

1728

NINA Rapport

Kartlegging av kortdistansespredning av fremmede bartrær

Helgelandskysten

Siri Lie Olsen, Magni Olsen Kyrkjeeide, Heidi E. Myklebost, Craig Jackson, Miene-Marie Gastinger



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.

Kartlegging av kortdistansespredning av fremmede bartrær

Helgelandskysten

Siri Lie Olsen

Magni Olsen Kyrkjeeide

Heidi E. Myklebost

Craig Jackson

Miene-Marie Gasteringer

Olsen, S.L., Kyrkjeeide, M.O., Myklebost, H.E., Jackson, C. & Gastinger, M.-M. 2019. Kartlegging av kortdistansespredning av fremmede bartrær: Helgelandskysten. NINA Rapport 1728. Norsk institutt for naturforskning.

Oslo, desember 2019

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-3482-5

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

KVALITETSSIKRET AV

Odd E. Stabbetorp

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningsjef Kristin Thorsrud Teien (sign.)

OPPDRAUGSGIVER(E)/BIDRAGSYTER(E)

Miljødirektoratet

OPPDRAUGSGIVERS REFERANSE

M-1526|2019

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER/BIDRAGSYTER

Tomas Holmern

FORSIDEBILDE

Plantet og selvspredt sitkagran på Dønna © Magni Olsen Kyrkjeeide

NØKKEWORD

Bartrær, fremmede arter, gran (*Picea abies*), Helgeland, kartlegging, NiN, Norge, sibirlerk (*Larix sibirica*), sitkagran (*Picea sitchensis*), spredning

KEY WORDS

Alien species, conifers, dispersal, Helgeland, *Larix sibirica*, mapping, NiN, Norway, *Picea abies*, *Picea sitchensis*

KONTAKTOPPLYSNINGER

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

NINA Oslo
Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Tlf: 73 80 14 00

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

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

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

www.nina.no

Sammendrag

Olsen, S.L., Kyrkjeeide, M.O., Myklebost, H.E., Jackson, C. & Gastinger, M.-M. 2019. Kartlegging av kortdistansespredning av fremmede bartrær: Helgelandskysten. NINA Rapport 1728. Norsk institutt for naturforskning.

Fremmede arter er en av de største truslene mot biologisk mangfold. I Norge er en rekke fremmede treslag plantet ut med tanke på skogproduksjon. Sitkagran (*Picea sitchensis*) og lutzgran (*Picea xlutzi*) utgjør det største arealet, mens andre treslag som lerk (*Larix* spp.) er plantet ut i mer begrenset omfang. Flere av disse fremmede treslagene er nå vurdert til å utgjøre en risiko for stedegent biologisk mangfold. I tillegg til de fremmede treslagene, er vanlig gran *P. abies* ssp. *abies* plantet utenfor sitt naturlige utbredelsesområde, men regnes ikke som en regional fremmed art.

Kunnskapen om spredning og etablering av fremmede bartrær i norsk natur er mangelfull, og det er uklart i hvilken grad vanlig gran utgjør en risiko der den plantes utenfor sitt naturlige utbredelsesområde. Formålet med dette prosjektet har derfor vært å kartlegge spredning fra plantefelt med fremmede bartrær og i hvilke naturtyper etablering skjer. Egenskaper ved de utvalgte plantefeltene, samt forekomsten av andre plantefelt med fremmede bartrær i landskapet, ble også registrert.

Vi kartla kortdistansespredning fra 14 plantefelt på Helgelandskysten, hvorav et med sibirlerk, to med gran og resten med sitkagran. Vi registrerte spredning rundt alle de utvalgte plantefeltene, men i svært varierende omfang, fra 24 til nesten 2400 individer. Gjennomsnittlig spredningsavstand var stort sett kort, noe som tyder på at det meste av spredningen er lokal. På én lokalitet sammenlignet vi spredning av sitkagran og gran i samme landskap, og det viste seg at sitkagran spredte seg i mye større grad.

Spredning ble registrert i en rekke ulike naturtyper, først og fremst på naturlig fastmark, med størst forekomster i skog og ulike åpne naturtyper. Mye spredning forekom også på sterkt endret mark, for eksempel langs veier. Få funn av rødlistearter på lokalitetene tyder på at spredning av fremmede bartrær ikke utgjør noen umiddelbar trussel mot truede arter, men vi registrerte spredning til flere kartlagte naturtyper som er klassifisert som svært viktige.

Kartleggingen av plantefelt i det omkringliggende landskapet viste at det på de fleste lokalitetene var en rekke plantefelt med fremmede bartrær og/eller gran. Kombinasjonen av mange plantefelt i landskapet og observert spredning rundt alle undersøkte plantefelt tyder på at potensialet for spredning av fremmede bartrær er stort i mange områder. De fleste av dagens plantefelt er relativt unge, og vi kan derfor forvente at spredningen av fremmede bartrær vil øke over tid, særlig der tettheten av plantefelt er høy.

Siri Lie Olsen (siri.lie.olsen@nina.no), Norsk institutt for naturforskning (NINA), Gaustadalléen 21, 0349 Oslo. Magni Olsen Kyrkjeeide (magni.kyrkjeeide@nina.no), Heidi E. Myklebost (heidi.myklebost@nina.no), Craig Jackson (craig.jackson@nina.no) og Miene-Marie Gastinger (miene.gastinger@nina.no), Norsk institutt for naturforskning (NINA), Postboks 5685 Torgarden, 7485 Trondheim.

Abstract

Olsen, S.L., Kyrkjeeide, M.O., Myklebost, H.E., Jackson, C. & Gastinger, M.-M. 2019. Mapping short-distance dispersal of alien conifers: Helgelandskysten. NINA Rapport 1728. Norwegian Institute for Nature Research.

Alien species is one of the greatest threats to biodiversity. In Norway several alien tree species have been planted for forestry purposes. *Picea sitchensis* and *Picea x lutzii* are the most commonly planted, whereas other trees such as *Larix* spp. make up a smaller proportion. Several of these alien tree species are now considered to be a risk to native biodiversity. In addition to the alien tree species, the native *P. abies* ssp. *abies* has been planted outside of its natural range, but it is not considered a regional alien species.

The knowledge of the dispersal and establishment of alien conifers in Norwegian nature is limited, and it is unclear whether *P. abies* constitute a risk where it is planted outside its natural range. The aim of this project was therefore to map the spread of alien tree species from plantations and record the established in different nature types. Properties of the selected plantations, as well as the presence of other alien conifer plantations in the landscape, were also recorded.

We mapped short-distance dispersal from 14 plantations at Helgelandkysten, including one with *Larix sibirica*, two with *P. abies* and the rest with *P. sitchensis*. We recorded established individuals around all the selected plantations, varying from 24 to nearly 2400 individuals. The mean dispersal distance was generally short, indicating that most of the dispersal is local. In one site we compared the establishment of *P. sitchensis* and *P. abies* in the same landscape, and it turned out that the spread of *P. sitchensis* was much greater.

Establishment was recorded in many different nature types, mainly in natural habitats, with the greatest dispersal into forest and various open nature types. A large proportion of the establishment was also found in highly modified habitats, such as roadsides. Few records of red listed species in the sites suggest that the spread of alien conifers do not pose an immediate threat to threatened species, but we recorded establishment in several nature types classified as "very important".

The survey of plantations in the surrounding landscape showed that several plantations with alien conifers and/or *P. abies* were found in most sites. The combination of many plantations in the landscape and the observed dispersal around all surveyed plantations, suggests that the potential for spread of alien conifers is large in many areas. Most of the existing plantations are relatively young, and we can therefore expect that the spread of alien conifers will increase over time, especially in areas with a high density of plantations.

Siri Lie Olsen (siri.lie.olsen@nina.no), Norwegian Institute for Nature Research (NINA), Gaustadalléen 21, NO-0349 Oslo. Magni Olsen Kyrkjeeide (magni.kyrkjeeide@nina.no), Heidi E. Myklebost (heidi.myklebost@nina.no), Craig Jackson (craig.jackson@nina.no) and Miene-Marie Gastinger (miene.gastinger@nina.no), Norwegian Institute for Nature Research (NINA), P.O. Box 5685 Torgarden, NO-7485 Trondheim.

Innhold

Sammendrag	3
Abstract	4
Innhold	5
Forord	6
1 Innledning.....	7
2 Metoder	8
2.1 Forarbeid.....	8
2.2 Feltarbeid	8
2.3 Etterarbeid og analyser	9
3 Resultater	10
3.1 Landsskogstaksering	11
3.2 Kartlegging av spredning.....	14
3.3 Kartlegging av andre plantefelt.....	15
3.4 Tidsbruk	18
4 Diskusjon.....	19
4.1 Utvalgelse av plantefelt	19
4.2 Kortdistansespredning.....	19
4.3 Kartlegging av andre plantefelt.....	20
4.4 Tidsbruk	20
4.5 Fremtidsutsikter	21
5 Referanser	22
Vedlegg 1. Naturtyper og spredning i 0,5×0,5 km-rutene	24
Vedlegg 2. Spredning til ulike naturtyper	37
Vedlegg 3. Plantefelt i 2×2 km-rutene	40

Forord

Norge har gjennom FNs konvensjon om biologisk mangfold forpliktet seg til å bevare biologisk mangfold, blant annet ved å bekjempe fremmede arter (Aichi-mål 9). Som oppfølging av biomangfoldkonvensjonen kom naturmangfoldmeldingen (Meld. St. 14 (2015-16) Natur for livet), hvor det slås fast at Norge skal jobbe for å hindre spredning av fremmede arter. Dette krever imidlertid kunnskap om hvilke fremmede arter som sprer seg i norsk natur og hvor eventuell spredning finner sted.

I Norge er en rekke fremmede treslag plantet ut med tanke på skogproduksjon. Flere av disse anses nå som en risiko for stedegent biologisk mangfold i henhold til risikovurderingen i Fremmedartslista, som utgis av Artsdatabanken. For de fleste artene av fremmede bartrær mangler vi imidlertid kunnskap om i hvilken grad de sprer seg til naturlige habitater og hvilke naturtyper som er mest sårbare.

Hensikten med dette prosjektet, som er utført av Norsk institutt for naturforskning (NINA) på oppdrag fra Miljødirektoratet, har vært å kartlegge spredning av fremmede bartrær fra plantefelt på Helgelandskysten og dermed øke kunnskapen om spredningspotensialet til fremmede bartrær og i hvilke naturtyper etablering skjer. Dette prosjektet komplementerer tidligere kartlegging av spredning i andre landsdeler.

Takk til Geir Einar Sund hos Fylkesmannen i Nordland for innspill på utvalgte plantefelt og Pål Theodorsen hos Miljødirektoratet for hjelp med alt som har med NiN-App/NiN-Web og kart å gjøre. Takk også til engasjerte grunneiere som har gitt oss nyttig informasjon om plantefeltene underveis.

Kontaktperson hos Miljødirektoratet har vært Tomas Holmern. Takk for godt samarbeid og nyttige innspill underveis i prosessen.

Oslo, desember 2019

Siri Lie Olsen

prosjektleder

1 Innledning

Fremmede bartrær er plantet ut mange steder i Norge med tanke på skogproduksjon. Særlig i etterkrigstiden, med store tilskuddsordninger for skogplanting, ble det plantet mye (Nygaard & Stabbetorp 2006). I alt er 800 km² tilplantet med treslag som ikke finnes naturlig i Norge, noe som utgjør omtrent 1 % av landets produktive skogareal (Øyen et al. 2009). Sitkagran (*Picea sitchensis*) er det vanligste av disse fremmede treslagene, med et tilplantet areal på 500 km² (Øyen et al. 2009). Andre viktige fremmede treslag er vrifuru, buskfuru og bergfuru (*Pinus contorta*, *P. mugo* og *P. uncinata*), lutzgran (*Picea xlutzi*) og ulike arter av lerk (*Larix* sp.). I tillegg til de fremmede treslagene, er vanlig gran *P. abies* spp. *abies* plantet utenfor sitt naturlige utbredelsesområde i Norge (Aarrestad et al. 2014).

Fremmede arter er en av de største truslene mot biologisk mangfold globalt (IPBES 2019). Dette skyldes først og fremst at de kan overleve og spre seg til naturlige økosystemer i områdene de har blitt innført til og konkurrere med stedegne arter (Mack et al. 2000). I Norge ble sitkagran i 2018 vurdert til å utgjøre en svært høy risiko (SE) for stedegent biologisk mangfold (Elven et al. 2018), særlig fordi den etablerer og sprer seg i kystlynghei, som er en truet naturtype (Stabbetorp & Aarrestad 2012). Denne arten utgjør også en trussel mot biologisk mangfold andre steder i Europa, som Storbritannia og Irland (Richardson & Rejmánek 2004), som klimatisk ligner på vestkysten av Norge. Lutzgran, som er hybriden mellom sitkagran og hvitgran (*Picea glauca*), er også risikovurdert til svært høy risiko. For andre slekter, som lerk, spriker risikovurderingen mellom arter, fra høy risiko for japanlerk (*Larix kaempferi*) til lav risiko for sibirlerk (*Larix sibirica*). Vanlig gran er en hjemlig art og er ikke risikovurdert for områder hvor den ikke forekommer naturlig.

Kunnskapen om spredning og etablering av fremmede bartrær i norsk natur er mangelfull. Det finnes noen få studier med systematisk kartlegging av selvspredte individer (Richter 2015, Prestø et al. 2015, Olsen et al. 2016, Appelgren & Torvik 2017, Kyrkjeeide et al. 2017, Appelgren 2018), og disse studiene viser at spredningen kan være svært omfattende i noen områder. Vi kjenner imidlertid lite til regionale forskjeller i spredningsmønstre innen og mellom arter, og det er også uklart i hvilken grad vanlig gran utgjør en risiko for stedegne arter og naturtyper der den plantes utenfor sitt naturlige utbredelsesområde. I tillegg er utbredelsen av plantefelt med fremmede bartrær dårlig kjent (Sandvik 2012), noe som gjør det vanskelig å vite hvor det er mest sannsynlig at eventuell spredning vil finne sted. Disse kunnskapshullene er en utfordring med tanke på risikovurdering av fremmede treslag, men også for behandling av nye søknader om utplanting.

Målet med prosjektet «Kartlegging av kortdistansespredning fra bartrær» har vært å kartlegge spredning fra plantefelt med fremmede bartrær og i hvilke naturtyper etablering skjer. Metodikken følger Olsen et al. (2016). Egenskaper ved de utvalgte plantefeltene ble registrert med forenklet landskogtaksering (Ørka et al. 2019). Videre ble forekomster av plantefelt med fremmede bartrær innenfor 2x2 km-ruter kartlagt for at disse skal fungere som referanselokalteter for utarbeidet kart over sannsynlige forekomster av gran-arter basert på fjernmåling (Ørka & Hauglin 2016). Prosjektet omfatter områder i Helgeland, og artene som inngår er gran, sitka-/lutzgran og lerk (*Larix* spp.).

2 Metoder

2.1 Forarbeid

Aktuelle plantefelt for gran-artene ble plukket ut på forhånd ved hjelp av flyfoto. For å identifisere plantefelt med lerk ble Artskart (artskart.artsdatabanken.no) benyttet. Korrekt artsidentifikasjon er ikke mulig fra flyfoto, derfor ble 25 plantefelt plukket ut på forhånd for å sikre at minimum 14 av disse besto av gran, sitkagran eller lerk. Plantefeltene lå spredt med Mosjøen som østligste punkt, Handnesøya i Nesna lengst nord og Brønnøysund som sørlig og vestlig ytterpunkt. I alt var plantefeltene fordelt på åtte kommuner på Helgelandskysten. For å unngå overlapp med naturlig utbredelse av gran, ble først og fremst kommuner langs kysten valgt. Vi forsøkte så langt det lot seg gjøre å finne enkeltstående plantefelt uten for mange andre plantefelt i nærheten, da dette gjør det lettere å identifisere kilden til eventuell spredning. Fylkesmannen i Nordland ble rådspurt i forbindelse med utvelgelsen av aktuelle plantefelt.

For hvert plantefelt ble det satt et midtpunkt i sentrum av feltet. Dette midtpunktet var utgangspunktet for utlegging av 0,5×0,5 og 2×2 km-ruter. Vi benyttet NiN-App (Thronsdn et al. 2019) til kartlegging av naturtyper rundt de utvalgte plantefeltene. I forkant av feltarbeidet ble 0,5×0,5 km-rutene som avgrenser lokalitetene, samt 2×2 km-ruter rundt de utvalgte plantefeltene hvor det skulle kartlegges nærliggende plantefelt med fremmede bartrær, lagt inn i NiN-app. Nærliggende plantefelt innenfor 2×2 km-rutene ble, så langt det lot seg gjøre, utfigurert i NiN-app ved hjelp av flyfoto i forkant av feltarbeidet.

2.2 Feltarbeid

For hvert utvalgt plantefelt gjorde vi en forenklet landsskogstaksering i henhold til Ørka et al. (2019). I sentrum av hvert plantefelt etablerte vi en rund prøveflate på 250 m², det vil si en sirkel med radius 8,92 m. Koordinatene for flatesentrum ble registrert ved bruk av høypresisjons-GPS. Flater som lå utenfor mobildekning ble stedfestet ved hjelp av vanlig GPS. I tillegg registrerte vi start- og sluttidspunkt for takseringen og skogkarakter (plantasje, normalskog, naturskog). Innenfor prøveflaten nummerte vi alle trær med en brysthøydiameter på 5,0 cm eller mer. Nummereringen startet i nord og fortsatte med klokka. For hvert tre målte vi diameter i brysthøyde (130 cm) med en klave med klavearmen pekende inn mot flatesentrum, samt registrerte treets tilstand. For omtrent 10 trær per flate (se Ørka et al. 2019 for detaljer om utvelgelse av disse) målte vi også trehøyde ved hjelp av en Suunto høydemåler. En boreprøve ble tatt av de to groveste trærne for å bestemme alder i brysthøyde. Telling av årringer ble gjort på stedet. Høyden på boretrærne ble også målt.

Alle utvalgte plantefelt ble dokumentert med oversiktsbilder i de fire himmelretningene tatt i sentrum av landsskogsflaten, samt et eller flere oversiktsbilder tatt utenfor plantefeltet. Vi tok også belegg fra ett mortre. Beleggene ble sendt til herbariet ved NTNU Vitenskapsmuseet.

Innenfor 0,5×0,5 km ruta rundt hvert plantefelt kartla vi all spredning utenfor plantefeltet med høyde over 30 cm, enten som enkelttrær eller som grupper (se Olsen et al. 2016). Hvert individ/gruppe ble registrert med GPS-posisjon ved hjelp av appen Arter (Theodorsen 2019). For hver posisjon registrerte vi antall trær, treslag og høyde (inntil fem tilfeldig valgte trær for grupper), samt diameter i brysthøyde (130 cm) og fertilitet (forekomst av kongler) for trær over 150 cm. Foryngelse inne i plantefelt ble ikke kartlagt. For hver lokalitet vurderte vi også om det var tegn til langdistansespredning. Belegg ble tatt av fertile, selvsprede individer.

Innenfor 0,5×0,5 km-ruta gjennomførte vi også en naturtypekartlegging i målestokk 1:5000 etter NiN versjon 2.2.0 (Bratli et al. 2019) ved hjelp av NiN-App. For hvert polygon registrerte vi også gjennomsnittlig vegetasjonshøyde. Eventuelle rødlistede arter ble registrert i appen Arter. Dette

gjaldt først og fremst rødlistede karplanter, som er mindre tidkrevende å lete etter enn for eksempel moser og lav.

Innenfor 2x2 km-ruta registrerte vi alle plantefelt med fremmede bartrær, samt gran utenfor granas naturlige utbredelsesområde. Enkeltrær og små grupper av trær ble ikke kartlagt. For hvert plantefelt registrerte vi art, fertilitet og forekomst av spredning. Alder var ikke mulig å anslå på en kostnadseffektiv måte.

2.3 Etterarbeid og analyser

Innsamlede data ble analysert med utgangspunkt i metodene beskrevet i Olsen et al. (2016) og rapporteres her i henhold til malen i Appelgren & Torvik (2017), Kyrkjeeide et al. (2017) og Appelgren (2018). For hvert plantefelt beregnet vi tetthet, gjennomsnittlig diameter i brysthøyde, høyde og alder i brysthøyde basert på Landsskogstakseringen. Videre beregnet vi antall spredte individer, gjennomsnittlig høyde på spredte individer, antall spredte individer over 150 cm og gjennomsnittlig omkrets på disse, samt antall fertile individer. Til slutt beregnet vi gjennomsnittlig, median og lengste spredningsavstand fra plantefeltet. Avstanden ble beregnet som beskrevet i Kyrkjeeide et al. (2017) og er sammenlignbar med utregningene i Olsen et al. (2016). For hver lokalitet beregnet vi også antall og andel (%) spredte individer per naturtype. Kartleggingsdataene ble kvalitetssikret og sendt til godkjenning gjennom NiN-Web. Til slutt vurderte vi potensielle effekter av spredning for kartlagte områder av høy naturverdi og rødlistede arter.

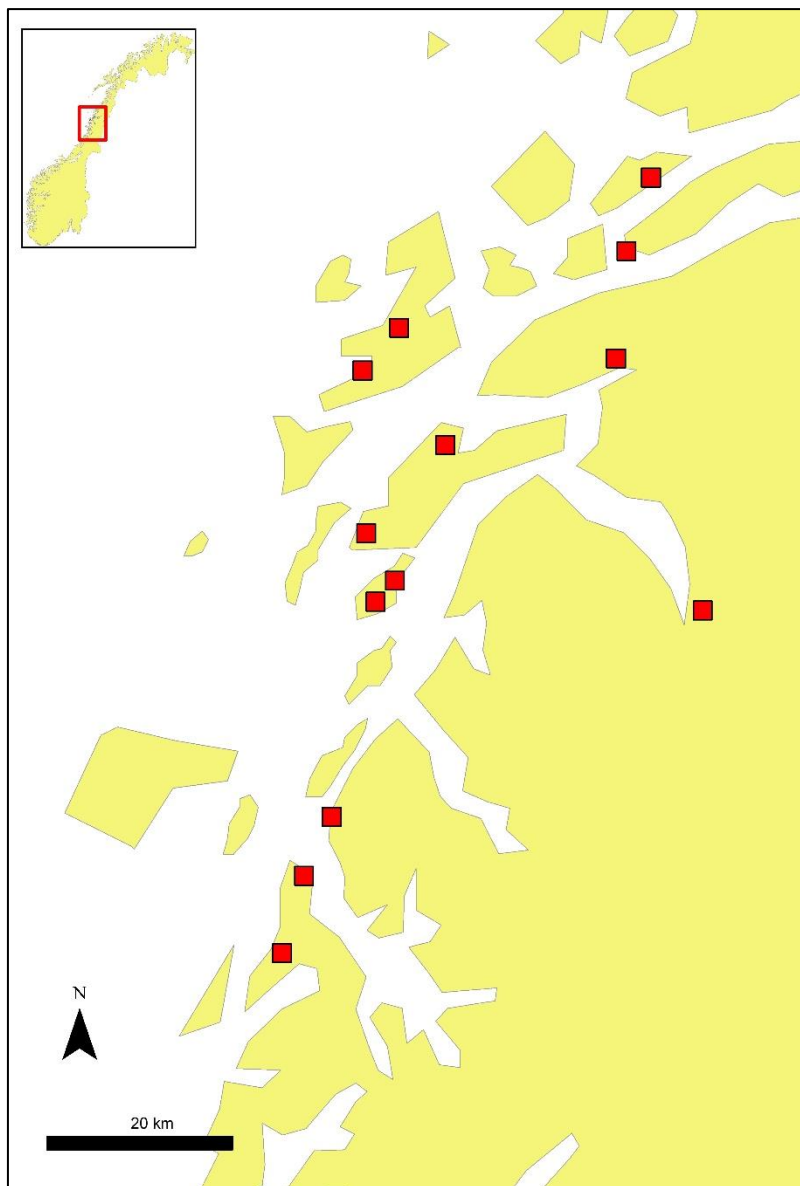
På noen lokaliteter registrerte vi en del spredte individer som åpenbart ikke stammet fra det utvalgte plantefeltet. Disse ble fjernet fra alle analyser for å unngå overestimering av spredning, men presenteres på kartene over spredning i 0,5x0,5 km-rutene. Der unøyaktige GPS-målinger gjorde at spredte individer havnet inne i plantefeltet, ble punktene flyttet rett på utsiden, gitt en spredningsavstand på 1 m og tilordnet den nærmeste naturtypen. Dersom foryngelse ble registrert i en naturtype som besto av en mosaikk av flere ulike kartleggingsenheter, ble individene fordelt på de ulike kartleggingsenheter basert på hvilken andel de utgjorde av polygonene. Det eneste unntaket var naturtyper hvor trær ikke forekommer, som ny fastmark.

For hver lokalitet utarbeidet vi kart for 0,5x0,5 km-ruta som viser naturtyper kartlagt etter NiN 2.2.0 i målestokk 1:5000 og punkter som viser all registrert spredning, inkludert individene som ble ekskludert fra analysene. I tillegg laget vi kart for 2x2 km-ruta over alle plantefelt med fremmede bartrær, samt gran utenfor granas naturlige utbredelsesområde.

Alle kart ble produsert i ArcGIS v10.7.

3 Resultater

Lokalitetene vi valgte ut var fordelt på sju ulike kommuner på Helgelandskysten og omfattet totalt 14 plantefelt (**Tabell 1, Figur 1**), hvorav 11 med sitkagran, to med gran og et med sibirlerk (**Figur 2-4**). Alle de utvalgte plantefeltene var fertile. På Svinnes i Alstahaug hadde vi to plantefelt, ett med gran og ett med sitkagran, side om side. Vi behandlet dette som to lokaliteter og registrerte foryngelse av begge treslag innenfor den samme 0,5x0,5 km-ruta for å sammenligne spredning av de to treslagene i de samme naturtypene.



Figur 1. Spredning ble kartlagt rundt 14 plantefelt på Helgelandskysten. Merk at de to plantefeltene på Svinnes i Alstahaug kommune ligger så tett at de framstår som én lokalitet på kartet.

Tabell 1. Lokalitet, kommune, art i det utvalgte plantefeltet, høyde over havet og koordinater for de 14 lokalitetene.

Lokalitet	Kommune	Art	H.o.h.	Koordinat
Alstahaugmyran	Alstahaug	Sitkagran	27	UTM33 Ø382564,0 N7311547,1
Hamran	Brønnøy	Sitkagran	15	UTM33 Ø373448,5 N7266074,1
Langvassfjellet	Leirfjord	Sitkagran	59	UTM33 Ø409484,1 N7330371,2
Meåsen	Dønna	Sitkagran	18	UTM33 Ø386111 N7333724 *
Myrmo	Alstahaug	Sitkagran	58	UTM33 Ø391074,6 N7321057,8
Olabergan	Nesna	Sitkagran	5	UTM33 Ø410600,4 N7341996,1
Plogskjæret	Vevelstad	Sitkagran	4	UTM33 Ø378814,0 N7280848,9
Sandmoan	Dønna	Sitkagran	13	UTM33 Ø382107 N7329122 *
Steinåsen	Brønnøy	Sitkagran	45	UTM33 Ø375834,2 N7274495,8
Storbergan	Nesna	Gran	148	UTM33 Ø413254,6 N7349963,6
Stordalslia	Vefsn	Sibirlerk	100	UTM33 Ø418827,4 N7303180,5
Svinnes 1	Alstahaug	Gran	16	UTM33 Ø385624,8 N7306386,5
Svinnes 2	Alstahaug	Sitkagran	16	UTM33 Ø385652,4 N7306425,7
Valan	Alstahaug	Sitkagran	15	UTM33 Ø383545,2 N7304119,4

*posisjon registrert med vanlig GPS på grunn av manglende mobildekning

3.1 Landsskogstaksering

De utvalgte plantefeltene hadde en gjennomsnittlig tetthet på 203 trær per dekar (**Tabell 2, Figur 5**). De fleste plantefeltene var relativt unge, med en gjennomsnittlig brysthøydealder på 34 år. Dette ble gjenspeilet i relativt lave gjennomsnittsverdier for diameter i brysthøyde og høyde, henholdsvis 166 mm og 156 dm. Merk at estimering av brysthøydealder var basert på telling av årringer i felt.

Tabell 2. Tetthet (antall trær) per flate og per dekar, gjennomsnittlig diameter i brysthøyde (mm), gjennomsnittlig høyde (dm) og gjennomsnittlig alder (år) for det utvalgte plantefeltet på de ulike lokalitetene.

Lokalitet	Art	Tetthet pr. flate	Tetthet pr. dekar	Gj.sn. DBH (mm)	Gj.sn. høyde (dm)	Gj.sn. alder (år)
Alstahaugmyran	Sitkagran	72	288	146,2	156,7	31,5
Hamran	Sitkagran	39	156	183,2	172,1	26,0
Langvassfjellet	Sitkagran	46	184	149,8	175,5	36,5
Meåsen	Sitkagran	50	200	174,9	140,8	43,5
Myrmo	Sitkagran	47	188	212,7	187,5	37,0
Olabergan	Sitkagran	27	108	243,8	188,0	29,0
Plogskjæret	Sitkagran	73	292	133,1	160,7	26,0
Sandmoan	Sitkagran	83	332	127,5	107,7	33,0
Steinåsen	Sitkagran	43	172	181,7	178,6	35,0
Storbergan	Gran	50	200	173,4	130,8	49,0
Stordalslia	Sibirlerk	34	136	151,6	118,8	16,5
Svinnes 1	Gran	39	156	162,1	153,2	36,5
Svinnes 2	Sitkagran	48	192	158,7	164,0	37,5
Valan	Sitkagran	60	240	131,5	155,4	35,0



Figur 2. Plantefelt med sitkagran på Alstahaugmyran i Alstahaug kommune. Foto: Siri Lie Olsen.



Figur 3. Plantefelt med gran på Storbergan i Nesna kommune. Foto: Siri Lie Olsen.



Figur 4. Plantefelt med sibirlerk i Stordalslia i Vefsn kommune. Foto: Siri Lie Olsen.



Figur 5. Inne i et plantefelt med sitkagran på Steinåsen i Brønnøy kommune. Foto: Siri Lie Olsen.

3.2 Kartlegging av spredning

Vi fant selvsprede individer på alle lokaliteter, i gjennomsnitt 361 individ per lokalitet, men antallet varierte betraktelig mellom lokaliteter (**Tabell 3, Vedlegg 1**). To lokaliteter (Meåsen og Myrmo) trakk snittet betydelig opp (**Tabell 3**). De fleste selvsprede individene var små (gjennomsnittlig høyde 98 cm), og kun 11 individer var fertile. Omtrent 54 % av individene var over 150 cm høye.

Gjennomsnittlig spredningsavstand var 33 m fra kanten av plantefeltet (**Tabell 4**). Selv om noen individer spredte seg lenger enn det, var det tilsynelatende ingen tegn til langdistansespredning på noen av lokalitetene. På grunn av andre plantefelt i nærheten var det ikke alltid lett å avgjøre hvor de selvsprede individene stammet fra. Ved å ekskludere observasjoner som åpenbart ikke stammet fra våre utvalgte plantefelt, regner vi antall individer i **Tabell 3** og spredningsavstandene i **Tabell 4** som relativt konservative. På noen lokaliteter var det så mange spredte individer at det var vanskelig å telle antall trær nøyaktig. På de to lokalitetene med størst spredning vil derfor antall individer være noe usikkert. Det var ingen tydelige geografiske forskjeller i spredningsretning.

Flest selvsprede individer ble registrert på naturlig fastmark, med størst forekomster i skog og ulike åpne fastmarks-naturtyper (**Tabell 5, Vedlegg 1-2, Figur 6**). Det var også noe spredning til våtmark, for eksempel myr (**Figur 7**). En stor andel av spredningen forekom på sterkt endret fastmark, som løs sterkt endret fastmark langs veier, blant annet på Myrmo (**Figur 8**), men også i forbindelse med mindre forstyrrelser innad i andre naturtyper og i overgangen mellom naturtyper (pers.obs.). For eksempel registrerte vi spredning i grøfter i oppdyrket varig eng på Myrmo og Valan, langs grøfter i myr på Myrmo og så godt som all selvspredd lerk i Stordalslia vokste på et hogstfelt. Merk at slike forstyrrelser ikke nødvendigvis fanges opp i NiN-kartleggingen. Menneskepåvirkede naturtyper der tidligere hevd har opphørt, for eksempel enger på Langvassfjellet (**Figur 9**), var i større grad utsatt for spredning enn tilsvarende typer med intakt hevdregime.

Tabell 3. Antall selvsprede individer, gjennomsnittlig høyde (cm \pm standardavvik), antall individer over 150 cm, gjennomsnittlig omkrets (cm \pm standardavvik) for individer over 150 cm og antall fertile individer på de ulike lokalitetene.

Lokalitet	Art	Ant. ind.	Gj.sn. høyde (cm)	Ant. ind. over 150 cm	Gj.sn. omkrets (cm)	Fertilitet (antall)
Alstahaug-myran	Sitkagran	28	46,8 \pm 18,5	0	-	0
Hamran	Sitkagran	113	73,6 \pm 49,8	4	6,6 \pm 1,3	0
Langvass-fjellet	Sitkagran	44	77,9 \pm 36,5	2	4,6 \pm 0,8	0
Meåsen	Sitkagran	1304	163,8 \pm 96,2	930	9,8 \pm 6,1	6
Myrmo	Sitkagran	2387	153,9 \pm 129,4	1625	11,0 \pm 7,8	3
Olabergan	Sitkagran	65	93,8 \pm 73,6	29	4,3 \pm 1,4	0
Plogskjæret	Sitkagran	30	77,7 \pm 33,5	1	3,1	0
Sandmoan	Sitkagran	108	62,6 \pm 49,1	2	8,3 \pm 3,4	0
Steinåsen	Sitkagran	198	94,7 \pm 65,2	33	7,9 \pm 5,0	0
Storbergan	Gran	72	143,2 \pm 96,6	21	8,8 \pm 4,9	0
Stordalslia	Sibirlerk	29	166,7 \pm 80,9	13	4,9 \pm 3,8	0
Svinnes 1	Gran	24	60,1 \pm 38,7	1	3,1	0
Svinnes 2	Sitkagran	242	87,6 \pm 77,4	18	10,8 \pm 8,2	2
Valan	Sitkagran	410	72,7 \pm 61,4	33	6,5 \pm 3,2	0

Tabell 4. Gjennomsnittlig, median og lengste spredningsavstand (m) for de ulike lokalitetene.

Lokalitet	Art	Gj.sn. avstand (m)	Median avstand (m)	Lengste avstand (m)
Alstahaugmyran	Sitkagran	15,6 ± 24,6	4,8	85,6
Hamran	Sitkagran	108,8 ± 66,8	148,3	194,9
Langvassfjellet	Sitkagran	56,5 ± 45,7	34,7	172,0
Meåsen	Sitkagran	10,7 ± 7,9	8,9	42,0
Myrmo	Sitkagran	54,0 ± 50,0	37,4	198,8
Olabergan	Sitkagran	7,5 ± 10,4	5,1	40,6
Plogskjæret	Sitkagran	29,9 ± 50,0	7,2	152,7
Sandmoan	Sitkagran	26,5 ± 31,2	19,3	177,1
Steinåsen	Sitkagran	14,2 ± 12,1	11,9	61,6
Storbergan	Gran	27,8 ± 33,1	20,7	198,7
Stordalslia	Sibirlerk	14,0 ± 8,8	12,9	40,4
Svinnes 1	Gran	19,9 ± 13,5	15,0	47,0
Svinnes 2	Sitkagran	68,4 ± 68,6	41,6	243,2
Valan	Sitkagran	14,9 ± 19,5	7,6	67,2

Tabell 5. Totalt antall og andel (%) selvsprente individer fordelt på hovedtypegrupper eller -undergrupper i NiN. For mer detaljert informasjon om spredning til ulike naturtyper og hvordan dette fordeler seg på de forskjellige lokalitetene, se **Vedlegg 2**.

Naturtype	NiN-kode	Antall individer	Andel (%)
Fastmarkssystemer – naturlig mark	T1-T30	3314	65,6
Fastmarkssystemer – semi-naturlig mark	T31-T34	21	0,4
Fastmarkssystemer – sterkt endret mark	T35-T45	1454	28,8
Våtmarkssystemer	V1-V13	265	5,2

Det ble ikke registrert noen rødlistede arter av karplanter, moser, lav eller sopp innenfor noen av 0,5x0,5 km-rutene. Det er heller ingen observasjoner av rødlistede arter i disse artsgruppene tilgjengelig i Artskart, med unntak av ask på Alstahaugmyran, brunburkne og nebbstarr på Valan (gamle observasjoner med svært usikker stedsangivelse) og svartnende kantarell, gyllen voks-sopp og nebbstarr på Meåsen.

Noen av lokalitetene var omfattet av naturtypelokaliteter kartlagt etter DN-håndbok 13, og foryngelse ble også funnet i disse naturtypene. På Alstahaugmyran registrerte vi noe spredning i kanten av en viktig kystmyr-lokalitet, mens på Myrmo var det ingen spredning til en lokalt viktig rikmyr. På Steinåsen registrerte vi en spredning til en svært viktig kalkskog og en svært viktig rik edellauvskog, men sistnevnte stammer trolig ikke fra det utvalgte plantefeltet. Tilsvarende registrerte vi spredning til en viktig naturbeitemark på Svinnes og en lokalt viktig strandeng og strand-sump på Valan, men også her stammer foryngelsen trolig fra andre plantefelt i området. Merk at naturtypelokalitetene kartlagt etter DN-håndbok 13 ikke stemmer helt overens med de kartlagte NiN-typene.

3.3 Kartlegging av andre plantefelt

Vi registrerte flere plantefelt med fremmede bartrær og/eller gran i 2x2 km-ruta på alle lokaliteter (**Vedlegg 3**). Antall plantefelt varierte mellom lokaliteter, men kunne utgjøre store arealer, som på Alstahaugmyran, Myrmo og Steinåsen. Mange av disse plantefeltene var fertile, særlig sitka-feltene, og med spredning. Ofte var det innslag av flere treslag i plantefeltene, selv om ett treslag som regel dominerte.



Figur 6. Sitkagran spredt til svak lågurtskog på Steinåsen i Brønnøy kommune. Foto: Siri Lie Olsen.



Figur 7. Sitkagran spredt til ombrotrof myrflate på Svinnes i Alstahaug kommune. Foto: Siri Lie Olsen.



Figur 8. Sitkagran spredt til sterkt endret fastmark langs vei på Myrmo i Alstahaug kommune. Foto: Siri Lie Olsen.



Figur 9. Sitkagran spredt til oppdyrket varig eng med lite intensivt hevdpreg på Langvassfjellet i Leirfjord kommune. Foto: Siri Lie Olsen.

3.4 Tidsbruk

Gjennomsnittlig tidsforbruk per lokalitet var omtrent 2,4 persontimer til forarbeid, 24,3 persontimer til feltarbeid (hvorav 3,6 persontimer til Landsskogstaksering og 20,7 persontimer til NiN-kartlegging og kartlegging av spredning og omkringliggende plantefelt) og 4,9 persontimer til etterarbeid. Dette inkluderer reisetid, men ikke analyser og rapportskriving.

4 Diskusjon

Vi kartla kortdistansespredning fra 14 plantefelt på Helgelandskysten, hvorav et med sibirlerk, to med gran og resten med sitkagran. Det ble registrert foryngelse innenfor 0,5x0,5 km-ruta på alle lokaliteter, men omfanget varierte fra 24 til nesten 2400 individer per lokalitet. Spredningsavstanden var generelt kort, og det var tilsynelatende ingen tegn til langdistansespredning. Alle lokalitetene hadde andre plantefelt innenfor 2x2 km-ruta, noe som tyder på at frøtrykket i landskapet er betydelig.

4.1 Utvelgelse av plantefelt

Målsetningen vår var å plukke ut plantefelt med lik fordeling mellom sitkagran, gran og lerk. Det viste seg å være vanskelig. Når det gjelder lerk er det få observasjoner i Artskart, og det er ikke lett å avgjøre om dette dreier seg om enkelttrær eller plantefelt, særlig siden lerkeartene er vanskelig å se på flyfoto. Plantefelt av lerk, med unntak av i Stordalslia, ble heller ikke observert i felt. Vi endte derfor opp med bare ett plantefelt med lerk. Når det gjelder gran og sitkagran, er det som regel enkelt å skille plantefelt med gran-arter fra andre treslag på flyfoto, men det er ikke mulig å skille gran og sitkagran. Vi endte dermed opp med en overvekt av sitka-lokaliteter. Dette skyldes også at vi valgte å legge feltene til kystkommunene for å unngå granas naturlige utbredelse. En overvekt av sitkagran er imidlertid representativt for frekvensfordelingen av planting av de ulike artene.

Alle de utvalgte plantefeltene var fertile, men kongleproduksjonen varierte. Lerke-feltet besto av relativt unge trær (i gjennomsnitt 16,5 år i brysthøydealder), og antall kongler og dermed potensialet for spredning var derfor begrenset. Sitka-feltene hadde generelt mye større kongleproduksjon enn gran-feltene (pers.obs.). På Svinnes i Alstahaug kommune hadde vi et sitkagran- og et gran-plantefelt side om side, og vi benyttet dette til å sammenligne spredning av de to treslagene i det samme landskapet (se kap. 4.2).

4.2 Kortdistansespredning

Vi registrerte spredning rundt alle de utvalgte plantefeltene, men i svært varierende omfang. Gjennomsnittlig spredningsavstand var stort sett kort, noe som tyder på at det meste av spredningen er lokal. Det stemmer godt med tidligere funn (f.eks. Nygaard et al. 1999, Olsen et al. 2016, Appelgren & Torvik 2017, Kyrkjeeide et al. 2017, Appelgren 2018). Den korte spredningsavstanden skyldes trolig at de fleste plantefeltene er relativt unge og at spredningen hittil har vært begrenset. Lengste spredningsavstand var ofte betydelig lenger enn gjennomsnittlig og median spredningsavstand, noe som viser at disse artene har relativt stort spredningspotensial. Det var imidlertid tilsynelatende ingen tegn til langdistansespredning. Plantefeltene med størst spredning var blant de eldste, noe som tyder på at spredningen vil øke over tid.

Spredning ble registrert i en rekke ulike naturtyper, og overraskende mye ble funnet i skog. Dette i motsetning til Olsen et al. (2016), som fant lav etableringssannsynlighet i skog, men i tråd med funnene til Kyrkjeeide et al. (2017) fra Nord-Norge. Kan hende er nordlige lauvskoger mer utsatt for spredning enn sørlige bar-dominerte skoger. Mange av skogene på Helgelandskysten var relativt åpne (pers.obs.), noe som kan øke muligheten for etablering av bartrær. Ellers var spredningen størst i åpne naturtyper som grunnlendt mark, og menneskepåvirkede naturtyper i form av sterkt endret fastmark. Dette er i tråd med tidligere funn, f.eks. Olsen et al. (2016). Hevd vil være viktig for å unngå spredning til oppdyrket mark og semi-naturlige naturtyper. I veikanter er kantslått et effektivt virkemiddel (pers.obs.).

Få funn av rødlistearter på lokalitetene tyder på at spredning av bartrær ikke utgjør noen umiddelbar trussel mot truede arter. Dette skyldes trolig at de fleste plantefeltene er plassert i til dels

svært intensivt drevne landskap nær bebyggelse og infrastruktur. Vi registrerte imidlertid spredning til flere naturtyper kartlagt etter DN-håndbok 13 som er klassifisert som svært viktige. Som påpekt av Olsen et al. (2016) ser det ut til at spredning av fremmede bartrær i første rekke utgjør en risiko for viktige naturtyper heller enn truede arter.

Det var ikke alltid lett å fastslå hvor foryngelsen rundt plantefeltene stammer fra. På flere av lokalitetene var det andre plantefelt i nærheten (se **Vedlegg 3**), og for selvsprente individer som står et stykke unna kanten av det utvalgte plantefeltet, kunne det derfor være vanskelig å fastslå opphavet. Vi valgte å fjerne en del individer fra analysene våre der foryngelsen åpenbart stammer fra andre plantefelt i området. Det betyr at beregninger av for eksempel spredningsavstand blir mer korrekte enn dersom vi hadde inkludert all foryngelse i 0,5x0,5 km-ruta.

På noen lokaliteter var det også iblant utfordrende å skille plantede individer fra selvsprente individer. Dette gjaldt særlig trær over 5 m. Stedvis var det plantet bartrær spredt inne i bjørkeskogen, og slik «tilfeldig» planting var særlig vanskelig å skille fra selvspredning. Dette opplevde vi blant annet på Storbergan i Nesna, hvor grunneier fortalte at det var plantet ut flere tusen granplanter her og der i bjørkeskogen.

Når det gjelder sammenligning av spredning av gran og sitkagran, har vi nødvendigvis begrenset datagrunnlag med bare én lokalitet med begge treslag, men funnene derfra støtter oppunder våre generelle observasjoner fra regionen. På Svinnes var det plantet to jevngamle (se **Tabell 2**), jevnstore (se **Vedlegg 3**) plantefelt, ett med gran og ett med sitkagran, side om side – og spredningen var omtrent 10 ganger større rundt sitka-feltet (se **Tabell 3**). Det var riktignok flere plantefelt med sitka i landskapet (se **Vedlegg 3**), men vi har forsøkt å ekskludere selvsprente individer som åpenbart ikke stammet fra det utvalgte plantefeltet. Det var også mer spredning av sitkagran enn gran på de sidene av plantefeltet som vender bort fra andre plantefelt (se **Vedlegg 1**). Dette stemmer godt med vår erfaring av at sitkagran har generelt større kongleproduksjon og derfor sprer seg i større grad i denne regionen. Tilsvarende fant Appelgren & Torvik (2017) begrenset kongleproduksjon og spredning hos vanlig gran på Vestlandet.

4.3 Kartlegging av andre plantefelt

Kartleggingen av plantefelt innenfor 2x2 km-rutene viste at det på de fleste lokalitetene var en rekke plantefelt med fremmede bartrær og/eller gran. Som regel dreide det seg om noen store og mange mindre forekomster. De store plantefeltene var enkle å se på flyfoto. Der plantingen var veldig spredt, eller der plantefeltene var iblandet mye bjørk, var plantefeltene vanskeligere å identifisere og avgrense. Der gran-arter er plantet under et kronedekke av lauvtrær, vil plantefeltet trolig ikke være mulig å registrere ved hjelp av fjernmåling. Ofte besto et plantefelt av flere treslag. Det kan også potensielt påvirke resultatene av fjernmåling.

De fleste plantefeltene var fertile, og særlig sitkagran hadde stor kongleproduksjon (pers.obs.). Kombinasjonen av mange plantefelt i landskapet, stor kongleproduksjon og observert spredning rundt en rekke plantefelt, tyder på at potensialet for spredning av fremmede bartrær er svært stort i mange områder. De fleste av dagens plantefelt er relativt unge (se **Tabell 2**), og fram til hogst vil den akkumulerte mengden spredte frø øke fra år til år. Vi kan derfor forvente at spredningen av fremmede bartrær vil øke over tid, særlig i områder med høy tetthet av plantefelt. Dette er nærmere diskutert i Olsen et al. (2016).

4.4 Tidsbruk

Gjennomsnittlig tidsforbruk per lokalitet er i tråd med tidligere registreringer utført av Kyrkjeeide et al. (2017). Registreringene gjort av Olsen et al. (2016) er ikke sammenlignbare, da de ikke omfattet kartlegging av plantefelt i 2x2 km-ruter. Tidsforbruk varierte imidlertid noe mellom lokaliteter, først og fremst avhengig av terreng, omfanget av spredning og kompleksiteten av

naturtyper i området. Generelt brukte vi mye tid på NiN-kartlegging, særlig der terrenget var småkupert med mange naturtyper på et lite areal. Å forenkle naturtypekartleggingen hadde gjort kartleggingen mye mer effektiv. Et alternativ er å kun gjøre punktregistreringer av naturtype der man finner spredte individer – det er enkelt å gjøre i appen Arter –, men da mister man viktig informasjon om naturtyper hvor spredning *ikke* forekommer. Et annet alternativ er en mer grov-skala NiN-kartlegging i målestokk 1:20000, noe som vil spare både tid og penger. En siste variant er å kombinere punktregistrering av naturtype der spredte individer vokser med NiN-kartlegging i målestokk 1:20000. Det vil gi detaljert informasjon om naturtyper med spredning og samtidig gi en oversikt over naturtypenes fordeling i landskapet.

4.5 Fremtidsutsikter

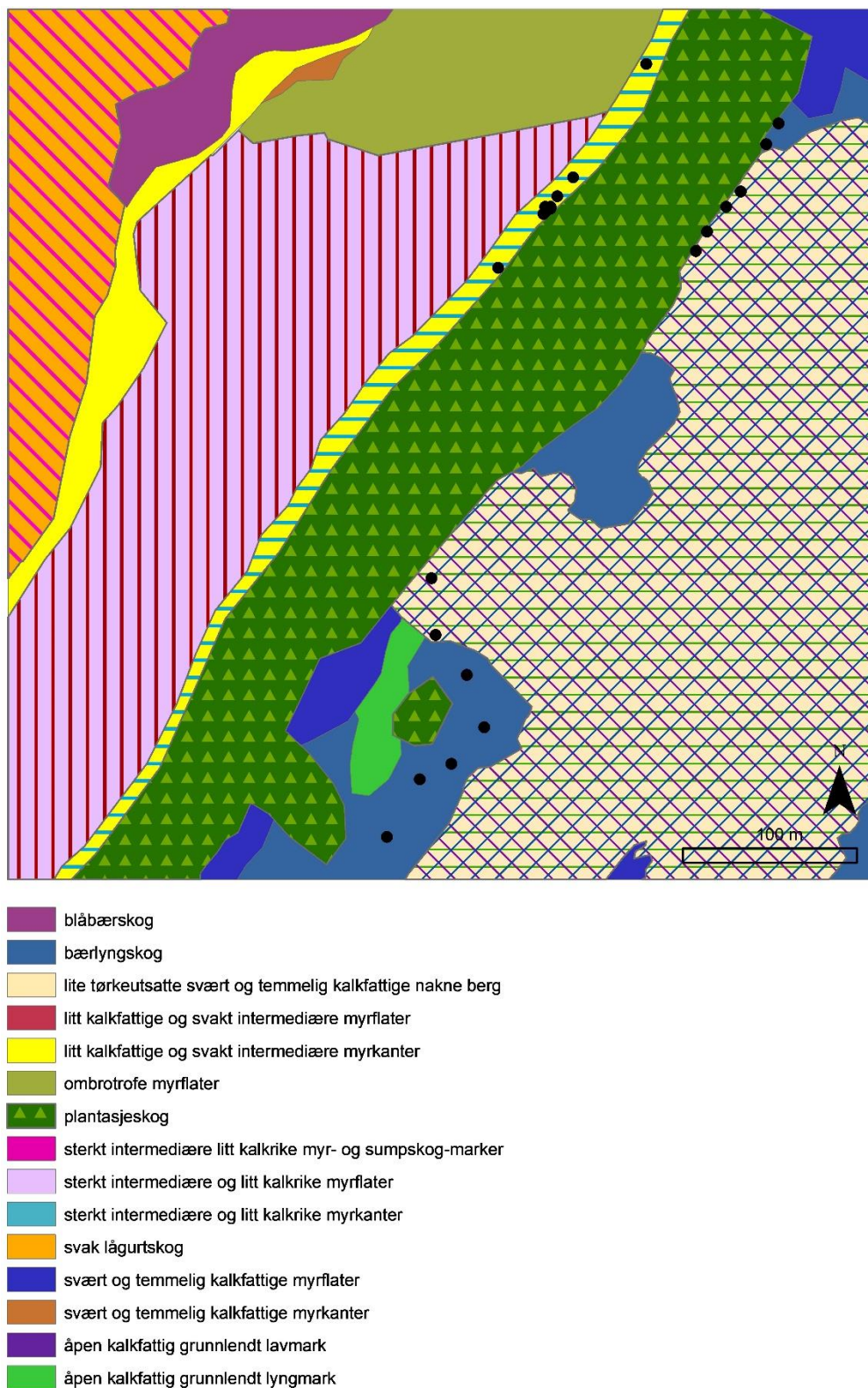
Våre funn, sammen med resultatene til f.eks. Nygaard et al. (1999), Olsen et al. (2016), Appelgren & Torvik (2017), Kyrkjeeide et al. (2017) og Appelgren (2018), viser at fremmede bartrær sprer seg fra plantefelt i alle undersøkte deler av landet. Stedvis stor tetthet av plantefelt i landskapet gjør at spredningskildene er mange. De fleste plantefeltene med fremmede bartrær er fremdeles unge, men har allerede stor kongleproduksjon, og det er grunn til å forvente økt spredning over tid. Foreløpig er få av de selvsprede individene fertile, men når de begynner å produsere kongler, vil dette også bidra til økt spredning. Enn så lenge er spredningen stort sett lokal, og de selvsprede individene er små. Dersom tiltak skal settes inn for å begrense spredningen av fremmede bartrær fra plantefelt, bør det skje raskt, før mer omfattende spredning finner sted.

5 Referanser

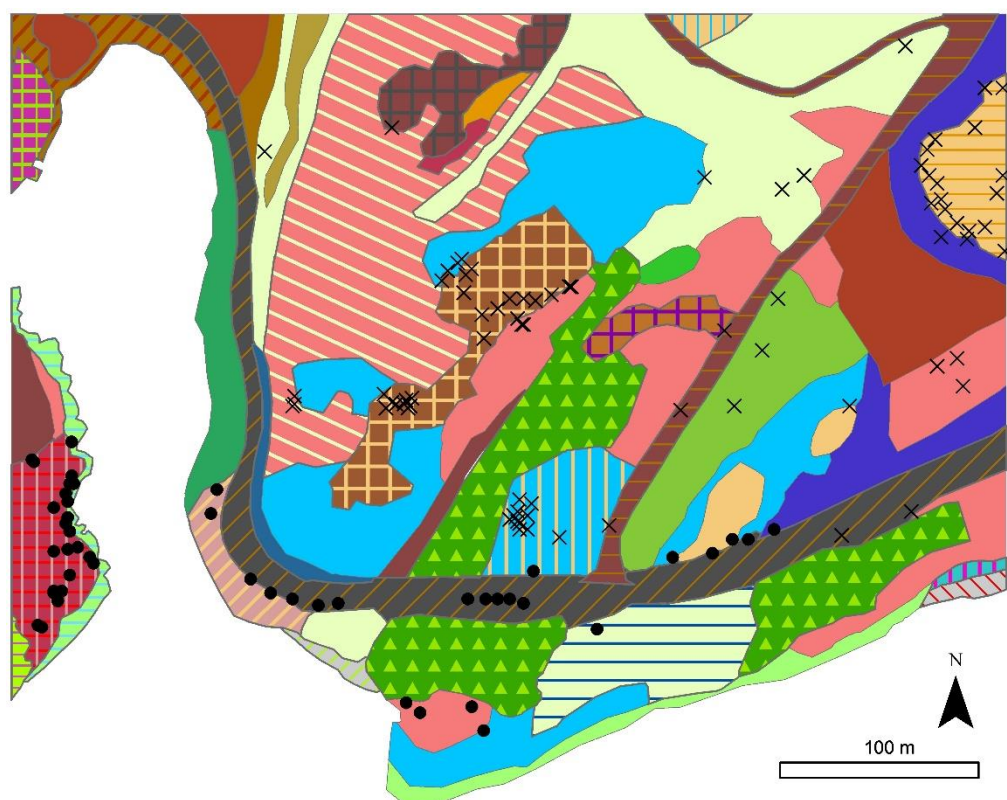
- Appelgren, L. 2018. Kartlegging av kortdistansespredning av fremmede bartrær i Rogaland 2018. Ecofact rapport 644.
- Appelgren, L. & Torvik, S.E. 2017. Kartlegging av kortdistansespredning av fremmede bartrær i Rogaland og Hordaland. Ecofact rapport 607.
- Aarrestad, P.A., Myking, T., Stabbetorp, O.E. & Tollefsrud, M.M. 2014. Foreign Norway spruce (*Picea abies*) provenances in Norway and effects on biodiversity. NINA Report 1074. Norsk institutt for naturforskning.
- Bratli, H., Halvorsen, R., Bryn, A., Arnesen, G., Bendiksen, E., Jordal, J.B., Svalheim, E.J., Vandvik, V., Velle, L.G., Øien, D.-I. & Aarrestad, P.A. 2019. Beskrivelse av kartleggingsenheter i målestokk 1:5000 etter NiN (2.2.0). Utgave 1, kartleggingsveileder nr. 4, Artsdatabanken.
- Elven, R., Hegre, H., Solstad, H., Pedersen, O., Pedersen, P.A., Åsen, P.A. & Vandvik, V. 2018. *Picea sitchensis*, vurdering av økologisk risiko. Fremmedartslista 2018. Artsdatabanken. Hentet (2019, 21. oktober) fra <https://artsdatabanken.no/Fab2018/N/537>.
- IPBES 2019. Global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (eds. Brondizio, E.S., Settele, J., Díaz, S., Ngo, H.T.), IPBES Secretariat, Bonn, Tyskland.
- Kyrkjeeide, M.O., Often, A., Olsen, S.L., Myklebost, H.E., Hagelin, J., Ruano, M., Frivoll, V. & De Stefano, M. 2017. Kartlegging av kortdistansespredning av fremmede bartrær Nord-Norge. NINA Rapport 1427. Norsk institutt for naturforskning.
- Mack, R.N., Simberloff, D., Lonsdale, W.M., Evans, H., Clout, M., & Bazzaz, F.A. 2000. Biotic invasions: causes, epidemiology, global consequences, and control. *Ecological applications* 10: 689-710.
- Nygaard, P.H., Skre, O. & Brean, R. 1999. Naturlig spredning av utenlandske treslag. Oppdragsrapport 9/99. Norsk institutt for skogforskning.
- Nygaard, P.H. & Stabbetorp, O. 2006. Økologiske effekter av skogreising. Oppdragsrapport 01/06. Norsk institutt for skogforskning.
- Olsen, S.L., Stabbetorp, O., Skarpaas, O., Often, A. & Gajda, H. 2016. Kartlegging av kortdistansespredning av fremmede bartrær. Vrifuru (*Pinus contorta*) og lutzgran (*Picea x lutzii*). NINA Rapport 1231. Norsk institutt for naturforskning.
- Prestø, T., Hagen, D. & Vange, V. 2013. Sembrafuru *Pinus cembra* invaderer bynært kulturlandskap. Eksempel fra Ladehalvøya, Trondheim. *Blyttia* 71: 16-26.
- Richardson, D.M. & Rejmánek, M. 2004. Conifers as invasive aliens: a global survey and predictive framework. *Diversity and Distributions* 10: 321-331.
- Richter, L.M. 2015. Spredning av sitkagran *Picea sitchensis* på Stadlandet, Selje kommune. Bacheloroppgave, Høgskolen i Nord-Trøndelag, Steinkjer.
- Sandvik, H. 2012. Kunnskapsstatus for spredning og effekter av fremmede bartrær på biologisk mangfold. DN-utredning 8-2012. Direktoratet for naturforvaltning, Trondheim.
- Stabbetorp, O. & Aarrestad, P.A. 2012. Faktaark for sitkagran/lutzgran. Artsdatabankens faktaark ISSN 1504-9140 nr. 216. Artsdatabanken.

- Theodorsen, P. 2019. Arter 2019 – brukarretteiing. Versjon 13.11.2019. Miljødirektoratet veileder M-1384 | 2019.
- Throndsen, S., Theodorsen, P. & Arneberg, E. 2019. NiNapp 2019 brukerveiledning. Versjon per 04.10.2019. Miljødirektoratet veileder M-1383 | 2019.
- Ørka, H.O., Bollandsås, O.M. & Gobakken, T. 2019. Fjernmålingsbasert kartlegging og overvåking av økosystemet skog - feltinstruks. Norges miljø- og biovitenskapelige universitet.
- Ørka, H.O. & Hauglin, M. 2016. Use of remote sensing for mapping of non-native conifer species. Norwegian University of Life Sciences.
- Øyen, B.-H., Andersen, H.L., Myking, T., Nygaard, P.H. & Stabbetorp, O.E. 2009. Økologiske egenskaper for noen utvalgte introduserte bartreslag i Norge. Viten fra Skog og Landskap 01/09. Norsk institutt for skog og landskap.

Vedlegg 1. Naturtyper og spredning i 0,5×0,5 km-rutene

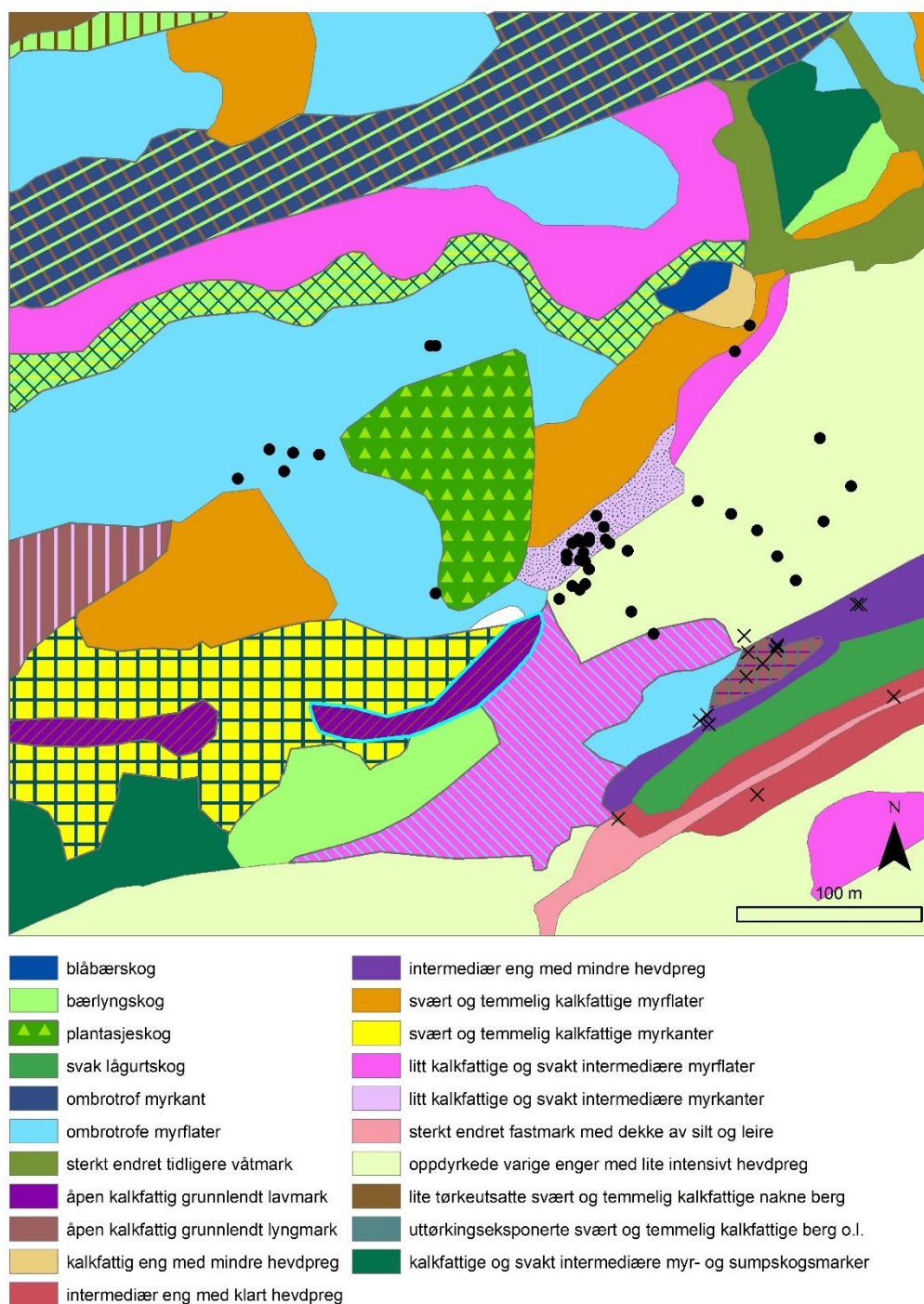


Figur V1-1. Kartlagte naturtyper og spredning av sitkagran (svarte prikker) i 0,5×0,5 km-ruta på Alstahaugmyran. Polygoner med mønster er mosaikk av flere naturtyper.

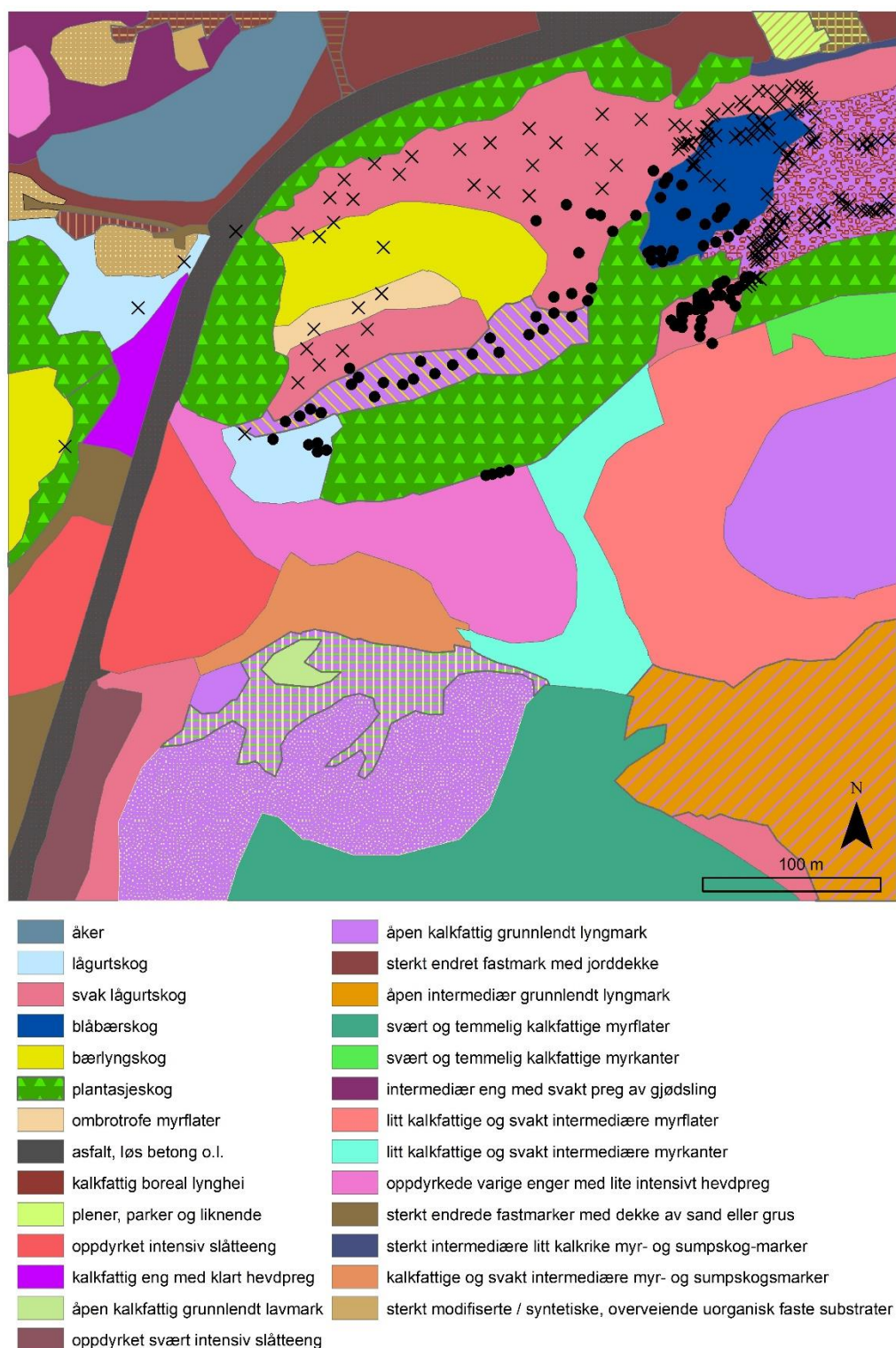


lågurtskog	åpen intermedier grunnlendt lavmark
blåbærskog	sterkt endret fastmark med jorddekke
bærlingskog	strandenger i nedre og midtre geolitoral
plantasjeskog	strandenger i øvre geolitoral og supralitoral
blokkdeponier	åpen intermedier grunnlendt lyngmark
høgstaudekog	åpen svakt kalkrik grunnlendt lyngmark
blottlagt fast fjell	beskyttede og moderat eksponerte driftvoller
svak lågurtskog	sterkt endrede fastmarker med dekke av sand eller grus
asfalt, løs betong o.l.	sterkt intermediere litt kalkrike myr- og sumpskog-marker
kalkfattige strandberg	uttørkingseksponerte svært og temmelig kalkfattige berg o.l.
blomsterbed og liknende	kalkfattige og svakt intermediere myr- og sumpskogsmarker
plener, parker og liknende	stein- og grusstrender og strandlinjer i pionérfase i supralitoral
oppdyrket intensiv slåtteeng	uttørkingseksponerte litt kalkfattige & svakt intermediere berg o.l.
kalkfattig helofytt-ferskvannssump	sterkt modifiserte / syntetiske, overveiende uorganisk faste substrater
åpen kalkfattig grunnlendt lavmark	lite uttørkingseksponerte sterkt & litt kalkrike intermediere nakne berg
åpen kalkfattig grunnlendt lyngmark	

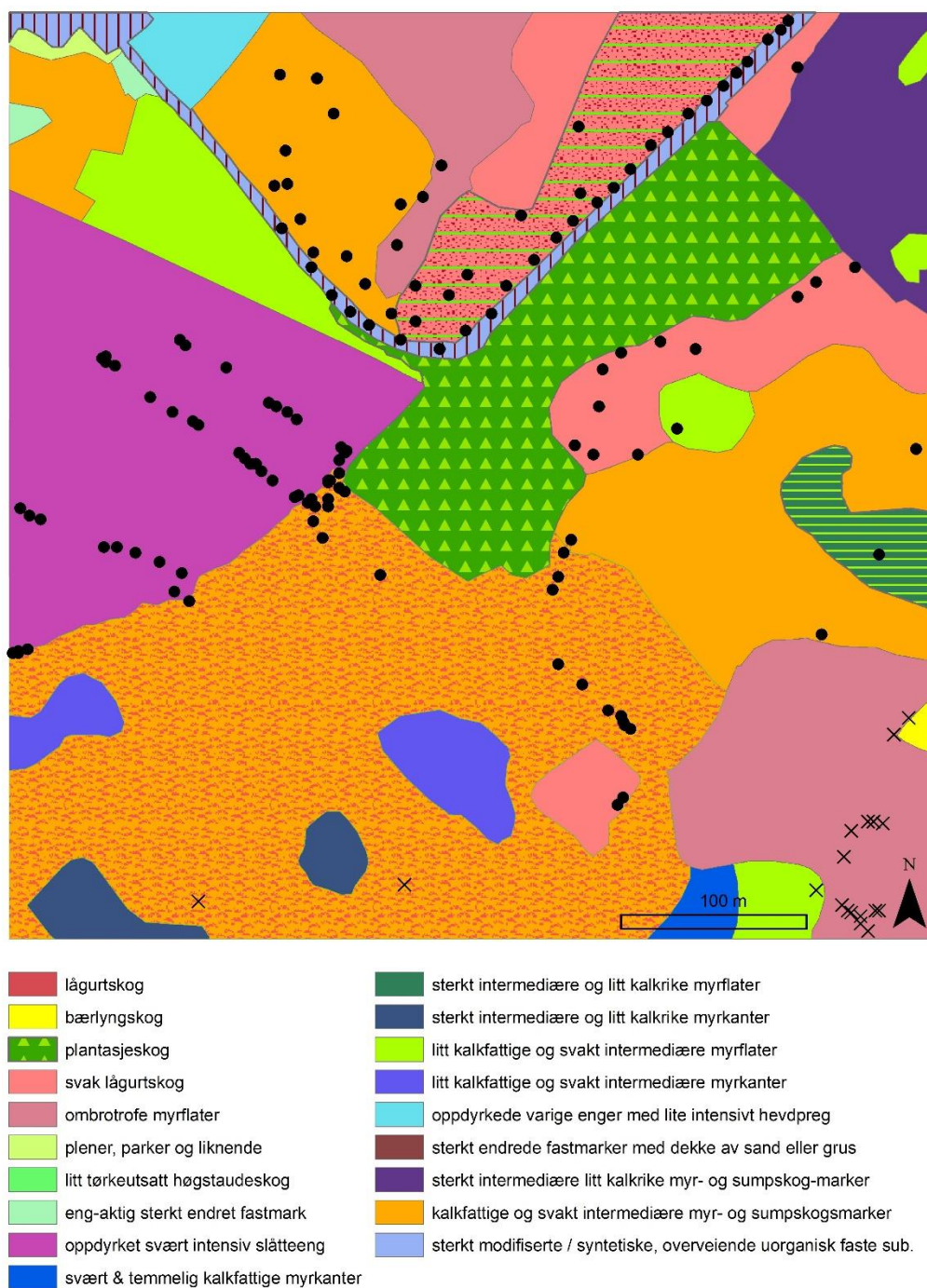
Figur V1-2. Kartlagte naturtyper og spredning (svarte prikker for spredning av sitkagran fra vårt utvalgte plantefelt; kryss for spredning fra andre kilder) i 0,5x0,5 km-ruta på Hamran. Polygoner med mønster er mosaikk av flere naturtyper.



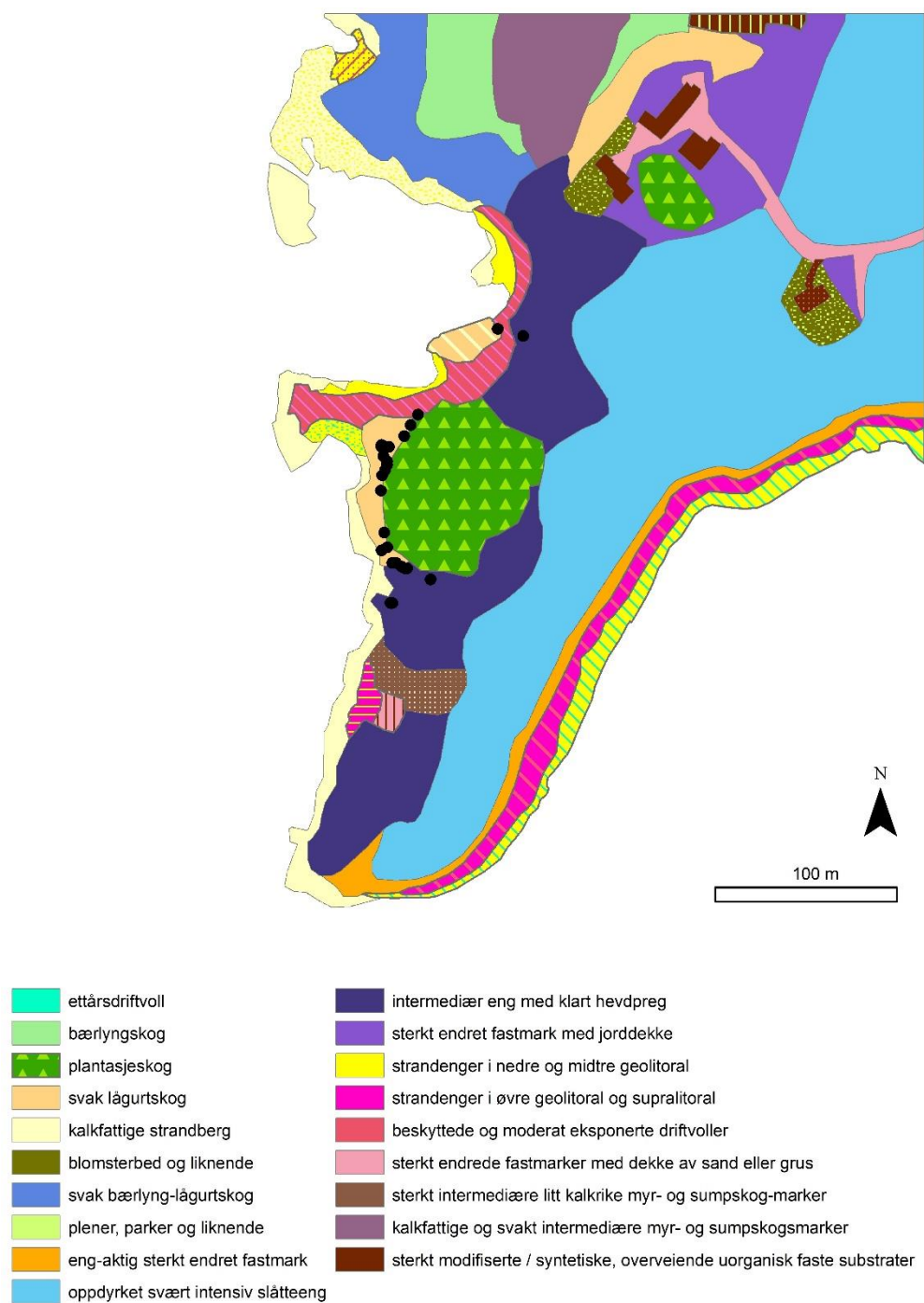
Figur V1-3. Kartlagte naturtyper og spredning (svarte prikker for spredning av sitkagran fra vårt utvalgte plantefelt; kryss for spredning fra andre kilder) i 0,5x0,5 km-ruta på Langvassfjellet. Polygoner med mønster er mosaikk av flere naturtyper.



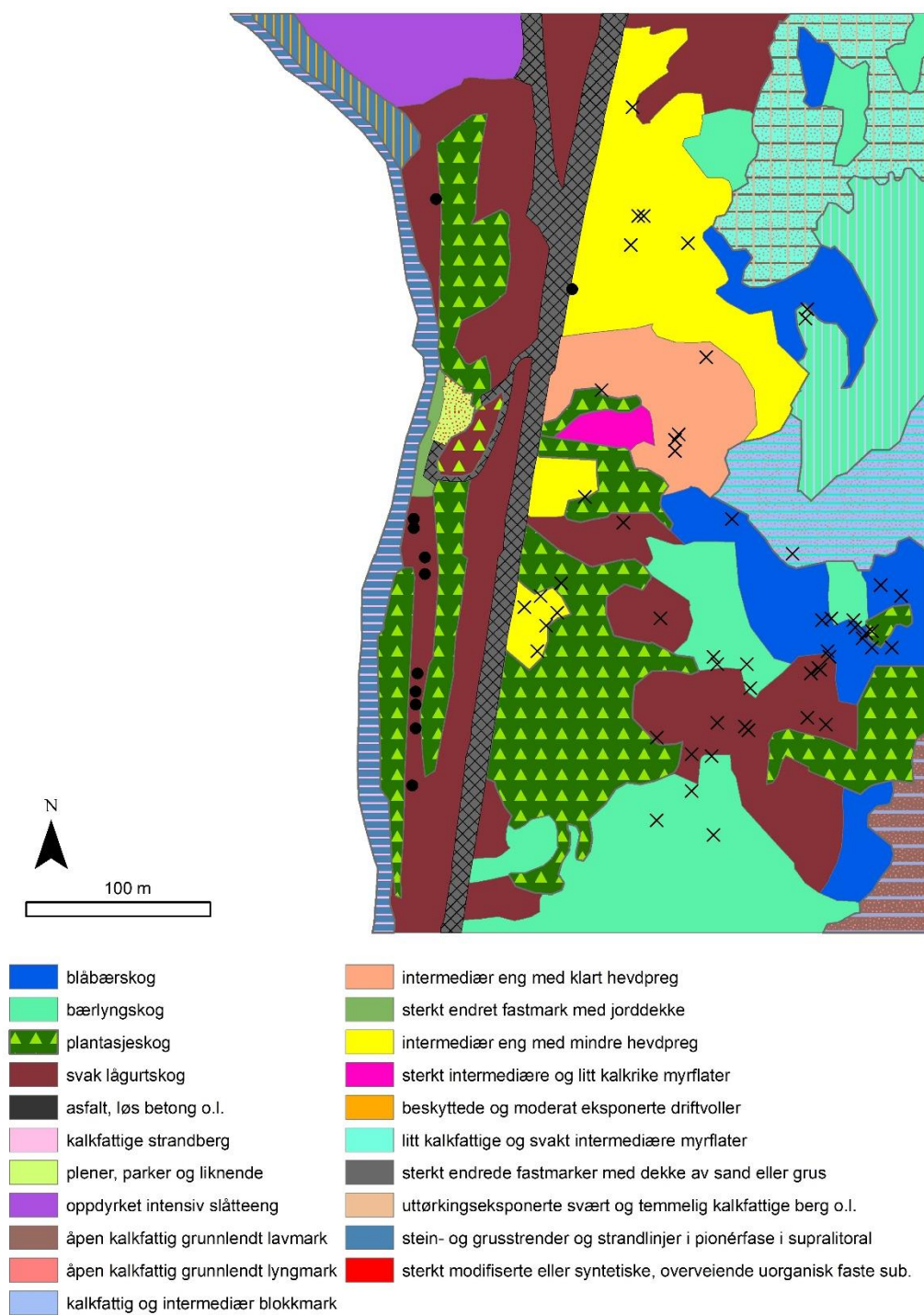
Figur V1-4. Kartlagte naturtyper og spredning (svarte prikker for spredning av sitkagran fra vårt utvalgte plantefelt; kryss for spredning fra andre kilder) i 0,5x0,5 km-ruta på Meåsen. Polygoner med mønster er mosaikk av flere naturtyper.



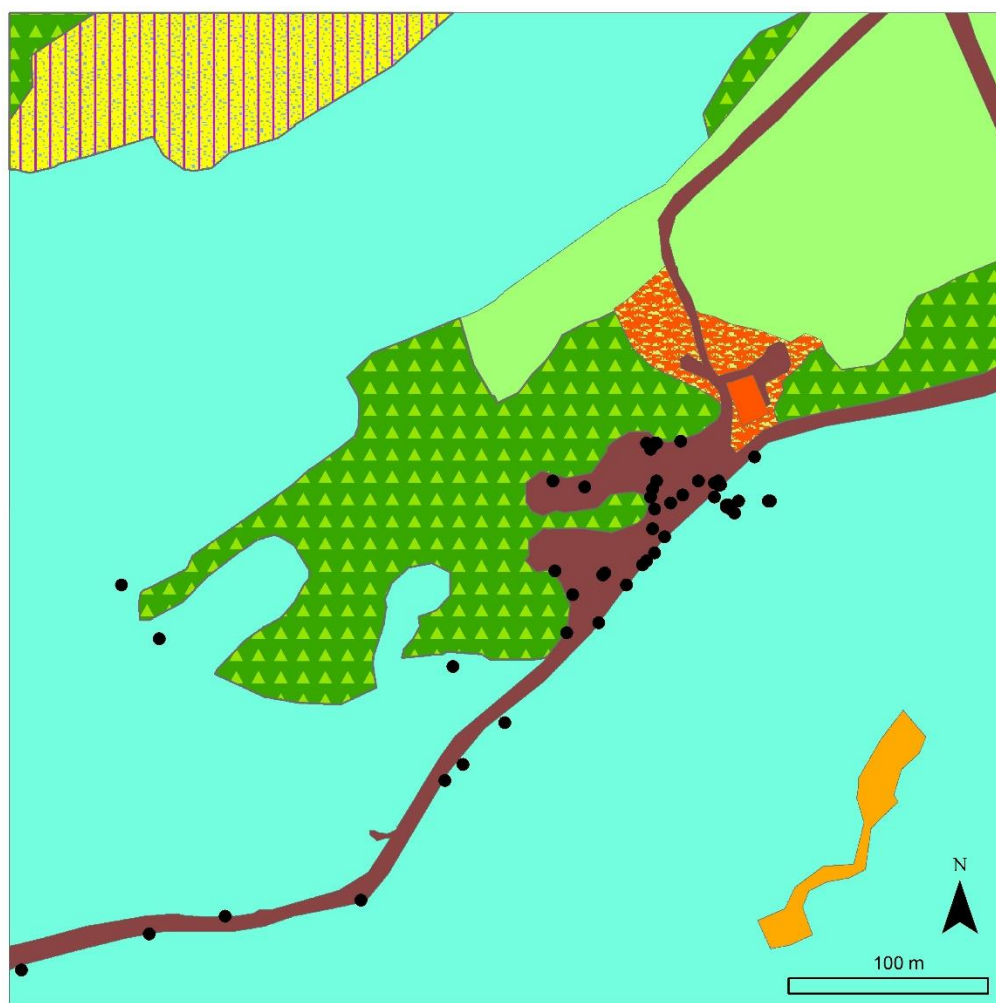
Figur V1-5. Kartlagte naturtyper og spredning (svarte prikker for spredning av sitkagran fra vårt utvalgte plantefelt; kryss for spredning fra andre kilder) i 0,5×0,5 km-ruta på Myrmo. Polygoner med mønster er mosaikk av flere naturtyper. Merk at her er det en rekke grøfter og spor etter torvuttak i landskapet.



Figur V1-6. Kartlagte naturtyper og spredning av sitkagran (svarte prikker) i 0,5x0,5 km-ruta på Olabergan. Polygoner med mønster er mosaikk av flere naturtyper.

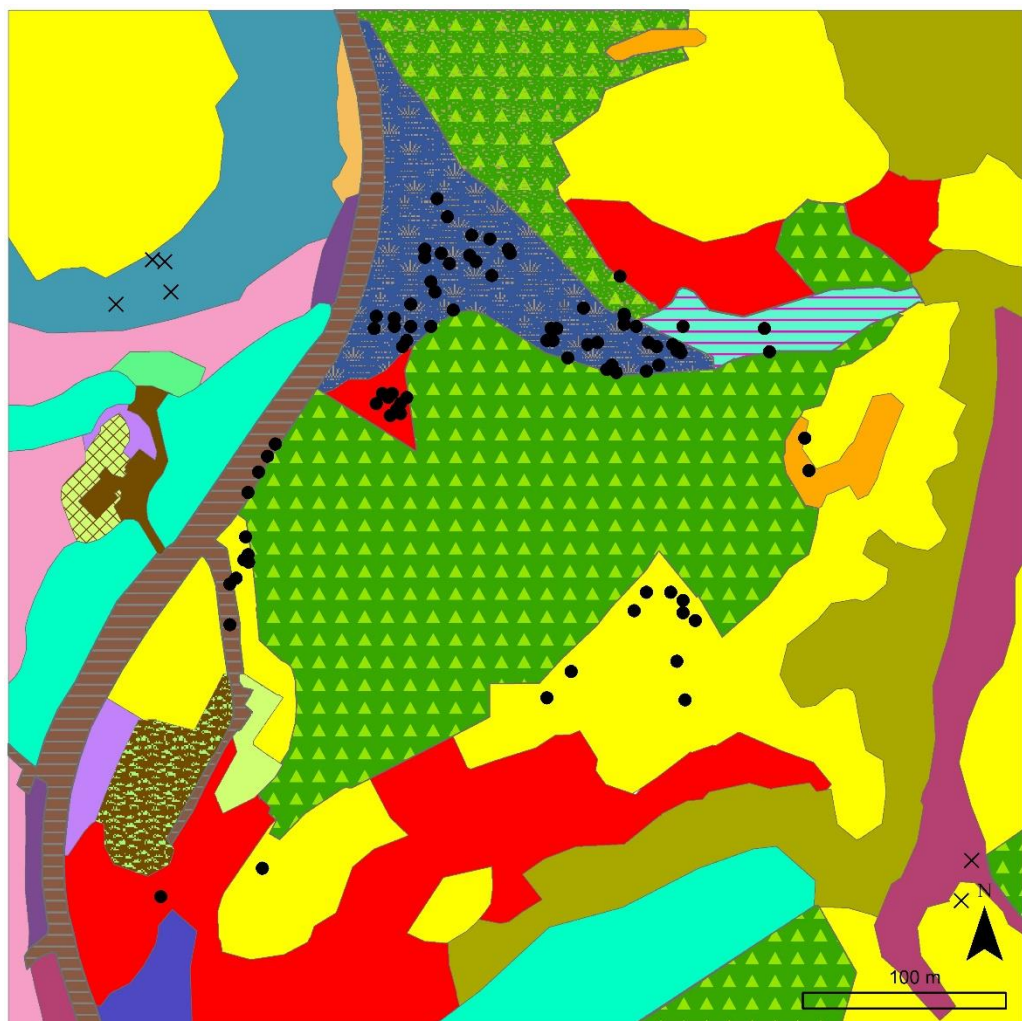


Figur V1-7. Kartlagte naturtyper og spredning (svarte prikker for spredning av sitkagran fra vårt utvalgte plantefelt; kryss for spredning fra andre kilder) i 0,5x0,5 km-ruta på Plogskjæret. Polygoner med mønster er mosaikk av flere naturtyper. Merk at her er fremmede bartrær plantet spredt i ulike naturtyper en rekke steder i landskapet.



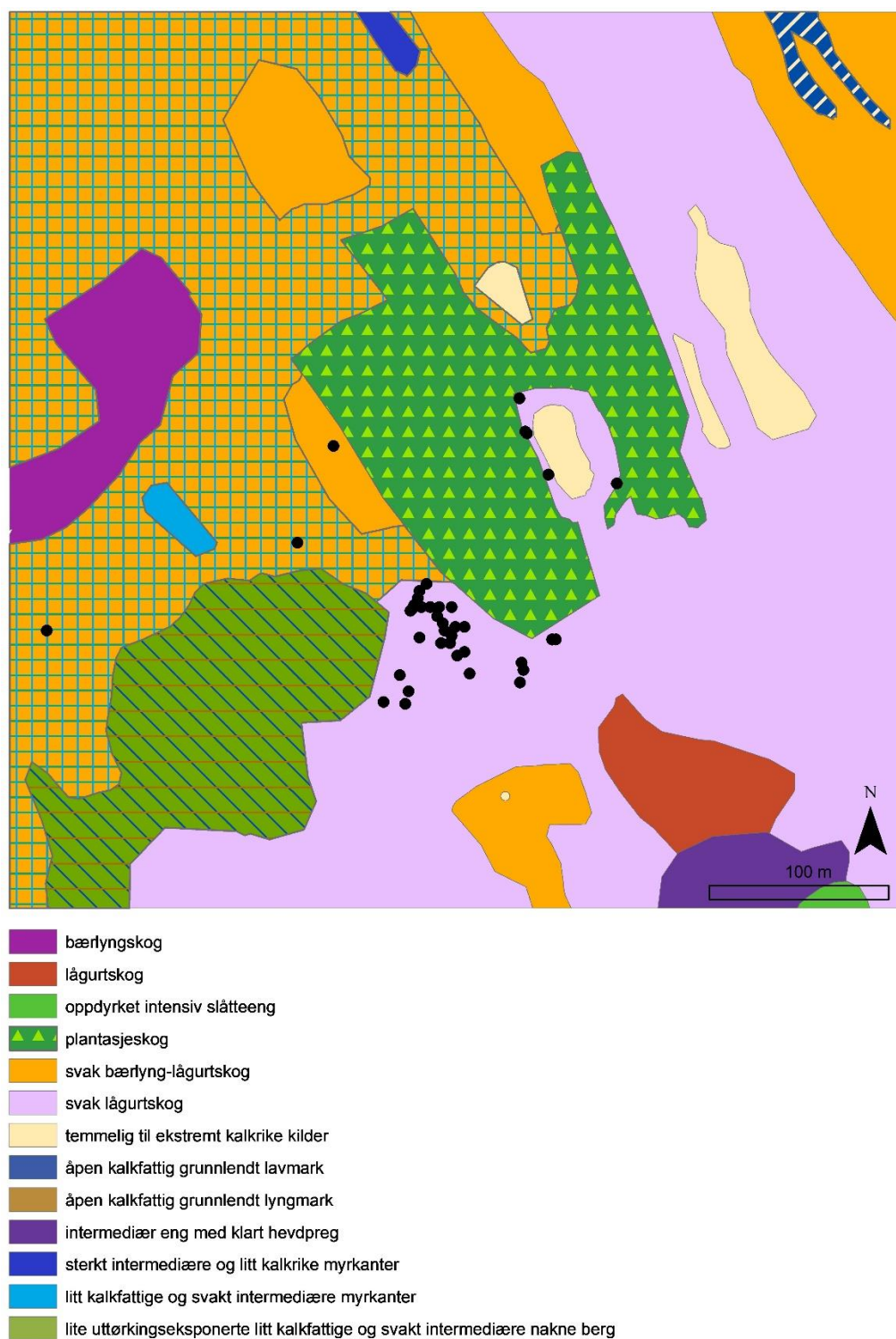
- bærlyngskog
- plantasjeskog
- svak lågurtskog
- ombrotrofe myrflater
- plener, parker og liknende
- sterkt kalkrik boreal lynghei
- oppdyrket intensiv slåtteeng
- åpen kalkfattig grunnlendt lyngmark
- sterkt endrede fastmarker med dekke av sand eller grus
- sterkt modifiserte eller syntetiske, overveiende uorganisk faste substrater

Figur V1-8. Kartlagte naturtyper og spredning av sitkagran (svarte prikker) i 0,5x0,5 km-ruta på Sandmoan. Polygoner med mønster er mosaikk av flere naturtyper.

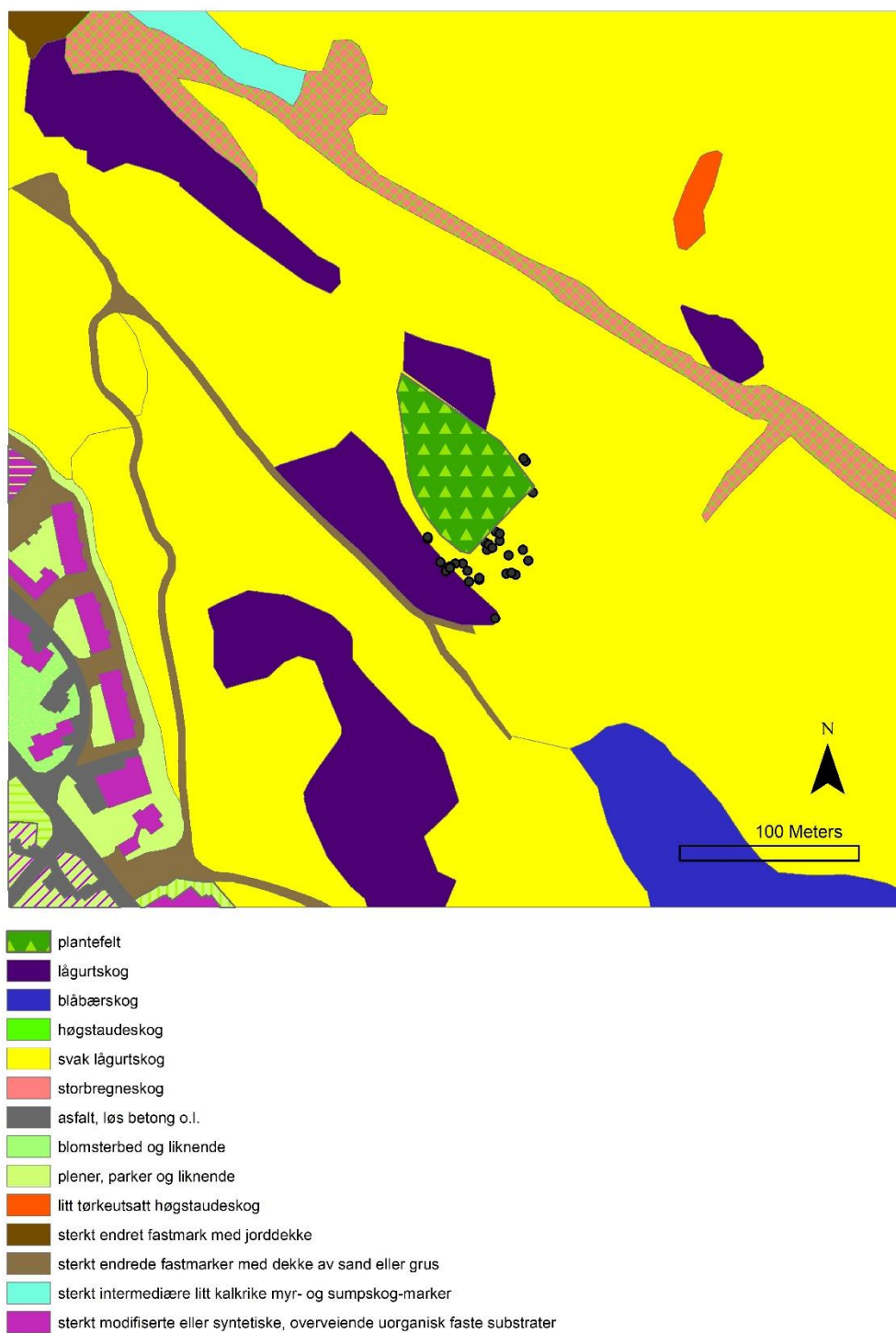


lågurtskog	sterkt endret fastmark med jorddekke
plantasjeskog	åpen svakt kalkrik grunnlendt lyngmark
svak lågurtskog	svakt kalkrik eng med mindre hevdpreg
blottlagt fast fjell	sterkt intermediære og litt kalkrike myrflater
asfalt, løs betong o.l.	sterkt intermediære og litt kalkrike myrkanter
plener, parker og liknende	litt kalkfattige og svakt intermediære myrflater
oppdyrket intensiv slåtteeng	svakt kalkrik eng med svakt preg av gjødsling
sterkt endret tidligere våtmark	oppdyrkede varige enger med lite intensivt hevdpreg
litt tørkeutsatt høgstaudeskog	sterkt endrede fastmarker med dekke av sand eller grus
eng-aktig sterkt endret fastmark	sterkt intermediære litt kalkrike myr- og sumpskog-marker
svakt kalkrik eng med klart hevdpreg	sterkt modifiserte / syntetiske, overveiende uorganisk faste substrater

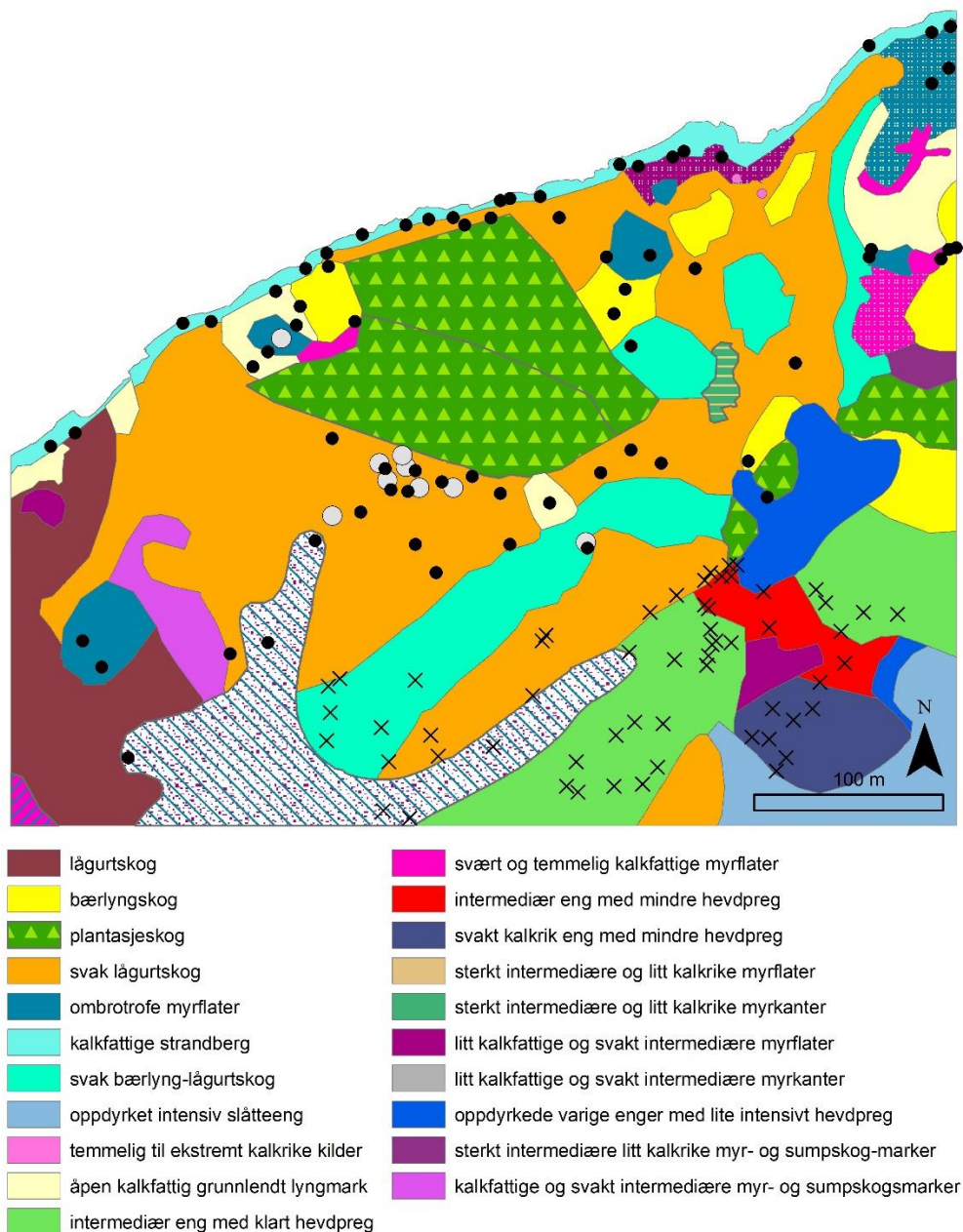
Figur V1-9. Kartlagte naturtyper og spredning (svarte prikker for spredning av sitkagran fra vårt utvalgte plantefelt; kryss for spredning fra andre kilder) i 0,5x0,5 km-ruta på Steinåsen. Polygoner med mønster er mosaikk av flere naturtyper.



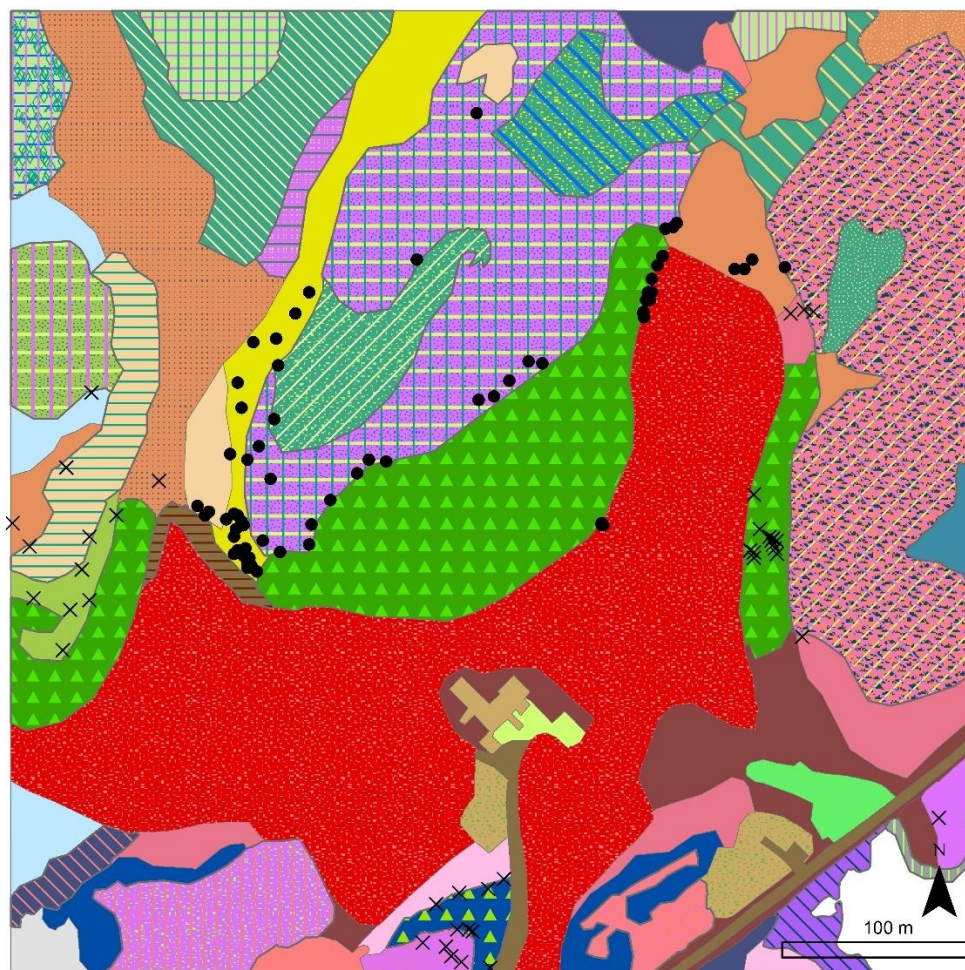
Figur V1-10. Kartlagte naturtyper og spredning av gran (svarte prikker) i 0,5x0,5 km-ruta på Storbergan. Polygoner med mønster er mosaikk av flere naturtyper.



Figur V1-11. Kartlagte naturtyper og spredning av sibirlerk (svarte prikker) i 0,5x0,5 km-ruta i Stordalslia. Polygoner med mønster er mosaikk av flere naturtyper. Merk at mye av skogen som omkranser plantefeltet er hogd.



Figur V1-12. Kartlagte naturtyper og spredning (svarte prikker for spredning av sitkagran og grå prikker for spredning av gran fra våre utvalgte plantefelt; kryss for spredning fra andre kilder) i 0,5x0,5 km-ruta på Svinnes 1 og 2. Polygoner med mønster er mosaikk av flere naturtyper. Merk at deler av områder, særlig i sørøst, er sterkt beitepreget.



lågurtskog	åpen kalkfattig grunnlendt lavmark
blåbærskog	åpen kalkfattig grunnlendt lyngmark
bærlingskog	sterkt endret fastmark med jorddekke
plantasjeskog	intermediær eng med mindre hevdpreg
blottlagt fast fjell	strandenger i nedre og midtre geolitoral
svak lågurtskog	svært og temmelig kalkfattige myrflater
ombrotrof myrkant	litt kalkfattige og svakt intermediære myrflater
ombrotrofe myrflater	oppdyrkede varige enger med lite intensivt hevdpreg
kalkfattige strandberg	sterkt endrede fastmarker med dekke av sand eller grus
kalkfattig boreal frisk hei	sterkt intermediære litt kalkrike myr- og sumpskog-marker
plener, parker og liknende	lite tørkeutsatte svært og temmelig kalkfattige nakne berg
oppdyrket intensiv slåtteeeng	kalkfattige og svakt intermediære myr- og sumpskogsmarker
øvre semi-naturlig strandeng	uttørkingsekspoonerte svært og temmelig kalkfattige berg o.l.
nedre semi-naturlig strandeng	sterkt modifiserte / syntetiske, overveiende uorganisk faste substrater

Figur V1-13. Kartlagte naturtyper og spredning (svarte prikker for spredning av sitkagran fra vårt utvalgte plantefelt; kryss for spredning fra andre kilder) i 0,5x0,5 km-ruta på Valan. Polygoner med mønster er mosaikk av flere naturtyper.

Vedlegg 2. Spredning til ulike naturtyper

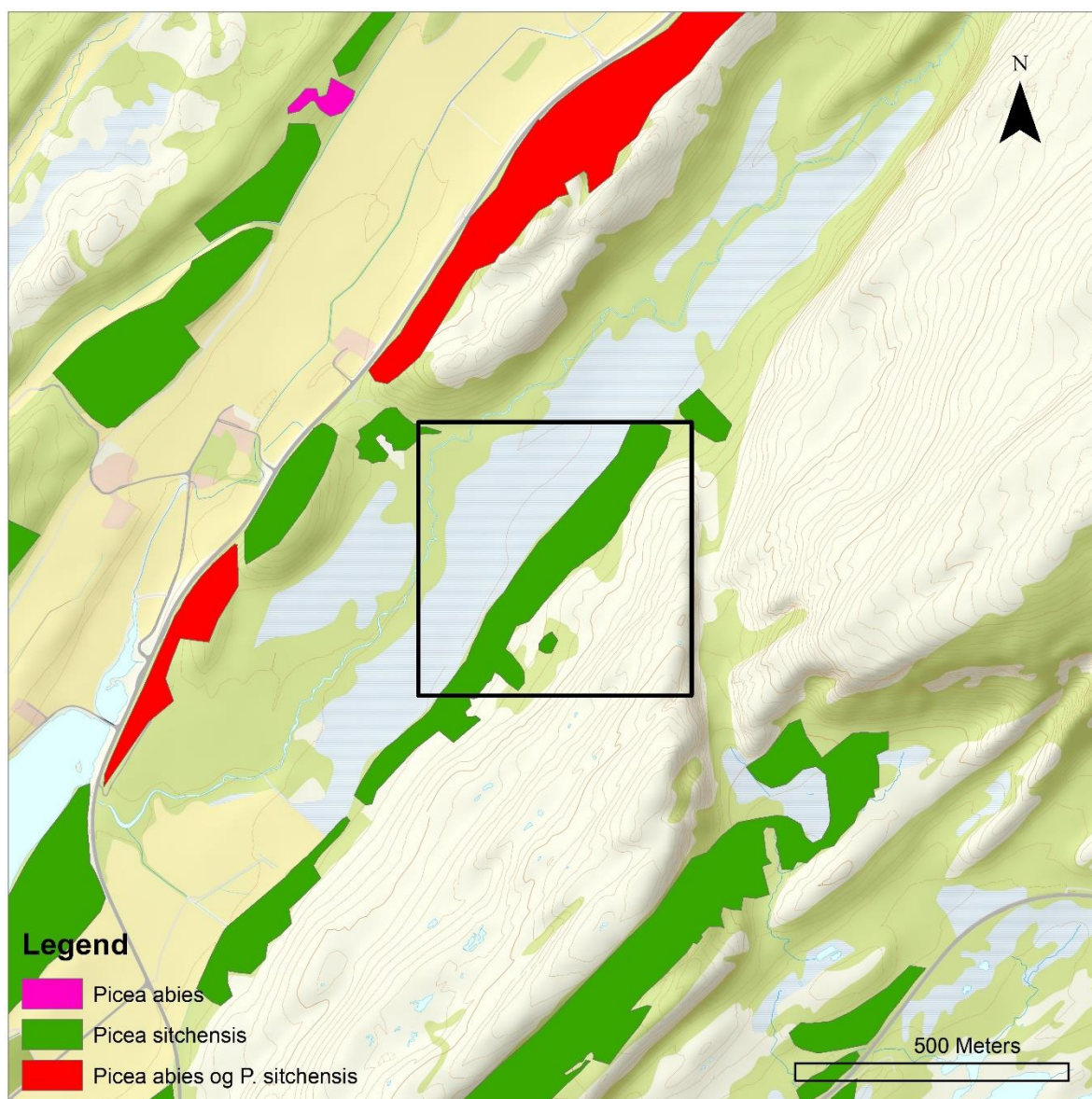
Tabell V2-1. Antall og andel (%) selvsprede individer på de ulike lokalitetene fordelt på NiN kartleggingsenheter (Bratli et al. 2019).

Lokalitet	Naturtype	NiN-kode	Antall individer	Andel (%)
Alstahaugmyran	bærlungskog	NA_T4-C-5	7	25,0
	litt kalkfattige og svakt intermediære myrkanter	NA_V1-C-6	5	17,9
	sterkt intermediære og litt kalk-rike myrkanter	NA_V1-C-7	5	17,9
	svært og temmelig kalkfattige myrflater	NA_V1-C-1	1	3,6
	åpen kalkfattig grunnlendt lavmark	NA_T2-C-2	2	7,1
	åpen kalkfattig grunnlendt lyngmark	NA_T2-C-1	8	28,6
Hamran	blåbærskog	NA_T4-C-1	2	1,8
	bærlungskog	NA_T4-C-5	6	5,3
	kalkfattige strandberg	NA_T6-C-1	2	1,8
	lågurtskog	NA_T4-C-3	1	0,9
	sterkt endret fastmark med jord-dekke	NA_T35-C-1	63	55,7
	svak lågurtskog	NA_T4-C-2	4	3,5
	åpen intermediær grunnlendt lavmark	NA_T2-C-4	5	4,4
	åpen intermediær grunnlendt lyngmark	NA_T2-C-3	19	16,8
	åpen kalkfattig grunnlendt lyngmark	NA_T2-C-1	11	9,7
Langvassfjellet	kalkfattige og svakt intermediære myr- og sumpskogsmarker	NA_V2-C-1	8	18,2
	litt kalkfattige og svakt intermediære myrflater	NA_V1-C-2	2	4,5
	litt kalkfattige og svakt intermediære myrkanter	NA_V1-C-6	7	15,9
	ombrotrofe myrflater	NA_V3-C-1	10	22,7
	oppdyrkede varige enger med lite intensivt hevdpreg	NA_T45-C-1	16	36,4
	svært og temmelig kalkfattige myrflater	NA_V1-C-1	1	2,3
Meåsen	blåbærskog	NA_T4-C-1	88	6,7
	bærlungskog	NA_T4-C-5	246	18,9
	kalkfattig boreal lynghei	NA_T31-C-2	9	0,7
	litt kalkfattige og svakt intermediære myrflater	NA_V1-C-2	1	0,1
	lågurtskog	NA_T4-C-3	28	2,1
	oppdyrkede varige enger med lite intensivt hevdpreg	NA_T45-C-1	22	1,7
	svak lågurtskog	NA_T4-C-2	744	57,1

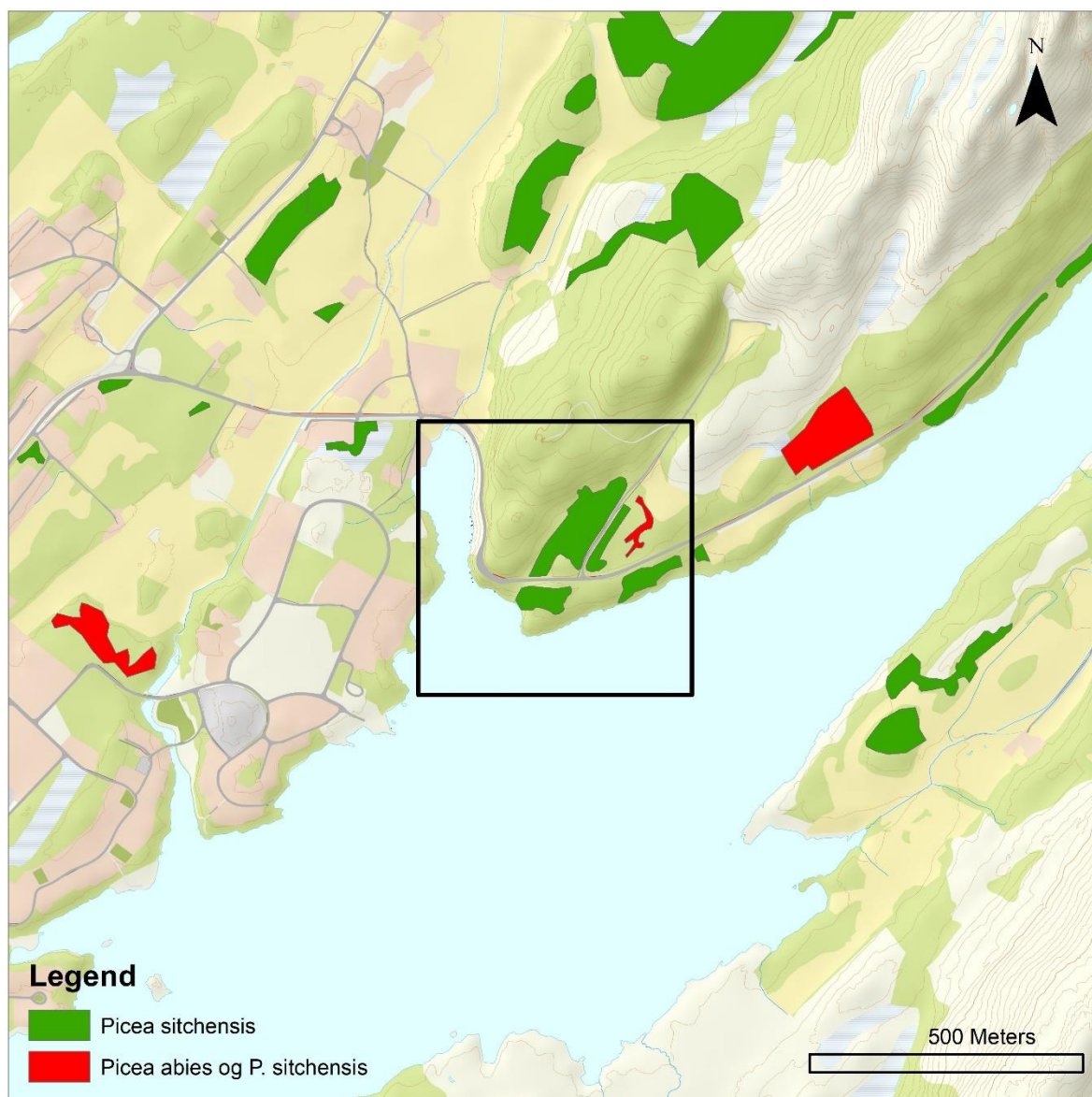
	åpen kalkfattig grunnlendt lyngmark	NA_T2-C-1	166	12,7
Myrmo	kalkfattige og svakt intermediære myr- og sumpskogsmarker	NA_V2-C-1	91	3,8
	litt kalkfattige og svakt intermediære myrflater	NA_V1-C-2	2	0,1
	litt tørkeutsatt høgstaudeskog	NA_T4-C-19	200	8,4
	lågurtskog	NA_T4-C-3	599	25,1
	ombrotrofe myrflater	NA_V3-C-1	20	0,8
	oppdyrket svært intensiv slåtteeng	NA_T45-C-3	142	5,9
	sterkt endrede fastmarker med dekke av sand eller grus	NA_T35-C-2	988	41,3
	svak lågurtskog	NA_T4-C-2	345	14,5
Olabergan	beskyttede og moderat eksponerte driftvoller	NA_T24-C-1	2	3,1
	intermediær eng med klart hevdpreg	NA_T32-C-4	11	16,9
	strandenger i øvre geolitoral og supralitoral	NA_T12-C-2	4	6,2
	svak lågurtskog	NA_T4-C-2	48	73,8
Plogskjæret	intermediær eng med mindre hevdpreg	NA_T32-C-3	1	3,3
	svak lågurtskog	NA_T4-C-2	29	96,7
Sandmoan	sterkt endrede fastmarker med dekke av sand eller grus	NA_T35-C-2	68	63,0
	svak lågurtskog	NA_T4-C-2	40	37,0
Steinåsen	litt kalkfattige og svakt intermediære myrflater	NA_V1-C-2	9	4,5
	lågurtskog	NA_T4-C-3	46	23,2
	sterkt endrede fastmarker med dekke av sand eller grus	NA_T35-C-2	11	5,5
	sterkt endret tidligere våtmark	NA_T36-C-1	83	41,9
	sterkt intermediære litt kalkrike myr- og sumpskogsmarker	NA_V2-C-2	1	0,5
	sterkt intermediære og litt kalkrike myrflater	NA_V1-C-3	4	2,0
	sterkt intermediære og litt kalkrike myrkanter	NA_V1-C-7	3	1,5
	svak lågurtskog	NA_T4-C-2	41	20,7
Storbergan	svak bærlyng-lågurtskog	NA_T4-C-6	1	1,4
	svak lågurtskog	NA_T4-C-2	71	98,6
Stordalslia	lågurtskog	NA_T4-C-3	4	13,8
	svak lågurtskog	NA_T4-C-2	25	86,2
Svinnes 1	ombrotrofe myrflater	NA_V3-C-1	1	4,2
	svak bærlyng-lågurtskog	NA_T4-C-6	1	4,2
	svak lågurtskog	NA_T4-C-2	22	91,7
Svinnes 2	bærlyngskog	NA_T4-C-5	49	20,2
	kalkfattige strandberg	NA_T6-C-1	53	21,9
	litt kalkfattige og svakt intermediære myrflater	NA_V1-C-2	10	4,1

	litt kalkfattige og svakt intermediære myrkanter	NA_V1-C-6	3	1,2
	lågurtskog	NA_T4-C-3	1	0,4
	ombrotrofe myrflater	NA_V3-C-1	42	17,4
	oppdyrkede varige enger med lite intensivt hevdpreg	NA_T45-C-1	2	0,8
	svak bærlyng-lågurtskog	NA_T4-C-6	6	2,5
	svak lågurtskog	NA_T4-C-2	59	24,4
	svært og temmelig kalkfattige myrflater	NA_V1-C-1	2	0,8
	åpen kalkfattig grunnlendt lyngmark	NA_T2-C-1	15	6,2
Valan	bærlyngskog	NA_T4-C-5	135	32,9
	kalkfattige og svakt intermediære myr- og sumpskogsmarker	NA_V2-C-1	4	1,0
	ombrotrofe myrflater	NA_V3-C-1	13	3,2
	oppdyrkede varige enger med lite intensivt hevdpreg	NA_T45-C-1	59	14,4
	svært og temmelig kalkfattige myrflater	NA_V1-C-1	20	4,9
	åpen kalkfattig grunnlendt lavmark	NA_T2-C-2	58	14,1
	åpen kalkfattig grunnlendt lyngmark	NA_T2-C-1	121	29,5

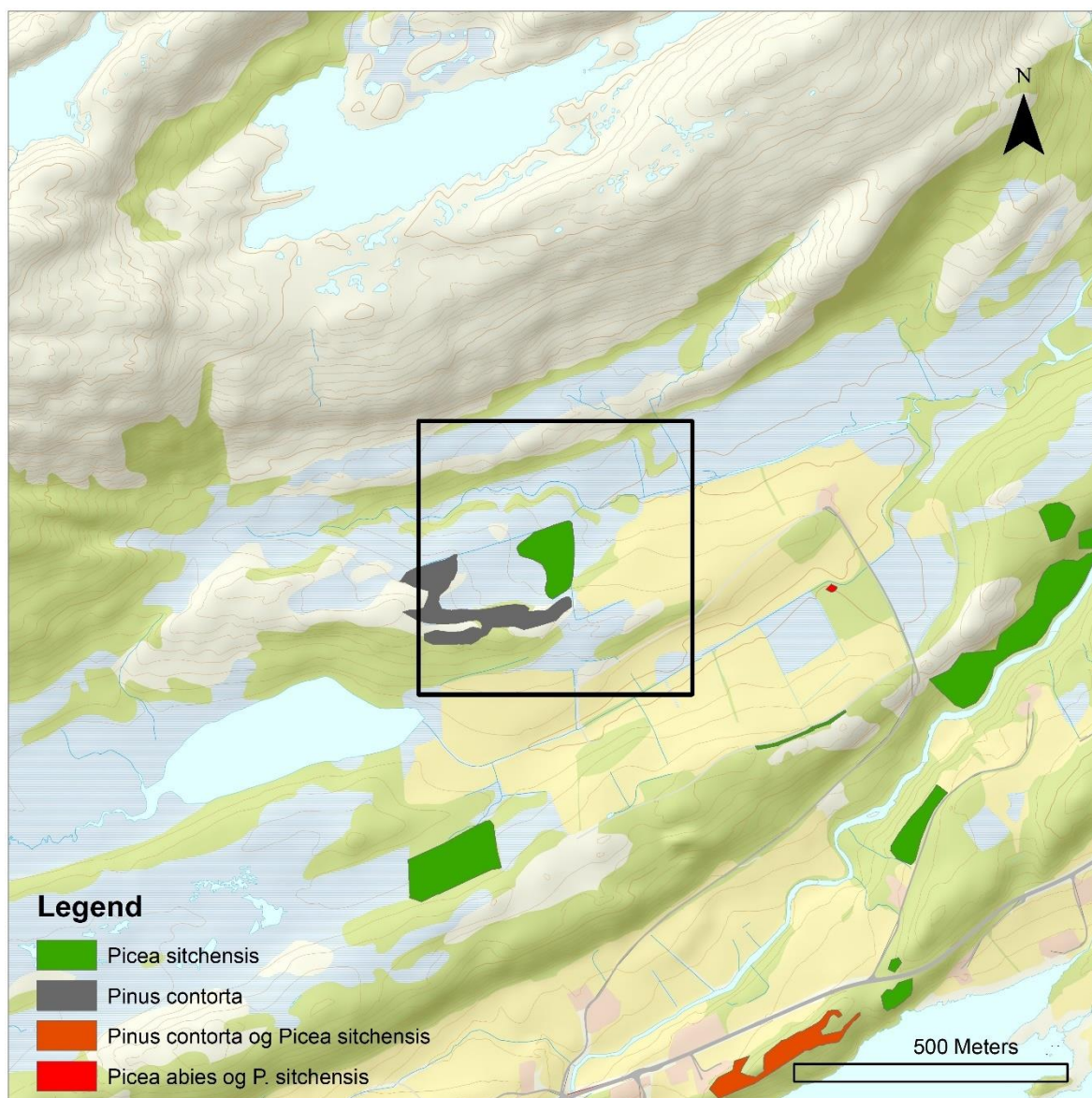
Vedlegg 3. Plantefelt i 2×2 km-rutene



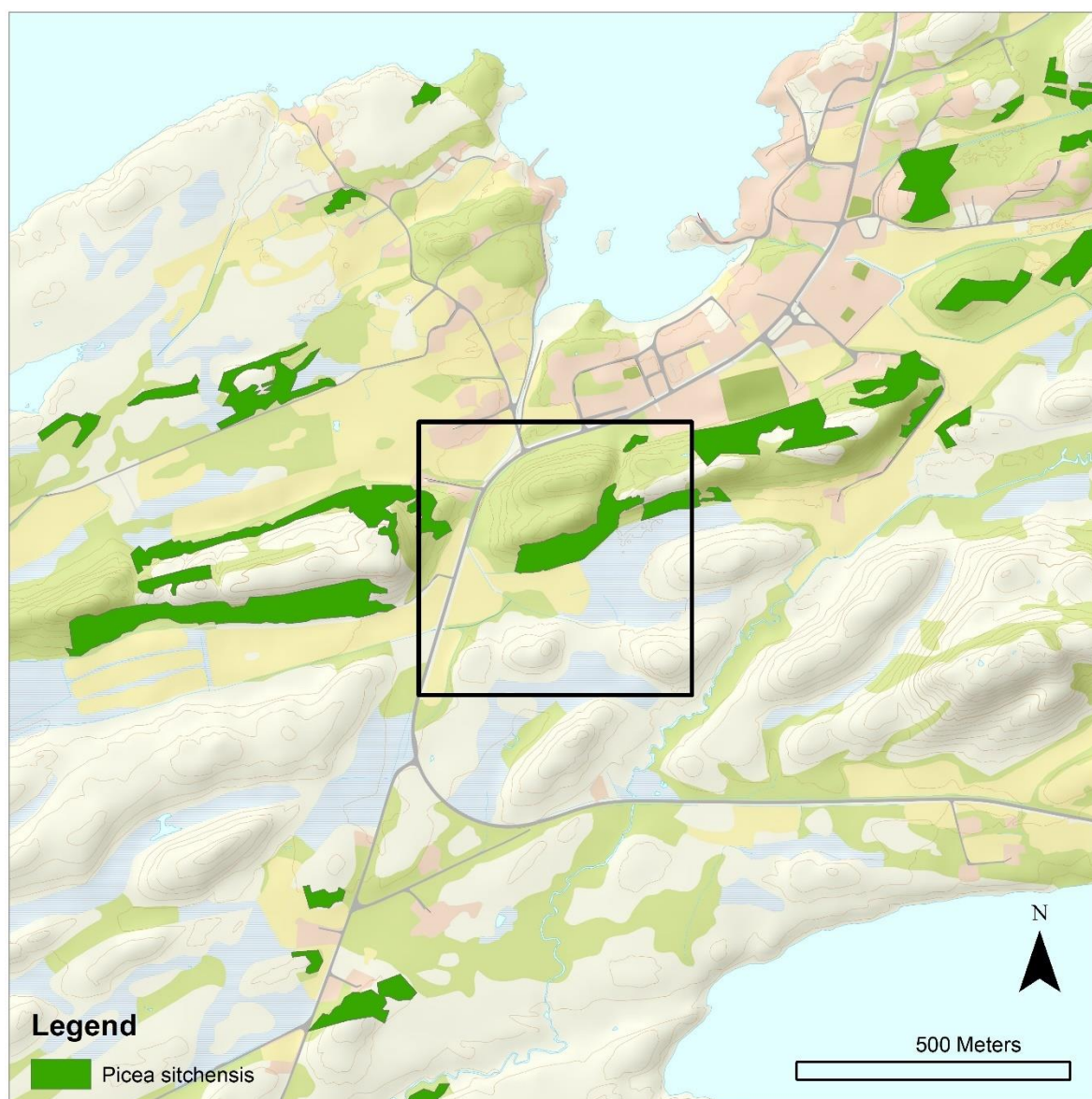
Figur V3-1. Registrerte plantefelt av ulike bartre-arter i 2×2 km-ruta på Alstahaugmyran. Den svarte firkanten angir 0,5×0,5 km-ruta hvor kortdistansespredning ble kartlagt.



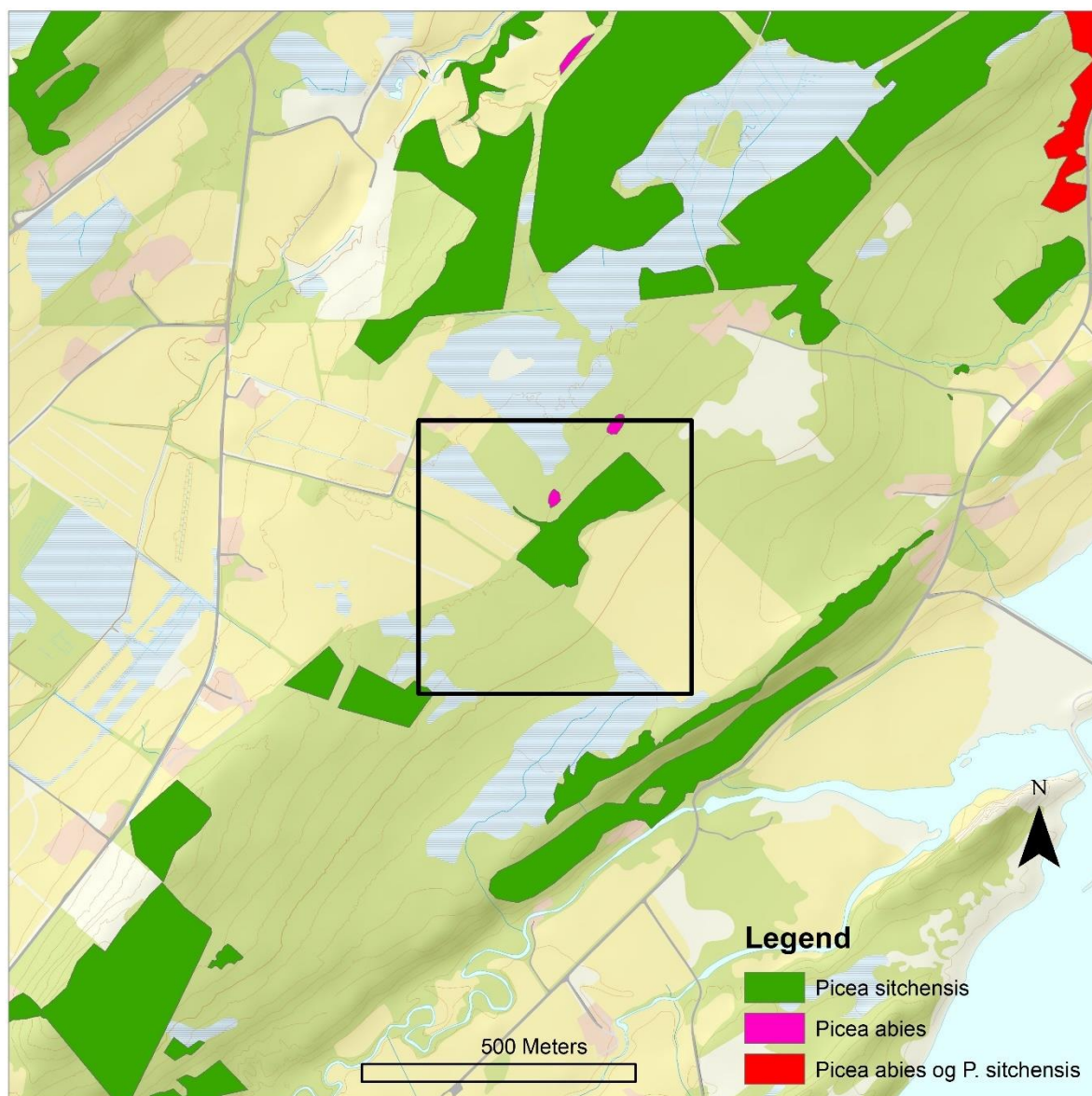
Figur V3-2. Registrerte plantefelt av ulike bartre-arter i 2x2 km-ruta på Hamran. Den svarte firkanten angir 0,5x0,5 km-ruta hvor kortdistansespredning ble kartlagt.



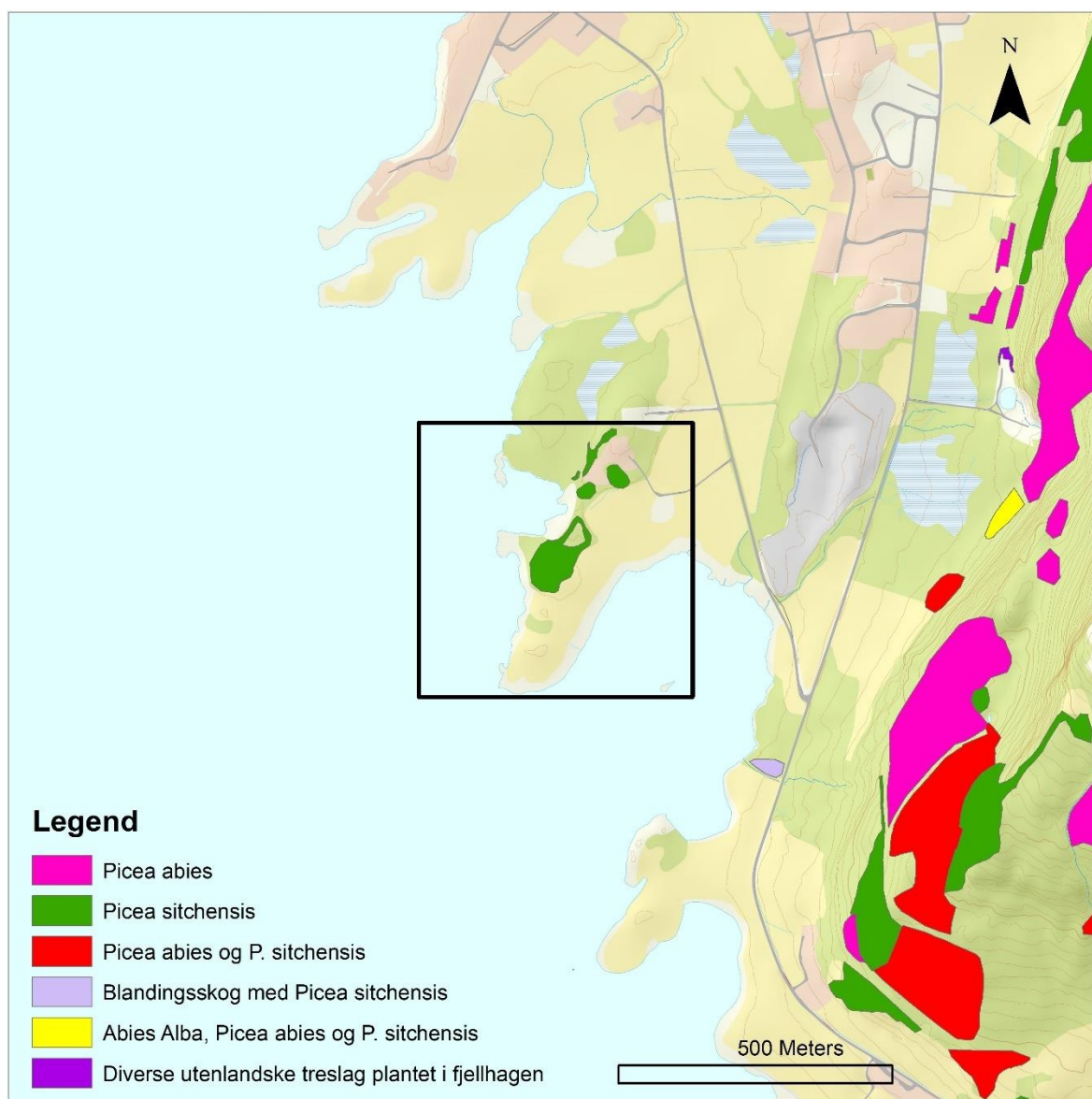
Figur V3-3. Registrerte plantefelt av ulike bartre-arter i 2x2 km-ruta på Langvassfjellet. Den svarte firkanten angir 0,5x0,5 km-ruta hvor kortdistansespredning ble kartlagt.



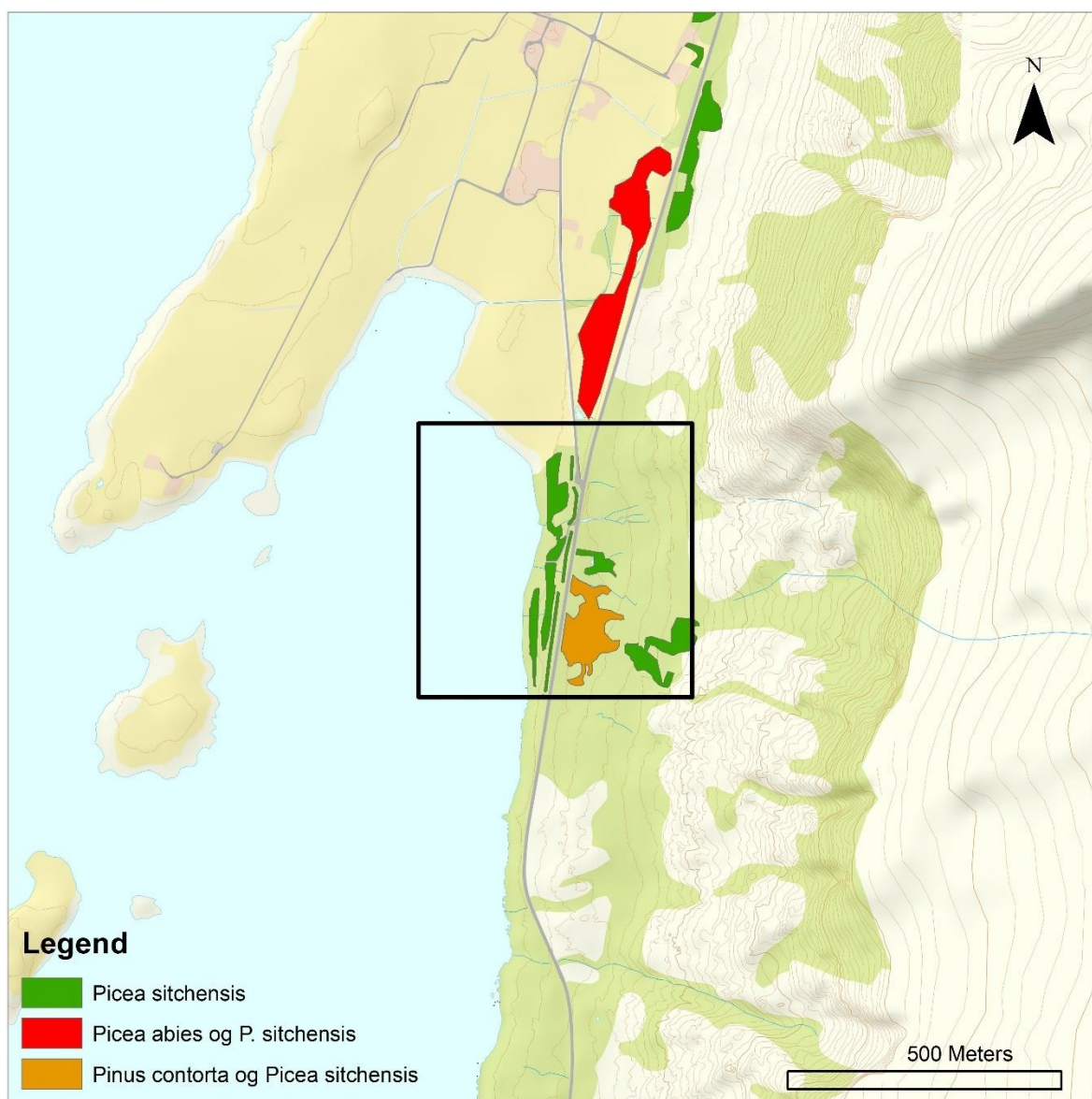
Figur V3-4. Registrerte plantefelt av ulike bartre-arter i 2x2 km-ruta på Meåsen. Den svarte firkanten angir 0,5x0,5 km-ruta hvor kortdistansespredning ble kartlagt.



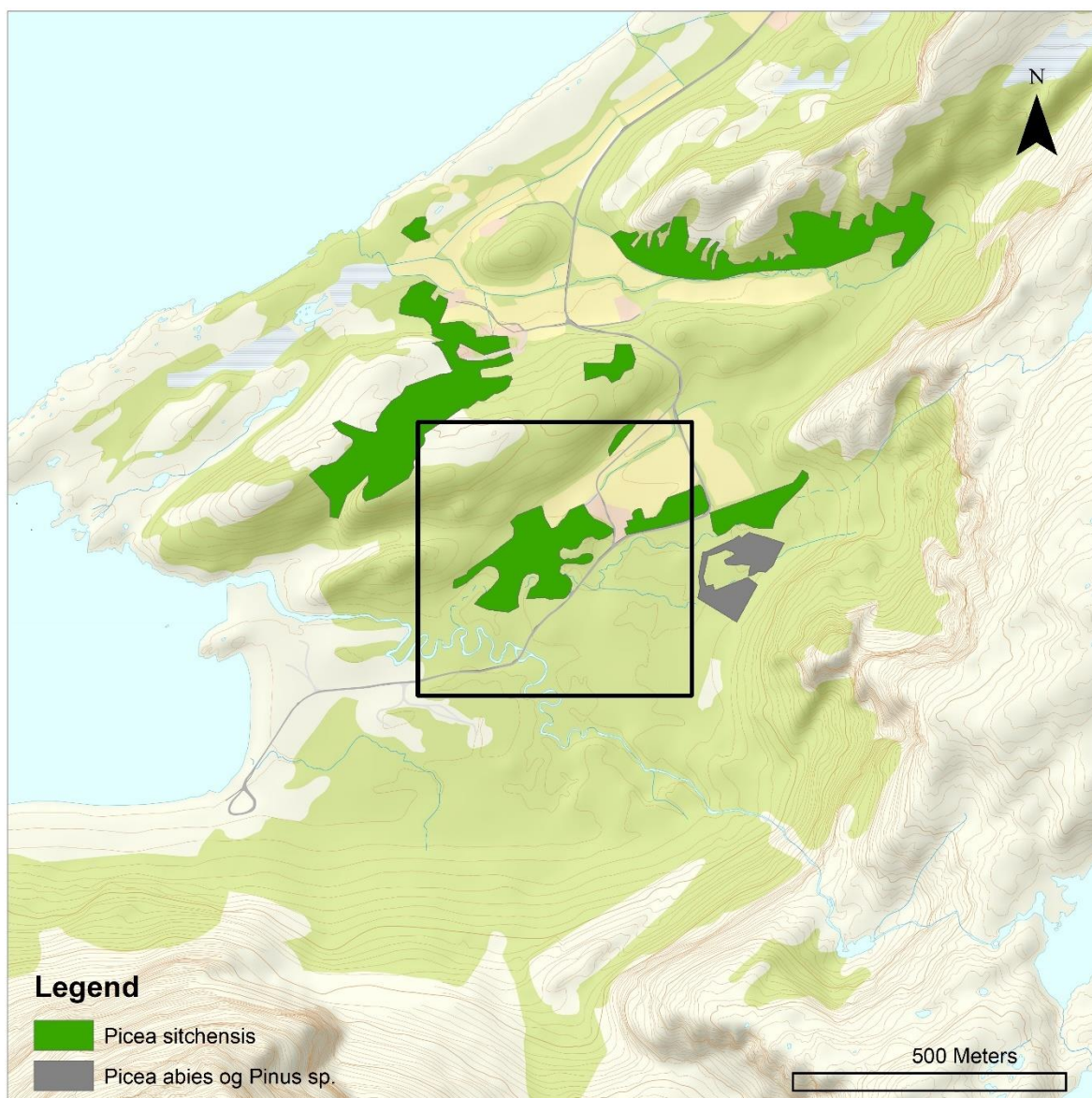
Figur V3-5. Registrerte plantefelt av ulike bartre-arter i 2x2 km-ruta på Myrmo. Den svarte fir-kanten angir 0,5x0,5 km-ruta hvor kortdistansespredning ble kartlagt.



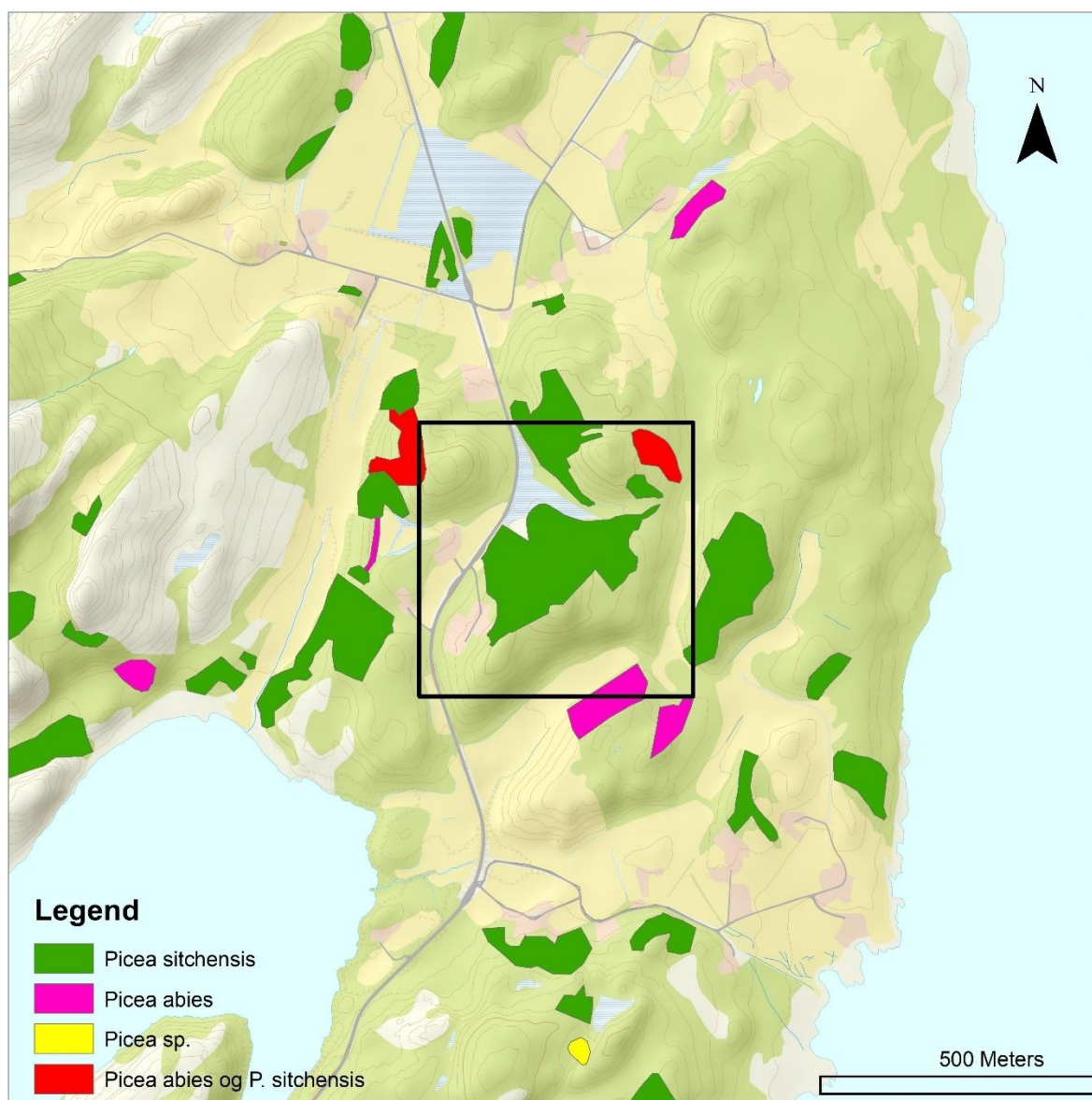
Figur V3-6. Registrerte plantefelt av ulike bartre-arter i 2x2 km-ruta på Olabergan. Den svarte firkanten angir 0,5x0,5 km-ruta hvor kortdistansespredning ble kartlagt. I tillegg til plantefeltene som vises her, er store deler av lia i nederste, høyre hjørne av 2x2 km-ruta tidligere plantefelt som nå er hogd.



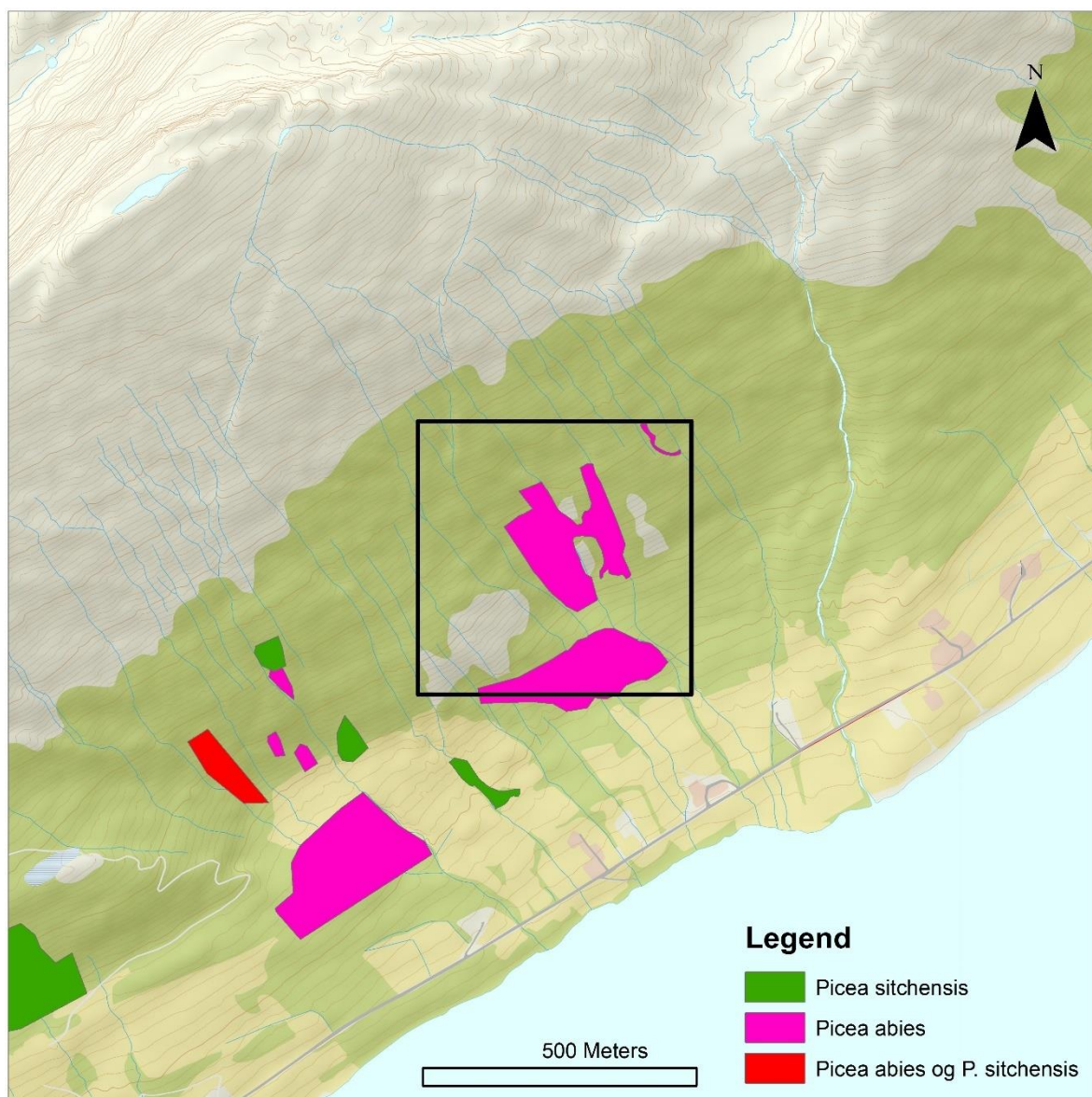
Figur V3-7. Registrerte plantefelt av ulike bartre-arter i 2x2 km-ruta på Plogskjæret. Den svarte firkanten angir 0,5x0,5 km-ruta hvor kortdistansespredning ble kartlagt.



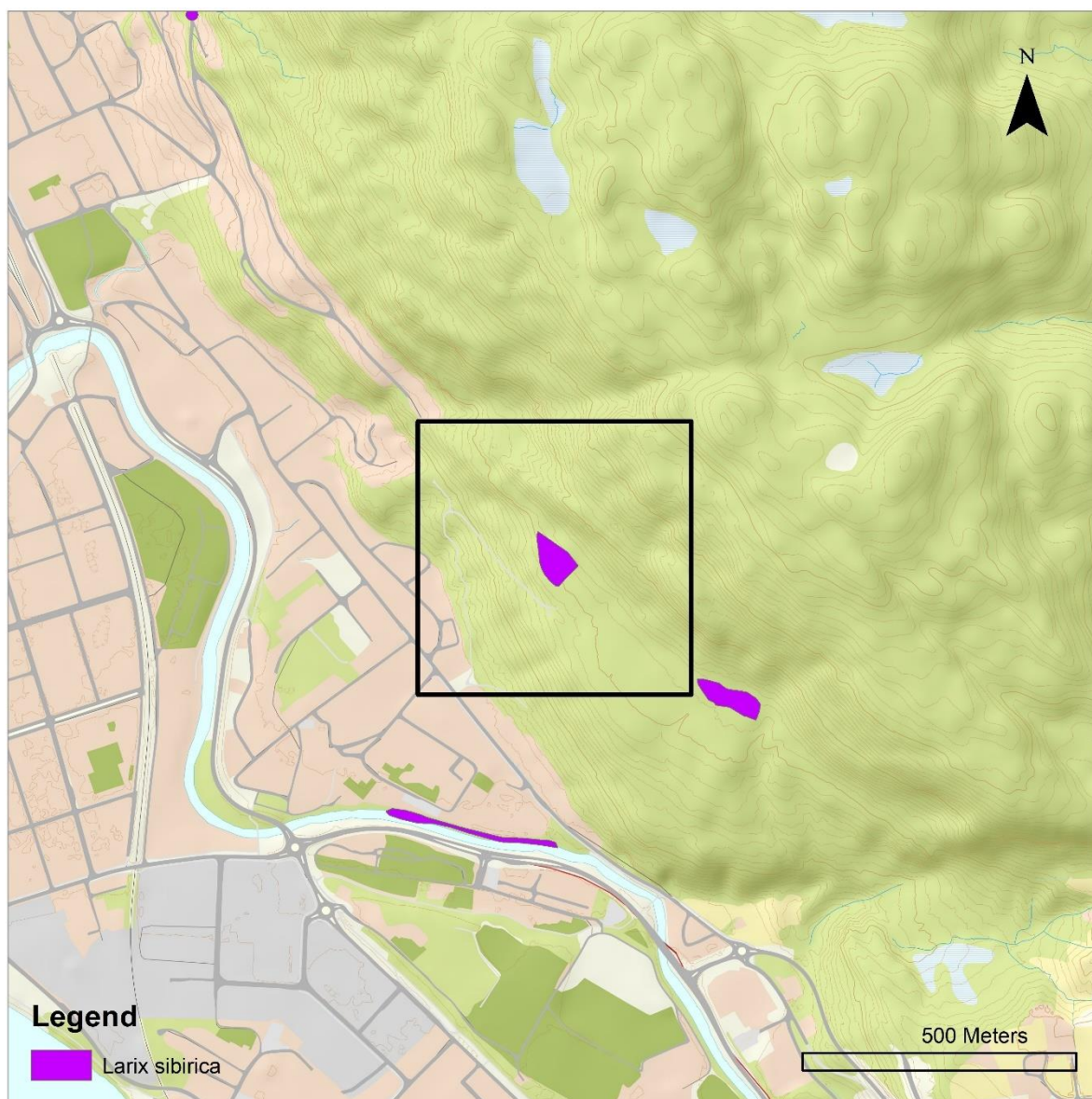
Figur V3-8. Registrerte plantefelt av ulike bartre-arter i 2x2 km-ruta på Sandmoan. Den svarte firkanten angir 0,5x0,5 km-ruta hvor kortdistansespredning ble kartlagt.



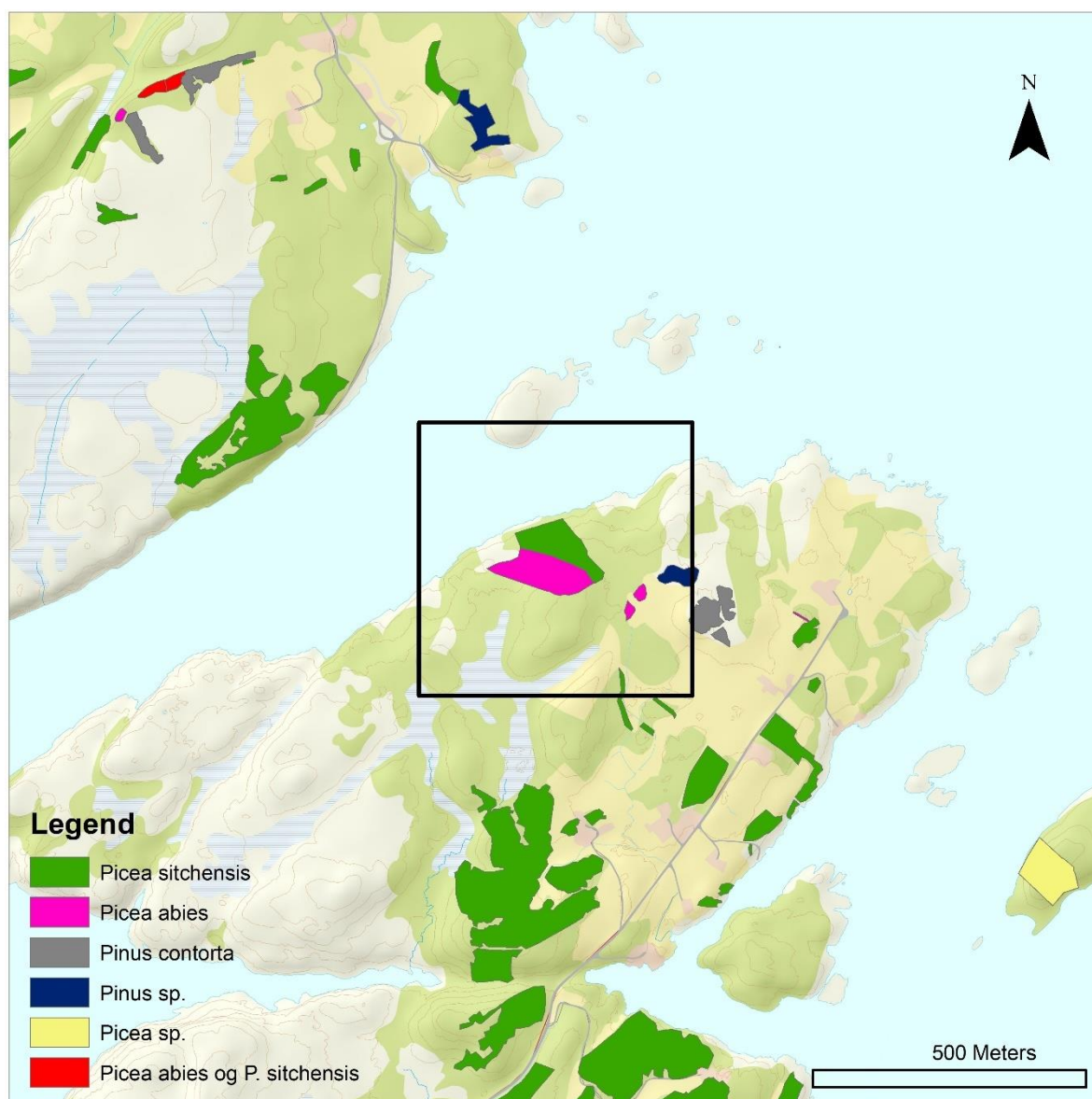
Figur V3-9. Registrerte plantefelt av ulike bartre-arter i 2x2 km-ruta på Steinåsen. Den svarte firkanten angir 0,5x0,5 km-ruta hvor kortdistansespredning ble kartlagt.



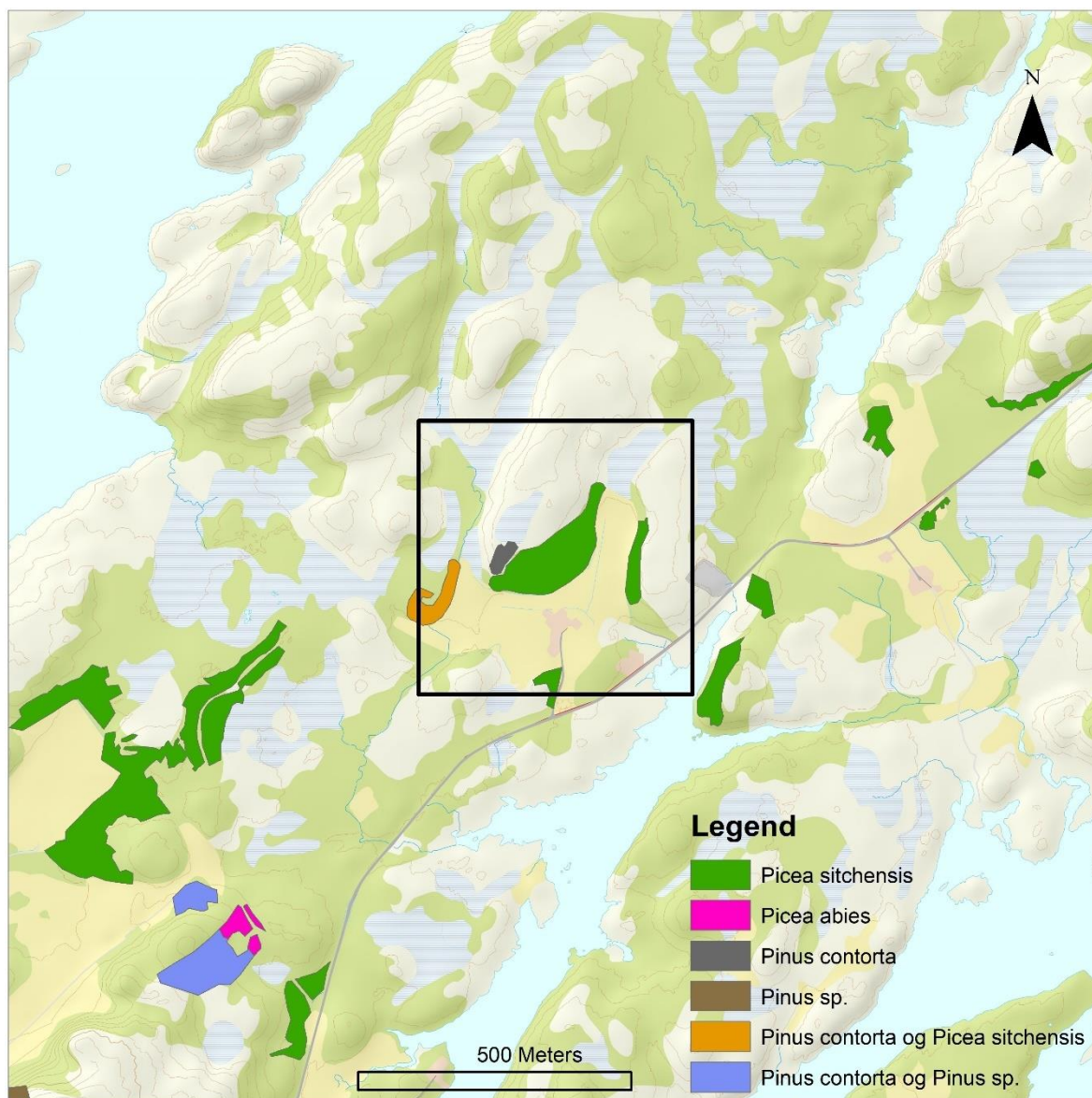
Figur V3-10. Registrerte plantefelt av ulike bartre-arter i 2x2 km-ruta på Storbergan. Den svarte firkanten angir 0,5x0,5 km-ruta hvor kortdistansespredning ble kartlagt.



Figur V3-11. Registrerte plantefelt av ulike bartre-arter i 2x2 km-ruta i Stordalslia. Den svarte firkanten angir 0,5x0,5 km-ruta hvor kortdistansespredning ble kartlagt. Merk av her er gran naturlig forekommende og dermed ikke utfigurert.



Figur V3-12. Registrerte plantefelt av ulike bartre-arter i 2x2 km-ruta på Svinnes. Den svarte firkanten angir 0,5x0,5 km-ruta hvor kortdistansespredning ble kartlagt. Merk at de to Svinnes-lokalitetene har samme 2x2 km-rute. Plantefelt på øyer ble kartlagt ved hjelp av kikkert.



Figur V3-13. Registrerte plantefelt av ulike bartre-arter i 2x2 km-ruta på Valan. Den svarte fir-kanten angir 0,5x0,5 km-ruta hvor kortdistansespredning ble kartlagt.

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

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

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

ISSN: 1504-3312
ISBN: 978-82-426-3482-5

Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor

Postadresse: Postboks 5685 Torgarden, 7485 Trondheim

Besøks-/leveringsadresse: Høgskoleringen 9, 7034 Trondheim

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

E-post: firmapost@nina.no

Organisasjonsnummer 9500 37 687

<http://www.nina.no>



Samarbeid og kunnskap for framtidens miljøløsninger