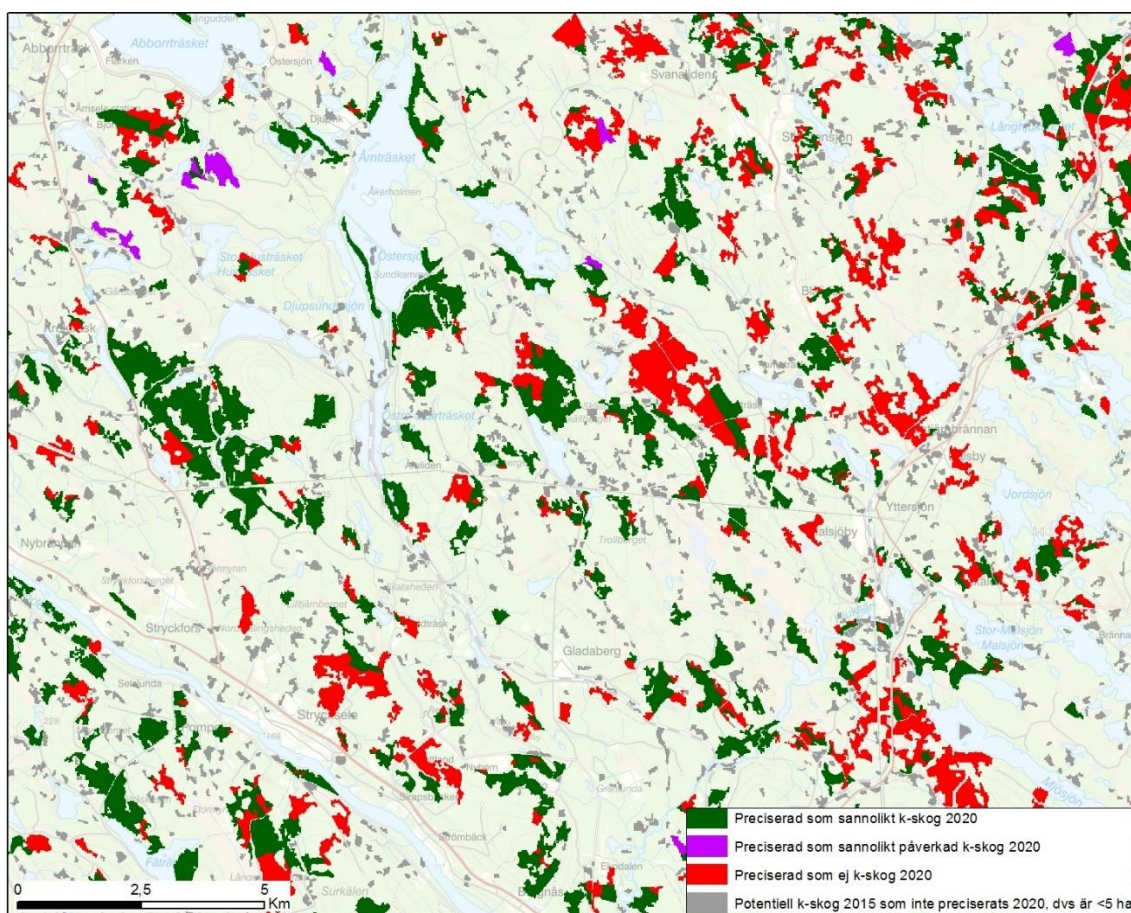


Preciserad kartering av kontinuitetsskog i Västerbottens län



Metria AB på uppdrag av Naturvårdsverket

2021

Projekt: Preciserad kartering av kontinuitetsskog i Västerbottens län

Beställare: Olle Höjer, Birgitta Olsson Naturvårdsverket

Projektgrupp: Eva Ahlkrona, Caisa Adolfsson, Therese Eriksson, Josefin Klein Metria AB i Stockholm.

Representant från länsstyrelsen: Sören Uppsäll (Länsstyrelsen i Västerbotten)

Refereras: Metria, 2021. Preciserad kartering av kontinuitetsskog i Västerbottens län. Metria AB på uppdrag av Naturvårdsverket.

Datum: 2021-03-10

Innehåll

1	INLEDNING	4
1.1	INTRODUKTION	4
1.2	BAKGRUND.....	4
1.2.1	<i>Tidigare översiktlig kartering av kontinuitetsskog i boreal region</i>	4
1.2.2	<i>Genomförda preciseringar</i>	5
1.3	SYFTE OCH MÅL	6
2	METODIK.....	7
2.1	INDATA.....	7
2.2	ANALYSOMRÅDE OCH URVAL AV YTOR ATT TOLKA	7
2.3	KLASSER OCH KARTERINGSENHET	8
2.4	TOLKNING	9
3	RESULTAT	10
3.1	BILDEXEMPEL OCH STATISTIK	12
3.1.1	<i>Tolkade klasser</i>	12
3.1.2	<i>Areal och antal ytor per tolkad klass</i>	15
3.1.3	<i>Geografisk fördelning</i>	16
3.1.4	<i>Utförda avverkningar och avverkningsanmält</i>	19
3.2	ÖVERENSTÄMMELSE MELLAN TOLKARE OCH KVALITETSANSVARIG	21
3.3	TOLKNINGSTID	24
4	FORTSATT PRECISERING I BOREAL REGION	25
5	REFERENSER	26

1 Inledning

1.1 Introduktion

Under 2016 gjordes en översiktlig kartering av kontinuitetsskog/potentiell kontinuitetsskog i boreal region (se Kapitel 1.2.1). Majoriteten av skogarna är värdefulla och skyddsvärda men karteringen överskattar förekomsten av kontinuitetsskog. För att förbättra karteringen (minska överkartering) föreslogs olika lösningar för en precisering.

I Västernorrland genomfördes en preciserad kartering av kontinuitetsskog under 2017 genom att visuellt granska karteringen i historiska och aktuella ortofoton. I Jämtlands län gjordes en precisering av kontinuitetsskogen under 2018–2019 med samma metod som för Västernorrland.

Denna rapport redovisar uppdraget att precisera karteringen i Västerbottens län med samma metod som för Västernorrland och Jämtland.

1.2 Bakgrund

1.2.1 Tidigare översiktlig kartering av kontinuitetsskog i boreal region

En kartering av kontinuitetsskog/potentiell kontinuitetsskog i boreal region med aktualitet 2015 genomfördes under 2016 (Ahlkrona et al 2017a). Rapport och resultat är nedladdningsbart via Naturvårdsverkets Miljödataportalen. Nedan sammanfattas projektet.

Syftet med projektet var att skapa ett kunskapsunderlag för att identifiera och prioritera skogsområden för inventeringar, formellt skydd och grön infrastruktur samt för att skatta arealen kontinuitetsskog i norra Sverige och visa på förändringar under de senaste åren. Målet med projektet var att använda beprövade metoder och nya underlag för att kartera kontinuitetsskogar och skogar som har potential att uppfylla kraven för att vara kontinuitetsskogar.

Karteringen i boreal region genomfördes utgående från prioritering:

- Hög karteringsnoggrannhet i produktiva boreala barrskogar
- Större sammanhängande områden framför små bestånd
- Fokusera på området nedanför fjällnära gränsen

En automatiserad produktionsprocess implementerades där principen är att inom skogen ta bort områden som i olika bildunderlag har tydlig påverkan, dvs är kala eller är unga. Indata var: historiska ortofoto (1960-talet), satellitdata (1970, 1990, 2000 och 2015), laserdata från Lantmäteriet (2009–2015) samt resultat från tidigare karteringar av hyggen och ungsskogar. Resultatet är en rasterprodukt (10 x 10 meter) med en minsta karteringsenhet som är större än eller lika med 0,5 hektar och bredare än 20 meter. Karteringsområdet nedanför fjällnära gränsen omfattar 17 miljoner hektar skogsmark, 4,8 miljoner hektar skog karterades som kontinuitetsskog/potentiell kontinuitetsskog, varav 4,6 miljoner hektar var produktiv skogsmark.

Utvärderingen mot riksskogstaxeringen visade att det är äldre skogar som karteras. Det är över 90 % sannolikhet att karterade skogar är över 70 år i Norrbotten, Västerbotten, Jämtland och Västernorrland. För Dalarna och Gävleborg är sannolikheten mer än 80 % och för Värmland är sannolikheten strax över 60 %. Vid en beståndsålder på 100 år eller mer är motsvarande sannolikhet mer än 80 % för Jämtland, mer än knappt 70 % för Norrbotten, Västerbotten och Västernorrland, mer än 50 % för Gävleborg och mer än 40 % för Gävleborg.

Den största felkällan i den tidigare (2015) översiktliga karteringen är att en del 50–70 åriga skogsbestånd blivit karterade som kontinuitetsskog/potentiell kontinuitetsskog. Detta beror på att det inte finns bildunderlag från 1960–1980-talen när avverkningarna skedde. Felet är som störst i södra delen av karteringsområdet och utmed norrlandskusten.

Inom projektet genomfördes en visuell tolkning av äldre (1960-talet) och aktuella ortofoton i ett stickprov av ytor som underlag för att göra en grov skattning av hur stor överskattningen var i olika län. En grov skattning av överskattad och trolig areal gjordes sedan baserat på både noggrannhetsutvärdering mot riksskogstaxeringens beståndsålder och utfallet av den stickprovisa visuella tolkningen. Baserat på utvärderingen bedömdes att 63 % av karterad areal kontinuitetsskog (k-skog) i boreal region är kontinuitetsskog. För Västerbottens län är motsvarande siffra 64 %.

Användarnas bedömning av resultatet är att karteringen av k-skog stämmer väl mot kända områden med höga naturvärden knutna till skoglig kontinuitet. De bedömer att karteringen av k-skog utgör ett användbart underlag för att söka fram värdefulla skogar i behov av formellt skydd, men att resultatet utgör en tydlig överkartering och att överskattningen gör den mer svåränvänd för landskapsanalyser av tätheter och konnektivitet. Utvärderingen visar även att de förändringar som identifieras, och därmed inte räknas som skog med kontinuitet kan bero på andra saker än kalavverkningar. Det här felet är litet men kan vara bra att veta om man använder resultatet på objektnivå. Underskattningen av k-skog bedöms som liten men kan förekomma främst i större i lövrika bestånd och glesa skogar (ofta improduktiv skog).

För att förbättra karteringen (minska överkartering) är en objektiv automatiserad produktion att föredra framför en mer subjektiv visuell tolkning eftersom kvalitén kommer att bli mer jämförbar, resultatet kommer att ge en mer sann bild och möjliggöra jämförelser mellan olika delar av landet, och kostnaden är lägre. Rekommendationer är att implementera metodutveckling för att extrahera gallringsmönster (dvs troligen ej k-skog) ur laserdata och aktuella IR-foto samt att inkludera 70-tals ortofoto när de är tillgängliga i en automatiserad process. Under 2017 så var bedömningen att precisering genom visuell tolkning av äldre (1960-talet) och aktuella ortofoton är det enda alternativet för att förbättra k-skogsskiktet.

1.2.2 Genomförda preciseringar

Precisering av den översiktliga karteringen med aktualitet 2015 har skett genom visuell tolkning av äldre (1960-talet) och aktuella ortofoton för Västernorrland (Ahlkrona et al 2017b) och Jämtland (Metria 2019). Det samlade resultatet av de preciserade karteringarna inklusive Västerbotten omfattar 1,3 miljoner hektar varav 0,8 miljoner hektar eller 60 % preciserades som k-skog.

De ytor som tolkats är ett urval av den översiktliga karteringen som baseras på att ytan av ett sammanhängande område ska vara > 5 ha. Urvalet ska i ett första skede vara ytor som ligger helt utanför formellt skydd, nedan fjällnära gräns, lägre än 450 m.ö.h. och inom länet. Vid tolkningen klassificeras ytorna i tre klasser k-skog, påverkad k-skog och ej k-skog. Minsta yta som har avdelats i någon av klasserna är 0,5 ha.

För de län som preciserats har det inte skett någon precisering ovan den fjällnära gränsen eller högre än 450 m.ö.h. förutom några mindre undantag, i.e. naturreservatet Hotagen och Stöttingfjället. Majoriteten av det som karterats som k-skog i den översiktliga karteringen ovan fjällnära gräns eller 450 m.ö.h. bedöms till största delen vara k-skog. Ovan fjällnära gränsen är en grövre precisering genomförd med fokus på större och tydligt avverkade ytor i historiska respektive aktuella ortofoton (Naturvårdsverket 2021). Skogsmarksarealen, enligt Nationella Marktäckedata, ovan fjällnära gränsen är ca 2,8 miljoner hektar. Av denna areal bedöms att ca 2,4 miljoner hektar är k-skog och ca 0,2 miljoner hektar (190 000 hektar) är avverkad skog.

1.3 Syfte och mål

Syftet med detta uppdrag är att få ett förbättrat underlag över kontinuitetsskogar (k-skogar) som ett stöd i arbetet med grön infrastruktur, värdeetrakter, områdesskydd och nyckelbiotopsinventeringen. Underlaget syftar även till att ge en uppdaterad lägesbild över k-skogar och en fördjupad studie av hur överskattningen av k-skog ser ut i Västerbotten på samma sätt som tidigare genomförts i Västernorrlands och Jämtlands län.

Studien innefattar att, i äldre och nyare ortofoton, visuellt granska karterad k-skog i länet. Målet med projektet är att:

- Klassificera ett urval av ytor som har > 5 hektar sammanhängande karterad k-skog i tre klasser: k-skog, påverkad k-skog och ej k-skog.
- Preciseringsmetoden ska motsvara noggrannheten i Västernorrland och Jämtland vilket innebär att tolkningshastigheten förväntas motsvara en medelhastighet på 1 300 ha/timme.
- Sammanställa statistik (areal och antal ytor) per attribut, geografiska fördelning, formellt skydd, överlapp med utförda avverkningar och avverkningsanmälningar.
- Sammanställa statistik över tidsåtgång.

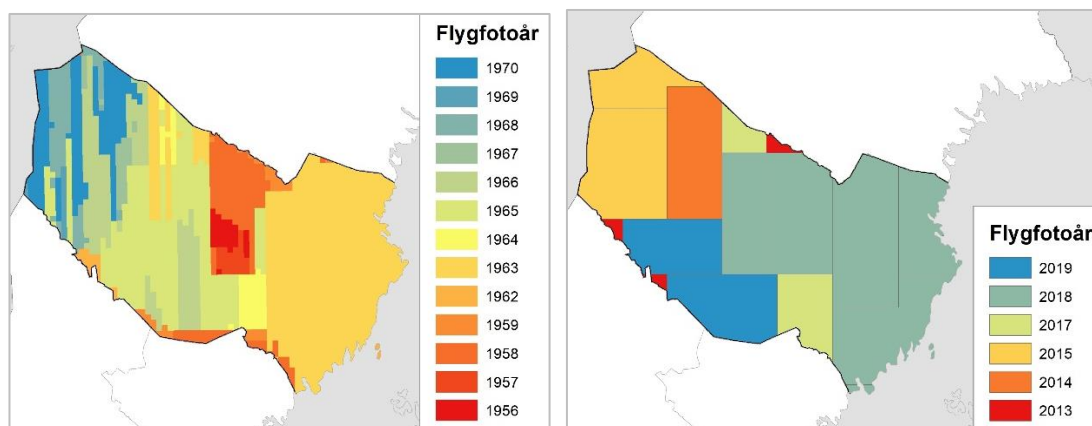
2 Metodik

2.1 Indata

De ytor som ska preciseras är kartering av kontinuitetsskog/potentiell kontinuitetsskog i boreal region med status 2015 som togs fram med automatiserade metoder (Ahlkrona et al 2017).

Centrala indata vid preciseringen är:

- Lantmäteriets historiska ortofoto baseras på det första nationella omdrevet med flygfotofotograferingar. Referensår 1960 (+/- 5 år) bedöms vara det äldsta bildmaterial där det är möjligt att uppnå en rikstäckning. De digitala bilderna är svartvita med 0,5 m upplösning. I Västerbotten är aktualitet 1956-1970.
- Aktuella ortofoto är från Lantmäteriets visningstjänst. I Västerbotten är dessa från 2013-2019.



Figur 1. Aktualitet (flygår) för historiska sv/v ortofoton, 1956-1970, (vänster) respektive aktuella IR-ortofoton (höger) från Lantmäteriets visningstjänst, 2013-2019.

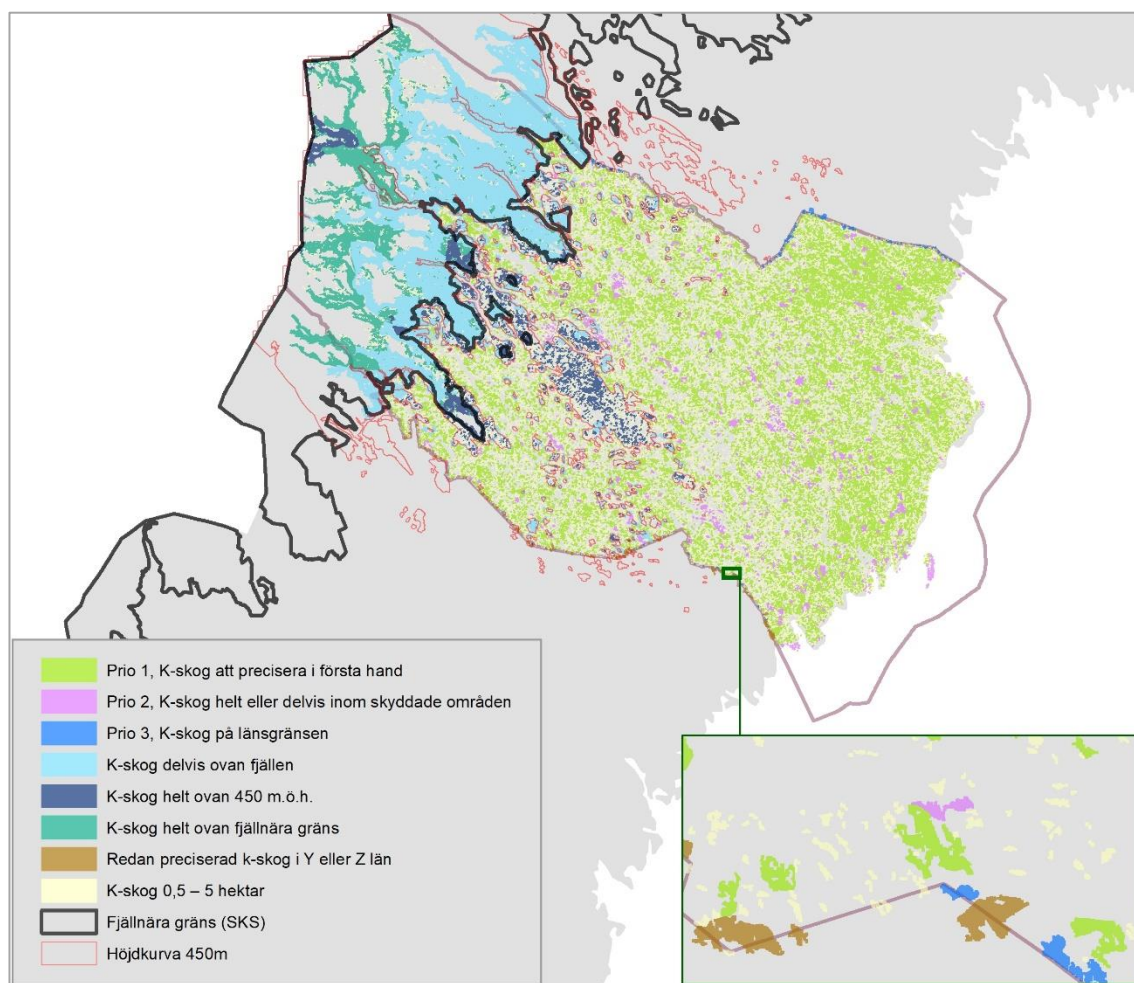
2.2 Analysområde och urval av ytor att tolka

Analysområden är kartering av kontinuitetsskog/potentiell kontinuitetsskog med aktualitet 2015 (Ahlkrona et al 2017) i Västerbottens län.

De ytor som tolkas i äldre och aktuella ortofoto är ett urval av karteringen 2015 som baseras på att ytan av ett sammanhängande område ska vara > 5 ha. Urvalet ska i ett första skede vara ytor som ligger helt utanför formellt skyddad skogsmark (se definition av formellt skyddad skogsmark i Statistiska centralbyrån och Naturvårdsverket, 2019, s.30), nedan fjällnära gräns, lägre än 450 m.ö.h. och inom Västerbottens län. De ytor som korsar någon av nyss nämnda gränser granskas sist för att om möjligt granska hela ytan om tid finns kvar.

Urvalskriterier baseras på bedömning att inom formellt skydd, ovan fjällnära gräns och högre än 450 m.ö.h. är sannolikheten stor att karterad kontinuitetsskog/potentiell kontinuitetsskog även är k-skog. Val av urvalskriterier var en bedömning som gjordes vid kostnadsberäkning av precisering i boreal region (Ahlkrona et al 2017b).

Total areal karterad kontinuitetsskog/potentiell kontinuitetsskog i Västerbottens län är drygt 1,5 miljoner hektar (Tabell 1). Högst prioriterat urval av ytor är tolka är knappt 0,5 miljoner hektar. Stora arealer potentiell kontinuitetsskog återfinns ovan fjällnära gräns eller ovan 450 meter över havet (Figur 2).



Figur 2 Karta över potentiell K-skog i Västerbottens län

Tabell 1 Arealfördelning av potentiell K-skog i Västerbottens län

	Areal (ha)	Antal polygoner
All potentiell k-skog som är helt eller delvis inom länet	1 532 500	155 800
varav en sammanhängande yta > 5 ha	1 343 500	30 400
varav inte redan karterat i z och y län	1 339 800	30 300
varav helt eller delvis nedan fjällnära gräns	1 181 400	28 200
varav helt eller delvis nedan 450 möh*	1 100 900	26 300
varav helt nedan både fjällnära gräns och 450 möh* (dvs prio 1-3)	508 400	25 000
varav helt inom länet (dvs prio 1-2)	505 300	24 900
varav helt utanför formellt skydd (dvs prio 1)	455 200	23 500

*Vid framtagandet av 450 möh gjordes en generalisering så att endast sammanhängande ytor > 100 hektar användes till bortrensningen (enligt tillvägagångssätt från preciseringen i Jämtlands län).

2.3 Klasser och karteringsenhet

Vid granskning ges ett av tre attribut till ytorna:

1. K-skog,
Bilderna från båda tidpunkterna saknar indikation på trakthyggesbruk.

2. Påverkad k-skog
Trädklädd (> 10 % krontäckning) i äldre bilder, i aktuella bilder finns otydliga gallringspår eller annan struktur som indikerar trakthyggesbruk (homogena likåldriga skogar). Viss igenväxning kan förekomma mellan äldre och ny bild.
3. Inte k-skog,
Hygge i någon av bilderna, saknar träd i äldre bilder (< 10 % krontäckning), tydlig gallring i ny bild, kraftig igenväxning mellan äldre och ny bild.
Värt att påpeka är att en tydligt gallrad skog kan innehålla äldre träd men denna bedömning kan inte göras vid denna granskning.

Vid tveksamheter mellan klass 1 och 2 så sätts klass 2, vid tveksamheter mellan klass 2 och 3 så sätts ytan till klass 3.

Minsta karterad yta är > 0,5 ha, dvs samma enhet som i den ursprungliga karteringen.

2.4 Tolkning

Den visuella tolkningen av ett urval av ytor i äldre och aktuella ortofoto genomfördes av två tolkare samt en kvalitetsansvarig. Arbetsgången har bestått i:

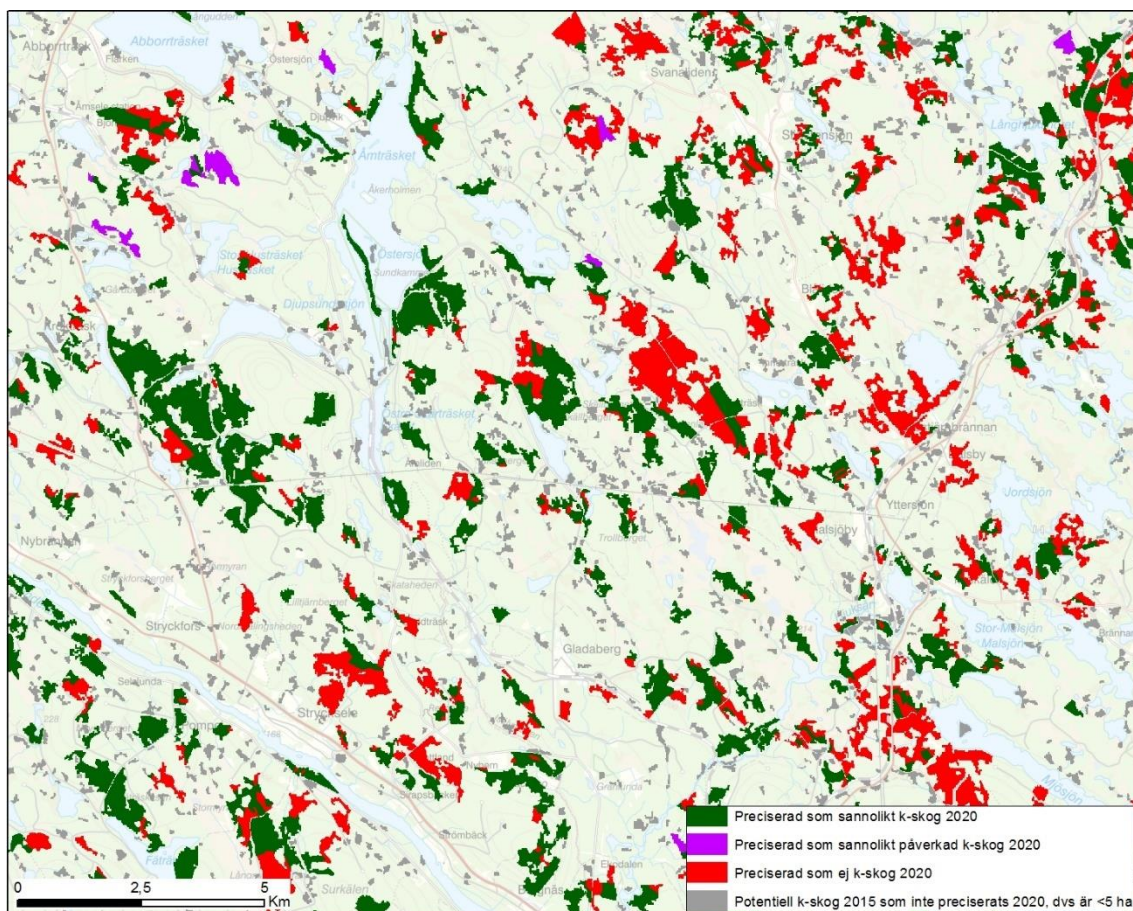
1. Förberedelser
Preparering av databaser för ytor att tolka. Upprättande av instruktion vid tolkning som bl.a. beskriver tolkningskriterier (klasser och karteringsenhet), indata, stöd och tips vid tolkning.
2. Uppstart av tolkning
Genomgång med tolkare av tolkningskriterier, tillvägagångssätt vid tolkning samt genomgång av ett antal tolkade rutor (5 x 5 km) som tolkats av kvalitetsansvarig.
3. Tolkning och veckovis kalibrering
En gång i veckan sker en gemensam genomgång av svårtolkade ytor och eventuella oklarheter i klassernas definition. Tolkarna har under veckan sparat exempel på dessa och vid mötet har gemensamma beslut fattats om hur ytan ska tolkas.
Kvalitetsansvarig har till mötena tolkat ett antal rutor (totalt 100 st, motsvarande 6 % av den totala areal som preciserades) som tolkare också har tolkat. Eventuella avvikelser går igenom och gemensamma beslut fattas för hur ytan ska tolkas.
4. Granskning av större ytor
Tolkade ytor > 100 ha granskas av annan person (kvalitetsansvarig eller den andra tolkaren).

3 Resultat

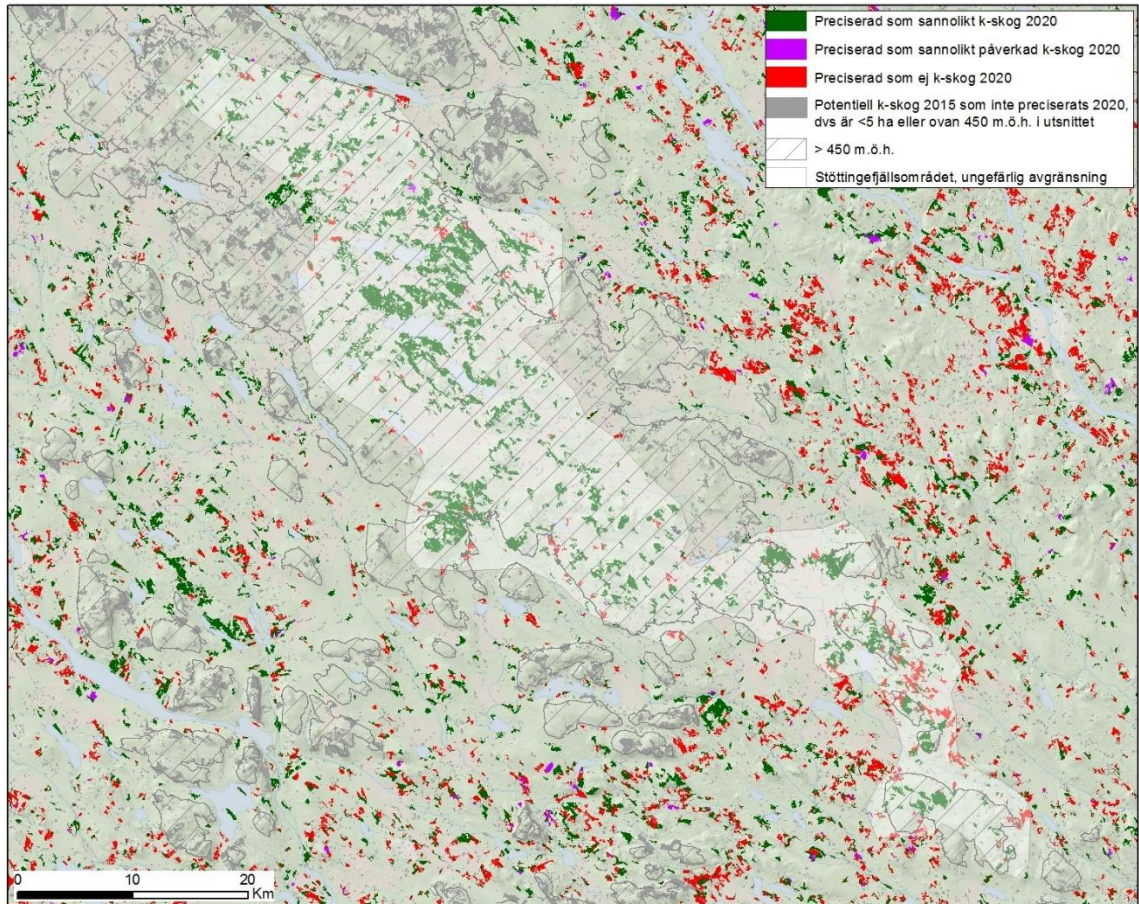
Resultatet är ett GIS-skikt med alla tolkade ytor, dvs alla utvalda ytor från karteringen 2015 av kontinuitetsskog/potentiell kontinuitetsskog (se exempel i Figur 3). Det urval av ytor som tolkades var alla ytor (>5 ha) nedan fjällnära gräns och lägre än 450 m.ö.h. Undantaget är Stöttingfjället som prioriterades på Länsstyrelsens förfrågan och som innehåller ytor som ligger över 450 m.ö.h. (Figur 4).

De granskade ytorna har delats upp i någon av klasserna; K-skog, påverkad k-skog eller ej k-skog. Minsta yta som har avdelats i någon av klasserna är 0,5 ha.

GIS-skiktet är tillgängligt för nedladdning via Miljödataportalen tillsammans med denna rapport.



Figur 3. Utsnitt av preciserat resultat i de tre klasserna k-skog, påverkad k-skog eller ej k-skog. Ytor som inte är preciserade i karteringen 2015 visas som gråa ytor, i utsnittet motsvarar dessa < 5 ha ytor.



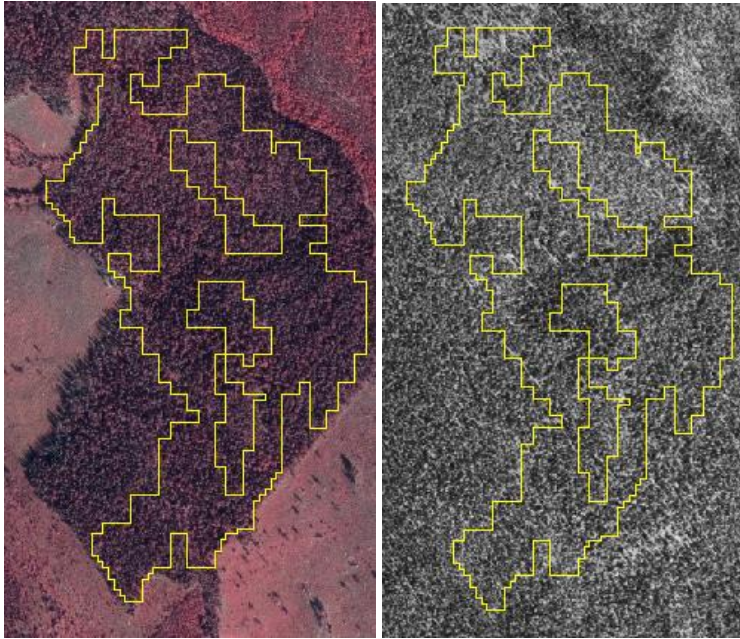
Figur 4. Utsnitt av preciserat resultat i de tre klasserna k-skog, påverkad k-skog eller ej k-skog. Ytor som inte är preciserade i karteringen 2015 visas som gråa ytor, i utsnittet motsvarar dessa < 5 ha ytor eller > 5 ha ytor som ligger över 450 m.ö.h. med undantag av Stöttingefjällsområdet där ytor > 5 ha ovan 450 m.ö.h. är preciserade.

3.1 Bildexempel och statistik

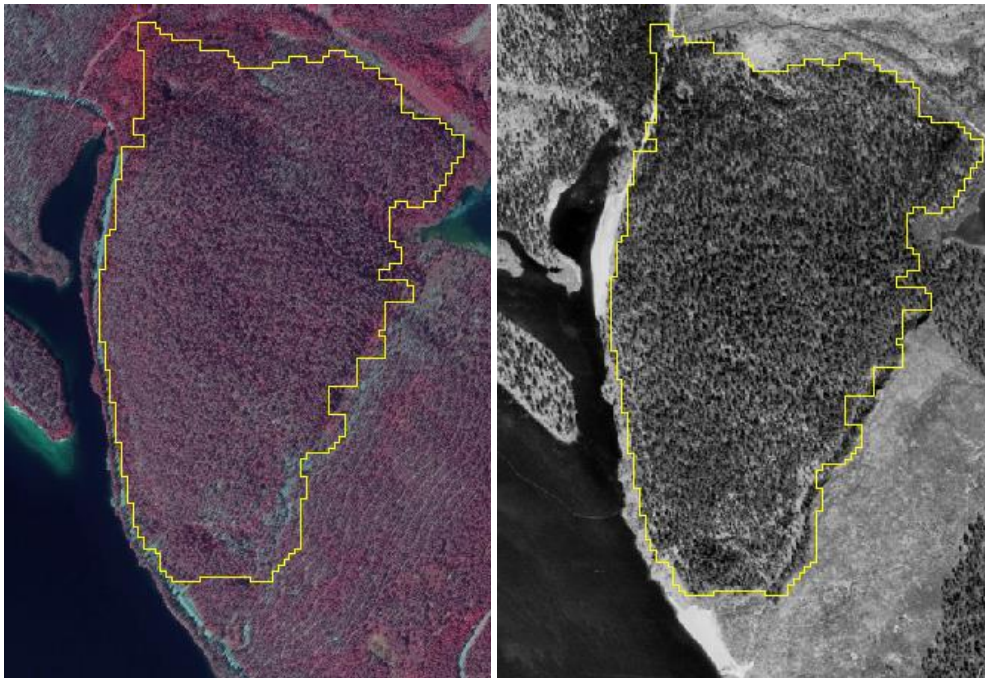
3.1.1 Tolkade klasser

Ett av resultatet från karteringen är en tolkningsmanual med bildexempel på hur olika områden ska tolkas. Exempel på hur detta ser ut redovisas nedan.

3.1.1.1 *K-skog (preciserat som k-skog 2020)*

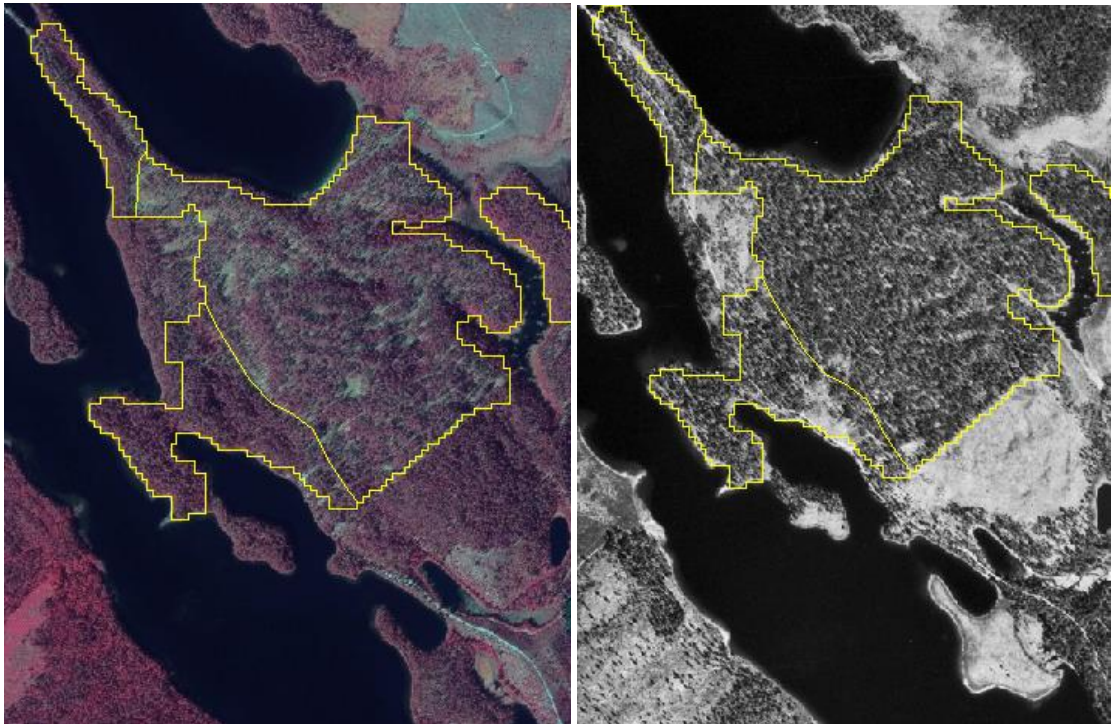


Figur 5. K-skog öster om Långselet. Aktuell respektive historisk ortofoto.

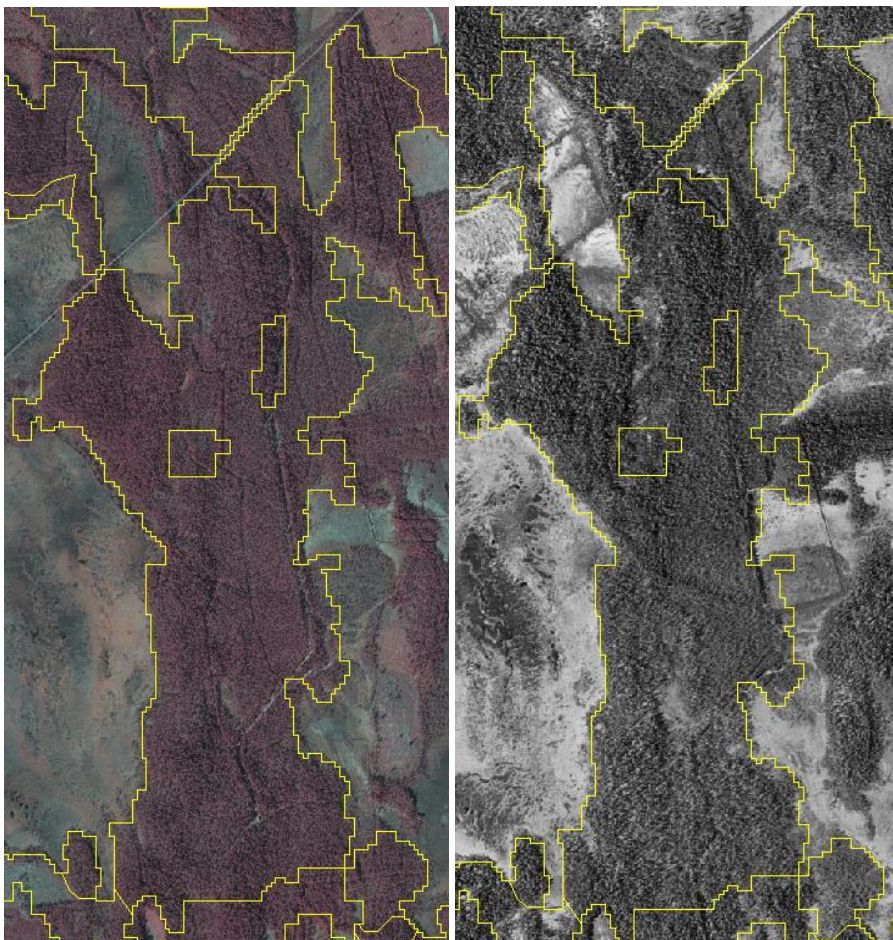


Figur 6. K-skog vid Skellefteälven. Aktuell respektive historisk ortofoto.

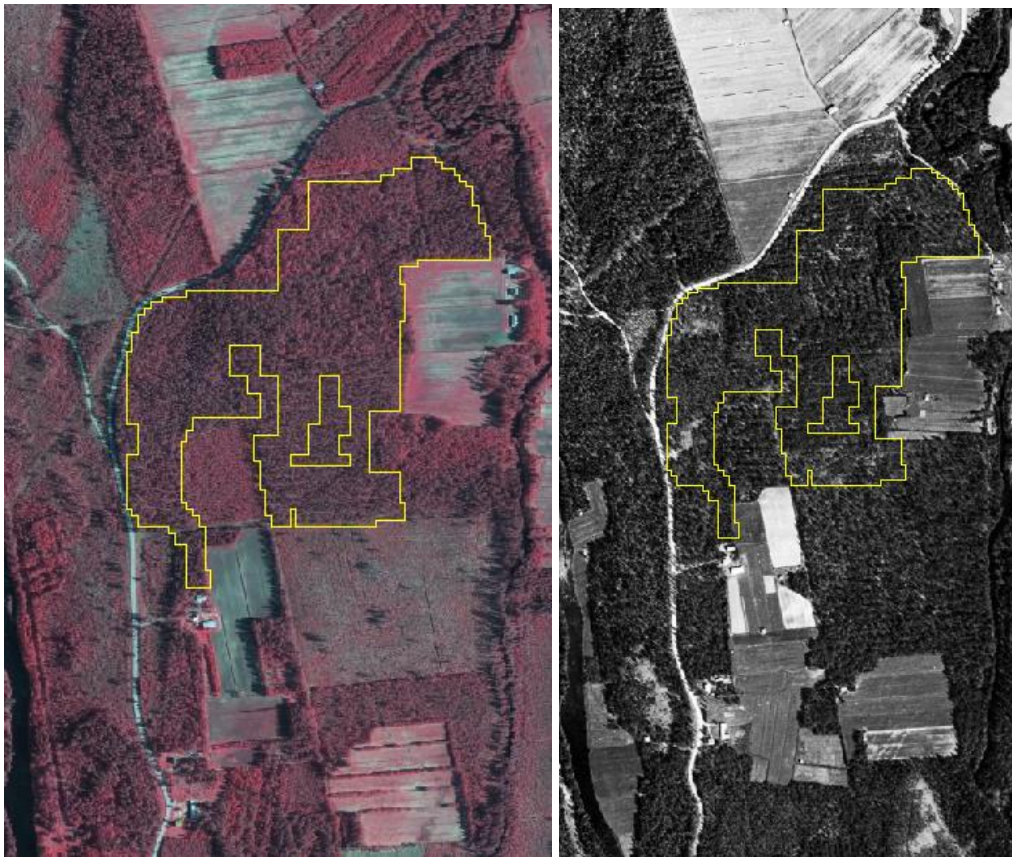
3.1.1.2 Påverkad k-skog (preciserat som påverkad k-skog 2020)



Figur 7. Påverkad K-skog i närheten av Långträsket, mindre tydlig gallring. Aktuell respektive historisk ortofoto.

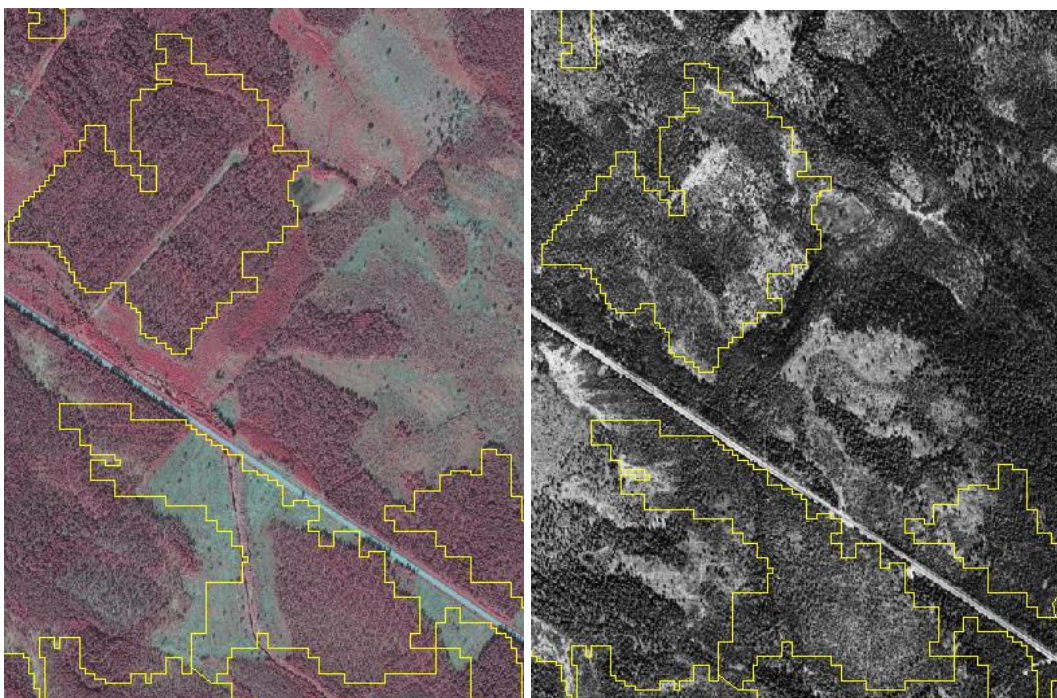


Figur 8. Påverkad k-skog strax söder om Djäkneböle. Aktuell respektive historisk ortofoto.

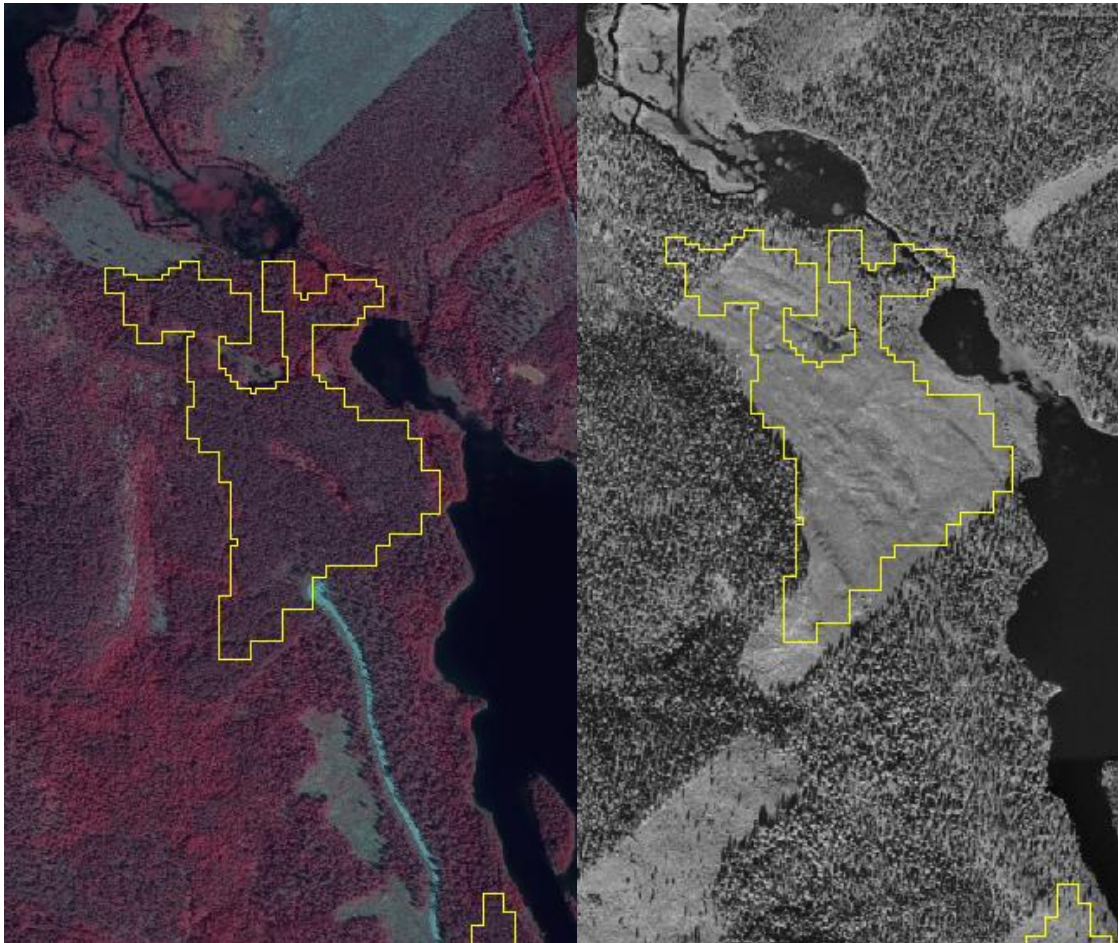


Figur 9. Påverkad k-skog strax öster om Sävarån. Aktuell respektive historisk ortofoto.

3.1.1.3 Ej k-skog (preciserat som ej-k-skog 2020)



Figur 10. Ej k-skog norr om Stavvattnet, tydliga gallringsspår i aktuellt ortofoto. Aktuell respektive historisk ortofoto.



Figur 11. Ej k-skog vid Gammelhemssjön i Västerbotten, tydligt historiskt hygge. Aktuell respektive historisk ortofoto.

3.1.2 Areal och antal ytor per tolkad klass

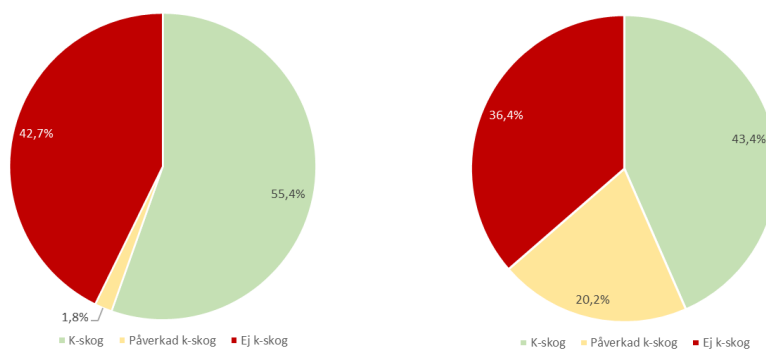
Resultatet visar att en visuell tolkning innebär en precisering av vad som är kontinuitetsskog. En visuell tolkning av bilderna ger att man i större utsträckning kan rensa bort områden som har tydliga brukningsspår från trakthyggesbruk än vad de automatiserade metoderna medger.

Den totala arealen som granskades i tolkningen var 529 678 ha (av totalt 1 532 538 ha) kontinuitetsskog/potentiell kontinuitetsskog. Av de tolkade ytorna bedöms 55,4 % vara k-skog, 1,8 % påverkad k-skog och 42,7 % ej k-skog (Tabell 2). Totalt 57,2 % av arealen bedöms vara k-skog eller påverkad k-skog. På Länsstyrelsens efterfrågan karterades Stöttingfjället som till stora delar ligger ovan 450 m.ö.h. I denna skog bedömdes en mycket hög andel (90%) vara k-skog. Av den granskade k-skogen utanför Stöttingfjället är andelen k-skog därför lägre än ovan nämnda procentandel.

Tabell 2. Antal, areal och procent av tolkade ytor i de tre klasserna k-skog, påverkad k-skog och ej k-skog.

	Antal ytor	Hektar	Arealförd. (%)
K-skog (preciserat som k-skog 2020)	19 818	293 602	55,4%
Påverkad k-skog (preciserat som påverkad k-skog 2020)	1 015	9 741	1,8%
Ej k-skog (preciserat som ej k-skog 2020)	18 652	226 335	42,7%
Totalt	39 485	529 678	100%

I grundkarteringen 2015 av den boreala regionen gjordes en stickprovvis tolkning av karterat resultat vilket indikerade att 63 % av Västerbottens karterade kontinuitetsskog var k-skog eller påverkad k-skog (Ahlkrona et al 2017a) (Figur 12). I denna studie kan det jämföras mot att drygt 57 % bedöms vara k-skog eller påverkad k-skog (Figur 12). Anledning till skillnader är främst att den stickprovsvisa tolkningen var grövre och att stickprov även togs ovan 450 m.ö.h. och fjällnära gränsen.



Figur 12. Vänster: procent av tolkade ytor (529 678ha) i de tre klasserna k-skog, påverkad k-skog och ej k-skog inom precisering av karteringen.

Höger: Resultat från tidigare stickprovvis tolkning (totalt 58 000 ha) i grundkarteringen 2015 (Ahlkrona et al 2017a) som även inkluderar skog ovan fjällnära gräns.

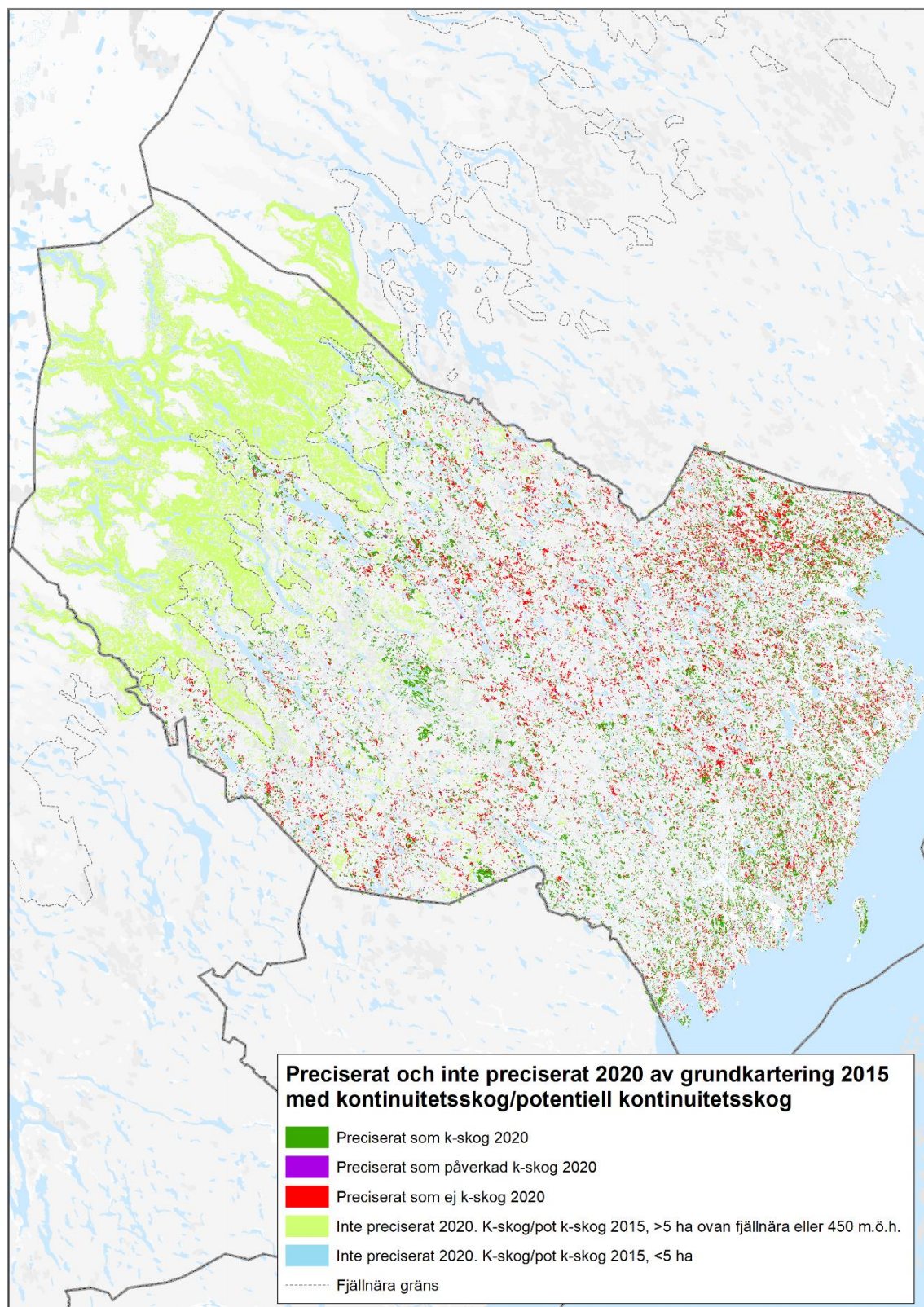
Totalt 1 002 860 ha tolkades inte i Västerbotten (Tabell 3). Av dessa är majoriteten (813 808ha) > 5 ha och ovan fjällnära gräns eller 450 m.ö.h. Sannolikheten bedöms som stor att denna majoritet även är k-skog. En bedömning är att andelen korrekt karterad k-skog 2015 är väl över 60 % för Västerbotten.

Tabell 3. Areal av ytor som inte preciserats/tolkats.

	Hektar
K-skog/pot. k-skog > 5 ha ovan fjällnära eller 450 m.ö.h, analys enbart 2015	813 808
K-skog/pot. k-skog < 5 ha ovan fjällnära eller 450 m.ö.h, analys enbart 2015	32 762
K-skog/pot. k-skog < 5 ha nedan fjällnära eller 450 m.ö.h, analys enbart 2015	156 290
Totalt	1 002 860

3.1.3 Geografisk fördelning

Preciserat resultat och ytor som inte preciserats visas Figur 13. Figuren indikerar att grundkarteringen har överkarterat k-skog främst i de norra delarna av kustlandskapet. De ljusgröna ytorna är > 5 ha ytor från grundkarteringen 2015 som ligger ovan fjällnära gräns eller 450 m.ö.h. Dessa ytor bedöms främst vara k-skog med undantag av området mellan fjällnära gräns och 450 m.ö.h. där överkartering bedöms förekomma.

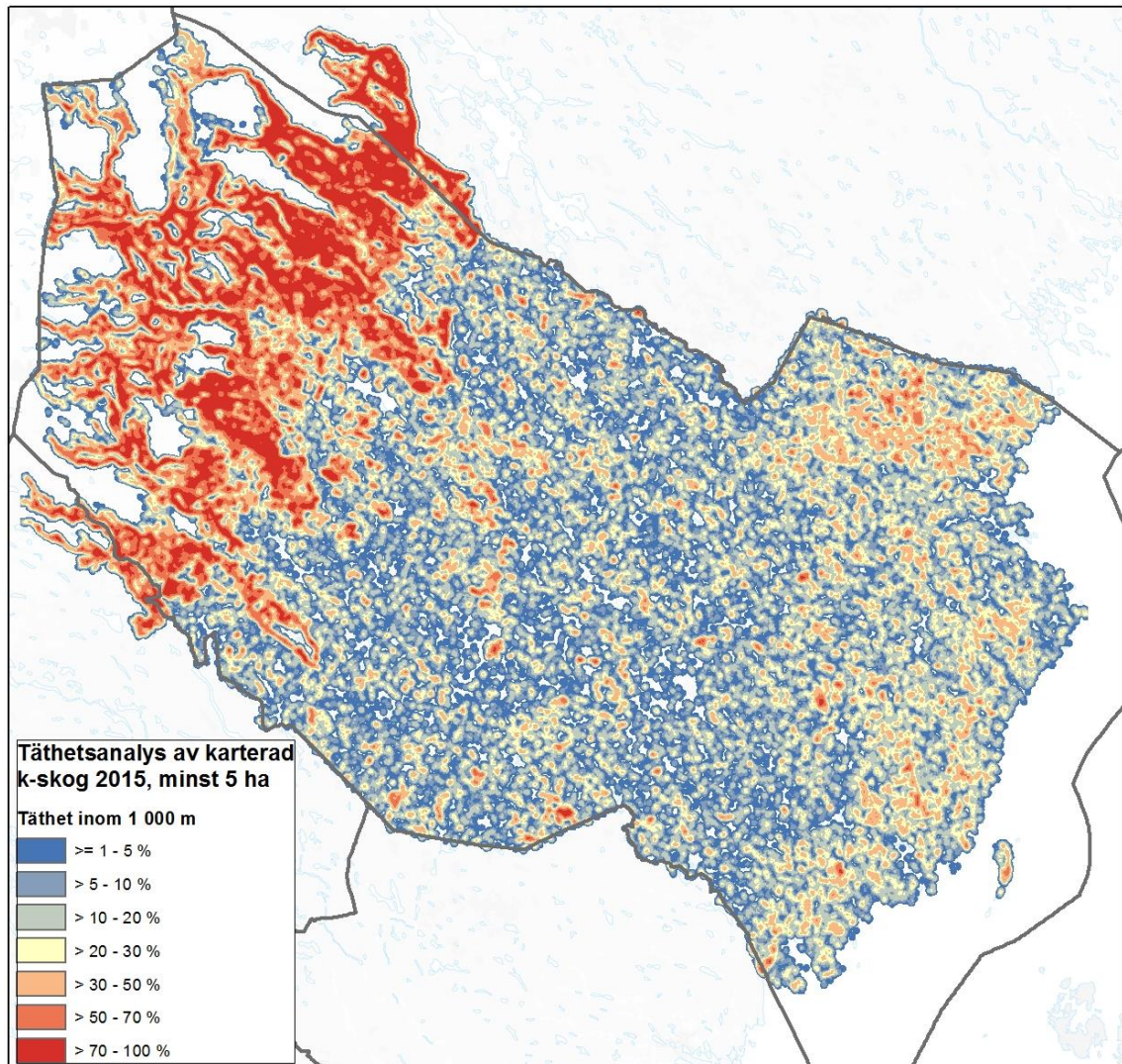


Figur 13. Preciserat och inte preciserat k-skog av grundkarteringen 2015 samt resultat av preciserade ytor 2020 i klasserna k-skog, påverkad k-skog och ej k-skog.

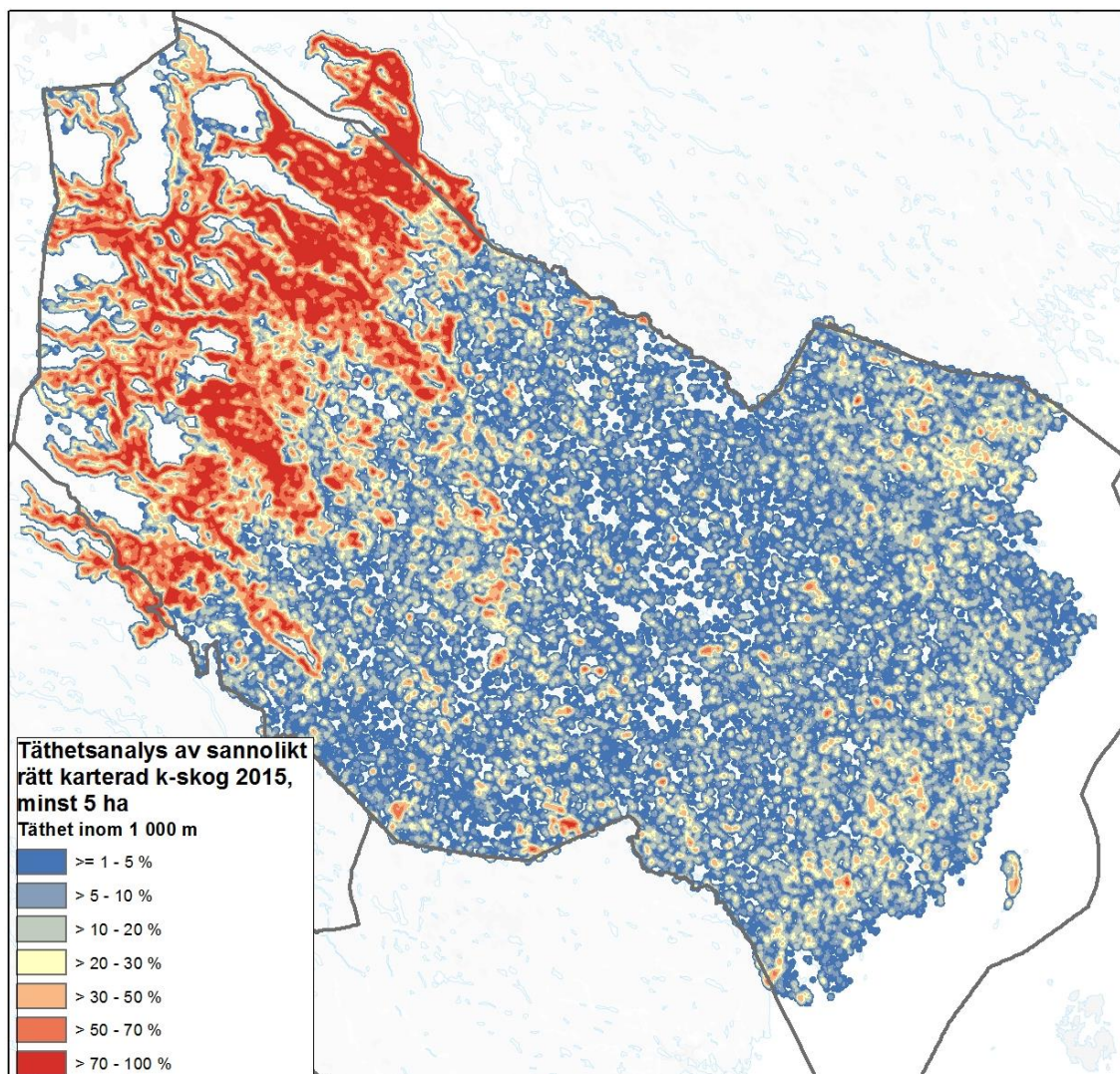
I Figur 14 och Figur 15 visas täthetsanalys (1 000 m) på ytor > 5 ha från grundkarteringen 2015 respektive på den del som kvarstår som k-skog efter preciseringen och ytor som ligger ovan

fjällnära gräns eller 450 m.ö.h (undantaget Stöttingfjället som också preciserades). Områden med hög täthet kan antas omfatta värdefulla skogar i betydande utsträckning.

Genom att jämföra figurerna ser man att tätheten generellt är lägre efter precisering, men också att mönstret i landskapet har ändrats då preciseringen medförde att en relativt större areal togs bort i främst de norra delarna av kustlandskapet.



Figur 14. Täthetsanalys (1 000 m) av ytor > 5 ha inom totalt karterad kontinuitetsskog/potentiell kontinuitetsskog 2015. Täthetsanalysen har en sökradie på 1000 m och visar var i landskapet det finns tätheter av k-skog inom en cirkel på drygt 314 ha. Andelen återspeglar hur mycket av cirkelns radie som utgörs av kontinuitetsskog/potentiell kontinuitetsskog 2015.



Figur 15. Täthetsanalys (1 000 m) av ytor > 5 ha inom totalt karterad kontinuitetsskog/potentiell kontinuitetsskog 2015 som preciserats till k-skog 2018 eller som ligger ovan fjällnära gräns eller 450 m.ö.h. (undantaget Stöttingfjället som också preciserades). Täthetsanalysen har en sökradie på 1000 m och visar var i landskapet det finns tätheter av k-skog inom en cirkel på drygt 314 ha. Andelen återspeglar hur mycket av cirkelns radie som utgörs av k-skog.

3.1.4 Utförda avverkningar och avverkningsanmält

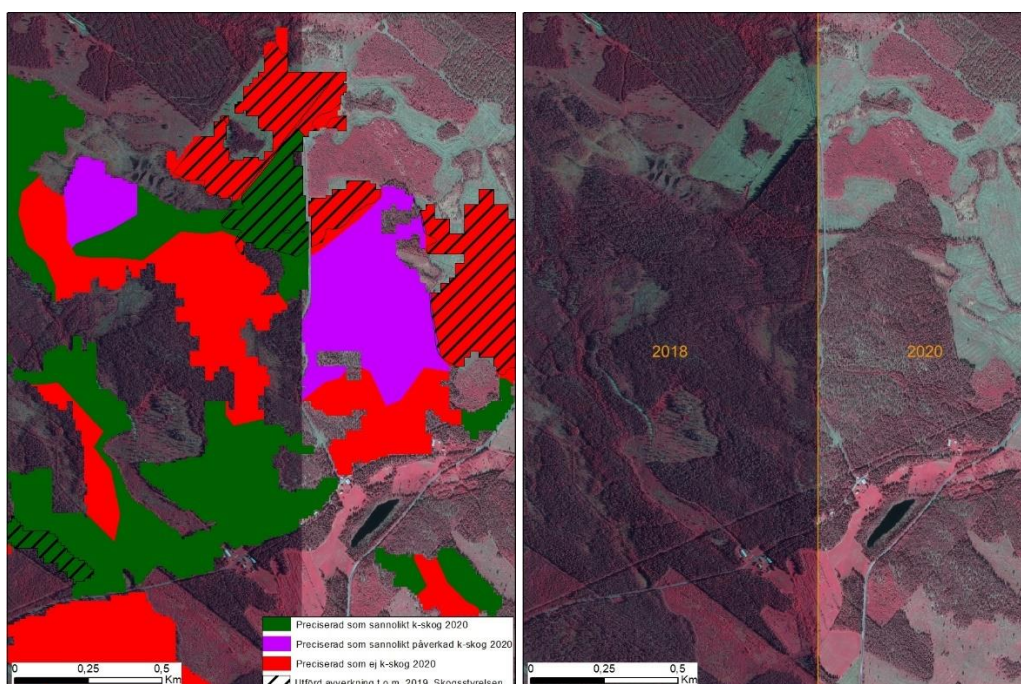
I grundkarteringen av k-skog/potentiell k-skog 2015 med automatiserade metoder användes utförda avverkningar (t.o.m. delar av 2015) från Skogsstyrelsen för att klassificera yta till ej k-skog.

Total areal utförda avverkningar efter grundkartering 2015 är 59 141 ha eller 6 % av total areal utanför formellt skyddad skogsmark (Tabell 4) (se definition av formellt skyddad skogsmark i Statistiska centralbyrån och Naturvårdsverket, 2019, s.30). Av den totala areal som preciserades är 43 162 ha avverkat under 2016-2019 motsvarande 9 % av total areal utanför formellt. Den största andelen och även areal återfinns som förväntat i den areal som preciserats till ej k-skog (16 %).

Anledningen till att avverkad areal finns i den areal som är preciserat till k-skog eller påverkad k-skog beror på att aktuella ortofoton i vissa områden är äldre än när avverkningen skedde, se Figur 1 och exempel i Figur 16.

Tabell 4. Areal totalt och areal av utförda avverkningar (uttag 2020-12-22 från Skogsstyrelsen) av preciserade och inte preciserade ytor av kontinuitetsskog/potentiell kontinuitetsskog från 2015. För 2020 fanns inga avverkningar med vid uttagstillfallet.

Preciserad och inte preciserad kontinuitetsskog/potentiell kontinuitetsskog från 2015	Totalt (ha)	Totalt utanför formellt skydd (ha)	Utförda avverkningar						
			Varav utförd avverkning (ha)	Varav andel utförda avverkningar (%)	Avverkat 2015 (ha)	Avverkat 2016 (ha)	Avverkat 2017 (ha)	Avverkat 2018 (ha)	Avverkat 2019 (ha)
Preciserat som k-skog 2020	293 602	260 962	7 547	3%	24	401	259	1 123	5 739
Preciserat som påverkad k-skog 2020	9 741	9 613	409	4%	1	8	17	51	333
Preciserat som ej-k-skog 2020	226 335	224 189	35 260	16%	28	10 644	10 060	9 332	5 195
<i>Total preciserat</i>	<i>529 678</i>	<i>494 764</i>	<i>43 216</i>	<i>9%</i>	<i>53</i>	<i>11 053</i>	<i>10 336</i>	<i>10 505</i>	<i>11 268</i>
<i>Varav ovan fjällnära gräns</i>	<i>19</i>	<i>19</i>	<i>0</i>	<i>0%</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
K-skog/pot. k-skog > 5 ha ovan fjällnära eller 450 m.ö.h, analys enbart 2015	813 808	399 443	7 749	2%	18	2 605	1 738	1 888	1 500
K-skog/pot. k-skog < 5 ha, analys enbart 2015	189 052	173 448	8 177	5%	42	2 171	1 961	1 871	2 131
Totalt preciserat och inte preciserat:	1 532 538	1 067 654	59 141	6%	113	15 829	14 035	14 265	14 899
Varav ovan fjällnära gräns	704 787	301 214	1 649	1%	9	551	415	327	346



Figur 16. Preciseringen genomfördes genom tolkning av äldre och aktuella ortofoto. De aktuella ortofotona var från 2013 till 2019 (Figur 1) varvid det finns en risk att en avverkning skett efter det aktuella ortofotot. Ovanstående bild visar ett sådant exempel där ytor är preciserade till sannolikt k-skog (i ortofoto från 2018) men nu är avverkade.

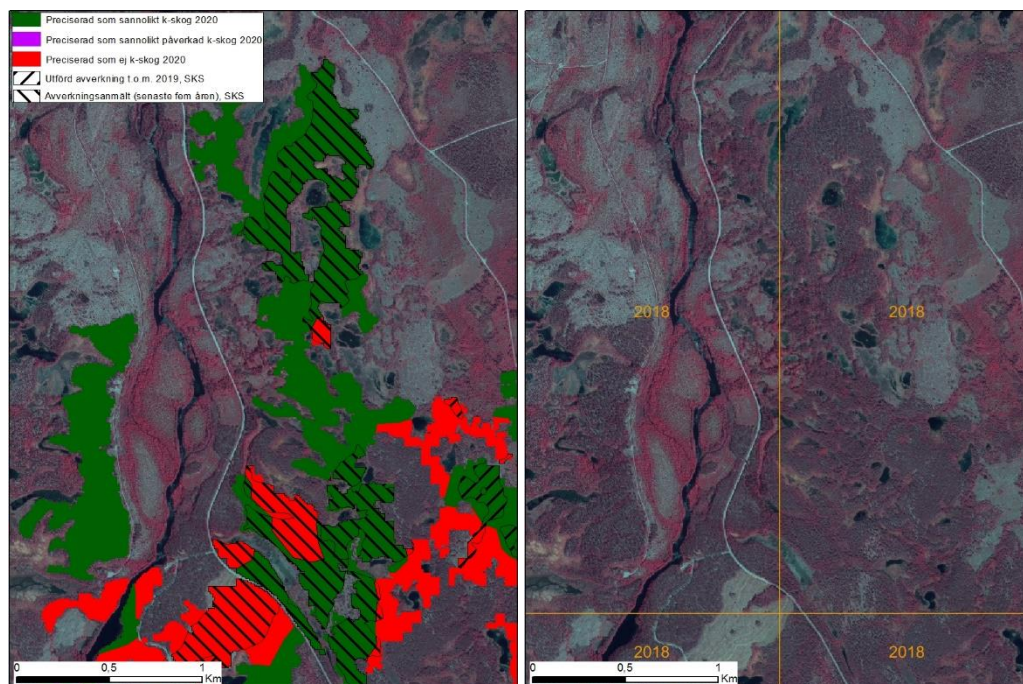
Analys mot anmälda avverkningar genomfördes på ett urval av anmälningar som var upp till fem år gamla. Av den areal som är preciserad som k-skog, utanför formellt skydd och utförda

avverkningar, är 11 % eller 29 189 ha anmält till avverkning (Tabell 5), se även bildexempel i Figur 17.

Under åren 2016 till 2019 avverkades sammanlagt 9 % av den skogsmark i länet som år 2015 pekats ut som "potentiell kontinuitetsskog" och som preciserats, utanför formellt skyddade områden och nedanför gränsen för fjällnära skog (Tabell 4). År 2020 var 11 % av återstående skog som preciserats till k-skog anmäld för avverkning (Tabell 5).

Tabell 5. Areal totalt och areal av anmälda avverkningar (uttag 2020-12-17 från Skogsstyrelsen), urval de fem senaste åren, av preciserade och inte preciserade ytor av kontinuitetsskog/potentiell kontinuitetsskog från 2015.

Preciserad och inte preciserad kontinuitetsskog/potentiell kontinuitetsskog från 2015	Totalt utanför formellt skydd och utförda avverkningar (ha)	Anmälda avverkningar	
		Varav anmälda avverkning (ha)	Varav andel anmälda avverkningar (%)
Preciserat som k-skog 2020	260 962	29 189	11%
Preciserat som påverkad k-skog 2020	9 613	1 395	15%
Preciserat som ej-k-skog 2020	224 189	22 363	10%
<i>Total preciserat</i>	<i>494 764</i>	<i>52 948</i>	<i>11%</i>
<i>Varav ovan fjällnära gränsen</i>	<i>19</i>	<i>0</i>	<i>0%</i>
K-skog/pot. k-skog > 5 ha ovan fjällnära eller 450 m.ö.h, analys enbart 2015	399 443	20 602	5%
K-skog/pot. k-skog < 5 ha, analys enbart 2015	173 448	11 761	7%
Totalt preciserat och inte preciserat:	1 067 654	85 310	8%
Varav ovan fjällnära gräns	301 233	13 104	4%

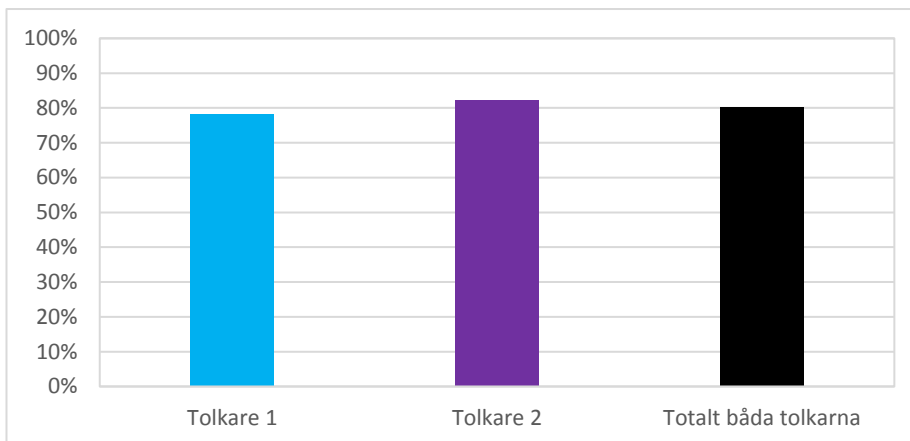


Figur 17. Exempel på ytor som preciserats till sannolikt k-skog men som nu är avverkningsanmält.

3.2 Överensstämmelse mellan tolkare och kvalitetsansvarig

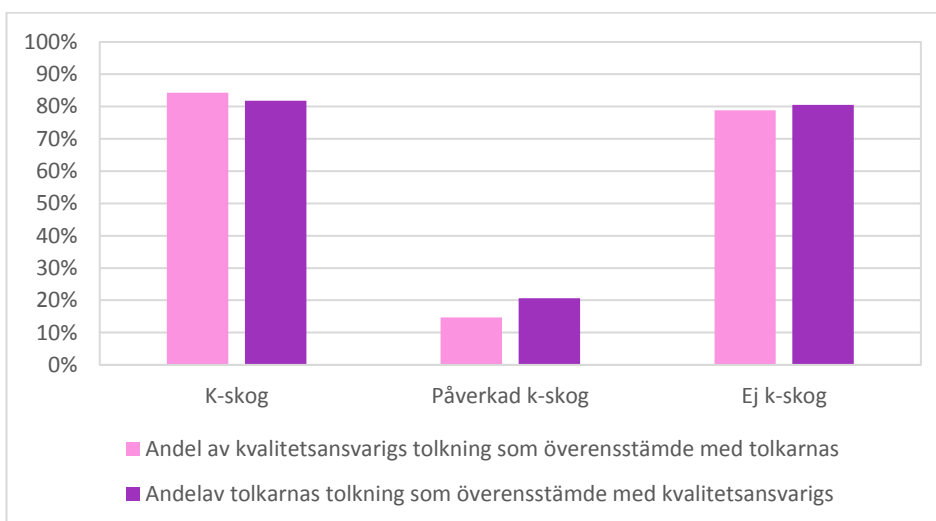
En överensstämmelse mellan tolkare på 70-80 % är vad man kan förvänta vid visuell tolkning av tre klasser. I en studie av Lundén och Wester (1998) tolkade två erfarna karterare hållmark i samma område i flygbilder och överensstämmelsen var 82 %. Överensstämmelsen sjunker därefter med antalet klasser och hur nära dessa ligger varandra i definition och utseende.

I 50 rutor om 5 x 5 km spritt över länet tolkades alla K-skogsytor av både kvalitetsansvarig och en eller av båda tolkarna. Detta omfattar 2 % av den tolkade arealen eller cirka 13 000 ha. 80 % av den tolkade arealen överensstämde mellan tolkarna. I de ytor som tolkats av tolkare 1 var motsvarande andel 78 % medan 82 % av ytorna som tolkare 2 och kvalitetsansvarig tolkade överensstämde (Figur 18).



Figur 18 Andel av arealen som tolkats lika av kvalitetsansvarig och tolkare.

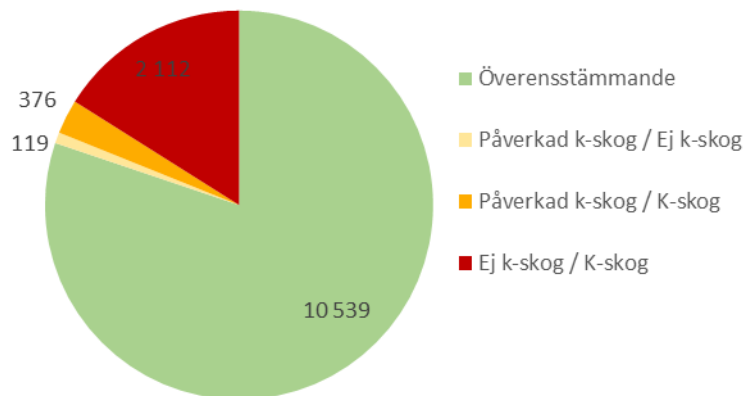
K-skog var den tolkade klass som överensstämde bäst mellan tolkarna och kvalitetsansvarig (över 80 % tolkades lika) medan en mycket låg andel av ytorna som tolkats som påverkad k-skog tolkats lika av både kvalitetsansvarig och tolkare (Figur 19).



Figur 19 Areal som tolkats lika fördelat per klass.

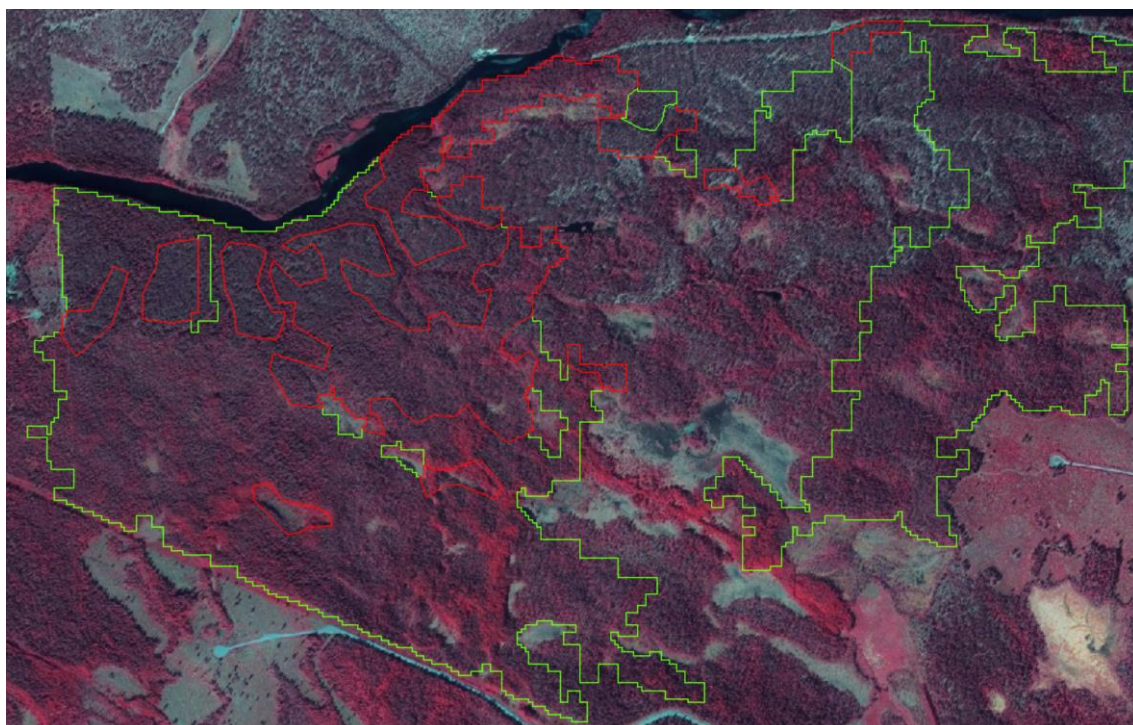
Av de ytor som dubbeltolkats bestod 16 % av områden som tolkats diametralt olika, d.v.s. den ena hade tolkat ytan som K-skog och den andra hade tolkat den som ej k-skog. Cirka 1-3 % hade tolkats som påverkad k-skog av en person men som antingen k-skog eller ej k-skog av den andra personen (Figur 20).

Överensstämmelse och avvikelse inom den dubbeltolkade arealen (totalt 13 147 ha)

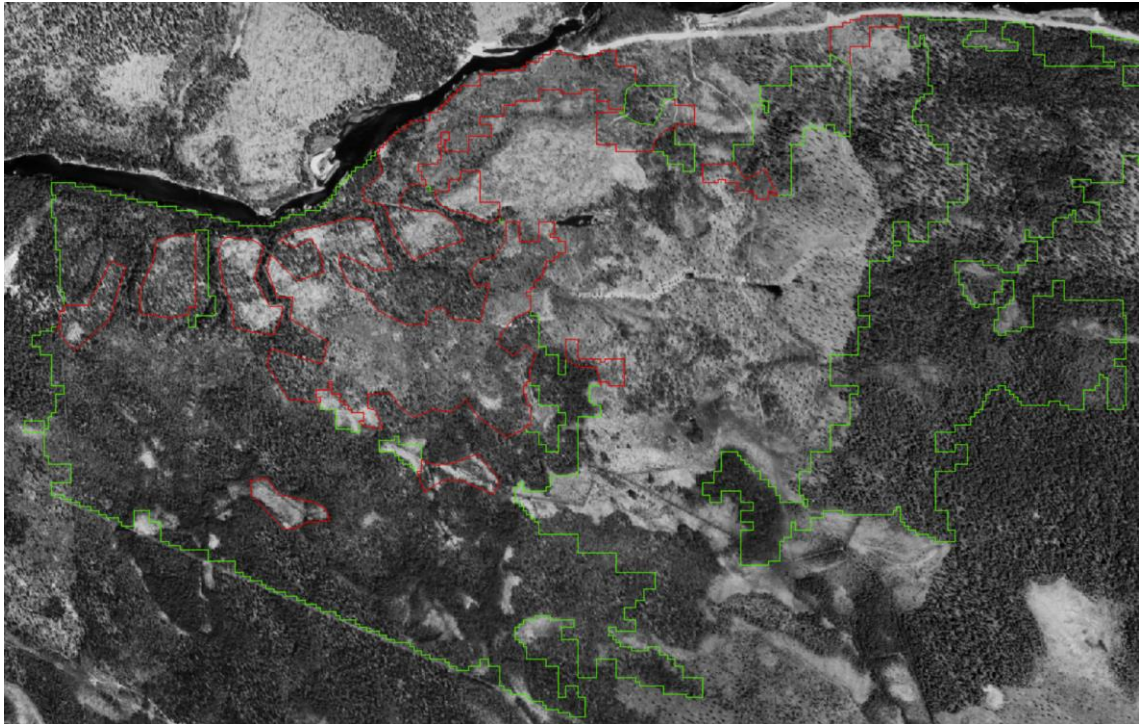


Figur 20 Diagrammet visar hur mycket av den dubbeltolkade arealen som överensstämde respektive skilde sig åt mellan tolkare och kvalitetsansvarig. I diagrammet går också att utläsa hur mycket av arealen som fått diametralt olika tolkning och hur mycket som består av områden som en person tolkat som påverkad k-skog.

En stor del av de ytor som inte överensstämde mellan tolkare och kvalitetsansvarig är svårtolkade och ibland heterogena områden, se exempel i Figur 21 och Figur 22 nedan. I detta område, strax norr om Bjurträsk, tolkades den sydvästra k-skogsytan samt det smalare "bandet" av k-skog i norr olika av karterare och kvalitetsansvarig. Detta beror troligtvis på att det historiska ortofotot från 60-talet är svårtolkat vad gäller trädäckning.



Figur 21 Exempel på svårtolkat och delvis heterogent område strax norr om Bjurträsk. K-skog (grönt) och Ej k-skog (rött). Bildbakgrund är nytt ortofoto

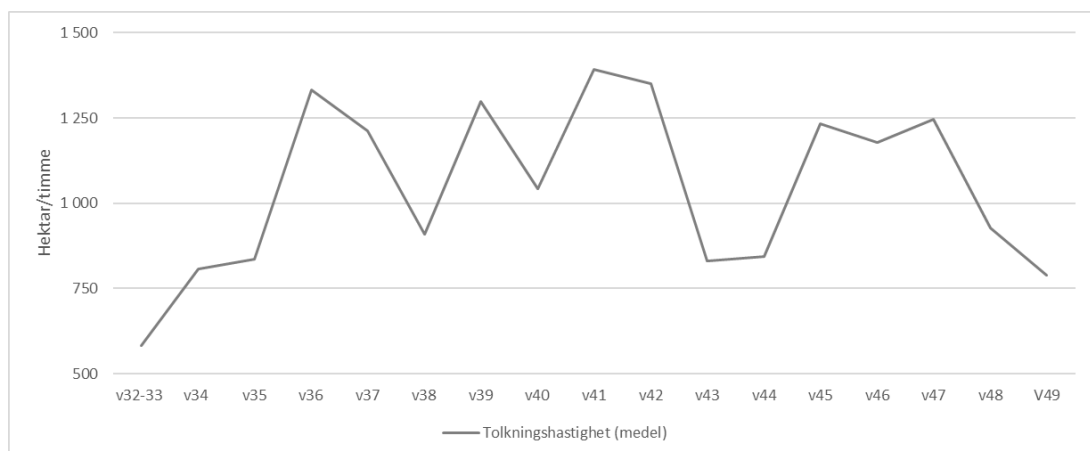


Figur 22 Exempel på svårtolkat och delvis heterogent område strax norr om Bjurträsk. K-skog (grönt) och Ej k-skog (rött). Bildbakgrund är 60-tals ortofoto.

3.3 Tolkningstid

Medelhastigheten för tolkningen var blev 950 ha/timme (Figur 23) vilket är lägre än mål hastigheten på 1 300 ha/timme. I preciseringen av Västernorrland uppnåddes mål hastigheten och varför den inte uppnåddes i Västerbotten är svårt att identifiera. Sannolikt är den lägre tolkningshastigheten kopplat till en eller flera av nedanstående orsaker:

- Det finns områden som är mer svårtolkade än andra, t.ex. våtare områden med viss igenväxning, områden med glesare skog såsom hållmarksskog.
- Heterogena ytor tar längre tid att tolka eftersom de kräver fler tolkningar av gränser (fler klipp).
- Det tar längre tid att tolka i områden med längre historia av trakthyggesbruk.
- Variation i kvalitet på indata, främst i historiska ortofoton från 60-talet.



Figur 23. Tolkningshastighet i Västerbotten vecka 32 – vecka 49 2020 (ha/timme).

4 Fortsatt precisering i boreal region

Det finns ett behov av att precisera k-skogskarteringen 2015 för att ge ett förbättrat underlag för landskapsanalyser och grön infrastruktur likväl som för arbetet med att identifiera och skydda värdefulla skogsområden och för inventeringar såsom nyckelbiotopsinventering. Den precisering som genomförts bedöms ge ett förbättrat underlag för dessa ändamål.

Tidigare har det bedömts att det inte finnas något alternativ till visuell tolkning för att förbättra (precisera) den automatiserade karteringen 2015 i boreal region. I dagsläget så finns det alternativ i form av:

- Historiska ortofoton från 1970-talet som kan inkluderas i en automatiserad produktionskedja för att förbättra karteringen 2015. Den största anledningen till bristerna med karteringen 2015 är att det inte fanns bildunderlag från 1960-1980-talen när avverkningarna skedde.
- Nya laserdata där forskning pågår för att dessa används tillsammans med bl.a. det äldre laserdata för att ta fram mått såsom tillväxthastighet på skogen. Laserdata kan även användas för att identifiera t.ex. gallringsspår eller mycket jämna krontak.
- Copernicus programmet med Sentinel-2 satellitdata som återkommer var 3-5 dag till samma område i Sverige och därmed ger stor möjlighet att kontinuerligt övervaka förändringar i skogen såsom gallringar och avverkningar.

En objektiv automatiserad produktion är att föredra framför en mer subjektiv visuell tolkning eftersom kvalitén kommer att bli mer jämförbar, resultatet kommer att ge en mer sann bild och möjliggöra jämförelser mellan olika delar av landet, och kostnaden är lägre. I en automatiserad produktion kommer därutöver alla ytor > 0,5 ha att preciseras till skillnad mot en visuell tolkning där större ytor (> 5 ha i denna studie) väljs ut av kostnadsskäl.

Om en fortsatt precisering i den boreala regionen är av intresse är en rekommendation att en automatiserad produktion övervägs genom att dels ta in 70-tals ortofoto och dels bedöma möjligheter att nyttja resultat eller metoder framtagna för laserdata och Sentinel data

En generell rekommendation är att resultatet från k-skogskarteringen bör förvaltas för att vara levande och fortsatt ge underlag för bedömningar av hur skyddsbehovet för den boreala skogen ser ut. I förvaltningen bör det ingå en årsvis ajourhållning av karteringen med främst genomförda avverkningar från Skogsstyrelsen och upprätthåller genom detta en aktualitet och användbarhet under längre tid.

5 Referenser

- Ahlkrona, E., Giljam, C., Wennberg, S., 2017a: Kartering av kontinuitetsskog i boreal region. Metria AB på uppdrag av Naturvårdsverket. (Rapport och resultat är tillgängliga via Miljödataportalen)
- Ahlkrona, E., Giljam, C., Kesketalo, C., Klein, J., Naumov, V., 2017b: Preciserad kartering av kontinuitetsskog i Västernorrlands län. Metria AB på uppdrag av Naturvårdsverket. (Rapport och resultat är tillgängliga via Miljödataportalen)
- Jacobson, C., Gustafsson, L-E., Furberg, O., Willén, E., 2002: Stora sammanhängande områden av gammal skog i norra Sverige. Metria Miljöanalys.
- Jacobson, C., Wennberg, S., 2006: Pilotstudie för analys av kontinuitetsskogar. Rapport för ArtDatabanken och Skogsstyrelsen. Metria.
- Lundén, B., och Wester, K., 1988: Survey mapping of bedrock outcrops. A comparative study using data from Landsat TM and SPOT. Geografiska Annaler 70 A:125-133.
- Metria, 2019. Preciserad kartering av kontinuitetsskog i Jämtlands län. Metria AB på uppdrag av Naturvårdsverket. (Rapport och resultat är tillgängliga via Miljödataportalen)
- Naturvårdsverket och Skogsstyrelsen 2017. Värdefulla skogar. Redovisning av regeringsuppdrag. Bilaga 2a: Skogliga värdekärnor i Sverige – sammanfattande beskrivning av dataurval och nuläge 2015-2016.
- Naturvårdsverket 2021: Produktbeskrivning av preciserad kartering av kontinuitetsskog ovan fjällnära gränsen. (Rapport och resultat är tillgängliga via Miljödataportalen)
- Skogsstyrelsen, 2011. Kontinuitetsskogar och hyggesfritt skogsbruk. Slutrapport för delprojekt naturvärden. Skogsstyrelsen.
- Statistiska centralbyrån och Naturvårdsverket, 2019. Sveriges officiella statistik, statistiska meddelanden, MI 41 SM 2001, Skyddad natur 2019-12-31.