

MÅL:

Stortinget vedtok i 1999 (St.meld. nr 11 (1998-99)) at Hjerkinns skytefelt skulle restaureres på en slik måte at «man får en betydelig naturvergevinst, og de arealene som skal innlemmes i framtidige verneområder skal tilbakeføres til en mest mulig opprinnelig naturtilstand». Restaureringsprosjektet fikk navnet Hjerkinns PRO og ledes av Forsvarsbygg.

Det ble etablert overvåking av vegetasjon i tilbakeførte veger i Hjerkinns skytefelt. Effekten av ulike tiltak for revegetering evalueres etter tre kriterier:

- 1) vegetasjonsdekning, 2) artsrikdom og 3) forekomst av introduserte og ikke-stedegne arter.

OPPDAGSGIVER:

Forsvarsbygg

STUDIEOMRÅDE:

Overvåkingsrutene ligger i tre vegstrekninger på totalt 1,2 km som ble fjernet i 2002. Vegene ble anlagt i 1960-årene ved å legge tilkjørte masser oppå uforstyrret vegetasjon. Alle rutene ligger 1000 m o.h. i lavalpin vegetasjonssone.

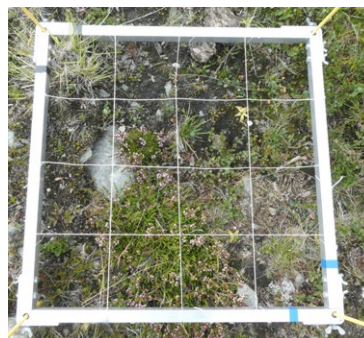
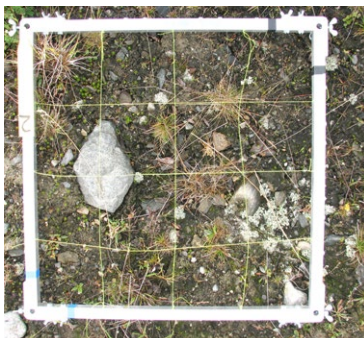
METODE:

I 2002 ble tilkjørte masser fjernet ned til opprinnelige terreng, og de øverste 20 cm av jordlaget ble rørt om. Tuer av stedegen vegetasjon ble satt spredt utover. Seks ulike revegeteringstiltak ble testet ut (se tabell 1). Overvåking av revegeteringen startet i 2004, og 65 permanente vegetasjonsruter på 0,5 x 0,5 m ble etablert. I 2014 ble det etablert 15 vegetasjonsruter i intakt vegetasjon som en referanse for utviklingen i de behandlede rutene.

Rutene er analysert i 2004, 2009, 2014 og 2019. Total vegetasjonsdekning (%), antall karplanter og forekomst av alle arter er registrert. Vi testet forskjeller mellom tiltakene ved hvert tidspunkt og over tid for hver behandling.

Vegetasjonen etablerer seg godt på restaurerte arealer i Hjerkinns skytefelt

Fjerning av veger og anlegg er en viktig del av Hjerkinns PRO. Som en del av forarbeidet ble det i 2002 fjernet 1,2 km veg i skytefeltet. Hensikten med forsøket («Piloten») var å få et grunnlag for vurdering av logistikk, sikkerhet, kostnader og vegetasjonstiltak i hovedprosjektet. Seks ulike tiltak for revegetering ble testet ut, og det ble etablert vegetasjonsovervåking for å dokumentere effekten av tiltakene over tid. I 2008 startet arbeidet med fjerning av vegnett i skytefeltet, og dette arbeidet vil holde fram til 2020. Resultatene fra overvåkingen har vært viktige for å anbefale løsninger.



Figur 1. Vegetasjonen etablerer seg over tid. Bildet til venstre er fra 2009 og til høyre er bilde av samme ruta i 2019. Behandlingen her er kun jordbearbeiding.

Tabell 1. Revegeteringstiltak og antall overvåkingsruter. Tilsådd blanding av torvstrø, alginatbindemiddel, vann og frø av kommersiell rødsvingel (*Festuca rubra*). Der ikke annet er angitt, er gruvegrus fjernet, toppjord rørt om og vegetasjonstuer satt spredt utover.

Kode	Navn	Antall ruter
J	Jordbearbeiding. Grunn-behandling gjort i alle tiltakene.	15
G	Gjødsel (20 kg fullgjødsel pr. mål)	15
GF	Gjødsel og frø	15
CGF	Blanding av cellulose, gjødsel og frø	5
S	Toppgrus (subbus; gruvegrus) kun omrørt, ikke fjernet.	10
SGF	Omrørt toppgrus (subbus) tilsatt gjødsel og frø	5
R	Referanseruter i intakt vegetasjon nær de tre vegstrekningene (etablert i 2014)	15

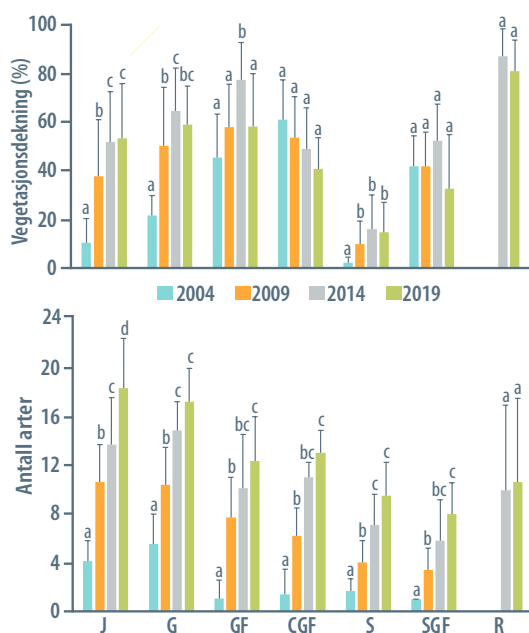
VEGETASJONEN ETABLERER SEG GODT — OG TILSÅDD GRAS HAR LITEN EFFEKT OVER TID

Tilsåing ga rask etablering av vegetasjonsdekke (figur 2), og i 2004 hadde de tilsådde rutene signifikant høyere dekning enn de som ikke var tilsådd. Rødsvingel utgjorde i snitt 93 % av den totale dekningen i disse rutene. Dominansen av rødsvingel har avtatt i de tilsådde rutene over tid (fra 53 % av total dekning i 2009, via 34 % i 2014 til 22 % i 2019).

Den totale vegetasjonsdekningen økte både i perioden 2004–09 og 2009–14 i de fleste rutene, men endret seg lite mellom 2014 og 2019. Etter 16 år er det små forskjeller i dekning mellom de ulike revegeteringstiltakene. Der toppgrus (subbus) ikke var fjernet, har det vært lav vegetasjonsdekning alle år og liten økning over tid. Resultatene viser tydelig at det er nødvendig å fjerne subbus for å få etablering av vegetasjon.

ARTENE KOMMER TILBAKE — GRAS OG URTER KOMMER FØRST

Det var få arter i rutene to år etter fjerning av vegene (figur 2), spesielt i de tilsådde rutene der rødsvingel dominerte, og i rutene med subbus. Antall arter pr. rute har økt over tid. I 2019 var det liten forskjell i artsrikdom mellom tiltakene, men det er flest arter der det verken er sådd eller gjødslet. I intakt vegetasjon var det i snitt færre karplanter enn i jordbearbeidings- og gjødslingsrutene. Vegetasjonen er imidlertid forskjellig i de tilbakeførte rutene og refranserutene. I de tilbakeførte rutene er det større andel gress og urter, mens i intakt vegetasjon dominerer vedvekster som dvergbjørk, krekling og tyttebær. Det ble ikke registrert etablering av fremmede arter i noen av rutene, men det vokser en del sølvbunke i de behandlede



Figur 2. Gjennomsnittlig (+ standardavvik) vegetasjonsdekning og artsantall i rutene i de forskjellige tiltakene i 2004, 2009, 2014 og 2019. Forskjellige bokstaver over stolpene viser at det er signifikante forskjeller mellom år for hvert enkelt tiltak, samme bokstav viser at det ikke er forskjell.

rutene som ikke er tilsådd av rødsvingel. Sølvbunke er en lokal art som er knyttet til gammel kulturmark og fremmes der det er naken jord.

Tuer med vegetasjon ble satt ut i alle veistrekningene. Det var en positiv sammenheng mellom antall arter i rutene og nærhet til innplantede tuer; denne effekten var tydeligst i de første årene etter tilbakeføringen. Dette indikerer at tuene er viktig for etablering av arter og vegetasjon, spesielt i starten av revegeteringen.

Figur 3. Resultatene fra pilotforsøket brukes ved storskala fjerning av vegnett i tidligere Hjerkinns skytefelt. Bildene er tatt fra samme sted før og etter fjerning av veg. Behandlingen er terrengforming og jordbearbeiding.



OPPSUMMERING OG VIDERE BRUK AV RESULTATENE

Gjødsling og tilsåing gir rask utvikling av et vegetasjonsdekke og har stor effekt på kort sikt, men på litt lengre sikt (7–16 år) er effekten liten sammenlignet med kun jordbearbeiding. Tilsådd gras utgjør stadig mindre andel av vegetasjonen i tilsådde ruter over tid, men har fortsatt betydelig dekning etter 16 år. Tilsådde ruter har noe arts mangfold enn ruter som ikke er sådd. Fjerning av toppgrus (subbus) er nødvendig for revegetering, ellers går etableringen av nye arter og utviklingen av et vegetasjonsdekke svært sakte.

Ved tilbakeføring av veg bør tilførte masser ned til opprinnelig terreng fjernes, for å gjenskape opprinnelig terreng. Vegetasjonstuer fra vegkantene gir et godt grunnlag for gjenvekst. Gjødsel og frø er overflødig ved tilbakeføring av vegnett. Disse resultatene er i tråd med andre resultater publisert fra Hjerkinns PRO.

Norsk institutt for naturforskning, NINA, er en uavhengig stiftelse som forsker på natur og samspillet natur–samfunn. Vår kompetanse utøves gjennom forskning, utredningsarbeid, overvåking og konsekvensutredninger. NINA har ca 275 ansatte.

NINA Fakta gir populariserte sammendrag av publikasjoner/prosjekter fra NINA.

RELEVANT LITTERATUR:

Hagen, D. & Evju, M. 2013. Using short-term monitoring data to achieve goals in a large-scale restoration. *Ecology & Society* 18(3): 29. <http://dx.doi.org/10.5751/ES-05769-180329>

Hagen, D., Hansen, T.-I., Graae, B.J. & Rydgren, K. 2014. To seed or not to seed in alpine restoration: introduced grass species outcompete rather than facilitate native species. *Ecol. Eng.* <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecoleng.2013.12.030>

Mehlhoop, A.C., Evju, M. & Hagen, D. 2018. Transplanting turfs to facilitate recovery in a low-alpine environment — What matters? *Applied Vegetation Science* 1-11. <https://doi.org/10.1111/avsc.12398>

REFERANSE TIL FAKTA-ARKET:

Hagen, D., Evju, M., Mehlhoop, A.C., Olsen, S.L. & Myklebost, H.E. 2019. Vegetasjonen etablerer seg godt på restaurerte arealer i Hjerkinns skytefelt. *NINA Fakta* 2-2019. 2 s.

LES MER:

om prosjektet på <https://www.forsvarsbygg.no/hjerkinns>

KONTAKTPERSONER:

Dagmar Hagen
dagmar.hagen@nina.no

GRAFISK UTFORMING:

Kari Sivertsen/NINA

ISSN 1891-2397