



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Overvåking av re-vegetering med sitkagran (*Picea sitchensis*) etter fjerning av plantasjer i kystlynghei på Svinøya

NIBIO RAPPORT | VOL. 5 | NR. 50 | 2019



Per Vesterbukt

Divisjon for matproduksjon og samfunn/Kulturlandskap og biomangfold

TITTEL/TITLE

Overvåking av re-vegetering med sitkagran (*Picea sitchensis*) etter fjerning av plantasjer i kystlynghei på Svinøya

FORFATTER(E)/AUTHOR(S)

Per Vesterbukt

DATO/DATE:	RAPPORT NR./ REPORT NO.:	TILGJENGELIGHET/AVAILABILITY:	PROSJEKTNR./PROJECT NO.:	SAKSNR./ARCHIVE NO.:
28.03.2019	5/50/2019	Åpen	10834	17/02243
ISBN:	ISSN:	ANTALL SIDER/ NO. OF PAGES:	ANTALL VEDLEGG/ NO. OF APPENDICES:	
978-82-17-02316-6	2464-1162	23		

OPPDRAUGSGIVER/EMPLOYER:

Fylkesmannen i Trøndelag

KONTAKTPERSON/CONTACT PERSON:

Gry Tveten Aune

STIKKORD/KEYWORDS:

Kystlynghei, handlingsplan, skjøtelsesplan, utvalgt naturtype, vegetasjon

FAGOMRÅDE/FIELD OF WORK:

Biologisk mangfold

SAMMENDRAG/SUMMARY:

Rapporten tar for seg effekter av fjerning av sitkagran i kystlynghei på Svinøya i Vikna kommune. Det ble valgt å se på spredning og frøspiring med sitkagran over tre vekstsesonger som respons på skjøtselstiltak i form av: 1. hogst av plantasjer med sitkagran, 2. brannflater i kystlyngheia, 3. beite.

Resultatene viser at sitkagran re-etablerer seg forholdsvis tallrik første vekstsesong etter hogst med frøspirer fra frøbanken i hogstflater der sitkagrana er hugget ut. Andre og tredje vekstsesong reduseres overlevelsen til førsteårs-spirer betydelig. Helårsbeite fra rasen gammelnorsk sau ser ut til å være hovedårsaken til denne tilbakegangen. I tilgrensende kystlynghei ble det registrert flest frøspirer 10 m. fra hogstflata, mens tettheten var lavere ved avstand 3 og 20 m, og med mindre utslag mellom første og andre vekstsesong. Det ble ikke påvist frøspirer med sitkagran i brannflater beliggende 300 m. fra nærmeste hogstfelt.

I skjøtelsesammenheng betyr det at hogst av frøproduserende plantasjer med sitkagran alene ikke er tilstrekkelig for å fjerne arten fra et område. Dette fordrer ytterligere tiltak etter hogst, og en skjøtsel tilpasset egenskapene sitkagrana besitter som pionérart og ved reetablering. Beite fra gammelnorsk sau virker å ha positiv effekt for å redusere re-etablering med sitkagran etter hogst.

**NIBIO**NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

LAND/COUNTRY: Norge
FYLKE/COUNTY: Trøndelag
KOMMUNE/MUNICIPALITY: Vikna
STED/LOKALITET: Svinøya

GODKJENT /APPROVED

Knut Anders Hovstad

NAVN/NAME

PROSJEKTLEDER /PROJECT LEADER

Per Vesterbukt

NAVN/NAME



Forord

Denne rapport beskriver effekter av skjøtselstiltak på sitkagran på Svinøya, Vikna kommune, 2016-2018. Dette i forbindelse med Handlingsplan for kystlynghei. Arbeidet er finansiert av Fylkesmannen i Trøndelag. Takk til Fylkesmannen i Trøndelag og grunneier/bruker på Svinøya for verdifull informasjon til prosjektet.

Stjørdal, 12.03.2019

Per Vesterbukt

Innhold

1 Innledning.....	6
1.1 Metode.....	7
1.1.1 Kartlagte lokaliteter/utvalg.....	8
1.1.2 Datainnsamling.....	9
2 Resultater.....	10
3 Diskusjon.....	15
4 Konklusjoner.....	18
Litteraturreferanse.....	19

1 Innledning

Sitkagran (*Picea sitchensis*) er naturlig utbredt på vestkysten i Nord-Amerika (California, Oregon, Washington, British Columbia og Alaska) (Vadla 2007). Den kan bli opptil 70 m. høy i naturlige habitat (Hanssen 2013), mens det i Norge er målt sitkagran med høyde opptil 46 m. (Skog og Landskap 2010).

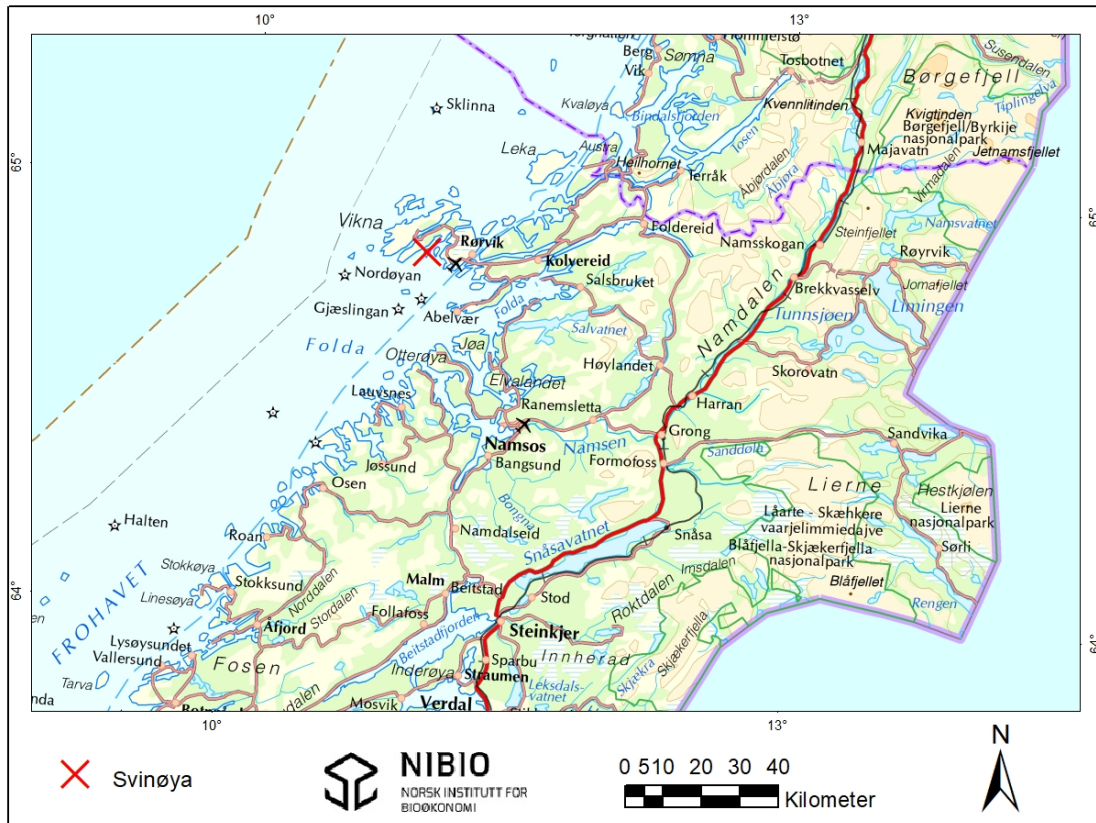
Sitkagran (*Picea sitchensis*) er en fremmed art i Norge og står oppført på Norsk svarteliste for arter med SE - svært høy risiko (Gederaas *et al.* 2012). Plantasjer med sitkagran finnes i nærheten av mange kystlyngheilokaliteter langs kysten. Arten har stor spredningspotensiale og det er observert etablering i kystlynghei flere steder. Sitkagran ansees på grunn av dette som en trussel mot den truede og utvalgte naturtypen kystlynghei (Nygaard *et al.* 2000, Aarrestad 2009, Øyen *et al.* 2009). På bakgrunn av dette er det fjernet plantasjer med sitkagran i utvalgte områder med kystlynghei av høy verdi. I denne forbindelse er det behov for å studere effekter av tiltak med fjerning av sitkagran, dette for å kunne dokumentere hvilken effekt tiltaket har på naturtypen kystlynghei.

Sitkagran kan spre seg inn i kystlynghei enten ved etablering fra frøbank eller ved vindspredning og spiring samme år (Hill & Stevens 1981, Griffith 1992). Lyngbrenning i kystlynghei vil gi gode forhold for etablering av frøspirer både fra frøbank og fra vindspredning. Lyngbrenning kan derfor akselerere en evt. etablering av sitkagran i kystlynghei, men vi mangler kunnskap på risikoen for at sitkagran vil etablere seg i slike brannflater. Noen studier antyder at frøbanken til sitkagran er lite levedyktig (Hill & Stevens 1981, Warr *et al.* 1994, Griffith 1992), men vi mangler studier på dette i Norge. Dersom frøbanken er lite levedyktig vil fjerning av spredningskildene ha en umiddelbar effekt på spredningspotensialet for sitkagran i kystlynghei. Er det derimot en levedyktig frøbank må effekten av tiltaket overvåkes på lengre sikt og nye individer av sitkagran som etableres i kystlynghei fra frøbanken fjernes fortløpende.

Miljøforvaltningen bruker betydelige ressurser på å bekjempe sitkagran. For å kunne restaurere vegetasjonen etter hogst best mulig er det viktig med økt kunnskap på blant annet; spredningsrisiko, håndtering av virke/kvist etter hogst og skjøtsel av kystlynghei utsatt for spredning med sitkagran.

Målsetting

Hovedmålet med prosjektet er å studere spredning og etablering hos sitkagran som respons på ulike skjøtseltiltak i naturtypen kystlynghei på Svinøya i Vikna kommune. Prosjektet har forløpt over tre år, men metodene som er valgt er gjort for å kunne utføre overvåkning ved flere tidspunkt framover i tid på de samme lokalitetene.

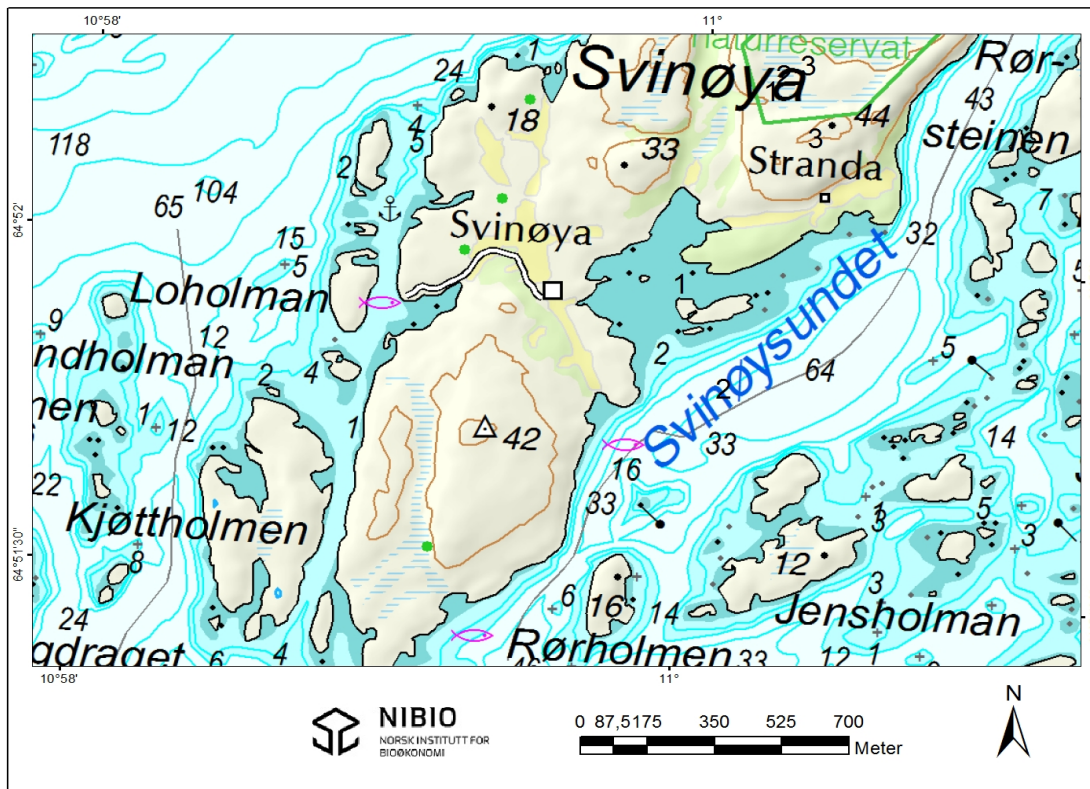


Figur 1. Oversiktskart for lokaliteten Svinøya (merket rødt). Kartgrunnlag: Norge digitalt.

1.1 Metode

Studieområde og skjøtelsesmetode

Prosjektet tar for seg effekten av fjerning av sitkagran i kystlynghei på Svinøya i Vikna kommune (figur 1 og 2). Det ble her valgt å se på spredning og frøspiring med sitkagran som respons på skjøtsel i form av; 1. hogst av plantasjer med sitkagran, 2. brannflater i kystlyngheia og 3. beite. Lokaliteten er godt egnet da kystlyngheia her er kartlagt, har skjøtelsesplan og gjennomgår aktiv skjøtsel i dag. Området beites av rasen gammelnorsk sau. Her ble vinteren 2015/2016 startet opp et restaurerings-tiltak med målsetting å fjerne plantasjer med sitkagran på Svinøya, i regi av Fylkesmannen i Trøndelag og Vikna kommune. Dette har resultert i at samtlige plantasjer nærmest beliggende gården nå er hugget ut. Det er også utført lyngsviing vinteren 2015 i et område 300 m. vest for gården og plantasjene. Det ble på forhånd foretatt litteraturstudier med gjennomgang av tidligere registreringer og publiseringer for Svinøya, samt innhentet driftshistorikk fra bruker av areal som er planlagt kartlagt. Digitale kartbilder er lagt til grunn for planleggingsstadiet i forkant av feltarbeid, og som kartgrunnlag under selve feltarbeidet.



Figur 2. Oversikt lokalitet Svinøya, Vikna kommune. Kartgrunnlag: Norge digitalt.

1.1.1 Kartlagte lokaliteter/utvalg

Hogstflater

Tre plantasjer med sitkagran er hogd ut i perioden april/mai 2015 (figur 3). Området er helårsbeite med gammelnorsk sau. Plantasjene hadde en alder på 30-50 år, bestående av frøproduserende individer med høyde ca. 8-10 m., og generelt god tilvekst (Bengtsson 2016, pers. med.). De er merket som hogstfelt 1, hogstfelt 2 og hogstfelt 3 i figur 3, og omtales videre i denne rapporten som H1, H2 og H3. Fem analyseruter på 1 x 1 m. ble lagt ut i hver enkelt av de tre hogstflatene, dvs. totalt 15 analyseruter.

Beitet kystlynghei

Kystlyngheia i sørhellingen grensende til H3 har i dag spredte enkeltindivider med sitkagran, der man kan anta at H3 har vært dominerende spredningskilde med frø fra sitkagran for dette området. Høyden på sprednings-individer varierer fra småspirer på noen cm og opp til 1-3 m, men ingen av disse med produksjon av frø. Det ble derfor valgt å legge ut tre transekter fra H3 for å fange opp kortdistanse spredning (figur 3). Grunnet begrensede ressurser er langdistanse spredning utelatt her. I hver transekt det lagt ut 5 analyseruter på 1 x 1 m. Ruter i transekt 1 (T1) ligger 3 m. fra yttergrensen til hogstfeltet. Transekt 2 (T2) med ruter er plassert 10 m. fra hogstfeltet, mens transekt 3 (T3) har 20 m. avstand til feltet. Dominerende vindretning ved frøspredning fra H3 og inn i transekt 1-3 vil være sørvest-sør- sørøst. Kystlyngheia utgjør helårsbeite med gammelnorsk sau.

Brannflater i kystlynghei

Det er i de senere år foretatt flere lyngsviinger på Svinøya, sist utført i 2015. Utvalgt sviflate i dette prosjektet ligger ca. 300 m. vest for H2 og ble inkludert da den har nærmest beliggenhet til hogstflatene og er siste gjennomførte sviing (figur 3). Bålflater etter brenning av kvist fra hogstavfall

finnes i H1 og H2, men er ikke inkludert her. Det ble undersøkt hvorvidt frøspirer med sitkagran etablerer seg via langdistansespredning til brannflater i kystlyngheia. Fem analyseruter på 1 x 1 m. ble opprettet i brannflata vest for H2.

1.1.2 Datainnsamling

For analyserutene (1 x 1 m.) ble det registrert følgende variabler for sitkagran: antall frøspirer, høyde og prosent dekning i feltsjiktet. I tillegg er miljøvariablene eksposisjon (grader) og helning registrert i hver rute. Analyserutene ble opprettet som fastruter slik at videre registreringer kan gjennomføres kommende år. Det vil si at rutene i felt ble merket med trepinner og posisjonen registrert med GPS med nøyaktighet på 1-2 m. Utvelgelse av analyseruter var stratifisert og ble gjort ved å finne områder med et viss representativt utvalg av frøspirer med sitkagran innenfor de ulike skjøtselsregimene. I transekter/sviflater hvor det ikke ble funnet frøspirer er analyseruter lagt ut i terreng der sitkafrø antas å ha gode spiringsforhold, med unnvikelse av fuktige søkk, nakent berg og store steiner. I hogstfelt er sitkagran spirer eldre enn ett år utelatt, i brannflater er sitkagran spirer eldre enn to år utelatt. Ruter og kartleggingsarealet er dokumentert med bilder.

For artsbestemmelse av karplanter benyttes Norsk flora (Lid & Lid 2005) og Gyldendals store nordiske flora (Mossberg & Stenberg 2007). Alle kart i rapporten er utarbeidet med programvaren ArcGIS.

Feltarbeid er gjennomført senhøstes (22 sept. 2016, 21 sept. 2017 og 15 nov. 2018), som er gunstig tidspunkt sett i forhold til frøspiring og vekstsesong. 2016 var således første vekstsesong i hogstflata etter at sitkagrana var fjernet.



Figur 3. Oversikt studieområdet. Tre plantasjer med sitkagran som nå er hugget ut (Nummerert 1, 2, 3, merket blått). Kystlyngheia merket gult. Transekter (Merket rødt) nummerert 1, 2, 3. I brannflata og samtlige nummererte areal er det lagt ut fem analyseruter for registrering av frøspirer med sitkagran. Kartgrunnlag: Norge digitalt.

2 Resultater

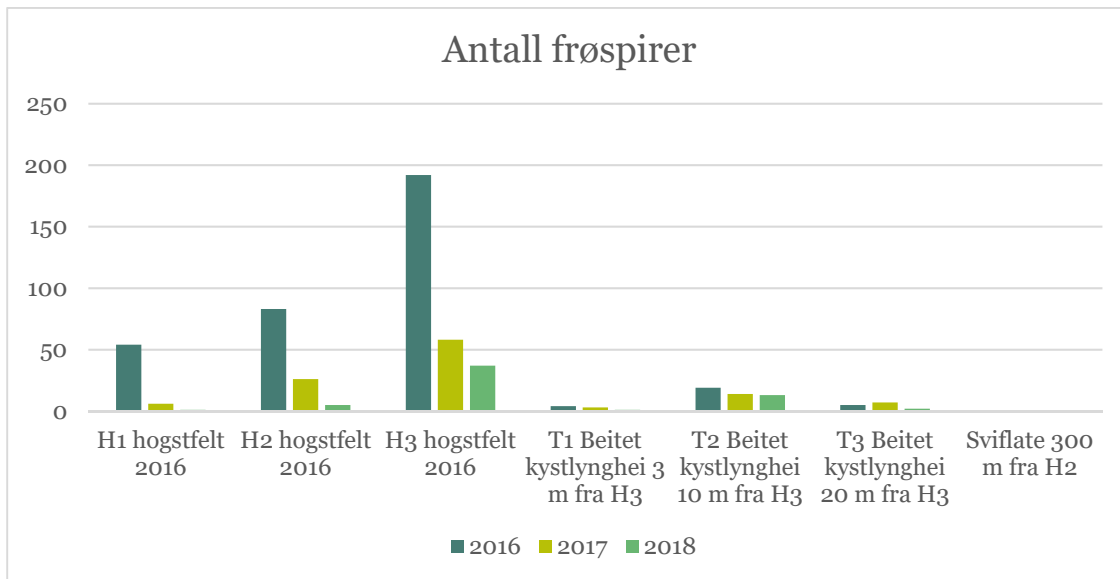
Frøspiring på hogstflater

Resultatet viser høy frøspiring første vekstseong etter hogst, for så å gjennomgå en betydelig nedgang i antall frøspirer 2017 og 2018 (Tabell 1, figur 4). For analyseruter i hogstfelt hadde antall frøspirer gått ned 50 % eller mer, enkelte analyseruter med 100 %, sammenliknet med 2016. Eksempelvis var antall frøspirer i hogstflate 3 redusert fra 192 i 2016 til 37 i 2018, en nedgang på 81 %. I gjennomsnitt var det 22 frøspirer per analyserute i 2016 for de tre hogstflatene samlet, mens tallet var 3 for 2018. Alle tre plantasjer ble hogd vinter/vår 2016 og har således gjennomgått tre vekstsesonger før registrering høsten 2018. Til tross for at frøspirene nå er tre år gamle er individene fremdeles svært små og utgjør minimal andel av feltsjiktet, med fire prosent dekning som høyeste registrerte verdi. Det ble registrert frøspirer fra 2016 der toppskudd var dødt/avkuttet i 2017 og 2018, og hvor nye sideskudd/toppskudd på enkelte av disse i 2017 var lavere enn fjorårets skudd. Dette er årsaken til at eksempelvis gjennomsnittlig høyde for transekt 1 i 2017 er lavere enn i 2016 (tabell 1). Det ble ikke påvist nye frøspirer 2017 og 2018 i hogstflatene, dvs. samtlige spirer var fra 2016.

Tabell 1. Registrerte frøspirer med sitkagran i kystlynghei etter gjennomført skjøtsel.

Skjøtsel	Totalt antall frøspirer			Totalt antall frøspirer per 1 x 1 m. rute (Gj.snitt)			Høyde (cm) (Gj.snitt)		
	2016	2017	2018	2016	2017	2018	2016	2017	2018
Hogstflate 1 (H1)	54	6	1	10,8	1,2	0,2	4	5,7	4
Hogstflate 2 (H2)	83	26	5	16,6	5,2	1	4,2	6	5
Hogstflate 3 (H3)	192	58	37	38,4	11,6	7,4	3,6	7	6
Kystlynghei, transekt 1 (T1)	4	3	1	0,8	0,6	0,2	3,8	3,7	4
Kystlynghei, transekt 2 (T2)	19	14	13	3,8	3,5	2,6	2,5	3,5	4
Kystlynghei, transekt 3 (T3)	5	7	2	1	3	0,4	2	3	3
Brannflate	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Skjøtsel	Gj.snitt dekning feltsjikt (%)			Utført skjøtsel (År)
	2016	2017	2018	
Hogstflate 1 (H1)	1	0,7	0,4	Hogst (2016), beite
Hogstflate 2 (H2)	1	1	0,8	Hogst (2016), beite
Hogstflate 3 (H3)	2	2,7	4	Hogst (2016), beite
Kystlynghei, transekt 1 (T1)	0,5	0,8	0,7	Beite
Kystlynghei, transekt 2 (T2)	0,8	0,8	1	Beite
Kystlynghei, transekt 3 (T3)	0,4	1	0,8	Beite
Brannflate	0	0	0	Svidd (2015), beite



Figur 4. Antall frøspirer med sitkagran i kystlynghei registrert etter hogst, beite og brann.

Frøspiring i beitet kystlynghei

For transekter med økende avstand ut fra H3 ble det registrert samme mønster som i hogstflatene; antall frøspirer fra 2016 viser nedgang i 2017 og 2018, dog i et noe mer beskjedent omfang. Flest frøspirer ble registrert i T2, 10 m. fra hogstfeltet, med gjennomsnittlig 2,6 spirer per analyserute i 2018. Tettheten avtar i T3 (20 m. ut fra hogstfeltet) med 0,4 spirer, og var lavest i T1 med 0,2 spirer per analyserute. Registrerte spirer i rutene 2016 var ett år, og 2-3 år gamle individer ble ikke påvist. Ellers fantes spredte individer med ulik alder, fra 5 år og oppover (ikke inkludert her). I 2017 ble det funnet til sammen fem frøspirer i T2 og T3 som ble antatt å være førsteårs-spirer, i 2018 ble én antatt førsteårs-spire påvist i T3.

Frøspiring på brannflater

Det ble ikke påvist frøspirer med sitkagran i brannflata fra 2015 i de tre vekstsesongene 2016 – 2018 (tabell 1). Arealet bar generelt preg av å ha gjennomgått en jevn brann med passende brannintensitet, der det meste av lyngvekster og busksjikt var avsvidd. Dette betyr at sitkagrana ikke har klart å reetablere seg i sviflata etter brannen hverken ved langdistanse spredning eller fra evt. frøbank i jordsmonnet.



Figur5. Hogstfelt 1 (H1). Sitkagrana har stått noe spredt på dette arealet, som har gitt åpne glenner med innslag av beitemark mellom trærne.

Foto: Per Vesterbukt/NIBIO, 21.9.2016.



Figur 6. Analyserute med 7 frøspirer av sitkagran i hogstfelt 1 (H1).

Foto: Per Vesterbukt/NIBIO, 21.9.2016.



Figur 7. Hogstfelt 2 (H2). Hogstflata er omgitt av bjørkeskog, samt spredte trær av osp og bjørk i selve flata.
Foto: Per Vesterbukt/NIBIO, 21.9.2016.



Figur 8. Hogstfelt 3 (H3). Her var ikke alt virket ryddet vekk etter hogsten våren 2016. I bakgrunnen ovenfor hogstflata er transektene 1-3 utplassert i kystlyngheia.
Foto: Per Vesterbukt/NIBIO, 22.9.2016.



Figur 9. Hogstfelt H3, beitet med gammelnorsk sau. Analyserute med 89 frøspirer av sitkagran i 2016 (venstre). I 2017 var det redusert til 22 spirer, mens det i 2018 ikke ble funnet sitkagran i ruta (høyre).

Foto: Per Vesterbukt/NIBIO, 22.9.2016, 15.11.2018.

3 Diskusjon

Frøspiring på hogstflater

Resultatene viser generelt høy spiringsfrekvens med sitkagran i hogstflatene på Svinøya første vekstsesong etter hogst, for så å avta andre og tredje sesong. Tilsvarende mønster fremkommer også på undersøkelse av hogstflater med sitkagran på Troningen i Åfjord kommune (Vesterbukt 2018). Redusert overlevelse for frøspirene andre og tredje vekstsesong er mest sannsynlig et resultat av beite fra gammelnorsk sau. Et slikt beite på frøspirer i forsøksfeltet er observert av bruker (Bengtsson 2017, pers. med.) Mange av spirene fra 2016 ble også observert med avkuttete toppskudd i 2017 og 2018, noe som forsterker antakelsen om beite fra sau.

Dette indikerer at beite med gammelnorsk sau i kystlyngheia og hogstfeltene vil kunne være et effektivt tiltak for å begrense re-vegetering med sitkagran etter hogst. Antall sitkaspirer som overlever og vokser opp er et åpent spørsmål, men det fremstår likevel klart at et økende beitetrykk vil medføre lavere overlevelse for frøspirer med sitka.

Resultatene viser også at sitkagran har høy grad av naturlig foryngelse første vekstsesong på hogstflater hvor sitkagran er hogget ut. Dette samsvarer med studier fra Alaska, hvor det er påvist høy naturlig re-etablering med sitkagran i hogstflater (Levy *et al.* 2010). Her varierte tetthet unglanter < 3 m. høy fra 300 til 4600 per daa. på hogstfelt avvirket mellom 1900 og 1984. Gjennomsnittlig alder var 8 år og antall unglanter var fire ganger høyere i hogstfelt sammenliknet med uforstyrret skogsmark. Levy *et al.* (2010) påviste også lavere tetthet med unglanter ved økt utbredelse av feltsjiktet. Ettersom plantasjer med sitkagran gjerne har tilnærmet fravær av feltsjikt og et nakent åpen bunnsjikt med tett strølag vil dette kunne gi fordelaktige spiringsforhold for arten ved hogst og blottlegging av åpne hogstflater. Sitkagran er da også kjent fra Nord-Amerika å inneha egenskaper som pionerart, og er en av artene som rykker inn og etablerer seg først på breavsetninger, rasmark, sandbanker og øvre havstrand (Griffith 1992). Kun 5 antatt påviste nyspirer for 2017 og én for 2018 viser at sitkagran antakelig har frøbank med liten holdbarhet og kort levetid, der det aller meste av frøbanken kun er spiredyktig det første året. Dette samsvarer også med tidligere studier (Hill and Stevens, 1981; Warr *et al.*, 1994).

Dette betyr at ved skjøtselstiltak som innebærer å fjerne sitkagran-plantasjer med frøproduserende individer, responderer arten med rask frøspiring og re-etablering i hogstflaten. Hogst av slike plantasjer fordrer altså at man må følge opp utviklingen etter hogst og skjøtselel tilpasses re-etableringen av sitkagran. Å fjerne frøspirer for hånd vil være effektivt, men betinger store ressurser og er kun sannsynlig gjennomførbart ved fjerning av få enkeltindivider. Et mer gjennomførbart tiltak kan være å la frøspirer etablere seg, for så å kutte dem med ryddesag/saks ved oppnådd høyde < 0,5-1 m. Det vil da være svært viktig at unglantene fjernes før de setter frø. De fleste individer utvikler frø ved alder 20-40 år, men det er påvist frøproduksjon allerede ved seks års alder (Harris 1990, Griffith 1992) og på individer i Norge med alder 10-15 år og høyde < 2 m. (Berstad 2014, Vesterbukt & Johansen 2014). Som nevnt ovenfor vil beite med rasen gammelnorsk sau på hogstflatene være et viktig tiltak for å redusere utbredelsen med frøspirer. Svinøya har naturbeitemarker beitet med gammelnorsk sau som grenser inntil H1, H2 og H3, uten at det ble påvist frøspirer/oppslag med sitkagran i enga til tross for frøspredning fra plantasjen siste 30 år. Samme tendens ble observert på Troningen, Åfjord kommune (Vesterbukt 2017). Beitetrykk og tilgangen på mat vil dog innvirke på hvorvidt sauene foretrekker frøspirene.

I tillegg til H1-H3, er det er på Svinøya siste årene fjernet flere nærliggende plantasjer med sitkagran i nærheten av gården, og forholdsvis stor avstand gjør det usannsynlig at frøspirer i H1-H3 2016 er et resultat av spredning fra nærmeste omkringliggende plantefelt. Nærmeste sitkaplantasje ligger 200 m. fra H3 og ca. 500 m. fra H1 og H2.

Tidligere studier tilsier at sitkagran ikke danner frøbank med varighet lengre enn en vinter (Strickler & Edgerton 1976, Hill & Stevens 1981, Warr *et al.* 1984), men registreringene her 2017 påviser ettårige frøspirer i transektene ut fra H3, som mest sannsynlig stammer fra frøbanken i hogstflata. Dette antyder at frøene kan være spiringsdyktige over flere år. Hvor vidt frøspiringen fortsetter kommende år i hogstflater på Svinøya er foreløpig et åpent spørsmål.

Frøspiring i kystlyngheia

For transektene ble det registrert flest frøspirer i T2, 10 m. fra H3. Tallet er som forventet lavere i T3 med 20 m. avstand, men noe overraskende også lavere i T1, som ligger 3 m. fra H3. Årsaken til dette er uvisst, men frøene er avhengig av vindspredning for å nå inn i dette arealet. I tillegg til vindforholdene kan flere ulike faktorer innvirke på fordeling av levedyktige frøspirer, bl.a.; nedbryterorganismer og predatorer i form av insekter, fugler og smågnagere. Samtidig har transektene et flekkvis tett felt- og busksjikt, noe som også kan redusere antall frøspirer, jf. Levy *et al.* (2010). Frøplantene i transektene var generelt svært små, og varierte gjerne fra 2-5 cm i høyde (Figur 11).



Figur 10. Frøspirer med sitkagran i transekt 3 i kystlyngheia. Registrerte spirer på Svinøya 2016 var som oftes < 5 cm. høy.

Foto: Per Vesterbukt/NIBIO, 22.9.2016.

En utfordring ved rydding av spirer med sitkagran, som for øvrig også ble observert i transektene på Troningen, er evnen til vegetativ formering. Arten er i stand til å sette epikormiske skudd fra stammen (Harris 1990). Dette er skudd fra hvilende knopper under barken, og som aktiveres ved skader eller økt lystilgang. Knoppene sitter gjerne helt ned mot bakkenivå og utvikler ofte nye stammer ut fra stubbene som står igjen. Også nederste gamle greiner som evt. står igjen på stubben aktiveres med opprett vekst og utvikling av ny stamme. Det er derfor viktig å kutte trærne så lavt mot bakken som mulig ved rydding av yngre individer. Muligens vil lyngsviing etter rydding kunne redusere denne gjenveksten, da studier viser at sitkagran tåler brann dårlig pga. tynn bark og grunt rotsystem, og er ikke tilpasset regelmessige brannsykluser (Griffith 1992).

Frøspiring på brannflater

Sitkagrana har ikke klart å reetablere seg i brannflata etter brannen 2015, hverken ved langdistanse spredning eller fra evt. frøbank i jordsmonnet. Langdistanse spredning vil imidlertid kunne variere med lange tidsintervaller mellom hver gang det oppstår gunstige forhold for kraftig spredning. Slike brannflater bør derfor overvåkes over lengre tidsperioder etter branntidspunktet.

Hvorvidt lyngsviing ville fremmet eller hemmet spirer med sitkagran på lyngheiareal som grenser inntil plantasjer er usikkert. Lyngbrenning i kystlynghei vil generelt gi gode forhold for etablering av frøspirer både fra frøbank og fra vindspredning. Lyngbrenning kan derfor akselerere en evt. etablering av sitkagran i kystlynghei, men dette mangler vi data på.

Det er ikke undersøkt brannflater etter brenning av kvist fra hogstavfall i på Svinøya, med tanke på frøspiring i disse. Frøspirer med sitkagran ble imidlertid ikke funnet i bålflater på Troningen, der kvistavfall ble brent vinter/høst 2015 (Vesterbukt 2016). Brannintensiteten i slike kvisthauger vil være svært høy og en kan anta at frøbanken som helhet går tapt under slike forhold, noe som også er påvist i tidligere studier (Creech *et al.* 2011). Rydding og brenning av kvistavfall i hogstflater med sitkagran virker således ikke å fremme spredning med sitkagran. Å ikke fjerne hogstavfall kan være fordelaktig for sitkagranas re-etablering i hogstflater, da flere studier har vist at frøplanter med sitkagran får bedre overlevelse og vekst ved å la hogstavfallet ligge (Proe *et al.* 1999, 2001), da det gir gunstige mikroklimatiske forhold ved bakken. For areal som beites eller planlegges beitet vil tett kvistavfall kunne føre til at husdyra unngår hogstflaten, noe som også vil være fordelaktig for spirer med sitkagran.



Figur 11. Brannflate beliggende 300 m. vest for Hogstfelt 2 (H2). Her ble ikke funnet frøspirer med sitkagran i 2016 - 2018.

Foto: Per Vesterbukt/NIBIO, 21.9.2017.

4 Konklusjoner

De viktigste konklusjonene man kan trekke ut fra dette studiet er:

- Å hugge ut eldre frøproduserende plantasjer med sitkagran er ikke et tilstrekkelig skjøtselstiltak for å fjerne arten fra et avgrenset område
- Sitkagran evner å re-etablere seg med frøspiring på hogstflater og i beitet kystlynghei
- Overvåkning etter hogst er nødvendig og skjøtsel må tilpasses egenskapene sitkagrana har som pionerart og på re-etablering
- Ingen frøspiring med sitkagran i brannflater

Litteraturreferanse

- Aarrestad, P.A. 2009. Trusler for kystlyngheiene. - *Naturen* 2/09:112-116.
- Bengtsson, G., 2016. Pers. med.
- Berstad, Å.-B. 2014. Endringar i eit vestnorsk kystlandskap som følgje av planting og naturleg forynging av sitkagran (*Picea sitchensis*): ein landskapsøkologisk og metodisk studie. Masteroppgave, Høgskulen i Sogn og Fjordane, Sogndal.
- Creech, M.N., Katherine Kirkman, L., Morris, L.A., 2011. Alteration and Recovery of Slash Pile Burn Sites in the Restoration of a Fire-Maintained Ecosystem. *Restoration Ecology*, no-no.
- Gederaas, L., Moen, T.L., Skjelseth, S. & Larsen, L.-K. (red.) 2012. *Fremmede arter i Norge – med norsk svarteliste 2012*. Artsdatabanken, Trondheim.
- Griffith, R.S., 1992. *Picea sitchensis*. In: Department of Agriculture, f.s. (Ed.). *Rocky Mountains*
- Hanssen, E. W. (2013). Fremmede bartrær i norsk natur – hvordan sprer de seg? Behov for kartlegging. Del I: Innledning og granartene *Picea. Blyttia*, 71: 188-194.
- Harris, A.S., 1990. *Picea sitchensis*. In: Burns, R.M., Honkala, B.H. (Eds.), *Silvics of North America*, Vol. 1, Conifers. Washington DC: U.S.D.A. Forest Service Agriculture Handbook 654.
- Hill, M.O., Stevens, P.A., 1981. The density of viable seed in soils of forest plantations in upland Britain. *Journal of Ecology* 69, 693-709.
- Levy, L.S.Y., Deal, R.L., Tappeiner, J.C., 2010. The density and distribution of Sitka spruce and western hemlock seedling banks in partilally harvested stands in southeast Alaska. In: *Agriculture, U.s.D.o.* (Ed.). Pacific Northwest Research Station.
- Lid, J. & Lid, D.T. 2005. *Norsk flora* (7 utgave), 1230 s. Det Norske Samlaget, Oslo.
- Lindgaard, A. og Henriksen, S. (red.) 2011. *Norsk rødliste for naturtyper 2011*. Artsdatabanken, Trondheim.
- Mossberg, B. & Stenberg, L. 2007. *Gyldendals store nordiske flora*, 928 s. Gyldendal Norsk Forlag AS.
- Nygaard, P.H., Skre, O. & Brean, R. 2000. Naturlig spredning av utenlandske treslag. – Oppdragsrapport Skogforsk 19/99: 1-28.
- Proe, M.F., Craig, J., Dutch, J., Griffiths, J., 1999. Use of vector analysis to determine the effects of harvest residues on early growth of second-rotation Sitka spruce. *Forest Ecology and Management* 122, 87-105.
- Proe, M.F., Griffiths, J.H., McKay, H.M., 2001. Effect of whole-tree harvesting on microclimate during establishment of second rotation forestry. *Agricultural and Forest Meteorology* 110, 141- 154 Research Station.
- Strickler, G.S., Edgerton, P.J., 1976. Emergent seedlings from coniferous litter and soil in eastern Oregon. *Ecology* 57, 801-807.
- Vadla, K. 2007. Sitkagran. Utbredelse, egenskaper og anvendelse. – *Viten fra Skog og landskap* 2/07: 27-31.
- Vesterbukt, P. 2018. Overvåking av re-vegetering med sitkagran (*Picea sitchensis*) etter fjerning av plantasjer i kystlynghei på Troningen. NIBIO Rapport 4(29) 2018. 24 s.
- Vesterbukt, P. 2018. Overvåking av re-vegetering med sitkagran (*Picea sitchensis*) etter fjerning av plantasjer i kystlynghei på Svinøya. NIBIO Rapport 4(23) 2018. 24 s.

- Vesterbukt, P. & Johansen, L. 2014. Kartlegging og utarbeiding av skjøtselsplan for 4 kystlynghei-lokaliteter i Sør-Trøndelag 2013. Bioforsk RAPPORT 9(17):94s.
- Warr, S.J., Kent, M., Thompson, K., 1994. Seed bank composition and variability in five woodlands in south-west England. *Journal of Biogeography* 21, 151-168.
- Øyen, B.-H., Andersen, H.L., Myking, T. Nygaard, P.H. & Stabbetorp, O.E. 2009. En vurdering av økologisk risiko ved bruk av introduserte treslag i Norge. - *Forskning fra Skog og Landskap* 1/09: 1-13.

Etterord

Nøkkelord:	Kystlynghei, sitkagran, skjøtsel, naturtyper, biologisk mangfold, handlingsplan, skjøtselsplan, utvalgt naturtype
Key words:	
Andre aktuelle publikasjoner fra prosjekt:	Vesterbukt, P. 2017. Effekt av fjerning av sitkagran (<i>Picea sitchensis</i>) i kystlynghei på Troningen. NIBIO Rapport 3(6).

NOTATER

NOTATER

Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO) ble opprettet 1. juli 2015 som en fusjon av Bioforsk, Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning (NILF) og Norsk institutt for skog og landskap.

Bioøkonomi baserer seg på utnyttelse og forvaltning av biologiske ressurser fra jord og hav, fremfor en fossil økonomi som er basert på kull, olje og gass. NIBIO skal være nasjonalt ledende for utvikling av kunnskap om bioøkonomi.

Gjennom forskning og kunnskapsproduksjon skal instituttet bidra til matsikkerhet, bærekraftig ressursforvaltning, innovasjon og verdiskaping innenfor verdikjedene for mat, skog og andre biobaserte næringer. Instituttet skal levere forskning, forvaltningsstøtte og kunnskap til anvendelse i nasjonal beredskap, forvaltning, næringsliv og samfunnet for øvrig.

NIBIO er eid av Landbruks- og matdepartementet som et forvaltningsorgan med særskilte fullmakter og eget styre. Hovedkontoret er på Ås. Instituttet har flere regionale enheter og et avdelingskontor i Oslo.