



# Examensarbeten

2015:13

Fakulteten för skogsvetenskap  
Institutionen för skogens ekologi och skötsel

## Förutsättningar för naturhänsyn i bestånd med contortatall (*Pinus contorta*)

*Preconditions for environmental consideration in stands  
dominated by lodgepole pine (*Pinus contorta*)*

**Elisabet Ekblad**





# Examensarbeten

Fakulteten för skogsvetenskap

Institutionen för skogens ekologi och skötsel

2015:13

## Förutsättningar för naturhänsyn i bestånd med contortatall (*Pinus contorta*)

*Preconditions for environmental consideration in stands  
dominated by lodgepole pine (*Pinus contorta*)*

**Elisabet Ekblad**

### **Nyckelord / Keywords:**

*Pinus contorta*, Naturhänsyn, Naturvärde, Biologisk mångfald, Forest Stewardship Council, Svensk skogsvårdslagstiftning / *Pinus contorta*, Environmental consideration, High conservation value, Biodiversity, Forest Stewardship Council, The Swedish Forestry Act

---

ISSN 1654-1898

Umeå 2015

Sveriges Lantbruksuniversitet / *Swedish University of Agricultural Sciences*

Fakulteten för skogsvetenskap / *Faculty of Forest Sciences*

Jägmästarprogrammet / *Master of Science in Forestry*

Examensarbete i skogshushållning / *Master degree thesis in Forest management*

EX0770, 30 hp, avancerad nivå A2E/ *advanced level A2E*

Handledare / *Supervisor*: Jean-Michel Roberge

SLU, Inst för vilt, fisk och miljö / *SLU, Dept of Wildlife, Fish, and Environmental Studies*

Bitr handledare / *Assistant supervisor*: Jörgen Rudolphi

SLU, Inst för vilt, fisk och miljö / *SLU, Dept of Wildlife, Fish, and Environmental Studies*

Extern handledare / *External supervisor*: Magnus Aretorn, Holmen Skog AB

Examinator / *Examiner*: Göran Hallsby

SLU, Inst för skogens ekologi och skötsel / *SLU, Dept of Forest Ecology and Management*

I denna rapport redovisas ett examensarbete utfört vid Institutionen för skogens ekologi och skötsel, Skogsvetenskapliga fakulteten, SLU. Arbetet har handledts och granskats av handledaren, och godkänts av examinator. För rapportens slutliga innehåll är dock författaren ensam ansvarig.

*This report presents an MSc/BSc thesis at the Department of Forest Ecology and Management, Faculty of Forest Sciences, SLU. The work has been supervised and reviewed by the supervisor, and been approved by the examiner. However, the author is the sole responsible for the content.*

## **Förord**

Denna studie har författats inom ramen för ett examensarbete på D-nivå omfattande 30 hp på jägmästarprogrammet vid Institutionen för skogens ekologi och skötsel vid Sveriges Lantbruksuniversitet i Umeå. Uppdragsgivare för studien har varit Holmen Skog AB.

Jag vill framföra ett stort tack till min handledare Jean-Michel Roberge och biträdande handledare Jörgen Rudolphi på SLU som genom sin handledning, sitt stöd och engagemang har gett mig inspiration och hjälpt mig genomföra denna studie. Jag vill även tacka min handledare Magnus Aretorn på Holmen Skog för möjligheten till denna studie samt för sitt stöd, hjälp och engagemang.

Tack till de respondenter som jag har varit i kontakt med under arbetets gång som har besvarat mina frågor och som även varit en inspirationsskälla till nya frågeställningar. Jag vill även rikta ett tack till Torgny Lind som har hjälpt mig att bearbeta mina data.

## Sammanfattning

Det främmande trädslaget *P. contorta* (*Pinus contorta*) infördes storskaligt till Sverige på 1970-talet i syfte att motverka en befarad virkessvacka under 2000-talet. Idag finns uppskattningsvis 600 000 ha contortaskogar i Sverige och delar av dessa arealer närmar sig gallrings- och avvecklingsläge. För Holmen Skog AB som initierade detta examensarbete utgörs 6 % av det totala virkesförrådet av *P. contorta*.

Alltsedan början av det storskaliga bruket av *P. contorta* i Sverige har trädens utveckling och tillväxt följts, men kunskapen om hur den biologiska mångfalden utvecklas i contortabestånd saknas fortfarande till stor del. Stora arealer som domineras av *P. contorta* tillsammans med omfattande stormskador på *P. contorta* har aktualiserat frågan om vilken naturhänsyn som ska lämnas i bestånd som ska avvecklas eller gallras. Det är också angeläget att försöka utreda vilka åtgärder som kan vidtas för att värna om den biologiska mångfalden i dessa skogar.

Examensarbetet syftade till att beskriva hur hänsynsplaneringen lämpligen utformas i contortabestånd, främst i bestånd som närmar sig planerad gallring och avveckling. Målet var att få fram ett underlag till riktlinjer för naturhänsyn på arealer som domineras av *P. contorta*. Studien har bestått av två delar: fältinventering och litteraturstudier. Fältinventeringsmomentet utfördes i distrikt Delsbo, Hälsingland i syfte att undersöka förekomsten av naturvärden i contortabestånd.

Litteraturstudien visade att det är samma krav på naturhänsyn i contortadominerade bestånd och bestånd dominerade med inhemska trädslag enligt SVL (Svensk skogsvårdslagsstiftning) och FSC-standarden. Det finns däremot lagar och rekommendationer som specifikt berör anläggning av contorta på beståndsnivå och landskapsnivå. Regleringarna av *P. contorta* är inte så utförliga i dagsläget, men kommer troligen bli mer omfattande vid nästa revidering av SVL och FSC-standarden.

Resultatet av fältinventeringen visar att naturvärden finns i contortabestånd och att mängden naturvärden är störst i bestånd med hög beståndsvolymer och som inte har gallrats eller stormrensats. Resultatet visar att även om andelen *P. contorta* är hög i studiebestånden utgörs den resterande andelen ofta av ett flertal inhemska trädarter. Det finns potential att skapa naturvärden med skötselåtgärder i contortabestånd, framförallt vid gallring genom att gynna undertryckta inhemska trädslag, men också för att luckor i bestånden påvisar inväxt av inhemska arter.

Praktiska åtgärder som förbättrar förutsättningarna för en ökad biologisk mångfald i contortabestånd går framförallt att genomföra vid beståndsanläggning, röjning och gallring. Naturhänsyn vid avveckling är svårare eftersom det endast går att utnyttja de befintliga värden som finns i bestånden, och ta hänsyn utifrån dessa.

För att långsiktigt gynna den biologiska mångfalden kan man begränsa storleken av contortabestånd vid beståndsanläggning och främja en inblandning av inhemska trädslag vid förnyring, röjning och gallring. Vid avveckling kan död ved av inhemska trädslag aktivt skapas eftersom död ved förekom sparsamt i de bestånd som ingick i studien. För att förebygga risken för spridning av *P. contorta* kan skyddszoner sparas med träd i beståndet eller genom att utnyttja omkringliggande bestånd inhemska trädslag.

Nyckelord: *Pinus contorta*, Naturhänsyn, Naturvärde, Biologisk mångfald, Forest Stewardship Council, Svensk skogsvårdslagsstiftning

## Abstract

The non-native lodgepole pine (*Pinus contorta*) was introduced on a large scale in Sweden in the 1970s to counter an anticipated timber dip in the 2000s. Sweden currently holds 600 000 ha of lodgepole pine dominated forests and parts of those areas are approaching the thinning- and clear felling stages. Holmen Skog AB, the industrial forest owner which initiated this thesis, has a holding of lodgepole pine that represents 6% of their total standing timber volume.

Since the beginning of the extensive use of lodgepole pine, it has been possible to follow tree development and volume growth, but knowledge about the development of biodiversity in lodgepole pine forests is still limited. The dominance of this tree species over large areas in addition to extensive storm damage has raised the question of which environmental consideration is suitable when stands are harvested or thinned. It is also essential to explore the development of biodiversity in lodgepole pine dominated stands and how biodiversity can be protected by active measures.

This thesis aimed to describe how conservation planning is suitably designed in lodgepole pine dominated stands, mainly in stands that are approaching the time of thinning or final felling. The goal is to obtain a foundation for the formulation of guidelines for environmental considerations in such stands.

The study consisted of two parts: field inventory and literature studies. The field inventory was carried out in district Delsbo, Hälsingland in order to investigate the occurrence of high conservation values in lodgepole pine dominated stands.

The literature study showed that it is the same requirements for environmental consideration in lodgepole pine stands and stands dominated by indigenous tree species according to SVL (The Swedish Forestry Act) and the Swedish FSC-standard. However, there are laws and recommendations concerning establishment of lodgepole at stand level and landscape level. The regulations of *P. contorta* are not detailed today, but will likely become more extensive in the next revision of SVL and the FSC-standard

The results indicated that high conservation values occur in lodgepole pine dominated stands and that the amount of high conservation values generally is higher in stands with high stand volume and stands which have not been thinned or cleared after a storm. The results demonstrate that although proportions of lodgepole pine in stands are high, the residual amount is often represented by several different indigenous tree species. There is a possibility to create high conservation values with management measures in lodgepole pine stands, especially using thinning to favor the suppressed indigenous tree species and promoting the ingrowth of native species when conditions are favourable.

Practical measures to increase opportunities for biodiversity are primarily effective when implementing regeneration, cleaning and thinning. Environmental considerations when performing clear cutting is more difficult because it is only possible to use values that already exist within the stand.

For long term biodiversity benefits it is possible to use measures like limiting lodgepole pine stand size at establishment and favouring an admixture of native tree species at regeneration, cleaning and thinning. Dead wood of native tree species was rare in the inventoried stands but

could be created actively when performing clear cuttings. To prevent the risk of dispersal of lodgepole pine it is possible to create buffer zones from trees in the stand or by utilizing resources from surrounding stands.

Keywords: *Pinus contorta*, Environmental consideration, High conservation value, Biodiversity, Forest Stewardship Council, The Swedish Forestry Act



## Innehåll

1. INLEDNING .....	1
1.1 Bakgrund .....	1
1.2 Syfte .....	5
2. MATERIAL OCH METOD .....	6
2.1 Litteraturstudie .....	6
2.2 Inventeringsbestånd och inventering.....	6
2.3 Inventeringsmetod.....	9
3. RESULTAT.....	12
3.1 Litteraturstudie .....	12
3.2 Inventeringsresultat .....	13
3.3 Andra skogsbolags och skogsägarföreningars naturvård i <i>P. contorta</i> .....	21
4. DISKUSSION .....	22
Analys av inventeringsresultat .....	22
Inventering och klassificering av naturvärden .....	23
Skötsel förslag .....	24
Framtida studier och rekommendationer.....	25
Slutsatser .....	26
5. REFERENSLISTA .....	27
6. BILAGOR .....	32
Bilaga 1 .....	32
Bilaga 2 .....	35

# 1. INLEDNING

## 1.1 Bakgrund

Sedan 1800-talet har Sveriges skogar varit en viktig ekonomisk inkomstkälla för landet. Under 1900-talet infördes skogsbrukssystemet trakthyggesbruk, vilket dominerat under senare delen av 1900-talet (Ericsson m.fl. 2000). Dynamiken och strukturen i skogsekosystemet har förändrats med det moderna skogsbruket (Östlund m.fl. 1997). Förändringarna i ekosystemet har bidragit till att specialiserade skogsarters habitat minskar och att skogen saknar den diversitet av arter som tidigare existerat. Fragmenteringen av skogslandskapet bidrar även till problem för vissa arter. Den biologiska mångfalden påverkas av förändringarna som skett, vilka är en bidragande orsak till att arters populationer minskar och försvinner (Skogsstyrelsen 1995).

När en ny art introduceras påverkar arten både ekosystemet och inhemska arter. Contortatall (*Pinus contorta*, hädanefter *P. contorta* eller contorta) är en utländsk art som introducerades småskaligt i Sverige under slutet av 1800-talet. På 1920-talet fanns ett fåtal skogsplantager med *P. contorta* i landet (Engelmark 2011). *P. contorta* introducerades från västra Nordamerika där dess geografiska utbredningsområde stäcker sig från 30:e till 64:e breddgraden och från havsytanivå upp till 3900 m ö h. Det finns tre underarter av *P. contorta* och en av dessa underarter, *Pinus contorta* var. *latifolia*, passar för svenska förhållanden (Karlman 1981; Fahlvik m.fl. 2009).

Ett storskaligt brukande av *P. contorta* påbörjades under 1970-talet främst som ett alternativ till inhemska tall (*Pinus sylvestris*, hädanefter *P. sylvestris*). Skogsbolag (främst SCA) och dåvarande Domänverket påbörjade den omfattande planteringen av *P. contorta* i norra Sverige. Intresset för det främmande trädslaget ökade även bland privata skogsägare under denna tid (Skogsstyrelsen 2009). Planteringen av *P. contorta* kulminerade under 1980-talet och minskade därefter fram till en ny ökning de senaste åren (Fahlvik m.fl. 2009). Idag finns det uppskattningsvis 600 000 ha contortaskogar i Sverige (Kunskap Direkt 2015).

Contortans storskaliga introduktion och popularitet berodde främst på en befarad virkessvacka under 2000-talet. Målet var att jämna ut produktionen med den snabbväxande contortan. Under denna tid präglades skogsbruket av rationaliseringar och inspirerat av plantageskogsbruk söktes metoder för att skapa rationellt skogsbruk med hög tillväxt (Edler 2011). Ett flertal främmande trädslag undersöktes för att kunna skapa ett mer produktivt skogsbruk i syfte att jämna ut virkessvackan. Slutligen valdes *P. contorta* på grund av sina fördelaktiga egenskaper (Skogsstyrelsen 2009). Produktionsforskning i Sverige kunde redan på 1950-1960-talet påvisa contortans produktionsmässiga överlägsenhet jämfört med *P. sylvestris* (Johnsson 1957; Remröd 1969 och 1977). Senare studier har visat att *P. contorta* har en volymproduktion som är 36 % större jämfört med *P. sylvestris* (Fahlvik m.fl. 2009).

Produktionsöverlägsenheten tillsammans med möjligheten till en kortare omloppstid och en högre överlevnad vid etableringsfasen var några av ett flertal attraktiva egenskaper för att förhindra en virkessvacka (Skogsstyrelsen 2009). Tack vare att contortan kan växa i många olika klimat och markförhållanden (Engelmark 2011) har man kunnat plantera *P. contorta* även i kärva områden i norra Sverige (Skogsstyrelsen 2009). Contortans växtsätt med lägre andel grova förankrade rötter och bredare krona bidrar till contortans högre volymproduktion jämfört med *P. sylvestris*, men gör den också mer skadkänslig för vind och snö (Norgren & Elfving 1995). Alltsedan början av det storskaliga bruket av *P. contorta* har det gått att följa

artens utveckling och tillväxt och skötselmetoder har anpassats för att tillvarata artens potential (Andersson m.fl. 1999).

År 1993 uppdaterades Svensk skogsvårdslagstiftning (SVL) vilket bidrog till att miljömålet jämfördes med produktionsmålet (Miljö- och jordbruksutskottet 2008). Med denna uppdatering ökade miljöansvaret i svenskt skogsbruk. Efter 1993 års skogspolitiska beslut infördes en avreglering (KSLA 2012) som innebär att Sveriges markägare tar eget ansvar för att sköta skogen på rätt sätt så att målen uppfylls. Det finns förordningar och föreskrifter som markägaren måste följa och därtill allmänna råd och rekommendationer för hur skogen bör skötas. Skogsstyrelsen är den tillsynsmyndighet som ska se till att markägarna följer SVL (Skogsstyrelsen 2014a) och använder sig främst av mjuka styrmedel (KSLA 2012).

Det finns idag krav från Skogsvårdslagen (SFS 2014:890) på att ta miljöhänsyn, vilket innebär att skogsägare ska ta hänsyn till mark, vatten, naturvärden och kulturella och sociala värden när olika skogsskötselåtgärder utförs (Skogsstyrelsen 2015).

Generell naturhänsyn är en del av miljöhänsynen och visas vid alla skogsbruksåtgärder (Weslien & Widenfalk 2014). Generell naturhänsyn (hädanefter naturhänsyn) definieras som: *”Den naturhänsyn man generellt tar i alla bestånd vid alla typer av skogliga åtgärder, till exempel bevara död ved, gamla träd, hålträd eller vissa mindre miljötyper”* (de Jong et al. 1999). Den generella naturhänsynen inkluderar även: *”[...]lämnandet av träd, trädgrupper och skyddszoner vid avverkning samt hänsyn till naturvärden och kulturminnen.”* (WWF u.å.).

Det finns ingen bestämd definition av termen ”naturvärde”. Betydelsen är relativ och beror på betraktarens värderingar (de Jong m.fl. 2015).

Ett naturvärde går att tolka som måttet på det inneboende värdet i ett objekt och objektets betydelse för biologisk mångfald i ett specifikt område (de Jong u.å.). Naturvärden kan t.ex. vara naturvärdesträd (t.ex. grövre och äldre träd med naturvärde) och död ved (Skogsstyrelsen 2014b).

Vid sidan av lagstiftningen finns även marknadsinitierade styrmedel i Sverige, t.ex. FSC (*Forest Stewardship Council*) och PEFC-certifieringarna (*Programme for the Endorsement of Forest Certification*). FSC är en internationell oberoende medlemsorganisation vars mål är att uppmuntra till ett ekonomiskt livskraftigt, samhällsnyttigt och miljöanpassat brukande av världens skogar (FSC 2014). PEFC har många likheter med FSC, men inriktar sig mer mot att ta hänsyn till det småskaliga familjeskogsbrukets särskilda villkor (PEFC 2013). Idag är de flesta större skogsbolagen certifierade enligt FSC (Andersson 2009) och PEFC (PEFC 2015).

### **Holmen Skog**

Holmen Skog AB som initierade detta examensarbete har ett landarealsinnehav på 1 266 000 ha varav 1 034 000 ha är produktiv skogsmark. Holmen Skogs totala virkesförråd är 120 000 000 m<sup>3</sup>sk varav 6 % av volymen utgörs av *P. contorta* (Holmen 2014a). I Norrland är ca 60 000 ha av innehavet beskogad med *P. contorta* och hälften av denna areal närmar sig tidpunkten för gallring eller avveckling. Behovet av gallring och avveckling tillsammans med skador som uppkommit under stormarna Dagmar (2011), Hilde (2013) och Ivar (2013) (Skogsstyrelsen 2012; SMHI 2014) har bidragit till att aktualisera frågan om hur naturhänsyn ska lämnas i avvecklade eller gallrade contortadominerade bestånd (hädanefter contortabestånd). Utvecklingen av biologisk mångfald och hur biologisk mångfald kan bevaras och gynnas med skogsvårdsåtgärder har med detta även aktualiserats (Anon. 2014).

Utvecklingen för biologisk mångfald och möjligheter till naturhänsyn i avvecklingsmogna bestånd är svår att förutse då referenser till äldre contortabestånd i Sverige saknas (Andersson m.fl. 1999). Reglerna för hur främmande trädslag hanteras enligt SVL är därför mindre detaljrika än för inhemska trädslag (Skogstyrelsen 2014d). Holmen Skog är FSC- och PEFC certifierade (Holmen 2014b).

### ***P. contorta* och biologisk mångfald**

Biologisk mångfald definieras som:

*"[...]variationsrikedomen bland levande organismer av alla ursprung, inklusive från bland annat landbaserade, marina och andra akvatiska ekosystem och de ekologiska komplex i vilka dessa organismer ingår; detta innefattar mångfald inom arter, mellan arter och av ekosystem"*(Bernes 1994, svensk översättning av Andersson m.fl. 1999).

När ett främmande trädslag etableras kan den nya arten bli framgångsrik i den nya miljön och påverka den naturliga biologiska mångfalden (Huston 1994). Den biologiska mångfalden påverkas om en eller fler av nedanstående villkor uppfylls:

- *"om den har större konkurrensförmåga jämfört med inhemska arter"*
- *"om den genom sin expansion kan omforma ekosystemet till sin egen fördel och därmed öka sin population"*
- *"om störningsregimer ändras i en riktning som gynnar den introducerade arten."*(Huston 1994, svensk översättning av Andersson m.fl. 1999)

Uppfylls en eller flera av dessa villkor kan detta även vara en indikation på att en främmande art är invasiv (Huston 1994), vilket skulle kunna betyda att contortan skulle kunna klassificeras som invasiv. Men även om en art inte klassificeras som invasiv kan den ändå få negativa effekter på den biologiska mångfalden. Planteringar av främmande trädslag skapas av människan och kan ha en negativ effekt på mångfalden genom att trädslaget t.ex. odlas i stor skala och därmed tar i anspråk mark som skulle domineras av inhemska arter.

Contortans påverkan på biologisk mångfald kan beskrivas på tre nivåer: trädnivå, beståndsnivå och landskapsnivå (Andersson m.fl. 1999). Artsammansättningen av fåglar, insekter och växter skiljer sig åt i planteringar av *P. contorta* och *P. sylvestris* på träd- och beståndsnivå men inte alltid på landskapsnivå (Engelmark 2011). *P. contorta* har större tillväxt och produktion ovanför marknivå jämfört med *P. sylvestris* (Nilsson m.fl. 2008) och har en tätare krona än *P. sylvestris* vilket ökar beskuggningen i bestånden. Den ökade beskuggningen bidrar även till en lägre marktemperatur (Andersson m.fl. 1999).

Täckningsgraden av barr på marken är tre gånger större än i planteringar med *P. sylvestris* (Nilsson m.fl. 2008), vilket minskar produktionen av markväxande arter. Effekter på markvegetationen kan vara betydelsefulla eftersom detta vegetationsskikt erbjuder föda och skydd för många arter i boreala ekosystem (Kardell & Eriksson 1989). På beståndsnivå uppstår främst skillnader mellan *P. sylvestris* och *P. contorta* i bottenskikt och fältskikt. Skillnaderna tros bero på contortans större krontäckning men påverkas även av skötsel, klimat, geografisk placering, markförhållanden och trädslagssammansättning (Andersson m.fl. 1999).

Det är framförallt äldre skogars strukturer, t.ex. gamla grova träd och död ved, som minskar i det moderna skogsbruket. Många specialiserade och rödlistade arter är sammankopplade och beroende av dessa strukturer. Möjligheten till att äldre träd av *P. contorta* ska kunna bilda substrat är osäkert eftersom omloppstiden i contortabestånd troligen kommer vara kortare

pga. en överlägsen produktion jämfört med *P. sylvestris*. Det är inte säkert om överståndare av *P. contorta* får lämnas vid avveckling. En möjlighet att lämna överståndare kan finnas i bestånd som åter ska anläggas med *P. contorta* (Andersson m.fl. 1999). Större volymer död ved av *P. contorta* kan förekomma i contortabestånd eftersom de lätt drabbas av stjälpning och brott vid vind och snöpåverkan (Skogsstyrelsen 1992). Studier har visat på att marklevande skalbaggars samhällsstruktur skiljer sig mellan *P. contorta* och *P. sylvestris* på beståndsnivå (Roberge & Stenbacka 2014). Insektsarter som har påträffats på *P. contorta* lever normalt på *P. sylvestris* men även vedlevande insekter som normalt lever på gran (*Picea abies*) har påträffats på *P. contorta* (Gustafsson m.fl. 2009). En studie visar att 380 skalbaggsarter har hittats på *P. sylvestris* och att 90 % av dessa finns i död ved, men endast 61 insekter har påträffats på *P. contorta* (Engelmark 2011). Rödlistade marklevande skalbaggar har hittats i contortabestånd (Roberge & Stenbacka 2014). Rödlistade insektsarter har emellertid inte hittats på trädnivå (Gustafsson m.fl. 2009). Studier har även visat att mängden kärlväxtarter och lavar är lägre i contortabestånd jämfört med *P. sylvestris*-bestånd (Engelmark 2011). I en studie av intensivskötta bestånd av *P. contorta* indikerade kvantitativa analyser på att artantalet fåglar reduceras med upp till 70 % jämfört med konventionellt brukande bestånd som har låga naturvärden (Gustafsson m.fl. 2009). Men även om antalet förväntas vara lägre kan häckningsresultatet för fåglar i skog med *P. sylvestris* lika mycket bero på faktorer som storlek på beståndet eller inblandning av lövträd som på vilken art av tall som dominerade i beståndet (Andersson m.fl. 1999) En studie av Alm (2012) visar att förekomsten av de vanligaste fågelarterna inte påverkas negativt av *P. contorta*.

På landskapsnivå finns det skäl att tro att det finns ett tröskelvärde för mängd och/eller areal *P. contorta*. Ett tröskelvärde på landskapsnivå kan bero på ett flertal faktorer. Överskrider man tröskelvärdet kan negativa effekter antas drabba organismer som är beroende av inhemska trädarter. För att värna om biologisk mångfald är det framförallt viktigt att bevara områden som redan har höga naturvärden och områden som är viktiga för specifika arter. Förutom att tröskelvärdet kan antas skilja sig åt mellan organismer är storleken på ”landskap” svår att definiera. Detta gör det svårt att fastställa ett tröskelvärde på landskapsnivå. En förhöjd produktion i svenska skogar, en följd av införandet av *P. contorta*, kan däremot möjliggöra en förändrad areell fördelning som t.ex. skapar möjligheter för mer naturhänsyn i andra områden (Andersson m.fl. 1999). Holmen Skog kompenserar arealer som föryngras med *P. contorta* genom att förstärka naturvärden inom fyra områden med stor andel *P. contorta*. Åtgärderna står i relation till arealen nyanlagd *P. contorta* och skötseln syftar till att förstärka och utveckla naturvärden och öka biologisk mångfald och variationen i områdena (Holmen 2014c).

I ett landskapsperspektiv, men även på beståndsnivå kan fröspridning av *P. contorta* utgöra ett hot mot den biologiska mångfalden. När *P. contorta* introducerades i Sverige ansågs de sakna förmåga att självsprida sig, men det har senare visat sig att *P. contorta* kan självspridas på produktiv skogsmark (Barbich Nemer 2013). Konsekvenserna av att contortan kan föryngra sig genom fröspridning är i dagsläget relativt okända (Gustafsson m.fl. 2009). *P. sylvestris* och *P. contorta* tillhör samma släkte och löper större risk att angripas av varandras svampsjukdomar och insekter. Självspridningen kan öka risken för att *P. contorta* föryngras på mark där den lätt drabbas av skador. Spridningsrisken för svampar och sjukdomar kan då öka. (Barbich Nemer 2013). En indirekt risk med spridningen av *P. contorta* är att frön från träd med stor andel öppna kottar kommer sprida sig mer än träd med hög andel slutna kottar. Detta kommer bidra till att det blir ett naturligt urval där träd med stor andel öppna kottar gynnas vid självföryngring. Risken med detta är att contortaträd kan få mer kottar med bättre

förmåga att sprida frön om vi behåller självföryngrade träd (Jägbrant 2014). Contortan har förmågan att konkurrera ut både *P. sylvestris* och gran i ungskogsfasen eller efter störning i uppvuxen skog. Contortan har däremot svårare att konkurrera i ett undertryckt läge, framförallt i grandominerade bestånd (Despain 2001).

## 1.2 Syfte

Kunskapen om hur biologisk mångfald utvecklas i contortabestånd saknas fortfarande till stor del. Det är önskvärt att undersöka vilka förutsättningar det finns för biologisk mångfald i contortabestånd och vilken möjlighet det finns för att lämna naturhänsyn vid gallring och avveckling. Det är också önskvärt att ta fram riktlinjer om vilka åtgärder som kan vidtas för att värna om biologisk mångfald på contortadominerade arealer i samband med olika skogsbruksåtgärder.

Examensarbetet syftar till att beskriva hur den generella hänsynsplaneringen kan utformas i contortabestånd, främst i bestånd som närmar sig tidpunkten för gallring och avveckling. Målet är att samla in ett underlag till riktlinjer för hur naturhänsyn skall lämnas på arealer som domineras av *P. contorta*. Enligt ovanstående inledning har följande frågeställningar formulerats:

- Vilka krav det finns, från certifieringsorganisationer och svensk lag, på naturhänsyn i contortabestånd, utöver den hänsyn som normalt lämnas i bestånd dominerade med inhemska arter?
- Vilka naturvärden finns i contortabestånd som ska avvecklas eller gallras?
- Hur ska Holmen utforma sin hänsynsplanering och skötsel vid avveckling och gallring av *P. contorta*?

Syftet med studien:

- Undersöka vilka krav och rekommendationer (från FSC och Svensk skogsvårslagsstiftning) som specifikt berör skötseln av *P. contorta*.
- Undersöka vilka naturvärden som går att finna i contortabestånd som närmar sig tidpunkten för gallring och avveckling.
- Utvärdera förutsättningarna till naturhänsyn i contortabestånd.
- Dra slutsatser och utifrån slutsatserna föreslå sköselförslag till skogsvårdsåtgärder och hänsynsplanering i contortabestånd, som närmar sig tidpunkten för gallring och avveckling.

## 2. MATERIAL OCH METOD

### 2.1 Litteraturstudie

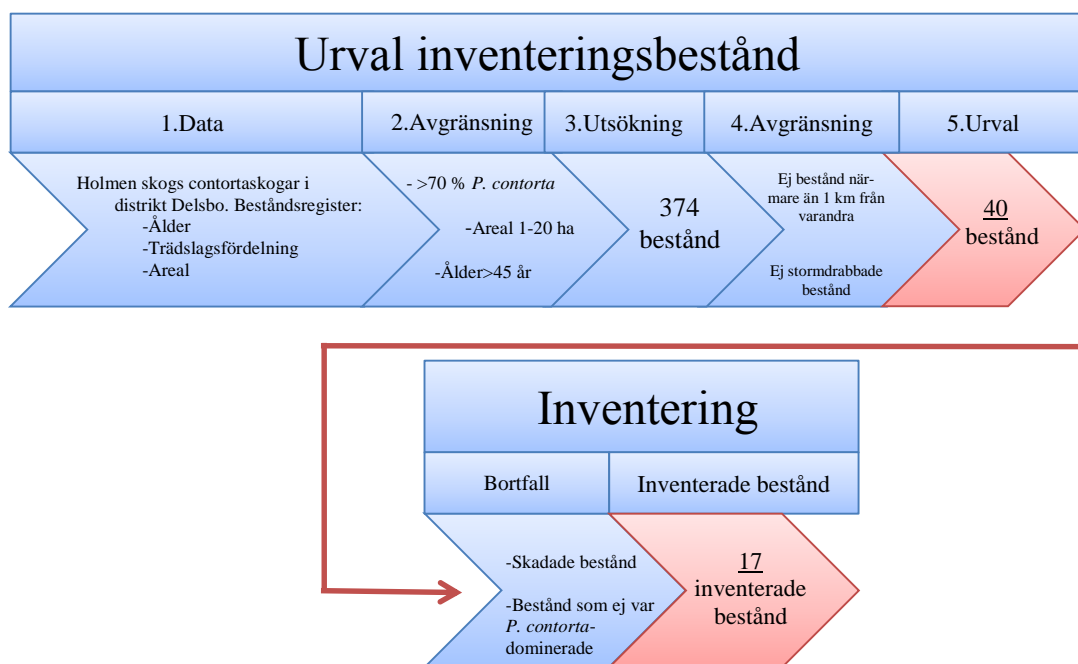
I ett tidigt stadium avgränsades examensarbetet till två huvudsakliga delar: fältinventering och litteraturstudie.

Litteraturstudien har skett genom sökning i databaserna: Epsilon, Primo, Google Scholar och Web of knowledge och genom förslag på litteratur från initierade personer. Sökningarna har gjorts genom att kombinera ordet, *Pinus contorta*, med ett eller flera av de övriga sökorden. Litteraturen som jag har tagit del av har varit böcker, rapporter, avhandlingar, lagar och författningar och webbsidor. Personlig kommunikation har även använts i litteraturstudien.

Sökord: *Pinus contorta*, Naturhänsyn, Naturvärde, Biologisk mångfald, FSC, SVL

### 2.2 Inventeringsbestånd och inventering

För att kunna välja ut lämpliga inventeringsbestånd erhöles ett beståndsregister från Holmen Skog. Beståndsegenskaperna ålder, trädslagsfördelning och beståndsareal var de variabler som jag ansåg vara viktigast för att kunna utföra en enkel och tydligt avgränsad utsökning i beståndsregistret. Utsökningen gjordes över Holmen Skogs contortabestånd i distrikt Delsbo i norra Hälsingland. Distriktet har en hög andel *P. contorta* och var inte lika svårt stormskadat som i omkringliggande distrikt. Det var nödvändigt att begränsa det geografiska inventeringsområdet till ett distrikt för att underlätta fältarbetet och för att begränsa tidsåtgången. Urvalsprocessen för att finna lämpliga inventeringsbestånd gjordes genom att analysera data från beståndsregistret och sedan göra avgränsningar och utsökningar. Urvalet gjordes i fem steg. Stegen redovisas nedan (Figur 1).

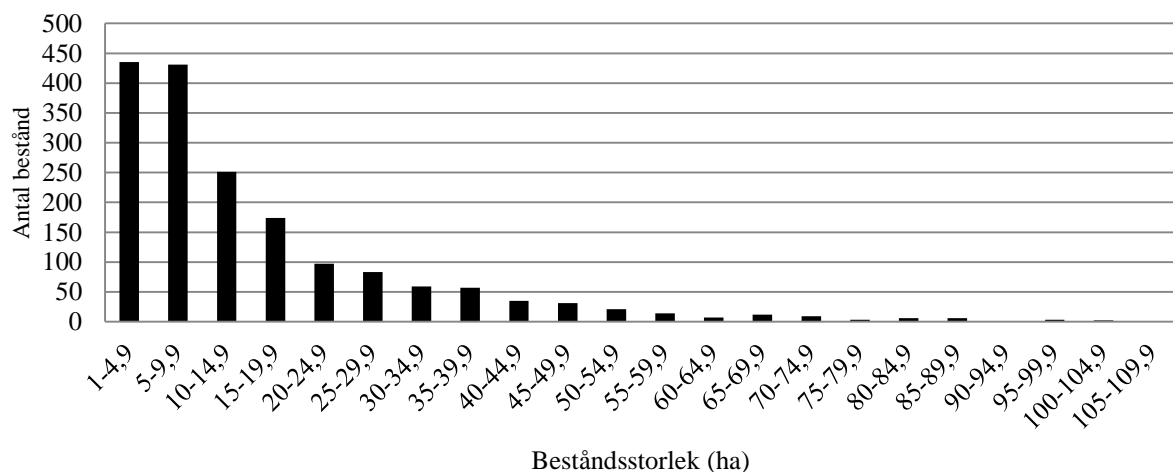


Figur 1. Flödesschema för urval av inventeringsbestånd och inventeringsprocessen i distrikt Delsbo, Holmen Skog.

**Steg 1 (Data).** Inventeringsbestånden valdes ut genom en utsökning i Geografiskt informationssystem (GIS) - ArcGis 10.2, ArcMap med ModelBuilder. En begränsning av beståndsarealen var nödvändigt för att få ett mer lättanalyserat resultat och dessutom underlätta inventeringen i fält. Den arealmässiga fördelningen och ålderfördelningen av contortadominerade bestånd (>70 % *P. contorta*) söktes ut i ArcMap för att kunna bedöma representativ ålder och areal i bestånd som var contortadominerade.

**Steg 2 (Avgränsning).** De flesta bestånden var mellan 0-20 ha vilket senare blev det arealintervall som användes i utsökningen (Figur 2). *P. contorta* har ingen lägsta slutavverkningsålder enligt skogsvårdslagsstiftningen (J. Ringagård, muntligen) vilket bidrog till att urvalet för ålderfördelningen baserades på riktlinjer från Holmen Skog. Slutgiltigt bestämdes att inventeringsbestånden som utsöktes med ArcMap skulle uppfylla följande kriterier:

- Ålder > 45 år
- Areal 1-20 ha
- Trädslagsfördelning > 70 % *P. contorta*



Figur 2. Storleksfördelning av bestånd som innehåller *P. contorta* i distrikt Delsbo.

**Steg 3 (Utsökning).** Utsökningen resulterade i 374 bestånd som uppfyllde alla kriterier.

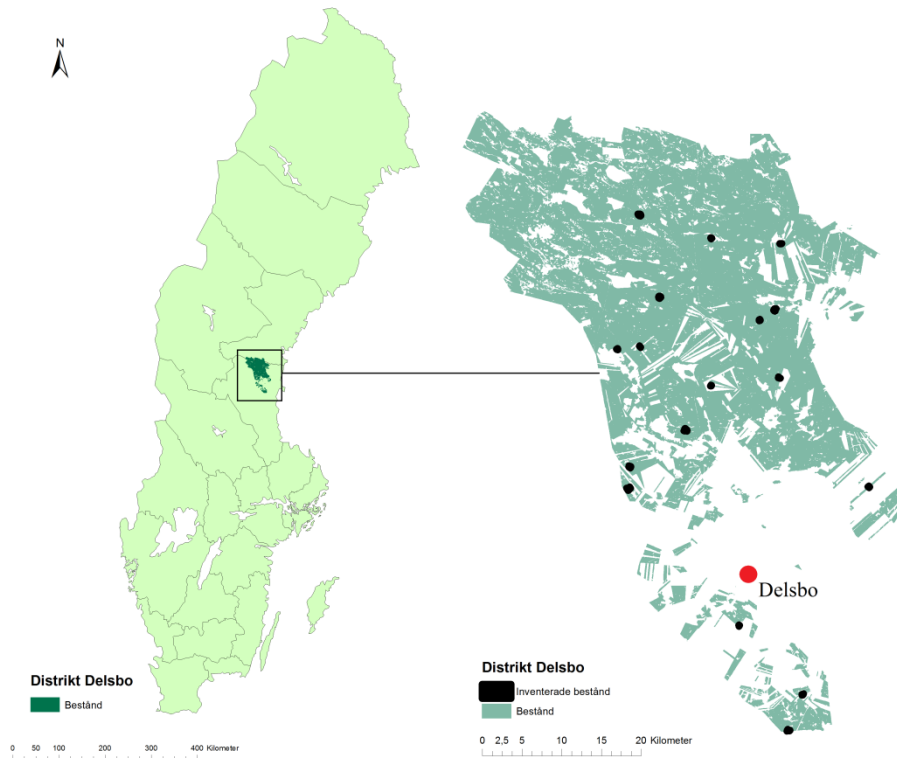
**Steg 4 (Avgränsning).** Efter utsökningen avlägsnades stormskadade bestånd eftersom undersökningen skulle göras på stående skog. Stormdrabbad skog undveks genom tillhandahållande av SHAPE-filer från Holmen över områden som var stormdrabbade. Risken att starkt stormdrabbade områden skulle inkluderas i urvalet fanns emellertid. För att motverka att alla bestånd hamnade inom ett koncentrerat område valdes bestånden ut så att de låg minst en kilometer ifrån varandra.

**Steg 5 (Urval).** Inför inventeringsmomentet valdes 40 inventeringsbestånd som uppfyllde alla kriterier.

**Inventering.** Inventering i fält pågick mellan 9:e – 30:e oktober, 2014. Bestånden inventerades inte kronologisk från listan med ”utvalda bestånd” utan valdes strategiskt för att effektivisera inventeringen. Vid utförandet av inventeringen visade sig ett flertal bestånd vara



svårt stormskadade och gick inte att använda till studien. Ett fåtal bestånd inventerades inte eftersom de, efter visuell besiktning i fält, kunde konstateras ha för låg andel *P. contorta* och därmed inte uppfyllde urvalskriterierna. Totalt inventerades 17 bestånd (Figur 3).



Figur 3. Karta över distrikt Delsbo och inventerade bestånd inom distriktet.

## 2.3 Inventeringsmetod

Inventeringsmetoden som användes utarbetades utifrån vilka naturvärden som ansågs vara betydelsefulla för naturvård och som enkelt gick att finna och mäta vid inventering.

Naturvärden som ansågs intressanta var: död ved (liggande och stående), naturvärdesträd, träd mellan 0,5 m höjd och < 6 cm DBH och avvikande naturvärdesytor inom bestånden.

Metoden var ett resultat av diskussioner baserat på erfarenheter och kunskap från inblandade samt genom studier av befintliga inventeringsmetoder.

Metoden fokuserades på större strukturer på beståndsnivå och utarbetades för att kunna kvantifiera naturvärden som kan finnas i contortabestånd. För att metoden skulle vara effektiv och enkel avgränsades inventeringen till att inte inkludera artinventeringar (förutom för träd).

Inventeringsmoment (mer utförligt beskriven i Bilaga 1):

- **Objektivt utplacerade provytor:** Inmätning av beståndsdata i syfte att skapa en övergripande bild av bestånden. Antal provytor i varje bestånd varierade mellan 3-10 provytor/bestånd beroende på beståndsstorleken. Utifrån provytecentrum uppmättes två provytor med radierna, 1,78 m (10 m<sup>2</sup>) och 5,64 m (100 m<sup>2</sup>).

Inmätning av:

Radie 5,64 m:

- Levande träd (brösthöjdsdiameter (DBH) > 6 cm, trädslag)
- Stående död ved (DBH, trädslag, nedbrytningsgrad)
- Fältskikt

Radie 1,78 m:

- Buskskikt/småträd (> 0,5 meters höjd och DBH < 6 cm)

- **Klavning av samtliga naturvärdesträd i hela beståndet.**

Skogsstyrelsen klassificerar naturvärdesträd enligt följande beskrivning:

*”Till naturvärdesträd räknas levande eller döende träd som har gröna blad eller friska barr i kronan. De ska ha speciella naturvärden och vara avvikande från virkesträden i det bestånd som avverkas. Exempel på naturvärdesträd:*

- *Grova och/eller äldre träd med höga naturvärden inklusive grova enar och grova, tidigare frivuxna hagmarksgranar.*
- *Gamla senvuxna träd.*
- *Boträd med risbon, hålträd eller grova träd med påtagligt vid och grovgrenig och/eller platt krona.*
- *Grov hassel, grova aspar och alar i barrdominerade bestånd om de inte förekommer rikligt.*
- *Trädformig sälg, rönn, oxel, lönn, lind, hägg, fågelbär, alm och hagtorn i barrdominerade bestånd (> 7 centimeter i brösthöjd).*
- *Träd med påtagliga, öppna brandlyror och träd med tydliga äldre kulturspår”*

(Skogsstyrelsen 2014b)

- **Transekt:** Inmätning av liggande död ved. Transekten lades ut i triangelmönster där varje sida av triangeln var 20 meter lång med ett avdrag på 1,5 meter i början och slutet av varje sida. Antalet trianglar i varje bestånd varierade mellan 3-10 per bestånd beroende på beståndsstorlek.

- **Klassificering död ved (stående och liggande):** Nedbrytningsgrad (4 klasser) (Bilaga 1).
- **Subjektivt utplacerade provytor i avvikande naturvärdesytor:** Inmätning för att fånga upp avvikande områden i bestånden. De subjektiva ytorna registrerades separat för att få en indikation på att naturvärdesytornas utseende och innehåll.
  - Avvikande trädytor: >75% av ytan består av inhemska trädslag med DBH>6 cm. Området >100m<sup>2</sup>.
  - Småträdsytor: ”Småträd” av inhemska trädslag > 0,5 meters höjd och DBH < 6 cm. Ytan > 25m<sup>2</sup> med >1 småträd/m<sup>2</sup>.
  - Vattendrag bredare än 0,5 meter.
- **Inventering enligt Skogsbiologernas naturvärdesbedömning:** En bedömning som referens till inventering (Bilaga 2)

Naturvärdesinventeringar används för att beskriva och utvärdera naturområden i syfte att identifiera biologisk mångfald i ett specifikt område. Inventeringen kan göras på en övergripande nivå eller en detaljerad nivå (SIS 2015). Skogsbiologernas naturvärdesbedömning är en metod för att värdera underlaget för biologisk mångfald genom att bedöma naturvärden i skogsmiljöer. Bedömningen bygger på att mäta egenskaper i skogen ex. strukturer, åldrar, bördighet (Drakenberg & Lindhe 2001). Skogsbiologernas naturvärdesbedömning användes som en referens för att undersöka om metoden kunde påvisa naturvärden som existerar i contortabestånd och är en inventeringsmetod som Holmen Skog använder sig av för att finna avvikande och skyddsvärda biotoper (M. Aretorn, muntligen).

Bearbetandet av data har skett med Excel och med formler som tillhandahölls av insatta personer på SLU i Umeå. Torgny Lind vid institutionen för skoglig resurshushållning, SLU, hänvisade till ett kalkylblad för ”Inmätning av objektiv inventering” som användes för att beräkna volym på stående skog, grundyta och höjd i bestånden. Kalkylbladet användes även för att beräkna volym för naturvärdesträd, träd i avvikande ytor och stående död ved.

Volym för liggande död ved beräknades enligt följande (de Vries 1986):

$$V = \frac{\left( \pi^2 \sum_i d_i^2 \right)}{8L}$$

$V = \text{Volym liggande död ved (m}^3/\text{ha)}$   
 $d = \text{Diameter (cm)}$   
 $i = \text{Antal stockar (st.)}$   
 $L = \text{Längden av transektytan (m)}$

Information om vilka skogsskötselåtgärder som utförts på de inventerade bestånden tillhandahölls av Holmen efter inventering för att kunna analysera om det fanns ett samband mellan skötselåtgärder (ingen åtgärd, gallrat och stormrensad) och naturvärden.

Test av statistisk signifikans gjordes med linjär regression och envägsanova (analysis of variance) med signifikansströskel vid 0,05. Vilket signifikanstest som användes berodde på vilket data som analyserades. Envägsanova användes för att undersöka hur beståndsvolym, antalet småträd och volym liggande död ved påverkades av olika skötselåtgärder (ingen åtgärd, gallrad och stormrensad). Linjär regression användes för att undersökta sambandet mellan beståndsvolym och variablerna: volym liggande död ved, volym liggande död ved i olika nedbrytningsklasser och mängd stående död ved av *P. contorta* eller inhemska trädslag.

### **Skogsbolags och skogsägarföreningars naturvård i *P. contorta***

För att få inblick hur skogsbolag och skogsägarföreningar hanterar naturvård i bestånd och monokulturer av *P. contorta* kontaktades representanter på bolag/föreningar via e-post för att besvara två frågor:

- Hur hanteras naturvärden/naturvård vid avveckling i bestånd med 100 % *P. contorta*?
- Hur hanteras naturvärden/naturvård vid avveckling i bestånd med en contortaandel > 70 %?

Representanterna ansåg sig vara insatta i ämnet och lämpliga för att besvara frågorna. Frågorna besvarades över e-post och via telefonkontakt. Respondenter och bolag/föreningar som medverkade var: Per Simonsson, Naturvårdsspecialist/skogsekolog-SCA, Nils Broman, Skogschef-Norra Skogsägarna, Linda Burström, Miljö- och naturvårdsspecialist-Sveaskog tillsammans med Stefan Bleckert, Naturvårdschef-Sveaskog och Jerker Bylander, Förvaltare egen skog-Norrskog.

## 3. RESULTAT

### 3.1 Litteraturstudie

#### 3.1.1 Lag och certifiering (SVL, FSC och PEFC)

Det finns krav från både lagstiftning och certifieringar som berör skötseln av *P. contorta*. Kraven påverkar hur skötseln utförs i bestånden och i förlängningen vilka naturvärden som lämnas/skapas efter gallring och avveckling. Enligt 9 § skogsvårdslagen får främmande trädslag endast användas som skogsodlingsmaterial i undantagsfall och inte i fjällnära skog. (Skogsstyrelsen 2014c). *P. contorta* anläggs idag hos Holmen Skog på framförallt tallmarker av blåbärsristyp men också på magrare marker, men anläggs inte i vindexponerade områden eller på finjordsrik mark då det är ett vindkänsligt trädslag (Holmen 2011). *P. contorta* ersätter endast kulturskog (Andersson m.fl. 1999) och enligt restriktioner får *P. contorta* inte anläggas närmare än en kilometer från nationalparker och naturreservat eller på marker med ståndortindex G24 och T24 eller högre (Skogsstyrelsen 2014d).

När *P. contorta* ska användas vid nyanläggning, ska enligt föreskrifterna till 7 § skogsvårdslagen enstaka äldre träd av inhemska trädslag sparas vid avverkning för att ingå i det nya beståndet (Skogsstyrelsen 2014c). Det finns inget specifikt angivet om *P. contorta* i Skogsstyrelsens föreskrifter till 30 § skogsvårdslagen om hänsyn till natur- och kulturmiljöns intressen. Att det inte finns något angivet i föreskrifterna beror på att contortan började användas i större skala först från 1970-talet. Det har därför hittills bara varit aktuellt att förnygringsavverka i liten utsträckning. Av samma anledning finns därför inga lagar för *P. contorta* om lägsta tillåtna ålder för förnygringsavverkning (J. Ringagård, muntligen; Skogsstyrelsen 2014c).

Vid förnygringsavverkning av ett bestånd med *P. contorta* gäller föreskrifterna om hänsyn till natur- och kulturmiljöns intressen på samma sätt som för andra bestånd. I bestånd med låga naturvärden gäller kravet enligt föreskrifterna till 8 § skogsvårdslagen, att vid all avverkning ska buskar och enstaka träd, trädsmalningar och döda träd lämnas kvar. Om detta inte går att utföra enligt föreskrifterna krävs en ansökan till Skogsstyrelsen, som får medge undantag från föreskrifterna om det finns särskilda skäl (Skogsstyrelsen 2011; J. Ringagård muntligen 2014).

Nuvarande FSC-standard har regler om restriktivitet, arealbegränsningar och förstärkt hänsyn vid anläggning av främmande trädslag. Men det finns inga speciella regler som berör avveckling av främmande trädslag i standarden. Det är samma regler för *P. contorta* som för inhemska trädslag vid avveckling, samma krav på att lämna t.ex. hänsynsträd och skapa högstubbar. Risken för spridning av *P. contorta* kan vara en anledning till att inte lämna hänsynsträd. Enligt indikator 6.9.9 i Svensk skogsbruksstandard, FSC, så ska man ta bort oönskad självspredning av främmande trädslag. Om ett bestånd ska ersättas med ett inhemskt trädslag efter avveckling kan lämnande av hänsynsträd av *P. contorta* ge en oönskad självspredning, vilket kan innebära att hänsynsträd av *P. contorta* inte får lämnas (Svenska FSC 2014).

Enligt svensk skogsbruksstandard, FSC, ska större skogsägare anpassa sina naturvårdsstrategier och landskapsstrategier vid nyanläggning med ett främmande trädslag. Åtgärderna ska stå i relation till arealen som nyanläggs och genomförandet och valet av åtgärder ska baseras på vilka natur- och miljövärden som behöver förstärkas i landskapet som

beståndet ska nyanläggas i. Anpassning på landskapsnivå syftar till att minska negativa ekologiska effekter som t.ex. självspridning. Nyetablering av *P. contorta* får inte utföras på majoriteten av landskapen (hos större skogsbrukare) när andelen främmande trädslag vid tid för nyetablering är låg (< 2 % främmande trädslag på landskapsnivå) (Svenska FSC 2014).

## 3.2 Inventeringsresultat

### 3.2.1 Beståndsdata

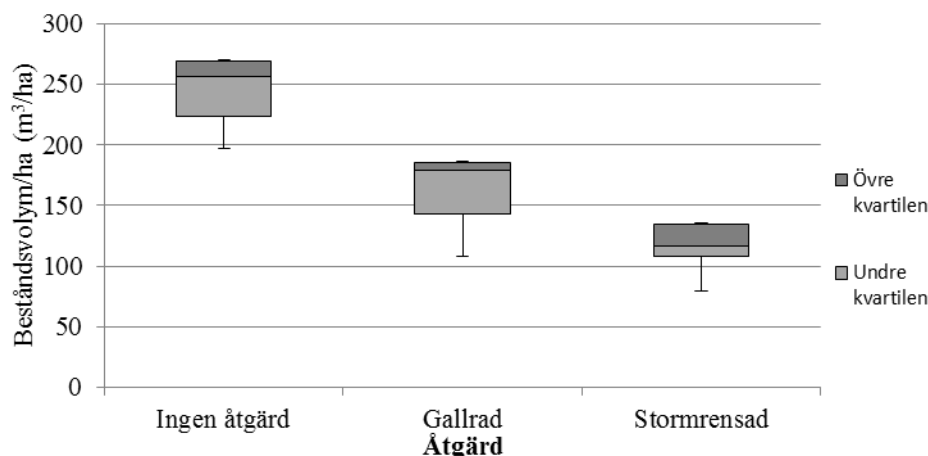
Totalt inventerades 81,1 ha fördelade på 17 contortadominerade<sup>1</sup> bestånd på Holmens mark i distrikt Delsbo. Medelarealen på bestånden var 4,7 ha och medelandelen *P. contorta* i bestånden var enligt inventeringsresultatet 89,7 % och varierade mellan 65,5 och 100 %.

Beståndsvolymen varierade mellan 80 och 300 m<sup>3</sup>sk/ha med medelvärdet 198 m<sup>3</sup>sk/ha (Tabell 1). De inventerade bestånden var antingen gallrade, stormrensade, eller så hade ingen åtgärd utförts. Volym/ha var signifikant högre i bestånd utan utförd åtgärd jämfört med gallrade bestånd ( $P=0,004$ ) och stormrensade bestånd ( $P=0,0001$ ). Det fanns ingen signifikant skillnad i volym/ha mellan gallrade och stormrensade bestånd ( $P=0,39$ ) (Figur 4).

Tabell 1. Medelvärde och medianen för beståndsareal, ålder, beståndsvolym och grundyta för inventeringsbestånd i distrikt Delsbo.

	Medel	Median
<b>Areal (ha)</b>	4,7	3,5
<b>Ålder</b>	45	45
<b>Total volym (m<sup>3</sup>sk/bestånd)</b>	853	779
<b>Volym/ha (m<sup>3</sup>sk/ha)</b>		
<b>Tot.</b>	199	205
<i>P. contorta</i>	181	186
<i>P. sylvestris</i>	6,8	3,9
<b>Gran</b>	7,8	3,6
<b>Björk</b>	2,6	0,3
<b>Övriga trädslag</b>	0,2	0,0
<b>Grundyta (m<sup>2</sup>/ha)</b>	27,2	27,4

<sup>1</sup> Två av de inventerade bestånden uppnådde inte gränsvärdet för att vara contortadominerade (< 70 % *P. contorta*). Dessa inkluderades ändå eftersom de låg nära gränsvärdet.



Figur 4. Inventeringsbeståndens beståndsvolymer/ha fördelade enligt skogsskötselåtgärdsklasserna: ”Ingen åtgärd”, ”Gallrad” och ”Stormrensad”. Beståndsvolymer/ha är fördelad i tre kvartiler (median, övre kvartil och undre kvartil), övre och undre kvartilen motsvarar vardera en fjärdedel av observationerna och varje felstapel en fjärdedel av observationerna.

### 3.2.2 Avvikande ytor

I 65 % av de inventerade bestånden fanns avvikande områden där *P. contorta* inte dominerade eller där småträds-skiktet var rikligt. Totalt hittades 33 avvikande ytor i bestånden varav 26 representerades av inhemska trädslag (”avvikande trädytor”) och sju representerades av ett rikligt förekommande småträds-skikt (”avvikande småträdsytor”) (Tabell 2). De avvikande trädytorna motsvarade 2,3 % av totalt inmätt areal (Tabell 3) och de avvikande småträdsytorna motsvarade 0,4 % av den totala arealen. Gran var det vanligaste trädslaget på de avvikande trädytorna följt av björk (*Betula pendula* och *B. pubescens*) (Tabell 2). De avvikande ytornas placering i bestånden dominerades arealmässigt av ytor som gränsade till beståndskant.

Tabell 2. Avvikande träd- och småträdsytors totala areal, antal och trädslagsfördelning i inventeringsbestånden i distrikt Delsbo.

Typ av avvikande yta	Areal (m <sup>2</sup> )	Ytor (st.)	Trädslagsfördelning					
			Total	<i>P. sylvestris</i>	Gran	Björk	Övrigt	<i>P. contorta</i>
Träd (m <sup>3</sup> sk)	18 795	26	460	70	220	144	18	7,5
Småträäd (st.)	3 097	7	2 315	0	2 033	187	95	0

Avvikande trädytor täckte 6 gånger större andel av bestånden jämfört med avvikande småträdsytor. Avvikande trädytor täckte 86 % av totala arealen avvikande ytor (Tabell 3).

Tabell 3. Avvikande ytors andel av total inventeringsareal, total inventeringsvolym och totalt antal småträäd.

	Andel av totala beståndsvärden (%)	Avvikande trädytor (%)	Avvikande småträdsytor (%)
Areal (m <sup>2</sup> )	2,7 %	2,3 %	0,4 %
Volym (m <sup>3</sup> sk)	3,2 %		
Antal småträäd (st.)	11,9 %		

### 3.2.3 Naturvärden

Naturvärden representerades av död ved (liggande och stående (inklusive *P. contorta*)), småträäd och naturvärdesträd. Naturvärden från uteslutande inhemska trädslag gick att finna i 16 av 17 bestånd. Med *P. contorta* inräknad som ett naturvärde för död ved, fanns naturvärden i alla bestånd.

Samtliga bestånd hade inslag av liggande död ved. Liggande död ved dominerades av *P. contorta* med medelvärdet 11,7 m<sup>3</sup>/ha (Tabell 4). Medelvolymer för död ved av *P. sylvestris* var 2,0 m<sup>3</sup>/ha. *P. sylvestris* var det enda inhemska trädslaget som påträffades längs dödvedstransekterna. Stående död ved registrerades inte i alla inventeringsbestånd. Stående död ved hade medelstamantalet 66 stammar/ha. Antalet småträäd varierade i bestånden mellan 0 och 5695 stammar/ha. I genomsnitt hittades 1,0 naturvärdesträd/ha som motsvarade medelvolymer 0,2 m<sup>3</sup>sk/ha.

Tabell 4. Medelvärde och medianvärde för naturvärdena: död ved (liggande och stående), småträäd och naturvärdesträd.

Naturvärden		Medel	Median
<b>Liggande död ved (m<sup>3</sup>sk/ha)</b>			
	<b>Tot.</b>	13,7	12,9
	<i>P. sylvestris</i>	2	0,5
	<i>P. contorta</i>	11,7	11,6
<b>Småträäd (antal/ha)</b>		1 144	1 005
<b>Stående död ved (antal/ha)</b>		66	12
	<i>P. contorta</i>	39	29
	<b>Inhemska trädslag</b>	27	0
<b>Naturvärdesträd (antal/ha)</b>		1,0	0,1
<b>Naturvärdesträd (m<sup>3</sup>sk/ha)</b>		0,2	0,0

Naturvärdesträden som inmättes bestod av fyra arter, gråal (*Alnus incana*), sälg (*Salix caprea*), asp (*Populus tremula*) och rönn (*Sorbus aucuparia*). Volymmässigt var gråal det vanligaste naturvärdesträdet följt av sälg. Tillsammans utgjorde de 84 % av den totala volymen naturvärdesträd (Tabell 5). Asp och rönn inmättes endast i ett enda bestånd vardera. Gran och ”övriga trädslag” var de vanligaste arterna av småträäd. Inga småträäd av *P. contorta* påträffades under inventering och förekomster av *P. sylvestris* var låg jämfört med övriga inhemska trädslag (Tabell 6).

Tabell 5. Trädslagsfördelningen av naturvärdesträden: gråal, sälg, asp och rönn.

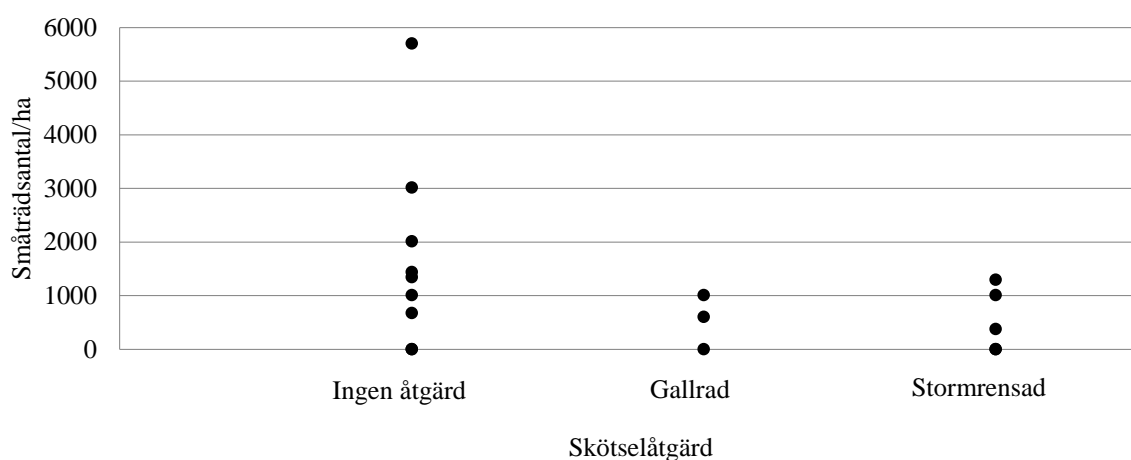
Naturvärdesträd				
	Gråal	Sälg	Asp	Rönn
<b>Andel (%)</b>	46,2 %	38,2 %	10,5 %	5,1 %



Tabell 6. Trädslagsfördelningen av småträden: tall, gran, björk och övriga trädslag.

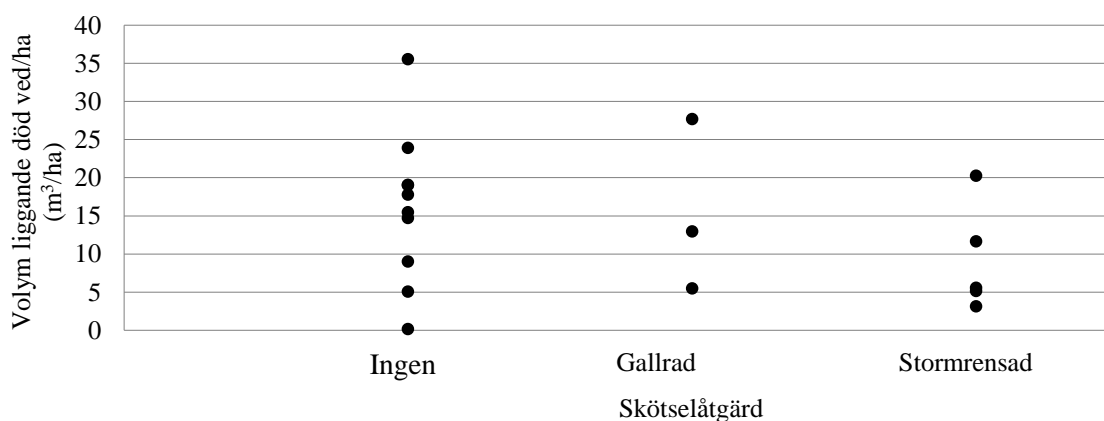
Småträd				
	<i>P. sylvestris</i>	Gran	Björk	Övriga trädslag
Andel (%)	1,8 %	48,2 %	20,0 %	33,6 %

Variationen av antal småträd var störst i bestånd där ingen åtgärd var utförd, följt av bestånd som var stormrensade. Bestånd som var gallrade hade den minsta variationen i antal småträd (Figur 5). Det var ingen statistiskt signifikant skillnad i småträdsantal mellan skogsskötselåtgärderna (ingen åtgärd, gallrad och stormrensad) ( $P=0,27$ ).

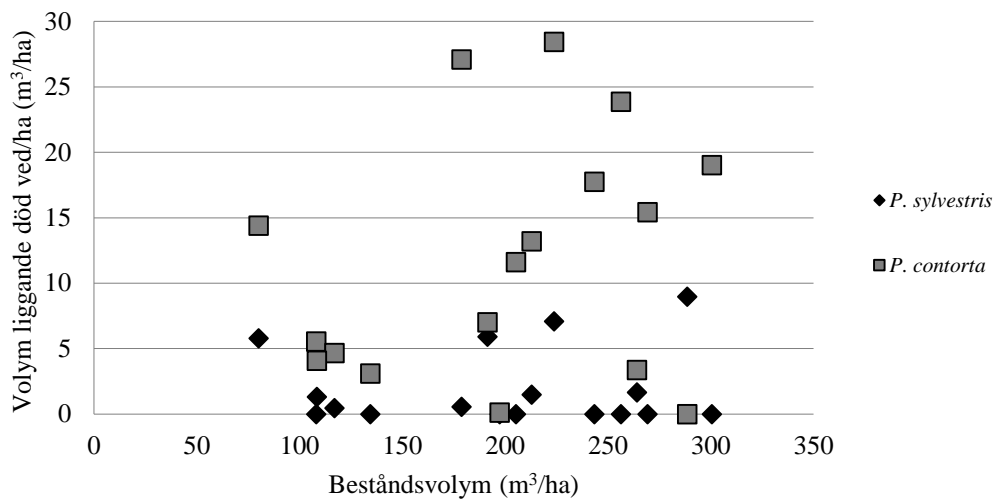


Figur 5. Småträdsantal/ha i inventeringsbestånden fördelade efter skogsskötselåtgärd: ”Ingen åtgärd”, ”Gallrad” och ”Stormrensad”.

Bestånd utan åtgärd hade den största volymmässiga spridningen av liggande död ved och stormrensade bestånd hade den minsta spridningen. Det var ingen statistiskt signifikant skillnad i volym liggande död ved/ha mellan de tre olika skötselåtgärderna ( $P=0,48$ ) (Figur 6). Volymen liggande död ved var lägre hos *P. sylvestris* och förekom i färre bestånd jämfört med död ved av *P. contorta* (Figur 7). Det fanns inget signifikant samband mellan beståndsvolym och volym liggande död ved för *P. contorta* ( $P=0,55$ ) eller *P. sylvestris* ( $P=0,96$ ) (Figur 7).



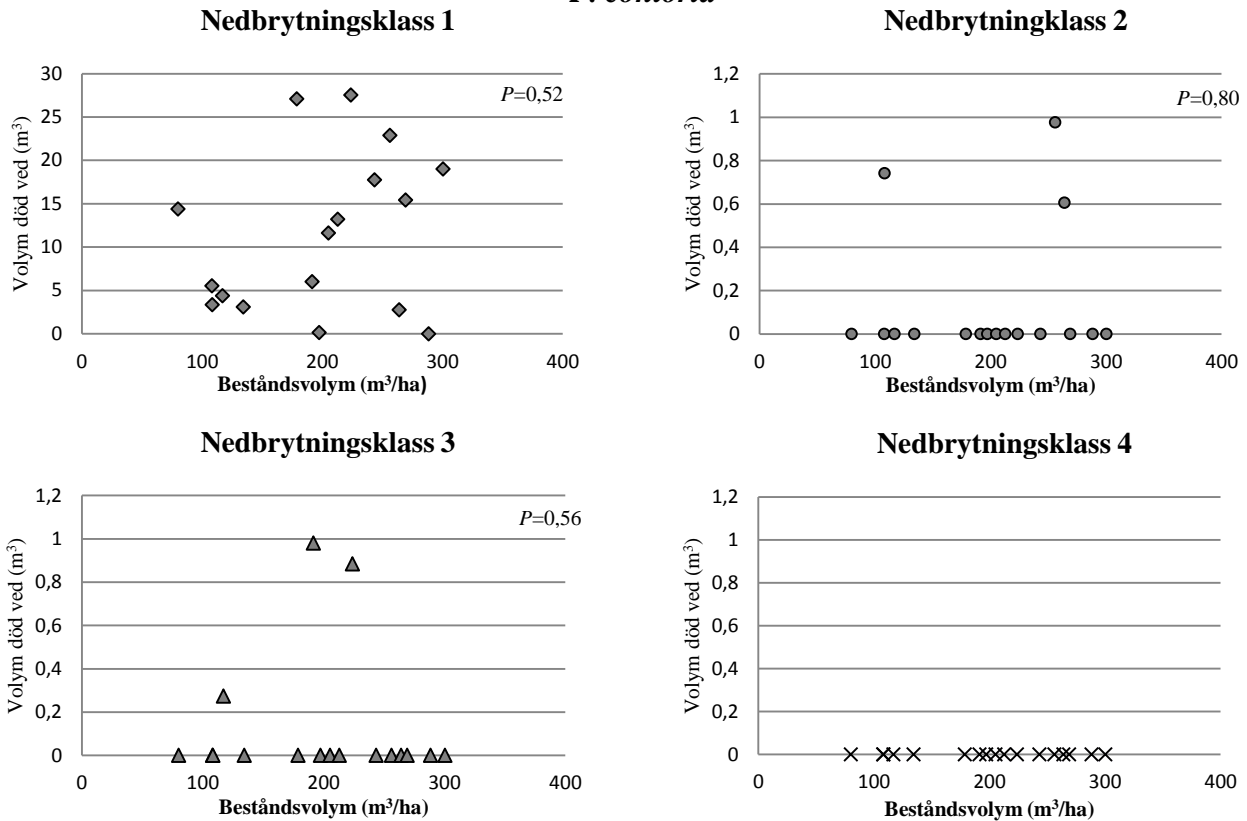
Figur 6. Volym liggande död ved/ ha i inventeringsbestånd fördelade efter skogsskötselåtgärderna: ”Ingen åtgärd”, ”Gallrad” och ”Stormrensad”.



Figur 7. Volym liggande död ved av *P. contorta* och *P. sylvestris* fördelade efter beståndsvolym/ha.

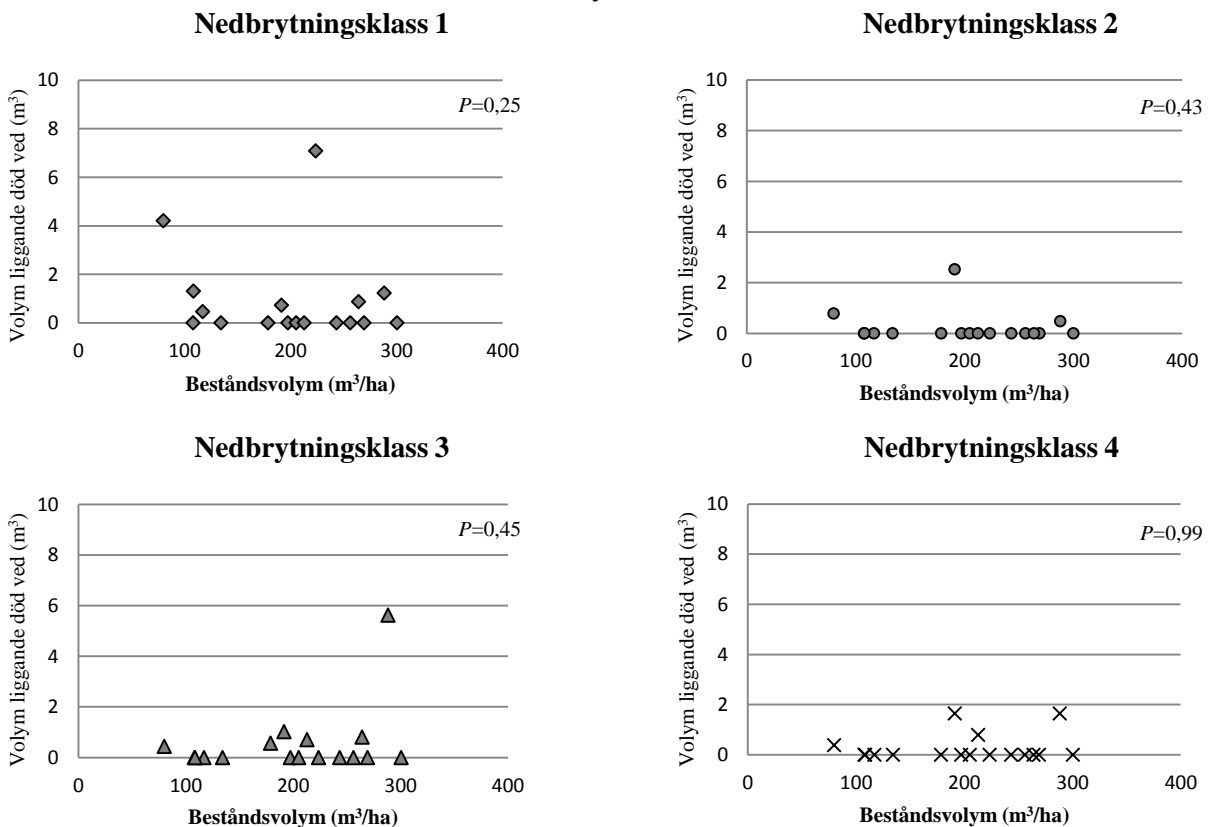
Största andelen liggande död ved av *P. contorta* klassificerades till nedbrytningsklass 1. Betydligt mindre volymer och färre bestånd hade död ved av *P. contorta* i klasserna 2 och 3 av (Figur 8, observera att skalan för volym liggande död ved är olika mellan figurerna). Ingen död ved av *P. contorta* i nedbrytningsklass 4 hittades under inventeringen. Liggande död ved av *P. sylvestris* noterades i alla nedbrytningsklasser men inte i alla inventeringsbestånd (Figur 9). *P. sylvestris* hade en jämn volymfördelning mellan nedbrytningsklasserna. Det var inget statistiskt signifikant samband mellan volym liggande död ved och beståndsvolym för *P. contorta* eller *P. sylvestris* för de olika nedbrytningsklasserna ( $P > 0,05$ ).

*P. contorta*



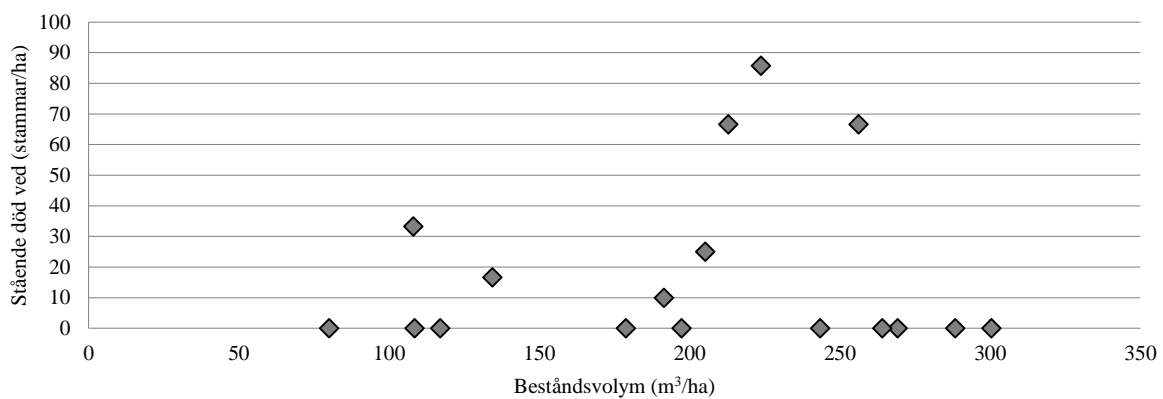
Figur 8. Volym liggande död ved per ha för *P. contorta* indelat i nedbrytningsklasserna 1-4 fördelat på beståndsvolym/ha.

*P. sylvestris*

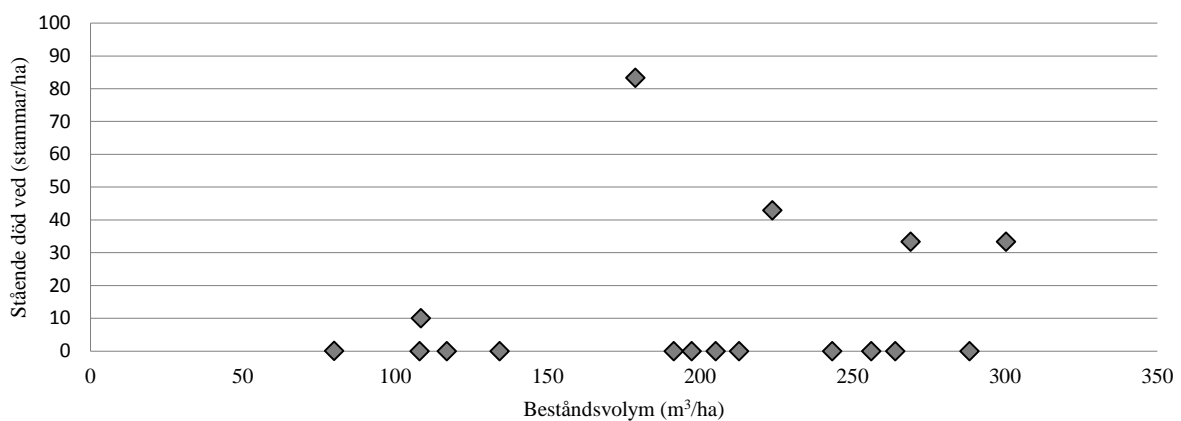


Figur 9. Volym liggande död ved per ha för *P. sylvestris* indelat i nedbrytningsklasserna 1-4 fördelat på beståndsvolym/ha.

Stående död ved fanns i 88 % av inventeringsbestånden när död ved av *P. contorta* inkluderades. *P. contorta* var i mängd det dominerande trädslaget för stående död ved, men det fanns även en betydande förekomst av inhemska trädslag (tall, gran, björk och övriga trädslag) (Figur 10 & 11). Stående död ved av inhemska trädslag fanns i 41 % av inventeringsbestånden. Medelvärdet av antalet stammar av *P. contorta* och inhemska trädslag var 39 st./ha respektive 27 st./ha. Det var inget signifikant samband mellan antalet stammar stående död ved och beståndsvolym för *P. contorta* ( $P=0,65$ ) eller inhemska trädslag ( $P=0,96$ ).



Figur 10. Stamantal av stående död ved av *P. contorta* fördelat efter beståndsvolym/ha.



Figur 11. Stamantal av stående e död ved av inhemska trädslag fördelat efter beståndsvolym/ha.

### 3.2.5 Skogsbiologernas naturvärdesbedömning

Endast ett fåtal punkter uppfylldes för varje bestånd i inventeringsmallen för Skogsbiologernas naturvärdesbedömning (Bilaga 2). Ett fåtal uppfyllda punkter i inventeringsmallen är inte tillräckligt för att påvisa naturvärden och skyddsvärda områden i

bestånden. De punkter som mest frekvent uppfylldes var: ”flertal vinfällan med rotvältor” och ”flera lågor >20 cm”.

### 3.3 Andra skogsbolags och skogsägarföreningars naturvård i *P. contorta*

Representanter för andra skogsbolag och skogsägarföreningar angav följande uppgifter:

#### 3.2.1 Norra skogsägarna

”Inom Norra Skogsägarna finns ingen särskild policy eller riktlinjer för naturhänsyn i contortaskog. Anledningen är att Norra Skogsägarna sällan/aldrig stöter på avverkning/avveckling av äldre contortaskogar på Norra-medlemmars skogsfastigheter. Normal hänsyn (enligt fastställda målbilder) ska tas vid beståndsanläggning, röjning och gallring/slutavverkning av contortaskogar. Detta innefattar hänsyn mot vatten, kant-/skydds-zoner, hänsynskrävande biotoper samt att andelen löv uppfyller de krav som ställs enligt PEFC.” (N. Broman, muntligen)

#### 3.2.2 SCA

”Frågan är högst aktuell för SCA eftersom SCA börjat slutavverka *Pinus contorta* som är stormskadad. SCA har beslutat att inte lämna contorta som naturhänsyn vid avverkning. Undantag från detta kan vara om det är kantzoner mot vattendrag och det är framför allt skydd och skugga som man eftersträvar. Det SCA ser i många *Pinus contorta*-bestånd är däremot att det finns blöta områden där contortan dött och det där finns ett lövuppslag idag. I denna typ av mer eller mindre trädslagsrena *Pinus contorta*-bestånd men med körtlar av löv är det naturligt att lämna dessa körtlar som hänsynsytor. Finns inget annat än *Pinus contorta* så blir det däremot kala hyggen. Förutom att lämna hänsynsytor med avvikande trädslag så lämnar SCA naturligtvis inhemska trädslag som finns insprängda i *Pinus contorta*-bestånden. Ofta finns enstaka björkar även i de nästa trädslagsrena *Pinus contorta*-bestånden.” (P. Simonsson, muntligen)

”Vår erfarenhet är att det oftast finns ett väsentligt inslag av inhemska trädarter i contortabestånden, både som mindre ytor, exempelvis på fuktig mark, och som enstaka träd och trädgrupper. Hänsynen kommer att bygga på detta inslag av inhemska arter. Stora kala ytor kommer att vara undantagsfall och knappast ha någon betydelse på biologisk mångfald i ett landskapsperspektiv.” (M. Andersson, muntligen)

#### 3.3.3 Skogsägarna Norrskog

”Norrskog har ingen klart uttalad strategi vad gäller contorta. Norrskog ser contorta som ett alternativ på vissa marker och främst då målet är att uppnå en hög volymproduktion. Ser man på Norrskogs egna markinnehav samt den medlemsägda arealen så understiger contortan 1 %. De största delarna av Norrskogs egna markinnehav med förekomst av contorta har blivit extra hårt drabbade vid de senaste stormarna, och det har varit nödvändigt att mer eller mindre avveckla dessa arealer. Norrskog har i vissa fall sparat enstaka trädgrupper på dessa arealer och ser ingen/eller mycket liten risk för fröspridning från dessa då det handlar om ett fåtal träd och små arealer.” (J. Bylander, muntligen)

#### 3.3.4 Sveaskog

”Sveaskog betraktar contortan som ett ekologiskt ersättningsträd till tallen. Samma generella naturhänsyn gäller i contortabestånd som i vanliga bestånd, även om hänsynsnivån ofta blir lägre. När det gäller naturvårdsskogar exempelvis inom ekoparker så avvecklar Sveaskog contortan till förmån för löv om det finns.” (L. Burström & S. Bleckert, muntligen)

## 4. DISKUSSION

Resultatsammanställningen visar att det finns förutsättningar för att lämna naturhänsyn i contortabestånd, framförallt om mer aktiva åtgärder görs för att främja utvecklingen av naturvärden. Naturvärden av inhemska trädslag fanns i 16 av 17 inventeringsbestånd. När död ved av *P. contorta* inkluderades fanns naturvärden i alla bestånd. Mängden naturvärden i inventeringsbestånden var däremot liten. En liten mängd naturvärden kan bli begränsande för vilken naturhänsyn som är möjlig att lämna i contortabestånd. På lång sikt skulle en ökning av naturvärden vara möjlig genom att minska homogeniteten i contortabestånd med aktiva skötselåtgärder. Enligt t.ex. Andersson m.fl.(1999) beror häckningsresultatet för fåglar troligen lika mycket på faktorer som storlek på beståndet eller inblandning av lövträd, som på arten av tall. Detta talar för möjligheterna att skapa contortabestånd med begränsad inverkan på arters möjlighet att etablera sig. Praktiska åtgärder för att gynna biologisk mångfald i contortabestånd går framförallt att genomföra vid anläggning, röjning och gallring, genom att t.ex. begränsa beståndsstorleken och genom att blanda *P. contorta* och inhemska trädslag i bestånden. Naturhänsyn vid avveckling kan vara svårare eftersom det då endast går att utnyttja befintliga värden i bestånden och lämna naturhänsyn utifrån dessa. Mot bakgrund av mina resultat tror jag att kompenserande åtgärder på landskapsnivå är betydelsefulla för att skapa de bästa förutsättningarna för biologisk mångfald. En kombination av kompenserande hänsyn på landskapsnivå och naturhänsyn på beståndsnivå kräver ytterligare analyser och var inte fokus för denna studie.

Jag valde att undersöka andra skogsbolag och skogsägarföreningars naturhänsyn i contortabestånd vid avveckling. Bolagen och föreningarna har valt att behandla frågan om naturhänsyn på olika sätt, men arbetar utifrån samma mål, att ta generell naturhänsyn. Skogsägarföreningarna (Norrskog och Norra Skogsägarna) har inga speciella riktlinjer för *P. contorta* eftersom deras medlemmar endast har ett litet innehav av arten. Sveaskog ser *P. contorta* som ett ekologiskt ersättningsträd till *P. sylvestris* och tar samma naturhänsyn för båda tallarterna. Sveaskog förväntar sig att hänsynsnivån kan bli lägre i contortabestånd jämfört med bestånd dominerade av *P. sylvestris*.

### Analys av inventeringsresultat

#### Avvikande ytor

Avvikande ytor mättes för att få en indikation på hur trädslagsfördelningen var i inventeringsbestånden. Resultatet visade att det fanns ytor som dominerades av inhemska trädslag, och ytor med större mängder småträd. Eftersom bestånd dominerade av *P. contorta* ofta är täta och högt beskuggade kan avvikande ytor utgöra en viktig resurs för biologisk mångfald. En grupp med inhemska trädslag kan påverka beståndsegenskaperna genom att t.ex. skapa ett avvikande fältskikt och större ljusinsläpp i contortabestånden.

Vid bäckkanter fanns det mindre stråk där endast *P. contorta* växte. När endast *P. contorta* finns vid en bäckkant måste en avvägning göras för hur naturhänsyn ska lämnas. Det kan vara nödvändigt att lämna ett fåtal contortastammar även om nyetablering ska göras med ett inhemskt trädslag och trots rädsla för eventuell naturlig föryngring och spridning. Ett alternativ för att minska risken för spridning av *P. contorta* kan vara att ringbarka träden och skapa stående död ved längst vattendraget. Ett annat alternativ kan vara att skapa skyddszoner av inhemska trädslag runt contortan. En skyddszon av gran kan påverka den naturliga spridningen av *P. contorta* negativt eftersom den har svårt att etablera sig i grandominerade områden (Despain 2001). Norrskog har valt att lämna överståndare i de fall där inga

inhemska trädslag har varit möjliga att tillgå och ser risken med detta som liten (J. Bylander, muntligen).

### **Liggande död ved**

Liggande död ved fanns bara av två arter i inventeringsbestånden: *P. contorta* och *P. sylvestris*. Volymen liggande död ved dominerades markant av *P. contorta*. Förekomsten av *P. sylvestris* var jämt fördelad över nedbrytningsklasserna vilket kan bero på att delar av den döda veden härstammade från bestånd som föregick nuvarande bestånd. *P. sylvestris* var det enda inhemska trädslaget som påträffades längst transekterna, vilket är förvånande med tanke på att gran var det näst vanligaste trädslaget i inventeringsbestånden. En förklaring till detta kan vara att granen är mer skuggtålig och har lägre mortalitet jämfört med andra inhemska trädslag (Albrektson m.fl. 2012). Alternativt kan bestånden som föregick contortabestånden varit dominerade av *P. sylvestris*, i vilken den döda veden kan ha sitt ursprung ifrån. Eftersom andelen död ved av inhemska arter är låg kan det vara en idé att lämna/skapa död ved av inhemska trädslag vid olika skogsskötselåtgärder. Om man planerar att nyanlägga *P. contorta* i ett område så kan extra mycket död ved lämnas kvar vid avvecklingen.

### **Stående död ved**

Resultatet visade att likartade mängder stående död ved förekom av *P. contorta* och inhemska trädslag. Till skillnad från liggande död ved så fanns stående död ved av ett flertal inhemska arter (tall, gran, björk och övriga trädslag). Inhemska arter av stående död ved hade en lägre brösthöjdsdiameter jämfört med stående död ved av *P. contorta*. Skillnaden kan bero på att inhemska trädslag troligen dött av att de har varit undertryckta och att stående död ved av *P. contorta* framförallt har uppkommit som en följd av stormskador och snöbrott.

### **Naturvärdesträd**

Naturvärdesträden dominerades av gråal och sälg.

I vissa bestånd förekom gråal rikligt, men hade för låg brösthöjdsdiameter för att klassas som naturvärdesträd. I småträdsskiktet var de dominerande trädslagen björk och gråal.

Klena gråalar och sälgar har potential att bli naturvärdesträd, och kan med fördel gynnas vid gallring. Ett sätt att öka andelen inhemska trädslag i contortabestånd kan vara att friställa inhemska trädslag vid tidig gallring.

### **Inventering och klassificering av naturvärden**

I bestånd dominerade med *P. sylvestris* kan det finnas strukturer som inte klassas som viktiga för biologisk mångfald men som samtidigt kan ha stor betydelse för biologisk mångfald i contortabestånd. Eftersom det saknas studier som berör den långsiktiga utvecklingen av biologisk mångfald i contortabestånd kan det finnas strukturer som traditionellt inte klassas som naturvärden men som ändå har en stor betydelse. Enligt t.ex. Skogstyrelsens definition för naturvärdesträd räknas vissa trädarter som naturvärdesträd endast när de överstiger en bestämd brösthöjdsdiameter (Skogstyrelsen 2014b). Brösthöjdsdiameter är troligen mindre betydelsefull i contortabestånd, där endast själva förekomsten av t.ex. rönn, sälg och al, kan vara viktig.

Svårigheten med värderingen av naturvärden blev tydlig vid användningen av ”Skogsbiologernas naturvärdesmetod”. Endast ett fåtal punkter uppfylldes i Skogsbiologernas inventeringsmall, vilket inte är tillräckligt för att påvisa höga naturvärden och skyddsvärda områden. Vid användandet av en sådan metod kan värden som kan vara viktiga för biologisk mångfald i contortabestånd förbises.



Detaljerade instruktioner vid skötselåtgärder kan enligt mig vara betydelsefulla för att inte förlora viktiga tillgångar för naturhänsyn i contortabestånd. Resultatet pekar på att en naturvärden är störst i bestånd där inga åtgärder utförts, vilket kan tyda på att naturvärden försvinner vid t.ex. gallring och stormrensning. Jag tror därför att det är viktigt att redan i planeringsfasen och i åtgärdsdirektiven kartlägga och förtydliga betydelsen av förekomsten av vissa strukturer.

Skogsbiologernas naturvärdesbedömning är ett exempel på en inventeringsmetod som inte är anpassad för contortabestånd, åtminstone inte bestånd som ingick i denna studie. Ett exempel på svårigheter med att göra rättvisande inmätningar kunde jag se när jag tolkade resultaten av de olika inventeringsmomenten separat. Vid användningen av objektiva utlagda provytor blev mängden inhemska trädslag ibland underskattad (underskattningar som jag kunde justera med data från andra inventeringsmoment (inmätning av avvikande ytor och totalklavning av naturvärdesträd)). Underskattningarna berodde på att vissa trädslag, speciellt löv, var glest förekommande och ofta svagt klustrade vilket bidrog till att provytorna inte alltid fångade in en rättvisande mängd. Det är viktigt att belysa att det kan finnas en liknande problematik vid användande av mera traditionella inventeringsmetoder som t.ex. endast innehåller objektiva utlagda provytor.

Jag tror att det kan vara viktigt att ta fram en inventeringsmetod/naturvärdesinventering som är anpassad för *P. contorta*, eller justera en befintlig metod. Eftersom mängden naturvärden var liten i studiebestånden så borde inventeringen också inriktas mot att finna strukturer som i ett senare skede kan bli naturvärden. Jag tror att de flesta inventeringsmetoder är tillämpbara, men att det krävs justeringar i vad som mäts och hur strukturer värdesätts.

### **Skötsel förslag**

Idag finns inga speciella rekommendationer för hur naturhänsyn ska lämnas i contoradominerade bestånd utöver kravet om generell hänsyn enligt SVL. Restriktioner för skötsel av *P. contorta* i SVL och från certifieringsorganisationer berör endast anläggning och nyanläggning av *P. contorta*. Det kan finnas undantag i kraven om naturhänsyn för att motverka oönskade effekter av *P. contorta* t.ex. risken för oönskad fröspridning när man lämnar överståndare av vid avveckling.

Naturvärden som försvinner vid nyanläggning av *P. contorta* kan kompenseras med förstärkt hänsyn på landskapsnivå eller utökade avsättningar. Det är viktigt att identifiera vilken naturvård och vilka naturvärden som försvinner vid nyanläggning och brukande av *P. contorta* för att kunna göra rättvisa ersättningar på annan mark. Tydliga incitament och rekommendationer från t.ex. SVL och certifieringsorganisationer kan vara sätt att förenkla denna process. Det är däremot osäkert om det är bättre att lämna mindre hänsyn i contortabestånd med få naturvärden och istället lämna mer hänsyn i bestånd dominerade av inhemska trädslag, som innehåller större mängder naturvärden med större betydelse för biologisk mångfald.

- **Avveckling**

Död ved av inhemska trädslag är ett naturvärde som förekom sparsamt i inventeringsbestånden. Vid avveckling bör man lämna överståndare, och skapa död ved av inhemska trädslag. Det kan vara viktigt att aktivt skapa död ved av gran och lövträd eftersom förekomsten av dessa arter var låg i inventeringsbestånden.

Genom att förlänga omloppstiden i contortabestånd finns bättre förutsättningar för naturvärden att skapas. Om en förlängd omloppstid är fördelaktig för biologisk

mångfald kan bero på om beståndet ska återanläggas med *P. contorta* efter avveckling eller inte. Det kan vara mer gynnsamt att så tidigt som möjligt anlägga ett bestånd med ett inhemskt trädslag som man vet är betydelsefullt för biologisk mångfald jämfört med att förlänga omloppstiden i contortabestånd som eventuellt inte ger samma effekt.

- **Föryngring**

Vid föryngring är det viktigt att skapa områden med inhemska trädslag i contortabestånden. Eftersom contortan är konkurrenskraftig i ungdomsfasen kan det vara bra att anlägga större koncentrerade ytor med inhemska trädslag vid plantering/sådd istället för att sprida ut förekomsten. Det går också att utnyttja naturligt föryngrade inhemska trädslag som har ett försprång i tillväxt och som bättre kan konkurrera med contortan. Gran var det näst vanligaste trädslaget i inventeringsbestånden. Granen är ett sekundärt trädslag som kan överleva under lång tid även om den står undertryckt (Albrektson m.fl. 2012). Gran kan vara ett lämpligt trädslag att använda vid anläggning och gynna vid röjning och gallring eftersom den har möjligheten att stå undertryckt och bevisligen överlever bra i contortabestånd.

- **Röjning**

Vid röjning borde inhemska trädslag främjas, kanske framförallt gran och löv. Gran är konkurrenskraftig genom hela omloppsperioden och kan gynnas vid gallring. Gran kan också sparas vid beståndskanter eftersom granen i ett äldre stadium kan verka som en skyddszon mot självföryngring och spridning av *P. contorta*.

- **Gallring**

Gallring kan erbjuda möjligheten att skapa luckor i och en mer heterogen miljö i bestånden. Resultatet visade att det fanns naturligt föryngrade inhemska trädslag i bestånden och genom att skapa luckor kan man underlätta möjligheterna till en sådan inväxt. Undertryckta lövträd och granar fanns i flera inventeringsbestånd och de kan med fördel gallras fram. Inhemsk trädslag borde gallras bort sparsamt i contortabestånd men om andelen inhemska trädslag är hög kan en del av dessa träd utnyttjas för att skapa död ved.

## **Framtida studier och rekommendationer**

Omloppstiden kommer troligen vara viktig för utvecklingen av vissa naturvärden t.ex. död ved (tillsammans med de aktiva åtgärder som görs för att gynna naturvärden). Inventerande bestånd i denna studie hade medelåldern 45 år och det gick inte att dra paralleller mellan ålder och mängden naturvärden i studien eftersom åldersvariationen var liten. Det är svårt att bedöma om inblandningen av t.ex. inhemska trädslag skulle öka med en ökad beståndsålder eller om förändringen av beståndssammansättningen skulle vara liten över en längre tidsperiod. Det kan också tänkas att det långsiktigt kan utvecklas en avvikande typ av ekosystem i contortabestånd med en annan sammansättning av skalbaggar, svampar och växter jämfört med bestånd dominerade av inhemska trädslag. Den naturliga utvecklingen i contortabestånd är viktigt att förstå för att kunna sköta skogen på bästa sätt och bör undersökas närmare.

När min inventeringsmetod skapades var det viktigt att metoden var tidsmässigt effektiv och mätte in naturvärden som är viktiga för skogslevande arter. Min metod baserades delvis på vad som klassificeras som hänsyn enligt 7 § skogsvårdslagen (Skogsstyrelsen 2014c).

Metodens fokus var på större strukturer och innefattade ingen inventering av djur-, svamp- eller växtarter (förutom träd). Det finns ett behov att ytterligare undersöka arters användning av *P. contorta* på både träd-, bestånds- och landskapsnivå för att få en bättre inblick i contortans effekt på biologisk mångfald. Genom att undersöka arters anpassning till *P. contorta* kan man få en bättre kunskap om vilka naturvärden som är viktiga att gynna och bevara vid naturhänsyn och skötselåtgärder. Utvecklingen i contortabestånd efter gallring och stormrensning borde också utvärderas för att förstå hur arter och strukturer påverkas av dessa åtgärder.

Även om resultatet visade förekomster av liggande död ved i bestånden var det vanligast med liggande död ved av *P. contorta* i nedbrytningsklass ett, vilket kan härledas till stormfällningar. Bristen på *P. contorta* i nedbrytningsklasserna 2-4 går att förklara med beståndens begränsade ålder. De har inte funnits tid för liggande död ved att utvecklas till högre nedbrytningsklasser och det är därför svårt att bedöma värdet av död ved av *P. contorta* för andra arter av organismer. Det finns ett behov av mer forskning om hur arter kan utnyttja död ved av *P. contorta* av olika nedbrytningsstadier.

## Slutsatser

- Vid avveckling av *P. contorta* finns det förutsättningar för att lämna naturhänsyn. Liggande död ved och inslag av inhemska trädslag fanns i alla inventeringsbestånd. Stående död ved, naturvärdesträd och avvikande ytor med dominans av inhemska trädslag/småträd fanns i de flesta inventeringsbestånden.
- Störst mängd naturvärden finns i bestånd som inte har gallrats eller stormrensats, vilket kan tyda på att naturvärden kan försvinna vid olika skötselåtgärder. Mer fokus bör läggas på att bevara naturvärden och förekomster som kan bli naturvärden, vid skötselåtgärder.
- I studiens inventeringsbestånd gick det inte att mäta naturvärden med ”skogsbilologernas naturvärdesbedömning”, som är anpassad för inhemska trädslag och äldre skogar. Skötselplaneringen inför skogsskötselåtgärder är förslagsvis det tillfälle som naturvärden kan mätas/påträffas och aktiva åtgärder för att bevara/värna om naturvärden kan planeras. Alternativt kan en ny inventerings-/bedömningsmetod skapas som är bättre anpassad för *P. contorta*.
- Förekomsten av inhemska trädslag kan vara viktig för biologisk mångfald i contortabestånd. Betydelsen av att bevara inhemska trädslag i contortabestånd borde därför framhållas vid olika skogsskötselåtgärder.
- Det finns potential att skapa naturvärden med olika skötselåtgärder i contortabestånd, framförallt vid gallring då inväxt av inhemska arter gick att påvisa i luckor i inventeringsbestånden. Vid gallring kan man också gynna inhemska trädslag som finns i beståndet.
- Idag finns samma krav på generell naturhänsyn i contortabestånd och inhemskt dominerade bestånd enligt SVL och FSC. Det kan vid nästkommande revidering av FSC och SVL bli ändringar i kraven för naturhänsyn i *P. contorta*, som förändrar villkoren för naturhänsyn i contortabestånd.

## 5. REFERENSLISTA

- Albrektson, A, Elfving, B, Lundqvist, L & Valinger, E. 2012. Skogsskötsel grunder och samband. *Skogsskötselserien nr 1*, Skogsstyrelsen. Tillgänglig: <http://www.skogsstyrelsen.se/Global/PUBLIKATIONER/Skogsskotselserien/Flippbok/01-Skogsskotselns%20grunder%20och%20samband20121211/index.html> [2015-04-29]
- Alm, A. 2012. *Comparison of bird communities in stands of introduced lodgepole pine and native Scots pine in Sweden*. Dept. of Wildlife, Fish, and Environmental Studies, Swedish University of Agricultural Sciences. Umeå vol. 2012:10.
- Andersson, B., Engelmark, O., Rosvall, O & Sjöberg, K. 1999. Miljökonsekvensbeskrivning (MKB) av skogsbruk med contortatall i Sverige. Oskarshamn: *SkogForsk*. (Redogörelse / *SkogForsk*, 1999:1).
- Andersson, J. 2009. *Past and future effects of forest management in the Swedish boreal forest, bio fuel harvesting and goals for sustainable management*. Introductory Research Essay. Department of Wildlife, Fish, and Environmental Studies. Swedish University of Agricultural Sciences. Umeå. No 7.
- Anonym. 2014. *PM Examensarbete (30Hp) Miljöhänsyn i contorta*. Holmen skog AB
- Barbiche Nemer, J. 2013. *Självspredning av contortatall (Pinus contorta) på imedimentmark i Sverige*. Inst för skogens ekologi och skötsel, Sveriges Lantbruksuniversitet. Umeå vol 2013:12.
- Bernes, C. (red.) 1994. Biologisk mångfald i Sverige. En landstudie. *Naturvårdsverket*, Solna. 280 s.
- de Jong, J. u.å. *Biologisk mångfald och torv – hur undviker vi konflikter och konkurrens?* Tillgänglig: [www.ksla.se/wp.../Johnny-de-Jong-Biologisk-mangfald-och-torv.pdf](http://www.ksla.se/wp.../Johnny-de-Jong-Biologisk-mangfald-och-torv.pdf) [2015-04-13]
- de Jong, J. CBM & Valencia, L. 2015. Naturens värde – inte helt självklart. *Biodiverse*. Nr 1.2015 Tillgänglig: <http://www.biodiverse.se/articles/naturens-varde-%E2%80%93-inte-helt-sjalvklart> [2015-04-13]
- de Jong, J., Larsson-Stern, M. & Liedholm, H. 1999. *Grönare skog*. Skogsstyrelsens förlag, Jönköping
- de Vries, P.G. 1986. *Sampling theory for forest inventory*. A teach-yourself course. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.
- 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*, 141, 59-68.
- Drakenberg, B & Lindhe, A. 2001. *Naturvärdesbedömning av skogsmark*. Skogsbiologerna AB.
- Engelmark, O. 2011. Contortatall i Sverige - Ett storskaligt ekologiskt experiment. Sveriges lantbruks universitet. Umeå: *Fakta Skog*. Nr 9. 2011. Tillgänglig:

[http://www.slu.se/PageFiles/33707/2011/FaktaSkog\\_09\\_2011.pdf](http://www.slu.se/PageFiles/33707/2011/FaktaSkog_09_2011.pdf) [2014-11-09]

Ericsson, S., Östlund, L. & Axelsson, A.-L. 2000. A forest of grazing and logging: Deforestation and reforestation history of a boreal landscape in central Sweden. *New Forests* 19: 228-229.

Fahlvik, N., Johansson, U., Nilsson, U. 2009. *Skogsskötsel för ökad tillväxt. Faktaunderlag till MINT-utredningen*. SLU, Rapport. ISBN 978-91-86197-43-8.

FSC. 2014. *Vad är FSC?*. Forest Stewardship Council. Tillgänglig: <http://se.fsc.org/frga-1.309.htm> [2014-11-19]

Gustafsson, L., Dahlberg, A., Green, M., Henningsson, S., Hägerhäll, C., Larsson, A., Lindelöw, Å., Lindhagen, A., Lundh, G., Ode, Å., Strengbom, J., Ranius, T., Sandström, J., Svensson, R. & Widenfalk, O. 2009. *Konsekvenser för kulturarv, friluftsliv, landskapsbild och biologisk mångfald. Faktaunderlag till MINT-utredningen*. SLU, Rapport. ISBN 978-91-86197-45-2.

Holmen. 2011. *Riktlinjer för uthålligt skogsbruk*. Holmen Skog AB. Tillgänglig: <http://www.holmen.com/Global/Holmen%20documents/Publications/Handledningar/Riktlinjer%20f%C3%B6r%20uth%C3%A5lligt%20skogsbruk%202011.pdf> [2014-11-09]

Holmen. 2014a. *Holmens skogar i siffror*. Holmen Skog AB. Tillgänglig: <http://www.holmen.com/sv/Skog/Om-Holmens-skogar/Skogsfakta/> [2014-11-18]

Holmen. 2014b. *Certifieringar*. Holmen Skog AB. Tillgänglig: <http://www.holmen.com/sv/Skog/Om-Holmens-skogar/Miljo/Certifiseringar/> [2014-11-07]

Holmen. 2014c. *Kompensationsåtgärder för Contortatall*. Holmen Skog AB. Tillgänglig: <http://www.holmen.com/sv/Skog/Om-Holmens-skogar/Miljo/Kompensationsatgarder-Contorta/> [2015-04-22]

Huston, M.A. 1994. *Biological diversity*. University Press, Cambridge. 681 s.

Johnsson, H. 1957. *Några data från försökskulturer med nordamerikansk tall*. *Tidskrift* 55:4, 345-358.

Jägbrant, R. 2014. *Hur mycket frö sprids från Pinus contorta? – Kottproduktion, serotinitet och frökvalitet i relation till beståndsålder i södra Norrland*. Institutionen för skogens ekologi och skötsel. Sveriges Lantbruksuniversitet. Umeå vol 2014:12

Kardell, L & Eriksson, L. 1989. *Vegetationsutveckling och bärproduktion i tall-och contortabestånd 1981-1987*. Uppsala: Avdelningen för landskapsvård, SLU. (Rapport/Sveriges lantbruksuniversitet, 1989:42. Svenska Skogsvårdsföreningens

Karlman, M. 1981. *The Introduction of Exotic Tree Species with Special Reference to Pinus Contorta in Northern Sweden*. Umeå: Department of Ecological Botany, SLU. (Review/The Swedish university of agricultural sciences, 1981:158).

KSLA, Skogsskötselkommittén. 2012. *Dags att utvärdera den svenska modellen för brukande av skog*. KSLAT Nr 8. 2012. Tillgänglig:

<http://www.ksla.se/publikationer/kslat/kslat-nr-8-2012/> [2014-04-25]

Kunskap Direkt. 2015. Contortatall - Pinus contorta. Tillgänglig:  
<http://www.kunskapdirekt.se/sv/KunskapDirekt/Foryngra/Tradslag-och-genetik/Tradslag/Contortatall/> [2015-04-04]

Miljö- och jordbruksutskottet. 2008. Miljö- och jordbruksutskottets betänkande. 2007/08: MJU18, *En skogspolitik i takt med tiden*. Sveriges Riksdag, Stockholm.

Nilsson C., Engelman O., Cory J., Forsslund A., Carlborg E. 2008. *Differences in litter cover and understory flora between stands of introduced lodgepole pine and native scots pine in Sweden*. Forest ecology and management, 255, 1900-1905.

Norgren, O & Elfving, B. 1995. Tall eller contorta. *Fakta skog*. Nr 15.1995. Tillgänglig:  
[www.slu.se/PageFiles/33707/1995/4S95-15.pdf](http://www.slu.se/PageFiles/33707/1995/4S95-15.pdf) [2015-02-23]

PEFC. 2013. *Bakgrund*. Programme for the Endorsement of Forest Certification Schemes. Tillgänglig:  
<http://pefc.se/bakgrund/> [2015-01-30]

PEFC. 2015. *Certifikat samt logolicenser ( CoC )*. Programme for the Endorsement of Forest Certification Schemes. Tillgänglig:  
<http://register.pefc.se/index.asp?pageid=16819> [2015-02-25]

Remröd, J. 1969. *Contortatallen i svenska försök*. Föreningen skogsträdsförädling och Institutet för skogsförbättring. Årsbok 1969, 121-143.

Roberge, J.M. & Stenbacka, F. 2014. *Assemblages of epigeic beetles and understory vegetation differ between stands of an introduced pine and its native congener in boreal forest*. Forest Ecology and Management, SLU. 04/2014; 318:239–249.

SIS. 2015. *Naturvärdesinventering*. Swedish Standards Institute. Tillgänglig:  
[http://www.sis.se/Templates/SIS/Pages/ProductTechnicalCommitteeView.aspx?id=37&epslanguage=sv&pid=TC-216328&icslv11=SIS\\_COMMON\\_93&icslv12=SIS\\_COMMON\\_93.010](http://www.sis.se/Templates/SIS/Pages/ProductTechnicalCommitteeView.aspx?id=37&epslanguage=sv&pid=TC-216328&icslv11=SIS_COMMON_93&icslv12=SIS_COMMON_93.010) [2015-04-22]

Skogsstyrelsens. 1992. *Contortatallen i Sverige- en lägesrapport*. Skogsstyrelsen, Jönköping, 226 s.

Skogsstyrelsen. 1995. *Aktionsplan för biologisk mångfald och uthålligt skogsbruk*. Skogsstyrelsen. Jönköping, 76s

Skogsstyrelsen. 2009. *Regler om användning av främmande trädslag*. Skogsstyrelsen. Meddelande 7. Jönköping, 151s. Tillgänglig:  
<http://shop.skogsstyrelsen.se/shop/9098/art89/4645989-7880a1-1572-1.pdf>

Skogsstyrelsen. 2011. *Skogsstyrelsens föreskrifter och allmänna råd till Skogsvårdslagen*. Skogsstyrelsen. Jönköping, 45s.

Skogsstyrelsen. 2012. *Stormen Dagmar fällde 4-5 miljoner skogskubikmeter*. Pressmeddelande 5 januari 2012. Tillgänglig:

<http://www.skogsstyrelsen.se/Myndigheten/Press-och-information/Pressmeddelanden/Stormen-Dagmar-fallde-4-5-miljoner-skogskubikmeter/> [2014-11-19]

Skogsstyrelsen. 2014a. *Vår uppgift*. Skogsstyrelsen. Tillgänglig: <http://www.skogsstyrelsen.se/Myndigheten/Om-oss/Vart-uppdrag/> [2014-04-25]

Skogsstyrelsen. 2014b. *Träd och buskar med naturvärden*. Skogsstyrelsen. Tillgänglig: <http://www.skogsstyrelsen.se/Aga-och-bruka/Skogsbruk/Skota-skog-/God-miljohansyn/Trad-och-buskar-med-naturvarden/> [2014-09-19]

Skogsstyrelsen. 2014c. *Skogsvårdslagsstiftningen*. Skogsstyrelsen, Jönköping. Tillgänglig: <http://www.skogsstyrelsen.se/Global/PUBLIKATIONER/svl/SVL%20sept.pdf> [2015-02-07]

Skogsstyrelsen. 2014d. *Främmande trädslag*. Skogsstyrelsen. Tillgänglig: <http://www.skogsstyrelsen.se/Aga-och-bruka/Lagen/Anmalan-eller-ansokan/Frammande-tradslag/> [2015-02-08]

Skogsstyrelsen. 2015. *Hänsyn till natur och miljö*. Tillgänglig: <http://www.skogsstyrelsen.se/Upptack-skogen/Skog-i-Sverige/Miljohansyn/> [2015-04-01]

SMHI. 2014. *Sammanfattning av stormen Ivar*. Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut. Tillgänglig: <http://www.smhi.se/nyhetsarkiv/sammanfattning-av-stormen-ivar-1.34911> [2014-11-19]

Svenska FSC. 2014. *Svensk skogsbruksstandard enligt FSC med SLIMF-indikatorer*. Forest Stewardship Council. Uppsala. Tillgänglig: <http://se.fsc.org/download.svensk-skogsbrukstandard-fsc.771.pdf> [2014-10-11]

Weslien, J & Widenfalk, O. 2014. *Naturhänsyn. Skogsskötselserien nr 14*, Skogsstyrelsen. Tillgänglig: <http://www.skogsstyrelsen.se/Global/PUBLIKATIONER/Skogsskotselserien/Flippbok/14-Naturhansyn/index.html>

WWF. u.å. *Generell naturhänsyn och naturvärdesindikatorer*. Världsnaturfonden WWF. Rapport. ISBN 978-91-89272 -17-0. Tillgänglig: [http://www.wwf.se/wwf/1216219skresultat?module\\_search\\_words=rapport+generell+naturhansyn](http://www.wwf.se/wwf/1216219skresultat?module_search_words=rapport+generell+naturhansyn) [2015-04-10]

Ågren, G.I & Knecht, M.F., 2001. *Simulation of soil carbon and nutrient development under Pinus sylvestris and Pinus contorta*. Forest Ecology and Management, SLU.141, 117–129

Östlund, L., Zackrisson, O., & Axelsson, A.-L. 1997. The history and transformation of a Scandinavian boreal forest landscape since the 19th century. *Canadian Journal of Forest Research* 27: 1198-1206

### **Muntliga referenser:**

Aretorn, M. 2014-2015. Skötselchef. Holmen Skog, Iggesund

- Andersson, M. 2015. Skogsskötselspecialist.SCA
- Bleckert, S. 2015. Naturvårdschef. Sveaskog.
- Broman, N. 2015. Skogschef. Norra Skogsägarna, Umeå.
- Burström, L. 2015 Miljö- och naturvårdsspecialist, marknadsområde nord. Sveaskog, Umeå.
- Bylander, J. 2015. Förvaltare egen skog. Norrskog, Östersund.
- Lind, T. 2015. Skog Dr- Institutionen för skoglig resurshushållning. SLU, Umeå.
- Ringagård, J. 2014. Specialist-Enheten för lag och områdesskydd. Skogsstyrelsen, Jönköping.
- Simonsson, P. 2015. Naturvårdsspecialist/skogsekolog. SCA, Sundsvall.



## 6. BILAGOR

### Bilaga 1

#### Inventeringsmetod

Inventeringen består av fyra moment:

1. **Objektivt utplacerade provytor**
2. **Totalklavning av naturvärdesträd**
3. **Transekt för inmätning av liggande död ved**
4. **Subjektivt utplacerade provytor i avvikande naturvärdesytor**

#### 1.

---

**Objektivt utplacerade provytor** för att mäta in grovt data och få en övergripande bild av bestånden. Antal provytor per bestånd kommer bero på medelbeståndsstorleken. Provytor 3-10 provytor) – 3 st. för 1 ha, sedan plus en provyta per ha upp till 10 provytor. Utifrån provytecentrum kommer två provytor uppmätas med radierna, 1,78 m (10 m<sup>2</sup>) och 5,64 m (100 m<sup>2</sup>).

#### Inmätning - Provyta 5,64 m (100 m<sup>2</sup>)

Diameter >6 cm brösthöjdsdiameter (DBH)

Trädslagsfördelning

Död ved Stående: DBH, trädslag, nedbrytningsgrad (se klassificering nedan)

Fältskikt - Övergripande inmätning enligt boniteringshäftet, endast fältskiktstyp

#### Inmätning - Provyta 1,78 m (10 m<sup>2</sup>)

Buskskikt Trädslagsfördelning för mindre träd och buskar > 0,5 meters höjd och DBH < 6 cm

#### 2.

---

**Totalklavning av naturvärdesträd i hela beståndet.** Snitsla inmätta objekt/punkter för att undvika att dessa mäts mer än en gång. På karta rita ut alla objekt som hittas och artbestämna och mäta diameter när det är möjligt.

Beskrivning av naturvärdesträd enligt skogsstyrelsen:

*Naturvärdesträd är träd som har hunnit utveckla särskilda naturvärden. Naturvärdesträden kan förekomma som avvikande inslag i ordinär skog, samlat i bestånd med höga naturvärden eller spridda i landskapet som solitärer eller grupper i olika typer av kulturmarker. Till naturvärdesträd räknas levande eller döende träd som har gröna blad eller friska barr i kronan. De ska ha speciella naturvärden och vara avvikande från virkesträden i det bestånd som avverkas.*

Exempel på naturvärdesträd:

- Grova och/eller äldre träd med höga naturvärden inklusive grova enar och grova, tidigare frivuxna hagmarksgranar.
- Gamla senvuxna träd.
- Boträd med risbon, hålträd eller grova träd med påtagligt vid och grovgrenig och/eller platt krona.
- Grov hassel, grova aspar och alar i barrdominerade bestånd om de inte förekommer rikligt.
- Trädformig sälg, rönn, oxel, lönn, lind, hägg, fågelbär, alm och hagtorn i barrdominerade bestånd (> 7 centimeter i brösthöjd).
- Träd med påtagliga, öppna brandtyror och träd med tydliga äldre kulturspår

(Skogsstyrelsen 2014a)

### 3.

---

**Transekt för liggande död ved.** Inmätning av liggande död ved genom en transekt som täcker en förbestämd areal i beståndet. Transekten läggs ut i trianglar, en triangel per provyta. Transekten mäts med huggarband, 20 meter per sida, 1,5 meter räknas bort i början och slutet av längden. Död ved där varken bark eller trä syns räknas inte som död ved. *P. contorta* med gröna barr räknas inte som död ved.

Vid anträffande av död ved

Klavning och artbestämning. Klassificering av nedbrytningsgrad (se klassificering nedan)

### 4.

---

**Subjektivt utplacerade provytor i avvikande naturvärdesytor** för att mäta in data specifikt för det området. De subjektiva ytorna registreras separat för att för få en indikation på naturvärdesytornas utseende och innehåll.

Naturvärdesytor ska vara större än 25 m<sup>2</sup> och 100 m<sup>2</sup> beroende på det avvikande naturvärdet. Naturvärdesytorna får minst vara 5 m breda/långa och förekomster av avvikande naturvärden får högst vara 5 meter ifrån varandra, annars skapas en ny yta om möjligt. Samma värden som i de objektivt utplacerade ytorna mäts in. Området ritas in på en karta. En eller flera provytor placeras ut inom naturvärdesytorna beroende på avvikande ytas storlek. Avstånd till angränsande bestånd registreras.

Utifrån provytecetrum kommer två provytor uppmätas med radierna, 1,78 m (10 m<sup>2</sup>) och 2,5m (19,6 m<sup>2</sup>) med samma kriterier som för de objektivt inmätta provytorna, med skillnaden att dessa provytor är mindre.

Kriterier för avvikande naturvärdesytor:

- **Inhemska trädslagsytor** >75% av ytan består av inhemska trädslag med DBH>6cm- Området ska vara 100m<sup>2</sup> eller större.
- **Impediment** – Området ska vara 100m<sup>2</sup> eller större.
- **Småträdsytor** – ”småträd”> 0,5 meters höjd och DBH < 6 cm. Området ska vara 25m<sup>2</sup> eller större med >1 inhemskt träd/m<sup>2</sup>.
- **Vattendrag** – Naturligt rinnande vatten. Vattendraget ska vara bredare än 0,5 meter. (Ska ritas ut på karta och mätas)

”En bäck utgör ett vattendrag som under större delen av året kontinuerligt har rinnande vatten i en av vatten eroderad fåra.”  
(Skogsstyrelsen 2014b))

- **Blockiga områden** – mer än 50 % av ytan är täckt med block >1 m<sup>3</sup>.
- **Raviner** – högre än 10 meter (ritas in på karta)

## Övrigt

---

**Granskning av kartmaterial** innan fältarbete för att hitta avvikande områden och genom denna process förenkla arbetet. Ta ut data, t.ex: höh, lutning, bäckar, diken och raviner.

**Inventering enligt Skogsbiologernas Naturvärdesbedömning:** Göra en bedömning som referens till inventering. Delvis för att undersöka att det går att finna värden i *P. contorta* med denna mall och för att hitta befintliga värden.

### Klassificering liggande död ved

Knivmetoden

Test görs med kniv genom att pressa kniven mot stocken för att klassificera densiteten enligt penetrationsdjupet och kraftansträngning.

Klass:

- 1 – Hårt trä– Knivbladet penetrerar några få millimeter in i veden.
- 2 – Fortfarande ganska hårt trä – Knivbladet penetrerar 1-2 cm in i veden.
- 3 – Yttre delen av veden något mjuk, kärnan fortfarande hård – kniven penetrerar 3-5 cm in i veden.
- 4 – Mjuk genom hela – Knivbladet penetrerar hela vägen igenom veden.

(Mäkipää & Linkosalo, 2011)

## Referenser

---

Mäkipää, R. & Linkosalo, T. 2011. A non-destructive field method for measuring wood density of decaying logs. *Silva Fennica* 45(5): 1135–1142. Tillgänglig: <http://www.metla.fi/silvafennica/full/sf45/sf4551135.pdf> [2014-09-14]

Skogsstyrelsen. 2014a. *Träd och buskar med naturvärden*. Skogsstyrelsen. Tillgänglig: <http://www.skogsstyrelsen.se/Aga-och-bruka/Skogsbruk/Skota-skog-/God-miljohansyn/Trad-och-buskar-med-naturvarden/> [2014-09-19]

Skogsstyrelsen. 2014b. *Naturlig skogsbäck*. Skogsstyrelsen. Tillgänglig: <http://www.skogsstyrelsen.se/Global/myndigheten/Skog%20och%20miljo/Biologisk%20m%C3%A5ngfald/Biotyper/Naturlig%20skogsb%C3%A4ck.pdf> [2014-09-15]

# Bilaga 2

## Skogsbiologernas naturvärdesbedömning, inventeringsblankett:

Val av ståndort:

- N** avser Nystörda miljöer, d.v.s. naturliga brandfält i skog, stormfällningar men även hyggen.
- O** avser tall- och pionjärlövsskogar d.v.s. skogsmiljöer som naturligt stördes **Ofta** eller **Omfattande**.
- S** avser gran-, sump- och höglägessskogar d.v.s. skogsmiljöer som naturligt stördes **Sällan** eller **Småskaligt**.
- Ä** avser bok- / alm- / lindskogar; slutna skogsmiljöer som domineras av sekundär **Ädellövträd**.
- V** avser al- / björk- / sälgskogar; skogsmiljöer som naturligt störs av **Vattenståndsförändringar**.
- K** avser skogsmiljöer i **Kulturlandskapet**; ekdominerade ädellövskogar, luckiga granskogar med lövträd liksom de ganska vitt skilda skogstyper som uppkommit/finns på gamla ängar och hagar intill dagens odlingsmark. (Drakenberg, B & Lindhe, A. 2001. *Naturvärdesbedömning av skogsmark*. Skogsbiologerna AB.)

STÅNDORT	STÅNDORT					TRÄD	TRÄD				
	N	O	S	Ä	V		N	O	S	Ä	V
1. Ögonfallande bruten terräng / varierad topografi / höjdskillnader						41. Flera hasselbuskar > 2 m höga					
2. Lofträtt klippa / sluttande rasbrant > 10 m hög						42. Påtagligt med örter / buskar > 2 m höga					
3. Skogklädd / skogsongen klyva / ravin > 5 m djup						43. Som ovan och i öppna, solexponerade lägen					
4. Ståndorten ligger i en S – SV-exponerad sluttning brantare än 10%						44. Flera råm / oxel / hägg / vildappel > 10 cm					
5. Ståndorten ligger i en N – NO-exponerad sluttning brantare än 10%						45. Förekomst av ek / lind / alm / lönn / ask					
6. Årsmåsten en del av ståndorten ligger över 450 m.b.h.						46. Påtagligt med asp / sälg / klubbäl > 10 cm					
7. Ståndorten omges av skog / terräng / väten som ger ett skyddat						47. Påtagligt med lövträd > 20 cm					
8. Ståndorten består huvudsakligen av fuktig / blöt, skogklädd mark						48. Flera asp / sälg / klubbäl > 40 cm					
9. Orrråde > 0,1 ha med skogklädd hällmark / mark med gunt jorddjup						49. Flera lövträd > 40 cm					
10. Lavar täcker > 50 % av marken						50. Flera träd > 40 cm					
11. Ögonfallande mängder av örter / mullar / skogssty / okon / tbaast						51. Påtagligt med träd > 40 cm					
12. Kalk- / hypertrik mark / ögonfallande mängder av orkidéer / blåstippor						52. Flera träd > 60 cm					
<b>DYNAMIK</b>						<b>STRUKTUR</b>					
13. Ögonfallande spår efter skogsbrand på träd / stubbar						53. Trädskiktet präglas av ögonfall, diameter- / åldersspridning (träd > 10cm)					
14. Flera levande träd med brandår						54. Flera träd är ögonfallande äldre / grövre än beståndet i övrigt					
15. Flera levande träd med ått från mer än en brand						55. Flera träd med ögonfallande grova grenar och vida / låga kronor					
16. Nyligen bränd yta > 0,1 ha med levande / döende / dött trädskikt						56. Som ovan och med stammarna i öppna, solexponerade lägen					
17. Kviststående skogsorråde > 0,1 ha i en nyligen stark störd omgivning						57. Flera solitärträd > 60 cm					
18. Gran ugjör mindre än 10% av beståndets volym / grundrya						58. Påtagligt med servuxna / kurvna träd / biologiskt gamla träd					
19. Flera kronlösklockor under 0,1 ha med naturlig återväxt av träd						59. Påtagligt med topprott / spår efter tidigare topprott på träd > 10 cm					
20. Töckt och ögonfallande mossställe på stenar och block						60. Påtagligt med träd på ögonfallande socklar på fuktig / blöt mark					
21. Ögonfallande spår av haksoppar på träd / död ved / mjuckack						61. Påtagligt med basalt / keramiska / tegelsten / tegelsten / tegelsten					
22. Spår av såsöngsvisa biversvärmningar i skogklädd omgivning / gylpar						62. Flera träd med signartr / ögonfall, förekomster av blandade mossor / lavar					
23. Spår av bävvar						63. Flera träd med ögonfallande förekomster av hänglavar					
24. Spår av älve – pågående beete / slätter / hanting / skattskogbruk						64. Påtagligt med träd som har ögonfallande förekomster av hänglavar					
25. Pågående beete / slätter / hanting						65. Öppet / halvöppet kronsk / flera ögonfallande myrstackar					
<b>MILJÖER</b>						<b>DÖD VED</b>					
26. Sammanlagt > 0,1 ha sandlig, solexponerad och kall / gäst beväxten mark						66. Barträd / flera stående döende / döda träd / > 2 m högstubbbar > 20 cm					
27. Skuggad > 2 m hög bokvägg beväxt med en blandning av olika mossor						67. Som ovan och i öppna, solexponerade lägen					
28. Blockrik orrråde > 0,1 ha / flera block högre än 2 m						68. Lövträd / flera stående döende / döda träd / > 2 m högstubbbar > 20 cm					
29. Fuktigt / blött skogsorråde > 0,1 ha						69. Som ovan och i öppna, solexponerade lägen					
30. Fuktigt / blött och ögonfallande lilarande skogsorråde > 0,1 ha						70. Påtagligt med stående döende / döda träd / > 2 m högstubbbar > 20 cm					
31. Orrråde > 0,1 ha präglad av olika högvuxna örter / luvadde ormbunkar						71. Flera vindfallen med ov/älvar					
32. Skog / konkakt med öppet väten / våtmark > 0,1 ha						72. Flera rötblunda träd					
33. Källa / kallföte i skogklädd omgivning						73. Flera lågor > 20 cm					
34. Mestadels vätenförende bäck / å / älv i trädbevuxen omgivning						74. Som ovan och i öppna, solexponerade lägen					
35. Som ovan och med ögonfallande slirgrande (nearstrand) lopp						75. Flera lågor > 10 cm med blanda, delvis sammetsaktigt (lavar-) mossställe					
36. Strömträcka / vätenfall i skogklädd omgivning						76. Flera lågor > 20 cm / väterande grad av nedbrytning / förmultning					
37. Öppen / halvöppen, kke-odlad mark > 0,1 ha med örter / gräs /						77. Påtagligt med lågor > 20 cm					
38. Ögonfallande och solexponerat skogsbyn med örter / buskar / smårträd						78. Flera lågor > 40 cm					
39. Källor, inammurade träd / fågelbo av grova kvistar / flera bohål						79. Vedsvampar: flera träd / lågor med signartr / ögonfallande förekomster					
40. Flera naturliga och inammurade träd						80. Vedsvampar: påtagligt med träd / lågor med ögonfallande förekomster					
<b>Boreal version N biol. Norr. gräns, ej A.C. BD-län) STÅNDORTSPOÄNG</b>						<b>Skogsbiologerna AB © Borealxcel2004.xls BESTÅNDSPOÄNG</b>					

## SENASTE UTGIVNA NUMMER

- 2014:24 Författare: Fredrik Eliasson  
Förutsättningar för virkesinriktad skogsodling med inhemska trädslag i Peru
- 2014:25 Författare: Torun Bergman  
Markanvändning och ekosystemtjänster i en gradient från borealt till alpint landskap – Vilhelmina Model Forest
- 2014:26 Författare: Molly Nord Gårdman  
Enskilda privata skogsägares inställning till skogsgödning i Västerbottens län
- 
- 2015:1 Författare: Anders Henriksson  
Kan markfuktighetskartor användas för att hitta skogsmark med hög bonitet? – Ett GIS-baserat försök med DTW-index och laserskannad övre höjd
- 2015:2 Författare: Louise Magnusson  
Markberedning i blockrik terräng – En jämförelse mellan grävmaskin och harv
- 2015:3 Författare: Julia Ingelmark  
Död ved i vattendrag och kantzon, Blå målklassning och NPK+ - En studie av förhållandena på Villingsbergs skjutfält
- 2015:4 Författare: Malin Boström  
Do 25 years old skid tracks restrict growth and survival? – A study on growth conditions for the planted regeneration in a rainforest rehabilitation project
- 2015:5 Författare: Mikael Kullström  
Naturligt föryngrade huvudstammar i röjda bestånd etablerade efter plantering på SCAs mark
- 2015:6 Författare: Sara Waern  
Återskapande av biodiversitet i degraderad sekundär regnskog i Sabah, Malaysia – naturlig föryngring av träd efter restaureringsåtgärder
- 2015:7 Författare: Sandra Laestander  
”Den kemiska bekämpningen av skadlig lövskog har öppnat helt nya vyer för skogsbruket” – Flygbesprutning med herbicider i Arjeplog 1953-1978
- 2015:8 Författare: Simon Bylund  
Algbiomassa som gödselmedel till gran och tall
- 2015:9 Författare: Anton Wikman  
Ekarna på Tullgarn – En studie om ekförekomstens utveckling och framtid
- 2015:10 Författare: Joakim Jansson  
Rehabilitation in a tropical secondary rain forest in Malaysian Borneo – Early effects of canopy properties on light conditions at the forest floor
- 2015:11 Författare: Adam Klingberg  
Tillväxt, överlevnad och skador för provenienser av Banksianatall (*Pinus banksiana*, Lamb.) i norra Sverige
- 2015:12 Författare: Rasmus Häggqvist  
Skötselplan för Gammliaaskogen

Hela förteckningen på utgivna nummer hittar du på [www.seksko.slu.se](http://www.seksko.slu.se)