

2198

NINA Rapport

# Restaurering av sanddyner i tre verneområder i Trøndelag

Forslag til tiltak

Marianne Evju og Dagmar Hagen



## **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 sanddyner i tre verneområder i Trøndelag

Forslag til tiltak

Marianne Evju  
Dagmar Hagen

Evju, M. & Hagen, D. 2022 Restaurering av sanddyner i tre verneområder i Trøndelag. Forslag til tiltak. NINA Rapport 2198. Norsk institutt for naturforskning.

Oslo/Trondheim, november 2022

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-4992-8

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

KVALITETSSIKRET AV

Astrid Brekke Skrindo

ANSVARLIG SIGNATUR

Ass. forskningssjef Lajla Tunaal White (sign.)

OPPDRAGSGIVER(E)/BIDRAGSYTER(E)

Statsforvalteren i Trøndelag, Klima- og miljøavdelingen

OPPDRAGSGIVERS REFERANSE

2022/4904

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER/BIDRAGSYTER

Marte Synnøve Lilleeng

FORSIDEBILDE

Høstdag i Kvitsanden, Røros. © Dagmar Hagen/NINA

NØKKEWORD

- Trøndelag
- sanddyner
- restaurering
- skjøtsel
- verneområder

KEY WORDS

- Trøndelag
- sand dunes
- restoration
- management
- protected areas

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](http://www.nina.no)

## Sammendrag

Evju, M. & Hagen, D. 2022. Restaurering av sanddyner i tre verneområder i Trøndelag. Forslag til tiltak. NINA Rapport 2198. Norsk institutt for naturforskning.

Sanddynemark er en truet naturtype, vurdert som sårbar (VU) på Norsk rødliste for naturtyper. Sanddynemark er omfattet av oppfølgingsplanen for truet natur, utarbeidet av en tverrsektoriell direktoratsgruppe i 2019-2020 ([Oppfølgingsplan for trua natur - Miljødirektoratet \(miljodirektoratet.no\)](#)).

Statsforvalteren i Trøndelag tok våren 2022 kontakt med NINA med ønske om å gjennomføre et forprosjekt knyttet til restaurering av sanddyner i tre verneområder i Trøndelag: Rinnleiret naturreservat, Hosensand landskapsvernområde og Kvitsanden landskapsvernområde. Prosjektet ble gjennomført i tre faser: forarbeid (sammenstilling og gjennomgang av eksisterende litteratur), befaring og etterarbeid (oppsummering og vurdering av tiltak).

Det finnes allerede mye god kunnskap, anbefalinger og erfaringer om tiltak i de tre verneområdene, og vi har i denne rapporten sammenstilt dette kunnskapsgrunnlaget og sammenstilt forslag til tiltak som kan bedre den økologiske tilstanden.

Aktuelle tiltak inkluderer uttak av fremmede arter, fjerning av plantefelt og leplantinger, fjerning av stedegne busker og trær, fjerning og skjøtsel av tindvedkratt, igangsetting eller videreføring av husdyrbeite, kanalisering av ferdsel og forstyrrelsestiltak for å skape åpne sandområder. Det er litt ulike prioriteringer mellom de tre områdene i aktuelle tiltak, avhengig av utfordringer og muligheter for å oppnå bedre tilstand.

For at tilstanden i verneområdene skal bedres – og forbli bedre over flere år – trengs langsiktighet i planer og finansiering. Flere restaureringstiltak må følges opp av skjøtsel for at effekten av restaureringen skal bli god og varig. Det er også avgjørende at alle tiltak dokumenteres og at effektene av tiltakene evalueres for å sikre en videre kunnskapsbasert forvaltning, både av disse tre områdene og av andre verneområder med tilsvarende utfordringer.

Marianne Evju, NINA, Sognsveien 68, 0855 Oslo, [marianne.evju@nina.no](mailto:marianne.evju@nina.no)

Dagmar Hagen, NINA, Postboks 5686 Torgarden, 7485 Trondheim, [dagmar.hagen@nina.no](mailto:dagmar.hagen@nina.no)

# Innhold

<b>Sammendrag</b> .....	<b>3</b>
<b>Innhold</b> .....	<b>4</b>
<b>Forord</b> .....	<b>5</b>
<b>1 Innledning</b> .....	<b>6</b>
<b>2 Teori</b> .....	<b>7</b>
<b>3 Beskrivelse av områdene</b> .....	<b>10</b>
3.1 Rinnleiret.....	10
3.2 Hosensand.....	12
3.3 Kvitsanden.....	15
<b>4 Aktuelle tiltak i sanddynemark</b> .....	<b>19</b>
4.1 Uttak av fremmede arter.....	19
4.2 Fjerning av plantefelt og leplantinger.....	19
4.3 Fjerning av stedegne busker og trær.....	20
4.4 Fjerning og skjøtsel av tindvedkratt.....	20
4.5 Husdyrbeite.....	21
4.6 Kanalisering av ferdsel.....	22
4.7 Skape åpne sandområder.....	22
<b>5 Anbefalte tiltak</b> .....	<b>23</b>
5.1 Rinnleiret.....	24
5.2 Hosensand.....	25
5.3 Kvitsanden.....	26
5.4 Oppsummering, oppfølging og evaluering.....	27
<b>6 Referanser</b> .....	<b>28</b>
<b>Vedlegg 1. Bekjempelse og bevaring av tindved, erfaringer fra Europa</b> .....	<b>30</b>

## Forord

Statsforvalteren i Trøndelag tok våren 2022 kontakt med NINA med ønske om å gjennomføre et forprosjekt knyttet til restaurering av sanddyner i Trøndelag. Konkret ønsket Statsforvalteren en vurdering av restaureringsbehov og potensial i tre verneområder med sanddynemark: Rinnleiret naturreservat, Hosensand landskapsvernområde og Kvitsanden landskapsvernområde. Prosjektet ble gjennomført av Marianne Evju og Dagmar Hagen (NINA) i perioden mai-oktober 2022, i tre faser: forarbeid (sammenstilling og gjennomgang av eksisterende litteratur), befarings og etterarbeid (oppsummering og vurdering av tiltak). Befaringen på Rinnleiret ble gjennomført 10. mai med Marte Synnøve Lilleeng og Ingrid Bjørklund (Statsforvalteren i Trøndelag) og Erlend Skutberg (SNO). På Kvitsanden ble det gjennomført befarings 20. september med NINA og Ragnhild Trønnes (Røros kommune) og Martin Røsand (har jobbet med tjenestekjøp/prosjekt for SNO i området i flere år). I tillegg møtte Astrid Haug (Statskog) og Per Arne Gjelsvik (Røros fjellstyre) i siste del av befaringsen. Befaring på Hosensand ble gjennomført 21. september med Carina Ulsund (Statsforvalteren i Trøndelag). Takk til alle for god informasjon og nyttige befaringsen.

Kontaktperson for prosjektet har vært Marte Synnøve Lilleeng. Vi takker for godt samarbeid og god dialog underveis.

Oslo/Trondheim november 2022,

Marianne Evju og Dagmar Hagen

# 1 Innledning

Sanddynemark er en truet naturtype, vurdert som sårbar (VU) på Norsk rødliste for naturtyper (Artsdatabanken 2018a). Sanddynemark er omfattet av oppfølgingsplanen for truet natur, utarbeidet av en tverrsektoriell direktoratsgruppe i 2019-2020 (Miljødirektoratet 2022; Oppfølgingsplan for trua natur). For å forbedre tilstanden i sanddyner, med sikte på å redusere rødlistekategori til nær truet (NT) i 2035, anbefales en tiltakspakke som inkluderer uttak av fremmede arter, fjerning av plantefelt og leplantinger, tilrettelegging for kanalisering av ferdsel, samt å skape nakne sandområder (Kyrkjeeide mfl. 2018, Aalberg Haugen mfl. 2018).

Tiltak i verneområder er ett av flere sentrale virkemidler for å oppnå bedret tilstand for sanddynemark i Norge (Miljødirektoratet 2022). I 2021 bestilte Klima- og miljødepartementet (KLD) en utredning med anbefaling om konkrete og prioriterte restaureringsprosjekter i terrestriske økosystemer, som kunne iverksettes raskt med grunnlag i kjent metodikk (Miljødirektoratets tildelingsbrev for 2021), med frist 1. juli 2021. I utredningen tok Miljødirektoratet utgangspunkt i oppfølgingsplanen for trua natur og identifiserte åpen grunnlendt kalkmark i boreonemoral sone, sanddynemark og undertypen sørlig etablert sanddynemark som naturtyper med særlig stort restaureringsbehov (Miljødirektoratet 2021). Miljødirektoratet anbefalte å starte restaureringsprosjekter av disse naturtypene i verneområder, både fordi det er et udekket restaureringsbehov i mange verneområder, fordi det foreligger bl.a. skjøtelsesplaner for mange forekomster, og fordi juridiske og administrative utfordringer er mindre i enn utenfor verneområder.

På bakgrunn av disse anbefalingene ble det i Statsbudsjettet for 2022 foreslått å øke bevilgningene med 4 millioner kroner til restaurering av naturtyper som sanddyner og åpen kalkmark (Regjeringen.no, 2022).

Statsforvalteren i Trøndelag har utpekt tre verneområder der det er ønskelig med et forprosjekt knyttet til restaurering av sanddyner: Rinnleiret naturreservat (Verdal og Levanger kommuner), Hosensand landskapsvernområde (Åfjord kommune) og Kvitsanden landskapsvernområde (Røros kommune). Kunnskapsnivået er noe varierende mellom områdene, men Statsforvalteren ser behov for en vurdering av restaureringsbehov og -potensial i de tre områdene.

Prosjektet ble gjennomført i tre faser: forarbeid (sammenstilling og gjennomgang av eksisterende litteratur), befaring og etterarbeid (oppsummering og vurdering av tiltak).

Basert på eksisterende kunnskap og feltarbeid skal NINA gi en vurdering av om det er økologisk potensial for naturrestaurering av sanddynene med godt økologisk resultat. Hvis dette er tilfelle, skal det gis konkrete råd om hvilke restaureringstiltak som bør gjennomføres og hvordan de bør gjennomføres.

I denne rapporten har vi først et teorikapittel der vi beskriver noen rammebetingelser og prinsipper som setter føringer for restaurering av sanddyner. Kapittel 3 er en kort presentasjon av verneformål, naturverdier og tilstand i de tre utpekte verneområdene. Kapittel 4 er en sammenstilling og beskrivelse av aktuelle tiltak i denne naturtypen, der vi også gir en kobling til et eller flere av de tre verneområdene når det er naturlig. I kapittel 5 systematiserer vi aktuelle tiltak og antyder hvordan tiltakene bør prioriteres innen hvert område.



## 2 Teori

Vellykket naturrestaurering forutsetter samarbeid og samspill langs tre akser; 1. kunnskap om naturverdier, tidligere bruk, dagens naturtilstand, 2. en solid og variert verktøykasse av praktiske og velprøvde restaureringsmetoder, og 3. et ytre rammeverk som sikrer legitimitet, finansiering, lovlighet og tilslutning (**Figur 2.1**).



**Figur 2.1.** Vellykket naturrestaurering forutsetter kunnskap om området, praktiske løsninger og ytre rammebetingelser (Figur basert på Aradottir & Hagen 2013).

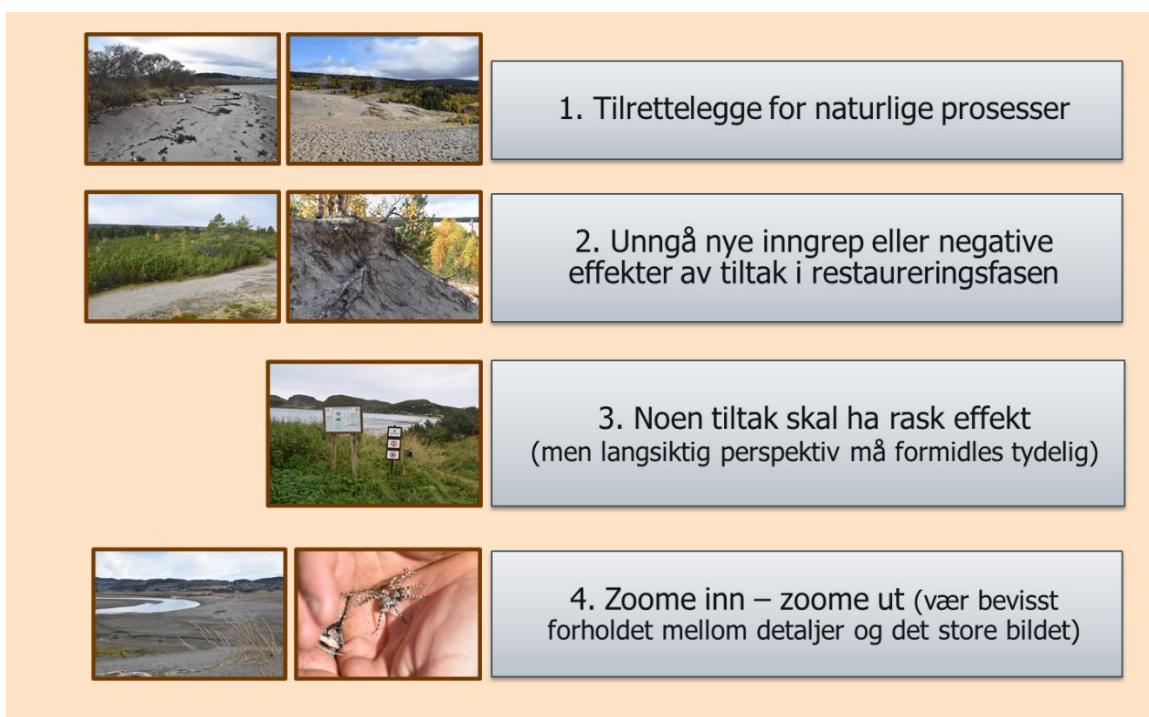
Denne modellen er nyttig for vurdering av restaurering i de tre sanddyneområdene som denne rapporten omfatter.

- Alle de tre områdene har tidligere vært undersøkt og kartlagt med tanke på naturverdier, tilstand og ønsket framtidig tilstand. Delvis er dette helt ny og oppdatert kunnskap, spesielt i Hosensand og Rinnleiret, mens det i Kvitsanden ved flere tidligere anledninger er laget fagrapporter som fortsatt er høyst relevante. Det har vært tradisjonell bruk i områdene, spesielt i Hosensand og Rinnleiret, i form av beitebruk og slått, samt at friluftsliv og rekreasjon har vært økene i alle områdene de senere årene. Dette kan ha betydning for hvilke tiltak som kan være relevante og kan indirekte påvirke hva som er forventet framtidig tilstand, som igjen er viktig for prioritering av innsats.
- Behovet for tiltak for bevaring av verneverdiene i de tre områdene har vært påpekt over lang tid. Det er også gjennomført noen tiltak som er nyttige for å vurdere framtidig innsats. Fjerning av fremmede arter, gjenåpning av gjengrodd beitemark og fjerning av naturlig vegetasjon for å eksponere sanddyner er konkrete eksempler. Effektene av tidligere tiltak er ikke systematisk evaluert, men det er delvis mulig å gjøre vurderinger basert på observasjoner i områdene og kontakt med enkeltpersoner som har vært involvert. Det finnes også erfaringer med restaureringstiltak i sanddyner fra andre deler av Norge og fra andre land som kan være nyttige.
- Alle tre områdene er verneområder. Kvitsanden forvaltes av Røros kommune, mens Statsforvalteren i Trøndelag har forvaltningsansvar for Hosensand og Rinnleiret. Felles for verneområdene er at dagens bruk kan sees i sammenheng med bruken i tilgrensende og omfatter mange typer aktiviteter og aktører. I de fleste områdene er det flere grunneiere

og i tillegg gjerne andre og flere rettighetshavere. Sanddyner er attraktive for ferdsel og opplevelser, og det er stor ferdsel til fots i alle områdene, samtidig som vernereglene regulerer ferdselen til en viss grad (for eksempel forbud mot motorferdsel og camping). Spesielt i Kvitsanden er det stort påtrykk av mange former for arealbruk på alle kanter. Den historiske bruken og lokalbefolkningens tilknytning til områdene er tydelig og kan ha betydning for hvilke restaureringstiltak som vil få støtte og legitimitet.

Sanddynene i de tre områdene inngår i seminaturlige landskap, og opprettholdelsen av naturtypen kan være betinget av noe bruk og skjøtsel, gjerne i form av beite eller slått. Dersom den tradisjonelle bruken opphører eller andre typer påvirkning endrer sanddynene, som for eksempel fremmede arter, vil den naturlige dynamikken opphøre og naturtypen endres. Når denne prosessen får fortsette, kommer det til et punkt hvor skjøtsel ikke er tilstrekkelig for å gjenopprette tilstanden. Da må det gjøres mer drastiske restaureringstiltak. Dette kan være hogst eller fjerning av busker og trær i tidligere åpne områder, fjerning av fremmede arter, eksponering av naken jord/sand for å gjenopprette flygesandområder og dyledannelse. **Restaurering** er engangstiltak (eller med lange intervall) som skal snu trenden og gjenopprette naturverdier i områder som er kraftig forringet. **Skjøtsel** er årlig/jevnlige «vedlikehold» for å opprettholde den seminaturlige naturtypen etter at restaureringstiltakene er gjennomført. I kulturbetingede naturtyper er det en forutsetning at restaureringstiltak etterfølges av jevnlig skjøtsel for å bevare naturverdiene.

Naturrestaurering kan være komplekst med mange aktører og delvis motstridende hensyn. Basert på erfaringer fra andre prosjekter har vi tilpasset prinsipper for naturrestaurering som er utviklet for å bedre kommunikasjon og for å holde fokus gjennom prosjektene (**Figur 2.2**). Disse fire prinsippene kan betraktes som retningslinjer for praktisk gjennomføring i tråd med verneformål og andre rammebetingelser.



**Figur 2.2.** Prinsipper for gjennomføring av restaureringsprosjekt i sanddynemark. Basert på prinsipper utviklet i tidligere og pågående norske restaureringsprosjekter; HjerkinPRO på Dovrefjell (Hagen mfl. 2022) og Svea på Svalbard (Erikstad & Hagen 2022).

Disse prinsippene bidrar til å gi konkrete føringer i valg av tiltak og løsninger. **Tilrettelegge for naturlige prosesser** betyr å spille på lag med naturen der det er mulig. I praksis kan det være å ta hensyn til dominerende vindretning og hvor det fortsatt er aktive dyner i et område, slik at tiltakene kan bidra til at dynene over tid holder seg åpne og til og med øker i omfang. **Unngå nye inngrep eller negative effekter av tiltak** kan for eksempel bety å bruke maskiner eller redskap som ikke fører til omfattende kjøreskader eller forstyrrelse av vannveger, eller at maskinene har med jord og fremmede frø i belter eller hjul. **Tidsperspektivet i restaurering** må være sentral i formidling av prosjektene. Naturlige prosesser og dynamikk i sanddyner er utviklet over svært lang tid, mens maskinelle restaureringstiltak kan gjennomføres svært raskt. Dessuten er sammenhengen mellom restaurering og videre skjøtsel avgjørende for å bevare verneverdiene, slik at også finansieringen må ha en langsiktighet. Tilsvarende er det romlige perspektivet viktig, med **samspill mellom det store bildet og små detaljer**. I sanddynene er landskapet stort, mens de sjeldne artene lever i små, avgrensede habitater. Noen tiltak vil være avgjørende for å bedre den overordnede tilstanden i verneområdet, mens andre tiltak kan være rettet mot mindre arealer eller små habitater for enkeltarter.

## 3 Beskrivelse av områdene

### 3.1 Rinnleiret

Rinnleiret naturreservat ble vernet i 1995, og verneområdet ble utvidet i 2011. Formålet med naturreservatet er å verne et område med truet og nær truet natur og som har særlig betydning for naturmangfold, herunder kulturbetinget naturmangfold. Området omfatter et viktig våtmarksområde, og har verdifull vegetasjon, et spesielt rikt og interessant fugleliv og annet dyreliv. Rinnleiret naturreservat er et RAMSAR-område og er således vurdert å ha internasjonal verdi som våtmarksområde. Området har spesielt stor betydning som trekk- og overvintringsområde for våtmarksfugl, og er en av landets største saltpåvirkede våtmarksområder. Samlet sett er Rinnleiret en stor og verdifull strandslette som er relativt intakt (**Figur 3.1**), og som har stor naturvariasjon og et meget variert naturmangfold, der det også inngår flere truede og nær truede arter. De ytterste arealene på Rinnleiret består av hovedtypen sanddynemark. Her finnes både hvit dyne, grå dyne og mer stabiliserte sanddyner innover mot land.



**Figur 3.1.** Rinnleiret naturreservat er en stor strandslette med stor naturvariasjon. Foto: Dagmar Hagen.

Det ble utarbeidet en skjøtelsesplan i 2005 (Bele & Nilsen 2008, Bele & Norderhaug 2006, Bele mfl. 2005), og med utvidelsen av vernet i 2011 fikk Bioforsk Midt-Norge og NTNU Vitenskapsmuseet i oppdrag å revidere eksisterende skjøtelsesplan og evaluere effektene av igangsatte tiltak (Bele mfl. 2014). Området ble også kartlagt etter NiN (Johansen mfl. 2013).

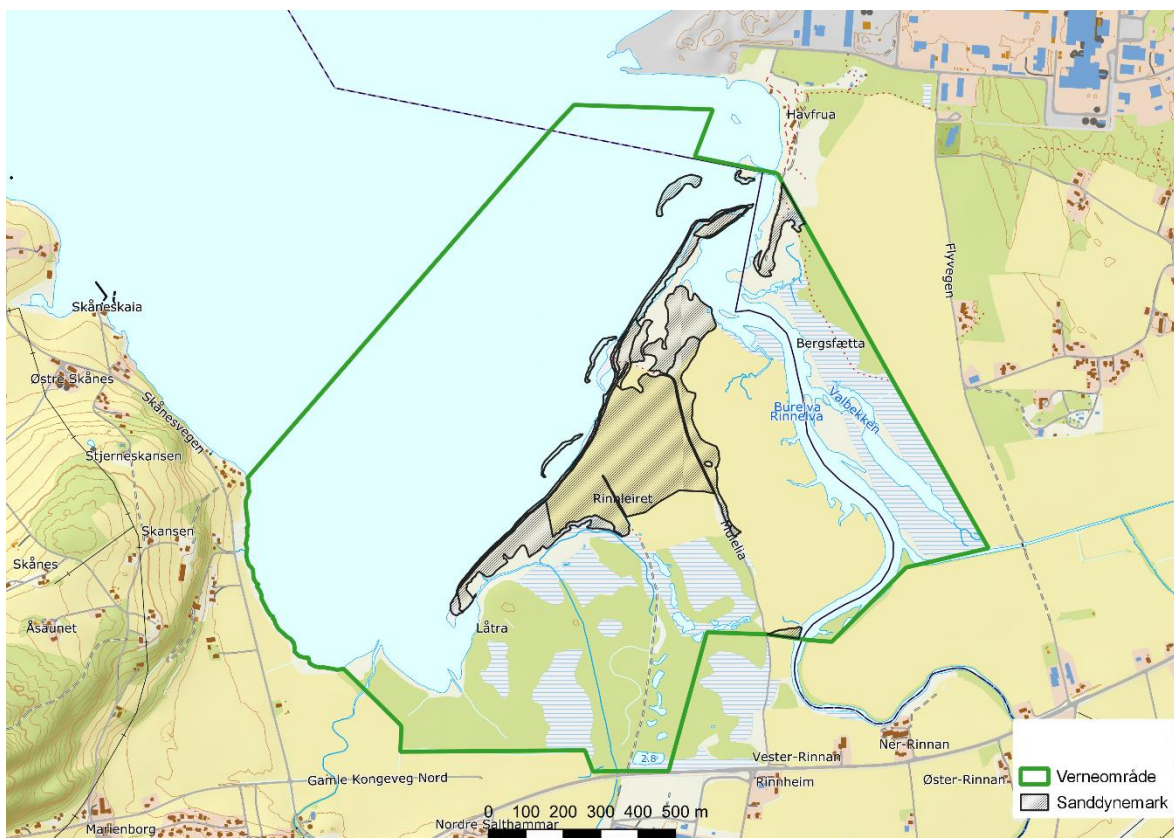
Rinnleiret har tradisjonelt vært beitet av storfe, men dette opphørte midt på 1970-tallet. Det beites nå med sau på store deler av arealet (**Figur 3.2**). De sanddominerte områdene gror delvis igjen med tindved, og det forekommer også en del rynkerose og gran. Det er gjennomført systematiske forsøk med bekjemping av rynkerose (Nilsen mfl. 2008). Det meste av den nye skjøtelsesplanen (Bele mfl. 2014) er fulgt opp: det er gjennomført hogst og kjørt over med beitepusser for

å fjerne stubber, men en del hogstavfall ligger igjen, det er gravd ut dammer, det er gjort forsøk på å åpne sandflatene gjennom å skrape av vegetasjon, og oppslag av rynkerose fjernes årlig. Totalt skjøttes om lag 500 daa årlig. Likevel er det relativt stor ekspansjon av kreklinghei innover i dynene fra bakkant, og stor naturlig foryngelse av gran. Tindvedkrattet i deler av området er gammelt og i (naturlig) kollaps. Det er samtidig stort oppslag av tindved i området, som bidrar til å øke gjengroingstakten. De små områdene med åpen sand er i gjengroing og minkende. Området er også populært for friluftsliv, ikke minst bading. Samtidig er Rinnleiret leveområde for stor elvebreddekkopp, som er sterkt truet (EN; Artsdatabanken 2021). Ferdsel fra friluftsliv er oppgitt som en av de negative påvirkningene på denne arten (Åstrøm mfl. 2021).



**Figur 3.2.** Gjerder regulerer områdene som beites av sau. Foto: Dagmar Hagen.

Selv om det er flere naturtyper som kan ha behov for restaurering og skjøtsel i Rinnleiret har vi i denne rapporten begrenset oss til å vurdere tiltak knyttet til naturtypen sanddynemark. De ustabile sanddynene forekommer i de ytre delene av verneområdet, men brune dyner og dynehei dekker forholdsvis store arealer (**Figur 3.3**).



**Figur 3.3.** Oversikt over registrerte polygoner av sanddynamark innenfor Rinnleiret naturreservat. Hentet fra Naturbase 26.9.2022.

## 3.2 Hosensand

Hosensand landskapsvernområde ble opprettet i 1987. Formålet med vernet er

- å verne en lokalitet med helt spesielle kvaliteter som botanisk verneområde, bl.a. et flygesandfelt som er unikt i denne del av landet og en tindvedskog og en bjørkeskog som på grunn av skjellsandunderlaget danner helt spesielle vegetasjonstyper og
- å sikre et av de største tindvedbestand i Norge, hvis beliggenhet så langt ute på kysten gjør området ekstra verneverdig.

Det er utarbeidet en forvaltningsplan for landskapsvernområdet (Misfjord 2016). Området ble kartlagt etter NiN i 2017 (Wangen mfl. 2017) og det ble gitt råd om skjøtsel av området (se også Andersen 2018). Noen tiltak ble gjennomført 2019: fjerning av noen trær og busker samt åpning av feltsjiktet. Det mangler imidlertid dokumentasjon på hvor tiltakene ble gjennomført. I 2021 ble det gjennomført en kartlegging av tilstand, vurdering av tindvedbestanden samt av øvrig naturmangfold (Gaarder 2021). Vi vurderer kunnskapsgrunnlaget om tilstand og naturmangfold som godt med disse rapportene som grunnlag, og vi henviser særlig til Gaarder (2021) for en nærmere beskrivelse.

Det meste av arealet innenfor Hosensand LVO er kartlagt som sanddynamark og seminaturlig sanddyneeng med klart hevdpreg eller svakt preg av gjødsling (**Figur 3.4**).



**Figur 3.4.** Oversikt over registrerte polygoner av sanddynemark og seminaturlig sanddyneeng innenfor Hosensand landskapsvernområde. Hentet fra Naturbase 26.9.2022.

Arealene preges av ulik grad av gjengroing. Det er flere naturtyper som kan ha behov for restaurering og skjøtsel i Hosensand. Arealet øst for veien består av bjørkeskog på skjellsand, som var en viktig del av verneformålet på vernetidspunktet. Området på den lille knausen helt vest i verneområdet er tegnet ut som seminaturlig sanddyneeng, men er grunnlendt og mindre sanddynepreget enn de andre arealene og er delvis gjengrodd. Det er en del gjengroing her, men i forhold til verneformålet anser vi dette arealet som lavere prioritet for tiltak. Vi har imidlertid i denne rapporten begrenset oss til å vurdere seminaturlige sanddyneenger (**Figur 3.5**) og tindvedskogen (**Figur 3.6**).

Hosensand ligger på Stokkøya i Åfjord kommune, der turismen har tatt seg opp de seneste årene. Stokkøya strandhotell ligger som nærmeste nabo. Per 2022 går en delvis merket sti, som er tilrettelagt med et par bruer og en trapp, gjennom de øvre delene av sanddynene. Det er gitt dispensasjon til denne tilretteleggingen. Stien er ikke preget av stor ferdsel og slitasje. Camping er forbudt i verneområdet, men det foregår noe ulovlig telting i sommersesongen ifølge driverne av strandhotellet.



**Figur 3.5.** Sanddyneengene i Hosensand er i gjengroing. Foto: Marianne Evju.



**Figur 3.6.** Tindvedkrattene er en viktig del av verneformålet, men er gammelt, med lite forynging. Foto: Dagmar Hagen.



I tidligere rapporter er det gitt råd om skjøtselstiltak for Hosensand, og disse oppsummeres kort under.

Wangen mfl. (2017) gir følgende skjøtselsråd:

- beite, fortrinnsvis med storfe, i hele verneområdet. Ved behov for prioritering:
  - starte i områdene som er minst gjengrodde i nord
  - fortsette med områder i tidlig gjenvekstsukkesjonsfase
  - så til slutt i områder med sein gjenvekstsukkesjonsfase
- når beitet virker god etablert, kan det startes gradvis tynning og systematisk fjerning av lauvtrær og eventuell tynning av tindved.
- systematisk fjerning av fremmede arter

I Andersen (2018) legges følgende skjøtselsråd til grunn, der arealet vest for den vestre hytta er høyest prioritert:

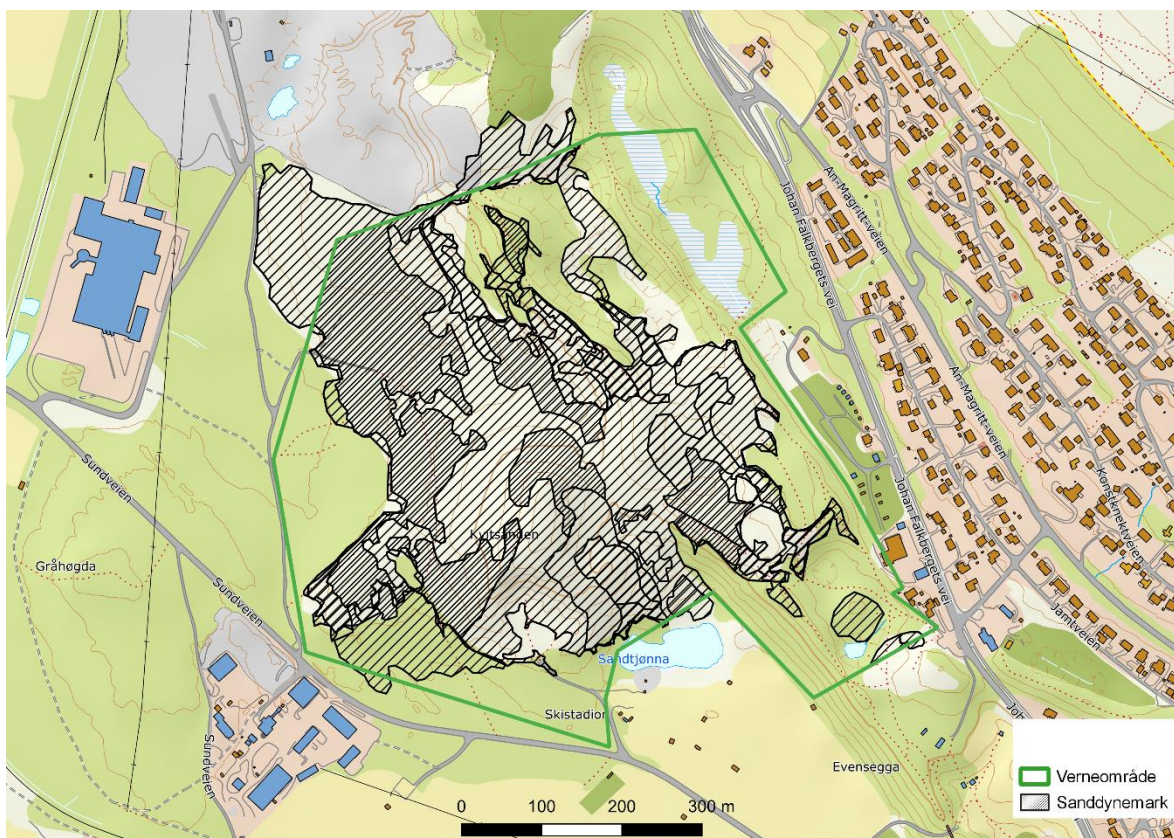
- beite med storfe
- alt av hagebusker og fremmede treslag skal fjernes
- alt av rogn, selje og bjørk skal tas ut, unntatt i skråningen helt i sør, hvor store bjørker skal settes igjen
- tette einerkratt skal tynnes slik at ca. 40 % tas ut, fortrinnsvis ved å rykke opp med rot
- tette rosekratt skal tynnes slik at ca. 40 % tas ut, ved å rykke opp med rot
- tindved kan tynnes for å øke framkommelighet for beitedyr, ved å fjerne døde tindvedtrær og grener av tindved, men dog uten å fjerne tindvedkjuke
- arbeidet må skje om vinteren og være ferdig til 1. april.

Gaarder (2021) oppsummerer aktuelle tiltak på følgende måte:

- gjeninnføre storfebeite
- forsøke bruk av geiter med tilhørende no-fence-teknologi
- etablere slåtteeenger på deler av området
- maskinell restaurering kun i samgang med gjeninnføring av beite

### 3.3 Kvitsanden

Kvitsanden landskapsvernområde i Røros kommune ble opprettet i 2004 og dekker 0,4 km<sup>2</sup> (**Figur 3.7**). Formålet med vernet er «å bevare et spesielt flygesandområde, med både stabiliserte og mobile sanddyner, som er enestående i denne delen av Midt-Norge, samt å bevare sanddynene som del av kulturlandskapet ved Røros.» Verneforskriften tillater forvaltningsmyndigheten å gjennomføre skjøtselstiltak for å fremme verneformålet.



**Figur 3.7.** Oversikt over registrerte polygoner av sanddynemark innenfor Kvitsanden landskapsvernområde. Overlappende polygoner skyldes sannsynligvis flere lag av kartlegging. Hentet fra Naturbase 24.10.2022.

Fra slutten av 1800-tallet ble sandflukt fra Kvitsanden sett på som et stort problem områdene rundt, og det ble satt i gang skogplanting og annen utplanting (se gjennomgang i Hagen & Ødegaard 2013). I dag er særlig buskfuru godt etablert og i spredning inn i sanddynene (**Figur 3.8**). Buskfuru er vurdert å ha svært høy risiko (SE) på den norske Fremmedartslista (Artsdatabanken 2018b). Både buskfuru og stedeagne arter som sandgråmose, lyngarter og bjørk bidrar til gjengroing av sanddynene. Gjengroingen kan påvirke verneverdiene, gjennom at dynamikken i sanddynene opphører. Flere sjeldne insekter er påvist i Kvitsanden.



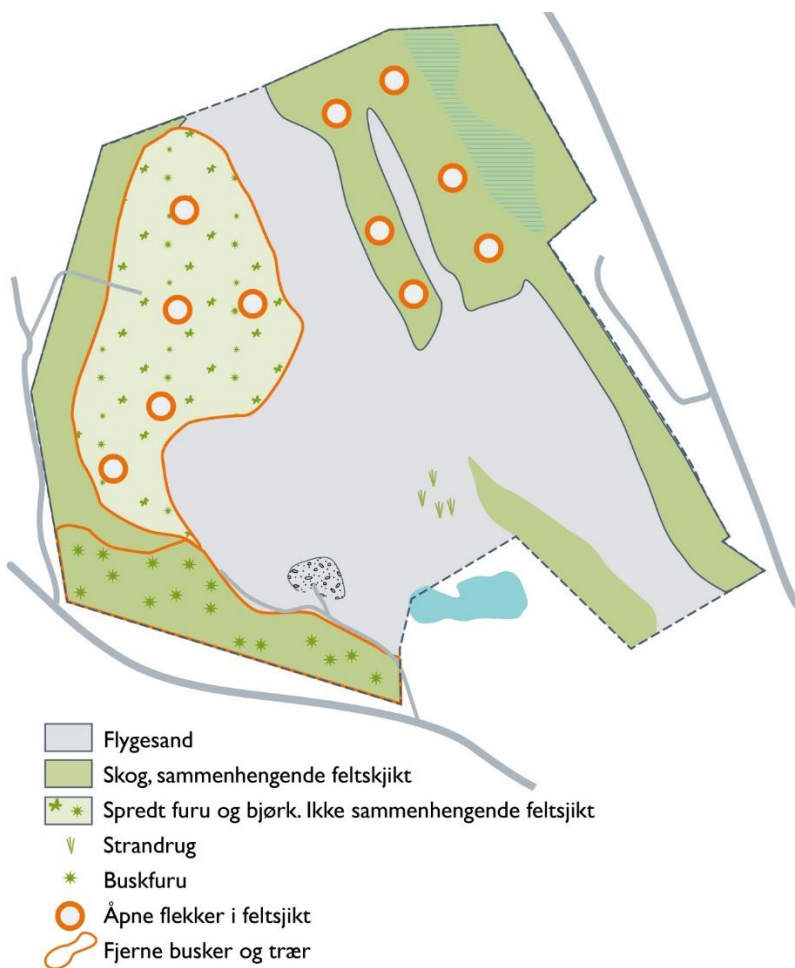
**Figur 3.8.** Buskfuru og løvtrær som etablerer seg i flygesandområdet, bidrar til å binde sand og bremse dynamikken. Foto: Marianne Evju.

Det er gjennomført noe fjerning av blåleddved innenfor verneområdet, men det er i dag mye både store og små blåleddved, spesielt i skogen.

Kvitsanden ligger nær Røros sentrum og er mye brukt til friluftsliv og hundelufting. Nærliggende skoler og barnehager bruker spesielt de sørlige delene i undervisning og leik. Verneområdet ligger som et friområde midt mellom svært mangfoldig arealbruk, som delvis er regulert og delvis har noe uklar status. Jordbruksområder, industri, avfallsplass, motorcrossbane, frisbeegolf, veier og camping er eksempler på aktiviteter som foregår helt inntil verneområdet på alle kanter.

Hagen & Ødegaard (2013) gjennomførte feltbefaring i Kvitsanden i 2012 og utarbeidet forslag til tiltak i landskapsvernområdet. De anbefalte å prioritere skjøtselstiltak i arealer der det vil gi mest gevinst for opprettholdelse av sanddynedynamikken og samtidig er gjennomførbart i forhold til økonomi og logistikk. Følgende anbefalinger ble gitt (**Figur 3.9**; Hagen & Ødegaard 2013):

- ikke prioritere tiltak i sammenhengende skogsområder av furu og bjørk med godt utviklet feltsjikt
- i skog med glissent feltsjikt: lage åpne vegetasjonsløse flekker i sanden i sørvestvendte skråninger
- fjerning av buskfuru prioriteres i områder som truer de ustabile sanddynene.
- blåleddved (*Lonicera caerulea*; SE svært høy risiko) bør også fjernes
- fjerning av småbjørk bør prioriteres i arealene nærmest dynene.
- fordi fjerning av alt felt- og busksjikt i områder med oppslag av bjørk kan være for omfattende, foreslås det å fjerne/åpne vegetasjonsdekket på mindre flekker spredt utover.



**Figur 3.9.** Forslag til restaureringstiltak i Kvitsanden (hentet fra Hagen & Ødegaard 2013).

## 4 Aktuelle tiltak i sanddynemark

I kunnskapsgrunnlaget for sanddynemark, som er utarbeidet som bakgrunn for forvaltningens oppfølgingsplan for truet natur (Aalberg Haugen mfl. 2018), anbefales følgende tiltak for å bedre tilstand:

- uttak av fremmede arter
- fjerning av plantefelt og leplantinger
- husdyrbeite
- tilrettelegging for kanalisering av ferdsel
- skape nakne sandområder

Av disse er husdyrbeite et skjøtselstiltak, mens de andre tiltakene kan karakteriseres som restaureringstiltak, som kan gjennomføres en gang eller med mange års mellomrom. Som vi viser nedenfor, vil jevnlig oppfølging av tiltakene være nødvendig. Alle disse tiltakene er relevante og aktuelle for Rinnleiret, Hosensand og Kvitsanden. I tillegg er gjengroing med stedege busker og trær en trussel mot verneformålet i alle tre verneområdene, og uttak av disse også er et aktuelt tiltak for å bedre tilstanden. Tiltak i tindvedkratt er et spesialtilfelle av uttak av en stedege art, som beskrives separat nedenfor og som er aktuelt både i Hosensand og Rinnleiret.

### 4.1 Uttak av fremmede arter

Bekjempelse av fremmede arter foregår i mange verneområder med sanddynemark, og erfaringene fra andre områder er direkte relevante for de tre verneområdene. Problemstillingene og behov for tiltak er litt ulike i de tre områdene:

I *Kvitsanden* er blåleddved den vanligste fremmedarten. Blåleddved har etablert seg i fjellnær skog flere steder i Midt-Norge (Elven mfl. 2018, Prestø 2019) og det er gjennomført en del fjerning i Røros og nabokommuner. Store planter bør kappes og stubbebehandles med plantevernmidler (Blaalid mfl. 2017), mens små busker kan dras opp med rot (Prestø 2019). Ettersom blåleddved spres med fugl, og bestandene er store i nærområdene, må en forvente en kontinuerlig nyetablering av individer innenfor verneområdet (se også Prestø 2019), og fjerning bør gjennomføres jevnlig, f.eks. hvert 5. år.

I *Rinnleiret* er det kraftig oppslag av rynkerose og allerede i flere år har forvaltningsmyndighetene kappet ned rynkerosekratt. Rynkerose er vanskelig å bli kvitt gjennom mekanisk fjerning, da selv små rotfragmenter kan spire (Kollman mfl. 2011, Direktoratet for naturforvaltning 2013). Rynkerose er en aggressiv og raskvoksende fremmed art og det er viktig å fortsette bekjempelsen jevnlig for å bedre tilstanden i verneområdet.

I *Hosensand* er fremmede arter et mindre problem på nåværende tidspunkt, men også her er det noe rynkerosekratt og fremmede hageplanter som potensielt kan bli et større problem. Et viktig tiltak er å følge med på utviklingen og fjerne potensielle problemarter før de klarer å etablere større bestander.

### 4.2 Fjerning av plantefelt og leplantinger

Plantefelt og leplantinger har vært et mye brukt tiltak i flygesandsområde for å beskytte omkringliggende områder mot sandflukt. Slike plantinger endrer dynamikken i sanddyneområder gjennom å binde sanda, og de fører til endrede fysiske forhold og endringer i artssammensetning. Der plantingene har stabilisert sandjorda kommer andre arter inn og det etableres et sammenhengende felt- og bunnsjikt som stanser all sandflukt. Nålestrø fra bartrær i plantefeltene hindrer etablering av arter som er avhengige av åpne sandfelt. I tillegg fungerer feltene som spredningskilder for ulike treslag, som igjen bidrar til gjengroing av sanddynene (Evju mfl. 2018).

Leplantinger er først og fremst en utfordring i *Kvitsanden*, der store mengder buskfuru er plantet og sprer seg innover i de mobile dynene. I de sentrale dyneområdene i *Kvitsanden* bør buskfuru fjernes med rot (dvs. oppgraving) for å fjerne også felt- og bunnsjikt og hindre vegetasjonsetablering rundt stubbene. Motorsag, gravemaskin og traktor bør tas i bruk for å ta opp buskfurua og fjerne hogstavfallet (se også Hagen & Ødegaard 2013). Omfanget av tiltaket må vurderes opp mot kostnader og arbeidsomfang.

I *Rinnleiret* bidrar nærliggende plantefelt som frøkilder til nye grantrær innenfor verneområdet. Fjerning av dette plantefeltet vil hindre videre spredning av gran inn i verneområdet. Oppslag av gran i *Rinnleiret* bør også tas ut. Det er ikke registrert noe særlig oppslag av bartrær fra plantefelt innenfor verneområdet på *Hosensand*, men i nærområdene er det plantefelt med sitkagran og det har vært en rekke aksjoner for å fjerne «pøbelgran» på *Stokkøya*. Det er et godt tiltak å følge med nyetablering av gran og sitkagran i disse to verneområdene og fjerne oppslag før det blir et større problem.

Alt hogstavfall bør fjernes fra verneområdene for å hindre at hogstavfallet bidrar til sandbinding og øker gjengroingstakten og også av estetiske hensyn.

### 4.3 Fjerning av stedegne busker og trær

Også stedegne busker og trær, som bjørk og rogn, etablerer seg når gjengroingen tiltar. Disse bør også fjernes for å reetablere dynamikken i sanddynene. Hogst av løvtrær kan imidlertid gi stort krattoppslag og må følges opp med løpende skjøtsel i form av gjentakende hogst og beite.

Innenfor de sentrale dyneområdene i *Kvitsanden* bør bjørk og andre trær fjernes med rot (dvs. oppgraving). I *Hosensanden* anbefales ikke fjerning av trær uten først å ha fått på plass husdyrbeite, som kan bidra til å holde krattoppslag nede.

I alle tilfeller bør alt hogstavfall fjernes fra verneområdene.

### 4.4 Fjerning og skjøtsel av tindvedkratt

Tindvedkrattene er et særpreget element i mange av sanddyneverneområdene i Trøndelag, og bevaring av dem inngår også i verneformålet for flere områder, inkludert *Rinnleiret* og *Hosensand*. Tindved er nær truet (NT) på *Rødlista* for arter, og tindvedkjuke, som er spesialisert på tindved, er sårbar (VU; Artsdatabanken 2021). Samtidig er det tydelig at når arealbruken og skjøtelsen i og omkring tindvedområdene endres, påvirkes dynamikken, og bestandene kan bidra til gjengroing av sanddynene og dermed true denne naturtypen.

Tindved er en pionerart og er avhengig av lysåpne, forstyrrede områder for å etablere seg. Nyetablering av tindved kan skje både gjennom frøspredning og gjennom rotutløpere, og skjer i hovedsak i bart substrat (sand og grus). Ifølge *Skogen* (1972, sitert av *Fremstad & Skogen* 1991) har tindved ikke evne til re-kolonisering i områder med degenerert tindved, eller til å opprettholde bestanden i lengre perioder etter hvert som det dannes høyt humusinnhold i jorda.

Tidligere anbefalinger til skjøtsel av tindved i Trøndelag inkluderer (*Fremstad & Skogen* 1991, *Bele mfl.* 2011):

- fjerning av konkurrerende trær og busker. Tindved er konkurransesvak, og løvtrær som gråor, bjørk, hegg, osp og selje, samt gran og furu, bør fjernes der de står i konkurranse med tindved.
- rydding av skadde kratt. Bør fortrinnsvis gjennomføres der det fortsatt finnes friske busker som kan bidra til forynging. Busker med tindvedkjuke bør få stå.

- fjerning av høyt feltsjikt, både i utkant av kratt og der det er gjennomført rydding av kratt. Dette kan skje mekanisk, eller ved bruk av beitedyr etter rydding.
- regelmessig slått av tørre enger. Ved å slå områder som grenser til tindvedkrattet, kan en bidra til å øke arealene som tindved kan etablere seg på.
- oppbryting av kompakt jordsmonn
- forsøk med fjerning av vegetasjonsdekket. For Ørin naturreservat anbefales å forsøke å fjerne vegetasjonsdekket i en sone på 2 m rundt tindvedkratt, for å øke mulighetene for forynging.

Flere andre land har lignende utfordringer med tindved, fordi den er en truet art og også omfattet av EUs habitatdirektiv, samtidig som den lokalt fortrenger andre arter, sprer seg ukontrollert og endrer dynamikken i sanddynene. I **Vedlegg 1** har vi oppsummert deler av den omfattende forvaltningen av og erfaringene med bekjempelse og skjøtsel fra Irland og Storbritannia, samt bevaringsmålene for arten i EUs habitatdirektiv.

I *Rinnleiret* er økende tindvedbestander en utfordring. Tindvedkrattet i deler av området er gammelt og i (naturlig) kollaps. Det er samtidig stort oppslag av tindved i områdene omkring den gamle bestanden, som bidrar til å øke gjengroingstakten og begrenser sandflukt og den naturlige dyndynamikken. Her bør det gjennomføres en kombinasjon av restaureringstiltak og oppfølgende skjøtselstiltak, der store tindvedtrær fjernes for å tilrettelegge for foryngelse inne i dagens tindvedkratt, samtidig som oppslag av nye tindvedplanter fjernes ute i sanddyneområder for å hindre at arealet med åpen sand minker.

Også i *Hosensand* er tindvedkrattet gammelt og i naturlig kollaps, men det er i liten grad forynging. Tindvedbestanden skal ha gått kraftig tilbake etter at husdyrbeite opphørte på 1950-tallet (Misfjord 2016). Sonen med naturlige sanddyner er svært smal på Hosensand, og vegetasjonen er godt etablert innenfor stranda. Det etablerte tindvedkrattet er svært tett og med lite rom for nyetableringer. Dermed er det lite areal tilgjengelig for oppslag av ny tindved. For å øke foryngingen av tindved bør det tas ut store trær, slik at det blir åpninger i dette kratt. Slike tiltak må imidlertid følges opp av langsiktige skjøtselstiltak (husdyrbeite).

## 4.5 Husdyrbeite

Beite kan være et viktig skjøtselstiltak for å sikre verneformålet i sanddyneområdene på flere måter; sikre dynamikk i tindvedkrattet, opprettholde den seminaturlige sanddyneenga og bidra til å opprettholde åpne sandflater. Beite er et langsiktig skjøtselstiltak og dersom gjengroing har kommet langt, må det først gjøres restaurering, i form av å fjerne kratt, trær og ande uønskede arter. Dette gjelder spesielt på *Hosensand* og i deler av *Rinnleiret*. På *Kvitsanden* spiller beite tradisjonelt mindre rolle for å opprettholde verneformålet. Restaurering og skjøtsel må ses i sammenheng, og det bør ikke ryddes større områder enn man har mulighet til å følge opp med husdyrbeite (jf. også Bele mfl. 2011, og tekst i avsnittet over).

Det er en rekke utfordringer med å etablere og gjennomføre et langsiktig beiter regime i verneområder. Vi kan nevne noen eksempler: Det finnes opplysninger om beitetrykk og antall beitedyr i eldre kilder, men det er ikke nødvendigvis direkte overførbart til dagens dyreraser og tilstanden på områdene. Flere studier anbefaler storfebeite, men det er kjent at det kan oppstå konflikter med folk som bruker de samme områdene. Det er få grunneiere som driver med storfe og som kan stille sine dyr til disposisjon. Sau er mer selektive i sitt beite, og norske raser beiter i liten grad tindved eller andre busker. Geiter kan være et alternativ, dersom det kan løses i praksis.

Beite som skjøtsel krever langsiktige og detaljerte, områdespesifikke avtaler med bønder som stiller sine dyr til disposisjon for å sikre at beitetrykket blir optimalt ift. bevaringsmål for det enkelte området. Beitetrykk må også balanseres mot andre verneformål, slik som hekking av fugl, forekomst av sjeldne insekter og plantearter.

## 4.6 Kanalisering av ferdsel

Sanddyner er attraktive friluftsområder, og slitasje i vegetasjonsdekket og fragmentering av biotoper som følge av mye ferdsel er en utfordring i mange sanddyneområder (Evju mfl. 2018). Alle de tre verneområdene er attraktive for ferdsel, og det er mye folk som besøker områdene. *Rinnleiret* og *Hosensand* er nydelige badestrender med stor utfart, spesielt i sommersesongen. *Kvitsanden* ligger i Røros sentrum er mye brukt til nærfriluftsliv, hundelufting og lekeområde for skoleklasser. I randsonen er det etablert en frisbeegolfbane med 11 hull, og det er ønske om å utvide denne med 7 hull inne i landskapsvernområdet. Den typen aktivitet skaper mye ferdsel, til dels kanalisert (hoveddelen av ferdselen går mellom utkast og kurver), men også spredt ferdsel (på jakt etter frisbee som havner utenfor planlagte baner).

Sanddynevegetasjonen er tråkksvak, og mye tråkkslitasje kan føre til sandflukt og endret artsammensetning i sanddyner. For invertebrater som lever i sand, kan trakk dessuten medføre ødeleggelse av leveområder (Åstrøm mfl. 2021). I sanddyneområder i gjengroing kan derimot trakk være positivt, da det bidrar til å øke areal uten vegetasjon og dermed sikre habitat for arter som trenger åpen sand. Forvaltning og regulering av ferdsel er dermed svært komplisert og kan delvis sammenliknes med å finne riktig beitetrykk (se forrige punkt).

## 4.7 Skape åpne sandområder

Å etablere åpne, vegetasjonsløse flekker kan være et viktig tiltak for å sikre sjeldne insektarter, samt bidra til mer dynamikk i sandområdene.

Det er ikke så mange vitenskapelige studier som har sett på gjenåpning av sandområder (Brunbjerg mfl. 2015, Batsleer mfl. 2022), men det finner en del erfaring med praktiske tiltak, særlig i Sverige (sandlife.se, se også Hagen & Ødegaard 2013, Ødegaard mfl. 2011). Basert på dette anbefales at vegetasjonsdekket og jordsmonnet fjernes i områder med tjukt jordsmonn, mens i områder med tynt jordsmonn kan pløying og harving være nok. Erfaringene viser at tiltakene bør gjøres i en rotasjonssyklus, for å sikre stadig nye åpne områder og områder i ulike suksesjonsstadier. Spesielt i *Kvitsanden* ser det ut til at gjenvekst av mosedekke kan skyldes en kombinasjon av endret påvirkning og klimatiske forhold (fuktigere somre). Ettersom dette er påvirkningsfaktorer som vil fortsette, vil det mest sannsynlig være nødvendig stadig å gjenta tiltakene for å opprettholde verneverdiene. Frekvens og omfang på slike tiltak må tilpasses det enkelte området og behovet må vurderes og følges opp av forvaltningsmyndighetene.



## 5 Anbefalte tiltak

I kapittel 3 har vi beskrevet kunnskap om verneområdene og om igangsatte og foreslåtte tiltak i andre rapporter. I kapittel 4 har vi beskrevet en meny av tiltak som er særlig aktuelle i sanddynemark som naturtype, og diskutert tiltakene ift. behov i de tre verneområdene. I dette kapitlet sammenstiller vi informasjonen om aktuelle tiltak (f.eks. **Figur 5.1**) og hvordan de bør gjennomføres for å bidra til å bedre tilstanden i verneområdene.

Der vi foreslår prioriteringer, gjelder dette hvordan eller hvor innenfor det aktuelle verneområdet at forvaltningen bør prioritere å gjennomføre tiltaket, gitt begrensede ressurser.



**Figur 5.1.** Oppslag av gran bør fjernes i Rinnleiret naturreservat. Foto: Dagmar Hagen.

## 5.1 Rinnleiret

Hovedformålet med tiltak på Rinnleiret er å opprettholde og øke dynamikken i sanddynene, dvs. å reversere gjengroingen. I praksis vil det innebære å prioritere tiltak som bidrar til å opprettholde åpne sandområder gjennom å redusere lyngdominans og øke grasandelen i dyneheiene, for å gjøre området mer attraktivt for beite, redusere gjengroing med tindved, rynkerose og andre busker og trær særlig i de mobile dynene (**Tabell 5.1**).

**Tabell 5.1.** Sammenstilling av nødvendige tiltak i Rinnleiret naturreservat. Detaljert beskrivelse av tiltak står i kapittel 4. Prioriteringer er gjort ut fra verneformål og gjennomførbarhet (inkludert logistikk, forventet effekt av tiltak og mulige konflikter med andre typer bruk).

Restaureringsmetode	Beskrivelse av tiltak i Rinnleiret	Prioriteringer
<b>Uttak av fremmede arter</b>	Uttak av rynkerose og oppslag av gran iht. skjøtelsesplan. Hogstavfall bør fjernes.	Opprettholde dagens regime med fjerning, og fjerne hogstavfall. Prioritere områder i grenseområder mot sanddyner.
<b>Fjerning av plantefelt og leplantinger</b>	Fjerne oppslag av gran fra plantefelt utenfor området (se forrige pkt).	Se over
<b>Fjerning av stedegne busker og trær</b>	Fjerne oppslag av lauvtrær. Hogstavfall bør fjernes.	Kan samordnes med uttak av rynkerose.
<b>Skjøtsel av tindved</b>	En kombinasjon av restaureringstiltak og oppfølgende skjøtselstiltak:  Fjerne store tindvedtrær for å tilrettelegge for foryngelse inne i dagens tindvedkratt.  Fjerne oppslag av nye tindvedplanter ute i sanddyneområder for å hindre at arealet med åpen sand minker.	Fjerne oppslag i arealer som kan true forekomst av stor elvebreddeedderkopp, og i randsoner mot hvite og grå sanddyner.
<b>Kanalisering av ferdsel</b>	Åpne kratt og vedlikeholde gjerder for å styre ferdsel bort fra edderkoppen og hekkende fugl.	
<b>Skape nakne sandområder</b>	Fjerne vegetasjon i felt og bunnsjikt som etablerer seg innover i de nakne sandområdene. Tiltaket følges opp regulært.	Prioritere areal i og nær hvite dyner og nær forekomst av edderkoppen.
<b>Husdyrbeite</b>	Etablere storfebeite i henhold til skjøtelsesplan.  Alternativt: Opprettholde sauebeite og regulere med inngjerding.	Beitetrykk av sau kan reguleres med midlertidige gjerder som flyttes etter behov, og kan ses i sammenheng med tiltakene over (skjøtsel av tindvedkratt, skape nakne sandområder).

## 5.2 Hosensand

Hovedformålet med tiltak på Hosensand er å øke foryngingen av tindved, samt å bedre tilstanden i de semi-naturlige sanddyneengene som er i sterk gjengroing. En bedret tilstand vil være positivt for de botaniske kvalitetene som er sentrale i verneformålet. Med utgangspunkt i verneformålet og tidligere anbefalte tiltak (Wangen et al. 2017, Gaarder 2021), samt gjennomgang av aktuelle restaureringsmetoder (kapittel 4) anbefaler vi følgende tiltak og prioriteringer (**Tabell 5.2**). Vi er i hovedsak enig med Geir Gaarders (2021) råd om skjøtsel i Hosensand.

**Tabell 5.2.** Sammenstilling av nødvendige tiltak i Hosensand landskapsvernområde. Detaljert beskrivelse av tiltak står i kapittel 4. Prioriteringer er gjort ut fra verneformål og gjennomførbarhet (inkludert logistikk, forventet effekt av tiltak og mulige konflikter med andre typer bruk).

Restaureringsmetode	Beskrivelse av tiltak i Hosensand	Prioriteringer
<b>Uttak av fremmede arter</b>	Fjerne oppslag av fremmede hageplanter og busker.	Følge med på utviklingen og fjerne før det blir et problem.
<b>Fjerning av plante-felt og leplantinger</b>	Oppslag av gran og sitkagran fra plante-felt bør fjernes, og hogstavfall tas ut.	Se over.
<b>Fjerning av sted-egne busker og trær</b>	Fjerne oppslag av lauvtre og einer ute i åpen kulturmark og i ytre sone mot flygesandsområder. (Einer er allerede fjernet i mindre områder).	Prioritere tiltak i og nær sanddyneeng. Må kombineres med langsiktig skjøtsel (i form av beite eller slått).
<b>Skjøtsel av tindved</b>	Ta ut store trær for å etablere åpninger i tette kratt. Fjerne røtter så det blir åpne områder.	Åpne opp for naturlige foryngelse er presisert i forvaltningsplanen. Fjerne fra kanten og innover. Starte i nord der gjengroingen er minst. Må kombineres med langsiktig skjøtsel (i form av beite)
<b>Kanaliserings av ferdse</b>	Håndheve verneforskriftens regler for ferdse.	
<b>Skape nakne sand-områder</b>	Fjerne bunnvegetasjon i flekker i sanddyneeng.	Områder nær eksisterende sanddyner.
<b>Husdyrbeite og/ eller slått</b>	Etablere beite i gammel beitemark. Storfebeite er dokumentert som god løsning, men kan gi konflikter med andre brukere. Usikkert om geit kan være et alternativ.  Dersom beite ikke kommer i gang, må engene slås og høyet tas ut.  Husdyrbeite i tindvedkratt etter at det er åpnet opp.	Skjøtsel av seminaturlig sanddyneeng er prioritert i forvaltningsplanen.  Områdene som er utpekt i Gaarder mfl. (2021) bør prioriteres for slått årlig/annet hvert år, dersom beite ikke kommer på plass.  Beitetrykk kan reguleres med midlertidige gjerder som flyttes etter behov, og kan ses i sammenheng med tiltakene over (skjøtsel av tindvedkratt, skape nakne sandområder).

### 5.3 Kvitsanden

For Kvitsanden er hovedprioritet å restaurere dynamikken i sanddynene, slik at verneformålet, som peker på det spesielle flygesandområdet med både stabiliserte og mobile sanddyner, ivaretas. Aktuelle tiltak er sammenstilt i **Tabell 5.3**

**Tabell 5.3.** Sammenstilling av nødvendige tiltak i Kvitsanden landskapsvernområde. Detaljert beskrivelse av tiltak står i kapittel 4. Prioriteringer er gjort ut fra verneformål og gjennomførbarhet (inkludert inngang, forventet effekt av tiltak og mulige konflikter med andre typer bruk).

Restaureringsmetode	Beskrivelse av tiltak i Kvitsanden	Prioriteringer
<b>Uttak av fremmede arter</b>	Uttak av blåleddved i hele verneområdet.  Fjerne oppslag av buskfuru innover i sanddynene.	Fjerning av buskfuru bør starte fra de åpnere sandområdene og fortsette mot skogen. En bør dele opp arealet og ta del for del over år.
<b>Fjerning av plante-felt og leplantinger</b>	Hogge plantinger av buskfuru.	Vi anbefaler ikke å prioritere uttak av buskfuruskogen i første omgang. Uttaket er ikke avgjørende i fht verneformål. Se imidlertid tiltaket over.
<b>Fjerning av sted-egne busker og trær</b>	Fjerne oppslag av trær, busker og kratt som sprer seg innover sanddynene.	Starte i sentrale deler av verneområdet i nord-sørretning.
<b>Kanaliserings-ferdsel</b>	Ferdselen kan bidra til å holde sanddyneområder åpne, og dagens ferdsel, som i hovedsak er kanalisert, men med noe spredt ferdsel som bidrar til små åpne flekker, er ikke i strid med verneformålet. Samtidig vil åpning for organisert ferdsel (frisbeegolfbane) medføre et nytt og ukjent ferdselstrykk som ikke er ønskelig ift. verneformålet.	Det er uklart hvilket omfang og regulering frisbee-aktiviteten vil få (også i dagens anlegg utenfor verneområdet) og dermed er det også uklart hvilken effekt dette vil få på naturmangfoldet og sanddynene. Vi anbefaler derfor ikke aktiviteter som gir økt ferdselstrykk i verneområdet.
<b>Skape nakne sand-områder</b>	Fjerne feltsjikt og bunnsjikt av moser i de åpne sanddynene. Lage åpne flekker i sørvest-vendte skråninger nær skogen (av hensyn til insekter)	Starte i sentrale deler av verneområdet i nord-sørretning.
<b>Husdyrbeite</b>	-	-

## 5.4 Oppsummering, oppfølging og evaluering

Det finnes mye god kunnskap, anbefalinger og erfaringer om tiltak for de tre verneområdene, og vi har i denne rapporten sammenstilt dette kunnskapsgrunnlaget og sammenstilt forslag til tiltak som kan bedre den økologiske tilstanden.

For at tilstanden i verneområdene skal bedres – og forbli bedre over flere år – trengs langsiktighet i planer og finansiering. Som vi har pekt på i de foregående kapitlene, må tiltak følges opp for å virke etter hensikten.

Det er - avgjørende at alle tiltak dokumenteres:

- Hva er gjort, når, hvor og hvordan?
- Erfaringer med praktiske utfordringer?
- Evaluering av effektene av tiltaket?

Dokumentasjon og evaluering er helt sentralt for forvaltningen av disse tre verneområdene, men også for forvaltningen av andre verneområder med tilsvarende utfordringer.

I tillegg til å evaluere effekten av tiltaket for naturtypens tilstand kan evaluering vurderes mot kostnader for gjennomføring og nytte for og samfunnet. Sanddyner har – i tillegg til den høye verdien for biologisk mangfold – stor verdi for samfunnet som bruker områdene, f.eks. til friluftsliv eller beite, og de bidrar med viktige økosystemtjenester, som å bufre mellom sjø og bakenforliggende landarealer.

## 6 Referanser

- Andersen, J. E. 2018. Retningslinjer for skjøtsel i Hosensand landskapsvern- og plantefredningsområde. Notat. Fylkesmannen i Trøndelag.
- Aradottir, A.L. & Hagen, D. 2013. Ecological Restoration: Approaches and impacts on vegetation, soils and society. *Advances in Agronomy*. Vol. 120, 173-222.
- Artsdatabanken 2018a. Norsk rødliste for naturtyper 2018. <https://www.artsdatabanken.no/rodliste-fornaturtyper>
- Artsdatabanken 2018b. Fremmedartslista 2018. <https://www.artsdatabanken.no/fremmedarts-lista2018>
- Artsdatabanken 2021. Norsk rødliste for arter 2021. <https://www.artsdatabanken.no/lister/rodlisteforarter/2021>
- Batsleer, F., Van Uytvanck, J., Lamaire, J., Maes, D. & Bonte, D. 2022. Rapid conservation evidence for the impact of sheep grazing on a threatened digger wasp. *Insect Conservation and Diversity* 15: 149-156. DOI: 10.1111/icad.12532.
- Bele, B. & Nilsen, L.S. 2008. Bevaringsmål, skjøtsel og overvåking av biologisk mangfold i Rinnleiret naturreservat - status per 2008. *Bioforsk Rapport 3* (157). Bioforsk.
- Bele, B. & Norderhaug, A. 2006. Effekter av restaureringstiltak i Rinnleiret naturreservat og videre anbefalinger. *Bioforsk Rapport 1* (142). Bioforsk.
- Bele, B., Norderhaug, A., Thingstad, G., Ødegaard, F. & Falkdalen, U. 2011. Skjøtelsplan og bevaringsmål for Ørin naturreservat, Verdal kommune, Nord-Trøndelag. *Bioforsk Rapport 6* (110). Bioforsk.
- Bele, B., Thingstad, P.G. & Norderhaug, A. 2005. Registrering av biologiske verdier på Rinnleiret og utkast til skjøtelsplan for Rinnleiret naturreservat, Levanger og Verdal kommuner, Nord-Trøndelag. *Grunn kunnskap Vol. 9 Nr. 120 - 2005*. Planteforsk.
- Bele, B., Thingstad, P.G. & Ødegaard, F. 2014. Skjøtelsplan for Rinnleiret naturreservat, Levanger og Verdal - revidering og evaluering av igangsatte tiltak. *Bioforsk Rapport 8* (134). Bioforsk.
- 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.
- Brunbjerg, A.K., Jorgensen, G.P., Nielsen, K.M., Pedersen, M.L., Svenning, J.C. & Ejrnaes, R. 2015. Disturbance in dry coastal dunes in Denmark promotes diversity of plants and arthropods. *Biological Conservation* 182: 243-253. DOI: 10.1016/j.biocon.2014.12.013.
- Direktoratet for naturforvaltning 2013. Handlingsplan mot rynkerose *Rosa rugosa*. DN-rapport 1-2013. Direktoratet for naturforvaltning
- Elven, R., Hegre, H., Solstad, H., Pedersen, O., Pedersen, P.A., Åsen, P.A., Bjureke, K. & Vandvik, V. 2018. *Lonicera caerulea*, vurdering av økologisk risiko. Artsdatabanken.
- Erikstad, L. & Hagen, D. 2022. Restaurering av Svea og Lunckefjell: Perspektiver på landskap, prosesser og utseende. Arica-writings. [Restoration of Svea and Lunckefjell area: Perspectives on Landscape, Processes and Appearance — Artica Svalbard](#).
- Evju, M., Høitomt, T., Ihlen, P. G., Aarrestad, P. A. og Grytnes, J.-A. (2018). Sanddynemark, Fjell og berg. Norsk rødliste for naturtyper 2018. Artsdatabanken, Trondheim. Hentet 05.10.2022 fra: <https://artsdatabanken.no/RLN2018/58>
- Fremstad, E. & Skogen, A. 1991. Tindvedkrattene på Ørin i Verdal, Nord-Trøndelag. NINA Utredning 20. Norsk institutt for naturforskning,
- Gaarder, G. 2021. Hosensand landskapsvernområde. Evaluering av skjøtsel. Miljøfaglig utredning Notat 2021-N45. Miljøfaglig utredning.

- Hagen, D. & Ødegaard, F. 2013. Vurdering av skjøtselsbehov i Kvitsanden landskapsvernområde, Røros. NINA Minirapport 427. Norsk institutt for naturforskning
- Hagen, D., Henriksen, P.S., Solli, S., Løkstad, V. & Evju, M. 2022. Fra skytefelt til nasjonalpark. Restaurering av Hjerkinnskytefelt på Dovrefjell. NINA Temahefte 86. Norsk institutt for naturforskning.
- Harris, M. 2014. Sea Buckthorn *Hippophae rhamnoides* management at North Bull Island, Dublin – an Irish UNESCO Biosphere reserve. Sand Dune and Shingle Network Newsletter, June 2014.
- Johansen, L., Grenne, S.N., Vesterbukt, P. & Bele, B. 2013. Naturtypekartlegging i Rinnleiret Naturreservat ved bruk av NiN (Naturtyper i Norge). Bioforsk Rapport 8 (135). Bioforsk.
- Kollmann, J., Brink-Jensen, K., Frandsen, S.I. & Hansen, M.K. 2011. Uprooting and burial of invasive alien plants: a new tool in coastal restoration? Restoration Ecology 19: 371-378. DOI: 10.1111/j.1526-100X.2009.00569.x.
- 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.
- Miljødirektoratet 2021. Restaurering av terrestrisk natur – forslag til konkrete prosjekter. Svar på oppdrag fra KLD. Notat.
- Miljødirektoratet 2022. Oppfølgingsplan for trua natur. <https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/arter-naturtyper/truede-arter-og-naturtyper/oppfolgingsplan-for-trua-natur/>
- Misfjord, K. 2016. Forvaltningsplan for Hosensand landskapsvern- og plantefredningsområde i Åfjord kommune 2016-2026. Rapport nr. 2-2016. Fylkesmannen i Sør-Trøndelag.
- Nilsen, L.S., Fløistad, I.S. & Bele, B. 2008. Bekjempelse av rynkerose (*Rosa rugosa*). Bioforsk Rapport 3 (163). Bioforsk.
- Prestø, T. 2019. Blåleddved *Lonicera caerulea* etablerer seg i fjellskog på Dovrefjell. Blyttia 77: 61-66.
- Regjeringen.no 2022. Statsbudsjettet 2022: A til Å. <https://www.regjeringen.no/no/statsbudsjett/2022/statsbudsjettet-2022-a-til-a/id2872800/?expand=2873736>
- Rooney, P., Houston, J. & Weaver, G. 2009. The conservation and management of sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides*) in the UK. Report of the workshop held at Saltfleby-Theddlethorp Dunes and Gibraltar Point SAC on 17-18 September 2009. Sand Dune and Shingle Network Occasional Paper No. 3. sea-buckthorn-in-uk.pdf (asharrison.com.au)
- Skogen, A. 1972. The *Hippophae rhamnoides* Alluvial Forest at Leinöra, Central Norway. A Phytosociological and Ecological Study. K. norske Vidensk. Selsk. Skr. 4, 1-115.
- Wangen, K., Tellnes, S. & Larsen, B. H. 2017. Basiskartlegging i Sør-Trøndelag 2017. Kartlegging av naturtyper i utvalgte verneområder etter NiN-2.1-metodikk. Miljøfaglig Utredning rapport 2017-27. Miljøfaglig utredning.
- Ødegaard, F., Brandrud, T.E., Hansen, L.O., Hanssen, O., Öberg, S. & Sverdrup-Thygeson, A. 2011. Sandområder - et hotspothabitat. Sluttrapport under ARKO-prosjektets periode II. NINA Rapport 712. Norsk institutt for naturforskning.
- Aalberg Haugen, I.M., Kyrkjeeide, M.O., Bjerke, J.W., Brandrud, T.E., Hegre, H., Jokerud, M., Vange, V., Westergaard, K.B., Øien, D.-I., Myklebost, H.E., Hanssen, O., Hassel, K., Järnegren, J., Endrestøl, A., Lyngstad, A., Nordén, J., Dervo, B., Evju, M., Mjelde, M., Nordén, B., Christie, H., Gjershaug, J.O., Pedersen, B., Austrheim, G., Mattisson, J., Ødegaard, F., Handberg, Ø.N., Magnussen, K., Dombu, S.V., Ruano, M., Daverdin, M., Jackson, C.R., Hanssen, F., Dervo, B. & Singaas, F.T. 2019. Tiltak for å ta vare på truet natur. Kunnskapsgrunnlag for 90 truede arter og 33 truede naturtyper. NINA Rapport 1646. Norsk institutt for naturforskning.
- Åström, S., Fjellberg, A., Løvbrekke, H. & Olsen, K.M. (2021). Edderkoppdyr: Vurdering av stor elvebreddeedderkopp *Arctosa cinerea* for Norge. Rødlista for arter 2021. Artsdatabanken. <https://www.artsdatabanken.no/lister/rodlisterforarter/2021/12714>

## Vedlegg 1. Bekjempelse og bevaring av tindved, erfaringer fra Europa

I Irland er det utarbeidet nasjonale bekjempelsesplaner for tindved, på grunn av observerte negative effekter på arter og habitater, i hovedsak ustabile sanddyner (primærdyner, hvite dyner, grå dyner). Aktuelle metoder for fjerning inkluderer 1) Nedkapping med stubbebehandling med plantevernmidler, der nedkappede greiner blir liggende (men dekkes til), for å unngå frøspredning, 2) injeksjon av plantevernmidler ved basis og fjerning når planten er død, og 3) opprykking med rot av levende planter (Harris 2014).

I Storbritannia har man en noe ambivalent tilnærming til tindved: den er stedegen enkelte steder på østkysten, men i spredning på grunn av aktiv utplanting og fuglespredning flere steder, både langs østkysten og andre kystområder. Her henviser vi til Rooney mfl. (2009). Den er både omfattet av EUs habitatdirektiv og sett på som en forvaltningsutfordring. På 1970-tallet ble det utarbeidet strategier for å kontrollere arten, men med ulike metoder avhengig av etableringsgrad: fjerning ved å rykke opp unge planter på steder med frøplanter, forsøk på eliminering på steder med relativt unge bestand, og kontroll på steder med etablerte bestand, dvs. tynning og fokus på å opprettholde annet biologisk mangfold, mens en andel av bestanden får utvikle seg naturlig. I Storbritannia er mye av tindvedbestandene relativt unge, etter opphør av særlig kaninbeite (på grunn av store tilbakeganger i kaninbestandene pga. sykdomsutbrudd) på 1950-tallet. Man vurderer at dynesystemene på østkysten er relativt smale og i liten grad kan bidra til utviklingen av nye områder med tindved – med den konsekvensen at eksisterende tindvedkratt vil modnes og degenerere, men ikke forynges.

For de områdene der tindved er stedegen og omfattet av EUs habitatdirektiv foreslår Rooney mfl. (2009) følgende bevaringsmål:

Attributt	Måleenhet	Målsetning	Kommentar
<b>Utbredelse</b>	Areal (da) av dyner med tindved, målt hvert 5. år med flyfoto	30% av tørre dyneområder dekket av tindvedkratt	
<b>Vegetasjonssuksessjon og -struktur</b>	Relative andeler av høydeklasser av tindved, målt hvert 5. år med flyfoto og målt hvert 10 år i felt.	Opprettholde minst tre høydeklasser av tindved.	Det er ukjent hvor lenge strukturell variasjon kan opprettholdes ved hjelp av kutting (rotasjon)
	Relative andeler av koloniserende (< 50 % dekning) tindved og etablert (> 50 % dekning) tindved, målt hvert 5. år med flyfoto og hvert 10. år i felt.	Opprettholde et spenn av aldersklasser av tindved, særlig: 30 % av kratt i koloniseringsfase, 10 % av kratt < 5 år, 20 % av kratt > 20 år  Også tillate 5 % av tindvedkratt å utvikle seg til skog.	Det kan være lettere å tilrettelegge for < 5 år-aldersklassen i et mer variert habitat.
<b>Fravær av ikke-stedegen flora</b>	Relativ andel av ikke-stedegne trær og busker, målt hvert 5. år med flyfoto og hvert 10. år i felt	< 5 % dekning av ikke-stedegne trær og busker	



Et område bør ha som overordnet målsetning å ha en blanding av habitater, f.eks. 30 % eng, 30 % kratt og 40 % miks.

Vanlige forvaltningstiltak i Storbritannia er krattrydding i tindvedkrattene (rotasjonsrydding), og de opprettholder også mobile primærdyner gjennom å rydde oppslag/nyetableringer av tindved. Utfordringer ligger imidlertid i balansen mellom å sikre primærdyner og hvite/grå dyner og å sørge for foryngelse av tindved. Rooney mfl. (2009) gjennomgår erfaringer med tiltak i ulike verneområder.

På Gibraltar Point National Nature Reserve er et viktig bevaringsmål å bevare en balanse mellom kratt og sanddyneenger gjennom beite og krattrydding. På grunn av stor ekspansjon av tindveden siden 1960-tallet, er det en målsetning å redusere arealet fra 62 % til 25-30 % av området. Mosaikken mellom eng og kratt er imidlertid viktig som hekkeområde. De finner at sauebeite reduserer koloniseringsraten av tindved, men tindved koloniserer likevel. Krattrydding sikrer en jevn aldersfordeling av tindved. De opererer med et rotasjonsregime, med rydding av ca. 0,5 ha tindved per år med en 20-års rotasjonstid. I hver blokk kuttes 75 % av tindveden, som enten brennes eller brukes til hekk (dead hedging). Etter rydding kommer det ofte et oppslag av nitrofile arter, disse fjernes ved lusing, plantevernmidler og beiting. Erfaringen herfra er at etterarbeidet etter rydding er omfattende. Ideelt sett burde øverste lag av jordsmonnet fjernes, men dette er krevende logistisk (og kan medføre nye inngrep). Et alternativ er å rykke opp tindveden med rot med maskinkraft, som også vil eksponere sand og være gunstig for naturtypen og mange av artene. De bruker en miks av sau og kyr – kyrne er effektive krattryddere ved å bushe seg gjennom tindvedkrattet og skape åpninger, som sauene så benytter. Sauerasen som benyttes, beiter tindved.

I et annet verneområde i England fant de imidlertid at å kutte tindved ikke førte til mer nyetablering og en mosaikk av tindvedstadier, men derimot at de kuttete individene fikk et voldsomt oppslag, som ga ensaldrete blokker av tett tindvedkratt. De er derfor tydelige på at kutting må følges av beite, og da av hebridsau (Hebridean sheep), som beiter på tindved (se også over). Rotasjonsrydding er dessuten også dyrt. I stedet har de valgt maskinell fjerning, og kontroll av gjenvekst med plantevernmidler. For å øke andelen eng, legges strø fra de slåtte engene rundt på det ryddete området. Disse områdene kan så gjerdes inn og beites for å kontrollere ettervekst, og så på sikt skal området ha et lavt beitetrykk, som skal tilrettelegge for en miks av tindvedkratt og eng.

En annen utfordring ved maskinell rydding av større områder er risikoen for etablering av andre uønskede arter (runderter, fremmede arter, pionerarter, eksempelvis svineblom, geitrams). Beiting kan være et nødvendig etter-tiltak.

Erfaringer fra East Lothian tilsier at tindvedkrattet raskt kommer tilbake om skjøtselen opphører. De brukte maskiner for fjerning (traktor med grab, i tillegg til folk med motorsag), fjernet om vinteren, og tok ut virket. Da finansieringen stoppet, kom tindveden tilbake. De har god erfaring med manuell fjerning av småplanter i kantene av store bestander. I tillegg bruker de nå grabb (på gravemaskin) til å dra opp større planter. Erfaringen er at å brenne direkte gir mye røyk (våt ved), mens å lagre biomassen over vinteren gir tørrere ved og bedre brann, men samtidig gir sandfangst som ikke er heldig for området.

Av plantevernmidler er det testet ut både glyfosfatbaserte produkter (eks. Roundup) og Triclopyr-emulgerbare konsentrerte baserte herbisider, f.eks. Timbrel og Nu-shot. Timbrel er selektiv på vedplanter. De andre kan pensles på stubber eller blader. Kjemisk kontroll ser ut til å være særlig effektivt på små planter og på gjenvekst, hvis det påføres på våren, 12 måneder etter kutting, med en etterbehandling om høsten (18 måneder etter kutting). Deretter må det følges med og eventuelt etterbehandles. Fra dette verneområdet har de også best erfaring med rydding, inngjerding og så beite av sau.





*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: 978-82-4264-4992-8

## 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](mailto:firmapost@nina.no)

Organisasjonsnummer 9500 37 687

<http://www.nina.no>



Samarbeid og kunnskap for framtidens miljøløsninger