



Høgskolen i **Hedmark**

Avdeling for anvendt økologi og landbruksfag

Odd Geir Sagerøy Bidne

Produksjon av sitkagran (*Picea sitchensis*) med omsyn til Naturmangfald-lova

Production of Sitka spruce (*Picea sitchensis*) with consideration of the Natural
Diversity-Information Act



6EV299 Bachelor skogbruk, 3 år
2016

Samtykker til utlån i biblioteket	Ja
Samtykker til tilgjengeliggjøring i digitalt arkiv Brage	Ja

Samandrag

Framande treslag av bartrær blei fyrst introdusert til Noreg på slutten av 1800-tallet, for å produsere trevirke og utnytta vekstforholda på areala betre. Eit av desse treslaga var sitkagran (*Picea sitchensis*) som opphavelig kjem frå Nord-Amerika der treslaget veks på austkysten av kontinentet. Sitkagrana blei etter kvart utplanta langs heile kysten av Vest-Noreg og treslaget har vist seg og ha stor volumproduksjon på areala, samt å vere iherdig mot vind og sjøsprøyt. I seinare tid har treslaget uheldigvis vist seg å ha stor spreingsevne, samt at plantefelta gjev dårlige livsvilkår for lav, mosar og karplanter og skapar ein ørken nede på skogbotnen. Desse negative verknadene har ført til at utplantinga av treslaget har møtt stor motstand frå miljø-organisasjonar. På den andre sida har nåtidas klima-forandringar med stadig høgare CO₂-innhald i lufta ført til at sitkagrana med sin høge CO₂-binding, er blitt eit viktig treslag å satse på for å redusera CO₂-innhaldet i lufta.

Da ein skal ta omsyn og ta vare på natur-mangfaldet på areala der det planleggjas å setje ut sitkagran, er Naturmangfald-lova (2009) og Forskrift om utsetjing av utanlandske treslag (2012), pliktige å følgje. Desse lovverka si rolle med omsyn til utsetjing av sitkagran, er at treslaget ikkje skal skade eller redusera naturmangfaldet på areala i og rundt plantefelta, gjennom heile livsomlaupet. I dag (2016), er det forplikta å sende søknad til fylkesmannen om utplanting av sitkagran på det aktuelle arealet. Mange av desse søknadane blir godkjente av fylkesmannen og vidare teken til vurdering av miljø-organisasjonar. Dette har ført til at ein del av dei godkjente søknadene er blitt forkasta på grunn av manglande registreringer av naturverdiar rundt det aktuelle arealet og ein undervurdering av spreingsevne og andre uheldige påverknader på det biologiske mangfald.

Skal ein klare å produsere sitkagranskog med omsyn til Naturmangfald-lova har eg i denne studien komet fram til at det ved kvar søknad om utsetjing av sitkagran i eit område, må gjennomførast ei skikkelig registrering av naturverdiane på areala i og rundt plantefelta av fagfolk (biologer) før søknaden kan godkjennast. Denne registreringa må vere fylkesmannen sitt ansvar. Vidare må det bli pålagt å gjennomføre tiltak med å fjerne frø-spreidde sitkagran-planter i ein radius på opptil 5 kilometer, der internkontroll-system er inkludert. For å betre forholda til lav, mosar og karplanter inne i plantefeltet, kan ein tynne opptil 40-50% av ståande grunnflatesum utan at det går ut over produksjonsevna til bestandet.

Abstract

Alien coniferous forest species was first introduced to Norway in the late 1800s, to produce wood and to better exploit the growing conditions on site. One of these tree species was Sitka spruce (*Picea sitchensis*) which originated from North America where the tree-type grows on the east coast of the continent. Sitka spruce was planted throughout the entire coastline of Western-Norway, and the tree-species has later proven to have a large volume production in this area, in addition to being resilient to wind- and sea-spray. Unfortunately, the Sitka spruce turned out to have a large capacity for spread, in addition to the fact that the areas with Sitka spruce gives poor living conditions for lichen, mosses and vascular plants and creates a “desert” on the forest-floor. These negative effects have led to strong opposition from environmental organizations to the planting of timber. On the other hand, climate-change with ever increasing CO₂ content in the air has led to Sitka spruce with its effective binding of CO₂, to be an important species to preserve, for reducing CO₂ content in the air.

Since it is necessary to take preserve biodiversity in areas where Sitka spruce is planned to be planted, it is obliged to take the Natural Diversity-Information Act (2009) and Regulations on the launching of foreign tree species (2012), into account. This legislation's role with regard to the launching of Sitka spruce is that the planting does not harm or reduce the natural diversity of areas in and around the planting fields throughout the entire lifecycle. Today (2016), it is obligatory to submit an application to the county governor for planting of Sitka spruce in the relevant area. Many of these applications are approved by the County governor, while more advanced applications is assessed by environmental organizations. This has led to part of the approved applications being denied because of failure to record natural values around the particular area and an underestimation of the possibility of spread and other unfortunate effects on biological diversity.

To be able to produce Sitka spruce forest in respect of the Natural Diversity-Act I have in this study figured out that in each application for the release of Sitka spruce in a region, it must be carried out a proper record of the natural values of the areas in and around the planting fields by professionals (biologists) before the application can be approved. This registration must be the county's responsibility. It must also be mandatory to implement measures to eliminate seed-spread of Sitka spruce plants in a radius of up to 5 kilometers, where the internal control system is included. To improve the conditions for lichen, mosses and vascular plants within

the planting area, it is possible to perform thinning of up to 40-50% of the stand area without compromising the production capability of the stand.

Føreord

Med denne oppgåva, -avsluttar eg eit 3-årig bachelor-utdanning i skogbruk ved høgskulen i Hedmark. Temaet eg har valt for litteraturstudiet er utvelja av eigen interesse og handlar om produksjon av sitkagran med omsyn til gjeldande lovverk. Grunnen til mi interesse for akkurat dette temaet er at eg er hordalending og dermed lokalt heimehøyrande der sitkagrana finnes. Problemstillinga som høyrer til oppgåva er også både interessant og aktuell i vår tid, da treslaget har eit stort CO₂-opptak og med det eit viktig bidrag i reduksjon av CO₂ i atmosfæren. På den andre sida er sitkagrana ein trussel mot det biologiske mangfald i områda der treslaget blir satt ut.

For å kunne gjennomføre dette litteraturstudiet, var rapporter frå skule-biblioteket og internett heilt grunnleggjande for å ha ein kunnskapsbasis til å byggje oppgåva på. Det viktigaste bidraget til litteraturstudiet ut frå mitt synspunkt, var likevel enkeltsakene frå miljø-organisasjonane. Desse klagene innehald gode argumenter basert på fakta og lovverk for å hindre at utplantinga av sitkagrana skulle skje gjennom dei godkjente søknadene av fylkesmannen. Til slutt vil eg gje ein stor takk til vegleier: Magnar Ole Hesjadalen for faglige drøftingar, gjennomlesing av oppgåva, gode råd og vegleing undervegs i arbeidet med litteraturstudiet. Også ein takk til Barbara Zimmermann og Kjell Langdal for gode råd på bachelor-møta me har hatt denne vinteren.

Odd Geir Sagerøy Bidne

29.04.2016. Evenstad

Innhald-liste

Samandrag	2
Abstract	3
Føreord	4
Introduksjon	6
Sitkagranas sterke eigenskaper	8
Sitkagranas påverknad på naturmangfaldet i kystnære strøk	9
Sitkagranas potensial for naturleg spreiding og dens konsekvenser	9
Det biologiske mangfaldet i sitkagran-bestandet	11
Lystilgang og kronedekning	11
Frekvens og Artsmangfold av lav	12
Frekvens og Artsmangfold av moser	13
Frekvens og Artsmangfold av karplanter	14
Sitkagranas romlege påverknad på faunaen	15
Naturmangfoldsloven med tilhøyrande forskrift	17
Viktige punkt i naturmangfold-loven som berører bruk av sitkagran	17
Forskrifta om utsetjing av utanlandske treslag til skogbruksformål	20
Ut fra aktuelle saker: Kva er viktigast å ta omsyn til	25
Kunnskapsgrunnlaget for areala kring sitkagran-felta	25
Kunnskapsgrunnlaget med førebygging av spreidingsrisiko for sitkagran	28
Kunnskapsgrunnlaget med fjerning av naturleg forynga sitkagran-planter	29
Tiltak for å gjere sitkagran-bestand meir attraktive for det biologiske mangfald	31
Tiltak for å auke biodiversiteten av lav, moser og karplanter i plantefelta	31
Tiltak for å gjere plantefelta meir attraktive for faunaen i ein romleg skala	33
Konklusjon	34
Bibliografi	35

Introduksjon

Framande arter blir på verdsbasis rekna som ein av dei største truslar mot det biologiske mangfaldet, der dei kan fungere som predatorar, hybridisera med andre arter, samt parasittere på andre arter. På grunn av dette vil framande arter konkurrera ut ein monaleg andel artar fra den stedeigne flora og fauna. Når dette skjer blir økosystemas struktur med økosystem-tjenester endra, noko som igjen kan gi store økonomiske kostnader (Sandvik, 2012).

Introduserte arter av bartrær har i lang tid blitt planta ut i norsk natur, og særlig etter 1950 har utplantinga av framande treslag auka monaleg. Etter 1990 har denne aktiviteten minka betraktelig (Nygaard & Stabbetorp, 2006). Det er fyrst og fremst kyststrøkene på Vestlandet og Nord-Noreg som i hovudsak er blitt berørt av skogreising med vanlig gran (*Picea abies*) og utenlandske treslag. I dag dekker dei utanlandske bar-treslaga eit areal på 800 km², noko som utgjer 1% av Noregs totale landareal (Øyen m. fl. 2009). På skog og utmarksareala langs kysten er til gjengjeld 15% av landarealet planta til med framande treslag (Nygaard & Stabbetorp 2006), der sitkagran (*Picea sitchensis*) står for cirka 500 km² (Øyen m. fl. 2009).

Sitkagran er ein art som høyrer til gran-slekta (*Pincaea*) i furufamilien (Aas & Riedmiller, 2000). Utsjånad-messig har sitkagrana ein grøn-blå farge på kvistbaret, der nålene er opptil 25 mm lange. Nålene er flate, lyse og stikkande. Konglene er lys/gulbrune, 5-8 centimeter lange og hengende ned fra kvistene. Barken er tynn, gråbrun og skjellaktig (Aarrestad, 2012). Sitkagran kan starte frøproduksjon allereie ved 5-10 års alder, men vanligvis i 20-40 årsalderen. Frøproduksjonen skjer i konglene og frøa blir spredt med vinden etter frømodning (Thorvaldsen, 2012). Sitkagrana kjem opprinnelig fra Nord-Amerika der treslaget veks fra 39. breddegrad i delstaten California til 61. breddegrad i Alaska. I desse områda har sitkagrana sin utbreiing langs kystlinja, der treslaget breier seg 4-5 kilometer innover land (O' Driscoll, 1977) og veks fra havnivå til 1900 meters høgde (Thorvaldsen, 2012).

Dei fyrste plantefelta av sitkagran blei etablert i Norge, allereie på slutten av 1800-tallet, der treslaget blei innført fra vestkysten av Nord-Amerika. I stor skala starta skogreisinga av sitkagran frå 1950 og utover, som eit ledd i skogreisinga langs kysten (Thorvaldsen, 2012). Særlig åra 1960 til 1985 blei det planta mykje sitkagran i Norge (Øyen m. fl. 2009). Etter 1990 har plantinga gått sterkt ned for sitkagrana. Da tilskota for planting ble tatt vekk i 2003, sank plantinga enda meir og er i dag praktisk talt blitt helt vekke (Miljødirektoratet, 2013). Grunnen til at sitkagran blei valt som treslag til utplanting i kystnære strøk, er at arten toler

vind og sjøsprøyt med saltholdig luft temmelig godt. Sitkagran er likevel meir sårbar mot vår- og haustfrost enn vår vanlige gran, og blir difor ikkje plantet i innlandet. Dei siste års erfaringar med Sitkagran, har vist at treslaget utviser ein svært stor volumproduksjon på areala (Øyen m. fl. 2009). Uheldigvis har sitkagran også vist seg å ha eit høgt spreingspotensial med avstandsspreiing over store areal, samt tidleg blomst og sterk konkurranseevne (Nygaard m. fl. 1999). Desse faktorane har ført til at sitkagran blei plassert i kategorien «Svært høy risiko (SE), arter som har negative effektar på stadeigen biologisk mangfald», i svartelista av 2012 (Gederaas m. fl. 2012). Med nåtidas klimaforandringer der innhaldet av klimagassen karbondioksid (CO₂) aukar sterkt, har sitkagrana fått ny interesse i kampen for CO₂-reduksjon (Øyen m. fl. 2009). I «prosjekt kystskogbruket» som har sin forankring i kystskogmeldinga for 2005, er det satt som mål å plante til 5 millionar dekar med klimaskog. Hensikten med dette er at klimaskogen skal binde 4,5 millioner tonn CO₂ i året (Kystskogbruket, 2015).

I seinere tid har fokus på miljø og naturmangfald, fått større fokus i Norsk skogbruk (Granhus, 2014). Året 1994 blei ein årlig resultatkontroll starta av skogbruksmyndigheitene i samarbeid med miljøvernmyndigheita, hjå eit tilfeldig val av skogeiere. Resultatkontrollen hadde sin basis i føringar og retningslinjer frå Forskrifta om berekraftig skogbruk, under Skogbrukslova av 2006 (Granhus, 2014). Fra år 2009 overtok PEFC-skogstandard som sertifiseringsorgan for ivaretagelse av miljøomsyn i norsk skogbruk (Haagenrud, 2012), og all utplanting av framande treslag blei underlagt: Forskrifta om utsetjing av utanlandske treslag (2012), hjemlet i Naturmangfald-lova av 2009 (Sandvik, 2012). I seinere tid har sitkagrana fått motstand fra miljøvernarar. Argumenta deiras er at sitkagran-skogene dreper alt liv i skogbotn, spreier seg ukontrollert med naturleg forynging og skaper svært tette skoger (Dahl pers.medd).

Siden det er sterke interesser for både å bevare det biologiske mangfoldet og auke skogproduksjonen langs kystnære strøk, er det av interesse å finne ut korleis dette kan løysast i praksis. I dette litteraturstudiet skal eg hente fram sammenstilt kunnskap over sitkagranas påverknad på det biologiske mangfoldet langs kystnære strøk og bruke dette kunnskapsgrunnlaget til å evaluere korleis utsetjing av sitkagran som framand art vil berøra og kome i konflikt med «Naturmangfald-lova av 2009», ei lov som blir forvalta av fylkesmannen og styrt av internasjonale forpliktelser. Naturmangfald-lova vil difor i praksis stå over andre lover som tangerer norsk skogbruk og forvalta av kommunen (skogbruksloven, plan og bygningsloven m.fl). Etter dette skal eg trekkje ut essensen frå klager som er gjennomført av miljøorganisasjoner på søknader om utsetjing av treslaget. Dette er faktorer over kva som er

viktigast å ta omsyn til, og som langt i veg vil støtta kravpunkta i naturmangfald-lova. Eg skal også nemne kva ein kan gjere av tiltak, for at sitkagran-bestand skal bli meir attraktive for floraen i plantefelta og faunaen i den romlige skala (areala i og rundt plantefelta).

Sitkagranas sterke eigenskaper

Volumproduksjon: Sitkagrana har vist seg til å ha ein svært god vekst i kystnære strøk frå Vestlandet og nordover til Troms (Øyen, 2000). Særlig på voksesteder utsatt for sjøsprøyt og sterk vind, har sitkagrana vist seg å ha høgare vekst enn andre treslag (Bauger & Smitt 1960). Med ein sitkagranproduksjon på 100%, er det estimert av dunbjørk (*Betula pubescens*), furu (*Pinus sylvestris*) og vanlig gran, vil utvise 24, 38 og 74% av produksjonen på det samme voksestedet (Øyen & Tveite 1998). Det samlande volumet av ståande kubikkmasse for sitkagran er estimert til 4,5 til 5 millioner m³ i Norge (Øyen, 2000), der tilveksten er berekna til ca 430 000 m³ per år (Øyen, m. fl. 2009). Forsøk har vist at sitkagran i snitt vekser 12-15 m³ per hektar i året, i Nord-Noreg. Tilsvarende har forsøk vist at på Vestlandet kan sitkagrana oppnå ein tilvekst på meir enn 20 m³ per hektar i året. Enkelte sitkagran-bestand har: 45 år etter planting, lagt på seg 900 m³ per hektar (Tomter & Dalen 2014). I ein studie utført av Øyen m. fl. (2009), viste eit 45 år gammelt bestand av sitkagran at trærne hadde hatt ein årlig gjennomsnittlig løpende tilvekst på 16 m³ per hektar i året. Det er også utrekna internrente for sitkagrana i bestand, der denne liggjer på 3,5 til 6% (Øyen, 2012).

CO₂-binding: Øyen m. fl. (2009), -har estimert at eit sitkagran tre med brysthøgde-diameter på 30 centimeter og 25 meter høgt har bundne opp 900 kg CO₂. I tillegg til dette, kommer det som er bundne i stubbe og røter. Viss ein da antar at røtene har ein masse på 30% av den overjordiske massen, så har treet i løpet av sin levetid bundet opp 1170 kg CO₂! Det er utrekna i landskogstakseringa sine oppgåver at årleg tilvekst for sitkagran ligg på 430 000 m³. Eit årlig hogstkvantum på 30 000 m³, -estimert ut fra siste års innrapporterte hogster, gjev ein årlig netto volum-tilvekst på 400 000 m³, -der 0,52 mill tonn CO₂ blir bundet. Tar ein så med røter og stubber er tallet oppe i 0,65 mill tonn CO₂. Når årlig CO₂-utlipp i Norge er på 53,8 millioner tonn, så kompenserer sitkagrana for 1,2 % av det årlige CO₂-utslippet i Noreg!

Sitkagranas påverknad på naturmangfaldet i kystnære strøk

Sitkagranas potensial for naturlig spreining og dens konsekvenser

Det er i dag eit velkjent problem at sitkagran som treslag forviller seg naturlig ut av plantefelta som den vokser i (Aarrestad, 2012). I dei seinere år har det vist seg at sitkagran med sin spreiningsevne er i stand til å skape store økologiske risikoer for det omkringliggjande naturmiljøet (Sandvik, 2012). Sitkagrana er kjent for å både være ein pionerart og klimaksart, og vil være ein av dei tidlegaste arter på bre-avsetninger, rasmark, sandbanker og øvre sjøstrand. Sitkagran-frøa sprer seg fyrst og fremst med vinden (Thorvaldsen, 2012), men kan også bli spredt gjennom fugler, og oppå snødekke der frøa sprer seg mykje lenger med vinden enn på bar mark (Sandvik, 2012). Sitkagrana blomstrer om våren, der konglene modnes i august, og frøa sprer seg hyppigst derifrå oktober til frampå våren (Thorvaldsen, 2012). Frøspreiinga skjer totalt sett, nesten alle månader i året (Sandvik, 2012).

Spreiingshastigheten og avstand blir styrt av frøets form, masse, tidspunkt og måten frøet blir spredt på (av dyret eller vinden). Spreiingsdistansen fylgjer korkje lognormal eller eksponentialfordeling, slik at fordelinga høgre hale (lengste spredningsdistansar) er utilgjengelige for empiriske målingar (Nathan, 2006). Antall frø har også ein rask avtakande spreining, med aukande avstand fra morplanten (Sandvik, 2012). Eit gjennombrudd i å forstå forholdet mellom kortdistanse og langdistanse-spreiing til sitkagran og andre bartreslag, skyldes om frøet blir lyftet opp over kronetaket eller ikkje (Horn m. fl. 2001).

Nathan m. fl. (2002b) kunne påvise at fordelinga på spreiingsdistansar fylgjer ei bimodal kurve, der vindhastigheten styrer kor høgt frøet stiger/synker i luftøykla. Eit frø som stiger til trekronehøgde vil kunne spreie seg fra 100 meter til fleire kilometer. Ut frå denne forståelsen med matematiske formler, så viser utrekningar at 1-5% av produserte frø vil gjennomføre langdistanse-spreiing. Når eit tre kan produsere 10 000 frø i året, betyr dette at ein betydelig andel frø vil spreie seg langt geografisk (Sandvik, 2012). Frø kan ellers spreie seg mykje lenger på åpent landskap enn i skog, dette fordi det er lågare vind og større turbulens inne i skogen (Nathan m. fl. 2002a). Plantefelt av sitkagran som opphalder seg på lesider av åser og nede i dalsøkk, vil til gjengjeld ha lågare spreiningshastighet for frø, fordi at vinden vil danne resirkulasjonsregioner der vinden går i ring (Patton & Katul, 2009).

Sidan eit enkelt sitkagrantrane kan produsere 10 000 frø i året, kan ein rekne med at eit bestand av sitkagran kan produsere og spreie millionar av frø i året. Den promillen som spreies fleire kilometer vil difor bestå av svært mange frø. I tillegg til dette oppstår det vindhastigheter som er monaleg høgare enn 20 m/s, og spreier frøa langt av sted (Sandvik, 2012). Frø som gjennomgår langdistanse-spreiing vil også ha høgare overlevelseevne på grunn av svakare tettleiksregulerande faktorer som konkurrans, predasjon og sjukdom (Nathan m. fl. 2011). Nordamerikanske forsøk har vist at frøa kan ha opptil 54% spiredyktighet, og at arten kan spire på eit nesten kva som helst substrat (Thorvaldsen, 2012). Frø som til gjengjeld faller på mosedekke, vil berre ha 1% spiredyktighet, der 38% av frøa blir broten ned av sopp i løpet av den fyrste månaden (Thorvaldsen, 2012).

Arealer som er særst utsatt for å bli kolonisert av sitkagran-planter er: ombotrof myr, hei, veikanter, eikeskoger og bergknauser. Rundt plantefelta er det særleg forstyrrende områder der beitebruken er blitt endra eller der det har oppstått rotvelt, som blir kolonisert av sitkagran (Øyen m. fl. 2009). Kystlynghei er ein truet naturtype som følgje av naturleg spreiiing av sitkagran på arealene dennes (Lindgaard & Henriksen 2011), og er omtalt som ein av dei mest kritiske faktorer angående spreiiingsevna til sitkagrana (Gederaas m. fl. 2012). Spreiiing av sitkagran til kystlynghei vil også ha større negative konsekvenser for floraen med karplanter, enn av spreiiing av andre arter som f.eks stedegen furu (*Pinus sylvestris*) (Saure m. fl. 2013). I rapporten til Sandvik (2012), så står det at sitkagran har ein median spreiiingsdistanse på 465 meter for langdistansespreiiing. Dette gjev eit godt peikepinn over at avstanden mellom sårbare verneområder og plantefelt av sitkagran bør være på fleire kilometer (Sandvik, 2012).

I ein norsk studie utført i år 2000, blei det funnet småplanter med stor tettleik (200-1000 planter per dekar) i kantsonen rundt nokre plantefelt av sitkagran. Tettleiken sank bratt nedover med aukande avstand fra bestandet, der det var svært få planter lenger enn 50 meter fra bestandet (Nygaard, m. fl. 2000). Dette er eit typisk bilete på sitkagran-foryngelse gjennom kortdistanse-spreiiing som er lett å observere, måle og predikere modeller for. Richardson & Rejmanek (2004) opererer med ein avstand på 100 meter for å skille kortdistanse mot langdistanse-spreiiing. Det er først og fremst langdistanse-spreiiinga av frø som utgjer ein trussel mot det biologiske mangfaldet og vernede naturtyper. Langdistanse-spreiiinga vil være vanskelig å få oversikt over, med ein aksjonsradius på over 5 kilometer. Konklusjonen blir med det at langdistanse-spreiiing er det avgjerande for invasjonspotensialet til arten.

Det biologiske mangfoldet i sitkagran-bestandet

I plantefelt bestående av sitkagran langs kystnære strøk, vil antall arter og frekvens av lav, moser og karplanter være på eit lågare nivå enn tilsvarende i plantefelt av vanlig gran. Det vil også være ein lågare frekvens og artsnivå enn i den stedege lauv/blandingsskogen (Hilmo m. fl. 2014). I plantefelt med gran eller sitkagran, vil typiske regulerende faktorer for artsmangfaldet være alderen på plantefeltet, lengden på rotasjonssyklusen, avstand til spreingskilder og innslag av lauvtre (Hilmo m. fl. 2014). I dette kapittelet er artsmangfaldet beskrevet i typiske 40-50 år gamle bestand av sitkagran. I eldre sitkagran-bestand (50-80 år), vil bestanda åpne seg meir og bakkevegetasjonen vil koma tilbake (Gjerde, 1993).

Lystilgang og kronedekning

I tette plantefelt bestående av sitkagran (ikkje blitt utført tynning), vil bestandet med aukande alder få tettare kronedekke. Med eit tettare kronedekke vil lystilgangen til trekronas nedre del reduserast (Hilmo m. fl. 2009). Lys er ofte ein begrensa faktor i plantefelt med sitkagran, der kronedekke i utynna sitkagran-bestand ligger på 75-85% (Hilmo m. fl. 2014). Det er konkludert at kronedekke vil være ein viktig biodiversitets-faktor, fordi mikroklimaet blir påverka under trekronene (Coote m. fl. 2013). Med eit tettare kronedekke vil mangel på lys være ein negativ faktor som påvirker karplanter (Strengbom m. fl. 2004) og epifyttiske arter i negativ retning, slik at antall arter og biologisk liv blir redusert (Marmor m. fl. 2012). I studien utført av Hilmo m. fl. (2014), blei det konkludert med at ein kronedekning på 80%, så vert frekvensen og antall lavarter på sitkatreets greiner betraktelig lågare. I same studie kunne Hilmo m. fl. (2014) konkludere med at meir opne bestand av sitkagran (lavere treantall) ville kompensere med større tilvekst i greinmassen. Med dette vil kronedekkinga bli tett, sjølv med eit lågare treantall. Andre faktorer som påvirker er: luftsirkulasjon, fordeling og mengde av nedbør, samt luftfuktighet i bestandet (Jennings m. fl. 1999).

I tillegg til lys er lav avhengig av at substratet inneheld vatn (Nash, 1996). Eit tilstrekkelig lysnivå under periodar med nedbør og høg luftfuktighet, vil difor være naudsynt (Palmqvist & Sundberg, 2000). Fleire lav-arter som veks i tett boreal skog har eit temmeleg lågt lys-kompensasjon-punkt for netto fotosyntese (Sundberg m. fl. 1997), og lys-nivået kan være lågare enn dette ved kronedekke på 80% (Hilmo & Såstad 2001). Ut i frå dette, er det difor sannsynlig at lys-tilgangen er ein avgrensa faktor for lav-arter i tette plantefelt av sitkagran.

Frekvens og Artsmangfold av lav

I kulturfelt med sitkagran, vil det i like eins med andre skogtyper (f.eks granskog og naturskog), være førekomst av lav-epifytter på stamme og greiner. Ein epifytt er ei plante, mose eller lav som livnærer seg på ein anna vekst (Molteberg, 1996). Det er opp gjennom åra blitt utført fleire studier som samanliknar artsantall og frekvens av lav-epifytter i sitkaskog opp mot plantefelt med vanlig gran og stadeigen naturskog av både bar og lauvskog. I slike studiar opererer ein med artsantall og frekvens. Frekvens seier noko om antallet av individer for ein art. Wannebo-Nilsen m. fl. (2010) fant ein mykje lågare frekvens av makrolav i sitkagran-bestand opp mot andre skogtyper i same område (plantefelt av vanlig gran og stedegen bjørkeskog), i Vesterålen og Troms. I ein kartlegging av 12 sitkagran-felt i Irland konkluderte Coote m. fl. (2008) med at sitkagran-felt kan ha eit temmelig høgt antall av lav-epifytter, men betraktelig lågare enn i Irske naturskoger. I ein studie utført av, -Hilmo m. fl. (2014) som omfatta plantefelt i 3 ulike områder i Nord-Trøndelag, var frekvensen av lav på greinene betraktelig mindre i sitkagran-felta (26,9%) enn i plantefelta med vanlig gran (61,2%). Grunnen til dette er at den høge kronedekninga i sitkagran-felta skygger for lyset i større grad. Det er også andre faktorer enn lystilgang som styrer artsmangfaldet og det er stadfesta at mangfaldet av lav-epifytter aukar med bestandets alder, der dekninga av lav er høgst i 40 til 50 år gamle sitkagran-bestand (Hilmo m. fl. 2009).

Artsantallet for lav-epifytter i 9 plantefelt av sitkagran kom på 44 arter i studien utført av Hilmo m. fl. (2014) i Nord-Trøndelag. Same studie stadfester også at typiske lavararter i naturskog mangler både i plantefelt av gran og sitkagran. Dei typiske lavarartane som mangler er: *Alectoria sarmentosa*, *Cavernularia hultenii*, *Lobaria scrobiculata* og *Platismatia norvegia*. Eit liknande studie utført av Coote m. fl. (2008) i Irland, resulterte i 39 funn av epifyttiske lavararter og skorpelav i 12 sitkagran-felt, som er omtrent på same nivå som studien i Nord-Trøndelag. I studien til Hilmo m. fl. (2014), blei det også stadfesta at lavararter ofte vil opptre sporadisk med eit eller få funn i plantefelt med gran eller sitkagran. Ein årsak til dette er at plantefeltet vil være sub-optimalt for mange av lav-artane. Ein anna årsak kan være at populasjonene er unge, og med det i tidleg etableringsfase. I same studie blei det gjennomsnittlige artsantall for lav-epifytter per grein resultert til 7,1 arter hos sitkagran. Til sammenlikning er antall lavararter per grein i naturskog oppe i 22 arter (Holien, 1997). Det låge artsantallet per grein inne i sitkagran-felta, skuldast at mange arter opptre sporadisk med eit eller få individer (Hilmo m. fl. 2014).

Frekvens og Artsmangfold av moser

Moser i skogbunn: er ei anna viktig artsgruppe i kulturfelt med sitkagran. Frekvensen av denne artsgruppa vil i stor grad bli positivt korrigert av mengde med død ved, skygge og fuktighet (Hilmo m. fl. 2014). I studien til Hilmo m. fl. (2014), i Nord-Trøndelag, hadde mosene ein dekningsgrad på 5,7% på skogbotn i sitkagran-felta og 84% dekningsgrad i gran-felta (Kolvereid). Dette har å seie at den låge dekningsgraden med moser i sitkagran-bestanda medgav at dei kun fantes flekkvis, eller mangla heilt. I plantefelta med vanlig gran, var det til gjengjeld samanhengande vegetasjon av moser og karplanter. Sidan moser er tolerante for stress (Grime m. fl. 1990) og tolerante for skygge (Marschall & Proctor 2004), er det andre faktorer enn lystilgang som hindrar etablering av mosedekke. Den sannsynlige faktor vil være høgt strøfall på grunn av tett kronedekke (Hilmo m. fl. 2014). Mengde strøfall vil være påverka av kronedekke, strøfallproduksjon og nedbryting (Staelens m. fl. 2003). Eit tjukkere strølag vil hemme etablering og vekst av arter i skogbunn, på grunn av høgt nitrogeninnhold som senker surleiks-graden (Sydes & Grime 1981). Tilføring av strøfall kan være stor om våren på arealer med snø, der strøfallet ligger akkumulert i snøen (Hilmo m. fl. 2014).

Moser på dødved: I den same studien til Hilmo m. fl. (2014), i Nord-Trøndelag, blei det registrert ein betraktelig lågare frekvens av moser på død ved i sitkagran-felta enn i gran-felta. I studien blei det i snitt funnet 3,9 arter med moser på død ved i kvart bestand sammensett av sitkagran. Førekomsten av bladmoser på død ved, hadde ein dekningsgrad på 4,8 % og den låge dekningsgraden har truleg sammenheng med det allereie sparsomme mosedekket på skogbotn i sitkagran-bestandet, der bladmosene har ein lengre veg for å kolonisere død ved. Den andre gruppa av moser på død ved: levermoser, er til gjengjeld uavhengig av dekningsgrad i skogbotn. Dette fordi frekvensen av levermoser er den same for både sitkagran og vanlig gran. Moser som lever på skogbotn vil ofte dominere på oversiden av stokken, der levermosene koloniserer sidene av stokken. Studien til Hilmo m. fl (2014) viser også at førekomsten av moser aukar med nedbrytingsgrad. Og Hilmo m. fl. (2014) konkluderer med at dødved-stokker som er svært nedbroten, har stor vannlagringskapasitet med langtidsrom for kolonisering og med det fordelaktig for mange arter. Stokker som har ligget lenge, vil få stor kontaktflate med bakken og med det bli invadert av typisk bakkebuande arter. Til gjengjeld vil eit tjukt strølag hindre at mosearter klarer å kolonisere død ved. I like eins med tidlegare studier (for eksempel Humphrey m. fl. (2002)) vil aukande diameter på stokken føre til høgare antall arter og dekningsgrad av moser.

Frekvens og Artsmangfold av karplanter

Det er utført svært få studier som omhandler karplanter inne i kulturfelt av sitkagran. I ein studie fra Dønna i Nordland, blei det gjort sammenlignende studier mellom stadeigen bjørkeskog, vanlig granskog og sitkagranskog. Resultata viste 120 arter i bjørkeskogen, 16 arter i granskogen og kun 1 art i sitkagranskogen (Stabbetorp & Nygaard 2005).

I studien til: Hilmo m. fl. (2014), -viste resultata ein førekomst av 6 karplante-arter, med 1,3% dekningsgrad av skogbotn i sitkagran-felta. Liknande for gran-bestanda var 13 arter og 27,4% dekning. Den låge diversiteten av karplanter i sitkagran-felta, skuldes først og fremst lite lystilgang med tett kronedekke. I studien blei karplanter som: hårfrytle (*Luzula pilosa*), solbær (*Ribes nigrum*), raun (*Sorbus aucuparium*), skogfiol (*Viola riviniana*) og Kurvplante (*Asteraceae sp.*) funnet. Mens det i vanlig granskog fantes samanhengande matter av gaukesyre (*Oxalis acetosella*) og bregner, var desse artane totalt fraværande i sitkagran-felta. Ifølge Marschall & Proctor (2004) er gaukesyre og bregner skuggetålande. Når desse artane mangler, peiker dette i retning på at strøfall fra kronedekket hemmer vekst av både karplanter og moser. Strøfall med nåler, forsurer jordsmonnet enda meir og hemmer frigjering av næringsstoffer (Augusto m. fl. 2002).

Sitkagranas romlige påverknad på faunaen

Det er tidlegare ein kjent sak at fragmentering av eit habitat vil endra livsbetingelsene for dyrearter som lever der. Dette skjer ved at habitat-arealet vert redusert, blir splittet opp i øyer som igjen kan minke i størrelse med aukande grad av isolasjon (Wilcove m. fl. 1986). Året 1993 var totalt 12% av den produktive lauvskogen erstatta av kulturfelt med vanlig gran, sitkagran og andre framande bartreslag på Vestlandet (Gjerde, 1993), dette betyr at naturskogen bare er flekkvis oppbroten av mindre øyer av kulturfelt med granskog, der kulturfeltas størrelse ligger gjennomsnittlig på 64 dekar. Viss til gjengjeld naturskogen skal bli oppsplitta i øyer, lyt granskog-andelen være på over 50%. (Forman & Gordon 1981).

På areala med den mest produktive naturskogen, vil det i mange tilfeller være ein høgare grad av fragmentering med opptil 70% treslagskifta areal med gran eller sitkagran. Slike arealer med naturskog av høg bonitet, vil i utgangspunktet allereie ha ein liten utbredelse. Noko som vil føre til at treslagsskiftet splitter opp naturskogen til øyer i landskapet (Forman & Gordon 1981). Når øyene av naturskog blir splitta opp og minker i størrelse, kan dette føre til at arealet blir for lite til å dekke habitat-behovet for enkelt-individer og habitatet går tapt (Rolstad, 1991). Med aukt fragmentering av øyer med naturskog/habitat, kan dette medføre redusert overlevelse for enkelte arter (Gjerde & Wegge 1989). Når det vert aukt avstand mellom naturskog-øyene, kan dette føre til at immigrasjonen av individer med liten spreingsevne vert så mykje svekka at bestanden ikkje vil kunne overleve på sikt (Wilcove m. fl. 1986). Når arealer med naturskog på høg bonitet går tapt, vil det få større utslag på faunaen, fordi desse areala på det jamne har det høgaste artsmangfaldet (Halvorsen, 1992). På Vestlandet er naturskogen i mindre grad blitt fragmentert av kulturfelt med gran eller sitkagran (12% av arealet). Dette betyr at arter som er avhengige av større naturskog-områder i liten grad er påvirket av desse inngrepa (Gjerde, 1993).

Gran/sitkagran-felta på Vestlandet består for det meste av små einingar, med høg kantandel ut mot naturskogen (Gjerde, 1993). Kanter er fordelaktig for faunaen ved at kant-effekten skaper spesielle forhold for dyrelivet (Leopold, 1993). Ein typisk kant-effekt på Vestlandet er arter som tar i bruk grankantene til skjul for rovdyr og yngleplasser for avkom. Føden finner desse artane i naturskogen (Gjerde, 1993). Med ein tilbakehalden andel gran eller sitkagran (20-50%) i naturskogen, vil det etablere seg arter som bruker kantene til yngleplasser og skjul. Det vil også etablere seg arter som finner føden sin i plantefelta, noko som vil gje ein høgare artsrikdom enn i naturskog utan innslag av gran eller sitkagran (Gjerde, 1993). Det er til gjengjeld

ukjent kor mange arter som etablerer seg i forbindelse med kultur-felta av gran eller sitkagran på Vestlandet, eller kva slags effekt desse artane har på artane som prefererer naturskog (Gjerde, 1993). Forsking i seinere tid har likevel vist at nokon arter vert skadelidande når dei kommer i kontakt med kantsoner til andre naturtyper og dyrelivet der (Yhaner, 1988). I tillegg til frekvensen av kulturfelt med gran eller sitkagran, vil plantefeltas størrelse og form ha innverknad på kor mykje kant-habitat som finnes. I landskaper med større og færre kulturfelt av gran/sitkagran, vil dette føre til at kantandelen blir redusert. Dette vil igjen ha verdi for korleis enkelte arter vil overleve på sikt. Hos arter som ikkje klarer å overleve i større og samanhengende kulturskoger av gran/sitkagran, kan desse artene til gjengjeld overleve og trivast i naturskoger av små og tallrike kulturfelt. Dette til tross for at areal-summen av gran eller sitkagran i kulturfelt er like høgt, som i fyrstnevnte skog-type (Gjerde, 1993).

I kva slags grad naturskogen er fragmentert av gran eller sitkagran, vil størrelse og form på plantefelta ha størst effekt i tettleiks-respons hos fugler og pattedyr med mellomstore leveområder frå 10 til 1000 dekar. Hos arter som krever svært store leveområder vil skogshabitatene uansett være fragmentert av fjell, vatn, bebyggelse og anna areal. Hos arter med svært små leveområder (insekter, edderkopper), vil berre ein liten del av leveområdet opphalde seg i kontakt med kantsonen til kulturfeltet. Slike samanhenger er det likevel forsket lite på, og meir forskning må til før ein iverksetter anbefalinger over dette (Gjerde, 1993).

Studier som er utført på Vestlandet i løpet av 1990-tallet, viser at granplantefelt innad bestandnivå har ein lågare tettleik og færre arter av fugl enn naturskoger med lauv og furu på same markslagstyper. Same studie viser også at artsmangfaldet av fugl var størst i naturskog-landskap med 40-50% kulturfelt av gran. I denne skogtypen er det tilstrekkelig med habitater for både naturskogarter, granskogarter og arter som prefererer kantene til skjul og yngleplasser. Med høgare andel kulturfelt av gran eller sitkagran (over 50%), blir artsmangfaldet av fugl redusert og særlig hvitryggspetten (*Dendrocopos leucotos*), går sterkt tilbake allereie ved ein høgare granandel enn 30-40% (Gjerde & Baumann 2002). Aldersstadiet til plantefeltet av gran/sitkagran vil også spele ein rolle med frekvensen av arter som kun prefererer plantefeltet (særlig invertebrater). Granskogen vil fram til 50 års alder skygge ut bakkevegetasjonen meir og meir, slik at dette påvirker faunaen negativt (Gjerde, 1993).

Naturmangfoldsloven med tilhørende forskrift

Viktige punkter i naturmangfold-loven som berører bruk av sitkagran

Ved val av sitkagran til skogreising av snaumark, hogstflater, kulturbeite og anna lauvskogareal, vil ein være forplikta til å følgje og ta omsyn til ulike lovverk som plan & bygningsloven, skogloven og naturmangfold-loven. Den viktigaste lova som i praksis står over alle dei andre er Naturmangfold-lova, (2009).

Naturmangfold-lova er ei norsk lov som gjev retningslinjer over vern og bærekraftig bruk av naturen. Denne lova blei godkjent av kongen i statsråd den 3 april 2009, og avløyste den eldre lova «lov om naturvern av 1970». Hensikta med Naturmangfold-lova er at den skal sikre at dei mest verdifulle naturtyper overlever og at artane blir sikra sin eksistens i framtida.

Naturmangfold-lova sitt formål og virkeområde, -vil ut etter § 1. (*lovens formål*) i kapittel I. Formål og virkeområde, uttrykkje seg slik: «*Lovens formål er at naturen med dens biologiske, landskapsmessige og geologiske mangfold og økologiske prosesser tas vare på ved bærekraftig bruk og vern, også slik at den gir grunnlag for menneskenes virksomhet, kultur, helse og trivsel, nå og i fremtiden, også som grunnlag for samisk kultur*» (Naturmangfold-lova, 2009).

Kommentar: Denne paragrafen dannar sjølve fundamentet for alle dei andre paragrafene i lova, der § 3 (*definisjoner*), har opplista alle omgreper og presiseringer som Naturmangfold-lova er forstått med.

Til saman består naturmangfold-lova av 10 kapitler og 78 paragrafer. Berre eit fåtall av desse paragrafene tangerer bruken av sitkagran i Norsk skogbruk. Den fyrste paragrafen eg kan nevne etter formålparagrafen som er relevant er: § 9. (*føre-var-prinsippet*), som seier: «*Når det treffes en beslutning uten at det foreligger tilstrekkelig kunnskap om hvilke virkninger den kan ha for naturmiljøet, skal det tas sikte på å unngå mulig vesentlig skade på naturmangfoldet. Foreligger en risiko for alvorlig eller irreversibel skade på naturmangfoldet, skal ikke mangel på kunnskap brukes som begrunnelse for å utsette eller unnlate å treffe forvaltningstiltak*» (Naturmangfold-loven, 2009).

Kommentar: For bruken av sitkagran i norsk skogbruk, kan denne paragrafen inntas når ein skal bedømme om eit areal er eigna til utplanting med hensyn til naturmiljøet på areala i og rundt, der kunnskapsgrunnlaget er mangelfullt. Dette vil ut fra paragrafen komme naturmiljøet til fordel med at ein forkaster søknader til utplanting av sitkagran med føre-var-prinsipp.

Neste paragraf som er viktig med omsyn til sitkagran er § 10. (økosystemtilnærming og samlet belastning), som uttrykkjer seg slik: «*En påvirkning av et økosystem skal vurderes ut frå den samlede belastning som økosystemet er eller vil bli utsatt for.*» (Naturmangfold-lova, 2009).

Kommentar: Ut etter bruken og etablering av plantefelt med sitkagran, tangerer denne paragrafen spørsmålet over korleis ein skal vurdere utsetjing av dette treslaget med omsyn til påverknadsgrad og belastning på økosystema rundt i ein romlig skala.

Den fjerde paragrafen i kapittelet som kan være aktuell er: § 12. (miljøforsvarlige teknikker og driftsmetoder), som uttrykkjer seg slik: «*For å unngå eller begrense skader på naturmangfoldet skal det tas utgangspunkt i slike driftsmetoder og slik teknikk og lokalisering som, ut fra en samlet vurdering av tidligere, nåværende og fremtidig bruk av mangfoldet og økonomiske forhold, gir de beste samfunnsmessige resultater*» (Naturmangfold-loven, 2009).

Kommentar: Denne paragrafen kan takast i bruk for å sikre driftsmetoder som tar omsyn til naturmiljøet ved avverknad av sitkagran-bestand.

I kapittel IV. «Framande organismer», -er det paragrafene 28 og 30 som tangerer bruken av sitkagran i norsk natur. Fyrst kommer § 28. (krav til aktsomhet), som uttrykkjer seg slik: «*Den som er ansvarlig for utsetting av levende eller levedyktige organismer i miljøet, skal opptre aktsomt, og så langt som mulig søke å hindre at utsettingen får uheldige følger for det biologiske mangfold. Utføres en utsetting i henhold til en tillatelse av offentlig myndighet, anses aktsomhetsplikten oppfylt dersom forutsetningene for tillatelsen fremdeles er til stede.*» og «*Den som setter i verk virksomhet eller tiltak som kan medføre spredning eller utslipp av levende eller levedyktige organismer til steder der de ikke forekommer naturlig, skal i rimelig utstrekning treffe tiltak for å hindre dette.*» samt «*Dersom det oppstår skade på biologisk mangfold eller fare for alvorlig skade på biologisk mangfold som følge av utsetting eller utilsiktet utslipp av fremmede organismer, skal den ansvarlige umiddelbart varsle myndigheten etter loven her, og treffe tiltak i samsvar med §§ 69 og 70, med mindre slike melde- og tiltaksplikt følger av annen lov*» (Naturmangfold-loven, 2009).

Kommentar: Kort sagt så handler denne paragrafen at ein må være aktsom med utplanting av sitkagran-planter og å treffe tiltak for å hindre at treslaget spreier seg vidare til uønska områder. Det er også ført opp i detalj kva ein må gjere viss skade på biologisk mangfold som følgje av utsetting av sitkagran allereie er skjedd, med henhold til paragraf 69 og 70. Desse paragrafene opphalder seg i kapittel IX. «Håndheving og sanksjoner». Det siste leddet i paragraf 28, er ikkje teken med, da den ikkje har aktualitet for oppgåva.

Den andre paragrafen i kapittel IV: § 30. (utsetting og omsetning), har lange lovtekster, og berre deler av den fyrste teksten og punkt a., er aktuell for bruken av sitkagran i norsk skogbruk. Dette teksten lyder slik: «*Ingen må uten med hjemmel i § 31 eller tillatelse fra myndigheten etter denne loven sette ut: a) Organismer av arter og underarter som ikke finnes naturlig i Norge, herunder utenlandske treslag*» (Naturmangfold-loven, 2009).

Kommentar: I dette utdraget av paragrafen er det tillatelse fra myndigheita, som regulerer utsetjinga av sitkagran i norsk natur. § 31. (Utsetting utan særskilt tillatelse), har ikkje noko med framande treslag å gjere, men kun utsetjing av norske arter. Med tillatelse frå myndigheita til å setje ut sitkagran, så er det fylkesmannen som ivaretek denne rolla.

I kapittel VI. Utvalgte naturtyper, er det § 54. (meldeplikt for skogbrukstiltak), som vil være viktig å følgje for bruken av sitkagran i norsk natur. Paragraf 54 uttrykkjer seg slik: «*Skogbrukstiltak som berører forekomster av utvalgte naturtyper og som ikke krever tillatelse, skal meldes til kommunen før tiltaket iverksettes. Tilbakemelding fra kommunen skal foreligge før tiltaket utføres. Kommunen skal vurdere tiltaket etter reglene i § 53 annet og tredje ledd. Finner kommunen at tiltaket kan medføre forringelse av naturtypens utbredelse og forekomstenes økologiske tilstand, kan kommunen nekte tiltaket eller gi nærmere pålegg om hvordan tiltaket skal gjennomføres i samsvar med reglene i lov 27. mai 2005 nr. 31 om skogbruk(skogbrukslova) § 6 fjerde ledd eller § 8 annet ledd. Frist for tilbakemelding kan fastsettes i forskrift etter § 52 første ledd*» (Naturmangfold-lova, 2009).

Kommentar: I samanheng med bruken av sitkagran i norsk skogbruk, tangerer denne paragrafen dei konsekvensa som oppstår når skogbrukstiltak i sitkagran-bestand eller mogeleg utplanting av treslaget vil tangere utvalgte naturtyper som må meldast til kommunen. Kommunen vil etter det bruke paragraf 53 for å godkjenne eller avvise skogbrukstiltaket. Paragraf 53 gjev ein oversikt over kva verdi den utvalgte naturtypen har. Vis kommunen skal

gi nærmare retningslinjer for korleis tiltaket skal gjennomførast, er det skogbrukslova som skal gje reglar og føringar til dette.

Tilbake til kapittel I. Formål og virkeområde, vil § 3. (definisjoner) være paragrafen som har opplista alle omgreper med presiseringer som kjem inn under Naturmangfald-lova. Innanfor punkta i denne paragrafen kjem også sitkagran med tilhøyrande økosystem og biologisk mangfald inn. Omgrepa i paragrafen er likevel temmelig generelle og har stort tolkningsrom.

Ut ifrå «Naturmangfald-lova av 2009», blei det i 2012 (sist endret 01.07.2013) gjeven ut: Forskrift om utsetjing av utanlandske treslag til skogbruksformål (2012), for å gje meir konkrete omgreper med presiseringer, samt føringar for utplanting av framande treslag til skogbruksformål.

Forskrifta om utsetjing av utanlandske treslag til skogbruksformål

Forskrifta om utsetjing av utanlandske treslag til skogbruksformål (2012), er styrt og innordna etter paragraf 28, 30 og 31 i Naturmangfald-lova (2009), og blei gyldig den 1 juli 2012.

Formålet er formulert gjennom § 1. Formål, og uttrykkjer seg slik: «*Formålet med denne forskriften er å hindre at utsetting av utenlandske treslag medfører eller kan medføre uheldige følger for naturmangfoldet*» (Forskrifta om utsetjing av utanlandske treslag til skogbruksformål, 2012).

Etter formåls-paragrafen kjem § 2. Saklig og stedlig virkesområde som uttrykkjer seg slik:

«*Forskriften gjelder utsetting av utenlandske treslag til skogbruksformål på norsk landterritorium, herunder til produksjon av juletrær og pyntegrønt*» (Forskrifta om utsetting av utanlandske treslag til skogbruksformål, 2012).

Kommentar: Under denne paragrafen kjem sitkagran inn som utenlandsk treslag til skogbruksformål, utplantet på norsk landterritorium.

Ein paragraf som saman med overnevnte paragrafer, danner grunnlaget for resten av forskrifta er: § 3. Definisjoner. Med denne paragraf er det gitt tydelige presiseringer av ein rekkje heilt sentrale omgrep som tangerer framande treslag til skogbruksformål. Med § 3. Definisjoner er desse omgrepa gjeven forklaring for:

- a) «*biologisk mangfold: Mangfoldet av økosystemer, arter og genetiske variasjoner innenfor artene, og de økologiske sammenhengene mellom disse komponentene;*»
- b) «*internkontroll: systematiske tiltak som skal sikre at utsettingen planlegges, organiseres og utføres i samsvar med bestemmelser fastsatt i denne forskriften;*»
- c) «*naturmangfold: biologisk mangfold, landskapsmessig mangfold og geologisk mangfold, som ikke i det alt vesentlige er et resultat av menneskers påvirkning;*»
- d) «*utenlandske treslag: arter, underarter eller sorter av trær som ikke har sitt nåværende eller historiske naturlige utbredelsesområde i Norge;*»

(Forskrifta om utsetjing av utanlandske treslag til skogbruksformål, 2012).

Kommentar: For å overføre desse omgrepa i samanheng med sitkagran til skogbruksformål, så vil det være biologisk mangfald i plantefelta til treslaget og områda rundt i ein romlig skala. Naturmangfald vil i tillegg omfatte topografi og geologi som også har ein variasjon og mangfald på arealer der det oppheld seg sitkagran i plantefelt. I introduksjonen er det allereie

godt forklart kor sitkagrana kjem fra, og at det er eit utenlandsk treslag. Internkontroll vil alltid være pålagt i samanheng med etablering av sitkagran i plantefelt.

Kven som er ansvarlig myndigheit til å følgje opp denne forskrifta, er lista opp i § 4. Ansvarlig myndighet og delegasjon, der det står: «*Miljødirektoratet er ansvarlig myndighet etter forskriften*» og «*Miljødirektoratet kan delegere myndighet etter denne forskriften til fylkesmannen*» (Forskrifta om utsetjing av utanlandske treslag til skogbruksformål, 2012).

Kommentar: Med denne paragrafen er det vist at fylkesmannen har ansvaret til å følgje opp alle skogbrukstiltak med utplanting av sitkagran langs kystnære strøk.

Paragrafen som avløyser § 4, er § 5. krav om tillatelse, står det: «*Utsetting av utenlandske treslag krever tillatelse fra ansvarlig myndighet, eller den som har fått delegert myndighet etter § 4*» og «*Søknad om utsetting skal framsettes på fastsatt skjema senest to måneder før utsettingen er ment å finne sted*» (Forskrifta om utsetjing av utanlandske treslag til skogbruksformål, 2012).

Kommentar: Kort og greit prosedyren nedover, styrt etter § 4 når utplantinga skal finne sted.

I § 6. Søknadens innhold, er det lagt føringar over kva opplysningar ein søknad til utsetjing av framande treslag skal innehalde. Føringar som er verdt å nevne i teksten er:

«*d) formålet med utsettingen, herunder om det utenlandske treslaget skal benyttes til skogproduksjon....., i skog eller på annen type mark. Dersom opplysninger om naturtyper på arealet som skal tilplantes er kjent for søker, opplyses dette om i søknaden.*» (Deler av denne paragrafen er sløyfet, siden det ikkje har aktualitet).

«*e) antall trær og hvor stort areal (dekar) søknaden omfatter.*»

«*f) Kartfesting av den omsøkte utsettingen. Dersom opplysning om kjente tilgrensende eller nærliggende forekomster av utenlandske treslag er kjent for søker, opplyses dette om i søknaden.*»

«*g) planlagte tiltak for å hindre spredning av utenlandske treslag, og for å holde kontroll med dette.*»

«*i) en vurdering av de virkninger utsettingen kan ha for det biologiske mangfoldet*»

(Forskrifta om utsetjing av utanlandske treslag til skogbruksformål, 2012).

Kommentar: Føringar som treffer perfekt for kva som skal være med i søknaden når utsetjing av sitkagran skal finne sted på nye og eksisterende plantefelt.

Med § 7. Søknadsbehandlingen, som handler om uheldig påverknad på naturmangfoldet ved utsetjing av framande treslag, står det: «Ved vurderingen av om det skal gis tillatelse til utsetting, skal eventuelle uheldige følger av utsettingen for naturmangfoldet vektlegges. Det legges særlig vekt på om treslaget og eventuelle følgeorganismer medfører risiko for uheldige følger for det biologiske mangfold. Det kan ikke gis tillatelse hvis det er grunn til å anta at utsettingen vil medføre vesentlige uheldige følger for det biologiske mangfold». Og «Tillatelse til utsetting kan gis på de vilkår som anses hensiktsmessige for å oppnå formålet med forskriften.» (Forskrifta om utsetjing av utanlandske treslag til skogbruksformål, 2012).

Dei 2 siste leddene er sløyfet i paragrafen, da dei ikkje er aktuelle for oppgåva.

Kommentar: Denne paragrafen er svært aktuell å ta med når tillatelse til utsetjing av sitkagran skal avgjerast. Sitkagran er som nevnt tidlegare i oppgåva eit treslag med svært stor spreingsrisiko, samt eit treslag som skaper svært tette bestand. Dette er medverkande faktorer som i mange tilfeller vil være avgjerande når det skal gis eller forkaste tillatelse til utsetjing.

Den siste paragrafen som blir orientert under forskrifta er: § 8. Krav til aktsomhet, kontroll med spredning, og varsling, som uttrykkjer seg slik: «Den som er ansvarlig for utsetting av utenlandske treslag, skal opptre aktsomt, og så langt som mulig søke å hindre at utsettingen får uheldige følger for det biologiske mangfold» og «Den som er ansvarlig for skogbehandlingen, vanligvis skogeieren, skal i rimelig utstrekning treffe tiltak for å hindre spredning av utenlandske treslag. Det skal ikke settes igjen trær (livsløpstrær) av utenlandske treslag ved hogst.» samt «Ved skade eller fare for alvorlig skade på biologisk mangfold som følge av utsetting av utenlandske treslag, skal den ansvarlige umiddelbart varsle ansvarlig myndighet og treffe tiltak i samsvar med naturmangfoldloven § 69 og § 70, med mindre slike melde- og tiltakspålegg følger av annan lov» (Forskrifta om utsetjing av utanlandske treslag til skogbruksformål, 2012).

Kommentar: Denne paragrafen er utforma og spesifisert til utenlandske treslag etter § 28 (krav til aktsomhet), under Naturmangfold-lova. Paragrafen vil være svært viktig å følgje opp ved utsetjing av sitkagran i plantefelt, der ein også skal ta omsyn til det biologiske mangfoldet. Nå er det slik at sitkagran i plantefelt vil vekse seg svært tette, der det biologiske mangfold uansett vil bli artsfattig og ha låg frekvens. Korleis plantefelta er plassert i områda med størrelse på plantefeltet, samt dekningsgrad, kan også i stor grad påvirke faunaen i den romlige skala, samt spreingsrisiko med spesielt langdistansespreiing. Desse faktorane er

allereie behandla tidlegare i studiet og skal ikkje vektleggjast meir her. Saken er likevel at det finnes tiltak som kan motvirke dei negative effekta som utsetjing av sitkagran i plantefelt har på det biologiske mangfaldet både innad bestanda og i områda rundt. § 7.

Søknadsbehandlingen og § 8. Krav til aktsomhet, kontroll med spredning, og varsling, er paragrafa som danner grunnlaget for å iverksetje desse tiltaka, der ein i større grad kan produsere sitkaskog med omsyn til naturmangfald-lova!

Forskrifta inneheld totalt 14 paragrafer. Etter § 8, er det igjen 6 paragrafer (§ 9 til § 14). I oppgåva har eg valgt å ikkje gjengjelde desse paragrafene og for utfyllande informasjon av desse, vil eg syne til forskrifta. Eg skal til slutt likevel nevne § 10. Plikt til å føre internkontroll, som er ein paragraf med føringer og retningslinjer over korleis ein kan danne rutiner for at krava i forskrifta vert levd etter i praksis. Det er også laget ein rettleiar til forskrifta som spesifiserer krava ytterlegare i paragrafene.

Ut fra aktuelle saker: Kva er viktigast å ta omsyn til

Etter at all utplanting av framande treslag blei underlagt: Forskrift om utsetjing av utanlandske treslag (2012), er det pliktig å søkje til fylkesmannen for å få plante ut det aktuelle treslaget. I nokre tilfeller der fylkesmannen har gjevi løyve til utplanting av treslaget, så har løyvet blitt påklaga av miljø-organisasjonar. Desse klagene inneheld mange gode argumenter som taler imot at treslaget skal plantes ut på det gitte arealet. Klagene har med faktafeil og manglande opplysningar frå søkjer/søknad si side, til å underbygge argumenta slik at vedtaket strider mot både Naturmangfald-lova (2009), og Forskrift om utsetjing av framande treslag (2012).

Klagene som er brukt til dette kapitlet er:

1. Klage på vedtak om tillatelse til utsetting av utanlandske treslag – gnr 14 bnr 1 i Nærøy kommune.
2. Klage – Løyve til å plante sitkagran – GNR 55, BNR 3, i Aure kommune.
3. Klage – Løyve til å plante sitkagran – Spanne.
4. Klage – Løyve til å plante sitkagran – Øksnevad vid. Skule.
5. Klage – Løyve til bruk av utanlandske treslag på eigedomen gnr. 48, bnr. 3 i Farsund kommune.
6. Klage – Løyve til å plante sitkagran – Helleland i Eigersund.
7. Klage – Løyve til å plante sitkagran – Hetland i Bjerkreim.

Kunnskapsgrunnlaget for areala kring sitkagran-felta

Skal ein plante ut sitkagran, må godkjent løyve føreliggje hjå fylkesmannen. For sitkagran er dette krevjande å få til. Dette fordi treslaget er oppført i svartelista under svært høg risiko (SE) (Gederaas m. fl. 2012). Normalt sett blir det ikkje gitt heimel for utsetjing av treslag i denne kategorien og i: Forskrifta om utsetjing av utanlandske treslag til skogbruksformål (2012) § 7. setter denne temmelig strenge krav til utplantinga, der det må være lågast mogeleg risiko for spreieing (Logstein & Steel, 2013). I følge Folden m. fl. (2014a), må det være svært små negative verknader og spesielle grunnar for at løyve kan bli gjeve til utplanting av treslaget. Det er også gjevi ut ein rettleiar til forskrifta som uttrykkjer seg slik:

«Når en art i Norsk svarteliste 2012 er oppført med svært høy risiko (SE), vil det normalt ikkje være hjemmel til å tillate utsetting. Det same vil kunne gjelde for arter med høy økologisk risiko (HI). Generelt kan forvaltningsmyndighet bare gi tillatelse til utsetting dersom det i det aktuelle tilfellet foreligger minimal risiko for spredning» (Miljøverndepartementet, 2012).

I tillegg til forskrifta, vil også § 9. (*føre-var-prinsippet*), og § 10. (*økosystemtilnærming og samlet belastning*) i Naturmangfald-lova (2009), være viktige å vurdere når løyve skal bli gjeve eller ikkje. Det er også viktig å understreka at sjølv om ein er pliktig til å forynge ny skog etter § 6. (*Forynging og stell av skog*) i skogbrukslova, så betyr ikkje dette at ein er pålagt å plante med utanlandske treslag (Esmark m. fl. 2015).

For å fatte vedtak om utsetjing av framande treslag eller ikkje, er kunnskapsgrunnlaget over areala rundt svært viktig. Dette betyr at ein må ha kjennskap til alle naturtypar, raudlistearter og svartelistearter som finnes i området. Dette vil innebære kartlegging og oppdatering i arts-kart og naturdatabase med nye kunnskaper, der funna blir riktig kartfestet. Dei mest aktuelle arts-grupper er: fugler, karplanter, moser, lav og sopp. Både arts-kart og rapporter over områda bør være nylig oppdaterte, når søknaden om utplanting av treslaget skal vurderas av fylkesmannen (Logstein & Steel, 2013). Når ein skal kartleggje raudlistearter og naturtypar, kan det være ein fordel å samarbeide med lokale folk og engasjere fagfolk (Folden m. fl. 2014a). Suppleringskartlegging vil være naudsynt når arts-kartet eller naturdatabasen skal ajourførast (Folden m. fl. 2014a). I klagen til Logstein & Steel (2013), er det skrevet: «Når det er tale om en sak med forsterka krav til vurdering av risiko for naturmangfoldet, mener vi det må være et krav at området blir undersøkt nærmere av biolog med spesiell kompetanse om spredning, og biologiske/økologiske konsekvenser ved bruk av fremmede treslag, slik at en kan få gjennomgått både eksisterende kunnskap om det biologiske mangfoldet og eventuelt få bøte på det som måtte mangle av slik kunnskapshenting» (Logstein & Steel, 2013).

All kartlegging av arter og naturtyper er fylkesmannen sitt ansvar å få gjennomført, samt att opplysningene kommer på artskart/naturdatabase og blir skikkelig kartfesta. Når alt dette er gjennomført, kan ein ikkje på eit seinare tidspunkt skulde på manglande kunnskap viss alvorlige konsekvensar av eit vedtak skulle skje (Logstein & Steel, 2013). Uten slik kunnskap vil uansett § 9. (*føre-var-prinsippet*) i Naturmangfald-lova (2009), stoppe søknaden.

Eit godt kunnskapsgrunnlag over arter og naturtypar i området kring der det skal vurderas utplanting av sitkagran blir vidare presisert i klagen til Gadjia m. fl (2015c), der det vert sagt: «Vidare ligg det føringar i at Noreg har både ei raudliste og ei svarteliste. Artar står på

raudlista fordi dei er truga viss ein held fram på same viset som til no, og ein art står på svartelista fordi han lett vil føre til at artar hamnar på raudlista, eventuelt at arter som alt er der blir utrydda» (Gadja m. fl. 2015c). Kort sagt så betyr dette at fylkesmannen som forvaltar Naturmangfald-lova (2009), også har ansvaret for at ikkje arter og naturtypar blir utrydda.

I tillegg til kartlegging av sjeldne naturtypar og raudlistearter, er det like viktig å kartlegge svartelisteartene som finnes i området kring der det skal vurderas utplanting av sitkagran. Svartelisteartene er ofte frø-spreidd småplanter av sitkagran og når alle desse plantene blir registrert og ført inn på arts-kart eller naturdatabase, så blir også den reelle spreiringsevna til sitkagrana dokumentert (Logstein & Steel, 2013). I mange kommunar er uheldigvis slik kartlegging mangelfull. For eksempel i arts-kart over Nærøy kommune, så finnes det ikkje sitkagran (Logstein & Steel, 2013). Dette syner at det ikkje berre er nok at fylkesmannen har ansvaret for å setje observasjonar av sjeldne naturtypar, raudlistearter og svartelistearter på arts-kart. Fylkesmannen må faktisk være forplikta til dette tiltaket, skal oppbygginga av kunnskapsnivå over areala bli ein realitet!

Størrelsen på areala som skal kartleggjast, må omfatte sårbare områder i ein mykje større omkrets, enn for eksempel 100 meter frå skogkanten til eit sitkagran-bestand som skal avverkast og søkjast til ny utplanting (Sandvik, 2012). For eit treslag med svært høg risiko (SE) på svartelista, bør heile området opptil 5 kilometer i radius bli undersøkt av fylkesmannen (Logstein & Steel, 2013). Den vide kartlegging-radiusen er naudsynt på grunn av spreiring-potensiale til sitkagrana som er meir utførlig beskriven i kapittel: *Sitkagranas potensial for naturleg spreiring og dens konsekvenser*.

Til slutt er det også viktig å presisere at alle eksisterende plantefelt av både naturlige og framande treslag med alder og treslag er dokumentert på kart eller skogbruksplan, samt teken med i søknaden om utplanting av treslaget. Utan denne kunnskapen er det umogeleg å ta stilling til samla påverknad i nåtid og tida framover (Gajda m. fl. 2015a).

Kunnskapsgrunnlaget med førebygging av spreingsrisiko for sitkagran

Med føresetnader over at all frø-forynging av sitkagran blir fjernet i eit område, faller ikkje spreingsrisikoen bort før siste frø-bærande sitkagran-bestand er avverket. Når det blir planta på nytt, blir det etter nokre år igjen ny spreingsrisiko. Risikoen for spreing vil auke med alderen på sitkagran-bestandet. Når dei frø-foryngede plantene bærer kongler får man sekundærspreing og spreinga kommer ut av kontroll (Logstein & Steel, 2013).

Uheldigvis er det også slik at skogbruksmyndighet driver med vranglære, slik som: «*Den sprer riktignok noen frø, men et fåtall utenfor skogen den selv står i. Det som kommer utenom strekker seg som regel maks en trelengde fra mortreet i hovedvindretningen*» (Logstein & Steel, 2013). Dette har ikkje noko med virkeligheta å gjere og for å få eit innblikk over spreingsdistansen og minsteavstanden til sårbare områder så står det i DN-utredninga for 2012 si anbefaling: «*Minsteavstanden til sårbare områder må ta utgangspunkt i langdistansespredning, ikke i kortdistansespredning. Basert på estimatene i tabell 8 og erfaringene fra andre land (spesielt New Zealand) bør minsteavstand ligge rundt 5 km i hovedvindretninga og rundt 2 km i andre retninger. Noe er avhengig av treslaget der er snakk om, bør sårbare områder omfatte (men ikke nødvendigvis være begrenset) til:*

- *Åpne landskap (boreal hei, kystlynghei, fjellhei m.m.) i den grad de har kulturhistorisk eller økologisk verdi (f.eks. sårbare eller trua naturtyper);*
- *Verneområder*
- *Soner som er vedtatt å være fri for fremmede treslag» (Sandvik, 2012).*

Når ein skal søkje å plante ut sitkagran, så skal ein god søknad innehalde: «*a) planlagde tiltak for å hindre spredning av utenlandske treslag, og for å holde kontroll med dette. H) dokumentasjon av internkontroll: Beskriv planlagde tiltak for å hindre spredning av det gitte treslaget fra utsettingsområdet*» (Logstein & Steel, 2013).

«*I saksframstillinga må det være ein gjennomgang med tanke på å vise at alle dei nemnte lokalitetane vil ha minimum noverande tilstand også etter at utplantinga har funne stad og det har gått nokre tiår*» (Folden m. fl. 2014b).

Kunnskapsgrunnlaget med fjerning av naturlig forynga sitkagran-planter

Viss det blir gjevi løyve til utplanting av sitkagran-planter i eit avverka felt, så bør det også bli sett krav om å få fjerna alle frø-spreidde sitkagran-planter som er igjen i områda rundt feltet (Folden m. fl. 2014a). Dette er også spesifisert i rettleiaren til Forskrifta om utsetjing av utanlandske treslag (2012), der det står: «*For arter med svært høy økologisk risiko på norsk svarteliste skal det sette vilkår om fjerning av alle planter som har spreidd seg fra utsettingsområdet*» (Miljøverndepartementet, 2012).

Eit krav om å få fjerna alle frø-spreidde sitkagraner, kom i regelverket til skogbruk-lovgivinga allereie i 1998 (Logstein & Steel, 2013). I Forskrifta om berekraftig skogbruk (2009), står det i § 5. *Miljøomsyn ved skogbrukstiltak*: «*Bruk av utenlandske treslag til skogproduksjon kan berre skje etter godkjenning frå kommunen. Ved avgjerda skal kommunen leggje vekt på å unngå ukontrollert spreiding av slike treslag ved naturlig forynging*» (Forskrift om berekraftig skogbruk, 2006). I Standarden Levende skog, pkt 18, står det: «*Spreiing av utanlandske treslag skal ein holde under kontroll gjennom stellet av skogen*» (Levende skog, 2006).

Året 2012 kom det ei godkjenningsordning der all sitkagranskog som er planta før 2012, må bli avverka, før søkjar blir pliktig å fjerne rømlingane i området (Folden m. fl. 2014a). Dette vil i praksis bety at plikta til å fjerne frø-spreidd sitkagran er utsett på uviss tid, for ein kan ikkje vente at all sitkagran i området som er planta før 2012 vil bli avverka (Gadja m. fl. 2015c). I klagen til Folden m. fl. (2014a), står det: «*Det er elles slik at det har vore plikt til å fjerne rømlinger i alle fall frå sist på 1990-talet då «levande skog» blei innført. Det verkar difor merkelig når vedtaket set ei grense ved 2012. Då set ein strek over plikta som har vore, men det er kan hende ei erkjenning av at den gamle ordninga som var, ikkje har verka? Kvifor skal ein då tru at dei nye tiltaka mot rømlingar skal verke betre? Til desse problemstillingane har fått ei løysing, kan ein ikkje gi løyve til treslag som spreier seg*» (Folden m. fl. 2014a). Problemstillinga er også kommentert i klagen til Gadja m. fl. (2015b), der det står: «*Med at rømlingkontroll først skal skje når skog planta i området før 2012 er hogd, eit prinsipp som verken tar tidlegere reglar om spreingskontroll eller behovet for å rydde ut svartelisteartene på alvor*» (Gadja m. fl. 2015b). I røynda vil det være sitkagran-felt som ikkje blir avverka. For eksempel i: Løyve til bruk av utanlandske treslag på eigedomen gnr. 48, bnr. 3 i Farsund kommune, står det i punkt 20: «*Det er fortsatt mye sitka i området som ikkje er avvirket pga dårlig adkomst*» (vanskelig å få hogd). I klagen til det same løyve av Esmark m. fl. (2015) er denne problemstillinga kommentert: «*Når konklusjonen då ser ut til å la være å hogge, så blir dette veldig ugreitt med omsyn til avverking av omsøkt areal. Naturmangfoldlovens § 12 har*

med eit punkt om miljøforsvarlige teknikkar. Dette er eit resultat som ikkje er akseptabelt, sjølv om andre moment er med i vevinga» (Esmark m. fl. 2015).

Ei løysning for å gå med på dette er nye regler og eit vilkår om internkontrollsystem, der skogeigaren er ansvarlig til å oppdage og ta bort frø-spreidd sitkagran på areala rundt plantefelta. Viktig å presisere kva treslag og areal dette skal gjelde og kor langt vekke frå plantefelta slik kontroll skal utførast (Esmark m. fl. 2015). Føringer og retningslinjer finner ein i § 10. *Plikt til å føre internkontroll*, under: Forskrifta om utsetjing av framande treslag (2012). Det er likevel slik at internkontroll koster pengar, slik at ein bør ha ei førestilling over kostnadsnivået, viss prosjektet skulle gå så dårlig at internkontrollen ikkje kan gjennomførast av økonomiske grunner (Folden m. fl. 2014a). Dette betyr at ein ikkje kan få løyve til utplanting av sitkagran på areal, der det økonomiske overskotet frå sluttavverkinga av sitkagran-feltet klarer å dekkje kostnaden med internkontrollen.

Når arbeidet med å ta bort frø-spreidde siktagraner skal byrje, vil mange av sitkagran-plantene finnes på nabo-eigedomane til skogeigaren. Dette betyr at det bør gis tillatelse fra nabo-grunneigarane til at skogeigaren får mogelighet til å ta bort rømlingane, i ein radius på opptil 5 kilometer unna. For å løyse dette, bør det krevjast skriftleg løyve fra desse naboane på deira eigedomar (Logstein & Steel, 2013). Ei anna løysing kan være å gi ein tinglysing av rett til skogeigaren, til å nappe rømlingar av sitkagran-planter på naboeigedomane (Folden m. fl. 2014a). I klagen til Folden m. fl. (2014b) står det: *«Vidare kan det være nødvendig å avklare tilgang til naboeigedomar for slik kontroll og fjerning av frøplanter. I tillegg kan det sjå ut til at det finst andre bestand av sitkagran i området. Dermed vil det være nødvendig å få til avklaringer om kven som har ansvar for ulike areal der frøspredte individ skal fjernast. Alt dette må være så konkret at det kan nevntast som vilkårs punkt knytt til eit løyve»* (Folden m. fl. 2014b). I eit område med mange eigedomar og siktagran-felt vil denne avklaringa være krevjande å få til i praksis. I klagen til Folden m. fl. (2014a) står det: *«Sidan det er fleire felt med sitkagran i området, vil det også vere uklårt kven sine rømlingar det er. Det er difor høgst usikkert om kontroll med rømlingar kan gjennomførast»* (Folden m. fl. 2014a).

Eit anna tiltak enn å nappe rømlingar, er å la husdyr beite på areala kring sitkagran-felta, der husdyra beiter opp rømte sitkagran-planter (Folden m. fl. 2014a). Eg vil tru at meir forskning er naudsynt for å avklare kva slags grad husdyra prefererer sitkagran-planter som mat-kilde.

Tiltak for å gjere sitkagran-bestand meir attraktive for det biologiske mangfald

I kapittel 3, blei det samanstilt kunnskapar over sitkagranas påverknad på floraen (lav, moser og karplanter) i plantefelta. Det blei også samanstilt kunnskapar over sitkagranas romlige påverknad på faunaen. I dette kapitlet skal eg igjen trekke fram studien til Hilmo m. fl. 2014, som også har data over biodiversiteten av lav og moser i plantefelt med sitkagran som er blitt tynnet. Eg skal også nemne kva ein bør tenkje på når plassering, form og størrelse på plantefelta skal avgjerast, for at skogbiletet skal bli meir attraktivt for det lokale dyrelivet i ein romlig skala.

Tiltak for å auke biodiversiteten av lav, moser og karplanter i plantefelta

I studien til Hilmo m. fl. (2014), er det dei undersøkte sitkagran-felta ved Jonsvatnet i Nord-Trøndelag som hadde den aller høgaste biodiversiteten av lav og moser, av alle undersøkte plantefelt av sitkagran i studien. Dette til tross for at kronedekkinga i plantefelta var heilt oppe i 75 til 78%, og med ein bestandsalder på 45-50 år. Gjennomsnittlig antall lav-arter per grein var oppe i 14 arter i plantefelta ved Jonsvatnet mot 2 og 5 arter i plantefelta på Kolvereid og Halså. Frekvensen av lav var 60% i plantefelta ved Jonsvatnet og betraktelig mindre i Kolvereid (20%) og Halså (5%). Når det gjelder antall arter og frekvens av moser på død ved, var dette talet på 6 arter per dødved-stokk i plantefelta ved Jonsvatnet mot 4 og 1 art i områda Halså og Kolvereid. Frekvensen av moser kom på 20% i plantefelta ved Jonsvatnet og mindre i Halså (12%) og Kolvereid (2%). Studien til Hilmo m. fl (2014), har med det ikkje data på antall arter og frekvens av karplanter spesifikt for områda: Kolvereid, Halså og Jonsvatnet.

Alle plantefelt bestående av sitkagran ved Jonsvatnet (3 stk), hadde blitt tynna nokre år tilbake. Denne tynninga hadde bidrege til eit kronedekke med lågare dekningsgrad enn i eit typisk utynna sitkagran-bestand med 80% kronedekke. Som eg allereie har nemnt i kapittel 3, der biodiversiteten av lav blir positivt påverka av lågare dekningsgrad på kronedekket, så viser resultata i studien at samanhengen er der. Biodiversiteten av lav er høgare i plantefelta ved Jonsvatnet enn dei andre plantefelta av sitkagran som er med i studien. Da sitkagran-bestanda ved Jonsvatnet blei tynnet, oppstod det eit større greinverk i nedre del av krona. Dette rikere greinverket gav betre livsvilkår for lavartene, særlig når mange av artene hadde sitt optimum i den nedre delen av greinverket. Resultata i studien viser at tynning vil være eit viktig tiltak for

at biodiversiteten skal auke i tette sitkagran-bestand. Ein anna faktor som påvirker biodiversiteten positivt, er avstand til stadeigen skog som kan forsyne plantefeltet med lav, mose og karplanter. Plantefelta ved Jonsvatnet har akkurat dette, -ein kort avstand til stadeigen skog, der lav og moser kunne invadere plantefelta over tid (Hilmo m. fl. 2014). Nærleik til spreingskilder fra både stadeigen naturskog og gammelskog er viktig for at mose og lav-arter skal kunne kolonisere plantefelta av sitkagran over tid (Coote m. fl. 2013).

Grunnen til den høgare biodiversiteten av moser på død ved i plantefelta ved Jonsvatnet, er som tidlegare nemnt: nærleiken til annan skog med spreingskilder av mose-arter (Hilmo m. fl. 2014). Resultata til Hilmo m. fl. (2014), viser også at antall arter av moser per stokk og lavararter på greiner er like høgt i sitkagran-bestanda ved Jonsvatnet, som i bestanda av vanlig gran i same område (Jonsvatnet). Dekningsgraden av lav og moser per stokk er til gjengjeld litt lågare i sitkagran-bestanda. Antall arter av lav per grein og moser per stokk er like høgt i plantefelta av sitkagran som i plantefelta av vanlig gran. Desse resultata presiserer igjen verdien av tynning som i enkelte tilfeller kan gje ein like høg biodiversitet av lav og dødved-moser i sitkagran-bestand som i eit vanlig gran-bestand.

Tynning i sitkagran-bestand langs kystnære strøk er gjennom åras løp, blitt valt bort på grunn av at dimensjonsutviklinga på trea, likevel er tilfredsstillande (Øyen, 2001). I den same studien til Øyen (2001), blei det konkludert at opptil 40 og 50% av ståande grunnflatesum kunne tynnes ut i yngre sitkagran-felt utan at det framtidige tapet i volumproduksjon kom til å overstige 10%. Når det tynnete bestandet blir meir åpent med mindre kronedekning, vil det komme ned meir lys, samt at strøfallmengden blir mindre. Dette betyr at mosearter som lever på skogbotn får betre livsvilkår og ein vil oppnå eit meir samanhengande botnsjikt i skogbotn (Hilmo m. fl. 2014). Å setje igjen meir lauvtrær etter hogst, vil også være fordelaktig. I PEFC-standarden skal det setjast igjen 10% lauvtrær etter ungskogpleia (Norsk PEFC skogstandard, 2012). Eit større innslag av lauvtrær er i studien til Hilmo m. fl. (2011), diskutert som eit effektivt tiltak for å auke det biologiske mangfaldet i plantefelta. Eit aukt innslag av store lauvtrær, vil også betre lys-forholda og redusere graden av podsol-danning (Gjerde, 1993).

Tiltak for å gjere plantefelta meir attraktive for faunaen i ein romlig skala

Det som ifølgje Gjerde (1993), er viktig å fokusere på, -er for det fyrste å registrere alle nøkkel-habitater. F eksempel alle reirplasser for rovfugl og spillplasser for tiur. Vidare bør ein lokalisere og ta vare på areala med lang skog-kontinuitet (urskog og gamalskog). Slike areal har i mange tilfeller fungert som refugium for sjeldne arter (mest everebrater), gjennom fleire hundre år i større områder med intensiv skogsdrift. Difor er det svært viktig å få registrert slik kontinuitet-skog, særlig der den finnes på gode bonitetar og der risikoen for treslagsskifte er høg (Gjerde, 1993). Gode bonitetar er artsrike og viktig habitat for mange arter som lever ute i skogen (Molteberg, 1996). Typiske og kjente arter på Vestlandet som er avhengige av lommer med kontinuitet-skog er: storfugl (*Tetrao urogallus*) og kvitryggspett (*Dendrocopos leucotos*). Storfugl er avhengig av gammal sjiktet furuskog for å oppretthalde leik-områda mens Kvitryggspetten må ha ein stor mengde døde trestammer for å overleve (Hjeljord, 2008).

På Vestlandet ligger ein monaleg del av skogs-areala svært utilgjengelig til. Viss ein unngår å anlegga plantefelt i desse områda, vil ein i monaleg grad bidra å holde oppe ein stor andel naturskog bestående av gode bonitetar i landskapets romlige skala (Gjerde, 1993).

Føresetnaden er at skogbruksmyndigheita er restriktive over tilskotsordningar til utbygging av landbruksveg (Stener pers.medd). Problemstillinga er likevel lite aktuell i dag, da det vert byggjet skog-bilveger for å avverke eksisterande felt som blei planta i skogreisningstida. Det blir ikkje bygget ut veger til areal der det ikkje eksisterer plantefelt av gran eller sitkagran (Jørdre pers.medd).

Det viktigaste ifølgje Gjerde, (1993), er å gjere plantefelta av gran eller sitkagran meir eigna som habitat for faunaen. Dette vil sei å auke innslaget av store lauvtrær, auka mengda av død ved, samt tynne ut plantefeltet slik at det vert lågare tettleik av trær og lågare dekningsgrad på kronedekket. Ein opnare skogstruktur slepp ned meir lys til skogbotn slik at dekningsgraden til moser og karplanter aukar. Dette vil igjen slå positivt ut for faunaen, med aukt produksjon av planter og evertebratar som er viktig føde for mange dyr og fugler (Gjerde, 1993).

Konklusjon

I denne oppgåva konkluderas det med at det må utføres grundige registreringar av alle sjeldne naturtypar, raudlistearter og svartelistearter i kystnære områder der søknader om utplanting av sitkagran kan skje. Ein skikkelig kartlegging av registreringane i artsdata-kart og naturdatabase må bli pålagt i standardar og forskrifter og eit internkontrollsystem som kan sikre dette, må etableras etter § 10. *Plikt til å føre internkontroll*, i Forskrifta om utsetjing av framande treslag (2012). Sidan sitkagranas langdistanse-spreiing har ein radius på opptil 5 kilometer, må temmelig store areal verta kartlagde. Kartlegginga må bli utført av fagfolk (biologer), som er godt kvalifiserte til dette arbeidet. Dette fordi at kvaliteten på arbeidet skal bli sikra og ivareteken. Når registrering og kartlegging er skikkelig utført, vil ein unngå at det blir utplanta sitkagran i områder som består av sjeldne naturtypar og raudlistearter.

Når det gjelder fjerninga av frø-spreidde sitkagran-planter, må godkjenning-ordninga frå 2012, takast bort. Det er allereie presisert i Levende skog standarden og forskrifta om berekraftig skogbruk, at rømlingar skal fjernast. Noko som betyr at dette tiltaket må følgjast opp i praksis. For å løyse dette må internkontrollsystem etableras, slik at tiltaka faktisk blir utførte i praksis. Sidan mange rømte sitkagran-planter oppheld seg på naboeigedomar, vil ein tinglysing av rett til å nappe rømlingane vere ei god løysing etter mi vurdering. Når det gjelder fordelingsnøkkelen for rømlingane, kan avstanden til nærmaste frø-bærande bestand av sitkagran, avgjere kva slags grunneigar som må fjerne dei. Her vil GIS-verktøyet i skogbruksplan og kart, vere eit godt verktøy. Napping av rømlingar vil vere eit ressurskrevjande tiltak, da dette kan omfatte svært store områder. Eg ser det svært uvisst at skogeigaren kan dekke all kostnad og arbeid aleine med dette over tid. Da det gjennom Kystskogmeldinga skal etablerast klimaskogar, vil sitkagran vere ein god kandidat med sin store CO₂-binding. For at sitkagran skal ha nokon sjanse til å bli valt, må Staten dekke alle kostnader med kontroll og napping av frø-spreidde sitkagran-planter framover i tid.

Tiltaket med tynning for å auke biodiversiteten av flora og fauna, vil vere krevjande å få til, da tynning vil føre til auka problem med rotråte. Det er også vanskelig å få inn tynningsmaskiner i vestlands-lier, som ofte er for bratte og utan tilkomst til veg. For at tynning skal verta meir interessant for skogeigarane, må tilskot-ordningar eller finansiering frå skogfond-kontoen bli mogeleg å få til.

Bibliografi

Aarrestad, O. S. (2012). *Artsdatabanken*. Lokalisert på: <http://www2.artsdatabanken.no/faktaark/Faktaark216.pdf>

Augusto, L., Ranger, J., Binkley, D. & Rothe, A. (2002). Impact of several common tree species of European temperate forests on soil fertility. *Annals of Forest Science*, 59, 233-253.

Bauger, E. & Smitt, A. (1960). Et treslags- og proveniensforsøk på Stad. *Medd. Vestl. Forstl. Forsstn*, 34, (B.10, H. 3), 61–121.

Coote, L., Smith, G.F., Kelly, D.L., O'Donoghue, S., Dowding, P., Iremonger, S. & Mitchell, F.J.G. (2008). Epiphytes of Sitka spruce (*Picea sitchensis*) plantations in Ireland and the effects of open spaces. *Biodiversity and Conservations*, 17, 953-968.

Coote, L., Dietzsch, A.C., Wilson, M.W., Graham, C.T., Fuller, L., Walsh, A.T., Irwin, S., Kelly, D.L., Mitchell, F.J.G., Kelly, T.C. & O'Halloran, J. (2013). Testing indicators of biodiversity for biodiversity for plantation forests. *Ecological Indicators*, 32, 107-115.

Esmark, M., Steel, C. & Sørensen, H. (2015). *Klage – Løyve til bruk av utanlandske treslag på eigedomen gnr. 48, bnr.3 I Farsund kommune*. Oslo: Naturvernforbundet, SABIMA & WWF.

Folden, Ø., Steel, C. & Sørensen, H. (2014a). *Klage – løyve til å plante sitkagran – Spanne*: Naturvernforbundet, SABIMA & WWF.

Folden, Ø., Steel, C. & Sørensen, H. (2014b). *Klage – løyve til å plante sitkagran – Øksnevad vid. Skule*: Naturvernforbundet, SABIMA & WWF.

Forman, R.T.T. & Godron, M. (1981). Patches and structural components for a landscape ecology. *BioScience*, 31, 733-740.

Forskrift om utsetting av utenlandske treslag til skogbruksformål, FOR-2012-05-25-460.

Forskrift om bærekraftig skogbruk, FOR-2006-06-07-593.

Gajda, H.K., Steel, C. & Sørensen, H. (2015a). *KLAGE – LØYVE TIL Å PLANTE SITKAGRAN – GNR 55 BNR 3 IAURE KOMMUNE*. Oslo: Naturvernforbundet, SABIMA & WWF.

Gajda, H.K., Steel, C. & Sørensen, H. (2015b). *KLAGE – LØYVE TIL Å PLANTE SITKAGRAN – HELLELAND I EIGERSUND*. Oslo: Naturvernforbundet, SABIMA & WWF.

Gajda, H.K., Steel, C. & Sørensen, H. (2015c). *KLAGE – LØYVE TIL Å PLANTE SITKAGRAN – HETLAND I BJERKREIM*. Oslo: Naturvernforbundet, SABIMA & WWF.

- Gederaas, L., Moen T.L., Skjelseth, S. & Larsen L.K. (red). (2012). *Fremmede arter i Norge: med norsk svarteliste 2012*. Trondheim: Artsdatabanken.
- Gjerde, I. & Wegge, P. (1989). Spacing pattern, habitat use and survival of Capercaillie in a fragmented winter habitat. *Ornis Scand*, 20, 219-225.
- Gjerde, I. (1993). *Skogbruk og fauna på Vestlandet: Betydningen av treslagsskifte for forekomst og fordeling av skogshabitat*. Oslo: Norsk institutt for skogforskning.
- Gjerde, I. & Baumann, C. (2002). Miljøregistrering I skog: biologisk mangfold. *Hovedrapport. Skogforsk*.
- Granhus, A. (2014). *Miljøhensyn ved hogst og skogkultur*. Ås: Norsk institutt for bioøkonomi.
- Grime, J.P., Rincon, E.R. & Wickerson, B.E (1990). Bryophytes and plant strategy theory. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 104, 175-186.
- Haagenrud, R. H. (2012). *Norsk PEFC skogstandard*. Oslo.
- Halvorsen, G.A. (1992). Truete og sårbare invertebrater I kulturskogen: Vestlandets oseaniske furuskoger. *Rapport frå Skogforsk*, 13/92, 16-23.
- Hilmo, O. & Såstad, S.M. (2001). Colonization of old-forest lichens in a young and an old boreal (*Picea abies*) forest an experimental approach. *Biological Conservation*, 102, 251-259.
- Hilmo, O., Holien H., Hytteborn, H. & Ely-Aastrup, H. (2009). Richness of epiphytic lichens in differently aged (*Picea abies*) plantations situated in the oceanic region of Central Norway. *Lichenologist*, 41, 97-108.
- Hilmo, O., Ely-Aastrup, H., Hytteborn, H. & Holien, H. (2011). Population characteristics of old forest associated epiphytic lichens in (*Picea abies*) plantations in the boreal rainforest of Central Norway. *Canadian Journal of Forest Research*, 41, 1743-1753.
- Hilmo, O., Hassel, K., Holien, H., Evju, M. & Nygård, M. Ø. (2014). Biodiversitet i plantefelt med gran (*Picea abies*) og i plantefelt med sitkagran (*P. sitchensis*): En sammenlignende studie. *NINA Rapport*, 1031.
- Hjeljord, O. (2008). *Viltet Biologi og forvaltning*. Oslo: Tun forlag.
- Holien, H. (1997). The lichen flora on *Picea abies* in a suboceanic spruce forest area in central Norway with emphasis on the relationship to site and stand parameters. *Nordic Journal of Botany*, 17, 55-76.
- Horn, H.S., Nathan, R. & Kaplan, S.R. (2001) Long-distance dispersal of tree seeds by wind. *Ecological Research*, 16, 87-885.

- Humphrey, J.W., Newton, A.C., Pecaie, A.J & Holden, E. (2002). The importance of conifer plantations in northern Britain as a habitat for native fungi. *Biological Conservation*, 96, 241-252.
- Jennings, S.B., Brown, N.D. & Sheil, D. (1999). Assessing forest canopies and understory illumination: canopy closure, canopy cover and other measures. *Forestry*, 72, 59-72.
- Leopold, A. (1993). *Game management*. New York: Charles Scribner Sons.
- Levende skog (2006). *Standard for et bærekraftig skogbruk*. Lokalisert på:
http://www.levendeskog.no/levendeskog/vedlegg/08Levende_Skog_standard_Bokmaal.pdf
- Lindgaard, A. & Henriksen, S. (red). (2011). *Norsk rødliste for naturtyper*. Trondheim: Artsdatabanken.
- Logstein, R. & Steel, C. (2013). *Klage på vedtak om tillatelse til utsetting av utenlandske treslag – gnr 14 bnr 1 i Nærøy kommune*. Steinskjær: NATURVERNFORBUNDET I NORD-TRØNDELAG & SABIMA.
- Marschall, M. & Proctor, M.C.F. (2004). Are bryophytes shade plants? Photosynthetic light responses and proportions of chlorophyll a, chlorophyll b, and total carotenoids. *Annals of Botany*, 94, 593-603.
- Marmor, L., Tørra, T., Saag, L. & Randlane, T. (2012). Species richness of epiphytic lichens in coniferous forests: the effect of canopy openness. *Annales Botanici Fennici*, 49, 352-358.
- Miljødirektoratet (2013). *Planting av skog på nye arealer som klimatiltak: Egnede arealer og miljøkriterier*. (Rapport M26-2013). Oslo: Miljøverndepartementet.
- Miljøverndepartementet. (2012). *Veileder til forskrift om utsetting av utenlandske treslag til skogbruksformål*. Oslo: Miljøverndepartementet.
- Norsk PEFC skogstandard: feltheft 2012*, (2012): Havass skog, Glommen skog, Mjøsen skog.
- Melding om kystskogbruket 2015*, (2015). Lokalisert på:
<http://www.kystskogbruket.no/userfiles/files/Dokumenter/Melding/Kystskogbruket/2015.pdf>
- Molteberg, E. (1996). *Biologisk mangfold i skog*. Oslo: A/S Landbruksforlaget.
- Nash III, T.H. (1996). *Lichen Biology*. United Kingdom: Cambridge University Press.
- Nathan, R. (2006) Long-distance dispersal of plants. *Science*, 313, 786-788. Washington D.C.
- Nathan, R., Horn, H.S., Chave, J. & Levin, S.A. (2002a) Mechanistic models for tree seed dispersal by wind in dense forests and open landscapes. Levey, W.R. Silva & M. Galetti. (red.), *Seed dispersal and frugivory: ecology, evolution and conservation*, 69-82. CABI, Wallingford & New York.

- Nathan, R., Horvitz, N., He, Y., Kuparien, A., Schurr, F.M. & Katul, G.G. (2011). Spread of North American wind-dispersed trees in future environments. *Ecology Letters*, 14, 211-219.
- Nathan, R., Katul, G.G., Horn, H.S., Thomas, S.M., Oren, R., Avissar, R., Pacala, S.W. & Levin, S.A. (2002b) Mechanisms of long-distance dispersal of seeds by wind. *Nature*, 418, 409-413. London.
- Naturmangfoldlova, LOV-2009-06-19-100.
- Nygaard, P.H., Skre, O. & Brean, R. (2000). Naturlig spredning av utenlandske treslag. *Oppdragsrapport Skogforsk*, 19/99, 1-28.
- Nygaard, P.H. & Stabbetorp, O. (2006) Økologiske effekter av skogreising. *Oppdragsrapport fra Norsk institutt for skogforskning*, (1), 1-24.
- O'Driscoll. (1977). Sitka Spruce, Its Distribution and Genetic Variation. *Irish Forestry*, 34.
- Palmqvist, K. & Sundberg, B. (2000). Light use efficiency of dry matter gain in five macro-lichens: relative impact of microclimate conditions and species-specific traits. *Plant Cell and Environment*, 23, 1-14.
- Patton, E.G. & Katul, G.G. (2009) Turbulent pressure and velocity perturbations induced by gentle hills covered with sparse and dense canopies. *Boundary-Layer Meteorology*, 133, 189-217.
- Richardson, D.M. & Rejmanek, M. (2004) Conifers as invasive aliens: a global survey and predictive framework. *Diversity and Distributions*, 10, 321-331.
- Riedmiller, G.A. (2000). *Trær*. Trento: J.W. Cappelens Forlag A.S.
- Rolstad, J. (1991). Consequences of forest fragmentation for the dynamics of bird populations: conceptual issues and evidence, *Biol. J. Linn. Soc*, 42, 149-183.
- Sandvik, H. (2012). *Kunnskapsstatus for spredning og effekter av fremmede bartrær på biologisk mangfold*, DN-utredning, 8-2012.
- Saure, H.L., Vandvik, V., Hassel, K. & Vetaas O.R. (2013). Do vascular plants and bryophytes respond differently to coniferous invasion of coastal heathlands. *Biological Invasions*, 16, 775-791.
- Skogbrukslova, LOV-2005-05-27-31.
- Staelens, J., Nachtergale, L., Luysaert, S., Lust, N., (2003). A model of wind influenced leaf litter fall in a mixed hardwood forest. *Canadian Journal of Forest Research*, 33, 201-209.

- Strengbom, J., Nasholm, T., Ericson, L. (2004). Light, not nitrogen, limits growth of the grass *deschampsia flexuosa* in boreal forests. *Canadian Journal of Botany*, 82, 430-435.
- Sundberg, B., Palmquist, K., Esseen, P.-A. & Renhorn, K.-E. (1997). Growth and vitality of epiphytic lichens. 2. Modelling of carbon gain using field and laboratory data. *Oecologia*, 109, 10-18.
- Sydes, C. & Grime, J.P. (1981). Effects of tree leaf litter on herbaceous vegetation in deciduous woodland. I. Field investigations. *Journal of Ecology*, 69, 237-248.
- Thorvaldsen, P. (2012). *Miljømessige effekter av ulike behandlingsmetoder for hogstavfall ved hogst av sitkagran*. Fureneset: Bioforsk.
- Tomter, S. & Dalen, L. (red.) (2014). *Bærekraftig skogbruk i Norge*. Ås: Norsk institutt for skog og landskap.
- Wannebo-Nilsen, K., Bjerke, J., Beck, P.S.A. & Tømmervik, H. (2010). Epiphytic macrolichens in spruce plantations and native birch forests along a coast-inland gradient in North Norway. *Boreal Environment Research*, 15, 43-57.
- Wilcove, D.S., McLellan, C.H. & Dobson, A.P. (1986). Habitat fragmentation in the temperate zone (s. 237-256). Soule, M.E. (red.). *Conservation biology: The science of scarcity and diversity*. Sunderland: Sinauer associates.
- Yahner, R.H. (1988). Changes in wildlife communities near edges. *Conservation Biology*, 2, 333-339.
- Øyen, B.-H. & Tveite, B. (1998). En sammenligning av høydebonitet og produksjonsevne mellom ulike treslag på same voksested i Vest-Norge. *Rapport Skogforsk*, 15/98, 1-32. Ås.
- Øyen, B.-H. (2000). Gammel gran på Vestlandet: ressursgrunnlag og utvikling. *Aktuelt fra Skogforsk*, 1/00, 32-36.
- Øyen, B.-H., Andersen, H.L., Myking, T., Nygaard, P.H. & Stabbetorp, O.E. (2009). En vurdering av økologisk risiko ved bruk av introduserte bartreslag i Norge: Erfaringer ved bruk av kriteriesettet for Norsk svarteliste 2007. *Forskning fra Skog og landskap*, 1/09. Ås.
- Øyen, B.-H., Eid, T. & Johnsen, P.H. (2009). Sitkagranas CO₂-binding i Norge. *Norsk Skogbruk*, 55(12), 30-31.
- Øyen, B.-H. (2001). Langsiktige effekter etter tynning i plantefelt med sitkagran (*Picea sitchensis* Bong. Carr.) i Vest-Norge. – *Rapport fra skogforskningen*, 4/05. Ås.
- Øyen, B.-H. (2012). *Lønnsomhet ved ulike skogskjøtseltiltak i ytre kyststrøk*. Ås: Norsk institutt for Skog og Landskap.

