



**Kandidatarbeten**  
**i skogsvetenskap**  
Fakulteten för skogsvetenskap

**2019:8**

**Självspredning av *Pinus contorta***  
- En litteraturstudie av contortatallens självspredning

*Self regeneration of *Pinus contorta**  
*A review of the self regeneration of *Pinus contorta**

Kristoffer Genlund & Johan Olsson Louhelainen



# Kandidatarbeten i Skogsvetenskap

Fakulteten för skogsvetenskap,  
Sveriges lantbruksuniversitet

Enhet/Unit	Institutionen för skogens ekologi och skötsel Department of Forest Ecology and Management
Författare/Author	Kristoffer Genlund, Johan Olsson Louhelainen
Titel, Sv	Självspredning av <i>Pinus contorta</i>
Titel, Eng	<i>Self regeneration of Pinus contorta</i>
Nyckelord/ Keywords	<i>Contortatall, självspredning, exot, invasivitet Lodgepole pine, self regeneration, exotic species, invasive</i>
Handledare/Supervisor	Lars Lundqvist, <i>inst. Skogens ekologi och skötsel</i>
Examinator/Examiner	Tommy Mörling Institutionen för skogens ekologi och skötsel/ Department of Forest Ecology and Management
Kurstitel/Course	Kandidatarbete i skogsvetenskap Bachelor Degree in Forest Science
Kurskod	EX0911
Program	Jägmästarprogrammet
Omfattning på arbetet/	15 hp
Nivå och fördjupning på arbetet	G2E
Utgivningsort	Umeå
Utgivningsår	2019
Serie	Kandidatarbeten i Skogsvetenskap

# FÖRORD

Denna litteraturstudie är utförd som ett kandidatarbete på 15 högskolepoäng vid Jägmästarprogrammet. Vi vill tacka vår handledare Lars Lundqvist på Institutionen för Skogens ekologi och skötsel för de rådgivande orden han givit oss och med nya perspektiv och engagemang grundat klarhet om contortan. Vi vill även tacka vår examinator och kursledare Tommy Mörling för den hjälp han bistått med.

Tack och bock, för all hjälp vi fått!

# SAMMANFATTNING

Pinus contorta fördes in i Sverige för ett mer storskaligt brukande under 1970-talet för att fylla den förutspådda virkessvackan. Contortan importerades från Nordamerika och är idag Sveriges tredje största barrträd, då den är planterad på ca 600 000 ha. Studier av contortan hade visat att dess kottar var serotina, vilket betyder att de är kådslutna och kräver hög värme för att öppna sig. Det som dock inte tagits i så stor beaktning vid införandet i Sverige var att contortan även producerar icke-serotina kottar och att själva kottproduktionen startar redan vid 5 - 10 års ålder.

Det som senare visat sig i flertalet länder, till exempel på Nya Zeeland, var att contortan har en stor förmåga att självsprida sig på störda marker och att den höga värmen som krävs för att kottarna ska öppna sig uppnås om kottarna befinner sig på eller så nära som 30 cm från marken. Kunskapsluckan kring självspridning av contortan i Sverige är ganska stor eftersom få studier i ämnet har utförts, vilket ledde till att vi i denna litteraturstudie ville försöka sammanfatta det som finns studerat sedan tidigare och försöka skapa en bild av contortans invasiva beteende. I de studier som gjorts har det visat sig att contortan kan sprida sig på stort sett alla marker, även på impedimentmarker, vilket kommer bli ett problem i framtiden om vi ska kunna bevara våra skyddsvärda biotoper utan exotiska trädslags inblandning.

Nyckelord: Contortatall, Pinus contorta, självspridning, fröspridning, invasivitet

# ABSTRACT

*Pinus contorta* was introduced in Sweden in a bigger perspective than before around the 1970s, and the reason was to fill the approaching timber shortage. The lodgepole pine (LP) was imported from North America and today it is the third biggest conifer in Sweden, and it is planted on around 600 000 ha. Studies of the lodgepole pine has shown that LP has serotinous cones, which means that they are closed with resin and need to be heated up to open and to lose the seeds. It was not considered when the species was introduced, that it also produces non-serotinous cones and that the cone production starts when the trees are 5-10 years.

Studies from several countries (for example New Zealand) has shown that LP has a high capability to self regenerate on disturbed land and that the high heat that is needed for the cones to open up, is fulfilled if the cones lay on the ground or is about 30 cm from the ground. The gap in knowledge about self regeneration of LP in Sweden is quite big and few studies have been made, which encourage us to try summarize accomplished studies and try to make an image of the invasiveness of LP. Results from other studies has shown that the spread of LP can occur on broadly every types of soils, even on unproductive land. This will be a problem in the future if we want to protect our natural habitats, without exotical implication.

Keywords: *Pinus contorta*, lodgepole pine, self regeneration, seed dispersal, invasive,

# INNEHÅLLSFÖRTECKNING

FÖRORD	2
SAMMANFATTNING	3
ABSTRACT	4
INNEHÅLLSFÖRTECKNING	5
INLEDNING	6
Bakgrund	6
Risker med att införa en exot	7
Definitioner	7
Fröspridning	8
Invasivitet och spridning	8
Certifiering	9
Syfte	9
METOD & MATERIAL	10
RESULTAT	11
Spridning	11
Fragmentering	11
Klimatförändringar	11
Ekologiska effekter	12
DISKUSSION	13
REFERENSER	15
Bilaga 1. Skogsvårdslagen	18
Bilaga 2. FSC Kriterium 6.9	19
Bilaga 3. PEFC 3.8 Främmande träarter	20

# INLEDNING

Contortan (*Pinus contorta*, Engelman 1871 (Critchfield)) har sitt naturliga utbredningsområde i Nordamerika där det finns flera olika varieteter. En av dem är kustvarieteten *Pinus Contorta* var. *contorta* och en annan är inlandsvarieteten *Pinus Contorta* var. *latifolia*. I Nordamerika växer contortan på mycket varierande platser, ända från kusten upp till 3900 meters höjd och med ett latitudspann på 33 grader (30° till 64°N). I och med det stora utbredningsområdet innebär det att contortan växer på en rad olika ståndorter och boniteter (von Segebaden, 1993) och klarar sig både i jordar med låg vatten- och näringstillgång som i goda jordar, vilket gör den konkurrenskraftig mot andra trädslag (Despain, 2001).

## Bakgrund

Under 1940- och 50-talet började konsekvenserna av en lång period av exploaterande avverkningar i Sverige visa sig. Stora arealer främst i norrland bestod av lågproducerande skogar, så kallade restskogar. De hårda gallringarna hade resulterat i en skogsutglesning som medförde att bristen på ungskogar av god kvalitet var stor. Detta medförde i sin tur att bolagen var tvungna att hålla ner på avverkningarna för att undvika en större brist på virke i framtiden. På grund av detta hushållningsproblem var skogsbruket tvungna att ställa om till kalavverkning samt en aktiv beståndsanläggning. På den här tiden visade prognoserna för framtida virkesuttag att bristen på skog i åldrarna 20 - 60 skulle medföra en "virkessvacka" i början på nästa århundrade. För att råda bot på den tänkta virkessvackan överlades både genetisk förädling, storskalig gödsling och plantering av mer snabbväxande trädslag. Contortan var inte det trädslag som det var mest fokus på den här tiden, utan det var främst sibirisk lärk (*Larix sibirica*). Även bergsgran (*Abies lasiocarpa*) och Pichtagran (*Abies sibirica*) var alternativ som var aktuella. Men med tiden riktades fokus mot contortan och dess slående egenskaper. Contortan var både snabbväxande direkt från planteringstillfället och hade goda fiberegenskaper som liknade den svenska tallen (Hagner, 1989).

Contortan infördes till Sverige redan på 1920-talet i olika försök, bland annat på Kramfors AB:s marker (nuvarande SCA) (Hagner & Fahlroth, 1974). Andra bolag som också anlade försök med contorta under den här tiden var AB Uddeholm i Värmland, Billeruds marker i Norrbotten och Västmanland samt Nordmalings Ångsåg AB (1930-talet). Gemensamt för alla dessa försök var att fröerna härstammade från A.F Tigerstedts försök som redan 1910 anlade ett contortabestånd på Mustila gods i Finland. Praktiskt taget alla de provenienser som hade tagits in av Tigerstedt härstammade från ett mycket snävt område i Kanada (Nellbeck, 1981).

När dessa fröer sedan användes i svenska försök så hade inte proveniensvalet tagits i tillräckligt stor beaktning och därmed var det inte möjligt att dra några slutsatser från försöken. Det var inte möjligt att efter ett dåligt resultat dra en slutsats om det berodde på proveniensen eller om ståndorten inte var lämplig för contorta (Hagner & Fahlroth, 1974). På 1970-talet drogs slutsatsen att de första fröna som hade använts var från för sydliga provenienser. För att få acceptabla skadenivåer var man tvungen att använda sig av mer nordliga provenienser (Karlman, 1993) och i Sverige är det idag frön från nordliga provenienser från inlandsvarieteten var. *latifolia* som används i skogsbruket (von Segebaden, 1993).

Under 1970-talet introducerades contortan i ett mer storskaligt perspektiv i Sverige och förväntades bli det träslag som skulle rädda den svenska trävaruindustrin i den förväntade virkessvackan. Contortan beräknades producera nästan 40 % mer än den svenska tallen (*Pinus sylvestris*) och hade även liknande egenskaper, därför importerades fröer från Nordamerika och planterades på ca 600 000 ha under en 30 årsperiod. Contortan blev det första exotiska träslaget som började odlas storskaligt (Elfving *et al.*, 2001). De storskaliga planteringarna uppnådde 1984 den högsta planterade arealen med nästan 40 000 hektar contorta (Lindgren *et al.*, 1993).

Contortan är Sveriges tredje vanligaste barrträd efter gran (*Picea abies*) och tall (*Pinus sylvestris*) och sett till volymen det sjunde vanligaste träslaget med drygt 28 miljoner m<sup>3</sup>sk, vilket är 1,0 % av det totala virkesförrådet (*Riksskogstaxeringen, Skogsdata 2010*).

## Risker med att införa en exot

Trots ett lyckat införande av ett exotiskt träslag kan det efter flera hundra år uppstå allvarliga problem. Det finns flera exempel på arter som har införts i Europa på ett storskaligt sätt och efter en längre tid utan problem så uppstår det plötsligt allvarliga störningar. Risken för att en exot ska angripas av parasiter är större om den införda exoten har en nära besläktad art på det nya området. Contortan tillhör samma släkte (*Pinus*) som den svenska tallen, vilket medför att risken är större att contortan ska angripas av samma skadegörare som den svenska tallen kan angripas av. Contortan har ännu inte hunnit utveckla någon resistens mot dessa parasiter och svampar (von Segebaden, 1993).

*Gremmeniella abietina*, på svenska även kallad tallens knopp- och grentorka, är en svamp som angriper skott och knoppar på unga träd. 1986 och 1987 drabbades försöksytor och kommersiella planteringar av contorta i kärva klimatlägen av mycket omfattande *Gremmeniella*-angrepp. Fram till den här perioden sågs införandet av contortan som väldigt lyckat, särskilt i södra- och mellersta norrland. Contortans goda överlevnad och tillväxt i kärva klimatlägen, där de inhemska träslagarna var svåra att förnygra med, resulterade i att dåvarande Skogsvårdsstyrelsen (se bilaga 1) under början av 80-talet rekommenderade att förnygra med contorta på dessa lokaler. Efter *Gremmeniella*-angreppen så infördes nya regler kring odling av contorta, bland annat tilläts inte plantering i kärva klimatlägen och på vissa altituder (Karlman, 1993).

## Definitioner

I den litteratur som författarna läst förekommer det en del återkommande ord och begrepp som ibland tolkas och beskrivs olika beroende på vilken författare det är. Richardson *et al.* (2000) har definierat ett flertal av dessa begrepp, vilka författarna har implementerat i denna studie (fritt översatt).

- **Introduktion** syftar på att plantan eller motsvarande har blivit förflyttad av människan förbi en barriär som inte hade varit möjlig att bryta utan hjälp av människan t.ex. ett hav.
- **Invasivitet** är när en art tar nästa steg och inte bara sprider sig i närheten av där den först blev introducerad, utan arten klarar av att sprida sig mer än **100 meter** under 50 år.



## Fröspridning

Contortans fröspridning skiljer sig från många av de andra *Pinus*-arterna vilka öppnar sina kottar när de mognat och sprider sina frön, medan majoriteten av contortans kottar är serotina. Detta betyder att kottarnas fjäll är förslutna med kåda (kådindränkta) som gör att de inte öppnas automatiskt när kottarna mognat utan de kräver högre temperaturer för att öppnas. Oftast är det skogsbränder som krävs för att kottarna ska öppna sig (Perry & Lotan 1979; Muir & Lotan 1984, se Johnson & Gutsell, 1993). Contortan har därför utvecklat en egenskap att snabbt etablera sig på mark som nyss brunnit (Hagner, 1983).

Kottproduktionen startar redan från 5 - 10 års ålder (Engelmark *et al.*, 2001), sedermera har det även konstaterats att contortan sätter icke-serotina kottar (Lotan & Perry, 1983; Despain, 2001; Engelmark *et al.*, 2001) som på samma sätt som *Pinus sylvestris* kan sprida sina frön direkt när kotten mognat (Farjon, 1984). En studie från USA har visat att de serotina kottarna kan öppna sig utan bränder, exempelvis om de befinner sig ca 30 cm från markytan en varm solig dag så blir det så höga temperaturer att kottarna öppnar sig (Lotan, 1975; Perry and Lotan, 1977; se Engelmark *et al.*, 2001) och fröna kan gro i mineraljorden som blottas efter avverkning. På Nya Zeeland är detta vanligt förekommande då skogsbränder inte är speciellt vanliga. Frön från serotina kottar släpps inte ut förrän avverkning sker och kottarna hamnar då på marken (Ledgard, 2001). Efter en avverkning där grenar och toppar lämnats kvar kan 83 % av de serotina kottarna klängas om beståndet ligger i en sydsluttning, och 40 % av kottarna klängas om beståndet ligger i en nordsluttning (Lotan & Perry, 1983).

## Invasivitet och spridning

På södra halvklotet, närmare bestämt på Nya Zeeland, har contortan uppträtt invasivt och invaderat stora landområden (Richardson *et al.*, 1994). Contortan kan sprida sig från planteringar till närliggande bestånd och sådan okontrollerad spridning oroar skogsförvaltare och forskare (Knight *et al.*, 2001). På Nya Zeeland introducerades contortan under 1880-talet, vilket resulterat i att det utförts studier om fröspridning, det konstaterades det även att contortan är det mest växtkraftiga barrträdet som introducerats på Nya Zeeland vilket ledde till enorma arealer med självföryngrad contorta. På grund av contortans tidiga kottbildning och att den har den kapacitet som krävs för att producera lätta, fruktsamma frön på högre altituder jämfört med andra träd, är den det barrträd som spridit sig mest av alla barrträd på Nya Zeeland (Ledgard, 2001).

Även i Chile har contortan uppträtt invasivt efter att den införts och contortan konkurrerar nu med de inhemska trädslagen. Contortans snabba spridningsförmåga och konkurrensfördelar skapar problem i områden där contortaplantager har uppförts i närheten av nationalparker och andra viktiga miljöer (Peña *et al.*, 2008).

En kort ungdomsperiod, medelfrövikten och medellängden mellan goda fröår är de faktorer som påverkar tallarnas förmåga att uppträda invasivt (Rejmánek & Richardson, 1996). För att fröspridningen ska kunna ske krävs det också att det finns lämpliga gröningspunkter, även på lokaler som inte ligger i direkt anslutning till ursprungsbeståndet (Despain, 2001). Studier har visat att en vindspridning av contortafrön kan ske upp till 50 meter från ursprungskällan

(moderträdet) på någorlunda släta marker, men om moderträdet befunnit sig på en höjd har spridningen skett ca 200 meter (Ledgard, 2001).

## Certifiering

FSC (*FSC, svensk skogsbruksstandard*) (se bilaga 2) och PEFC (*PEFC, Skogsstandard*) (se bilaga 3) tillåter inte att exoter (contorta med flera) etableras i skyddsvärda naturområden eftersom de är till för att bevara naturvärden i våra inhemska skogar. FSC skogsstandard kriterium 6.9 anger att: "användningen av främmande arter ska regleras noggrant och aktivt följas upp för att undvika negativa ekologiska effekter" (*FSC, svensk skogsbruksstandard*). Vidare under punkt 6.9.2S står det bland annat att: "Främmande trädslag kan användas med stor restriktivitet sedan det visats genom försök eller erfarenhet att trädslaget endast ger ringa självspridning till omgivningen." FSC anger också att den maximala andelen nyanlagda bestånd från år 2009 är 5% av den produktiva skogsmarksarealen. Notera att detta gäller nyanläggning av bestånd som tidigare beskogats av inhemska trädslag, inte återbeskogning av främmande trädslag.

## Syfte

På grund av att det i dagsläget finns få studier som konkretiserar och bevisar problemet med contortans självspridning i Sverige utfördes denna litteraturstudie med frågeställningarna:

- Hur ser spridningen av contortan ut i Sverige i dagsläget?
- Finns det en risk att contortan kommer uppträda invasivt i Sverige?
- Vad kan det få för ekologiska konsekvenser?

# METOD & MATERIAL

Den metod som användes för detta kandidatarbete om contortans självspredning var en litteraturstudie där texter, rapporter och tidskrifter insamlats, framför allt med hjälp av SLU-Bibliotekets sökmotor Primo. Primo innefattar bland annat databaserna Web of Science, Scopus och Google Scholar men även SLU:s öppna arkiv Epsilon där studentarbeten och avhandlingar publiceras. Texterna har lästs för att på ett systematiskt sätt finna relevant information om contortan och dess självspredning.

För att påverka utsökningen av relevant litteratur användes flertalet sökord som direkt eller indirekt var kopplade till syftet med studien och på så vis gav förslag på texter som kunde användas i den här studien.

De sökord som i först hand användes var:

- “Pinus contorta AND självspredning”
- “invasivitet”
- “contorta AND regeneration AND self dispersal”
- “contorta AND introduction Sweden”
- “virkessvackan”

# RESULTAT

## Spridning

Självspredning av contorta har skett i någon form i alla inventerade bestånd på SCA:s marker i mellersta norrland förutom i ett, antingen i beståndet eller i kantzonen utanför. Antalet contortaplantor per hektar har ökat med 30% i kantzonerna och ca 150 % i bestånden, till skillnad från antalet tallplantor (*P. sylvestris*) som minskat med drygt 22 % sedan föregående inventering som utfördes av Edin (2000). Sjödin skriver även att "Kantzonsens betingelse visade sig ha stor betydelse för plantetableringen", vilket hade grundat sig i att huvuddelen (86 %) av de plantor som etablerat sig hade gjort det på störda ytor. Både vid det första och vid det andra inventeringstillfället. 4/5 av plantorna hittades i störda kantzoner och 1/5 i icke-störda kantzoner. Ca 80 % av alla plantor (*P. contorta*) återfanns på vägar, kraftledningsgator, hyggen eller basvägar. Dessa resultat visar vikten av störningar för att contortan ska kunna självspreda sig. Därför anses risken för spridning till ostörda marker såsom impediment och avsättningar vara låg (Sjödin, 2012).

Contortan kan dock sprida sig på impedimentmarker i Sverige, både på myr- och bergimpediment. Det har visat sig att spridningen har skett som längst 136 meter på myrmark och 103 meter på hållmark från närmsta moderträd (Barbiche, 2013). Avståndet från moderträdet är i korrelation med antalet plantor. Ju längre avstånd från moderplantan desto färre plantor fanns på inventeringspunkten (Sjödin, 2012; Edin, 2000; Barbiche, 2013). En majoritet av de självföryngrade plantorna återfanns inom 10 meter från moderträdet (Edin, 2000; Barbiche, 2013).

## Fragmentering

I närheten av Östersund utfördes en landskapsstudie över ett 96 000 hektar stort område som visar att nästan all mark ligger inom 2,5 kilometer från ett contortabestånd (Knight *et al.*, 2001). Detta innebär att contortan skulle kunna självspreda sig till alla dessa bestånd som ligger inom 2,5 kilometer i och med att spridningen kan ske både med vind och via vattendrag (Ledgard, 2001). Det väl utbyggda vägnätet och ett aktivt skogsbruk har bidragit till den starka fragmenteringen av landskapet. Fragmenteringen innebär att det finns många möjliga lokaler för contortan att sprida sig till eftersom det hela tiden skapas störningar i landskapet. Svårigheten att särskilja unga contortaplantor gentemot plantor av svensk tall bidrar också till en ökad självspredning (Knight *et al.*, 2001).

## Klimatförändringar

Vid införandet av en exot är det viktigt att ta i beaktning hur en framtida klimatförändring skulle kunna påverka den införda arten. Vid 1,5 °C högre medeltemperatur skulle *P. contorta* var. *contorta* lämpa sig på de brittiska öarna, södra Sverige, Norges kust, Baltikum och södra Centraleuropa medan *P. contorta* var. *latifolia* skulle få en viss nordförflyttning av den södra utbredningsgränsen i Sverige och Ryssland. *Pinus contorta* var. *Latifolia* skulle ändå kunna etablera sig i stort sett i hela fjällkedjan, Finland och norra delen av Ryssland (Sykes, 2001).

## Ekologiska effekter

Contortabestånden har mer än tre gånger så tjockt förnatäcke jämfört med bestånd av svensk tall, vilket påverkar artrikedomen i bestånden. Artrikedomen och totalt antal arter var mindre i contortabestånden, dock inte statistiskt signifikant ( $P > 0.05$ ). I contortabestånd äldre än 25 år så hittades naturligt förnygrade plantor i fem av tolv bestånd. Båda typerna av bestånd innehöll rikligt med kruståtel, gran och blåbär. I genomsnitt var markskiktets vanligaste arter, artrikedomen och täckningsgrad likvärdiga mellan contorta- och svensktall-bestånden, dock så var antalet kärlväxter större i bestånd med svensktall än med contorta. Totalt hittades 45 olika kärlväxter i contortabestånden i jämförelse med 63 i bestånden med svensk tall.

Artrikedomen av lavar var även större hos svensk tall, där 82 lavararter hittades i contortabestånden och 96 stycken i bestånden. Det tjocka förnatäcket leder även till att det blir högre brandrisk i contortabestånden (Nilsson *et al.*, 2008).

# DISKUSSION

De studier som gjorts i Sverige visar alla på att contortan klarar av att självsprida sig på alla marktyper i Sverige (Edin, 2000; Sjödin, 2012; Barbiche, 2013). Det ska understrykas att de flesta studier som är gjorda angående contortans självspridning är från antingen Nya Zeeland eller Sydamerika och kan inte direkt överföras till de förutsättningar som råder i Skandinavien. Endast ett antal studier är utförda i Sverige och är inte särskilt omfattande (examensarbeten). En förklaring till att contortan uppträder mycket mer invasivt på den södra hemisfären i jämförelse med i Sverige är de stora klimatskillnaderna och hur övrig växtlighet är sammansatt. Till exempel har avsaknaden av övervintrande mossor och markvegetation samt frost nämnts som förklarande faktorer. Högst etablering av contortaplantor har funnits på ståndorter med ren mineraljord och utan frost, samt på ståndorter med liten andel konkurrerande vegetation (Ledgard, 2001).

Sjödins (2012) studie visade att contortan behöver någon form av störning för att kunna etablera sig. I det brukade skogslandskapet uppkommer det hela tiden störningar. I Knight *et al.* (2001) landskapsstudie över ett 96 000 hektar stort område i Jämtland visar resultaten att det den största andelen mark ligger inom 2,5 km till närmsta contortabestånd. Detta i kombination med fragmenteringen av landskapet som skogsbruk innebär utgör ett enormt stort område som contortan i teorin skulle kunna sprida sig till. Andelen contorta i undersökningens område är betydligt högre än i södra norrland där andelen contorta uppgår till 4% av den totala produktiva skogsmarken. Då skogsbolagen äger över 80% av all contortaskog (*Riksskogstaxeringen, Skogsdata 2010*) kan det medföra att det blir områden, likt studien i Jämtland, med hög andel contorta i jämförelse med snittet för norrland.

Sjödin (2012) drar slutsatsen i sin studie att det inte föreligger någon stor risk för självspridning av contorta på impedimentmarker då andelen plantor på ostörd mark och på fuktiga områden var så få. Ericsson (1994) är inne på samma linje, att det inte finns någon större spridningsrisk i Sverige då skillnaderna mot den södra hemisfären är så stora. Det finns även studier som motsäger att självspridningen inte skulle vara ett problem. Barbiches (2013) resultat visar att contortan kan etablera sig och är vital på både berg- och myrimpediment. Engelmark *et al.* (2001) anser också att förutsättningarna för contortans självspridning i Sverige är uppfyllda. Dessa resultat motsäger varandra och därför skulle vidare studier inom detta område vara till nytta för att öka kunskapen om contortans självspridning i Sverige.

Klimatet förändras hela tiden, och eftersom det inte är något vi kan styra över behöver vi förändras med klimatet. Med en stigande medeltemperatur kommer växtförutsättningarna för många arter förändras vilket kommer påverka skogsbruket och dess förutsättningar. Om medeltemperaturen stiger med 1,5 °C kommer, enligt Sykes (2001), *P. contorta var. latifolia* kunna sprida sig längre norrut och kunna etablera sig i fjällkedjan, vilket skulle kunna få förödande konsekvenser för vår fjällskog. På grund av att contortan växer så snabbt kommer den kunna konkurrera ut många arter i dessa landskap och med negativ inverkan på den biologisk mångfalden. En höjd medeltemperatur och ett varmare klimat kommer förmodligen leda till flera och kraftigare stormar och bränder. Som påföljd till detta så skapas stora områden med störd mark där konkurrerande växtlighet slagits ut och contortan snabbt skulle kunna kolonisera och konkurrera ut andra arter.

Då det flesta av Sveriges contortabestånd idag ännu inte kommit in i slutavverkningsåldern så finns det liten erfarenhet hur självspridningen beter sig på ett hygge efter avverkning. Lotans studie från 1964 visar på att om beståndet ligger i sydsluttning kan 83% av kottarna som är

kvar efter avverkningen klängas (Lotan 1964; se Lotan & Perry, 1983). Det innebär ett enormt tillskott av frön till beståndet. Om man har som avsikt att efter avverkningen av ett contortabestånd att byta trädslag så är ett GROT (grenar och toppar) -uttag att föredra. Även om GROT-uttag utförs så är sannolikheten att man får ut alla kottar låg. Dels så tas inte allt GROT ut då en del används för att förstärka körvägarna för bättre bärighet samt för att skona marken mot körskador. Dels i fällningsarbetet av träden är det möjligt att en del kottar faller av och hamnar på marken. Eftersom andelen serotina kottar börjar produceras i åldern 30 - 60 år (Lotan & Perry, 1983) och sedan ökar med åldern kommer mängden frön i bestånden att ackumuleras med ökande ålder på contortabestånden.

Engelmark m.fl. har i deras studie gett ett antal förslag för att motverka självspridning av contorta (Engelmark *et al.*, 2001) fritt översatt:

- Plantera inte contorta på bergstoppar eller i närheten av områden där spridning är önskad.
- Koncentrera contortaplanteringarna till mindre känsliga områden eller där självspridning är osannolikt t.ex. i anslutning till en större asfalterad väg där vägkanterna slås regelbundet.
- Eftersom den största delen av fröspridningen kommer från kanträden som har större barmassa (vilket gör att de producerar fler kottar) och är närmare spridningsbenägna lokaler kan det vara effektivt att plantera 2 - 3 rader med ett inhemskt trädslag som en skyddande barriär.
- Inventera området kring planteringarna och notera var och när självspridning förekommer. Ta bort plantor innan de sätter kottar.

En svaghet med studien är att den bygger på ett fåtal och till viss del motsägande svenska studier. De flesta av studierna angående contortans självspridning är ifrån Nya Zeeland, Chile eller Nordamerika, därför är det svårt att direkt översätta resultaten från dessa till rådande svenska förhållanden. Ytterligare studier som innefattar inventering skulle vara till stor nytta för att öka kunskapen kring contortans självspridning i Sverige. Under arbetet med denna litteraturstudie har författarna förvånats av det begränsade antalet studier kring vad införandet av en främmande exot skulle få för effekter på flora och fauna. Stig Hagner som var en av de starkaste pådrivarna till en storskalig införsel av contortan skriver i sin artikel "Så blev contortatallen Sveriges tredje barrträd" (Hagner, 1989) mycket lite om de ekologiska effekterna och menar att contortan passar bra in i det svenska ekosystemet då mossor och kärllväxter som finns i Sverige även växer i contortaskogar i dess naturliga utbredningsområde. I stället låg fokus på den goda tillväxten och överlevnaden. Det man ska ha i åtanke är att det politiska läget på den tiden var helt annorlunda mot idag. Idag är alla skogsbolag certifierade av olika typer av certifieringsorganisationer vilket innebär att bolagen har åtagit sig att ta en större hänsyn till miljön än vad lagen kräver. Slutsatsen vi drar av detta arbete är att contortan klarar av att självspida sig på alla marktyper i Sverige. Contortan har även påverkan på den ekologiska strukturen då den visat sig hysa färre antal arter i jämförelse med bestånd med den svenska tallen. Avslutningsvis så drar vi även slutsatsen att så länge vi har de nuvarande förutsättningarna i Sverige med kalla och snörika vintrar kommer inte contortan kunna uppträda lika invasivt som på Nya Zeeland.

## REFERENSER

- Barbiche, J.N. (2013). Självspridning av contortatall (*Pinus contorta*) på impedimentmark i Sverige. s. 36.
- Despain, D.G. (2001). Dispersal ecology of lodgepole pine (*Pinus contorta* Dougl.) in its native environment as related to Swedish forestry. *Forest Ecology and Management*, vol. 141 (1), ss. 59–68. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0378-1127\(00\)00489-8](https://doi.org/10.1016/S0378-1127(00)00489-8).
- Edin, M. (2000). *Contortatallens självspridning i anslutning till planterade bestånd i Norrland: The self-dispersal of lodgepole pine around plantations in northern Sweden*. Diss. Umeå: Sveriges lantbruksuniv.
- Elfving, B., Ericsson, T. & Rosvall, O. (2001). The introduction of lodgepole pine for wood production in Sweden — a review. *Forest Ecology and Management*, vol. 141 (1), ss. 15–29. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0378-1127\(00\)00485-0](https://doi.org/10.1016/S0378-1127(00)00485-0).
- Engelmark, O., Sjöberg, K., Andersson, B., Rosvall, O., Ågren, G.I., Baker, W.L., Barklund, P., Björkman, C., Despain, D.G., Elfving, B., Ennos, R.A., Karlman, M., Knecht, M.F., Knight, D.H., Ledgard, N.J., Lindelöw, Å., Nilsson, C., Peterken, G.F., Sörlin, S. & Sykes, M.T. (2001). Ecological effects and management aspects of an exotic tree species: the case of lodgepole pine in Sweden. *Forest Ecology and Management*, vol. 141 (1), ss. 3–13. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0378-1127\(00\)00498-9](https://doi.org/10.1016/S0378-1127(00)00498-9).
- Ericsson, T. (1994). *Lodgepole pine (*Pinus Contorta* var. *latifolia*) breeding in Sweden- results and prospects based on early evaluations*. Umeå: Department of Forest Genetics and Plant Physiology, SLU.
- Farjon, A. (1984). *Pines: drawings and descriptions of the genus Pinus*. Leiden: Brill.
- FSC, Svensk skogsbruksstandard. Available from: <https://se.fsc.org/preview.svensk-skogsbruksstandard-fsc.a-771.pdf>. [Accessed 2019-02-25].
- Hagner, S. (1989). Så blev contortatallen Sveriges tredje barrträd. *Sveriges skogsvårdsförbunds tidskrift*, vol. 6–1989.
- Hagner, S. & Fahlroth, S. (1974). Om contortatallen och dess



odlingsförutsättningar i Norrland. *Sveriges skogsvårdsförbunds tidskrift*, vol. 1974.

Karlman, M. (1993). *The gremmeniella disease situation on lodgepole pine in northern Sweden*. Umeå: Department of Forest Genetics and Plant Physiology, SLU. (Pinus contorta- From untamed forest to domesticated crop; 11:335-349).

Knight, D.H., Baker, W.L., Engelmark, O. & Nilsson, C. (2001). A landscape perspective on the establishment of exotic tree plantations: lodgepole pine (*Pinus contorta*) in Sweden. *Forest Ecology and Management*, vol. 141 (1), ss. 131–142. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0378-1127\(00\)00496-5](https://doi.org/10.1016/S0378-1127(00)00496-5).

Ledgard, N. (2001). The spread of lodgepole pine (*Pinus contorta*, Dougl.) in New Zealand. *Forest Ecology and Management*, vol. 141 (1), ss. 43–57. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0378-1127\(00\)00488-6](https://doi.org/10.1016/S0378-1127(00)00488-6).

Lindgren, D., Lindgren, K. & Krutzsch, P. (1993). *Use of lodgepole pine and its provenances in Sweden- A historic survey*. Umeå: Department of Forest Genetics and Plant Physiology, SLU. (Pinus contorta- From untamed forest to domesticated crop; 11:238-263).

Lotan, J. & Perry, D. (1983). *Ecology and regeneration of lodgepole pine*. Washington: United states department of agriculture. (Agriculture Handbook).

Nellbeck, R. (1981). Odling av P.Contorta Program och erfarenheter 1968-1980 AB Iggesunds Bruk. *Sveriges skogsvårdsförbunds tidskrift*, vol. 79 (4/-81).

Nilsson, C., Engelmark, O., Cory, J., Forsslund, A. & Carlborg, E. (2008). Differences in litter cover and understorey flora between stands of introduced lodgepole pine and native Scots pine in Sweden. *Forest Ecology and Management*, vol. 255 (5), ss. 1900–1905. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2007.12.012>.

Peña, E., Hidalgo, M., Langdon, B. & Pauchard, A. (2008). Patterns of spread of *Pinus contorta* Dougl. ex Loud. invasion in a Natural Reserve in southern South America. *Forest Ecology and Management*, vol. 256 (5), ss. 1049–1054. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2008.06.020>.

Richardson, D.M., Williams, P.A. & Hobbs, R.J. (1994). Pine Invasions in the Southern Hemisphere: Determinants of Spread and Invadability. *Journal*

*of Biogeography*, vol. 21 (5), ss. 511–527. DOI:  
<https://doi.org/10.2307/2845655>.

Riksskogstaxeringen, Skogsdata 2010. Available from:  
[https://pub.epsilon.slu.se/5421/1/Skogsdata2010\\_webb.pdf](https://pub.epsilon.slu.se/5421/1/Skogsdata2010_webb.pdf). [Accessed  
2019-02-27].

von Segebaden, G. (1993). *Lodgepole pine Sweden - A situation Report*. Umeå:  
Department of Forest Genetics and Plant Physiology, SLU. (11:8-23).

Sjöberg, K. & Danell, K. (2001). Introduction of lodgepole pine in Sweden —  
ecological relevance for vertebrates. *Forest Ecology and Management*,  
vol. 141 (1), ss. 143–153. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0378-  
1127\(00\)00497-7](https://doi.org/10.1016/S0378-1127(00)00497-7).

Sjödin, J. (2012). Självspridning av contortatallen. s. 47.

Skogsskötselserien, skador på skog. Available from:  
[https://www.skogsstyrelsen.se/globalassets/bruka-  
skog/skogsskador/skogsskotselserien---skador-pa-skog.pdf](https://www.skogsstyrelsen.se/globalassets/bruka-skog/skogsskador/skogsskotselserien---skador-pa-skog.pdf). [Accessed  
2019-04-03].

Sykes, M.T. (2001). Modelling the potential distribution and community  
dynamics of lodgepole pine (*Pinus contorta* Dougl. ex. Loud.) in  
Scandinavia. *Forest Ecology and Management*, vol. 141 (1), ss. 69–84.  
DOI: [https://doi.org/10.1016/S0378-1127\(00\)00490-4](https://doi.org/10.1016/S0378-1127(00)00490-4).

# Bilaga 1. Skogsvårdslagen

## *Främmande trädarter*

2:27 Skogsmarkens ägare ska i förväg till Skogsstyrelsen anmäla när han eller hon avser att använda skogsodlingsmaterial av främmande trädarter på en areal om minst 0,5 hektar.

2:28 Contortatall får, med de undantag som anges nedan, inte användas för skogsodling på högre höjd mellan latitud 60° och 68° än vad som framgår av figuren i bilaga 3. Söder om latitud 60° får – med undantag för Värmlands och Örebro län – contortatall inte användas. Inom Värmlands och Örebro län får contortatall inte användas för skogsodling söder om 59°30'. Contortatall får vidare inte användas i sådana lägen där inhemska trädslag erfarenhetsmässigt inte har tillräcklig hårdighet för skogsodling eller på marker med ståndortindex T24 eller G24 och högre index. Contortatall får dessutom inte användas närmare nationalparker och naturreservat än en kilometer.

För skogsodling med contortatall söder om latitud 60° får Skogsstyrelsen medge undantag, om det finns särskilda skäl för sådan odling på starkt aspbemängda föryngringsytor med ståndortsindex T20 eller G20 och lägre index eller för försöksverksamhet som dokumenteras i en särskild plan. Vid avverkning ska, när contortatall avses användas vid föyngring, trädsmalningar och enstaka äldre, grövre träd av inhemska trädslag sparas för att ingå i det nya beståndet.

## *Allmänna råd till 2:28*

*Den areal som föyngras med contortatall bör högst uppgå till 14 000 hektar per år.*

## Bilaga 2. FSC Kriterium 6.9

6.9.1 Skogsbrukare som anlägger och/eller sköter bestånd med främmande trädslag ska ha genom övergripande dokumentation, försök och/eller erfarenhet kännedom om produktions- och kvalitetsfördelar i förhållande till inhemska trädslag samt om eventuella negativ miljöpåverkan som användningen av främmande trädslag kan leda till.

6.9.2S Främmande trädslag kan användas med stor restriktivitet sedan det visats genom försök eller erfarenhet att trädslaget:

- Ger betydande produktions- eller andra fördelar i förhållande till inhemska trädslag
- är ekologiskt väl anpassat till de ståndorter där det används
- ger endast ringa självspridning till omgivningen
- inte har påtagliga negativa effekter på andra ekosystem eller biologisk mångfald
- inte ger betydande negativa effekter på markens naturliga processer och långsiktiga produktionsförmåga.

6.9.3. Skogsbrukare ska begränsa eventuell användning av främmande trädslag så att den totala arealen nyanlagda bestånd med främmande trädslag från 2009 högst uppgår till 5% av den produktiva skogsmarksarealen.

6.9.3SA. Skogsbrukare ska begränsa eventuell användning av främmande trädslag så att den totala arealen nyanlagda bestånd med främmande trädslag från 2009 högst uppgår till 5 % av den produktiva skogsmarksarealen. Skogsbrukare med ett markinnehav på 50 hektar eller mindre begränsar eventuell nyanvändning av främmande trädslag till maximalt 2,5 hektar av den produktiva skogsmarken.

6.9.4 Skogsbrukare ska tillse att rutiner finns för anläggning och skötsel av bestånd med inslag av främmande trädslag om sådana finns.

## Bilaga 3. PEFC 3.8 Främmande trädarter

Med främmande trädarter avses de arter som inte har sitt naturliga utbredningsområde inom Sverige. En del av dessa kan ha fördelar såsom högre tillväxt, fördelaktiga virkesegenskaper, vara bättre anpassade mot skador av vilt eller föränderligt klimat. Vid användning av främmande trädarter ska risker som skogsskadeangrepp, effekter på biologisk mångfald och oönskad självspridning beaktas. Inhemska arter ska alltid övervägas.

3.8.1 Förekomst av främmande trädarter ska dokumenteras i skogsbruksplanen.

3.8.2 Större skogsägare (skogsinnehav  $\geq 5000$  ha produktiv skogsmark) ska begränsa användning av främmande trädarter så att den totala arealen bestående av främmande trädarter högst uppgår till 20% av den produktiva skogsmarksarealen.

3.8.3 Skogsägare som innehar främmande trädarter på skogsmarken ska begränsa och ta bort självspridning till befintliga formella och frivilliga avsättningar.

3.8.4 Större skogsägare ska ha kontrollprogram för självspridning till formella och frivilliga avsättningar. Större skogsägare ska också ta hänsyn till bestånds- och landskapsnivå vid användning av främmande trädarter. Detta ska framgå av skogsbruksplan eller motsvarande.

3.8.5 Större skogsägare, med markinnehav inom renskötseområdet (3 § rennäringslagen (1971:437)) ska inte anlägga bestånd med främmande trädarter inom för rennäringsområdet särskilt viktiga platser om inte annat överenskomms i samråd. Platserna ska dokumenteras vid samråden eller genom samebyarnas markanvändningsredovisningar, renbruksplaner eller riksintresseredovisningar för renskötsel.