



UMEÅ UNIVERSITET

Skogstrukturer och dess betydelse för biodiversitet

Visat i en gradient av mänsklig påverkan

Brynjarsdotter Hilda

Abstract

This study was conducted to find out if there are forest structural differences along a gradient of human impact: tree plantation, semi-natural forest, and natural forest. Two, forest areas in the north of Sweden were selected; Kulbäcksliden, which is dominated by mesic to moist spruce forest with gap dynamics, and a forest in the Eco park Skatan, which due to dry soils historically have been dominated by pine forest and fire dynamics. An assessment was made from the sampled areas to test if they, according to the Swedish Forest Agency checklist, could be counted as woodland key habitats. The study areas are located in the Vindeln municipality, Sweden. Boreal forests in the region historically had structures controlled by either forest fires or gap dynamics. However, due to today's forestry oriented for maximize productivity, the former large variation in forest structures have largely decreased, and with them a large part of the diversity of flora and fauna. Policy wise, Sweden have both a production goal and an environmental goal concerning the forests. However, today, one can argue that in practice the production goal weighs heavier, and with that follows an intense conversion of forests to plantations. This leads to diminishing populations of species of various forest organisms, mostly due to habitat loss. This study showed that in Kulbäcksliden there was a significant difference in structure among plantations, semi-natural forests, and natural forests, concerning occurrence of high biodiversity value trees of spruce, and fallen dead wood. In Eco park Skatan, this study showed a significant difference in the number of high biodiversity value trees of spruce and standing dead wood between a natural forest and a semi-natural forest. Furthermore, of the five areas that were investigated, only the two natural forests in each area could be counted as a woodland key habitat. This indicates that our modern-day forestry destroys structures that are essential for many species, which can lead to declining populations. If we want to conserve our flora and fauna, we need to change our policies regarding our forestry and make the environmental goal equally important to the production goal, not only in theory, but also in practice. To do this we need to spread awareness to the public about the situation in our forests.

Förord

Jag skulle vilja tacka min handledare Stig-Olof Holm som har inspirerat mig i detta arbete och genom sin stora kunskap och passion hjälpt mig när jag stött på hinder på vägen. Jag skulle också vilja rikta ett tack till personalen på forskarstationen i Svartberget som hjälpte mig i sökandet på områden att inventera i Kulbäcksliden samt tillgång till traktböckerna rörande dessa områden. Helena Dehlin som tidigare jobbat på Sveaskog med Ekoparken Skatan och Daniella Andersson som idag är anställd av Sveaskog och jobbar med Ekopark Skatan. De två hjälpte mig hitta områden som passade för studien i Ekopark Skatan och kunde hjälpa till med bland annat beståndskartor och beståndsdata. Jag skulle också vilja tacka Johan Nitare och Jean-Michelle Roberge på skogsstyrelsen då de var väldigt hjälpsamma med metoden som användes i den här studien.

Innehållsförteckning

1	Introduktion	1
1.1	Bakgrund	1
1.1.1	Skogsbruket	1
1.1.2	Skogsbrand och luckadynamik	2
1.1.3	Undersökningsområdenas historik	3
1.2	Tidigare studier av skillnader i biologisk mångfald mellan naturskog, semi-naturlig skog och trädplantager	8
1.3	Syfte och Frågeställningar.....	8
2	Material och Metod	10
2.1	Material.....	10
2.2	Metod.....	10
3	Resultat.....	13
3.1	Översiktlig jämförelse av båda områdena.....	13
3.2	Kulbäcksliden	13
3.3	Ekopark Skatan.....	14
4	Diskussion	17
5	Referenser	21
6	Bilagor	23
6.1	Bilaga 1 – Översiktsbild över Kulbäcksliden.....	23
6.2	Bilaga 2 – checklista för granskog och tallskog.....	24
6.3	Bilaga 3 – data insamlat vid inventeringar	26
6.3.1	Kulbäcksliden	26
6.3.2	Ekopark Skatan.....	29

1 Introduktion

Skogsbruket har varit den faktorn som i störst utsträckning kommit att förändra strukturer och landskap i de boreala skogarna i Sverige (Berg et al 2008). Trakthyggesbruk har varit den vanligaste skötselmetoden sedan 1950-talet (Oleskog et al 2008). Att trakthyggesbruket ökade i betydelse beror mycket på att det tidigare fanns en negativ syn på plockhuggning då skogsskador var vanliga eftersom avverkningen inte var tillräckligt organiserad. Det förbjöds till och med i större delar av Europa under mitten av 1800-talet för stats- och bolagsskogsbruk. De enda som brukade denna metod var vissa bönder (Oleskog et al 2008). Generellt kan man urskilja tre perioder för skogsbruket de senaste 150 åren som i varierande grad har påverkat de svenska skogarna. Den första perioden var före år 1890, de vill säga innan industriellt skogsbruk dök upp. Andra perioden utspelas ca. 1890–1950 och under dessa år var plockhuggning huvudkaraktären. Tredje perioden är från 1950-nutid och präglas av trakthyggesbruket med dess kalhyggen samt ett upptrappande, allt mer intensivt skogsbruk (Berg et al 2008).

Internationellt finns det olika typer av skogar beroende på hur mycket mänsklig påverkan skogen har utstått. Minst påverkan har urskog, som enligt definitionen av European Environment Agency (EEA) (2017a) aldrig har påverkats av människan, medan en semi-naturlig skog enligt EEA (2017b) innebär ett bestånd som i första hand består av inhemska träd- och buskarter, som inte är planterade. Skogen ska också ha uppstått, antingen successivt naturligt på platser som inte använts för olika typer av exploatering, eller genom olika skogsbruksmetoder, till exempel naturlig föryngring eller selektiv gallring. Plantager är enligt EEA (2017c) ett bestånd som tillkommit genom att man har planterat träden. Det kan antingen bestå av inhemska arter eller introducerade trädarter, där det endast planteras en eller två arter, alla träd är likåldriga och står med jämna mellanrum. Då urskog är väldigt sällsynt, har jag i denna undersökning valt att använda mig av två naturreservat, med skog som endast har haft måttlig påverkan av människan, men är så nära urskog som möjligt (Abenius et al 2010).

1.1 Bakgrund

1.1.1 Skogsbruket

Det moderna skogsbruket med kalhyggen, som slog igenom stort kring 1950-talet (Roberge et al 2015, Oleskog et al 2008), har genom åren ändrat de svenska skogarnas strukturer till mer produktionsinriktad skog och mindre naturlig skog. Planteringar, markberedning och kalhyggen är några faktorer som har bidragit till att virkesförrådet har blivit mer än dubbelt så stort som år 1920, men det har också lett till svårigheter för många växt- och djurarter då diversiteten i skogarna har minskat i och med skogsbrukets utveckling (Naturvårdsverket 2019). Riksdagen har satt upp både ett produktionsmål och ett miljömål som rör skogsbruket. I produktionsmålet ingår det att skogen ska ge god och beständig avkastning, att vi alltså måste bruka skogen effektivt, uthålligt, samt med ansvar för framtiden. I miljömålet finns bestämmelser om att skogens växt- och djurliv som är inhemskt för Sverige ska kunna få leva i sin naturliga miljö i betryggande bestånd. De ska inte vara hotade utan snarare livskraftiga. Det ingår även att produktionen från skogen ska kunna bevaras för framtiden (Naturvårdsverket 2019).

Eftersom skogsbrukets utbredning och effektiviteten har ökat, är markerna starkt påverkade. Vi har gått från ett landskap som påverkats av skogsbränder till ett som styrs av avverkning och brandskydd. Detta har gett ekologiska biverkningar så som fragmentering av äldre skog, förluster i biodiversitet samt, som tidigare nämnt, en generell ökning av produktiviteten (Berg et al 2008). Det visar sig också att en majoritet av arterna som finns på rödlistan idag

inte klarar av att leva i tillräckligt starka populationer i skog som brukas med trakthyggesbruk. Det blir tydligt av att de skogslevande arter som idag finns på rödlistan i Sverige så består hela 75% av arter som minskar i populationsstorlekar (Larsson et al 2011). Vidare väntas även en utdöendeskuil byggas upp redan nu, och den kan komma att visa sig i framtiden, då det finns en fördröjning från habitatförluster och populationers minskning, vad gäller utdöende (Naturvårdsverket 2004, Nitare 2019). Detta på grund av att antalet biotoper och substrat, så som olika typer av död ved, ökar den biologiska mångfalden, men att dessa ekologiska nischer minskar i omfattning med minskande storlek på ett sammanhängande område. En annan aspekt är att större områden kan ge utrymme åt större populationer, vilket minskar utdöenderisken som finns vid små populationer. I opåverkade områden som är större finns också större chans att naturliga störningar, så som vindfällningar, snöbrott, brand eller torka, kan ske och på så sätt bilda en diversitetsskog, med olika ålder på träden vilket gynnar många arter. Större sammanhängande områden ger även en fördel genom att kantzoners konsekvenser minskar (Naturvårdsverket 2004).

I dagens läge ser det mörkt ut för diversitetsskogar och enligt Larsson et al (2011) kommer alla våra skogar som inte är skyddade genomgått kalavverkning inom 20 år. Detta leder till att vi då kommer att ha 5% skyddad skog och 95% produktionsskog i Sverige. All äldre skog som inte ingår i någon form av skydd kommer att ha gått förlorad. Ett annat problem är att essentiella skogsstrukturer kan ta lång tid att utveckla, som till exempel träd av grövre dimensioner, eller död ved i olika nedbrytningsgrader, särskilt i skogar som omvandlats till produktionsskogar. Detta blir ett problem eftersom även om skog avsätts i skydd för att höja biodiversiteten, kan det ta lång tid att nå resultaten som man vill åstadkomma (Roberge et al 2015). Vissa processer kan dock påskyndas, så som skapande av död ved genom ringbarkning av träd, eller annan metod (Roberge et al 2015). Dock är det viktigt inom restaurering av skogen att i huvudsak tänka på tidsperspektivet. Det är viktigt att se resultaten i det långa loppet.

1.1.2 Skogsbrand och luckadynamik

Bränder ses som en av grundstenarna i boreal skog. Det leder till ett varierat landskap eftersom bränders frekvens, utbredning samt hur länge det brinner ger olika effekter i landskapet och därmed ger skogar som består av flera olika successionsstadier, vilket medför en högre diversitet (Jonsson & Olsson 2010; Nilsson 2005). Inom vissa skogar kan också topografi påverka så att vissa brandrefugier skapas där det är mycket sällsynt med bränder. Brandrefugier består ofta av områden med hög markfuktighet, så som gransumpskog eller lövskogsbevuxna kärr (Nilsson 2005). Många hotade arter på något sätt är beroende av återkommande bränder för sin överlevnad (Nitare 2014). Under senare delen av 1800-talet började brandbekämpningen mer och mer byggas upp i Sverige (Nilsson 2005). Innan starten på brandbekämpningen brann i snitt ca. 1–1,5% av den nordsvenska skogen årligen (Zakrisson 1977). För att få en bild av detta kan man jämföra med år 1997 som generellt räknas som ett stort brandår, då 0,014% av svenska skogen brann, vilket även inkluderar de naturvårdsbränningarna som utfördes (Nilsson 2005).

I takt med att brandbekämpning ökade minskade frekvens på skogsbränderna. Det finns exempel på skogar med en naturlig brandfrekvens på 50 år som idag inte brunnit på 150–200 år (Nilsson 2005). Den ökade brandbekämpningen bestod till en början av bevakning från brandtorn, som byggdes upp mellan 1850–1910, då skogens ekonomiska vinster blev mer och mer viktiga. Idag finns inte bemannade brandtorn, den bevakningen har ersatts av brandflyget. Under åren har ett stort vägnät av skogsbilvägar gjort det svårt för skogsbränder att sprida sig i samma utsträckning som innan 1850, då det är lättare för människan att komma till branden för att släcka den (Nilsson 2005). Mot slutet av 1900-talet visade det sig

att bränder har varit viktiga för skogens strukturer och mångfalden. Utifrån den insikten blev den första naturvårdsbränningen av år 1990 i Hälsingland (Nilsson 2005).

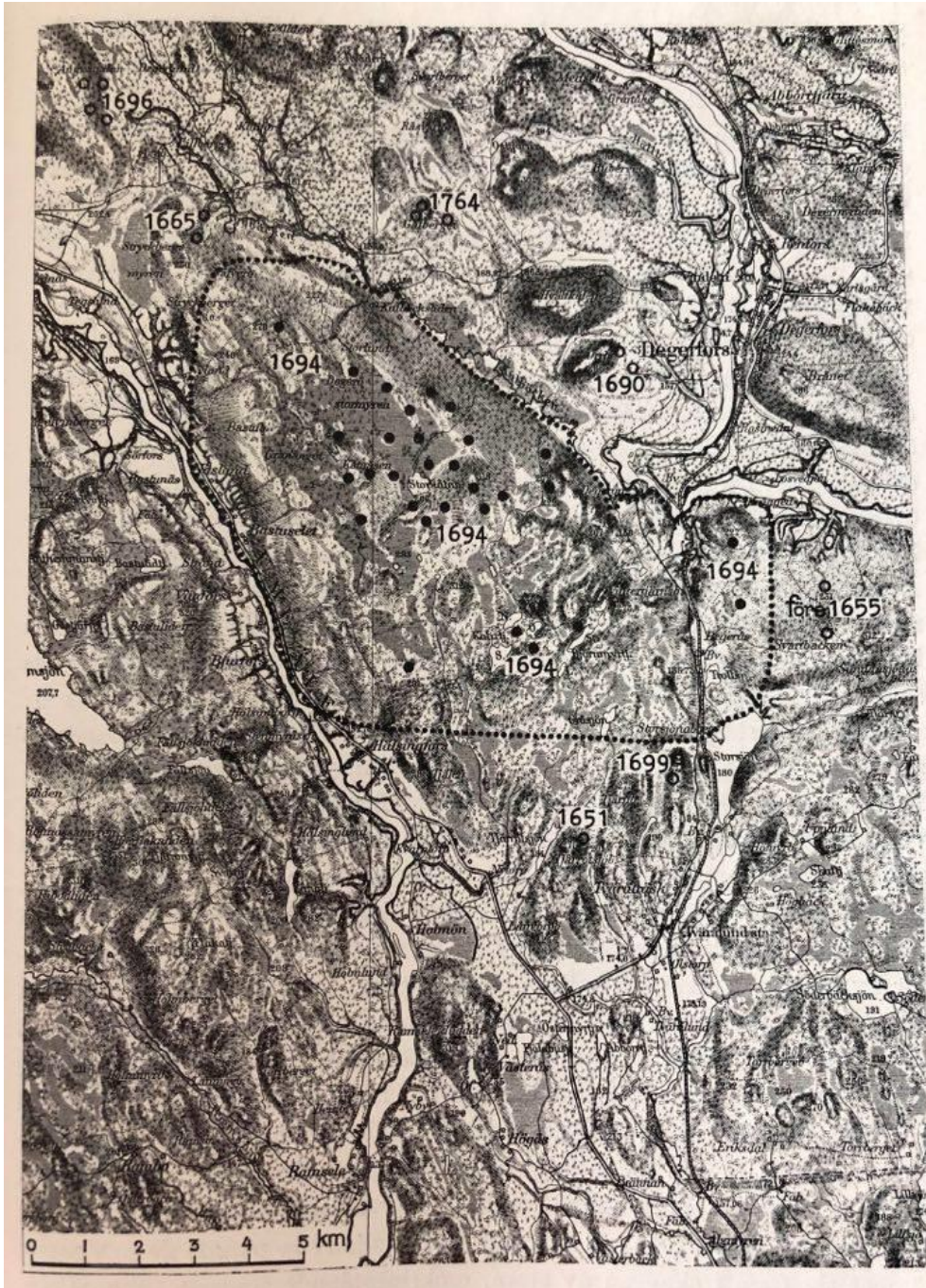
I skogar som saknar bränder eller annan storskalig störning för att föryngra bestånden finns istället luckadynamik. Det innebär att träd av olika anledningar faller och de ersätts av nya träd i den lucka som uppstår (Vepakomma et al 2007). Ett antal studier i olika länder har visat att boreala skogar som inte har större störningar istället har luckadynamik, som påverkar hur successionstadierna ter sig (McCarthy 2001). Att skogar inte brinner med jämna mellanrum, som till exempel i Sverige där den naturliga brandfrekvensen i många områden tidigare låg på ungefär 80–100 år, kan bero på bland annat att det är en hög fuktighet i marken eller att området har en hög återkommande nederbörd (McCarthy 2001).

I skogen kan träd dö av olika orsaker så som insektsangrepp, sjukdomar eller genom att knäckas av vind eller snö (McCarthy 2001). Det kan resultera i antingen stående eller fallna döda träd som förr eller senare ger upphov till en lucka i kronornas tak. Vilket i sin tur ger rum åt nya träd som tar det döda trädets plats (McCarthy 2001). Hur trädet dog, om det stod upp, knäcktes eller slets upp med rötterna, påverkar starkt hur luckan som uppstår ser ut samt vilka resurser som finns tillgängliga för nästa generation. Vad som var avgörande i hur trädet dog kan vara både abiotiskt, så som till exempel stormfällningar, nederbörd eller hur topografien ser ut, eller biotisk, till exempel storleken på stammen, patogener eller ståndortens övriga biotiska egenskaper. Sådana faktorer har stor påverkan på om trädet dör ståendes, stammen knäcks eller om det slits upp med rötterna. Dessa faktorer kan också samverka och påverka ett träd, till exempel om ett träd utsatt för en patogen så som rottröta är risken att blåsa omkull större (McCarthy 2001). Luckadynamiken spelar en viktig roll för att skogarna inte ska bli homogena (Vepakomma et al 2007).

1.1.3 Undersökningsområdenas historik

Kulbäcksliden har sedan 1923 tillhört staten och fungerat som försökspark. Parkens storlek ligger på 957 ha varav 704 ha är skogsmark och 253 ha är myrmark, eller andra marker som anses olämpliga för skogsbruk. Inom försöksparken har jakt och fiske samt jordbruk och skogsbruk varit en historisk del. Det finns bränder registrerade i olika delar av området bland andra åren 1603, 1694, 1731, 1853 och 1867 (Tirén 1937). Dessa bränder har lett till att de nya yngre träden som växt upp efter bränderna ofta har en gemensam nämnare det vill säga, att de växte upp under skärmar av främst tall som blivit kvar efter att bränderna dragit fram (Tirén 1937). Branden som utspelade sig 1694 verkar ha bränt ner stora delar av Kulbäcksliden (figur 1). Elden sträckte sig mellan Umeälven och Kulbäcken. Att träd med

brandljud från tidigare bränder hittats bortom Kulbäcken antyder att branden 1694 aldrig passerade bäcken.



Figur 1 visar utbredningen för branden i Kulbäcksliden år 1694 markerat med prickad svart linje (Tirén 1937).

Tirén (1937) vittnade om hur han, när han vandrade genom hela området stötte på platser som det moderna skogsbruket inte påverkat ännu. I de zonerna var granen dominerande och i skogen fanns det luckor med yngre träd som är på väg att växa upp. I granbeståndet fanns det på många ställen enstaka tallar som hade växt sig högre än granarna samt smala björkar med endast en mindre krona i toppen. Även i mer modern tid har Kulbäckslidens skog brukats och sedan 1950 har den i stort sett bestått av kalavverkning med det tillhörande markberedning, plantering, röjning och gallring (Roberge et al 2015). Idag består merparten av träden av gran och tall i Kulbäcksliden men det finns även inslag av lövträd, då mestadels

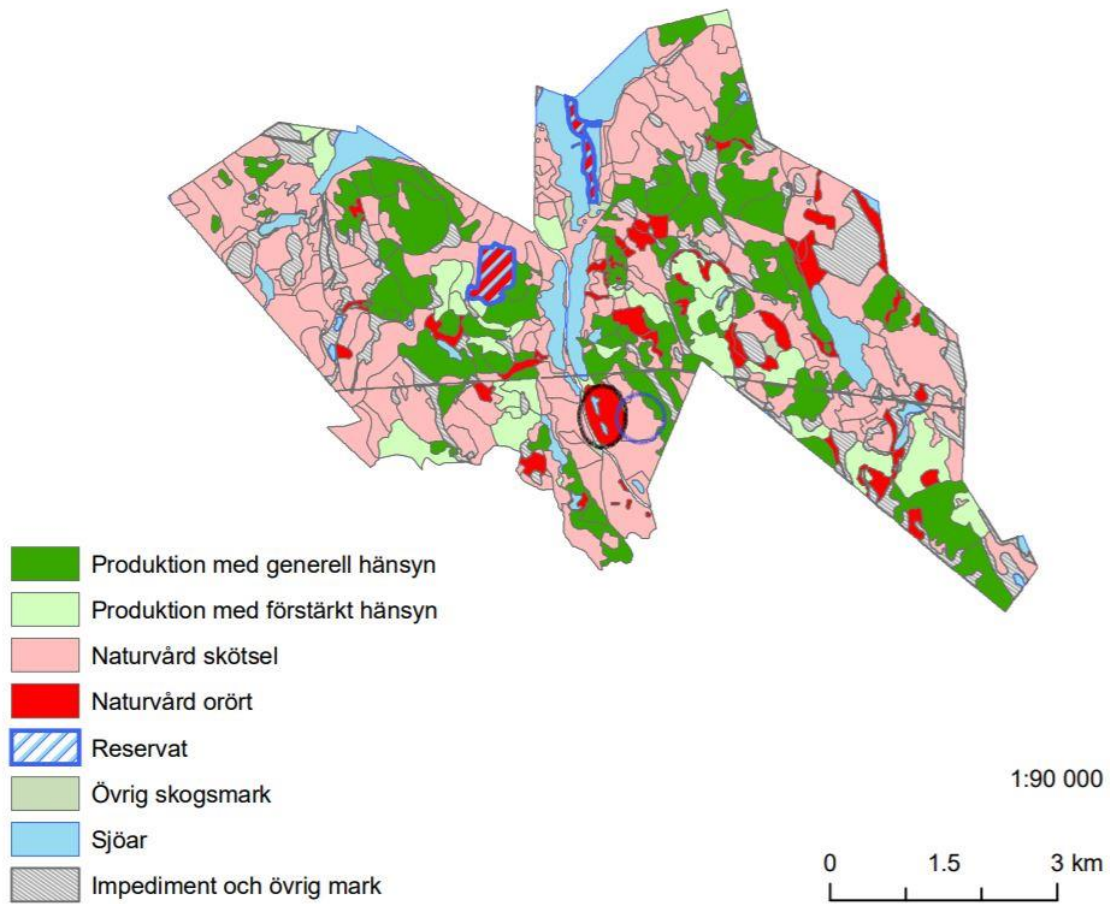
björk (Roberge et al 2015). Lars Tiréns erfarenhet av orörd skog hade i dagens läge varit helt unik. Skogarna i Kulbäcksliden som han studerade hade inte varit rörda av det moderna skogsbruket än och hans observationer är därav unika skogstrukturmässigt. Idag är skogen han undersökte väldigt annorlunda på grund av det moderna skogsbruket (Östlund & Roturier 2011).

Det finns noggrant bokförda observationer i Kulbäcksliden över vad som gjorts i skogarna. I det område jag studerar, som benämns som plantage finns en hel del påverkan historiskt. Det är bestånd nr. 20 på 18,2 ha och inom det är det främst trakt 12 jag har inventerat. Det första som finns dokumenterat i traktbok 12 är en skogsbrand som ska ha ägt rum antingen 1825 eller 1827. 1916–1917 var första avverkningen som var en hyggesavverkning där man lämnade fröträd. 1918 utfördes en hyggesrensning. 1924 utlades två provytor. 1927 utfördes första avverkningen i trakt 12. En del fröträd, tall, björk och även all gran avverkades. Totalt avverkades 1181 träd. 1928 skedde en olycksbrand i backen mellan vägen och Flakastugan (bilaga 1). Sedan utfördes inga åtgärder förrän vintern mellan 1941–1942 då avverkades fröträd och då under hösten 1941 delades trakten in i tre parceller. Under sommaren 1943 röjdes det i parcell 3 och alla kvarvarande tallar stamkvistades. Samma sommar planterades det även 100 granar och 1700 tallar. Sommaren 1945 planterades träd mellan cykelstigen och Flakatjälsmyren samt att det utfördes hyggesrensning av plantagen men även en del röjning utmed Flakastugan och längst dess östra sida. 1946 och 1947 utfördes småskalig stamkvistning i området som kompletterades 1948 då också träd som utstått snöbrott togs ut samt även fröträd. 1947 hittades stora skador i beståndet som planterades 1943, skadorna var knäckesjuka. År 1949 skedde en röjning framför Flakastugan samt att en hjälpplantering utfördes i plantagen från 1943, då 350 tallplantor planterades. Samma år avverkades 343 träd för att göra plats åt en bilväg. År 1951 utfördes en röjning samt rensning i området omkring flakastugan. 1952 besprutades trakten med hormoslyr i augusti och i oktober gallrades området till 2600 stammar per ha över 5cm i brösthöjd, 1814 träd avverkades. 1955 skulle vägen breddas och därför avverkades 135 träd. 1963 utfördes en plantröjning i områdena i trakten som planterades år 1943 och 1945 till 2000 träd/ha. 1967 avverkades träd som led av snöbrott närmast Flakastugan, totalt togs 127 träd ut. 1975 utfördes en gallring under vintern som ledde till mycket körskador på marken men även på träden, trots att snödjupet mättes till 70cm. 1982 togs några vindfällda träd tillvara på (Traktbok 12).

Den semi-naturliga skogen som inventeras i Kulbäcksliden har beståndsnummer 14 och är på 12,8 ha, samt har traktnummer 11. 1804 var det en skogsbrand i sydvästra delen. 1916 och 1917 avverkades hela trakten där fröträd av tall och en del grangrupperingar lämnades kvar. Hygget rensades 1918. 1923 inventerades beståndet för tillgång av tall- och granplantor. Det gav resultatet 6468/ha. 1924 gjordes ett försök om föryngring, uppkomst och ålder i trakten. Stämpling av 835 träd skedde 1927 samt en hyggesrensning under hösten. 1932 avverkades björkar över åtta centimeter i brösthöjd, vilket var 83 träd. 1941–42 utfördes stämpling samt avverkning av 100 fröträd samt att det brända området från 1804 års skogsbrand markerades med röda pålar. 1942 planterades den stämplade delen från 1927 med gran. År 1945 planterades plantor av gran (3-åriga) och tall. En gallring av 750 träd som var över 8 cm i brösthöjd skedde 1946. Snöbrutna träd togs ut ur beståndet uppgick i 750 och det skedde 1948 samt att cykelstigen påbörjades samma år. 1952 gallrades 1087 träd, samt att trakten besprutades med hormoslyr. 1954 utfördes en hjälpplantering av gran i den sydöstra delen i trakten samt att det skedde en besprutning av björk det året. År 1971 utfördes en stämpling samt gallring av 1371 träd i en del av trakten. Det utfördes också ett försök med körskador samma år. 1975 gallrades en del av trakten och 2280 träd togs ut och en del underröjning skedde i vissa delar av trakten (traktbok 11).

Området med minst påverkan i Kulbäcksliden är ett naturreservat på 29 ha. Det är bestånd nummer 13 och består av trakterna 58, 59, 64 och 65. I detta område har det varit minst mänsklig påverkan. I trakt 58 har endast enstaka vindfällen och skadade träd tagits ut mellan 1934–1982. I trakt 59 avverkades 1927 torra träd och mellan 1939–1972 avverkades ca 200 vindfällen och torra träd. I trakt 64 avverkades 800 torra träd och vindfällen mellan 1937 och 1938. Mellan 1935–1972 avverkades 200 vindfällen och torra träd i trakt 65 (traktbok 58, 59, 64 och 65).

Ekopark Skatan är känt för att området formats av inlandsisen som låg över Sverige för 8000–10000 år sedan (Sveaskog 2009). Ekoparken är uppbyggd av rullstensåsar samt sjöar och mindre tjärnar som bildats av dödsgropar. Det finns även en så kallad ”skata”, som är en del av en rullstensås i form av en smal landtunga. Skogsbruk har i olika skalor funnits i området. Ekoparken är idag 7164 ha och av dem är 5468 ha produktiv skogsmark, vilket motsvarar 77% av området. Övriga delar av ekoparken består av myrimpediment, vatten, bergimpediment och annan mark (till exempel kraftledningar eller åkermark) (Sveaskog 2009). 1858 fastställdes det att området skulle tillhöra staten. Till att börja med var det småskaligt skogsbruk utfört av nybyggare och samer, detta fram till ca. 1850. Därefter kom industrialiseringen och det påverkade kraftigt hur skogen brukades i Ekopark Skatan. Metoden för skogsbruk gick med tiden från dimensionsavverkning och blädningsbruk till trakthyggesbruk. Timret från dessa skogar flottades längs Vindelälven och kom på så sätt fram till sågverken och bruken. Flottningen sträckte sig ända fram till 1970-talet i Ekopark Skatan (Sveaskog 2009). Det har även pågått en del olaglig avverkning i skogarna då en del bönder och nybyggare avverkade och sålde timret vidare trots att träden inte stod på deras mark. Skogsbränder har också varit en del av historien i Ekopark Skatan (Sveaskog 2009). Då stora delar av skogsmarken består av torra marker kunde bränder uppstå relativt frekvent, troligen så frekvent som en brand per 40–50 år (Zakrisson 1977; Sveaskog 2009). Detta var dock innan skogsbruket i stor skala började nyttja skogarna i ekoparken. Bruket av skogen har idag lett till minskning av död ved i området, skogen är inte längre flerskiktad utan består av mer likåldriga träd samt att antalet äldre träd har minskat (Sveaskog 2009). I Ekopark Skatan avser Sveaskog att öka naturvärden genom att öka naturvårdsarealen i den produktiva skogsmarken. Målet är att ca 50% av den produktiva skogsmarken ska användas som naturvårdsareal. För att nå målet har alla skogarna delats in i målklasser (figur 2) där också klasserna ”naturvård orörd” och ”naturvård skötsel” tilldelats områden som förväntas kunna leverera höga naturvärden i framtiden även om de inte har det idag (Sveaskog 2009). Valfrid Paulsson-reservatet ingår i naturvård orörd (figur 2) vilket innebär att inga ingrepp görs i skogen utan de lämnas för att utvecklas i sin egen takt (Sveaskog 2009). Valfrid Paulsson-reservatet kommer att representera naturskog i min undersökning och är 33 ha i storlek. Ett närliggande område, som ligger kant i kant med Valfrid Paulsson-reservatet kom att representera semi-naturlig skog. Det är området märkt med naturvård skötsel och är 23 ha stort (figur 2). I detta område kan vissa ingrepp komma kan ske i skogen, som till exempel naturvårdsbränningar, skapande av död ved, igenläggning av diken eller hävdad mark genom bete eller slåtter (Sveaskog 2009). Dessa åtgärder görs för att på ett snabbare och effektivare sätt förbättra livssituationen för arter som lever i skog som blivit brukad. Det skapar eller förbättrar en skogs naturvärden (Sveaskog 2009).



Figur 2 visar sydöstra delen av Ekopark Skatan med skogen indelad i målklasserna. Valfrid Paulsson reservatet är det röda området markerat med en mörk cirkel. Det semi-naturliga beståndet är det rosa området kant i kant till reservatet, markerat med en blå cirkel (Sveaskog 2009).

Områdena i Ekopark Skatan är sandtallskogar som ofta återfinns i samband med rullstensåsar eller andra avlagringar från den senaste istiden. Dessa områden domineras i princip enbart av tall men det kan finnas ett fåtal senväxta granar (Nitare 2019). Dessa områden är kända för att vara näringsfattiga och innehåller basiska mineraler vilket gör att de kan uppfattas som oviktiga miljöer för biologisk mångfald men i själva verket finns det många steklar, skalbaggar och mykorrhizasvampar som är beroende av den här typen av skog (Nitare 2019). Sandtallskogar brukar generellt brinna med intervaller på ungefär 20–50 år (Zakrisson, 1977), eftersom det är så torrt och renlavarna, vilket en stor del av markvegetationen består av, är väldigt lättantändliga i torka. Sandtallskogar består över tid genom inslag av brand eller bete av till exempel renar (figur 3). Utan dessa två faktorer hade skogen successivt fått ett rikare humuslager, markförsurning och tätare fältskikt. Det leder i sin tur till att mossor och ris etablerar sig och granen tar över mer och mer (Nitare 2019).



Figur 3 visar till vänster renbete av lav i sandtallskog där renarna grävt genom snön till laven samt till höger ett brandljud i en levande tall.

1.2 Tidigare studier av skillnader i biologisk mångfald mellan naturskog, semi-naturlig skog och trädplantager

Zakrisson (1977) har visat att naturligt förekommande bränder i norra Sverige har stark påverkan på successionsordningen i skogarna. Alla bränder är olika och har alltså olika stor påverkan på skogen. Enligt Zakrisson (1977) hade vid tiden för hans undersökning andelen gran i förhållande till tall ökat i landskapet, genom tidigare selektiv avverkning av tall, samt genom att brandbekämpning för skogsbränder utvecklats. I nutid har dock i stället tallen alltmer kommit att ta över det nordsvenska skogslandskapet genom en ensidig inriktning mot plantering av tall i monokulturer istället för gran (Holm, 2015). Enligt Bremer & Farley (2010) kan inplantering av träd öka biodiversiteten där exploatering varit mycket omfattande, till exempel om området överförs till jordbruksmark. Det kan då vara ett hinder för invasiva arter och gynna inhemska arter i dessa områden. Bremer & Farley (2010) hittade också tendenser att plantager lättare kan gynna biodiversitet om det är inhemska träslag som planteras. Plantager har generellt visat sig vara svåra habitat för specialister att överleva i, till skillnad från naturskogar, men kan dock vara nyttiga för landskapsåterhämtning eller bevarande av biodiversitet (Bremer & Farley 2010). Watson et al (2018) diskuterar att vi i framtiden kommer ha en alldeles för stor del skadad, brukad skog vilket kommer ge negativa effekter på den biologiska mångfalden men också påverka hela samhällens hydrologi och regionala väder. De diskuterar även att det kommer ge negativa konsekvenser klimatmässigt, till exempel stora koldioxidutsläpp till atmosfären. För att undvika detta menar Watson et al (2018) att vi behöver avsätta och ta hand om fler skyddade områden på rätt ställen. De föreslår även att utveckla ett mer hållbart skogsbruk och även att det sätts in kontroller för skogsbruket. Generellt betonas ett mer ansvarsfullt brukande av skogen, vilket även sträcker sig utanför skogsbruket och också rör bland annat gruvindustrin och jordbruket. Slutligen diskuteras även att för att vi ska kunna ändra hur industrierna påverkar våra skogar krävs det att informationen sprids till allmänheten för att öka intresset för att återställa skadorna (Watson et al 2018).

1.3 Syfte och Frågeställningar

Det här var en pilotstudie inom ämnet och syftet med denna studie var att undersöka skogsstrukturer som indikerar höga naturvärden i två olika skogstyper, den ena präglades av branddynamik och den andra av luckadynamik. Detta kom att jämföras längs en gradient av mänsklig påverkan i skogen. Frågeställningarna var: är det en skogsstrukturell skillnad längs en gradient av mänsklig påverkan, från naturskog, semi-naturlig skog och plantage i en skog som präglas av luckadynamik? Är det en skogsstrukturell skillnad mellan en naturskog och en semi-naturlig skog som präglas av branddynamik? Samt vad kan dessa eventuella skillnader innebära för framtiden? Kan någon av de undersökta områdena i Ekopark Skatan eller Kulbäcksliden klassas som nyckelbiotop utifrån skogsstyrelsens checklistor för gran- respektive tallskog? Samt, går det att hitta några övergripande skillnader eller likheter mellan Ekopark Skatan och Kulbäcksliden?

2 Material och Metod

2.1 Material

Material som användes till studien var:

- Måttband (30m) – för att mäta ut provytorna
- Klave – för att mäta bredden på stående- och liggande död ved
- GPS – för att markera mittpunkten i provytorna
- 4 Markeringsstavar – för att markera ut inventeringsytorna
- Skogsstyrelsens checklista för granskog (bilaga 2) – för inventering i Kulbäcksliden
- Skogsstyrelsens checklista för tallskog (bilaga 2) – för inventering i Ekopark Skatan

2.2 Metod

Metoden som användes är densamma som Skogsstyrelsen använder sig av i nyckelbiotopsinventeringar i nordvästra Sverige. Även om mitt inventeringsområde inte är beläget i nordvästra Sverige passar den metoden bäst till undersökningen. Metoden används eftersom i nyckelbiotopsinventeringar utgår till stor del från skogsstrukturer. Metoden har också anpassats för att kunna användas i denna typ av undersökning. Det har inneburit att vissa kriterier i checklistan har bortsetts från, på grund av att de kan ha varit svårt att bedöma då rätt utrustning saknats, som till exempel en borrhör för att ta ut en borrhör från stammarna samt på grund av att det fortfarande låg en viss del snö kvar under inventeringen, som försvårade att undersöka kriteriet.

Inventeringen utfördes i två olika skogsområden längs en mänsklig gradient av påverkan, plantage, semi-naturlig skog, naturskog i Kulbäcksliden som är präglad av luckadynamik och naturskog och semi-naturlig skog i Ekopark Skatan som är brandpräglad. I Ekoparken Skatan kunde inte någon plantage hittas, varför studien utfördes på semi-naturlig skog och naturskog. Enligt Sveaskog var nämligen hela Skataheden där studien utfördes föryngrad med fröträd och därav fanns inga plantager. Båda är belägna i Vindelns kommun. I fältinventeringen ingick att först få en generell uppfattning, en översikt, över inventeringsobjekten. Sedan inventerades provytorna. Under inventeringen ifylldes checklistorna med data (Bilaga 2). Platsen för varje provyta redovisas i tabell 2.

Hur många provytor som användes inom ett område berodde på områdets areal (tabell 1). Första provytan kom att slumpas ut i området och därefter lades provytor varje 200m efter linjer. Provytorna var cirkelformade och 50m i diameter. Det motsvarar 0,2 ha, vilket gör att jag genom att först ta totalen från provytorna för varje kriterium och sedan dividera med antalet provytor får ett medelvärde/provyta. Det medelvärdet kan jag då multiplicera med 5 och på så sätt få ett värde för antal/ha. Ifall en provyta skulle hamna i till exempel en myr så kom provytan att flyttas närmast lämpliga skogsmark. GPS-punkter togs i centrum för varje provyta (tabell 2). I varje provyta samlades data angående följande parametrar enligt Skogsstyrelsen (2020) (Bilaga 2):

- ”Naturvärdesträd (art och kvaliteter)
- Stående död ved större än 10cm i diameter (art och kvaliteter)
- Liggande död ved större än 10cm i diameter (art och kvaliteter)
- Brand/silverstubbar (mindre än 1,3m högt, av tall)
- Karaktärsdrag (naturvärdeskvaliteter på skogen/miljön vid provytan)”

Tabell 1 Antal provvytor som ska användas beroende på arealen som ska inventeras (Claesson 2020).

Objektets storlek	Krav på inventering	Minst antal inventerade provrutor
0–0,5 ha	1 provyta	1
0,5–10 ha	1 provyta var 2–3 ha	2 (vid 0,5 ha) till 3 (vid 10 ha)
10–100 ha	1 provyta var 4–6 ha	3 (vid 10 ha) till 13 (vid 100 ha)
100–200 ha	1 provyta var 8 ha	13 (vid 100 ha) till 25 (vid 200 ha)
200–300 ha	1 provyta var 16 ha	13 (vid 200 ha) till 19 (vid 300 ha)
300–500 ha	1 provyta var 32 ha	10 (vid 300 ha) till 16 (vid 500 ha)

Checklistor finns för skogstyperna tallskog, granskog och barrskogar med höga lövvärden. Jag kom att använda checklistan för granskog i Kulbäcksliden eftersom den historiskt, innan skogsbruket tog över i området, bestod av granskog och för Ekopark Skatan användes checklistan tallskog eftersom det är en sandtallhed. Utifrån checklistorna skattades olika strukturer, längs påverkans gradienten naturskog, semi-naturlig skog och trädplantage, i ett område med historisk luckadynamik, och i ett historiskt brandpräglad område skattades strukturerna i naturskog och semi-naturlig skog. Utifrån checklistan blev de olika skogsområdena i både Ekopark Skatan och Kulbäcksliden klassade som antingen nyckelbiotop eller inte. Gräns för att klassas som nyckelbiotop sattes vid 13/20 kriterier som måste uppfyllas. Gränsen sätts för att kunna göra en så objektiv bedömning som möjligt utifrån kriterierna som används i studien. All insamlade grunddata finns att se i bilaga 3.

Statistisk metod som användes för att se om det är en signifikant strukturmässig skillnad mellan plantage, semi-naturlig skog och naturskog i Kulbäcksliden var fyra envägs-ANOVA. En för varje av kriterierna naturvärdesträd gran, naturvärdesträd övriga arter, stående död ved och liggande död ved.

Nollhypoteserna blir följande:

- Det finns ingen skillnad mellan plantage, semi-naturlig skog och naturskog gällande naturvärdesträd gran.
- Det finns ingen skillnad mellan plantage, semi-naturlig skog och naturskog gällande naturvärdesträd övriga arter.
- Det finns ingen skillnad mellan plantage, semi-naturlig skog och naturskog gällande stående död ved.
- Det finns ingen skillnad mellan plantage, semi-naturlig skog och naturskog gällande liggande död ved.
- Mothypotesen är i alla fyra analyserna att det finns en signifikant skillnad mellan plantage, semi-naturlig skog och naturskog.

Värdet för p är satt till $p=0,05$. Eftersom Ekopark Skatan endast har skogstyperna naturskog och semi-naturlig skog användes t-test för att se om det finns en signifikant skillnad mellan de två skogstypernas strukturer gällande naturvärdesträd tall, naturvärdesträd övriga arter, stående död ved och liggande död ved. Här genomfördes,

precis som för Kulbäcksliden, fyra olika dataanalyser, en för varje struktur. $p=0,05$ och nollhypoteserna lyder:

- semi-naturlig skog och naturskog skiljer sig inte gällande naturvärdesträd tall.
- Semi-naturlig skog och naturskog skiljer sig inte gällande naturvärdesträd av övriga arter.
- Semi-naturlig skog och naturskog skiljer sig inte gällande stående död ved.
- Semi-naturlig skog och naturskog skiljer sig inte gällande liggande död ved.
- Mothypoteserna är i alla fyra analyserna att det finns en skillnad mellan naturskog och semi-naturlig skog i.

Alla statistiska analyser utfördes i programmet Excel.

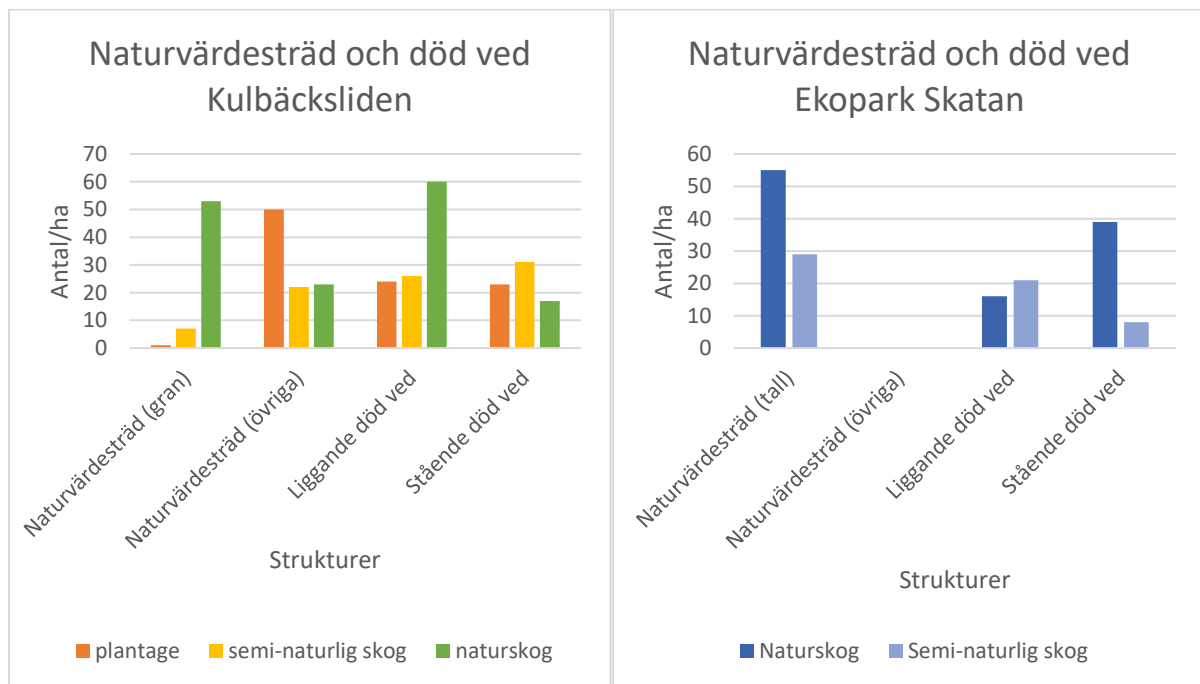
Tabell 2 visar Koordinaterna i decimal degrees (DD) för provytorna i båda de inventerade områdena.

Provytor plantage Kulbäcksliden	Koordinater (latitud, longitud)
Provyta 1	Lat. 64,1829 long. 19,5793
Provyta 2	Lat. 64,1816 long. 19,5805
Provyta 3	Lat. 64,1804 long. 19,5823
Provyta 4	Lat. 64,1792 long. 19,5840
Provytor semi-naturlig skog Kulbäcksliden	
Provyta 1	Lat. 64,1840 long. 19,5747
Provyta 2	Lat. 64,1834 long. 19,5709
Provyta 3	Lat. 64,1823 long. 19,5678
Provytor Naturskog Kulbäcksliden	
Provyta 1	Lat. 64,1843 long. 19,5701
Provyta 2	Lat. 64,1853 long. 19,5692
Provyta 3	Lat. 64,1853 long. 19,5677
Provyta 4	Lat. 64,1845 long. 19,5672
Provyta 5	Lat. 64,1843 long. 19,5707
Provytor Naturskog Ekopark Skatan	
Provyta 1	Lat. 64,4103 long. 19,4561
Provyta 2	Lat. 64,4116 long. 19,4547
Provyta 3	Lat. 64,4129 long. 19,4534
Provyta 4	Lat. 64,4116 long. 19,4596
Provyta 5	Lat. 64,4128 long. 19,4587
Provyta 6	Lat. 64,4128 long. 19,4569
Provyta 7	Lat. 64,4114 long. 19,4579
Provytor Semi-naturlig skog Ekopark Skatan	
Provyta 1	Lat. 64,4113 long. 19,4659
Provyta 2	Lat. 64,4113 long. 19,4694
Provyta 3	Lat. 64,4130 long. 19,4684
Provyta 4	Lat. 64,4134 Long. 19,4681
Provyta 5	Lat. 64,4133 long. 19,4641

3 Resultat

3.1 Översiktlig jämförelse av båda områdena

En snabb överblick av båda områdenas strukturer i antal/ha visar att både Kulbäcksliden och Ekopark Skatan har ohotat flest av naturvärdesträd av skogens huvudart, de vill säga gran för Kulbäcksliden och tall för Ekopark Skatan, i naturskogarna mot för de övriga graderna av mänsklig påverkan (figur 4). En skillnad mellan områdena ser ut att vara naturvärdesträd av övriga arter. I Ekopark Skatan återfanns inga naturvärdesträd av andra arter medan en del återfanns i alla tre graderna av mänsklig påverkan i Kulbäcksliden (figur 4). Kulbäckslidens naturskog verkar uppvisa mycket högre andel liggande död ved mot för Ekopark Skatans naturskog (figur 4) medan stående död ved verkar finnas i högre grad i naturskogen i Ekopark Skatan jämfört mot Kulbäckslidens naturskog (figur 4).



Figur 4 visar Kulbäckslidens och Ekopark Skatans antal/ha naturvärdesträd av övriga arter, liggande död ved, stående död ved samt naturvärdesträd av gran (för Kulbäcksliden) och naturvärdesträd av tall (för Ekopark Skatan).

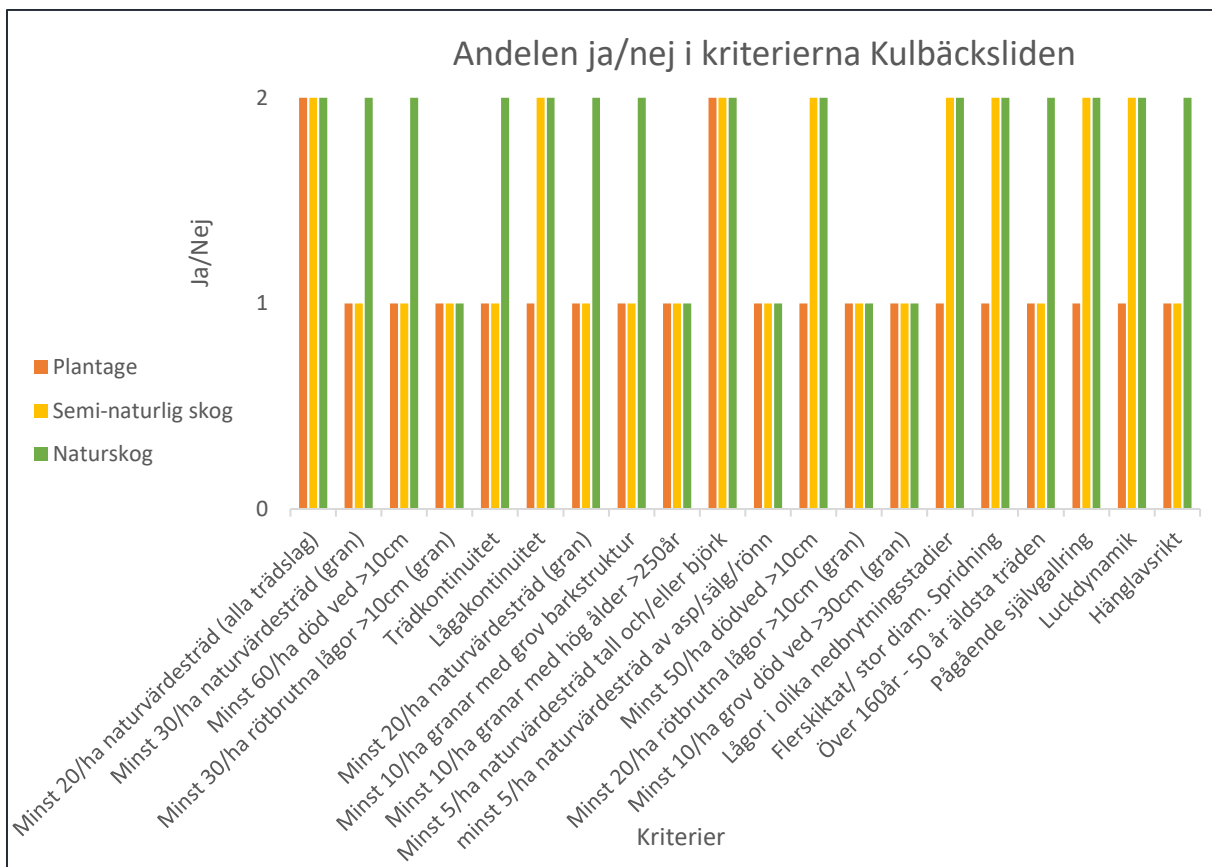
3.2 Kulbäcksliden

De fyra envägs-vägs-ANOVA gällde huruvida de tre olika graderna av mänsklig påverkan skiljde sig signifikant när det kommer till död ved, stående död ved, naturvärdesträd av gran och naturvärdesträd av övriga trädarter (figur 4; tabell 3). Vad gäller naturvärdesträd av gran blev $p=0,0016$, nollhypotesen kan i det här fallet alltså förkastas (tabell 3). För naturvärdesträd av övriga arter blev $p=0,2566$ vilket gör att nollhypotesen inte kan förkastas (tabell 3). Stående död ved fick ett värde där $p=0,5656$, nollhypotesen kan inte heller förkastas i det här fallet (tabell 3). Liggande död ved fick resultatet $p=0,0352$, vilket innebär att nollhypotesen kan förkastas i detta fall (tabell 3).

Tabell 3 visar resultatet av de fyra envägs-ANOVA som utfördes för de olika strukturerna naturvärdesträd gran, naturvärdesträd övriga arter, stående död ved och liggande död ved. Den visar också antal strukturer/provyta och deras standardavvikelse.

Struktur	Antal/provyta (plantage/semi-naturlig/natur)	Standardavvikelse (plantage/semi-naturlig/natur)	p-värde	Signifikant/ej signifikant
Naturvärdesträd gran	0,25/1,33/10,6	0,50/1,33/4,62	p=0,0016	Signifikant
Naturvärdesträd övriga arter	9,75/4,33/4,6	5,31/1,59/1,85	p=0,2566	Ej signifikant
Stående död ved	4,5/6/6	3,34/2,74/1,30	p=0,5656	Ej signifikant
Liggande död ved	4,5/5,33/11,8	2,32/2,11/5,12	p=0,0352	Signifikant

Den andra analysen avgör om någon av de tre inventerade områdena i Kulbäcksliden kan klassas som nyckelbiotop utifrån kriterierna på checklistan (bilaga 2) resultatet visas i figur 5 där ett värde på 2 motsvarar ett "ja" medan ett värde på "1" motsvarar ett nej. Naturskogen kan klassas som nyckelbiotop då den uppfyller 15/20 av kriterierna (figur 5) på kryssningsfältet i checklistan (bilaga 2). Den semi-naturliga skogen uppfyllde 8/20 kriterier (figur 5) och därför kan den inte bedömas som nyckelbiotop. Plantagen kan inte heller bedömas som nyckelbiotop den endast uppfyllde 2/20 kriterier (figur 5).



Figur 5 visar de olika graderna av mänsklig påverkan och hur många kriterier de uppfyller. Ett uppfyllt kriterium och alltså ett ja har fått värdet 2 och om området inte uppfyller kriteriet och alltså fick ett nej har det fått värdet 1.

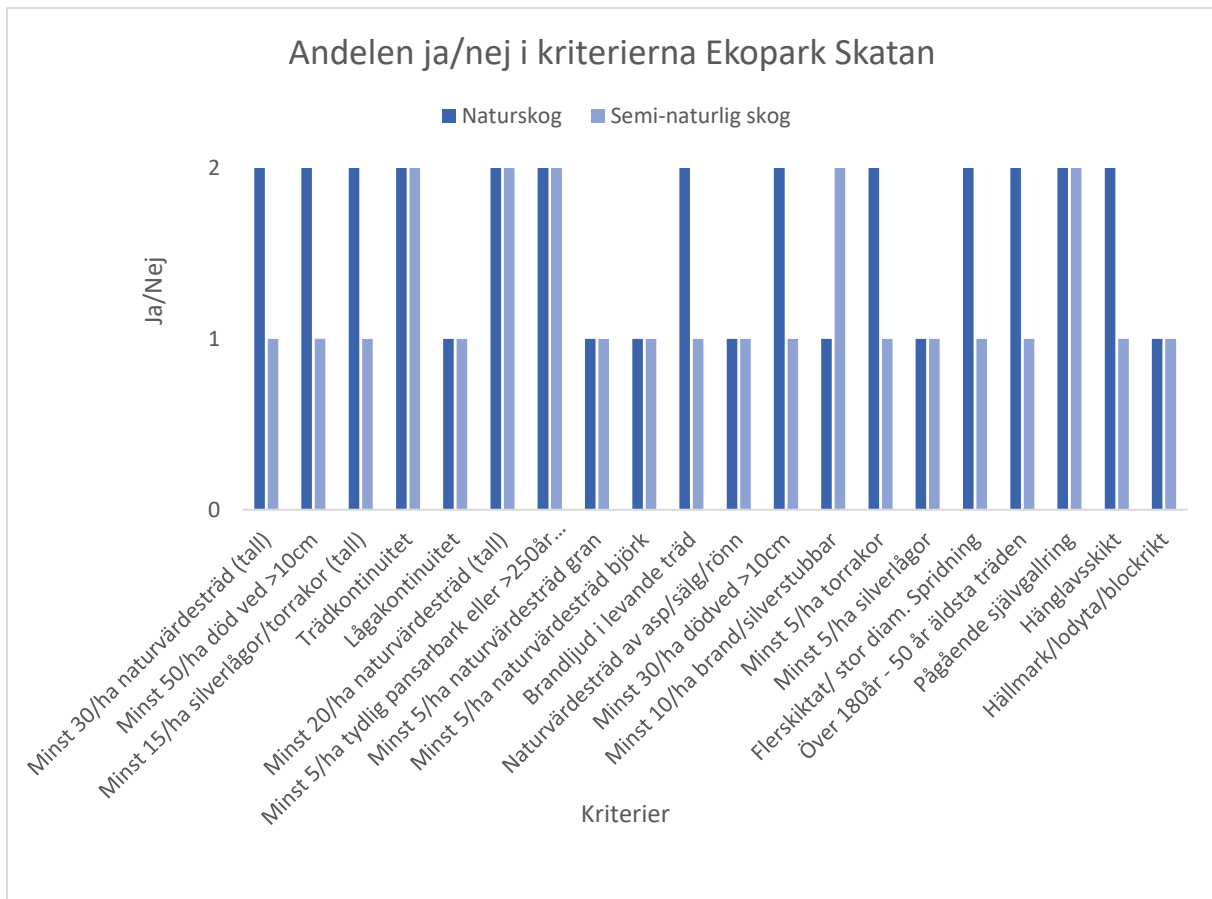
3.3 Ekopark Skatan

T-testerna av Ekopark Skatan gjordes på naturvärdesträd tall, naturvärdesträd övriga arter, stående död ved och liggande död ved. För naturvärdesträd tall blev $p=0,0195$ vilket gör att nollhypotesen förkastas (tabell 4). Naturvärdesträd övriga arter kunde inte beräknas då inga av dessa återfanns i någon av skogstyperna vilket även syns i figur 4. Stående död ved fick $p=0,0063$ och nollhypotesen kan förkastas (tabell 4). Vad gäller liggande död ved så blev $p=0,3253$ och nollhypotesen kunde därför inte förkastas (tabell 4).

Tabell 4 visar resultaten av de fyra t-testerna som utfördes för de olika strukturerna naturvärdesträd gran, naturvärdesträd övriga arter, stående död ved och liggande död ved. Inga naturvärdesträd av övriga arter än tall återfanns i någon av skogstyperna vilket gör att inget t-test kunde lyckas och alltså finns det inget värde i den raden. Det visar också antal strukturer/provyta för de två olika skogarna och deras standardavvikelse.

Struktur	Antal/provyta (semi-naturlig/natur)	Standardavvikelse (semi-naturlig/natur)	p-värde	Signifikant/ej signifikant
Naturvärdesträd tall	7,25/11	1,92/428	0,0195	Signifikant
Naturvärdesträd övriga arter	0/0	-/-	-	-
Stående död ved	2/7,57	1,13/4,30	0,0063	Signifikant
Liggande död ved	5,25/3,14	2,10/2,04	0,3253	Ej signifikant

Utifrån kryssfrågorna i checklisten för tallskogs kriterier (bilaga 2) bedöms skogstyperna om de är nyckelbiotop eller inte. Vilka kriterier som är uppfyllda av de två skogstyperna visas i figur 6, där ett ”ja” representeras av siffran 2 och ett ”nej” representeras av siffran 1. Naturskogen i Ekopark Skatan uppfyllde 13/20 (figur 6) kriterier vilket gör att den kan klassas som nyckelbiotop enligt den här studien. Den semi-naturliga skogen i Ekopark Skatan uppfyllde 5/20 kriterier (figur 6) och klassas därav inte som nyckelbiotop.



Figur 6 visar de två graderna av mänsklig påverkan och vilka kriterier de uppfyller från checklistan. Ett uppfyllt kriterium, alltså ett "ja" har fått värdet 2 och ett "nej" har värdet 1.

Data till analyserna är sammanställd för att få antal/ha. Insamlade rådata från inventeringarna återfinns i bilaga 3.

4 Diskussion

I Kulbäcksliden fanns det en signifikant skillnad mellan de olika graderna av mänsklig påverkan, gällande naturvärdesträd av gran och liggande död ved. Däremot fanns det ingen signifikant skillnad vad gäller förekomst av naturvärdesträd av övriga arter, eller stående död ved (tabell 3). Skogarna ser väldigt olika ut i de olika graderna av mänsklig påverkan när man går runt i dem, och om man ser till checklistan så uppfyllde naturskogen klart fler kriterier än plantagen. Av tjugo kriterier uppfylldes 15 av naturskogen, 8 av den semi-naturliga skogen men endast 2 av plantagen (figur 5). Detta innebär att endast naturskogen klassas som en nyckelbiotop av de tre skogstyperna. Vilket också kan märkas tydligt när man går genom de tre skogsområdena med olika grader av mänsklig påverkan. Man kan framför allt se skillnader när de gäller naturvärdesträd av gran/ha, samt liggande död ved/ha (figur 4), där står naturskogen tydligt ut som den som har störst täthet av viktiga strukturer för biodiversitet. Plantagen fick, vilket var väntat, lägst antal kriterier uppfyllda (figur 5). Eftersom den här plantagen till stor del består av planterade tallar och har genomgått en omfattande påverkan från människan (traktbok 12), är det inte så underligt att den inte uppfyller många kriterier på checklistan för granskog.

Kulbäcksliden har tidigare, som många andra skogar i Sverige, varit mer brandpräglad än vad den är idag (Berg et al; Tirén 1937). När Tirén först kartlade området hittade han brandljud i träd från bränder ända tillbaka till år 1694 (Tirén 1937). Idag har dock skogen förändrats och den branddynamiken finns inte längre kvar i Kulbäckslidens skogar på grund av skogsbrukets framfart (Östlund & Roturier 2011). Idag är skogen, i vissa delar, mer präglad av luckadynamik som hittades i den semi-naturliga skogen och naturskogen (figur 5). Plantagen som till största del utgörs av likåldriga tallar uppvisade inga tecken på någon form av luckadynamik vilket inte är så förvånande då det är det området med den största mänskliga påverkan av de tre. I naturskogen fanns det tydliga tecken på luckadynamik med döda stående och liggande träd med yngre träd som antingen väntade på att få plats eller hade börjat en växtspurt då ett träd över dem fallit och lämnat plats (McCarthy 2001). En anledning att naturskogen och den semi-naturliga skogen påvisade luckadynamik medan plantagen inte gjorde det kan tänkas bero på att den två sistnämnda har mer granar naturligt då de inte har samma mängd mänsklig påverkan. Granar har, jämfört med tallar, en högre risk att falla i till följd av exempel kraftig vind, vilket gör luckadynamik vanligt i grandominerade bestånd (Nitare 2019). Naturskogen har inte heller någon brand dokumenterad samt att marken bedömts som frisk samt fuktig (traktbok 58, 59, 64 och 65) vilket talar för att beståndet historiskt också har präglats av luckadynamik. Plantagen i Kulbäcksliden har utstått en hög grad av mänsklig påverkan med bland annat planteringar, hyggesrensningar, röjning, avverkning och stamkvistningar (traktbok 12). På så sätt är det inte förvånande att den och naturskogen skiljde sig markant i kriterierna på checklistan (figur 5). Även om plantagen uppvisade en relativt stor del naturvärdesträd av andra arter än gran fanns det enligt min data endast ett naturvärdesträd/ha som var gran (figur 4). Om vi tittar i naturskogen finns minst 50 naturvärdesträd/ha av gran (figur 4; figur 5). Den semi-naturliga skogen hade en mindre brand år 1804 och avverkades 1916–1917 men det skedde aldrig någon plantering utan det återbeskogades genom att fröträd av tall, samt att några grangrupper inte avverkades (traktbok 11). Det verkar ha resulterat i att skogen idag uppfyller just under hälften av de olika kriterierna som användes i studien från Skogsstyrelsens checklista för granskog (Bilaga 2) (figur 5). Trots det verkar den inte skilja sig markant från plantagen eller naturskogen om man tittar på naturvärdesträd av övriga arter och stående död ved (tabell 3). Däremot visar resultatet en signifikant skillnad mellan graderna av mänsklig påverkan gällande naturvärdesträd av gran och liggande död ved (tabell 3) vilket nästan kan synas om man ser figur 4 där de olika strukturerna visas i antal/ha. I en annan del

av studien ingick att undersöka om någon av områdena kunde klassas som nyckelbiotop. I Kulbäcksliden är det endast naturskogen som kom högre än 13/20 uppfyllda kriterier. Därav kan inte den semi-naturliga skogen och plantagen räknas som nyckelbiotop enligt den här studien.

I Ekoparken Skatan visade de fyra t-testerna att det fanns en signifikant skillnad i förekomster av naturvärdesträd av tall mellan områdena, samt en signifikant skillnad i mängd stående död ved. Däremot fanns det ingen signifikant skillnad beträffande liggande död ved mellan skogsområdena. Naturvärdesträd av andra arter än tall fanns inte att återfinna i någon av de undersökta områdena (figur 4), därav kunde inte t-test ge ett resultat då alla värden var 0. Den semi-naturliga skogen uppfyllde 5/20 kriterier (figur 6) som jag använde mig av från checklistan för tallskog, medan naturskogen uppfyllde 13/20 kriterier (figur 6). I och med att jag satte en gräns på 13/20 uppfyllda kriterier kan naturskogen i Ekopark Skatan räknas som en nyckelbiotop medan den semi-naturliga skogen inte riktigt är kvalificerad.

Det som syns tydligt är att till skillnad från de inventerade områdena från Kulbäcksliden så har varken naturskogen eller den semi-naturliga skogen i Skatan naturvärdesträd av andra arter än tall (figur 4; figur 6) den troligaste förklaringen till det är att sandtallskog som generellt har ett näringsfattigt ytskikt samt är en väldigt torr miljö (Nitare 2019). Det krävs regelbundna störningar av till exempel brand eller renbete för att sandtallskogar inte ska växa igen genom humusberikning och markförsurning vilket ger granen en möjlighet att ta sig in i beståndet (Nitare 2019). Att det har brunnit i området visades främst av att det fanns brandljud i levande träd i naturskogen (figur 1, figur 6) men även om det inte återfanns i den semi-naturliga skogen, fanns det brandstubbar (figur 6). Att det inte återfanns brandljud i levande träd i den semi-naturliga skogen, men att det fanns brandstubbar, kan tyda på att det även där har brunnit, men att det var innan skogen avverkades. Den semi-naturliga skogen är också betydligt yngre än naturskogen, i genomsnitt 74 år, jämfört med naturskogens ålder på i genomsnitt 187 år (Sveaskog 2020). Det fanns även spår av renbete i området (figur 1), särskilt i den semi-naturliga skogen fanns det många spår av dem. Även renbetet är en störning som kan bidra till att förhindra att granar och andra arter kan etablera sig i tallskog (Nitare 2019).

Då det delvis finns en signifikant skillnad mellan de undersökta områdena i både Ekopark Skatan och Kulbäcksliden, samt att endast naturskogarna på respektive område kunde klassas som nyckelbiotoper kan man luta åt slutsatsen att trots att vi försöker återställa en del skog med naturliga föryngringar och vi undviker kalavverkningar så kan det ta väldigt lång tid innan skogen återgår till att helt likna en naturskog eller urskog. Det styrks även av en tidigare rapport av Roberge et al (2015). Om man jämför skogarna översiktligt med varandra får man tänka på att det är olika typer av skogar, en sandtallhed och en granskog. Dock, kan man urskilja att i Kulbäcksliden står plantagen ut när det kommer till naturvärdesträd av andra arter än gran, vilket mest troligt beror på att skogen är avverkad och planterad med tall istället för gran och alltså har flest träd av en annan art än gran, vilket också förklarar varför andelen naturvärdesträd av gran per hektar i plantagen är så låg (figur 4). På liknande sätt visar naturskogen i Ekopark Skatan upp en stor del naturvärdesträd av tall, men inga andra trädarter då de inte återfanns i inventeringsytorna (figur 4). Det kan tyckas underligt att naturskogen i Kulbäcksliden hade minst andel stående död ved/ha av alla tre inventerade områden (figur 4). Det kan bero på hur provytorna lades ut, de följde ett mönster med 200m mellan dem (skogsstyrelsen 2020). Det kan ha gjort att stående döda träd av slumpen hamnat utanför provytorna och alltså inte kommit med i resultatet. Det kan även bero på att granar har en större risk att blåsa omkull än andra träd (Nitare 2019), och eftersom skogen bestod i stora drag av gran kan det också förklara den höga andelen liggande död ved mot för

Ekopark Skatan som hade mer stående död ved än liggande. Även om andelen liggande död ved/ha visar att naturskogen i har klart störst andel, kan ändå vissa lågor ha förbisetts på grund av att det var mer snö i naturskogen än i den semi-naturliga skogen och plantagen i Kulbäcksliden vid tiden för inventeringen. Skogarna liknar också varandra i att ha flest naturvärdesträd/ha av respektive huvudart, gran för Kulbäcksliden och tall för Ekopark Skatan (figur 4), men att det skiljer sig, som tidigare nämnt, i naturvärdesträd av övriga arter mellan områdena då inga återfanns i Ekopark Skatan (figur 4).

Trots att produktiviteten och virkesförrådet har ökat i Sveriges skogar har de gett konsekvenser på andra håll, som fragmentering av äldre skog och en minskning i diversitet (Berg et al 2008; Naturvårdsverket 2019). Det verkar gå emot miljömålet för skogen som regeringen satt upp (Naturvårdsverket 2019), som faller i skymundan till fördel för produktionsmålet. Enligt miljömålet ska även arter som är naturligt förekommande i Sverige kunna leva och vara livskraftiga (Naturvårdsverket 2019). Verkligheten ser annorlunda ut då många arter minskar i populationsstorlek till följd av trakthyggesbruket (Larsson et al 2011). Habitatminskning kan också leda till en utdöendeskund (Naturvårdsverket 2004, Nitare 2019). Det gör att det kan vara försent i vissa fall att rädda en arts population, även om skogsbruket ändras så kan det vara för sent. En studie av Paillet et al (2009) visade att skogar som hade kalavverkats, samt att det ursprungliga trädslaget hade bytts ut, hade betydligt lägre biodiversitet jämfört med skogar som inte påverkats av skogsbruk. Även det kan stödja resultatet i denna studie, där plantagen i Kulbäcksliden, där trädslaget gran har byts mot tall, har minst antal strukturer som gynnar biodiversitet (figur 5). En sådan radikal förändring kan leda till att biodiversiteten minskar i skogarna. Med ett fortsatt trakthyggesbruk ser framtiden inte så positiv ut biodiversitetsmässigt.

Framtiden för Sveriges skogliga biodiversitet ser således rätt ovisst ut. För att bättre bevara den biologiska mångfalden behöver vi även i praktiken likställa miljömålet med produktionsmålet för som situationen ser ut idag diversitetsmässigt och skogsstrukturmässigt upplever jag att de inte är likställda i praktiken. Fortsätter skogsbruket med samma metoder så som kalavverkning, plantering, hyggesrensning, gallring etcetera så kommer skogsstrukturerna försvinna från alla områden som inte är skyddade (Larsson et al 2011) och det borde innebära en fortsatt minskning av populationer och ökande risk för utdöendeskund. I det långa loppet kan det innebära en stor förlust i den svenska florin och faunan. En studie av Watson et al (2018) kom bland annat fram till liknande resonemang då de undersökte människans påverkan på skogen. Om vi fortsätter som idag kommer många arter att utrotas i framtiden, kanske redan under det här århundradet. En annan studie, Bremer & Farley (2010), är också inne på samma spår, då de menar att plantager som ersätter en skog som funnits på platsen tidigare gör mer skada för biodiversitet än nytta. Däremot menar Bremer & Farley (2018) att det finns en plats för plantager, där marken är nedbruten eller utarmad kan en plantage hjälpa till att höja den lokala diversiteten i området.

Eftersom den här studien är relativt liten och bara har utförts i två olika områden gör det att det är svårt att dra några säkra slutsatser utifrån mina resultat. Det skulle krävas mer ytor, fler replikat och en större tidsram för att ge en rättvis bild av hur verkligheten ser ut. En framtida studie i större format skulle med mer säkerhet kunna ge ett signifikant resultat. En annan sak som kan nämnas är att avvägningen om områden skulle klassas som nyckelbiotop eller inte avgjordes av mig, men då alla personer är olika och det finns de som har mer erfarenhet inom området som eventuellt skulle kunna ha en annan åsikt. Det är också viktigt att ha i åtanke att alla kriterier från checklistorna inte användes då det fanns vissa hinder för att undersöka dem som till exempel ett mindre snötäcke och avsaknad av utrustning. Vilket gör att områdena skulle kunna visa upp fler kriterier så som, om beståndet var senvuxet eller om markvegetationen domineras av hög- eller lågörter.

Sammanfattningsvis anser jag utifrån den här studien att skogsbruket i det långa loppet har varit skadligt för skogsstrukturer och därmed biodiversitet (Bremer & Farley 2010; Watson et al 2018) som naturligt gynnas av den brand- och luckadynamik som tidigare förekommit i skogarna. Det finns en signifikant skillnad för en del strukturer mellan graderna av mänsklig påverkan. Det leder redan idag till negativa konsekvenser för Sveriges skogslevande flora och fauna i form av minskande populationer (Larsson et al 2011). Det innebär också att det finns ont om tid att rädda dessa strukturer då de tar lång tid för dem att byggas upp (Roberge et al 2015). Det vore också att föredra att använda plantager där de gör nytta istället för att ersätta redan befintliga skogar med dem (Bremer & Farley). Att endast naturskogarna kunde klassas som nyckelbiotoper enligt Skogsstyrelsens checklistor (bilaga 2) och att det fanns signifikant skillnad mellan vissa strukturer, kan innebära att vi måste tänka över skogspolitiken och även i praktiken få miljömålet likställt produktionsmålet om vi vill ha alla olika naturligt förekommande arter kvar i de svenska skogarna. För att göra det möjligt kan en lösning vara att sprida information om situationen till allmänheten (Watson et al 2018). Dock får man ha i tanken att eftersom det är en pilotstudie går det inte att dra några generella slutsatser och frågeställningarna bör undersökas med fler replikat, fler områden och i en större tidsram för att få en helt rättvis bild av situationen.

5 Referenser

- Abenius, Johan. Carlsson, Anna-Lena, Edgren, Jen. Ejdung, Gunilla. Inghe, Ola. 2010. *Skog och mark 2010 – om tillståndet i svensk landmiljö*. Naturvårdsverket.
- Berg, Anna. Moen, Jon. Olofsson, Johan. Östlund, Lars. 2008. A century of logging and forestry in a reindeer herding area in northern Sweden. *Forest Ecology and Management*. 256(5): 1009-1020. DOI: 10.1016/j.foreco.2008.06.003.
- Bremer L, Leah. Farley A, Kathleen. 2010. Does plantation forestry restore biodiversity or create green deserts? A synthesis of the effects of land-use transitions on plant species richness. *Biodivers Conserv*. 19:3893–3915. DOI: 10.1007/s10531-010-9936-4
- Claesson, Svante. 2020. Handbok - nyckelbiotopsinventering. Skogstyrelsen.
- European Environment Agency. 2017a. *Old-growth forest*. <https://www.eea.europa.eu/help/glossary/eea-glossary/old-growth-forest>. (hämtad: 2020-04-13).
- European Environment Agency. 2017b. *Semi-natural forest*. <https://www.eea.europa.eu/help/glossary/eea-glossary/semi-natural-forest>. (Hämtad: 2020-04-13).
- European Environment Agency. 2017c. *Plantation forest*. <https://www.eea.europa.eu/help/glossary/eea-glossary/plantation-forest>. (hämtad: 2020-04-13).
- Holm, Stig-Olof. 2015. A management Strategy for Multiple Ecosystem Services in Boreal Forests. *Journal of Sustainable Forestry* 34: 358-379.
- Jonsson, Bengt Gunnar. Olsson, Jörgen. 2010. Restoration fire and wood-inhabiting fungi in a Swedish *Pinus sylvestris* forest. *Forest Ecology and management*. 259(10): 1971–1980. DOI: 10.1016/j.foreco.2010.02.008
- Larsson, Artur, Bjelke, Ulf. Dahlberg, Anders. & Sandström, Jonas. 2011: Tillståndet i skogen – rödlistade arter i ett nordiskt perspektiv. ArtDatabanken Rapport 9. ArtDatabanken, SLU, Uppsala.
- McCarthy, John. 2001. Gap Dynamics of forest trees: a review with particular attention to boreal forest. *Environmental Reviews*. 9(1):1–59. DOI: 10.1139/er-9-1-1.
- Naturvårdsverket. 2004. Skyddsvärda statliga skogar och urskogsartade skogar. Rapport 5339. ISBN: 91-620-5339-6.
- Naturvårdsverket. 2019. Det boreala skogslandskapets gröna infrastruktur. ISBN: 978-91-620-6910-0.
- Nilsson, Magnus. 2005. Naturvårdsbränning – vägledning för brand och bränning i skyddad skog. Naturvårdsverket rapport 5438.
- Nitare, Johan. 2014. Naturvårdande skötsel av skog och andra trädbärande marker. Skogstyrelsen.
- Nitare, Johan. 2019. *Skyddsvärd skog naturvårdsarter och andra kriterier för naturvärdesbedömning*. Jönköping: skogstyrelsen.

Oleskog, Gunilla. Nilson, Kristina. Wikberg, Per-Erik. 2008. Kontinuitetsskogar och kontinuitetsskogsbruk slutrapport för delprojekt Skötsel – hyggesfritt skogsbruk. Skogsstyrelsen.

Paillet, Yoan. Bergés, Laurent. Hjältén, Joakim. Ódor, Péter. Avon, Catherine. Bernhardt-Römermann, Markus. Bijlsma, Rienk-Jan. De Bruyn, Luc. Fuhr, Mark. Grandin, Ulf. Kanka, Robert. Lundin, Lars. Luque, Sandra. Magura, Tibor. Matesanz, Silvia. Mészáros, Ilona. Sebastià, M.-Teresa. Schmidt, Wolfgang. Standovár, Tibor. Tóthmérész, Béla. Uotila, Anneli. Valladares, Fernando. Vellak, Kai. Virtanen, Risto. 2009. Biodiversity differences between managed and unmanaged forests: Meta-analysis of species richness in Europe. *Conservation Biology*. 24(1):101-112. DOI: 10.1111/j.1523-1739.2009.01399.x

Roberge, Jean-Michelle. Lämås, Tomas. Lundmark, Tomas. Ranius, Thomas. Felton, Adam. Nordin, Annika. 2015. Relative contributions of set-asides and tree retention to the long-term availability of key forest biodiversity structures at the landscape scale. *Journal of the Environmental Management*. 154:284–292. DOI: 10.1016/j.jenvman.2015.02.040

Skogsstyrelsen. 2020. Nyckelbiotopsinventering i nordvästra Sverige.

Sveaskog. 2009. Ekoparksplan Skatan. <https://www.sveaskog.se/globalassets/jakt-fiske-och-friluftsliv/ekoparker/ekoparksplan-skatan090609.pdf>. Hämtad: 2020-03-30.

Sveaskog 2020. Karta över vårt markinnehav. <https://www.sveaskog.se/om-sveaskog/karta-over-vart-markinnehav/>. Hämtad: 2020-04-12.

Tirén, Lars. 1937. Skogshistoriska studier i trakten av Degerfors i Västerbotten. I Professor dr Hesselman, Henrik (red.). *Meddelande från Statens skogsförsöksanstalt – Häfte 30*. Stockholm: Centraltryckeriet, Esselte, 60–314.

Traktbok 11. Kulbäckslidens försökspark. Utskriftsdatum: 1982-06-24

Traktbok 12. Kulbäckslidens försökspark. Utskriftsdatum: 1985-02-06.

Traktbok 58, 59, 64, 65. Kulbäckslidens försökspark. Utskriftsdatum: 1985-02-03.

Vepakomma, Udayalakshmi. St-Onge, Benoit. Kneeshaw, Daniel. 2007. Spatially explicit characterization of boreal forest gap dynamics using multi-temporal lidar data. *Remote Sensing of Environment*. 112(5):2326-2340. DOI: 10.1016/j.rse.2007.10.001.

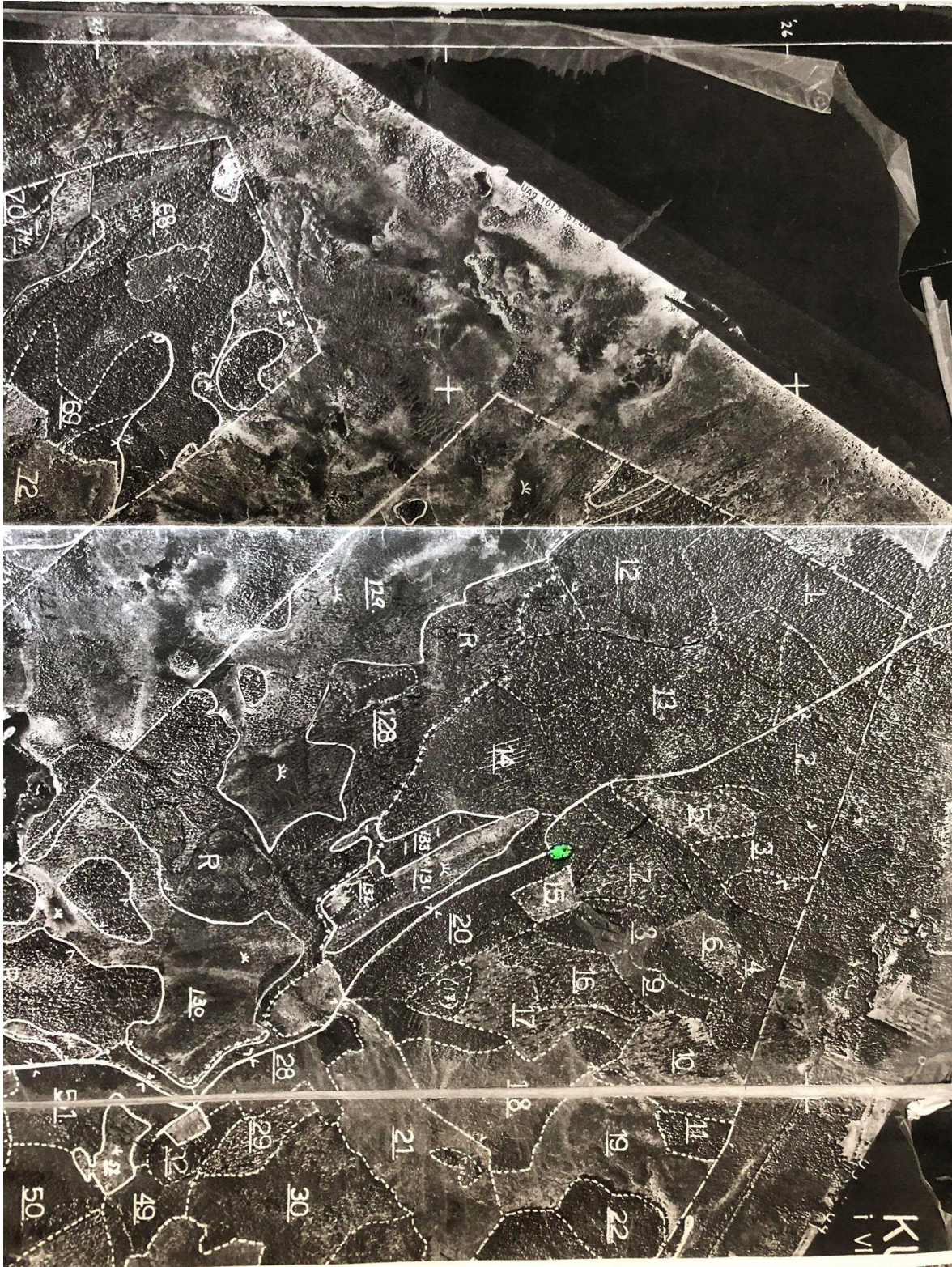
Watson E. M., James. Evans, Tom. Venter, Oscar. Williams, Brooke. Tulloch, Ayesha. Stewart, Claire. Thompson, Ian. Ray C, Justina. Murray, Kris. Salazar, Alvaro. McAlpine, Clive. Potapov, Peter. Walston, Joe. Robinson G, John. Painter, Michael. Wilkie, David. Filardi, Christopher. Laurence F, William. Houghton A, Richard. Maxwell, Sean. Grantham, Hedley. Samper, Cristián. Wang, Stephanie. Laestadius, Lars. Runting K, Rebecca. Silva-Chávez A, Gustavo. Ervin, Jamison. Lindenmayer, David. 2018. The exceptional value of intact forest systems. *Nature ecology and evolution*. 2:599-610. DOI: 10.1038/s41559-018-0490-x

Zakrisson, O. 1977. Influence of forest fires on the North Swedish boreal forest. *Oikos*. 29:22-32.

Östlund, Lars. Roturier, Samuel. 2011. Forestry historical studies in the province of Västerbotten, Northern Sweden: a review of Lars Tirén (1937). *Scandinavian Journal of Forest Research*. 26(S10):91–99. DOI: 10.1080/02827581.2011.517953.

6 Bilagor

6.1 Bilaga 1 – Översigtsbild över Kulbäcksliden



Bilaga 1 visar en områdeskarta över Kulbäckslidens försökspark med flakastugans läge markerat i grönt.

6.2 Bilaga 2 – checklista för granskog och tallskog

NB-checklista 2019-07-01																															
Granskog (nordvästra Sverige) OBS! Gäller för biotyperna Barrskog, Barrnaturskog, Lövrik barrskog, Lövrik barrnaturskog och Myr- och skogsmosaik																															
Antal strukturer/ha Använd 25*5 eller 18*10 metoden Se andra sidan om provtytor	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> Kriterier Spår 1 Hela nordväst: Sannolikt NB om 5 Spår 1-kriterier uppfylls. <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td><input type="checkbox"/> Minst 20 /ha naturvärdesträd (alla trädslag)</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Minst 30 /ha naturvärdesträd (gran)</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Minst 60 /ha dödvädd >10 cm</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Minst 30/ ha rötbrutna lågor >10 cm (gran)</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Trädkontinuitet</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Lågkontinuitet</td> </tr> </table> </div> <div style="width: 45%;"> Kriterier Spår 2 Delområde 1,2,3 <20 hektar: Sannolikt NB om 9 kriterier uppfylls. Delområde 1,2,3 >20 hektar: Sannolikt NB om 8 kriterier uppfylls. Delområde 4 <20 hektar: Sannolikt NB om 10 kriterier uppfylls. Delområde 4 >20 hektar: Sannolikt NB om 9 kriterier uppfylls. Hela nordväst: Sannolikt ONV om 4 kriterier uppfylls. <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td rowspan="4" style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Träd</td> <td><input type="checkbox"/> Minst 20/ha naturvärdesträd (gran)</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Minst 10/ha granar med grov barkstruktur</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Minst 10/ha granar med hög ålder > 250 år</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Minst 5 /ha naturvärdesträd av tall och/eller björk</td> </tr> <tr> <td rowspan="4" style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Död ved</td> <td><input type="checkbox"/> Minst 5 /ha naturvärdesträd av asp/sälgrön</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Minst 50/ha dödvädd >10 cm</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Minst 20 /ha rötbrutna lågor >10 cm (gran)</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Minst 10/ha grov dödvädd > 30 cm (gran)</td> </tr> <tr> <td rowspan="6" style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Karaktärsdrag</td> <td><input type="checkbox"/> Lågor i olika nedbrytningsstadier</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Flerskiktat/stor diam.spridning</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Senvuxet bestånd</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Över 160 år - 50 äldsta träden</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Pågående självgallring</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Luckdynamik</td> </tr> <tr> <td rowspan="4" style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Art</td> <td><input type="checkbox"/> Hänglavsrikt</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Äldre betespräglad skog</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Markvegetation domineras av hög/lågörter</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Hög frekvens av signal- och/eller rödlistade art</td> </tr> <tr> <td colspan="2"> <input type="checkbox"/> Fynd av art med hotkategori VU, EN och/eller CR <input type="checkbox"/> Minst 6 olika signal- och/eller rödlistade arter* <input type="checkbox"/> Andra kvalitetshöjande inslag <input type="checkbox"/> Andra kvalitetshöjande inslag </td> </tr> </table></div></div>	<input type="checkbox"/> Minst 20 /ha naturvärdesträd (alla trädslag)	<input type="checkbox"/> Minst 30 /ha naturvärdesträd (gran)	<input type="checkbox"/> Minst 60 /ha dödvädd >10 cm	<input type="checkbox"/> Minst 30/ ha rötbrutna lågor >10 cm (gran)	<input type="checkbox"/> Trädkontinuitet	<input type="checkbox"/> Lågkontinuitet	Träd	<input type="checkbox"/> Minst 20/ha naturvärdesträd (gran)	<input type="checkbox"/> Minst 10/ha granar med grov barkstruktur	<input type="checkbox"/> Minst 10/ha granar med hög ålder > 250 år	<input type="checkbox"/> Minst 5 /ha naturvärdesträd av tall och/eller björk	Död ved	<input type="checkbox"/> Minst 5 /ha naturvärdesträd av asp/sälgrön	<input type="checkbox"/> Minst 50/ha dödvädd >10 cm	<input type="checkbox"/> Minst 20 /ha rötbrutna lågor >10 cm (gran)	<input type="checkbox"/> Minst 10/ha grov dödvädd > 30 cm (gran)	Karaktärsdrag	<input type="checkbox"/> Lågor i olika nedbrytningsstadier	<input type="checkbox"/> Flerskiktat/stor diam.spridning	<input type="checkbox"/> Senvuxet bestånd	<input type="checkbox"/> Över 160 år - 50 äldsta träden	<input type="checkbox"/> Pågående självgallring	<input type="checkbox"/> Luckdynamik	Art	<input type="checkbox"/> Hänglavsrikt	<input type="checkbox"/> Äldre betespräglad skog	<input type="checkbox"/> Markvegetation domineras av hög/lågörter	<input type="checkbox"/> Hög frekvens av signal- och/eller rödlistade art	<input type="checkbox"/> Fynd av art med hotkategori VU, EN och/eller CR <input type="checkbox"/> Minst 6 olika signal- och/eller rödlistade arter* <input type="checkbox"/> Andra kvalitetshöjande inslag <input type="checkbox"/> Andra kvalitetshöjande inslag	
<input type="checkbox"/> Minst 20 /ha naturvärdesträd (alla trädslag)																															
<input type="checkbox"/> Minst 30 /ha naturvärdesträd (gran)																															
<input type="checkbox"/> Minst 60 /ha dödvädd >10 cm																															
<input type="checkbox"/> Minst 30/ ha rötbrutna lågor >10 cm (gran)																															
<input type="checkbox"/> Trädkontinuitet																															
<input type="checkbox"/> Lågkontinuitet																															
Träd	<input type="checkbox"/> Minst 20/ha naturvärdesträd (gran)																														
	<input type="checkbox"/> Minst 10/ha granar med grov barkstruktur																														
	<input type="checkbox"/> Minst 10/ha granar med hög ålder > 250 år																														
	<input type="checkbox"/> Minst 5 /ha naturvärdesträd av tall och/eller björk																														
Död ved	<input type="checkbox"/> Minst 5 /ha naturvärdesträd av asp/sälgrön																														
	<input type="checkbox"/> Minst 50/ha dödvädd >10 cm																														
	<input type="checkbox"/> Minst 20 /ha rötbrutna lågor >10 cm (gran)																														
	<input type="checkbox"/> Minst 10/ha grov dödvädd > 30 cm (gran)																														
Karaktärsdrag	<input type="checkbox"/> Lågor i olika nedbrytningsstadier																														
	<input type="checkbox"/> Flerskiktat/stor diam.spridning																														
	<input type="checkbox"/> Senvuxet bestånd																														
	<input type="checkbox"/> Över 160 år - 50 äldsta träden																														
	<input type="checkbox"/> Pågående självgallring																														
	<input type="checkbox"/> Luckdynamik																														
Art	<input type="checkbox"/> Hänglavsrikt																														
	<input type="checkbox"/> Äldre betespräglad skog																														
	<input type="checkbox"/> Markvegetation domineras av hög/lågörter																														
	<input type="checkbox"/> Hög frekvens av signal- och/eller rödlistade art																														
<input type="checkbox"/> Fynd av art med hotkategori VU, EN och/eller CR <input type="checkbox"/> Minst 6 olika signal- och/eller rödlistade arter* <input type="checkbox"/> Andra kvalitetshöjande inslag <input type="checkbox"/> Andra kvalitetshöjande inslag																															

OBS! Checklistan ska vara starkt vägledande för den samlade bedömningen, men ska inte användas för att "bevisa" nyckelbiotopsstatus eller inte.

Anteckningar:

*) Från artlistan för NV

Övriga biotyper se *Handbok för nyckelbiotopsinventering*, indikatorarter (t.ex. boken *Skyddsvärd skog*), *Barrskogar - nyckelbiotoper i Sverige*, broschyren *Taggvampskogar*, m. fl.

Struktur	Provyta (antal av substrat i varje, *JA/NEJ i vissa karaktärsdrag)													Summa	/ ha	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			
X-koordinat																
Y-koordinat																
Träd	NV-träd gran															
	NV-träd tall															
	NV-träd björk															
	NV-träd asp/sälgrön															
	Totalt antal naturvärdesträd															
Död ved	Granar m grov bark struktur															
	Granar m hög ålder > 250 år															
	Tall liggande dödvädd > 10 cm															
	Gran liggande dödvädd > 10 cm															
	Löv liggande dödvädd > 10 cm															
	Summa liggande dödvädd															
	Tall stående dödvädd > 10 cm															
	Gran stående dödvädd > 10 cm															
	Löv stående dödvädd > 10 cm															
	Summa stående dödvädd															
Karaktärsdrag	rötbrutna lågor > 10 cm (gran)															
	Grov dödvädd > 30 cm (gran)															
	Lågor i olika nedbrytningsstadier															
	Flerskiktat/stor diam.spridning															
	Senvuxet bestånd															
Arter	Över 160 år - 50 äldsta träden															
	Pågående självgallring															
	Luckdynamik															
	Hänglavsrikt															
Arter	Äldre betespräglad skog															
	Markvegetation domineras av hög/lågörter															
Arter	Hög frekvens av signal- och/eller rödlistade art															
	Signal och Rödlistade arter															



Tallskog (nordvästra sverige)

OBS! Gäller för biotyperna Barrskog, Barnnaturskog, Lövrisk barrskog, Lövrisk barnnaturskog och Myr- och skogsmosaik

<p>Antal strukturer/ha Använd 25*5 eller 18*10 metoden Se andra sidan om provtytor</p>	<p>Kriterier Spår 1 Hela nordväst: Sannolikt NB om 4 Spår 1-kriterier uppfylls.</p>	<p>Kriterier Spår 2 Delområde 1,2,3 <10 hektar: Sannolikt NB om 8 kriterier uppfylls. Delområde 1,2,3 >10 hektar: Sannolikt NB om 7 kriterier uppfylls. Delområde 4 <10 hektar: Sannolikt NB om 9 kriterier uppfylls. Delområde 4 >10 hektar: Sannolikt NB om 8 kriterier uppfylls. Hela nordväst: Sannolikt ONV om 3 Spår 2-kriterier uppfylls.</p>
<p>Naturvärdesträd (tall)/ha Naturvärdesträd (övriga)/ha Liggande död ved > 10 cm/ha Stående död ved > 10 cm/ha</p>	<p><input type="checkbox"/> Minst 20 /ha naturvärdesträd (alla trädslag) <input type="checkbox"/> Minst 30 /ha naturvärdesträd (tall) <input type="checkbox"/> Minst 50 /ha dödvädd >10 cm <input type="checkbox"/> Minst 15 /ha silverlåg/orraker (tall) <input type="checkbox"/> Trädkontinuitet <input type="checkbox"/> Lågkontinuitet</p>	<p>Träd <input type="checkbox"/> Minst 20 /ha naturvärdesträd (tall) <input type="checkbox"/> Minst 5 /ha tydlig pansarbark eller >250 år (tall) <input type="checkbox"/> Minst 5 /ha naturvärdesträd gran <input type="checkbox"/> Minst 5 /ha naturvärdesträd björk <input type="checkbox"/> Brandljud i levande träd <input type="checkbox"/> Naturvärdesträd av asp/sälg/rönn</p>
<p>NB <input type="checkbox"/> ONV <input type="checkbox"/> Lägre naturvärden <input type="checkbox"/></p>	<p>Skötsel:</p>	<p>Död ved <input type="checkbox"/> Minst 30 /ha dödvädd >10 cm <input type="checkbox"/> Minst 10 /ha brand/silverstubbar <input type="checkbox"/> Minst 5 /ha torraker <input type="checkbox"/> Minst 5 /ha silverlåg</p>
<p>NO <input type="checkbox"/> NS <input type="checkbox"/> PF <input type="checkbox"/></p>	<p>Anteckningar:</p>	<p>Karaktärsdrag <input type="checkbox"/> Flerskiktat/stor diam.spridning <input type="checkbox"/> Senvuxet bestånd <input type="checkbox"/> Över 180 år - 50 äldsta träden <input type="checkbox"/> Pågående självgallring <input type="checkbox"/> Hänglavsrikt <input type="checkbox"/> Hällmark/lodyta/blockrikt</p>
		<p>Arter <input type="checkbox"/> Hög frekvens av signal- och/eller rödlistad art <input type="checkbox"/> Fynd av art med hotkategori VU, EN och/eller CR <input type="checkbox"/> Minst 5 olika signal- och/eller rödlistade arter* <input type="checkbox"/> Andra kvalitetshöjande inslag..... <input type="checkbox"/> Andra kvalitetshöjande inslag.....</p>

*) Från artlistan för NV

Övriga biotyper se *Handbok för nyckelbiotopsinventering*. indikatorarter (t.ex. boken *Skyddsvärd skog*), *Åtgärdsprogram för kalktallskogar*, *Svampar i sandtallskogar (lavtallshedar)*, *Barrskogar - nyckelbiotoper i Sverige*, broschyren *Sandtallskogar*, *Kalktallskogar* och *Taggsvampskogar*, m. fl.

Struktur	Provtyta (antal av substrat i varje, *JA/NEJ i vissa karaktärsdrag)													Summa	/ ha		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13				
X-koordinat																	
Y-koordinat																	
Träd	NV-träd tall																
	NV-träd gran																
	NV-träd björk																
	NV-träd asp/sälg/rönn																
	Total antal naturvärdesträd																
	Brandljud i levande träd																
	Minst 5/ha tydlig pansarbark eller >250 år (tall)																
Död ved	Tall liggande död ved > 10 cm																
	Gran liggande död ved > 10 cm																
	Löv liggande död ved > 10 cm																
	Summa liggande död ved																
	Tall stående död ved > 10 cm																
	Gran stående död ved > 10 cm																
	Summa stående död ved																
Karaktärsdrag	Torraka																
	Silverlåga																
	Brand/silverstubbar																
	Flerskiktat/stor diam.spridning																
Arter	Senvuxet bestånd																
	> 180 år - 50 äldsta träden																
	Pågående självgallring																
	Hänglavsrikt																
	Hällmark/lodyta/blockrikt																
Arter	Hög frekvens av signal- och/eller rödlistad art																
	Signal och Rödlistade arter																

6.3 Bilaga 3 – data insamlat vid inventeringar

6.3.1 Kulbäcksliden

Tabell 5 visar insamlade data från plantagen i Kulbäcksliden.

Strukturer plantage	Provyta 1	Provyta 2	Provyta 3	Provyta 4
NV-träd gran	0	0	0	1
NV-träd tall	3	3	11	17
NV-träd björk	0	0	2	0
NV-träd asp/sälg/rönn	0	0	2	1
Granar med grov barkstruktur	0	0	1	2
Granar m. hög ålder >250 år	0	0	0	0
Tall liggande död ved >10cm	3	1	6	6
Gran liggande död ved >10cm	0	0	0	0
Löv liggande död ved >10cm	0	0	0	2
Tall stående död ved >10cm	0	2	5	11
Gran stående död ved >10cm	0	0	0	0
Löv stående död ved >10cm	0	0	0	0
Rötbrutna lågor >10cm (gran)	0	0	0	0
Grov död ved >30 cm (gran)	0	0	0	0
Lågor i olika nedbrytningsstadier	nej	nej	nej	ja
Flerskiktat/stor diameterspridning	nej	nej	ja	nej
>160 år – 50 äldsta träden	nej	nej	nej	nej
Pågående självgallring	nej	nej	nej	nej
Luckadynamik	nej	nej	nej	nej
hänglavsrikt	nej	nej	nej	ja

Tabell 6 visar insamlade data från den semi-naturliga skogen i Kulbäcksliden.

Strukturer semi-naturlig skog	Provyta 1	Provyta 2	Provyta 3
NV-träd gran	1	3	0
NV-träd tall	3	4	3
NV-träd björk	1	0	2
NV-träd asp/sälg/rönn	0	0	0
Granar med grov barkstruktur	2	1	0
Granar m. hög ålder >250 år	nej	nej	nej
Tall liggande död ved >10cm	4	6	1
Gran liggande död ved >10cm	0	3	0
Löv liggande död ved >10cm	1	0	1
Tall stående död ved >10cm	7	6	3
Gran stående död ved >10cm	1	0	0
Löv stående död ved >10cm	1	0	0
Rötbrutna lågor >10cm (gran)	0	1	0
Grov död ved >30 cm (gran)	0	0	0
Lågor i olika nedbrytningsstadier	ja	ja	nej
Flerskiktat/stor diameterspridning	ja	ja	ja
>160 år – 50 äldsta träden	nej	nej	nej
Pågående självgallring	ja	ja	nej
Luckadynamik	ja	ja	nej
hänglavsrikt	nej	ja	nej

Tabell 7 visar insamlade data från naturskogen i Kulbäcksliden.

Strukturer naturskog	Provyta 1	Provyta 2	Provyta 3	Provyta 4	Provyta 5
NV-träd gran	7	5	16	14	11
NV-träd tall	6	3	1	0	3
NV-träd björk	1	3	4	1	1
NV-träd asp/sälg/rönn	0	0	0	0	0
Granar med grov barkstruktur	6	4	11	10	8
Granar m. hög ålder >250 år	ja	ja	ja	ja	ja
Tall liggande död ved >10cm	2	1	1	0	1
Gran liggande död ved >10cm	7	5	15	13	11
Löv liggande död ved >10cm	0	0	1	1	1
Tall stående död ved >10cm	4	1	0	0	2
Gran stående död ved >10cm	0	0	1	1	0
Löv stående död ved >10cm	1	3	3	1	0
Rötbrutna lågor >10cm (gran)	2	0	4	1	1
Grov död ved >30 cm (gran)	0	1	0	2	1
Lågor i olika nedbrytningsstadier	ja	ja	ja	ja	ja
Flerskiktat/stor diameterspridning	ja	ja	ja	ja	ja
>160 år – 50 äldsta träden	ja	ja	ja	ja	ja
Pågående självvallring	ja	ja	ja	ja	ja
Luckadynamik	ja	ja	ja	ja	ja
hänglavsrikt	ja	ja	ja	ja	ja

6.3.2 Ekopark Skatan

Tabell 8 visar insamlade data från den semi-naturliga skogen i Ekopark Skatan.

Strukturer semi-naturlig skog	Provyta 1	Provyta 2	Provyta 3	Provyta 4	Provyta 5
NV-träd tall	9	5	6	5	4
NV-träd gran	0	0	0	0	0
NV-träd björk	0	0	0	0	0
NV-träd asp/sälg/rönn	0	0	0	0	0
Brandljud i levande träd	0	0	0	0	0
Minst 5/ha tydlig pansarbark eller >250mår (tall)	ja	ja	ja	ja	ja
Tall liggande död ved >10cm	5	5	4	4	3
Gran liggande död ved >10cm	0	0	0	0	0
Löv liggande död ved >10cm	0	0	0	0	0
Tall stående död ved >10cm	4	0	2	1	1
Gran stående död ved >10cm	0	0	0	0	0
Löv stående död ved >10cm	0	0	0	0	0
Torraka	0	0	1	0	1
Silverlåga	0	0	0	0	0
Brand/silverstubbar	1	3	2	5	3
Flerskiktat/stor diameterspridning	nej	nej	nej	ja	nej
>180 år – 50 äldsta träden	nej	nej	nej	nej	nej
Pågående självgallring	ja	ja	ja	ja	ja
Hänglavsrikt	nej	nej	ja	nej	nej
Hällmark/lodyta/blockrikt	nej	nej	nej	nej	nej

Tabell 9 visar insamlade data för naturskogen i Ekopark Skatan.

Strukturer naturskog	Provyta 1	Provyta 2	Provyta 3	Provyta 4	Provyta 5	Provyta 6	Provyta 7
NV-träd tall	14	6	19	10	8	10	10
NV-träd gran	0	0	0	0	0	0	0
NV-träd björk	0	0	0	0	0	0	0
NV-träd asp/sålg/rönn	0	0	0	0	0	0	0
Brandljud i levande träd	4	0	7	0	3	8	7
Minst 5/ha tydlig pansarbark eller >250mår (tall)	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Tall liggande död ved >10cm	0	0	6	5	2	4	5
Gran liggande död ved >10cm	0	0	0	0	0	0	0
Löv liggande död ved >10cm	0	0	0	0	0	0	0
Tall stående död ved >10cm	14	6	13	5	5	6	4
Gran stående död ved >10cm	0	0	0	0	0	0	0
Löv stående död ved >10cm	0	0	0	0	0	0	0
Torraka	14	6	13	5	5	6	4
Silverlåga	0	0	0	0	0	0	0
Brand/silverstubbar	0	4	1	1	2	2	2
Flerskiktat/stor diameterspridning	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
>180 år – 50 äldsta träden	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Pågående självgallring	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Hänglavsrikt	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Hällmark/lodyta/blockrikt	nej	nej	nej	nej	nej	nej	nej