, andre variabler* og *Tilstandsbeskrivelse* for å få veiledning/informasjon om flere tiltak er aktuelle.

5.4 Landskapsøkologisk betydning

For å undersøke hvilken betydning hver enkelt lokalitet har i en landskapsøkologisk kontekst, regnet vi ut:

- antallet lokaliteter i en radius på 0,5 km fra midtpunktet av lokaliteten, 1 km, 2 km og 3 km. Hvis tallet er 1, er det ingen andre lokaliteter i nærområdet.
- arealet av åpen grunnlendt kalkmark totalt innenfor de samme radiusene.

I tillegg regnet vi ut antall og areal per verneområde.

Lokalitetene på Langøya i Bamble skiller seg ut, ved å ha mange nærliggende lokaliteter både på liten (0,5 km) og større (3 km) romlig skala, men også i Sandebukta ligger lokalitetene tett.

Som en pragmatisk tilnærming, har vi fordelt lokalitetene i tre 'landskapsøkologisk betydning'-kategorier:

- Stor: lokaliteter med ≥ 30 andre lokaliteter innenfor en radius på 2 km. Totalt 37 lokaliteter

- Moderat: lokaliteter med 10-29 andre lokaliteter innenfor 2 km. Totalt 35 lokaliteter
- Liten: Lokaliteter med < 10 andre lokaliteter innenfor 2 km. Totalt 30 lokaliteter

Det er likevel gode grunner til å prioritere også lokaliteter i kategorien «Liten», da f.eks. lokalitetene i Larvik er isolert.

5.5 Eiendomsforhold

Vi har lagt inn to kolonner i **Lokalitetsbase** som kan brukes for å veilede Statsforvalteren med tanke på logistikk ift. tiltak: *Vern* (verneområde, ikke verneområde) og *Grunneier* (privat, offentlig).

5.6 Prioritering

Målet med tiltaksplanen er å forbedre tilstanden i åpen grunnlendt kalkmark i Vestfold og Telemark, og dermed sikre robuste bestander av rødlisteartene i alle delområder i fylket hvor naturtypen forekommer. **Målsetningen** med restaureringstiltakene er 1) å ivareta de lokalitetene som har god tilstand, samt 2) å restaurere områder som med tiltak kan oppnå høy naturverdi.

Vi har brukt følgende prinsipper for å prioritere mellom lokaliteter (se også kap. 2):

Refugie-tilnærmingen: Lokaliteter med stor landskapsøkologisk betydning (store lokaliteter i kjerneområder) prioriteres for å opprettholde konnektiviteten for artene i landskapet.

Prosjekttype-tilnærmingen: Lokaliteter med store naturverdier, men der tilstanden ennå ikke er veldig dårlig, og restaureringspotensialet dermed et høyt, prioriteres. I slike områder vil det være større sannsynlighet for å lykkes med fjerning av fremmede arter. Ved å opprettholde god tilstand vil lokalitetene beholde naturverdiene på lang sikt.

Vi har brukt tilnærmingene på delområde-nivå for å sikre restaurering av kjernelokaliteter i alle delområdene i fylket. Vi har brukt vernestatus og grunneierforhold som en tilleggsfaktor, og prioritert verneområder framfor ikke-verneområder. Systemer for beslutningsstøtte er brukt for å synliggjøre egenskapene ved de ulike lokalitetene (naturverdi, status/tilstand, restaureringspotensial, landskapsøkologisk betydning).

I områder med høy naturverdi og moderat tilstand/middels restaureringspotensial er det rimelig å anta at tiltak vil bidra til å opprettholde/øke naturverdier på sikt, og at det å ikke gjøre tiltak vil gi gradvis dårligere tilstand. På Langøya i Bamble er det mange lokaliteter med høy naturverdi, men med mye fremmede arter, i hovedsak fremmede mispler. Vi må anta at det å ikke gjøre tiltak også vil bidra til å redusere tilstanden i nærliggende lokaliteter som per nå har god tilstand. Vi anbefaler derfor å tenke helhetlig og langsiktig ved bekjempelse av fremmede arter på Langøya – også utenfor områdene med åpen grunnlendt kalkmark, hvor det også er mye mispler. Fordi Langøya er kjerneområde for åpen grunnlendt kalkmark i Bamble, og for flere av rødlisteartene, bl.a. flueblom og reinrose, har vi derfor satt «Høy» prioritet på alle lokalitetene på Langøya, selv om restaureringspotensialet kan vurderes som lavt. Det samme har vi gjort for lokalitetene i Langesundtangen naturreservat.

Totalt har vi satt høy prioritet på 49 lokaliteter, fordelt på 25 i Bamble/Porsgrunn, fire i Larvik og 18 i Sandebukta. To av lokalitetene er utenfor verneområder, men de har spesielle artsfunn som Statsforvalteren kan vurdere om er viktig å prioritere.

Vi har satt middels prioritet på 29 lokaliteter, fordelt på 19 i Bamble/Porsgrunn, tre i Larvik og sju i Sandebukta. Dette er enten lokaliteter i verneområder, der naturverdiene er lavere enn i høy-prioritet-gruppa, eller lokaliteter utenfor verneområder.

Totalt 24 lokaliteter har fått lav prioritet. Fem er innenfor verneområder, men har svært mye mispler og er vurdert til lavt restaureringspotensial. De øvrige er utenfor verneområder.

For alle lokalitetene har vi oppgitt begrunnelse for prioritering og listet aktuelle tiltak:

- Overvåking for å oppdage nyetableringer av fremmede arter
- Bekjempelse av fremmede arter
- Fjerning av stedegne busker og trær
- Vurdere kanalisering av ferdsel

Vi understreker likevel at prioriteringene er veiledende; Statsforvalteren har all frihet til å vurdere prioriteringene annerledes. All informasjon er tilgjengelig i tiltaksplanen, og Statsforvalteren kan velge å vektlegge andre faktorer enn vi har gjort her.

6 Dokumentasjon og evaluering av tiltak

Ideelt sett skulle vi beregnet kostnadseffektivitet som del av prioriteringen. Det er flere faktorer som gjør det utfordrende:

- Man trenger en enhetlig «valuta» for nytte av alle tiltak. Nytte kan f.eks. defineres som antall rødlistearter som vil øke populasjonsstørrelsene etter tiltak, men som diskutert i kap. 5.3, er dette utfordrende.
- Man trenger estimerer på kostnader for hvert tiltak, summert over alle årene som tiltaket er nødvendig for å oppnå ønsket effekt.

Som vist i kap. 4.3, er det lite dokumentert erfaring med kostnader for de ulike tiltakene som er aktuelle for åpen grunnlendt kalkmark. Det er heller ikke mye dokumentert erfaring når det gjelder hvor lenge en må påregne oppfølging etter oppstart – og hvordan det varierer mellom arter, mengden av ulike arter og miljøforhold på stedet. Ei heller har vi god oversikt over i hvor stor grad aktive revegeteringstiltak er nødvendig for å gjenopprette/øke naturverdiene på restaurerte lokaliteter.

Statsforvalteren i Oslo og Viken anbefaler en langsiktig plan på 3–10 år når man starter oppfor bekjempelsesprosjekter (Statsforvalteren i Oslo og Viken 2021). Vi støtter denne anbefalingen. Ettersom tiltak gjennomføres, vil også behovet for nye tiltak måtte vurderes, f.eks. å gå over til en overvåking for å oppdage nyetableringer. Behovet for bedre systemer for dokumentasjon er etterlyst i mange prosjekter, både i arbeid med trua natur (Evju et al. 2020b, 2021, 2022a, b, Roos et al. 2023), fremmede arter (Magnussen mfl. 2019, Klima- og miljødepartementet 2020, Skrindo et al. 2020), og f.eks. i tilknytning til anleggsprosjekter (Heggland mfl. in prep.).

Magnussen et al. (2019) utarbeidet en mal for hvordan et nettskjema kan se ut, samt hvilke spørsmål som bør inngå. Roos et al. (2023) tok utgangspunkt i denne malen og tilpasset den til åpen grunnlendt kalkmark (**Tabell 1**).

Tabell 1. Mal for dokumentasjon av tiltak, mål og evaluering av måloppnåelse, tilpasset til åpen grunnlendt kalkmark fra Magnussen et al. (2019).

Overskrifter	Hva	Kommentar
1. Prosjektdetaljer	Prosjektnavn/nummer	
	Prosjektleder/ansvarlig	
	Oppdragstaker	Hvis relevant
2. Sted	Fylke	
	Kommune	
	Stedsnavn	Naturbase-ID/VerneområdeID
	Georeferering (polygon, koordinater)	
3. Art(er) som bekjempes		
4. Tilstand før tiltaket	Tilstand av eventuelle fremmede arter	Antall, areal, evt. tetthet
	Tilstand av stedeegne arter	Artsnavn samt en/flere av: - tilstedeværelse/fravær - antall - areal - tetthet - tilstand (størrelsesstruktur e.l.)
	Andre påvirkningsfaktorer	Forekomst/mengde av f.eks.

		<ul style="list-style-type: none"> - slitasje - stedegne busker og trær
	Metode	Hvilken metodikk har blitt brukt til å kartlegge tilstand før tiltaket?
5. Målsetting	Mål	<p>F.eks.</p> <ul style="list-style-type: none"> - totalutryddelse av alle/ gitte fremmede arter - reduksjon i mengde av alle/ gitte fremmede arter - kanalisere ferdsel til noen områder - fjerne tresjiktet
	Hensikt	<p>F.eks.</p> <ul style="list-style-type: none"> - sikre forekomster av truede arter - øke populasjonsstørrelsen av gitte arter - øke konnektivitet mellom forekomster - øke artsrikdom av rødlistearter eller habitatspesifikke arter - sikre god tilstand
6. Tiltaket	Type tiltak	<p>Mekanisk bekjempelse?</p> <ul style="list-style-type: none"> - utstyr? - metode (f.eks. nedkapping, oppgraving, tildekking)? <p>Kjemisk bekjempelse?</p> <ul style="list-style-type: none"> - type plantevernmiddel? - dosering?
	Hyppighet	Hvor ofte i løpet av en sesong
	Varighet	Hvor mange år strekker tiltaket seg over
	Behandlet areal	F.eks. m ²
7. Kostnader	Utstyrs- og materialkostnader	
	Tidskostnader for arbeidsinnsats	Kan ev. rapporteres som tidsbruk
8. Resultat	Måloppnåelse	<p>Vellykket, delvis, mislykket, krever oppfølging, forverret.</p> <p>Rapporteres årlig.</p>
	Tilstand etter tiltaket	Beskrives etter samme mal som tilstand før tiltaket
	<ul style="list-style-type: none"> - fremmede bekjempede arter - stedegne arter - andre påvirkningsfaktorer - kartleggingsmetode 	
	Tilleggs- og synergieffekter	
9. Oppfølgingsplan	Skjøtselsbehov	<p>Hvilke oppfølgingstiltak?</p> <p>F.eks.</p> <ul style="list-style-type: none"> - fjerning av stubbeskudd - lusing av ugrasarter
	Revegeteringstiltak	Er det behov for aktive tiltak? F.eks.

		- tilsåing – i så fall, frøblandinger? Proveniensen? - pluggplanter – i så fall opphav?
	Hyppighet og varighet	Av tiltakene Av evaluering av tiltakenes effekt
	Evaluering	Fastsette evalueringsintervall Har tiltakene blitt gjennomført som planlagt, var det nødvendig å justere planen? Har tiltakene hatt ønsket effekt? Har målene blitt oppnådd? Hva skal til hvis ikke?

Vi anbefaler Statsforvalteren å ta i bruk et slikt skjema når arbeidet med restaurering av åpen grunnlendt kalkmark i Vestfold og Telemark starter.

Overvåking av effekter av tiltak kan gjøres på ulike detaljeringsnivåer. I prosjektet «Overvåking av effekter av tiltak for trua natur» overvåkes restaurering av åpen grunnlendt kalkmark på seks lokaliteter i indre Oslofjord med relativt omfattende overvåkingsmetodik (Evju et al. 2023, Roos et al. 2023). Slik oppfølging *kan* være aktuelt på noen lokaliteter i Vestfold og Telemark, for å bygge et bedre kunnskapsgrunnlag for videre restaurering av naturtypen i fylkene. Samtidig anbefaler Magnussen et al. (2019) at kravene til kartlegging før og etter tiltak ikke settes for høyt, og at en finner en balanse mellom å kreve gode nok data for å kunne vurdere effektene og å avskrekke oppdragstakere.

Vi anbefaler uansett når restaureringsprosjekter planlegges, at det gjøres en vurdering av – og at det presiseres – hvilken metodikk som skal brukes for å kartlegge før- og ettertilstand, og hvilke kriterier som bestemmer om måloppnåelsen er nådd (jf. pkt. 8 i **Tabell 1**). I arbeidet med tiltaksplan har kartleggingen av førtilstand vært enhetlig for alle lokaliteter (se kap. 3.2), og en gjentakelse av kartlegging etter denne metoden kan én måte å følge opp tiltakene. Vi anbefaler likevel at metodikken tilpasses prosjektets *mål* og *hensikt* (jf. pkt. 5 i **Tabell 1**), dvs. om hensikten kun er å fjerne en gitt fremmed art, kan metodikken fokusere på å vurdere om arten er fjernet, f.eks. med fotodokumentasjon. Dersom hensikten er å øke artsrikdom, må metodikken inkludere å telle antallet arter, f.eks. ved å gå systematiske transekter gjennom lokaliteten, som vi har gjort i dette prosjektet.

Med Miljødirektoratets nye handlingsplan for åpen grunnlendt kalkmark (Miljødirektoratet 2023) vil skjøtsels- og restaureringstiltak i naturtypen forhåpentligvis øke i omfang. Et system for dokumentasjon av disse tiltakene, som igjen kan brukes til å vurdere om handlingsplanens målsettinger er oppnådd, vil være svært viktig å få på plass.

7 Referanser

- Artsdatabanken 2018. Norsk rødliste for naturtyper 2018. <https://www.artsdatabanken.no/rodlisterfor-naturtyper>
- Artsdatabanken 2021. Norsk rødliste for arter 2021. <https://www.artsdatabanken.no/lister/rodlisterfor-arter/2021/>
- Bakkestuen, V., Stabbetorp, O., Molia, A. & Evju, M. 2014. Hotspot åpen grunnlendt kalkmark i Oslofjordområdet. Beskrivelse av habitatet og forslag til overvåkingsopplegg fra ARKO-prosjektet. NINA Rapport 1102. Norsk institutt for naturforskning. <https://www.nina.no/archive/nina/Ppp-BasePdf/rapport/2014/1102.pdf>
- Beechie, T., Pess, G., Roni, P. & Giannico, G. 2008. Setting river restoration priorities: a review of approaches and a general protocol for identifying and prioritizing actions. *North American Journal of Fisheries Management* 28(3): 891-905. <https://doi.org/10.1577/M06-174.1>
- Blaalid, R., Often, A., Magnussen, K., Olsen, S.L. & Westergaard, K.B. 2017. Fremmede skadelige karplanter – Bekjempelsesmetodikk og spredningshindrende tiltak. NINA Rapport 1432. Norsk institutt for naturforskning. <http://hdl.handle.net/11250/2469573>
- Brazill-Boast, J., Williams, M., Rickwood, B., Partridge, T., Bywater, G., Cumbo, B., Shannon, I., Probert, W.J.M., Ravallion, J., Possingham, H. & Maloney, R.F. 2018. A large-scale application of project prioritization to threatened species investment by a government agency. *Plos One* 13(8). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0201413>
- Carwardine, J., Martin, T.G., Firn, J., Reyes, R.P., Nicol, S., Reeson, A., Grantham, H.S., Stratford, D., Kehoe, L. & Chades, I. 2019. Priority Threat Management for biodiversity conservation: A handbook. *Journal of Applied Ecology* 56(2): 481-490. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.13268>
- Det norske Hageselskap 2021. Fremmede skadelige planter- og hvordan de virker inn på det biologiske mangfoldet. Lærebok rettet mot studenter innen grønne fagskoler, hagedesign, parkdrift og anleggsgartnere. Det norske Hageselskap.
- Elven, R., Bjorå, C.S., Fremstad, E., Hegre, H. & Solstad, H. 2022. Norsk flora. Det norske Samlaget, Oslo.
- Evju, M. (red.), Bakkestuen, V., Blom, H.H., Brandrud, T.E., Bratli, H., Nordén, B., Sverdrup-Thygeson, A. & Ødegaard, F. 2015a. Oaser for arts mangfoldet - hotspot-habitater for rødlistearter. NINA Temahefte 61. Norsk institutt for naturforskning.
- Evju, M., Blumentrath, S., Skarpaas, O., Stabbetorp, O.E. & Sverdrup-Thygeson, A. 2015b. Plant species occurrence in a fragmented landscape: the importance of species traits. *Biodiversity and Conservation* 24: 547-561. <https://doi.org/10.1007/s10531-014-0835-y>
- Evju, M. & Sverdrup-Thygeson, A. 2016. Spatial configuration matters: a test of the habitat amount hypothesis for plants in calcareous grasslands. *Landscape Ecology* 31: 1891-1902. <https://doi.org/10.1007/s10980-016-0405-7>
- Evju, M., Høitomt, T., Ihlen, P.G., Aarrestad, P.A. & Grytnes, J.-A. 2018. Åpen grunnlendt sterkt kalkrik mark i boreonemoral sone, Fjell og berg. Norsk rødliste for naturtyper 2018. Hentet 30.01.24 fra: <https://artsdatabanken.no/RLN2018/266>. Artsdatabanken
- Evju, M., Stabbetorp, O., Olsen, S.L., Bratli, H., Often, A. & Bakkestuen, V. 2020a. Åpen grunnlendt kalkmark i Oslofjordområdet. Uttesting av overvåkingsmetodikk og resultater fra 2020. NINA Rapport 1910. Norsk institutt for naturforskning. <https://hdl.handle.net/11250/2690157>
- Evju, M., Hegre, H., Lyngstad, A., Svalheim, E., Thorvaldsen, P., Tingstad, L., Velle, L.G., Øien, D.-I. & Framstad, E. 2020b. Overvåking av effekter av tiltak for truede arter og naturtyper. NINA Rapport 1816. Norsk institutt for naturforskning. <https://hdl.handle.net/11250/2653653>
- Evju, M., Pedersen, B., Sydenham, M.A.K. & Framstad, E. 2021. Overvåking av effekter av tiltak for truet natur. Strategier, kostnader og prioriteringer. NINA Rapport 1975. Norsk institutt for naturforskning. <https://hdl.handle.net/11250/2735576>

- Evju, M., Jacobsen, R.M., Endrestøl, A., Grainger, M., Hanssen, O., Nowell, M.S. & Pedersen, B. 2022a. Overvåking av effekter av tiltak for truet natur. Feltmetodikk, analyser og resultater for sju arter og en naturtype. NINA Rapport 2106. Norsk institutt for naturforskning. <https://brage.nina.no/nina-xmlui/handle/11250/2979127>
- Evju, M., Roos, R.E., Endrestøl, A., Nowell, M., Hanssen, O. & Omblør, E.E. 2022b. Effektovervåking av trua arter og naturtyper 2022. NINA Rapport 2196. Norsk institutt for naturforskning. <https://brage.nina.no/nina-xmlui/handle/11250/3035335>
- Evju, M., Skringo, A.B. & Solstad, H. 2023. Overvåking av åpen grunnlendt kalkmark 2021-2024. Årsrapport 2023. NINA Rapport 2367. Norsk institutt for naturforskning. <https://hdl.handle.net/11250/3106510>
- Fagus 2020. Fagus fakta – åpent for alle. https://fagus.no/apent_for_alle/
- Hanson, J.O., Schuster, R., Strimas-Mackey, M. & Bennett, J.R. 2019. Optimality in prioritizing conservation projects. *Methods in Ecology and Evolution* 10(10): 1655-1663. <https://doi.org/10.1111/2041-210X.13264>
- Hegglund mfl. in prep. Metodikk for før- og etterundersøkelser av naturmangfold i samferdselsprosjekter. Multiconsult Rapport.
- Hoel, G.S. 2015. Veileder i håndtering av fremmede arter. Bekjempelse og massehåndtering. Forsvarsbygg Futura. <https://www.forsvarsbygg.no/globalassets/vi-tar-vare-pa-miljoet/veileder-i-handtering-av-fremmede-arter.-bekjempelse-og-massehandtering.pdf>
- IPBES 2018. The IPBES assessment report on land degradation and restoration. Montanarella, L., Scholes, R., & Brainich, A. (eds.). Secretariat of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, Bonn.
- Joseph, L.N., Maloney, R.F. & Possingham, H.P. 2009. Optimal allocation of resources among threatened species: a Project Prioritization Protocol. *Conservation Biology* 23(2): 328-338. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2008.01124.x>
- Klima- og miljødepartementet 2020. Bekjempelse av fremmede skadelige organismer. Tiltaksplan 2020-2025. Klima- og miljødepartementet
- 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. <http://hdl.handle.net/11250/2565534>
- Kyrkjeeide, M.O., Evju, M., Pedersen, B., Magnussen, K., Dervo, B., Handberg, Ø.N., Bakkestuen, V., Mjelde, M., Brandrud, T.E., Jansson, U., Øien, D.-I., Gundersen, H., Lyngstad, A., Christie, H., Hamre, Ø. & Daverdin, M. 2022. Oppfølging av "Trua natur". Oppdaterte kunnskapsgrunnlag og forslag til videreutvikling av metodikk. NINA Rapport 2136. Norsk institutt for naturforskning. <https://hdl.handle.net/11250/2989989>
- Kyrkjeeide, M.O., Evju, M., Magnussen, K., Handberg, Ø.N., Bakkestuen, V., Brandrud, T.E., Bratli, H., Dervo, B., Eide, N.E., Endrestøl, A., Gosselin, M.-P., Hanssen, O., Jacobsen, R.M., Johnsen, S.I., Larsen, B.M., Lyngstad, A., Mjelde, M., Stokke, B.G., Svalheim, E., Velle, L.G., Øien, D.-I., Schöpfer, A. & Haugland, L.M. 2023. Fra Rød til grønn: Kunnskapsgrunnlag for prioriterte arter, arter med handlingsplan og utvalgte naturtyper. NINA Rapport 2280. Norsk institutt for naturforskning. <https://hdl.handle.net/11250/3065323>
- Liu, U., Kenney, S., Breman, E. & Cossu, T.A. 2019. A multicriteria decision making approach to prioritise vascular plants for species-based conservation. *Biological Conservation* 234: 221-240. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2019.03.014>
- Løkken, J.O., Lohre, T., Flydal, K., Colman, N.L., Bae, M. & Colman, J.E. 2022. Restaurering av åpen grunnlendt kalkmark i Bærum kommune. Bekjempelse av syrin og gravbergknapp på Saraholmen og Torvøya. NRAS Rapport. Naturrestaurering AS
- Løkken, J.O. & Lohre, T. 2024. Restaurering av åpen grunnlendt kalkmark Bærum og Nesodden kommune. Bekjempelse av fremmede arter på Saraholmen, Torvøya, Viernbukta og Steilene. NRAS Rapport. Naturrestaurering AS

- Magnussen, K., Westberg, N.B., Sandvik, H., Rød, M., Błaalid, R., Hesthagen, T. & Kyrkjeide, M.O. 2019. Evaluering av Fylkesmannsembetenes og Sysselemanden på Svalbards arbeid mot fremmede arter. Menon-publikasjon nr. 121/2019. Menon Economics. <https://www.miljodirektoratet.no/globalassets/publikasjoner/m1575/m1575.pdf>
- Magnussen, K., Sandvik, H., Evju, M., Jacobsen, R.M., Skrindo, A.B. & Westergaard, K.B. 2021. Opplegg for evaluering av "Bekjempelse av fremmede skadelige organismer - tiltaksplan 2020-2025". MENON-publikasjon nr. 134/2021. Menon. <https://hdl.handle.net/11250/2983658>
- Meld. St. 14. 2015-2016. Natur for livet. Norsk handlingsplan for naturmangfold. Det kongelige klima- og miljødepartement.
- Miljødirektoratet 2020. Trua natur 2020 – oversendelse til Klima- og miljødepartementet. Svar på oppdrag fra KLD. Notat.
- Miljødirektoratet 2021. Restaurering av terrestrisk natur – forslag til konkrete prosjekter. Svar på oppdrag fra KLD. Notat.
- Miljødirektoratet 2022. Kartleggingsinstruks. Kartlegging av terrestriske naturtyper etter NiN2. Veileder M-2209|2022. Miljødirektoratet
- Miljødirektoratet 2023. Handlingsplan for åpen grunnlendt kalkmark – og tilhørende artsmangfold i perioden 2023-2027. M-2565. Miljødirektoratet.
- NIBIO 2021. Plantevernleksikonet. <https://www.plantevernleksikonet.no/>
- Oslo kommune 2023. Skjøtsel av verneområder i Oslo i 2023. Rapport til Statsforvalteren i Oslo og Viken. Upubl.
- Roos, R.E., Evju, M., Endrestøl, A., Hanssen, O. & Nowell, M. 2023. Overvåking av effekter av tiltak for seks trua arter og en naturtype i 2023. NINA Rapport 2377. Norsk institutt for naturforskning. <https://hdl.handle.net/11250/3106536>
- Sabima 2024. Et arealnøytralt Norge. <https://www.sabima.no/et-arealnøytralt-norge/> Hentet 9.2.24.
- SER 2004. The SER international primer on ecological restoration. Society for Ecological Restoration International Science & Policy Working Group. www.ser.org
- Skrindo, A.B., Magnussen, K., Vassvik, L., Stabbetorp, O., Bakkestuen, V., Often, A., Olsen, S.L., Westergaard, K.B., Sandvik, H. & Błaalid, R. 2020. Når er utryddelse av fremmede karplanter en realistisk målsetning? NINA Rapport 1912. Norsk institutt for naturforskning. <https://hdl.handle.net/11250/2690248>
- Skrindo, A.B., Magnussen, K., Tingstad, L., Sandvik, H., Often, A., Westergaard, K.B. & Vassvik, L. 2021. Vanskelige arter og vanskelige valg - prioritering av innsats mot fremmede karplanter. NINA Temahefte 83. Norsk institutt for naturforskning. <https://hdl.handle.net/11250/2834055>
- Skrindo, A.B., Simensen, T., Jansson, U., Bakkestuen, V., Dervo, B., Hagen, D., Mehlhoop, A.C., Museth, J. & Singaas, F.T. 2023. Restaurerbar natur i Nordre Follo. NINA Rapport 2314. Norsk institutt for naturforskning. <https://hdl.handle.net/11250/3078200>
- Statsforvalteren i Oslo og Viken 2021. Handlingsplan mot fremmede skadelige arter i Oslo og Viken. Rapportnr. 1/2021. Statsforvalteren i Oslo og Viken, Klima- og miljøavdelingen. <https://www.statsforvalteren.no/siteassets/fm-oslo-og-viken/miljo-og-klima/rapporter/miljoernavdelingen-i-oslo-og-viken-rapportserie/2021-01-handlingsplan-mot-fremmede-skadelige-arter-i-oslo-og-viken.pdf>
- Stortinget 2016. <https://www.stortinget.no/no/Saker-og-publikasjoner/Vedtak/Vedtak/Sak/?p=64248>. Hentet 9.2.24.
- Wilson, K.A. 2023. Prioritisation to prevent extinction. Cambridge Prisms: Extinction 1(e6): 1-7. <https://doi.org/10.1017/ext.2023.3>

Vedlegg 1. Kalkindikatorer

Oversikt over kalkkrevende og rødlistede arter som forekommer på åpen grunnlendt kalkmark og i tilgrensende naturtyper. Kalkindifferente taksa er markert med -, litt basekrevende taksa med *, basekrevende taksa med ** og sterkt kalktilknyttete taksa med ***.

Vitenskapelig navn	Norsk plantenavn	Kalkindikator/ -indifferent	Rødlista 2021
<i>Acinos arvensis</i>	bakkemynte	*	LC
<i>Agrimonia eupatoria</i>	åkermåne	*	NT
<i>Agrimonia procera</i>	kyståkermåne	*	VU
<i>Aira caryophyllea</i>	hvitsmyle	-	EN
<i>Alchemilla plicata</i>	buttmarikåpe	*	VU
<i>Allium lusitanicum</i>	kantløk	*	EN
<i>Allium scorodoprasum</i>	bendelløk	-	NT
<i>Androsace septentrionalis</i>	smånøkkel	*	VU
<i>Arabis hirsuta</i> var. <i>glaberrima</i>	snau bergskrinneblom	**	NT
<i>Artemisia absinthium</i>	ekte malurt	*	LC
<i>Artemisia campestris</i>	markmalurt	*	LC
<i>Asperugo procumbens</i>	gåsefot	-	EN
<i>Asplenium ruta-muraria</i>	murburkne	***	LC
<i>Asplenium trichomanes</i> subsp. <i>quadrivalens</i>	kalksvartburkne	**	LC
<i>Astragalus glycyphyllos</i>	lakrismjelt	*	LC
<i>Atocion armeria</i>	rødsmelle	-	NT
<i>Avenula pratensis</i>	enghavre	***	NT
<i>Briza media</i>	hjerTEGRAS	**	NT
<i>Carex caryophyllea</i>	vårstarr	*	LC
<i>Carex distans</i>	glisnestarr	*	LC
<i>Carex ericetorum</i>	bakkestarr	*	NT
<i>Carex flacca</i>	blåstarr	**	NT
<i>Carex hartmaniorum</i>	hartmansstarr	**	VU
<i>Carex hostiana</i>	engstarr	**	LC
<i>Carlina vulgaris</i>	stjernetistel	*	NT
<i>Centaurea scabiosa</i>	fagerknoppurt	*	LC
<i>Cephalanthera longifolia</i>	hvit skogfrue	**	NT
<i>Cephalanthera rubra</i>	rød skogfrue	***	EN
<i>Cotoneaster niger</i>	svartmispel	**	NT
<i>Cotoneaster scandinavicus</i>	dvergmispel	**	LC
<i>Crepis praemorsa</i>	enghaukeskjegg	*	VU
<i>Cuscuta epithymum</i>	timiansnyltetråd	-	EN
<i>Cuscuta europaea</i> subsp. <i>europaea</i>	neslesnyltetråd	-	NT
<i>Cuscuta europaea</i> subsp. <i>halophyta</i>	strandsnyltetråd	-	NT
<i>Cypripedium calceolus</i>	marisko	***	VU
<i>Dryas octopetala</i>	reinrose	***	NT
<i>Epipactis atrorubens</i>	rødflangre	**	LC
<i>Erigeron acris</i> subsp. <i>droebachiensis</i>	drøbakbakkestjerne	*	NT

<i>Filago arvensis</i>	ullurt	-	NT
<i>Filipendula vulgaris</i>	knollmjørdurt	**	VU
<i>Fragaria viridis</i>	nakkebær	***	NT
<i>Galeopsis ladanum</i>	dundå	*	CR
<i>Galium sternerii</i>	bakkemaure	*	VU
<i>Galium verum</i>	gulmaure	*	LC
<i>Geranium columbinum</i>	steinstorkenebb	-	NT
<i>Geranium sanguineum</i>	blodstorkenebb	*	LC
<i>Goodyera repens</i>	knerot	-	NT
<i>Gymnadenia conopsea</i>	engbrudespore	**	LC
<i>Gymnadenia densiflora</i>	praktbrudespore	***	NT
<i>Hedlundia meinichii</i>	fagerrogn	*	NT
<i>Hedlundia subarranensis</i>	småasal	*	EN
<i>Hedlundia subpinnata</i>	grenmarasal	**	VU
<i>Hierochloë hirta</i>	elvemarigras	*	VU
<i>Hippocrepis emerus</i>	buskvikke	**	EN
<i>Hyoscyamus niger</i>	bulmeurt	*	EN
<i>Hypericum montanum</i>	bergperikum	*	NT
<i>Hypericum perforatum</i>	prikkperikum	*	LC
<i>Hypochaeris maculata</i>	flekkgrisøre	*	NT
<i>Lappula deflexa</i>	hengepiggrø	*	VU
<i>Lappula squarrosa</i>	sprikepiggrø	*	EN
<i>Laserpitium latifolium</i>	kvitrot	***	VU
<i>Ligustrum vulgare</i>	liguster	*	LC
<i>Linum catharticum</i>	vill-lin	**	LC
<i>Lithospermum officinale</i>	legesteinfrø	**	NT
<i>Melampyrum cristatum</i>	kammarimjelle	*	EN
<i>Monotropa hypopitys</i> subsp. <i>hypophegea</i>	snau vaniljerot	**	NT
<i>Monotropa hypopitys</i> subsp. <i>hypopitys</i>	lodnevaniljerot	-	NT
<i>Myosotis discolor</i>	perleforglemmegei	*	EN
<i>Myosotis ramosissima</i>	bakkeforglemmegei	*	LC
<i>Myosotis stricta</i>	dvergforglemmegei	*	VU
<i>Myosurus minimus</i>	muserumpe	*	EN
<i>Neottia nidus-avis</i>	fuglereir	***	NT
<i>Neottia ovata</i>	stortveblad	**	LC
<i>Ononis arvensis</i>	bukkebeinurt	*	NT
<i>Ononis spinosa</i> subsp. <i>procurrens</i>	krypbeinurt	**	EN
<i>Ophrys insectifera</i>	flueblom	***	VU
<i>Origanum vulgare</i>	bergmynte	*	LC
<i>Pentanema salicinum</i>	krattalant	**	NT
<i>Phleum pratense</i> subsp. <i>nodosum</i>	villtimotei	-	NT
<i>Pilosella peleteriana</i>	mattesveve	*	NE
<i>Pimpinella saxifraga</i>	gjeldkarve	*	LC
<i>Plantago media</i>	dunkjempe	*	LC

<i>Platanthera bifolia</i> subsp. <i>latiflora</i>	skognattfiol	**	LC
<i>Poa alpina</i> var. <i>alpina</i>	frøfjellrapp	*	LC
<i>Poa compressa</i>	flatrapp	*	LC
<i>Polygala amarella</i>	bitterblåfjær	**	LC
<i>Polygonatum odoratum</i>	kantkonvall	*	LC
<i>Potentilla crantzii</i>	flekkmure	**	LC
<i>Potentilla neglecta</i>	grå sølvmure	*	NT
<i>Potentilla verna</i>	vårmure	**	VU
<i>Primula veris</i>	marianøkleblom	*	VU
<i>Pulsatilla pratensis</i>	kubjelle	**	EN
<i>Ranunculus bulbosus</i>	knollssoleie	*	VU
<i>Ranunculus polyanthemos</i> subsp. <i>polyanthemos</i>	engkrattssoleie	*	NT
<i>Rhamnus cathartica</i>	geitved	*	LC
<i>Rubus caesius</i>	blåbringebær	*	NT
<i>Saxifraga granulata</i>	nyresildre	-	NT
<i>Saxifraga tridactylites</i>	trefingersildre	**	EN
<i>Selinum carvifolium</i>	krusfrø	*	NT
<i>Sesleria uliginosa</i>	svenskegras	***	CR
<i>Silene noctiflora</i>	nattsmelle	-	EN
<i>Silene nutans</i>	nikkesmelle	**	NT
<i>Swida sanguinea</i>	villkornell	*	NT
<i>Taxus baccata</i>	barlind	*	VU
<i>Thalictrum minus</i> subsp. <i>arenarium</i>	liten kystfrøstjerne	-	VU
<i>Thalictrum simplex</i> subsp. <i>simplex</i>	smalfrøstjerne	*	NT
<i>Thymus pulegioides</i>	bakketimian	*	NT
<i>Trifolium campestre</i>	krabbekløver	-	NT
<i>Valeriana officinalis</i>	legevendelrot	*	VU
<i>Valerianella locusta</i>	vårsalat	-	NT
<i>Veronica opaca</i>	mørkveronika	*	EN
<i>Veronica spicata</i>	aksveronika	***	VU
<i>Veronica verna</i>	vårveronika	*	VU
<i>Vicia lathyroides</i>	vårvikke	*	EN
<i>Vicia pisiformis</i>	ertevikke	*	EN
<i>Vicia tetrasperma</i>	firfrøvikke	*	LC
<i>Viola collina</i>	bakkefiol	**	LC
<i>Viola hirta</i>	lodnefiol	**	EN
<i>Viola rupestris</i> subsp. <i>rupestris</i>	sandfiol	**	VU
<i>Woodsia alpina</i>	fjell-lodnebregne	***	LC

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

ISSN:1504-3312
ISBN: 978-82-426-5251-5

Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor

Postadresse: Postboks 5685 Torgarden, 7485 Trondheim

Besøks-/leveringsadresse: Høgskoleringen 9, 7034 Trondheim

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

E-post: firmapost@nina.no

Organisasjonsnummer 9500 37 687

<http://www.nina.no>



Samarbeid og kunnskap for framtidens miljøløsninger