



SKOGSMÄSTARPROGRAMMET
Examensarbete 2016:16

Möjligheter att förutspå förekomst av kulturhistoriska lämningar utifrån ståndortsegenskaper

Prospects for prognosticating occurrence of cultural remnants based on stand characteristics



Evelina Hultgren

Examensarbete i skogshushållning, 15 hp
Serienamn: Examensarbete /SLU, Skogsmästarprogrammet 2016:16
SLU-Skogsmästarskolan
Box 43
739 21 SKINNSKATTEBERG
Tel: 0222-349 50

Möjligheter att förutspå förekomst av kulturhistoriska lämningar utifrån ståndortsegenskaper

Prospects for prognosticating occurrence of cultural remnants based on stand characteristics

Evelina Hultgren

Handledare: Lars Norman, SLU Skogsmästarskolan

Examinator: Eric Sundstedt, SLU Skogsmästarskolan

Omfattning: 15 hp

Nivå och fördjupning: Självständigt arbete (examensarbete) med nivå och fördjupning G2E med möjlighet att erhålla kandidat- och yrkesexamen

Kurstitel: Kandidatarbete i Skogshushållning

Kurskod: EX0624

Program/utbildning: Skogsmästarprogrammet

Utgivningsort: Skinnskatteberg

Utgivningsår: 2016

Elektronisk publicering: <http://stud.epsilon.slu.se>

Serienamn: Examensarbete /SLU, Skogsmästarprogrammet

Serienummer: 2016:16

Omslagsbild: Samisk härd i Norrbotten. Foto: Åsa Lindgren © Norrbottens museum, acc.nr: 2009_86_077

Nyckelord: kulturmiljöhänsyn, fornlämningar, GIS



Sveriges lantbruksuniversitet
Skogsvetenskapliga fakulteten
Skogsmästarskolan

FÖRORD

När jag sökte efter ett lämpligt ämne för mitt examensarbete hade jag turen att Sveaskog hade ett förslag som passade mycket bra ihop med mitt intresse för historia och geografiska informationssystem. Att vi ska klara av att bedriva ett effektivt skogsbruk utan att skada våra kulturhistoriska lämningar är en utmaning jag vill engagera mig i. Detta examensarbete har undersökt möjligheterna att skapa ett verktyg som kan hjälpa oss att hitta de kulturhistoriska lämningar som fortfarande ligger oupptäckta ute i skogen.

Jag vill här passa på att rikta ett tack till personer som varit till stor hjälp under arbetet. Till att börja med mina handledare som varit ett värdefullt stöd under hela processen; Lars Norman vid Skogsmästarskolan - alltid lika positiv, och Marlene Lidén på Sveaskog - full av entusiasm. En förutsättning för att genomföra detta arbete har varit den goda hjälp jag fått av Björn Enbom på Sveaskog med att skapa listor och kartbilder. Åsa Lindgren vid Norrbottens Museum har bidragit med värdefull kunskap om fornminnesinventering i Norrbotten. Dessutom har en rad personer vid Riksantikvarieämbetet och Skogsstyrelsen gett sina små men viktiga bidrag under processen. Staffan Stenhag vid Skogsmästarskolan ska ha tack för värdefulla tips och råd angående Excel och statistik. Och sista men inte minst; tack till vänner och familj för korrekturläsning och uppmuntran.

Skinnskatteberg april 2016

Evelina Hultgren

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Förord	iii
Innehållsförteckning.....	v
1. Abstract.....	1
2. Inledning.....	3
2.1 Fornlämningar och övriga kulturhistoriska lämningar.....	3
2.2 Lagskydd för lämningar.....	4
2.3.1 Fornminnesinventering	5
2.3.2 Fornminnesinventering i Norrbotten.....	6
2.4 Lämningar i Norrbotten	7
2.5.1 Myndigheternas hänsynsuppföljning av kulturmiljöer.....	8
2.5.2 Sveaskogs uppföljning av kulturhänsyn.....	9
2.6 Olika metoder för att hitta de oregistrerade lämningarna	9
2.6.1 Att detektera lämningar med laserskanning.....	10
2.6.2 Kartbaserade metoder.....	11
2.6.3 GIS-verktyg för gasledning.....	12
2.7 Var i landskapet finns lämningarna?.....	12
2.8.1 Nya riktlinjer	14
2.8.2 Pågående utveckling av beslutsstöd	14
2.9 Syfte och frågeställningar.....	14
3. Material och metoder	17
3.1.1 Informationskällor.....	17
3.2.1 Arbetslistor.....	18
3.2.2 Urval och gruppering av lämningstyper.....	20
3.2.3 Bearbetning av data om ståndortsegenskaper.....	21
3.3 Filter för att sortera fram avdelningar.....	21
3.3.1 Urval och uppbyggnad av listor.....	21
3.3.2 Filter	22
3.3.3 Visualisering av filter.....	23
4. Resultat	25
4.1 Avdelningar med registrerade lämningar.....	25
4.2 Ståndortsegenskaper.....	27
4.2.1. Vegetationstyp.....	27
4.2.2 Jordart.....	30
4.2.3 Fuktklass.....	32
4.2.4 Lutning	34
4.2.5 Ytstruktur.....	35
4.2.6 Höjd över havet	37
4.3 Filtrering av avdelningar i Arvidsjaurs kommun.....	39
4.3.1 Filter och resultat.....	39
4.3.2 Visualisering av filter.....	41
5. Diskussion	43
5.1 Fornminnesinventering och förekomst av lämningar.....	43
5.2 Att studera ståndortsegenskaper på avdelningsnivå	43
5.3 Filtrering.....	45
6. Sammanfattning	47
7. Referenslista.....	49
Publikationer	49
Internetdokument	50

1. ABSTRACT

An important challenge in Swedish forestry is to avoid harming ancient and historical remains. In addition to already known objects, there might be numerous remains yet to be discovered.

The aim of this study was to analyse the possibility for developing a GIS tool that could be used to predict the probability of finding unregistered remains based on the site characteristics registered in the compartment description. Sveaskog has been the cooperating partner. They wanted to focus on historical remains of Sami culture in Norrbotten and provided data from their estates within this area.

The study has identified which site characteristics are common in the stands where registered remains are located. These characteristics are: vegetation type, soil type, soil moisture class, slope gradient, surface structure and altitude.

Based on site characteristics, different criteria have been developed and used to create a filter which has been applied to all stands within the municipality of Arvidsjaur. The hypothesis was that the filter could be used to find stands with a certain type of remains. When using the filter to identify stands containing Sami-settlements, it becomes evident that the probability of identifying those stands increased.

The conclusion is that the filter based on site characteristics can function as an important complement to find unregistered remains.

2. INLEDNING

Hänsyn till forn- och kulturlämningar är en stor utmaning för skogsbruket och en aktuell fråga inom skogsbranschen. Tyvärr har det gång efter annan visat sig att allt för många lämningar skadas vid skogsbruksåtgärder. Det finns många lämningar i skogsmark och en mycket stor del av dessa är ännu okända och finns inte i något register. Ansvaret inför lagen är dock det samma oavsett om lämningen är känd eller inte. Den här studien är inriktad på att hitta en metod för att detektera de ännu okända lämningarna utifrån information som finns i beståndsregister. Teorin är att det finns samband mellan ståndortsegenskaper och platser där lämningar brukar förekomma.

2.1 Fornlämningar och övriga kulturhistoriska lämningar

Kulturhistoriska lämningarna delas in i *fornlämningar* och *övriga kulturhistoriska lämningar* beroende på typ och ålder.

Definitionen av fornlämningar lyder: Fornlämningar är lämningar efter människors verksamhet under forna tider, som har tillkommit genom äldre tiders bruk och som är varaktigt övergivna. Lämningen ska även ha tillkommit före år 1850 (SFS 1988:950 Kulturmiljölag). När man bedömer om lämningen härrör från före eller efter 1850 är det tillkomsttiden för den ursprungliga anläggningen som gäller, inte när anläggningen blev en lämning (Riksantikvarieämbetet, 2014). Till en fornlämning hör även ett så stort område som krävs för att bevara fornlämningen, detta kallas fornlämningsområde. Hur stort fornlämningsområdet behöver vara avgörs av Länsstyrelsen (SFS 1988:950 Kulturmiljölag).

Begreppet *övrig kulturhistorisk lämning* används för kulturhistoriska lämningar som inte har klassats som fornlämningar men som ändå bedöms ha ett antikvariskt värde. Även vissa lämningar utan fysiska spår i naturen, exempelvis plats med tradition, klassificeras som övrig kulturhistorisk lämning (Baumert, 2014).

Övrig kulturhistorisk lämning kallas i den här rapporten för *kulturlämning* medan ordet *lämning* används som samlingsbegrepp för *både fornlämningar och kulturlämningar*.

I Riksantikvarieämbetets fornminnesinformationssystem, FMIS, finns information om alla kända och registrerade forn- och kulturlämningar i Sverige. FMIS innehåller över 1,8 miljoner lämningar på närmare 700 000 platser. FMIS uppdateras dagligen då det ständigt tillkommer nya upptäckter av lämningar. Informationen i FMIS finns tillgänglig för allmänheten via söktjänsten Fornsök (Baumert, 2014). I förteckningen över de lämningstyper som används i FMIS, den s.k. lämningstypslistan, finns 167 olika lämningstyper (Riksantikvarieämbetet, 2014).

Länsstyrelsen är den myndighet som har ansvar för det statliga kulturmiljöarbetet i länet. Riksantikvarieämbetet arbetar på nationell nivå och har överinseende över kulturmiljöarbetet i landet (SFS 1988:950 Kulturmiljölag). I första paragrafen av kulturmiljölagen står det: "Det är en nationell angelägenhet att skydda och vårda kulturmiljön. Ansvaret för kulturmiljön delas av alla." Det uttrycks här att både myndigheter och enskilda ska visa hänsyn och aktsamhet och att den som utför ett

arbete ska se till att skador på kulturmiljön undviks eller begränsas (SFS 1988:950 Kulturmiljölag).

2.2 Lagskydd för lämningar

Alla fornlämningar och övriga kulturhistoriska lämningar är skyddade enligt lag, de får inte skadas. Beroende på vilken kategori av lämning det rör sig om är det olika lagar som gäller; Kulturmiljölagen respektive Skogsvårdslagen.

Fornlämningar är skyddade enligt Kulturmiljölagen. Kulturmiljölagen 2 kapitlet 6§ säger: "Det är förbjudet att utan tillstånd enligt detta kapitel rubba, ta bort, gräva ut, täcka över eller genom bebyggelse, plantering eller på annat sätt ändra eller skada en fornlämning." Brott mot Kulturmiljölagen kan leda till böter eller fängelse (SFS 1988:950 Kulturmiljölag). Alla fornlämningar har ett automatiskt skydd, även de som inte är kända eller registrerade. Den antikvariska bedömning som står i FMIS är inte rättsligt bindande utan det är rådande lag som avgör vilka lämningar som är skyddade (Baumert, 2014).

I Kulturmiljölagen listas följande som fornlämningar:

- Gravar, gravbyggnader och gravfält samt kyrkogårdar och andra begravningsplatser.
- Resta stenar samt stenar och bergytor med inskrifter, symboler, märken och bilder samt andra ristningar eller målningar.
- Kors och minnesvårdar.
- Samlingsplatser för rättskipning, kult, handel och andra allmänna ändamål.
- Lämningar av bostäder, boplatser och arbetsplatser samt kulturlager som uppkommit vid bruket av sådana bostäder eller platser, liksom lämningar efter arbetsliv och näringsfång.
- Ruiner av borgar, slott, kloster, kyrkobyggnader och försvarsanläggningar samt av andra byggnader och byggnadsverk.
- Färdvägar och broar, hamnanläggningar, vårdkasar, vägmärken, sjömärken och likartade anläggningar för samfärdsel samt gränsmärken och labyrinter.
- Fartyglämningar.

Nuvarande kulturmiljölag trädde i kraft den 1 januari 2014. Innan dess hette lagen som skyddade fornlämningar Kulturminneslagen. En viktig skillnad i den nya lagen är att man infört årtalet 1850 som en brytpunkt i definitionen av fornlämning (Riksantikvarietatet, 2014).

Övriga kulturhistoriska lämningar skyddas av Skogsvårdslagen. Skogsvårdslagens 30§ säger att skador i och vid kulturmiljöer och kulturlämningar ska förhindras eller begränsas vid all skötsel av skog. I paragrafens allmänna råd preciseras vad som avses med kulturmiljö; det är en miljö som historiskt har påverkats av människan och utgör en del av vårt kulturarv, den kan innefatta både enskilda objekt och stora landskapsavsnitt. Kulturlämning definieras som väl avgränsade lämningar efter människors verksamhet som har tillkommit efter 1850 och inte bedöms vara fornlämning.

Exempel på kulturmiljöer och kulturlämningar som listas i Skogsvårdslagen är:

- Slåttermyrar och översilningsängar inklusive dämmen och kanaler.
- Husgrunder, övergivna torpställen med inägomark, förvildade trädgårdar och fäbodvallar.
- Röjningsrösen, stenmurar, äldre färdvägar, stigar med namn och tradition samt rösningar och ristningar.
- Kvarnar, sågar, smedjor och anordningar för flottning vid vattendrag.
- Kolningsanläggningar och tjärframställningsplatser
- Lämningar efter äldre tiders renskötsel.

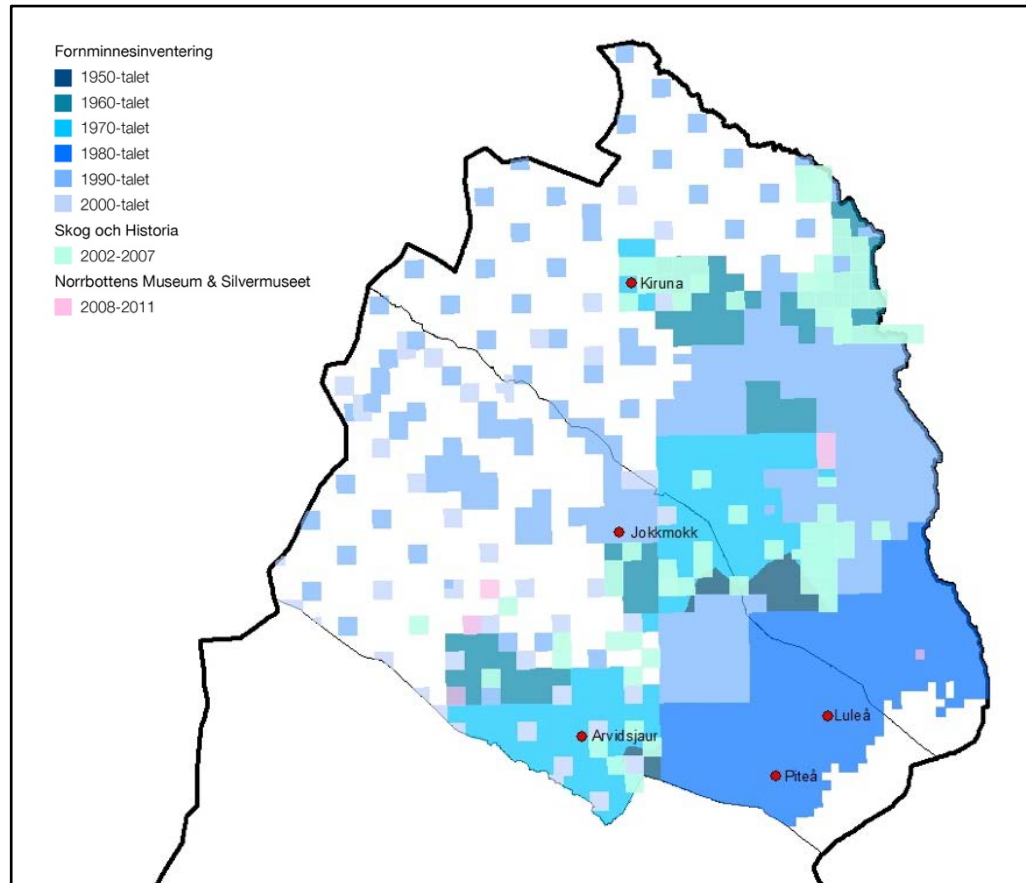
2.3.1 Fornminnesinventering

Riksantikvarieämbetets fornminnesinventering påbörjades 1938. Syftet var att ta fram information om fornlämningar till den ekonomiska kartan. Alla *kända fasta fornlämningar med synligt märke ovan jord* skulle redovisas på kartan. Under inventeringens första tid var det främst fokus på gravar, fornborgar och runstenar. Allt eftersom kunskap byggdes upp och samhället förändrades ändrades också inventeringen. När det var dags för en revidering av den ekonomiska kartan startades 1974 en andra inventeringsomgång av fornlämningar som studerade fler olika typer av lämningar. Vissa fornlämningskategorier har bara inventerats sporadiskt både vid första och andra omgången, det har på vissa ställen varit fokus på olika lämningar under olika säsonger. Inventeringen i skogsmark har, åtminstone i vissa landsdelar, utförts selektivt utifrån tips från lokalbefolkningen (Jenssen, 1997). Det finns än idag områden som inte berörts av någon inventering, exempelvis i Norrlands inland och fjällvärld. Fram till 2003 ansvarade Riksantikvarieämbetet för fornminnesinventeringen, därefter lades ansvaret över på regional nivå (Baumert, 2014). Även när ett kartblad är inventerat är det en liten del av arealen som faktiskt har besökts under inventeringen. Före fältarbetet studeras kartor över vegetation, jordart, topografi, ortofoto och laserdata med mera för att få en så bra bild som möjligt över området. Sedan görs en prioritering av vilka områden som ska besökas. De områden som inventeras i fält är de som har högst potential för fornlämningar (Åsa Lindgren, Arkeolog, Norrbottens Museum, personlig kommunikation 2016-02-03).

Skog och historia var ett arbetsmarknadsprojekt som pågick under drygt tio år med start 1995. Skogsstyrelsen, Riksantikvarieämbetet och Arbetsmarknadsverket var samarbetspartners. Syftet var att fördjupa förståelsen runt de historiska spåren i skogsmark. Under projektet registrerades över 200 000 kulturlämningar (Riksantikvarieämbetet, 2015, Länk A). Detta material har varierande kvalitet. För att säkerställa kvalitén arbetar Skogsstyrelsen och Riksantikvarieämbetet med kvalitetssäkring av utvalda delar av de förmodade kulturlämningarna. Hösten 2010 hade 80 000 lämningar kvalitetssäkrats och under projekttiden 2012-2016 är målet att ytterligare 45 000 poster ska kvalitetssäkras (Sohlenius, 2010). Arbetet i projektet innebär att en erfaren arkeolog kontrollerar lämningen i fält, redigerar dokumentationen och till slut registrerar information om lämningen i FMIS (Riksantikvarieämbetet, 2015, Länk A).

2.3.2 Fornminnesinventering i Norrbotten

Eftersom resultatet i den här studien bygger på data från Norrbotten följer här en närmare presentation av fornminnesinventering i Norrbottens län.



Figur 1. Fornminnesinventering och andra inventeringar i Norrbottens län. (Riksantikvarieämbetet & Norrbottens Museum)

Fornminnesinventeringen påbörjades i Norrbotten 1945 i områdena längs kusten. Under 1960- och 1970-talet inventerades stora delar av de inre skogsområdena och områden längs gränsen mot Finland. Många områden inventerades dock endast översiktligt och begränsade resurser och kunskaper ledde till ofullständig dokumentation. Under 1990-talet pågick fortfarande förstagångsinventering som då fokuserade på att komplettera i de inre skogsområdena samt förfjällsområden och vissa fjällområden.

Andragångsinventeringen startade 1984 och utfördes främst i redan inventerade områden (Jenssen, 1997). Under åren 1997-2002, vilket var de sista åren som Riksantikvarieämbetet arbetade med fornminnesinventering i Norrbotten, arbetade man efter ett basrutssystem vilket man kan ana principen för i kartan ovan, figur 1. Tanken var att med begränsade medel kunna få en bild av fornlämningstypernas spridning och kunna göra jämförelser mellan olika delar av länet (Liedgren & Hedman, 2005).

Sedan Riksantikvarieämbetets fornminnesinventering upphört och ansvaret lagts över på regional nivå har några olika inventeringar gjorts. Projektet *Skog och Historia* har i Norrbotten inventerat ett antal kartblad under 2000-2007, gröna rutor i figur 1.

Alla fornlämningar som påträffats under dessa inventeringar är kvalitetssäkrade och införda i FMIS. Utöver *Skog och Historia* har även Norrbottens Museum och Silvermuseet utfört fornminnesinventeringar under åren 2008-2011, rosa i figur 1 (Åsa Lindgren, Arkeolog, Norrbottens Museum, personlig kommunikation 2016-02-03).

2.4 Lämningar i Norrbotten

De inre delarna av Norrbotten karakteriseras av olika boplatzlämningar samt fångstgropar och lämningar från den samiska kulturen. Till de sistnämnda räknar Jenssen härdar, kåtatomter, renvallar, förvaringsanläggningar, offerplatser och gravplatser (Jenssen, 1997). I skogslandskapet förekommer de flesta lämningar i samband med de nutida vattendragen och tallhedar. Härdar med stenskonung är den vanligaste fornlämningstypen i Norrbotten, i skogslandskapet finns de ofta i anslutning till mindre tjärnar och vattendrag i närheten av bra renbetesmarker (Liedgren & Hedman, 2005).

Boplatzlämningar är en lämningstyp som ofta skadas av skogsbruket. Det finns flera orsaker till detta; för att hitta dem krävs erfarenhet då de kan vara ytterst diskreta, de har ofta en stor utbredning och är svåra att avgränsa utan närmare undersökning. Boplatser som är 8000-9000 år gamla kan ligga långt in i skogen vid forntida sjösystem som inte finns idag (Hedman, 2002).

Här följer en kort beskrivning av de olika lämningar som ingår i den här studien utifrån hur de definieras och beskrivs i den så kallade Lämningstyplistan (Riksantikvarieämbetet, 2014).

Boplats - Plats där man under förhistorisk tid har vistats och material har lämnats kvar på marken. Där kan man hitta bitar av skärvsten, flinta, keramik mm. Lämningstypen boplats kan användas då flera olika lämningar såsom exempelvis härd, kokgrop, hägnad m.fl. ligger intill varandra och anses höra ihop.

Boplatsgrop - En grop där det uppgrävda materialet vanligen finns som en vall runt gropen. Det råder viss osäkerhet om hur dessa gropar har använts, de kan ha använts till förvaring, matberedning eller dylikt.

Boplatsvall - Vall runt en oftast försänkt yta där det kan ha stått ett boplatshus, förvaringsutrymme eller annan byggnad. Skärvsten och annat material kan förekomma i vallen eller i bottenplanet.

Kokgrop - Grop med tät stenpackning där man finner sot och kol mellan och under stenarna. Det uppgrävda materialet ligger ofta som en vall runt gropen.

Härd - En avgränsad eldplats som kan ha anlagts utomhus eller inne i en kåta, hydda, hus.

Kåta - Lämning efter traditionell samisk byggnad alternativt enbart golvytan, "grunden", efter en sådan byggnad. Vanligen finns en härd i mitten, kåtan har då använts som bostad, men det kan även finnas lämningar efter kåtor som använts som förråd eller för djur vilka saknar härd.

Viste - Lokal med minst två lämningar efter bosättning i norra Sverige, främst från medeltid och historisk tid. Exempel på lämningar som kan ingå i viste: kåta, härd, stalotomt, renvall, bengömma.

Renvall - Yta med tydlig påverkan av rensköttsel där renar har samlats för mjölkning mm. Ytan kan synas som en förändring i vegetationen på grund av intensiv trampning och gödsling som uppstår då många djur samlas. Ytan har sällan någon tydlig avgränsning.

Rengärda - Rund inhägnad som använts för skiljning, mjölkning, kalvmärkning inom renskötseln.

Fångstgrop - Grävd grop för fångst av varg, älg, ren. Gropfångst förbjöds i lag 1864.

Fångstgropssystem - Lämningstypen används när det finns minst fem fångstgropar som man utifrån terrängförhållandena kan anta har hört ihop.

2.5.1 Myndigheternas hänsynsuppföljning av kulturmiljöer

Sedan 2012 utför Skogsstyrelsen tillsammans med Riksantikvariatet *Hänsynsuppföljning Kulturmiljöer* (första året kallades den Kulturpolytax). Uppföljningen görs tre år efter avverkning och omfattar kända och registrerade forn- och kulturlämningar. En jämn geografisk spridning samt en jämn spridning av lämningstyper som speglar de faktiska förhållandena eftersträvas. Ungefär 400 objekt/avverkningar ska inventeras varje år. Varje enskild lämning betygssätts separat, i de fall Länsstyrelsen angett ett villkorsområde runt lämningen betygssätts även detta.

Påverkan på lämningen bedöms på en fyrgradig skala enligt följande:

1. *Ingen alternativt positiv påverkan på lämningen*
2. *Liten negativ påverkan/ringa påverkan ex. nedrisning, mindre körspår och tryckpåverkan.*
3. *Negativ påverkan/skada ex. djupare körspår och markberedningsspår som inte påverkat kulturlager, stenar i kanten av en gravläggning som rubbats. Skadorna ska vara möjliga att återställa.*
4. *Stor negativ påverkan/grov skada ex. körskador och markberedningsskador i lämningar som blottlagt kulturlager. Skadorna är så allvarliga att de inte går att återställa och skadan anses påverka det vetenskapliga informationsinnehållet.*

I 2014 års resultat av *Hänsynsuppföljning Kulturmiljöer* (HK-14) ingår 367 objekt. På dessa inventerades 950 forn- och kulturlämningar vilket ger ett genomsnitt på 2,6 lämningar per avverkning. Resultatet visar att 33 procent av de fornlämningar som ingick i inventeringen hade påverkats eller skadats, motsvarande siffra för de övriga kulturhistoriska lämningarna var 44 procent. När resultatet sammanställs på avverkningsnivå visar det sig att 67 procent av avverkningarna har påverkat eller skadat lämningar och/eller villkorsområden.

Den vanligaste skadeorsaken är körning i samband med avverkning och föryngring, skotaren är den maskin som orsakar de största skadorna. 123 lämningar med körskador noterades i HK-14, 34 procent av dessa var skadade eller grovt skadade. Markberedning är den åtgärd som orsakar flest allvarliga skadorna. 147 lämningar hade blivit skadade av

markberedning, 73 procent av dessa klassades som skadade alternativt grovt skadade. Nedrisning är vanligt men leder mer sällan till de högre skadeklasserna. 163 av de inventerade lämningarna var nedrisade, i 12 procent av fallen bedömdes det som skada eller grov skada. Nedrisning förekommer ofta i kombination med körskada och markberedning.

All information om uppföljning av kulturhänsyn ovan är hämtad ur Skogsstyrelsens rapport *Hänsynen till forn- och kulturlämningar - Resultat från Hänsynsuppföljning Kulturmiljöer 2014*, författad av A. Unander 2015.

Även före 2012 utfördes olika inventeringar för att undersöka hur skogsbruket klarade hänsynen till forn- och kulturlämningar. År 2005 inventerade Riksantikvariatet 170 registrerade fornlämningar i Kalmar, Värmland och Västerbottens län. Året därpå samarbetade Riksantikvarieämbetet med Skogsstyrelsen och inventerade 240 fornlämningar i de 18 län som ej inventerades föregående år (Unander, 2015).

Under åren 2008-2011 genomförde Skogsstyrelsen den så kallade *P3-inventeringen* som studerade hänsynen till kulturlämningar (ej fornlämningar). *P3-inventeringen* var en del av *Polytax*; Skogsstyrelsens inventeringar som följer upp om skogsskötseln sker i enlighet med de skogspolitiska målen. *P3-inventeringen* genomfördes tre år efter avverkning och hade särskilt fokus på hänsyn till kulturmiljöer (Eriksson m.fl., 2012). *P3-inventeringen* redovisade resultatet på avverkningsnivå jämfört med *Hänsynsuppföljning Kulturmiljöer* som redovisas på lämningsnivå. *P3-inventeringen* registrerade hänsynen till *alla* påträffade lämningar, även de oregistrerade. Man bör därför vara observant vid jämförelse av resultaten från de olika inventeringarna. Det har dock konstateras vid alla inventeringar att skogsbruket orsakar omfattande skador på forn- och kulturlämningar (Unander, 2015).

2.5.2 Sveaskogs uppföljning av kulturhänsyn

Sveaskog har sommaren 2015 låtit utföra en kulturhänsynsinventering på 226 avverkade områden på sin mark. Områdena har markberetts under 2014 och innehåller alla en eller flera kända forn- eller kulturlämningar. Sammanlagt berördes 700 lämningar. Inventeringen har utförts av Skogsstyrelsen (Sveaskog, 2015, Länk B). Miljöpåverkan på lämningarna betygsätt på en tregradig skala; ingen, liten eller stor påverkan. Resultatet visar att 93 procent av lämningarna är utan stor påverkan, alltså ingen eller liten påverkan. Andelen lämningar helt utan påverkan är 79 procent. I Sveaskogs inventering är det bara själva lämningen som har betygsatts, inte eventuellt villkorsområde (Peter Bergman, Landskapsekolog, Sveaskog, personlig kommunikation 2015-11-27).

2.6 Olika metoder för att hitta de oregistrerade lämningarna

Det har gjorts några olika försök i Sverige för att ta fram metoder som indikerar var det är förhöjd sannolikhet för lämningar eller kan detektera lämningarna direkt via olika typer av kartbilder.

2.6.1 Att detektera lämningar med laserskanning

Med data från laserskanning kan man skapa bilder av markens form, i vissa fall går det även att se formerna av olika lämningar i dessa bilder. Detta är en teknik som har undersökts och utvecklats under de senaste åren.

Det finns en rad olika fjärranalysmetoder som kan användas för att detektera forn- och kulturlämningar, några exempel är tolkning av flygbilder och satellitbilder samt flygburen laserskanning. Metria har på uppdrag av Riksantikvarieämbetet gjort en inventering av tillgängliga metoder vilken presenteras i rapporten "Fjärranalys för kulturmiljövården" 2014. Författarna konstaterar att den enda fjärranalysmetod som fungerar för skogsmark är laserskanning eftersom den kan "se igenom" trädskiktet (Törnqvist & Lindeberg, 2014).

"Det finns stor potential i att använda laserskanning inom kulturmiljövård och arkeologi." konstaterar Benedict Alexander i sin rapport "Laserscanning och agrara lämningar" (2013, s.15). I ovan nämnda rapport redovisas resultat från analyser av data från den laserskanning som Lantmäteriet gjort över hela Sverige för att använda som underlag till den nationella höjdmodellen. Rapporten fokuserar på agrara lämningar och B. Alexander kommer fram till att lämningar av linjetyp som terrasskanter, åkerhak, hägnader och diken men även röjningsrösen framträder tydligt i terrängmodellen när förutsättningarna är goda (Alexander, 2013). Hur detaljerad terrängmodellen blir beror på flera faktorer och för att få optimala data för arkeologiska ändamål gäller delvis andra kriterier än när det är enbart marken generellt eller skogen som växer därpå som är intressant. Med vilken täthet laserskanningen utförs har givetvis betydelse. Huruvida det är löv på träden samt hur tät skogen och markvegetationen är påverkar hur många returerna som kommer tillbaka från marken. Markens lutning och blockighet har också inverkan. Slutligen kan resultatet bli olika beroende på vilken filtreringsmetod som väljs för att sortera fram markytan ur punktmolnet (Jansson m.fl., 2009).

I Dalarna har Länsstyrelsen 2007 genomfört ett projekt för att testa hur laserdata kan användas som underlag vid inventering av forn- och kulturlämningar i skogsmark. Utgångsmaterialet var en tätare laserskanning med fem och tio punkter per kvadratmeter som gjorts i Leksand som underlag för arbetet med omarronderingen och i Älvdalen som underlag för bla. Skogsbruksplaner. Deras undersökning visar att flera olika lämningstyper går bra att urskilja i terrängmodellen, tydligast kan man se de objekt som kombinerar höjd- och djupelement intill varandra. Kolbottnar syns i regel tydligt, man kan ofta till och med avgöra om det har varit en resmila eller en liggmila. Fångst- och kolningsgropar syns också bra även om det i terrängmodellen inte går att avgöra vilken typ av grop det är. Brott, täkter och gruvhål är lätta att urskilja. Det som syns allra tydligast är dammvallar. Stigar syns tydligt men kan förväxlas med spår efter skogsmaskiner eller andra linjeformationer i landskapet (Jansson m.fl., 2009).

I en norsk undersökning där man studerade kolningsgropar, järnframställningsplatser, tjärframställningsplatser och fångstgropar och testade olika sätt att analysera laserdata kunde man identifiera 80 procent av kolningsgroparna (Risbøl m.fl., 2007).

Vissa lämningstyper lämpar sig inte att kartera med laserskanning. Det är de lämningar som är små, flacka eller dolda. Exempel på lämningar som är dolda under marken kan vara boplatser och flatmarksgravar. Små punktobjekt kan vara svåra eller omöjliga att urskilja i terrängmodellen, exempelvis gränsrösen, härdar, offerkast, ristningar mm. (Jansson m.fl., 2009).

2.6.2 Kartbaserade metoder

Några olika försök har gjorts att skapa GIS-verktyg för att hitta fornlämningar utifrån kartmaterial, till viss del i kombination med annan information.

I Jämtlands och Västernorrlands län har länsstyrelserna arbetat fram en modell för att effektivt kunna göra landskapsanalyser och identifiera områden med förhöjd sannolikhet för forn- och kulturlämningar. I dessa län fanns stora områden som inte blivit fornlämningsinventerade samtidigt som det fanns kännedom om att de innehöll många lämningar. Ett bättre underlag behövdes inför vindkraftsetableringar men även skogsbruksåtgärder (Persson, 2010).

Nedan följer en förklaring av modellen utifrån hur Peter Persson beskriver den i rapporten *Förbättrade kulturmiljöunderlag i samband med vindkraftsetableringar i Jämtlands- & Västernorrlands län* (2010).

Modellen är GIS-baserad och bygger på att använda kända data om lämningar från FMIS, *Skog och Historia* samt övriga inventeringar tillsammans med jordartskartor, historiska kartor, ortsnamn mm. Ortsnamn är viktiga i analysen då dessa ofta berättar om vilka verksamheter som försiggått i området. Terrängmodell har inte använts eftersom laserdata inte fanns tillgänglig för den här regionen när modellen togs fram. All tillgänglig information läggs ihop till en bild, över denna bild läggs punkter ut i ett rutnät. Varje punkt representerar en cirkel med 250 meters diameter. Innan analysen påbörjas skapas en 3D-modell av landskapet.

Under analysen går hela det aktuella kartbladet igenom och vid alla indikationer på olika typer av forn- och kulturlämningar ändras värdet på närmaste punkt efter en uppsatt värdeskala.

- 5) Fasta fornlämningar eller starka belägg (t.ex. kartbelägg)
- 4) Ortsnamn som indikerar fornlämning, uppgift om fornlämning eller lösfynd.
- 3) Geografiska förutsättningar (jordart, topografi, läge, vatten m.m.).
- 2) Övrig kulturhistorisk lämning, högre (färdvägar, torp m.m. med kartbelägg, annan varaktigt övergiven kulturhistorisk lämning eller ortsnamn som indikerar kulturhistorisk lämning).
- 1) Övrig kulturhistorisk lämning, lägre (t.ex. fäbod med stående byggnader där det dock kan finnas varaktigt övergivna lämningar i anslutning).
- 0) Ingen indikation. (Alla punkter har värdet 0 i utgångsläget)

Det är inte bara kända lämningar som ändrar punkternas värden utan personen som gör analysen tittar även på landskapet för att försöka förutsäga var det är hög sannolikhet för lämningar. Detta gör att det ställs krav på fälterfarenhet hos den som utför analysen, det är viktigt att veta i vilken typ av miljö som olika slags lämningar brukar ligga.

När analysen är klar görs en interpolering och resultaten av analysen visualiseras. Slutprodukten är en rasterbild med olika färger från rött/orange, som indikerar "heta" platser med hög sannolikhet för lämningar, till blått som är "kalla" områden med låg sannolikhet.

Modellen har testats genom att arkeologer från Jämtlands länsmuseum har gjort fältinventeringar på en del av den analyserade ytan. Jämförelser mellan resultat från analysen och fältinventeringen visar att modellen fungerar, de allra flesta lämningarna

påträffades i eller mycket nära de områden som analysen pekat ut som heta. Några lämningar dök dock upp i området som ansågs helt kalla i analysen.

2.6.3 GIS-verktyg för gasledning

I ett examensarbete vid Stockholms universitet undersöker Johanna Olsson förutsättningarna för att skapa ett GIS-verktyg som hjälper till att hitta bästa möjliga vägen att dra en gasledning, en väg som bland annat undviker forn- och kulturlämningar. Fokus ligger på åkermarkens utbredning under olika tider. "Åkerns utbredning har en direkt relation till förekomsten av olika typer av fornlämningar, varför den alltså är en nyckel till att förstå var dessa kan förekomma." (Olsson, 2006, s.3). Hon utgår från den äldre ekonomiska kartan, häradskartan, skifteskartor från 1700- och 1800-tal, jordartskartan, höjdmodellen, lutningsmodellen, FMIS mm. Utgångspunkten för utarbetandet av modellen är bildbehandling och rektifiering av äldre kartmaterial som sedan studerats i lager på lager. Utifrån kartorna, kända lämningar och 3D-analyser identifieras parametrar som indikerar områden med hög sannolikhet för att påträffa okända lämningar. Slutsatsen i rapporten är att det utifrån kända fornlämningar, åkern i häradskartan, höjddata och jordartskartor går att förutse var det är sannolikt att det finns flera fornlämningar. Dock krävs lokal anpassning (Olsson, 2006). Analysen omfattade tre försöksområden i Västmanland (odlingsbygd) och Dalarna (bergslagsbygd) varför hela rapporten samt resultatet är stark färgat av dessa bygders karaktär.

2.7 Var i landskapet finns lämningarna?

Bland de arkeologer som arbetar med fornminnesinventering finns kunskap om var i landskapet man kan tänkas påträffa olika typer av lämningar. Denna kunskap finns dock inte samlad i någon skrift.

Vid intervju per telefon och mejl ombads Norrbottens museums arkeolog Åsa Lindgren ge generella landskapsbilder över var de olika lämningsslagena i denna studie förekommer. Hon poängterade då hur svårt det är att göra generaliseringar: "Olika lämningstyper återfinns i olika miljöer och variationer och undantag finns alltid... lokaliseringen utgår ofta ifrån en mycket lokal topografi." (Åsa Lindgren, Arkeolog, Norrbottens Museum, personlig kommunikation 2016-02-03).

Under arbetet med denna rapport har ett antal rapporter från olika inventeringar i Norrbotten studerats (Lindgren, 2008, Liedgren & Lindgren 2010, Lindgren 2012) och man kan där hitta viss information om var olika lämningar har påträffats. Referenser tas även med från projektet i Jämtland och Västernorrland (Persson, 2010) eftersom erfarenheter om terränglägen tycks stämma trots att de är från sydligare landskap.

I rapporten från *Skog och Historia*-projektet 2002 konstateras att "Erfarenhetsmässigt påträffas de flesta lämningar på tallhedarna" (Hedman, 2002, s. 14). Samband med vattendrag och tallhed nämns även som en generell lokalisering för lämningar när Liedgren och Hedman gör en utvärdering av inventeringar i Norrbotten under 20 års tid (Liedgren & Hedman, 2005).

Närhet till myrmark är en annan aspekt som nämns på flera ställen. Inför valet av kartblad till inventeringen i Norrbottens inland 2008 konstaterar man "Inom båda

kartbladen finns det dessutom rikligt med myrområden, vilket gör det troligt att lämningar hörande till renskötseln kan påträffas inom inventeringsområdet.”(Lindgren, 2008, s. 4). Myrar nämns även i Perssons rapport från Jämtland och Västernorrland där man kopplar mycket gamla boplatser, visten, järnframställning och rennäring till myrarna (Persson 2010). Under inventeringen i Arjeplog 2009 registrerades 140 härdar. I området fanns ett par större koncentrationer av härdar men in övrigt låg de spridda, en eller ett par härdar på samma plats lokaliserade i samband med mindre sjöar och vattendrag samt myrar (Liedgren & Lindgren 2010).

Sedimentjordars samband med boplatser nämns vid fornminnesinventeringen i Norrbotten 2008: ”...områden med älvsediment och isälvssediment i form av sand och grus, som innebär att områdena är intressanta boplatsslägen.” och i Perssons rapport: ”På sedimentjordar kan finnas lämningar av boplatser och visten.” (Lindgren, 2008, s. 4 & Persson, 2010, s. 10). Vid en inventering i kustmiljö 2011 hittades 17 kokgropar, de allra flesta anlagda på torr, flack sandhed i anslutning till block- och stenrika moränhöjder (Lindgren, 2012).

Bra renbete är en god ledtråd om man vill hitta lämningar kopplade till renskötsel och livet som hör därtill. Bra renbete nämner Åsa Lindgren som indikator för dels lämningar kopplade direkt till renskötsel såsom rengärda och renvall men även för härdar, kåtor och visten. Dock i kombination med andra faktorer viktiga för livsuppehållet när det gäller de boplatssanknutna lämningarna (Åsa Lindgren, Arkeolog, Norrbottens Museum, personlig kommunikation 2016-02-03). Även Liedgren och Hedman (2005) nämner renbetesmarker som en viktig faktor kopplad till härdar.

Naturliga hinder i terrängen såsom berg och sjöar nämns av både Åsa Lindgren vid intervju under februari 2016 och i Perssons rapport från 2010 när det gäller lokalisering av fångstgropar. Man anlade fångstgroparna eller fångstgropsystemet däremellan eftersom hindren styrde djuren.

Åsa Lindgrens generella lokalisering för de lämningsgrupper som ingår i denna studie:

Boplatsslämningar: Grov sand, torrt/välldränerat. Tillgång till färskvatten (bäck, å, älv, sjö, kalkkälla), kommunikationsleder (älvar, bäckar, kust, myrstråk), matresurser (jakt, fångst och fiske). Kokgropar behöver dock inte alltid ligga i anslutning till vatten.

Härd, Kåta, Viste: I stort sett samma som för boplatsslämningarna, men vid mindre vattendrag, sjöar och myrar, samt fokus på renbete och lokalisering längs flyttleder.

Rengärda och Renvall: Naturligt avgränsade områden såsom uddar, halvöar och liknande, vid vatten eller myrar med tillgång till renbete och anslutning till flyttleder.

Fångstgropar: Sandig mark som är lättgrävd. Ofta mellan naturliga hinder som berg, vatten, myrar på naturliga vandringsstråk vilket kan vara ås-sträckningar och längs vatten.

2.8.1 Nya riktlinjer

I januari 2016 lanserades skogsbrukets branschgemensamma riktlinjer för hänsyn till forn- och kulturlämningar. Detta är en del i ett arbete där företrädare för skogsbruket i hela landet tillsammans med representanter för Riksantikvarieämbetet, Skogsstyrelsen och länsstyrelserna diskuterat hur skadenivåerna på forn- och kulturlämningar ska kunna minska. Riktlinjerna beskriver hur skogsbruk i anslutning till kulturmiljöer ska planeras och utföras. Riktlinjerna ska vara ett verktyg som höjer kompetensnivån och minskar skadenivåerna i skogsbruket (Skogforsk, 2016, Länk C).

I ett brev daterat 2016-01-11 (undertecknat av Marie Larsson-Stern, Skogforsk, i rollen som samordnare för skogsbranchen) efterfrågar skogsbruket att myndigheterna förbättrar den digitala informationen om lämningar, utvecklar tydligare, samstämmiga rutiner för hantering av ärenden runt lämningar samt satsar på kompetenshöjning inom skogsbruksfrågor för bättre förståelse av branschen.

2.8.2 Pågående utveckling av beslutsstöd

Skogforsk arbetar med att utveckla ett beslutsstöd att använda vid drivningsplanering för att identifiera forn- och kulturlämningar. Under 2015 pågår metodutveckling och 2016 ska beslutsstödet utvärderas i operativ drivningsplanering. Skogforsk utgår från tillgängliga laserdata och en av metoderna de använder är multipel solvinkel vilket betyder att terrängmodellen belyses från flera håll samtidigt vilket gör att strukturer framträder tydligare. Fångstgropar, odlingsrösen och kolbottnar är exempel på lämningar som kan identifieras med den här metoden (Skogforsk, 2015, Länk D).

2.9 Syfte och frågeställningar

Idén till det här examensarbetet kommer från Marlene Lidén som är miljö- och kvalitetsledare på Sveaskog. Tanken är att studera vilken typ av mark de kända lämningarna ligger på och utifrån detta undersöka om det går att ta fram ett GIS-verktyg som kan indikera förhöjd sannolikhet för förekomst av lämningar. Med hjälp av ett verktyg som detta skulle man kunna hitta de okända lämningarna. Underlaget till studien ska vara Sveaskogs skogliga register och de uppgifter om mark-, vatten- och terrängegenskaper som finns där i. Från första början var tanken att studera de koordinater där lämningen ligger men eftersom data i det skogliga registret är knutet till avdelningar får avdelningen som lämningen ligger på avgöra vilka markegenskaper den tilldelas.

Syftet med studien är att ge Sveaskog ett underlag för att avgöra huruvida denna metod är en framgångsrik väg att fortsätta på, om det är möjligt att ta fram önskat verktyg utifrån ståndortsegenskaper.

Frågeställningar:

- Går det att se att vissa grupper av lämningar förekommer i samband med en viss typ av ståndortsegenskaper?
- Går det att utifrån ståndortsegenskaper för en viss grupp av lämningar skapa ett filter som plockar ut de avdelningar som har förhöjd sannolikhet för lämningar?
- Det är känt att vissa delar av Norrbotten inte är fornminnesinventerade. Hur ser det ut i de områden där Sveaskogs marker ligger? Var har Sveaskog mark som är bristfälligt inventerad vid fornminnesinventeringen?

3. MATERIAL OCH METODER

Underlaget till den här studien är Sveaskogs skogliga register i kombination med FMIS (Riksantikvariatets fornminnesinformationssystem). Data har behandlats i Microsoft Excel samt i Sveaskogs GIS-program ArcMap.

Studien har avgränsats till Norrbottens län. Motivet för att välja Norrbotten är att Sveaskog har ett stort och samlat markinnehav här samtidigt som fornminnesinventeringen fortfarande inte täcker hela länet vilket gör att kunskap som kan hjälpa till att hitta de oregistrerade lämningarna är värdefull. Sveaskog uttryckte även ett intresse för att studera lämningar kopplade till den samiska kulturen.

3.1.1 Informationskällor

I Sveaskogs skogliga register finns en mängd uppgifter om bestånd och mark. De uppgifter som använts i den här studien är ståndortsegenskaper. Uppgifterna om ståndorten är insamlade vid fältarbete. Under Domänverkstiden genomfördes nyindelning var femte år då man var ute i fält och uppdaterade uppgifterna. I norra Sverige var intervallet något längre. I dag görs ingen systematisk revidering utan uppgifterna uppdateras allt eftersom om man vid planering i fält upptäcker att något inte stämmer (Björn Enbom, Register- och kartansvarig, Sveaskog, personlig kommunikation 2016-01-28).

Björn Enbom på Sveaskog har gjort utsök ur Sveaskogs skogliga register och kombinerat ihop data därifrån med data från FMIS för att skapa de olika typer av listor som har använts för studien.

FMIS valdes som källa för lämningarna eftersom detta register är kvalitetssäkrat (Baumert, 2014). Fler lämningar hade kunnat ingå i studien om även *Skog och Historia*-registret samt Sveaskogs egna register för lämningar hade använts men osäkerheten hade då blivit större. FMIS uppdateras dagligen och Sveaskog tankar ner uppdaterat uttag ur registret en gång i kvartalet. På grund av förändringarna i Kulturmiljölagen som trädde i kraft 1 januari 2014 kan den antikvariska bedömningen huruvida det är en fornlämning eller ej vara inaktuell i FMIS men detta bedömdes inte ha någon betydelse för denna studie. Positionen för en lämning i FMIS kan avvika från verklig position. En undersökning som Riksantikvarieämbetet gjorde visar dock att det är sällsynt med inmätta värden som avviker mer än 20 meter från de positioner som redovisas i FMIS (Norman & Sohlenius, 2008). Eftersom denna studie görs på avdelningsnivå skulle en avvikelse på 20 meter i de flesta fall inte ha någon betydelse men det skulle kunna betyda att lämningen hamnar på en annan avdelning och får andra data knutna till sig.

Kartbilder som visar när olika områden har inventerats är skapade i ArcMap. Riksantikvariatet har tillhandahållit shape-filer över fornminnesinventeringen. Shape-filer över de olika inventeringar Norrbottens Museum och Silvermuseet genomfört samt över *Skog och Historia*-inventeringen har Åsa Lindgren på Norrbottens Museum bidragit med.

3.2.1 Arbetslistor

Avdelningslistan

Lista över alla Sveaskogs avdelningar i Norrbotten, vilket är totalt 96 048 stycken. Den har fungerat som referens för att veta hur många avdelningar med en viss egenskap som finns i Norrbotten. Den information som valdes ut för att finnas med i avdelningslistan var:

- Län, kommun, församling, marknadsområde, resultatområde
- ID-nr på skifte och avdelning
- Avdelningens areal och höjd över havet
- Marktyp, jorddjup, jordart, kornstorlek
- Markfuktklass och uppgift om rörligt markvatten
- Bärighet, ytstruktur, lutning samt lutningsriktning
- Vegetationstyp

En del avdelningar saknade information om en eller flera egenskaper. Avdelningar som saknade information om någon av följande egenskaper raderades från listan:

- Jordart
- Kornstorlek
- Markfukt
- Bärighet
- Ytstruktur
- Lutning
- Lutningsriktning
- Vegetationstyp

Uppgift om markvatten och jorddjup togs inte med i studien eftersom ett stort antal avdelningar saknade information om dessa egenskaper. Alla avdelningar hade information om höjd över havet. Bärighet togs inte med eftersom det ansågs främst vara en drivningsteknisk egenskap som inte gick att sammankoppla med någon av de egenskaper arkeologer nämner som utmärkande för platser där lämningar brukar hittas.

Sammanlagt togs 1632 avdelningar bort i sorteringen, 681 tillhörande resultatområde Norra Norrbotten och 951 tillhörande resultatområde Södra Norrbotten. Efter sortering innehöll listan 94 416 avdelningar.

Lämningslistan

Lista över alla lämningar i FMIS som ligger på Sveaskogs mark samt information om ståndortsegenskaper för den avdelning lämningen ligger på. Lämningslistan är en produkt av information från både FMIS och Sveaskogs skogliga register.

Från Sveaskogs register fanns information om:

- Marknadsområde och resultatområde
- ID-nummer på skifte och avdelning samt ett forn-ID
- Marktyp, jorddjup, jordart, kornstorlek
- Markfuktklass och uppgift om rörligt markvatten
- Bärighet, ytstruktur, lutning samt lutningsriktning

- Vegetationstyp
- Höjd över havet

Information från FMIS var följande:

- Län
- Objekt-ID (unikt nummer i FMIS)
- Lämningstyp
- Antikvarisk bedömning

Den antikvariska bedömningen är utförd av en arkeolog, som besökt lämningen och bedömt vilken typ av lämning det är samt om det är fornlämning eller övrig kulturhistorisk lämning (Baumert, 2014).

Samma sortering, utifrån ståndortsegenskaper som saknade data, som för avdelningslistan genomfördes även på denna lista vilket resulterade i att 137 lämningar raderades från listan. De återstående 5601 lämningarna var fördelade på 71 olika lämningstyper.

Lämningar kan förekomma som tre olika geometriska figurer; punkt, yta och linje vilka från början redovisades i en lista var. Dessa tre listor sammanfördes till en lista med en ny kolumn som talade om vilken typ av geometrisk figur lämningen hade. Alla lämningar behandlades fortsättningsvis tillsammans oberoende av geometrisk figur.

Lista över avdelningar med lämningar

En lista med alla avdelningar i Norrbotten som berörs av lämningar i FMIS. Denna lista innehåller information om hur många lämningar det finns på varje avdelning, om de är av typen punkt, linje eller yta men inte vilken lämningstyp det rör sig om. Listan har legat till grund för den kartbild som har skapats i ArcMap över var avdelningar med lämningar är lokaliserade.

Tanken var till en början att skapa en kartbild med olika färger på avdelningarna beroende på hur många lämningar det var på avdelningen alternativt hur många lämningar per hektar avdelningen hade. Denna visualisering visade sig dock svår att få rättvisande vilket beror på hur lämningar registreras i FMIS. Exempel: en ensam härd registreras som *en* lämning av typen härd medan tre härdar som ligger nära varandra registreras som *en* lämning av typen viste. Slutresultatet blev en kartbild med bara en färg som påvisar avdelningar med lämningar oavsett om där finns en eller flera lämningar.

3.2.2 Urval och gruppering av lämningstyper

Av de lämningar som är representerade i Norrbotten valdes fyra grupper ut för att studeras närmare. Orsaken till att just dessa fyra grupper valdes var att det dels fanns många av dem och dels att de hade mer eller mindre direkt anknytning till samisk kultur. Alla grupperna förutom grupp 3 domineras även av fornlämningar, se tabell 1. Vilka lämningstyper som skulle tillhöra samma grupp avgjordes med stöd av Lämningstypistan (Riksantikvarieämbetet, 2014) och diskussion med Åsa Lindgren, arkeolog på Norrbottens Museum. För varje lämningsslag skapades ett Exceldokument, med data från lämningstypistan, för fortsatt bearbetning.

Lämningar med den antikvariska bedömningen *uppgift om* sorterades bort eftersom de ansågs utgöra en osäkerhetsfaktor. ”*Uppgift om* används för lämningar som är kända genom tidigare uppteckningar eller muntlig källa men som inte återfunnits eller inte eftersökts.” (Olsson, 2008, s. 14). Lämningar med den antikvariska bedömningen *Bevakningsobjekt* behölls i materialet eftersom denna bedömning framförallt använts när man vid inventeringstillfället varit osäker på om lämningen är fornlämning eller inte (Baumert, 2014). I den här studien har fornlämningar och övriga kulturhistoriska lämningar behandlats lika.

Tabell 1. Utvalda lämningsslag – vilka lämningar som ingår, vad de har för antikvarisk status samt antal lämningar i varje grupp som ingått i studien.

		Fornlämning	Övrig kulturhistorisk lämning	Bevakningsobjekt	Uppgift om	Totalt	Antal efter bortsortering av "Uppgift om"
Grupp 1	Boplats	335	49	37	30	451	841
	Boplatsgrop	127	11	20		158	
	Boplatsområde	72	4	1	99	176	
	Boplatsvall	30	1	1		32	
	Kokgrop	146	4	3	1	154	
Grupp 2	Härd	1498	159	61	112	1830	1796
	Kåta	11	16	5	13	45	
	Viste	17	26	3	90	136	
Grupp 3	Rengärda	1	67	8	5	81	85
	Renvall	1	7	1	1	10	
Grupp 4	Fångstgrop	205	10	15	4	234	294
	Fångstgropssystem	61	2	1	5	69	

3.2.3 Bearbetning av data om ståndortsegenskaper

Data i de nu fem återstående listorna, avdelningslistan plus de fyra olika listorna för lämningsgrupperna, gjordes överskådlig med hjälp av pivottabeller i Microsoft Excel.

Först studerades hur många procent av avdelningarna som hade en viss typ av egenskap och hur många procent av lämningarna som ligger på en avdelning med en viss egenskap. Notera att avdelningslistan och lämningslistan har olika uppbyggnad. Lämningslistan utgår från varje lämning och data från samma avdelning kan förekomma flera gånger om avdelningen hyser flera lämningar.

För att göra det tydligare när en lämning ofta förekommer i samband med en egenskap som är ovanlig sett till alla avdelningar i länet skapades även en tabell där procenten redovisas som en kvot. I denna tabell redovisas resultatet man får när man dividerar procenten för hur ofta en lämning förekommer i samband med en viss egenskap med hur stor andel av alla avdelningar i Norrbotten som har denna egenskap. Dessa resultat användes till viss del i andra delen av resultatet när filter skulle tas fram.

3.3 Filter för att sortera fram avdelningar

Utifrån de data som framkom om de olika lämningsgrupperna i första delen av resultatet skapades filter för att sortera fram avdelningar där det tros finnas förhöjd sannolikhet att påträffa lämningar. Några olika filter provades; ett bredare filter med fyra vegetationstyper och två fuktklasser samt två smalare filter; ett med två vegetationstyper och ett med en jordart. Alla filtren hade även ett kriterium för höjd över havet.

3.3.1 Urval och uppbyggnad av listor

En lämningsgrupp valdes ut för detta test; Härd-Kåta-Viste. Denna grupp valdes eftersom det är den grupp som innehåller störst antal lämningar och det gick att se samband med ståndortsegenskaper som bedömdes kunna vara användbara vid filtrering.

Tre kommuner valdes ut för att testa filter på. Första tanken var att välja Pajala och Arvidsjaur, en nordlig och en sydlig skogskommun där Sveaskog har stora sammanhängande skiften och där det finns områden som är fornminnesinventerade både på äldre och senare tid. Efter förslag från Åsa Lindgren togs även Jokkmokks kommun med med motivet att kommunen sträcker sig från skogsland upp mot fjällen och har en varierad topografi. Valet av Pajala och Arvidsjaur stöddes av Åsa, två kommuner med bara skogsland som representerar olika typer av renskötsel och har skillnader i topografi.

Vid valet av kommuner fanns inte kännedom om hur många lämningar som fanns i de olika kommunerna. Detta beroende på att information om kommun saknades i lämningslistan. Efter att ha kört det första filtret på alla tre kommunerna visade det sig att Pajala kommun hade enbart 22 och Jokkmokk 53 avdelningar med härd-kåta-viste-lämningar totalt. Detta ansågs som för få lämnings-avdelningar. Arvidsjaur valdes därför

som enda kommun att testa filtren på. Arvidsjaur kommun hade 381 avdelningar med lämningar i gruppen hård-kåta-viste.

För att genomföra filtreringen skapades en ny Excel-lista med data från avdelningslistan samt en ny kolumn som redovisade förekomst av den aktuella lämningssgruppen. Denna kolumn skapades genom att med formeln *ANTAL.OM* matcha ihop data från avdelningslistan med data från lämningsslistan. Detta var möjligt tack vare att båda listorna innehöll unika ID-nummer på avdelningarna. När listan var färdigbyggd var det en enkel manöver att filtrera den med funktionen *Filtrera* utifrån satta kriterier.

I listan som användes till filtreringen tilläts lämningar med antikvarisk bedömning *uppgift om* vara med. Det var inte önskvärt att ha med dessa vid uppbyggnaden av grunden i studien eftersom de medför en viss osäkerhet men i det här fallet bedömdes läget annorlunda. Att ta med dessa gjorde att ytterligare 215 lämningar ingick i filtreringen.

3.3.2 Filter

Tre olika filtreringar genomfördes. Två av filtren kombinerades även ihop till ett fjärde filter. Filtringarna gjordes i nummerordning och beslut om nästa filter baserades på erfarenhet från tidigare filter.

Filter 1: *Lingon-filtret*

Till det första filtret valdes följande kriterier ut:

De fyra vegetationstyper som hade högst procent i kvot-tabellen.

- Lav
- Lavrik
- Kråkbär-ljung
- Lingon

De två vanligaste markfuktklasserna, vilka också är de med högst kvot-procent.

- Frisk
- Torr

Höjd över havet

- 250 meter eller högre

Eftersom 80 procent av dessa lämningar ligger på denna höjd.

I första filtret togs inte jordart med. Sedimentjordarna är de som får högst siffror i kvot-tabellen men samtidigt ligger 79 procent av lämningarna i gruppen på moränmark. Att lägga till även jordart i filtret bedömdes som olämpligt eftersom det skulle göra att ett stort antal avdelningar sorterades bort.

Lutning och ytstruktur ansågs inte givande att addera till filtret. Den lutning och ytstruktur som är vanligast för lämningarna är också vanligast för alla avdelningar.

Filter 2: *Lav-filtret*

Kriterier för filter 2:

De två vegetationstyper med högst värde i kvot-tabellen:

- Lav
- Lavrik

Höjd över havet

- 250 meter eller högre

Eftersom endast vegetationstyperna lav och lavrik ingår i filtret ansågs det inte givande att ha med fuktklass denna gång, vegetationstyperna kommer per automatik styra mot att det bli mestadels torr eller frisk mark. Höjd över havet visade sig vara en bra egenskap att filtrera just den här lämningsgruppen efter så det behölls.

Filter 3: *Sediment-filtret*

Eftersom sedimentjordar brukar nämnas i arkeologiska sammanhang som ett ställe där det kan finnas boplatzlämningar var det intressant att ha med detta i ett filter. Att kombinera det med flera andra egenskaper hade dock blivit ett mycket snävt filter därför skapades filter 3 som innehöll endast kriterierna:

- Jordart: Sediment
- Höjd över havet: 250 meter eller högre

Filter 4: *Lav-sediment-filtret*

Resultatet av filter 2 och filter 3 studerades var för sig men även tillsammans som en fjärde variant på filter.

3.3.3 Visualisering av filter

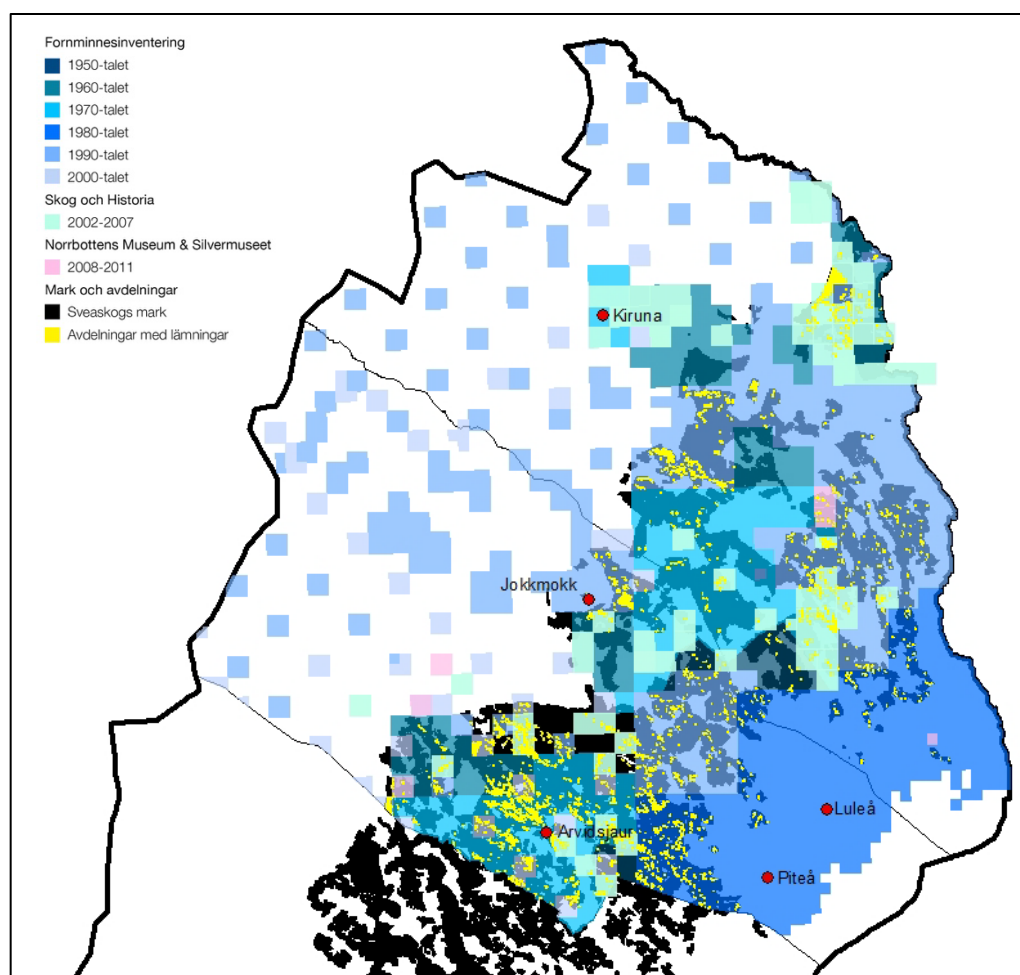
Utifrån det framfiltrerade resultatet i Excel-listan skapades shape-filer i ArcMap över *lav-filtret* och *sediment-filtret* för att visualisera resultatet i olika kartbilder.

4. RESULTAT

Resultatdelen som följer består av tre delar. Inledningsvis presenteras var Sveaskog har avdelningar med registrerade lämningar samt när olika områden fornminnesinventerats. Därefter följer resultaten som framkommit om samband mellan ståndortsegenskaper och lämningssgrupper. Avslutningsvis redovisas resultaten av de filter som skapats för att sortera fram avdelningar som har förhöjd sannolikhet att hysa lämningar.

4.1 Avdelningar med registrerade lämningar

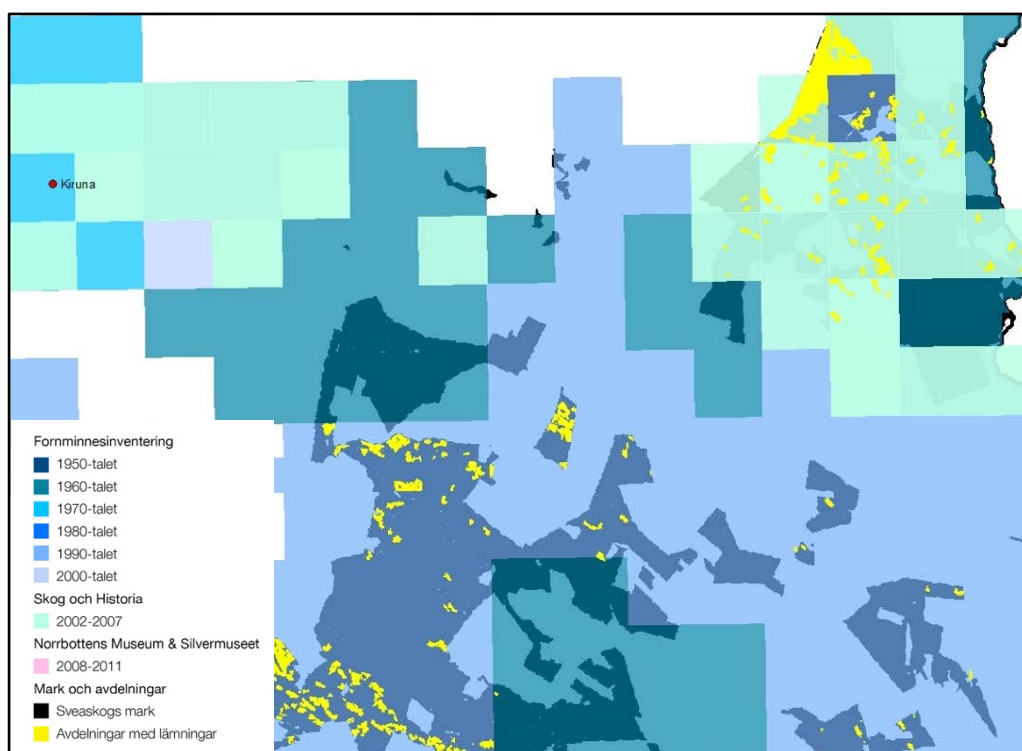
I kartbilden nedan är alla avdelningar som har en eller flera lämningar registrerade i FMIS markerade med gult. De svarta skiftena är Sveaskogs mark. Blåa områden är fornminnesinventerade, gröna områden ingick i *Skog och Historia*-projektet och de rosa rutorna är de inventeringar som gjorts av Norrbottens Museum och Silvermuseet.



Figur 2. Kartan visar hur avdelningar med lämningar (gula) på Sveaskogs mark (svart) sammanfaller med olika inventeringar (blå, grön, rosa) (Riksantikvarieämbetet & Norrbottens Museum).

Man kan se att tätheten av avdelningar med lämningar varierar, på vissa platser finns ett tydligt samband med när området är inventerat. Några områden inventerade på 50-60-talet saknar helt avdelningar med lämningar medan ett angränsande område inventerat på senare tid har många avdelningar med registrerade lämningar. Vissa områden av Sveaskogs mark har inte berörts av någon fornminnesinventering.

Om man zoomar in i kartbilden syns det tydligare, som exemplet i figur 3 över ett område sydöst om Kiruna. Områden med mörk turkos färg är inventerade på 60-talet och saknar helt lämningar medan det stora ljusblå området, inventerat på 90-talet innehåller många avdelningar med lämningar. Likaså ser man att *Skog och Historia*-inventeringen i nordöstra hörnet genererade en hel del registrerade lämningar.



Figur 3. Område sydöst om Kiruna där man ser att det saknas avdelningar med lämning i det mörkt turkosa området som inventerades på 60-talet medan det stora ljusblå området som inventerades på 90-talet har många avdelningar med lämningar (gula) (Riksantikvarieämbetet & Norrbottens Museum).

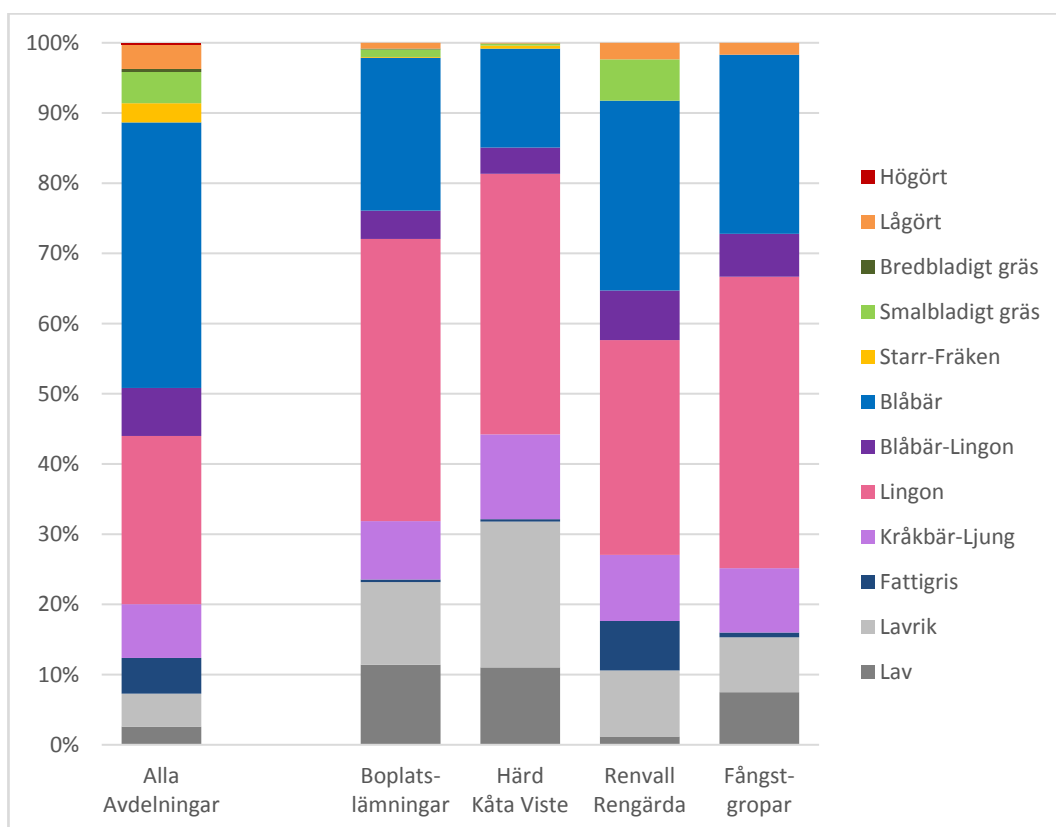
4.2 Ståndortsegenskaper

Nedan redovisas hur vanliga olika ståndortsegenskaper är i samband med de fyra lämningssgrupperna i studien samt hur stor andel av alla Sveaskogs avdelningar i Norrbotten som har en viss egenskap. För lämningarna redovisas procent av hur stor del av lämningarna som ligger på en avdelning med en viss egenskap. "Alla Avdelningar" redovisar hur många av Sveaskogs avdelningar i Norrbotten som har en viss egenskap.

4.2.1. Vegetationstyp

Blåbär är den vanligaste vegetationstypen, 38 procent av avdelningarna är klassade som blåbärstyp. Därefter följer lingontyp vilket 24 procent av avdelningarna är klassade som. Resterande avdelningar fördelar sig på de övriga vegetationstyperna med under tio procent vardera.

De flesta lämningar i utvalda grupper ligger på avdelningar klassade som lingontyp. Blåbär är näst vanligast för alla grupper utom hård-kåta-viste där lavrik typ är den näst vanligaste vegetationstypen.



Figur 4. Vegetationstyp förekomst. Hur stor andel av lämningarna i de olika grupperna som ligger på en avdelning med en viss vegetationstyp samt hur stor andel av alla avdelningar som har en viss vegetationstyp.

Tabell 2. Vegetationstyp förekomst. Hur stor andel av lämningarna i de olika grupperna som ligger på en avdelning med en viss vegetationstyp samt hur stor andel av alla avdelningar som har en viss vegetationstyp.

	Alla Avdelningar	Boplats-lämningar	Härd Kåta Viste	Renvall Rengärda	Fångstgropar
Lav	3%	11%	11%	1%	7%
Lavrik	5%	12%	21%	9%	8%
Fattigris	5%	0%	0%	7%	1%
Kråkbär-Ljung	8%	8%	12%	9%	9%
Lingon	24%	40%	37%	31%	41%
Blåbär-Lingon	7%	4%	4%	7%	6%
Blåbär	38%	22%	14%	27%	26%
Starr-Fräken	3%	0%	0%	0%	0%
Smalbladigt gräs	4%	1%	0%	6%	0%
Bredbladigt gräs	0%	0%	0%	0%	0%
Lågört	4%	1%	0%	2%	2%
Högört	0%	0%	0%	0%	0%

Vegetationstypen lav tillsammans med lavrik utgör 32 procent av härd-kåta-viste och 23 procent av boplatslämningarna. För renvall-rengärda och fångstgropar är den marktypen inte lika vanlig, 10 respektive 15 procent av dessa ligger på lavmarker. Sett i förhållande till hur många avdelningar med lavtyper det finns totalt (åtta procent) är det utmärkande att så många lämningar ligger på dessa typer. Detta illustreras med hjälp av kvoten mellan hur stor andel lämningar som ligger på en avdelning med en viss vegetationstyp och hur stor andel av alla avdelningarna som har denna vegetationstyp i tabell 3. Här syns ett annat mönster än i tabell 2; Lav och Lavrik typ blir de som får högst kvot i de flesta fall.

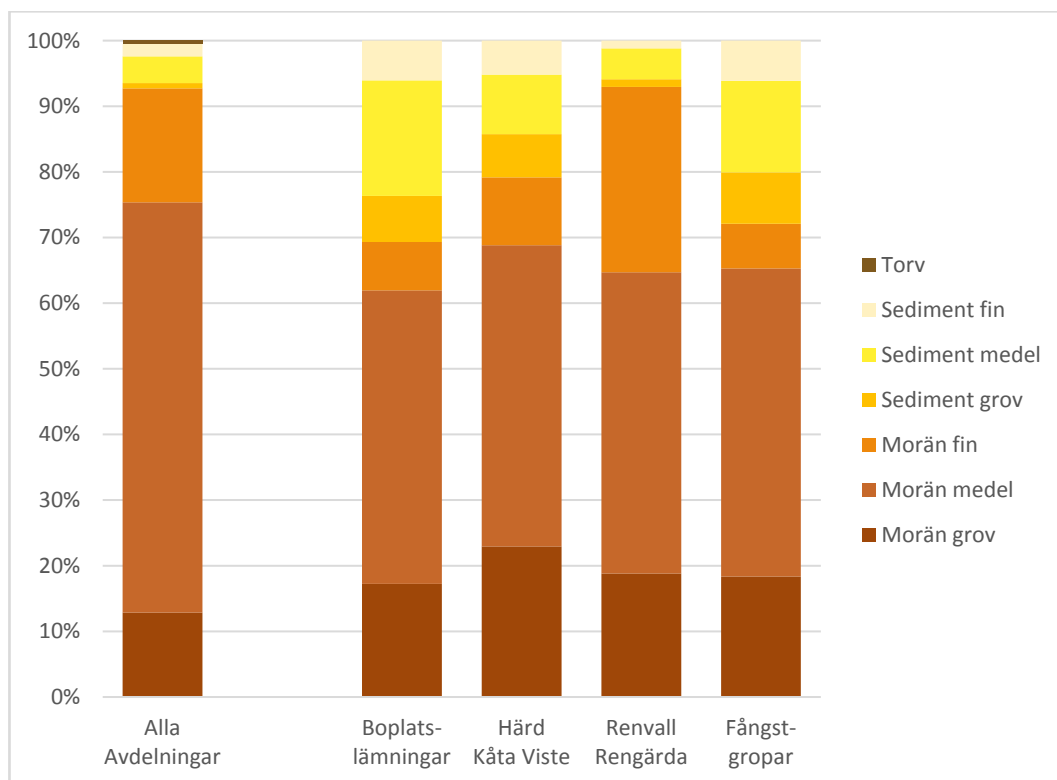
Gräs- och örttyper är inte vanliga i Norrbotten. Dessa är inte heller vegetationstyper som sammanfaller med lämningarna ofta. Något utmärkande för dessa vegetationstyper är att sex procent av de renskötselanknutna lämningarna ligger på avdelningar med smalbladigt gräs.

Tabell 3. Vegetationstyp kvot. Hur stor andel av lämningarna som ligger på en avdelning med en viss vegetationstyp i förhållande till hur många avdelningar med den vegetationstypen det finns.

	Boplats- lämningar	Härd Kåta Viste	Renvall Rengärda	Fångst- gropar
Lav	440%	425%	45%	288%
Lavrik	251%	442%	201%	167%
Fattigris	7%	7%	139%	13%
Kråkbär-Ljung	109%	158%	123%	120%
Lingon	168%	155%	128%	173%
Blåbär-Lingon	59%	55%	103%	90%
Blåbär	58%	37%	72%	67%
Starr-Fräken	4%	16%	0%	0%
Smalbladigt gräs	24%	6%	132%	0%
Bredbladigt gräs	28%	0%	0%	0%
Lågört	24%	3%	67%	49%
Högört	0%	0%	0%	0%

4.2.2 Jordart

Morän är den klart dominerande jordarten, närmare bestämd medelgrov morän. Detta gäller genomgående för alla lämningsgrupper samt för alla avdelningar. Sediment förekommer på sju procent av alla avdelningar. Av lämningsgrupperna är det boplatslämningarna som oftast ligger på sedimentmark. Torvmark förekommer inte i samband med lämningarna och endast en procent av alla avdelningarna är klassade som detta.



Figur 5. Jordart förekomst. Hur stor andel av lämningarna i de olika grupperna som ligger på en avdelning med en viss jordart samt hur stor andel av alla avdelningar som har en viss jordart.

Boplatslämningar och fångstgropar har tydligast samband med sedimentmark, 31 respektive 28 procent av de lämningarna ligger på en avdelning med sediment. Även härd-kåta-viste förekommer på sedimentmark relativt ofta, i 21 procent av fallen. Sediment är inte en lika vanlig jordart om man ser på de avdelningar där lämningarna renvall och rengärda ligger, endast sju procent av dessa har sedimentjord.

Tabell 4. Jordart förekomst. Hur stor andel av lämningarna i de olika grupperna som ligger på en avdelning med en viss jordart samt hur stor andel av alla avdelningar som har en viss jordart.

	Alla Avdelningar	Boplats-lämningar	Härd Kåta Viste	Renvall Rengärda	Fångst-gropar
Morän grov	13%	17%	23%	19%	18%
Morän medel	63%	45%	46%	46%	47%
Morän fin	17%	7%	10%	28%	7%
Sediment grov	1%	7%	7%	1%	8%
Sediment medel	4%	18%	9%	5%	14%
Sediment fin	2%	6%	5%	1%	6%
Torv	1%	0%	0%	0%	0%

Mönstret i tabell 4 visar en genomgående dominerande jordart, morän medel. Ungefär lika stor andel av alla lämningssgrupper ligger på denna jordart, runt 45 procent, vilken utgör 63 procent av alla avdelningar. Alla lämningssgrupper ligger i runt 20 procent av fallen på grov morän, vilket blir näst vanligaste jordarten för härd-kåta-viste och fångstgropar medan renvall-rengärda har fin morän som nästa vanligaste och boplatslämningar har medelgrov sediment, dock tätt följt av grov morän.

Renvall-rengärda utmärker sig genom att 28 procent av dessa ligger på fin morän vilket bara 7-10 procent av de andra lämningssgrupperna gör. Jämfört med alla avdelningar, tabell 5, är det ingen jordart som sticker ut mycket för dessa lämningar. Fördelningen av dem på olika jordarter är ungefär samma som fördelningen av jordarter på alla avdelningar.

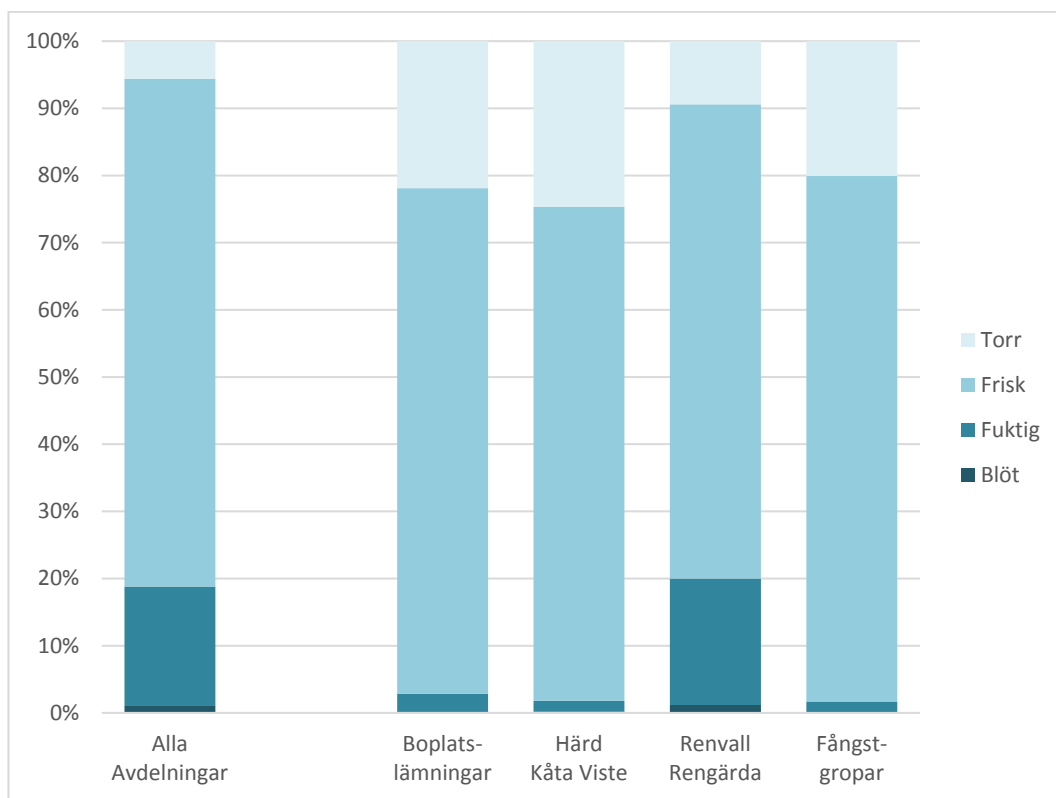
Om man ser till hur många av lämningarna som ligger på en jordart i förhållande till hur många avdelningar med den jordarten det finns, tabell 5, ser man att sediment utmärker sig. Kvoten blir över 800 procent för grov sediment i kombination med boplatslämningar, härd-kåta-viste och fångstgropar. Även de andra sedimenttyperna i kombination med dessa tre lämningssgrupper får relativt höga kvoter.

Tabell 5. Jordart kvot. Hur stor andel av lämningarna som ligger på en avdelning med en viss jordart i förhållande till hur många avdelningar med den jordarten det finns.

	Boplats-lämningar	Härd Kåta Viste	Renvall Rengärda	Fångst-gropar
Morän grov	134%	178%	146%	143%
Morän medel	72%	73%	73%	75%
Morän fin	43%	60%	163%	39%
Sediment grov	870%	815%	146%	971%
Sediment medel	430%	222%	115%	341%
Sediment fin	323%	275%	63%	326%

4.2.3 Fuktklass

Frisk mark är den dominerande fuktklassen. Lämningarna ligger sällan på blöt eller fuktig mark med undantag för de lämningar som är direkt knutna till renskötsel, av dem ligger en femtedel på fuktig eller blöt mark.



Figur 6. Fuktklass förekomst. Hur stor andel av lämningarna i de olika grupperna som ligger på en avdelning med en viss fuktklass samt hur stor andel av alla avdelningar som har en viss fuktklass.

Tabell 6. Fuktklass förekomst. Hur stor andel av lämningarna i de olika grupperna som ligger på en avdelning med en viss fuktklass samt hur stor andel av alla avdelningar som har en viss fuktklass.

	Alla Avdelningar	Boplats-lämningar	Härd Kåta Viste	Renvall Rengärda	Fångst-gropar
Blöt	1%	0%	0%	1%	0%
Fuktig	18%	3%	2%	19%	2%
Frisk	76%	75%	74%	71%	78%
Torr	6%	22%	25%	9%	20%

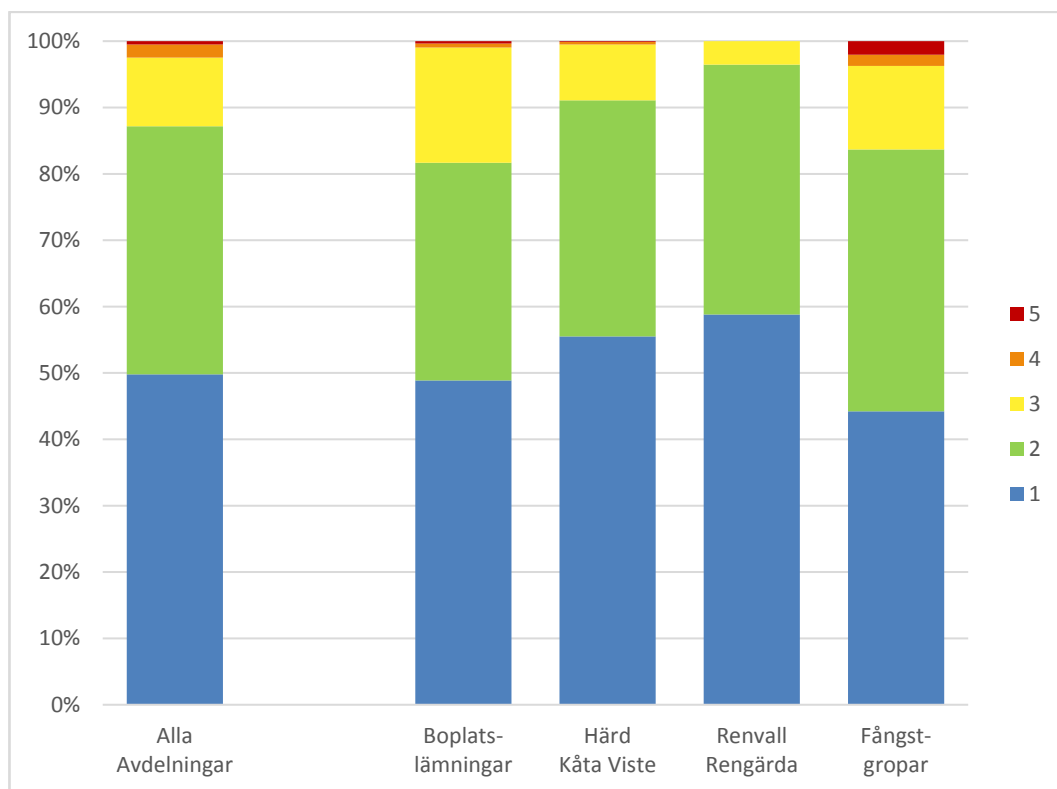
Av alla avdelningar är det endast sex procent som är klassade som torra. Boplatslämningar, härd-kåta-viste och fångstgropar ligger alla i 20 procent eller fler av fallen på torr mark. Detta ger genomslag i tabell 7 där kvoten blir hög för dessa lämningsgrupper. Gruppen renvall-rengärda är inte lika tydligt knuten till torra marker.

Tabell 7. Fuktklass kvot. Hur stor andel av lämningarna som ligger på en avdelning med en viss fuktklass i förhållande till hur många avdelningar med den fuktklassen det finns.

	Boplats-lämningar	Härd Kåta Viste	Renvall Rengärda	Fångst-gropar
Blöt	23%	16%	114%	0%
Fuktig	15%	9%	106%	10%
Frisk	100%	97%	93%	104%
Torr	389%	439%	167%	357%

4.2.4 Lutning

Största delen av alla avdelningar har plan eller svagt lutande mark, lutning 1 eller 2. De allra flesta lämningar ligger också på denna typ av avdelningar. Skalan för lutning går från 1 som är plan mark upp till 5 som betyder mycket stark lutning.



Figur 7. Lutningsklass förekomst. Hur stor andel av lämningarna i de olika grupperna som ligger på en avdelning med en viss lutning samt hur stor andel av alla avdelningar som har en viss lutning.

När det gäller lutning är det inte så stor variation mellan olika grupper eller i jämförelse mellan lämningsgrupperna och alla avdelningar. Renvall-rengärda är den grupp som har störst koncentration till lutningsklass 1 och 2. Fångstgropar förekommer i några enstaka procent av fallen på avdelningar med stark lutning, klass 5. Boplatslämningar förekommer oftare än härd-kåta-viste på avdelningar med måttlig lutning, klass 3.

Tabell 8. Lutningsklass förekomst. Hur stor andel av lämningarna i de olika grupperna som ligger på en avdelning med en viss lutning samt hur stor andel av alla avdelningar som har en viss lutning.

	Alla Avdelningar	Boplatslämningar	Härd Kåta Viste	Renvall Rengärda	Fångstgropar
1	50%	49%	56%	59%	44%
2	37%	33%	36%	38%	39%
3	10%	17%	8%	4%	13%
4	2%	1%	0%	0%	2%
5	1%	0%	0%	0%	2%

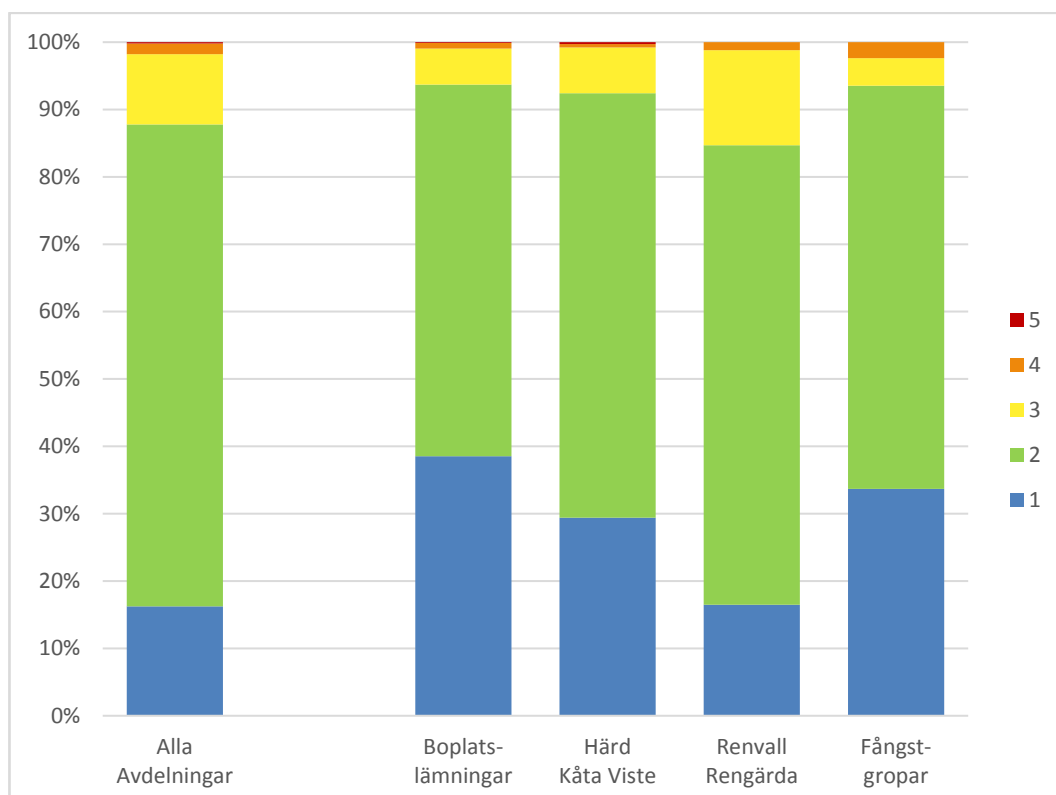
Tabell 9. Lutningsklass kvot. Hur stor andel av lämningarna som ligger på en avdelning med en viss lutning i förhållande till hur många avdelningar med den lutningen det finns.

	Boplats- lämningar	Härd Kåta Viste	Renvall Rengärda	Fångst- gropar
1	98%	111%	118%	89%
2	88%	95%	101%	106%
3	168%	81%	34%	122%
4	30%	20%	0%	86%
5	70%	22%	0%	401%

Att det inte är så stor skillnad mellan andelen lämningar som ligger på en avdelning med en viss egenskap och hur stor andel av denna egenskap det finns på alla avdelningar visar sig i kvot-tabellen, tabell 9, genom att många värden ligger runt 100 procent.

4.2.5 Ytstruktur

Ytstrukturen på de allra flesta avdelningarna är jämn eller mycket jämn, klass 2 och 1. Denna typ av mark är också där störst andel av lämningarna ligger. Skalan för ytstruktur går från 1, mycket jämn mark, till 5 då det förekommer rikligt med block och sten.



Figur 8. Ytstrukturklass förekomst. Hur stor andel av lämningarna i de olika grupperna som ligger på en avdelning med en viss ytstruktur samt hur stor andel av alla avdelningar som har en viss ytstruktur.

För ytstruktur kan man se något större variation i siffrorna mellan olika grupper och gentemot alla avdelningar jämfört med lutningsklasserna, vilket som är den vanligaste och näst vanligaste klassen är dock samma för alla. Av alla avdelningar är det 16 procent som har mycket jämn mark, klass 1, på dessa avdelningar ligger 39 procent av boplatslämningarna, 34 procent av fångstgroparna och 29 procent av hård-kåta-viste. Renvall och rengärda verkar något mindre känsliga för ojämn mark än övriga lämningar, 15 procent av dessa ligger på klass 3 eller högre jämfört med 6-8 procent för övriga grupper.

Tabell 10. Ytstrukturklass förekomst. Hur stor andel av lämningarna i de olika grupperna som ligger på en avdelning med en viss ytstruktur samt hur stor andel av alla avdelningar som har en viss ytstruktur.

	Alla Avdelningar	Boplatslämningar	Hård Kåta Viste	Renvall Rengärda	Fångstgropar
1	16%	39%	29%	16%	34%
2	72%	55%	63%	68%	60%
3	10%	5%	7%	14%	4%
4	2%	1%	1%	1%	2%
5	0%	0%	0%	0%	0%

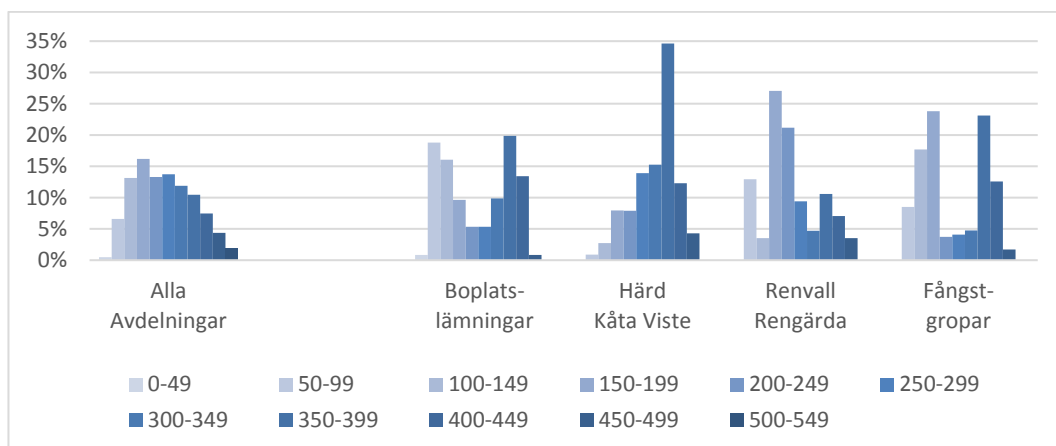
Det som sticker ut mest i kvot-tabellen, tabell 11, är att boplatslämningar får 237 procent som kvot. Av dessa ligger 39 procent på en av de 16 procent avdelningar som har ytstruktur 1.

Tabell 11. Ytstrukturklass kvot. Hur stor andel av lämningarna som ligger på en avdelning med en viss ytstruktur i förhållande till hur många avdelningar med den ytstrukturen det finns.

	Boplatslämningar	Hård Kåta Viste	Renvall Rengärda	Fångstgropar
1	237%	181%	101%	207%
2	77%	88%	95%	84%
3	51%	65%	135%	39%
4	53%	32%	75%	151%
5	60%	140%	0%	0%

4.2.6 Höjd över havet

I diagrammet som visar på vilken höjd över havet avdelningarna ligger, figur 9, kan man se hur olika figurer bildas för de olika lämningsgrupperna. Alla avdelningar formar en ganska jämn normalfördelningsfigur medan lämningsgruppernas staplar spretar mer.



Figur 9. Höjden över havet för alla avdelningar och för de avdelningar där lämningarna ligger.

Boplatslämnningar och fångstgropar har likartade glapp i mitten av figuren, majoriteten av lämningarna ligger på avdelningar under 200 meter över havet eller över 350 meter över havet. Härd-kåta-viste har en figur som liknar en normalfördelningskurva men sticker ut med 35 procent av lämningarna på avdelningar mellan 300 och 349 meter över havet. De har också en tyngdpunkt mot de högre höjderna, 80 procent av lämningarna i denna grupp ligger på eller över 250 meter över havet. Renvall-rengärda ligger i nästan hälften av fallen på avdelningar mellan 150 och 249 meter över havet. För detaljerad redovisning av procent på olika höjder se tabell 12.

Tabell 12. Höjd över havet. Hur alla avdelningar samt avdelningarna i de olika lämningsgrupperna fördelar sig på olika höjder över havet.

m ö. H.	Alla Avdelningar	Boplats-lämningar	Härd Kåta Viste	Renvall Rengärda	Fångst-gropar
0-49	0%	1%	0%	0%	0%
50-99	7%	19%	1%	13%	9%
100-149	13%	16%	3%	4%	18%
150-199	16%	10%	8%	27%	24%
200-249	13%	5%	8%	21%	4%
250-299	14%	5%	14%	9%	4%
300-349	12%	10%	15%	5%	5%
350-399	10%	20%	35%	11%	23%
400-449	7%	13%	12%	7%	13%
450-499	4%	1%	4%	4%	2%
500-549	2%	0%	0%	0%	0%

4.3 Filtrering av avdelningar i Arvidsjaur kommun

I denna del redovisas de test som gjorts för att, utifrån de resultat som framkommit om olika ståndortsegenskaper, filtrera fram avdelningar som tros ha förhöjd sannolikhet att hysa lämningar.

Testen görs på lämningsgruppen härd-kåta-viste i Arvidsjaur kommun.

4.3.1 Filter och resultat

Tre olika filter applicerades på avdelningarna i Arvidsjaur kommun. Dessutom skapades ett fjärde filter genom att para ihop två filter.

Filter 1, *lingon-filtret*, innehöll följande kriterier:

- Vegetationstyp: lingon, lav, lavrik och kråkbär-ljung.
- Fuktklass: frisk och torr.
- Höjd över havet: 250 meter eller mer.

Filtrering med *lingon-filtret* resulterade i 5 510 avdelningar vilka tillsammans omfattar 121 659 hektar och utgör 40 procent av den totala arealen. Antalet avdelningar med lämningar som fastnade i filtret var 272 vilket motsvarar 71 procent av det totala antalet avdelningar med härd-kåta-viste-lämningar i kommunen. Andelen avdelningar i filtret som har lämningar är fem procent.

Filter 2, *lav-filtret*, innehöll kriterierna:

- Vegetationstyp: lav och lavrik.
- Höjd över havet: 250 meter eller mer.

Lav-filtret genererade 294 avdelningar varav 45 stycken hade lämningar. Arealen av avdelningarna i filtret är två procent av totalarealen. De 45 avdelningarna med lämningar utgör 15 procent av avdelningarna i filtret och 12 procent av det totala antalet lämningsavdelningar.

Filter 3, *sediment-filtret*, innehöll kriterierna:

- Jordart: sediment (alla grovlekar)
- Höjd över havet: 250 meter eller mer.

Vid den tredje filtreringen sorterades 271 avdelningar fram. Även detta filter motsvarar två procent av totalarealen. Filtret innehöll 12 procent avdelningar med lämningar vilket motsvarar 33 stycken. Dessa 33 avdelningar är nio procent av det totala antalet avdelningar med lämningar.

Filter 4, *lav-sediment-filtret*, skapades genom att lägga ihop *lav-filtret* och *sediment-filtret* och ta bort de dubletter som de två hade genererat. Det var 55 avdelningar som hade fastnat i båda filtren varav 13 hade en lämning registrerad.

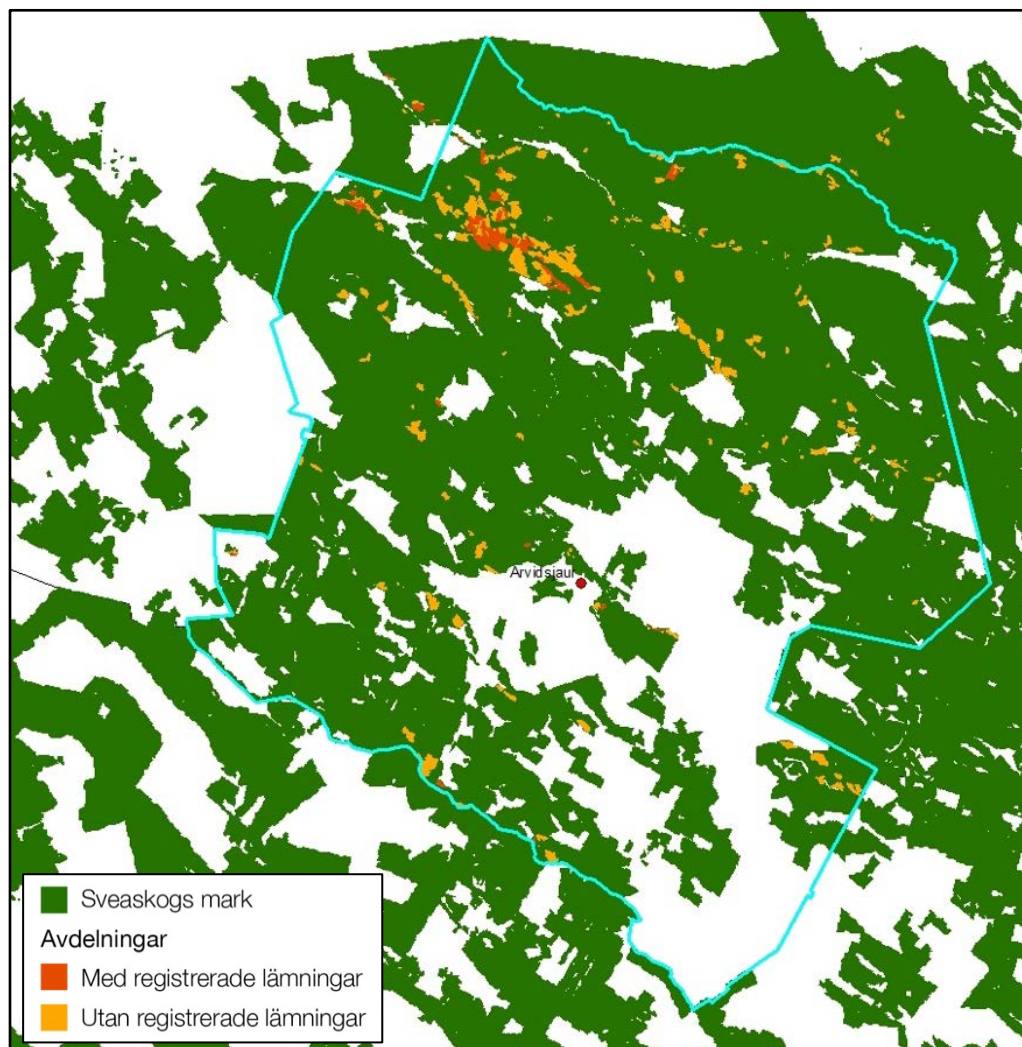
Summan avdelningar som blev resultatet i *lav-sediment-filtret* var 510 stycken, dessa utgjorde tre procent av den totala arealen. Antalet avdelningar med lämningar blev 65 vilket är 13 procent av avdelningarna i filtret. Av det totala antalet avdelningar med lämningar motsvarar dessa 17 procent.

Tabell 13. Resultat av olika filtreringar av avdelningarna i Arvidsjaurs kommun.

	Filter 1 Lingon	Filter 2 Lav	Filter 3 Sediment	Filter 4 Lav+Sed.
Antal avdelningar	5510	294	271	510
Antal avdelningar med lämning	272	45	33	65
Areal avdelningar i filtret (ha)	121659	6318	4670	9692
Andel av total areal	40%	2%	2%	3%
Andel avdelningar med lämningar i filtret	5%	15%	12%	13%
Andel avdelningar med lämningar av totalt antal lämningsavdelningar	71%	12%	9%	17%

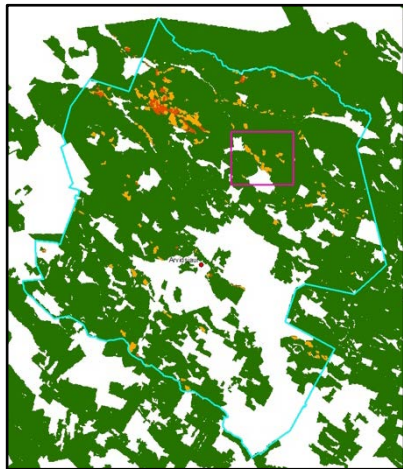
4.3.2 Visualisering av filter

I figur 10 visas hur de 510 avdelningarna i *lav-sediment-filtret* fördelas över Arvidsjaur kommun. Röd markerar de avdelningar som har registrerade lämningar, de övriga avdelningarna i filtret är orange. Man kan se en koncentration av avdelningar med de utvalda ståndortsegenskaperna i nordvästra delen av kommunen.

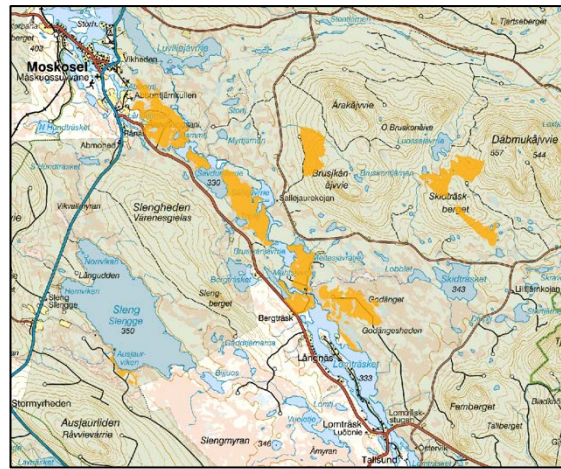


Figur 10. Arvidsjaur kommun med de avdelningar som sorterades fram i lav-sediment-filtret markerade. Avdelningar som har lämningar registrerade är röda och de övriga är orange.

Vid inzoomning på ett antal avdelningar som ligger i riktningen nordväst-sydöst visar det sig att de ligger längs ett vattendrag sydöst om orten Moskosel, se figur 11 och 12.

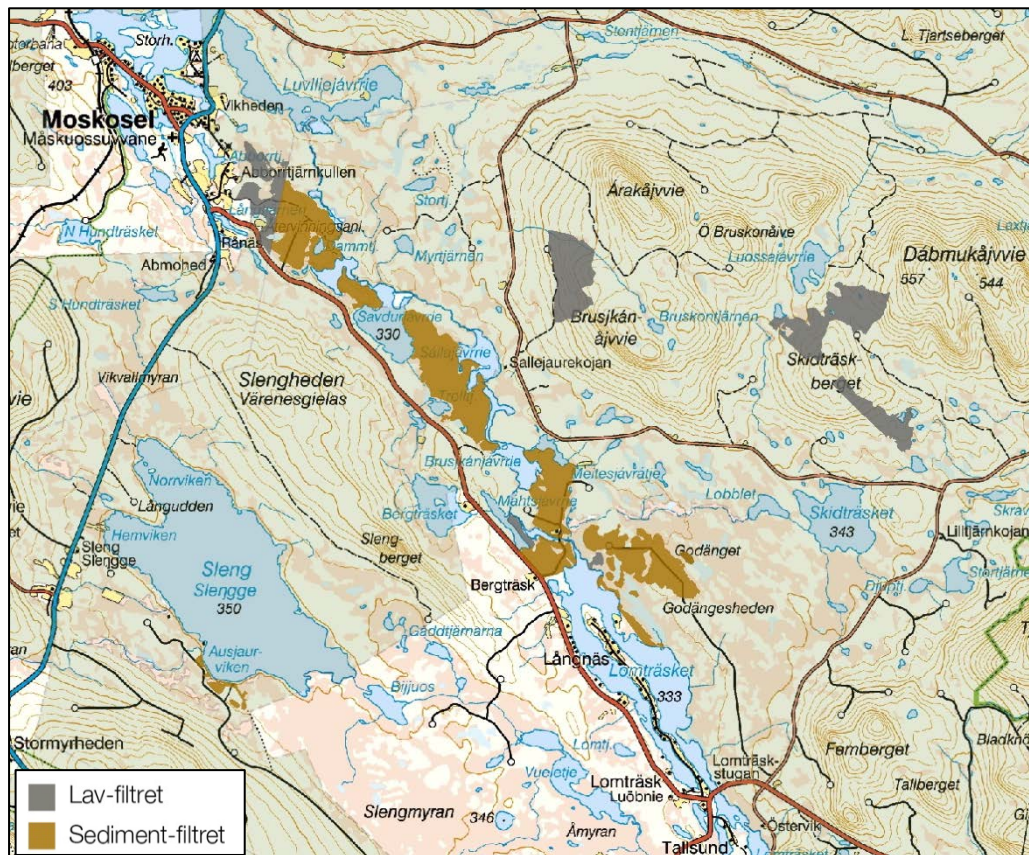


Figur 11. Område för inzoomning.



Figur 12. Det inzoomade området sydöst om orten Moskosel.

Lav-sediment-filtret är komponerat av två olika filter. I figur 13 visas vilket filter som sorterat fram de olika avdelningarna, de som sorterats fram av lav-filtret är gråa och de som sorterats fram av sediment-filtret är bruna.



Figur 13. Avdelningar som sorterats fram i lav-filtret är här färglagda med grått och de som sorterats fram med sediment-filtret är bruna.

5. DISKUSSION

Det här arbetet har präglats av ett undersökande arbetssätt med en vision om ett fantastiskt GIS-verktyg och oskadda forn- och kulturlämningar som morot.

5.1 Fornminnesinventering och förekomst av lämningar

När en kartbild skapas som visar var Sveaskog har avdelningar med lämningar och information om när olika områden är fornminnesinventerade, se figur 2, framträder den bild jag hade förväntat mig. Sveaskog har stora skogsområden där fornminnesinventeringen gjordes under 50-70-talet och där finns inte många avdelningar med registrerade lämningar. Om man tittar på områden som ligger nära intill och där inventeringar gjorts på senare tid är avdelningar med lämningar betydligt mer frekvent förekommande. Utifrån detta drar jag slutsatsen att det finns många lämningar även i de skogsområden som idag ser ut att helt sakna lämningar. Och därmed också ett behov av insatser för att säkerställa att man hittar alla lämningar för att se till att de inte skadas vid avverkning eller markberedning. Resultatet av den här studien skulle kunna användas som en del i denna insats.

Vetskapen om vilka områden som är inventerade när samt hur arkeologerna arbetar vid inventering tycker jag är värdefull kunskap för alla som arbetar med skogsbruk. Det var en aha-upplevelse för mig att se hur liten areal av ett kartblad som arkeologerna faktiskt har besökt när kartbladet anses som inventerat. Nu förstår jag bättre varför jag så ofta hittar oregistrerade kolbottnar i skogarna i Dalarna. Överlag tror jag att ett större samarbete mellan arkeologer och skogsbruket skulle gagna våra forn- och kulturlämningar.

5.2 Att studera ståndortsegenskaper på avdelningsnivå

Den här studien har begränsats till att bara studera ståndortsegenskaper som finns i Sveaskogs register. Inga studier som har gjorts på liknande sätt kunde hittas. Det brukliga är att man använder flera olika typer av kartor tillsammans när man försöker förutspå var forn- och kulturlämningarna finns. Så arbetade både Olsson (2006) och Persson (2010) och så jobbar även arkeologerna inför en fornminnesinventering. Det har varit frestande att studera kartor och ta in fler variabler som till exempel närhet till vattendrag och myrar vilket ofta nämns som indikatorer på bra boplatslägen. Om man ska studera kartor manuellt och jobba med ett större område som ett helt län blir detta tidsödande. Att kombinera ståndortsegenskaper med närhet till vattendrag och myrar skulle mycket väl kunna vara en intressant fortsättning på det här arbetet.

Det var intressant att se att det går att relatera resultaten i den här studien till vad arkeologer brukar nämna som typiska platser för lämningar. Studien har visat att det går att se samband mellan ståndortsegenskaper och lämningar. Framförallt när man ställer hur vanligt förekommande en egenskap är på de avdelningar där lämningar finns mot hur vanlig den egenskapen är sett till alla avdelningar. De ståndortsegenskaper som märker ut sig i detta fall är vegetationstyp, jordart och fuktklass. Ett exempel på egenskapen fuktklass; Åsa Lindgrens generella uttalande om boplatslämningar (Åsa Lindgren, Arkeolog, Norrbottens Museum, personlig kommunikation 2016-02-03) sa att

de ofta ligger på torr mark, 22 procent av boplatserna och 25 procent av härd-kåta-viste ligger på torr mark, de flesta av dessa lämningar ligger inte på torr utan frisk mark men sett till det faktum att endast sex procent av alla avdelningar har torr mark så blir det utmärkande. Sedan är det en definitionsfråga vad som är torrt och blött och där kanske inte arkeologer och skogsfolk har samma uppfattning. Frisk mark kanske är torr i arkeologiskt perspektiv.

De delar av Åsa Lindgrens generella uttalanden (Åsa Lindgren, Arkeolog, Norrbottens Museum, personlig kommunikation 2016-02-03) om typisk mark för lämningssgrupperna som går att relatera till ståndortsegenskaper går också att utläsa i resultatet. Sediment är vanlig jordart där lämningarna ligger i förhållande till hur mycket det finns. Vegetationstyperna lav och lavrik är vanligare för gruppen härd-kåta-viste än för boplatslämningar. Däremot syns inget samband med lav och lavrik för gruppen rengärda och renvall. Kanske är inte lavmark den viktigaste betesmarken vid tiden då renarna samlas på dessa platser. Smalbladigt gräs däremot är betydligt vanligare i samband med rengärda och renvall än med de andra lämningssgrupperna.

Många av de egenskaper som är kända som typiska lägen för lämningar går inte att fånga in när man bara studerar egenskaper i ett register. Jag tänker här på exempelvis höjder, skyddade lägen, att fångstgropar ofta ligger mellan två hinder i terrängen, att rengärdor och renvallar utnyttjar naturliga avgränsningar som exempelvis uddar. Vissa specifika typer av lokaler, samband, som är typiska platser för en lämningstyp är omöjliga att fånga in med ståndortsdata på avdelningsnivå. Som exempel nämns i rapporten från Norrbottens Museum om inventering i Kalix kommun 2011 att många kokgropar var anlagda på torr, flack sandhed i anslutning till block- och stenrika moränhöjder (Lindgren, 2012). Detta innefattar både jordarterna sediment och morän och sannolikt även en variation i ytstruktur och lutning.

Att studien bygger på data på avdelningsnivå är en svaghet. Tanken var från början att studera egenskaper vid den koordinat där lämningarna ligger men eftersom förutsättningen var att utgå från registerdata var detta inte möjligt utan avdelning var den mest detaljerade nivå som kunde nås. Å andra sidan får den osäkerhet som finns om lämningarnas position i FMIS inte så stor betydelse i detta fall. Avdelningarna är stora i Norrbotten. Fem procent av avdelningarna i Norrbotten är 50 hektar eller större, medelarealen för avdelningarna är 15 ha. Inom avdelningen kan det finnas stora variationer och de optimala förutsättningarna för hög sannolikhet att hitta lämningar kanske finns på en begränsad del av avdelningen vilket dock inte får något genomslag i ståndortsegenskaperna.

Man måste hela tiden jobba lokalt med den här typen av undersökningar. Kunskap om lokal historia och områdets förutsättningar nämns som värdefullt av personer jag varit i kontakt med som arbetat med fornminnesinventering. De samband som finns mellan lämningar och mark i Norrbotten kan inte appliceras rakt av på Småland. Även inom ett län finns det variationer både vad det gäller marken och hur områden har befolkats och använts förr i tiden. Det överraskade mig att Pajala kommun har så få registrerade lämningar av typen härd-kåta-viste jämfört med Arvidsjaur. Detta kan bero på att områdets renskötsel varit av en annan typ än i Arvidsjaur, något som Åsa Lindgren nämnde vid korrespondens om vilka kommuner som skulle väljas ut till filtrering (Åsa Lindgren, Arkeolog, Norrbottens Museum, personlig kommunikation 2016-02-03).

På Sveaskogs mark i Norrbotten finns 71 olika typer av lämningar registrerade. Många av dessa har bara fåtalet registreringar. Det finns några grupper som är stora men som inte

tagits med i den här studien. Husgrund från historisk tid tillsammans med diverse andra byggnadslämningar har tillsammans 684 registrerade lämningar. Kolningsanläggning plus område med skogsbruksanläggningar, vilket innebär kolbottnar och kolarkojor, finns det 246 registreringar på. Kolbottnar har dock visat sig gå bra att detektera med hjälp av laserskanning, kanske är den metoden bättre lämpad för dessa. Kemisk industri, vilket i de flesta fall innebär tjärdalar, finns det 594 stycken registrerade. På dessa lämningstyper skulle man kunna göra motsvarande manöver som jag gjort i den här studien. Att däremot få ett verktyg för alla olika typer av lämningar går inte eftersom det i många fall knappt finns några lämningar att basera kriterierna för filtret på. Rengärda och Renvall som ingår i den här studien har 85 registrerade lämningar, det är något tveksamt att ha med den med så få registreringar men eftersom vi gärna ville studera lämningar med koppling till renskötsel och samisk kultur togs den med ändå. Trots att de är få jämfört med de andra grupperna går det i studien att se mönster som stämmer överens med bilden för var dessa lämningar tros återfinnas.

5.3 Filtrering

Det var svårt att göra avvägningarna om vilka egenskaper som skulle ingå i filtren. Det blev många ställningstaganden av typen "å ena sidan, men å andra sidan". Grunden till detta är att många lämningar ligger på en typ av mark som också är mycket vanlig. De resultat som står emot varandra är vilken areal filtret sorterar fram, hur stor del av de registrerade lämningarna som kommer med i filtret samt hur stor andel av de framsorterade avdelningarna som har en registrerad lämning.

Om man gör ett så snävt filter att det blir en hanterlig areal som i *lav- och sediment-filtren* är det stor andel, runt 90 procent, av de registrerade lämningarna som inte kommer med. Det tycker jag är för stor andel missade lämningssavdelningar. Samtidigt ger exempelvis *lav-sediment-filtret* 17 procent av avdelningarna med lämningar på tre procent av totalarealen vilket är en bra träffprocent. Om man å andra sidan skapar ett filter där man får med 70 procent av de registrerade lämningarna som i *lingon-filtret* så innebär det att man också får med så mycket som 40 procent av den totala arealen i filtret. Det tycker jag är för stor andel av arealen, nästan varannan avdelning ingår. De snävare filtren gav en högre andel avdelningar med registrerad lämning, som mest 15 procent i *lav-filtret* jämfört med 5 procent i *lingon-filtret*. Det går inte att säga huruvida filtreringen av avdelningarna var lyckad eller ej eftersom de framfiltrerade avdelningarna inte har undersökts.

Observera att det som i den här studien anges som totalareal är den totala arealen som ingick i studien, arealen av de avdelningar som fanns med i min lista. Ett antal avdelningar togs inte med i studien eftersom de saknade de data som skulle studeras.

Det är förvisso så att man genom forskning och erfarenhet vet hur bra lägen för lämningar ser ut, vilka platser som valdes för olika aktiviteter under olika tidsperioder, men det betyder inte att detta är de enda platser där man kan hitta dessa lämningar. En liten illustration av detta som har etsats sig fast i mitt huvud och följt mig under arbetet är Anneli Sundkvists exempel om det brutna benet: "Mänskliga handlingar följer inte självklara regler och påverkas dessutom av yttre omständigheter. Om någon är ute i skogen, faller och bryter benet och måste göra ett tillfälligt läger - två årtusenden senare hittas resterna av arkeologer. Platsen är en fornlämning, men den har tagits i anspråk av en slump." (Anneli Sundkvist, Antikvarie, Riksantikvarieämbetet, personlig

kommunikation 2015-12-03). Med detta vill jag poängtera att det inte går att skapa ett filter som plockar fram *alla* avdelningar med en viss typ av lämning. Lämningsarna kan finnas var som helst.

Det man kan göra är att sortera fram de avdelningar som har *högst* sannolikhet att hysa lämningar av en viss typ. Även om man inventerade alla avdelningar som filtrerades fram skulle det återstå många lämningar, de som ligger på en annan typ av mark. Jag ser en fara i att ha ett filter som pekar ut avdelningar som "lämningsavdelning". Risken är att man blir mindre observant på andra avdelningar. Om man använder ett filter av denna typ är det viktigt att veta hur det har tillkommit, vad som ligger till grund för det och vad man kan förvänta sig av det.

Jag ser användningsområdet för den här typen av filter som ett komplement till andra metoder. Sannolikt kommer det inom en snar framtid finnas ett verktyg baserat på data från laserskanning som kan hjälpa oss att hitta en del typer av lämningar. Men just för lämningstyper som boplatzlämningar, härdar, visten med flera som är flacka och svåra att detektera med laserskanning är det bra med en alternativ metod.

6. SAMMANFATTNING

Skogsbruket har en stor utmaning i att bedriva sin verksamhet utan att skada våra forn- och kulturlämningar. Uppföljningar som studerar hur väl skogsbruket klarar av kulturhänsynen visar att många lämningar skadas vid avverkning och efterföljande föryngringsåtgärder. Lämningarna är ibland mycket svåra att se och tar stor skada om avverkningsmaskinerna kör över dem.

Dessutom finns det många lämningar i våra skogar som inte är kända idag. Fornminnesinventering har pågått i Sverige sedan 30-talet men det finns fortfarande områden som inte inventerats eller där inventeringen gjordes för så lång tid sedan att den idag inte kan anses som fullgod.

Som examensarbete vid Sveriges Lantbruksuniversitet, Skogsmästarprogrammet, har denna studie gjorts för att undersöka om det skulle gå att ta fram ett GIS-verktyg som indikerar var det är förhöjd sannolikhet att det finns ännu oregistrerade lämningar utifrån de ståndortsegenskaper som finns i beståndsregistret.

Samarbetspartner har varit Sveaskog och det är Sveaskogs marker i Norrbotten som har legat till grund för studien. Ett antal typer av lämningar har valts ut och sammanförts till fyra grupper: boplatslämningar, härd-kåta-viste, renvall & rengärda samt fångstgropar.

Studien har undersökt vilka ståndortsegenskaper som finns på de avdelningar där lämningar ur de fyra grupperna är registrerade. De ståndortsegenskaper som ingått i studien är; vegetationstyp, jordart, fuktklass, lutning, ytstruktur samt höjd över havet. Bland de som arbetar med fornminnesinventering och arkeologi finns kunskap och erfarenhet om var man ofta påträffar olika typer av lämningar; sediment, närhet till vatten och myr, torr mark, tallhedar, bra renbete är exempel som nämns i samband med de lämningstyper som är aktuella i den här studien. Resultatet av studien visar att det går att se samband med en del av dessa egenskaper utifrån data i beståndsregistret.

Utifrån samband mellan ståndortsegenskaper och lämningssgrupper har kriterier tagits fram vilka sedan komponerats ihop till ett filter som applicerats på alla avdelningar i Arvidsjaurs kommun. Hypotesen är att sannolikheten för att påträffa en viss typ av lämning är högre på de avdelningar som filtrerats fram än på avdelningar i allmänhet. Filtringen visar att om man sorterar fram alla avdelningar som har jordarten sediment plus alla avdelningar med vegetationstyperna lav och lavrik som ligger på 250 meter eller högre över havet får man 17 procent av avdelningarna med lämningssgruppen härd-kåta-viste på tre procent av arealen.

En del av detta arbete har också varit att skapa kartbilder där information om var avdelningar med registrerade lämningar ligger kombineras med information om när olika områden har fornminnesinventerats. Dessa kartbilder visar att Sveaskog har stora skogsområden som idag knappt har några registrerade lämningar och där fornminnesinventering gjordes för lång tid sedan. Detta är områden där det är stor sannolikhet att påträffa oregistrerade lämningar.

Slutsatsen av denna studie är att den information som framkommit skulle kunna ligga till grund för planering av var det finns behov av extra insatser för att hitta oregistrerade lämningar. En metod baserad på ståndortsegenskaper kan vara ett viktigt komplement för att hitta lämningar som inte går att detektera med laserskanning.

7. REFERENSLISTA

Publikationer

- Alexander, B. (2013). *Laserskanning och agrara lämningar*, (Rapport Uppsala Universitet)
- Baumert, A. (2014). *Riksantikvariatets fornminnesinformationssystem - FMIS* (PM) Riksantikvarieämbetet
- Eriksson, A., Lundh, G. & Ulfhielm, C. (2012) *Häsnyns till kulturmiljöer – resultat från P3 2008-2001*, Jönköping: Skogsstyrelsen (Rapport 3:2012 Skogsstyrelsen)
- Hedman, S.-D. (2001). *Rapport över granskning av Skog och Historia i Norrbottens län 2001*, Norrbottens Museum.
- Hedman, S.-D. (2002). *Skog och Historia i Norrbottens län 2002*, Norrbottens Museum.
- Jansson, J., Alexander, B. & Söderman, U. (2009). *Laserskanning från flyg och fornlämningar i skog*, Länsstyrelsen Dalarna (Rapport 2009:09 Länsstyrelsen Dalarna)
- Jenssen, R. (Red). (1997). *Fornminnesinventeringen – nuläge och kompletteringsbehov. En riksöversikt*, Stockholm: Riksantikvarieämbetet.
- Kulturmiljölag (SFS 1988:950). Regeringskansliets rättsdatabaser, 2015-11-09.
- Liedgren, L. & Hedman, S.-D. (2005). *Utvärdering av fornminnesinventeringen, 1984-2002 och projektet Skog och Historia, 2000-2004, i Norrbotten*, Arjeplog: Silvermuseet, (Rapport/Silvermuseet, 43)
- Liedgren, L. & Lindgren, Å. (2010) *Specialinventering inom Arjeplogs socken och kommun, Lappland, Norrbottens län 2009*, Norrbottens Museum och Silvermuseet, (Rapport 2010:16 Norrbottens Museum)
- Lindgren, Å. (2008). *Fornminnesinventering i Norrlands inland 2008*, Norrbottens Museum (Rapport 2008:13 Norrbottens Museum)
- Lindgren, Å. (2012) *Inventering mellan Kalix och Sangis 2011*, Norrbottens Museum (Rapport 2012:1 Norrbottens Museum)
- Norman, P. & Sohlenius, R. (2008). *Fornlämningars läge - En undersökning där fornlämningars positionsuppgifter i FMIS jämförs med dem som erhållits vid inmätning i fält med GPS*, Stockholm: Riksantikvarieämbetet (Rapport 352-1970-2008 Riksantikvarieämbetet)
- Olsson, A-L. (Red.) (2008) *Handledning för inventering och dokumentation av forn- och kulturlämningar för FMIS - Version 1.1*, Riksantikvarieämbetet
- Olsson, J. (2006). *Optimering av GIS-analys - Att undvika fornlämningar och andra värden*, Stockholm: Stockholms Universitet (Examensarbete Kulturgeografi)

Persson, P. (2010). *Förbättrade kulturmiljöunderlag i samband med vindkraftsetableringar i Jämtlands- & Västernorrlands län*, Härnösand: Länsstyrelsen Västernorrland (Rapport 2010:28 Länsstyrelsen Västernorrland)

Risbøl, O., Gjertsen, A. K., Skare, K. (2007). *Flygbåren laserskanning og registrering av kulturminner i skog*, Oslo: Norsk institut for kulturminnesforskning (NIKU Rapport 18)

Riksantikvarieämbetet (2014). *Lista med lämningstyper och rekommenderad antikvarisk bedömning - Version 4.1*, Stockholm: Riksantikvarieämbetet

Skogsstyrelsen (2015). *Skogsvårdslagstiftningen – Gällande regler 18 juni 2015*, Jönköping: Skogsstyrelsen

Sohlenius, R. (2010) *Projektplan. Kvalitetssäkring Skog & historia*, Riksantikvarieämbetet och Skogsstyrelsen

Törnqvist, O. & Lindeberg, G. (2014). *Fjärranalys för kulturmiljövården – Underlag för arbete med lägesbestämda fornlämningar*, Stockholm: Metria & Riksantikvarieämbetet

Unander, A. (2015). *Hänsynen till forn- och kulturlämningar - Resultat från Hänsynsuppföljning Kulturmiljöer 2014*, Jönköping: Skogsstyrelsen (Rapport / Skogsstyrelsen, 7:2015)

Internetdokument

Länk A:

Riksantikvarieämbetet (2015) *Skog och Historia* [Online] Tillgänglig: <http://www.raa.se/kulturarvet/arkeologi-fornlamningar-och-fynd/skogens-kulturarv/skog-och-historia/> [2015-12-16]

Länk B:

Sveaskog (2015). *Sveaskog klarar 93 procent av kultur- och fornlämningar i skogsbruket*. [Online] Tillgänglig: <http://www.sveaskog.se/press-och-nyheter/nyheter-och-pressmeddelanden/2015/sveaskog-klarar-93-procent-av-kultur--och-fornlamningar-i-skogsbruket/> [2015-12-14]

Länk C:

Skogforsk (2016) *Nya riktlinjer för hänsyn till forn- och kulturlämningar* [Online] Tillgänglig: <http://www.skogforsk.se/nyheter/2016/nya-riktlinjer-for-hansyn-till-forn--och-kulturlamningar/> [2016-02-15]

Länk D:

Skogforsk (2015). *Beslutsstöd för kartering av fornminnen på gång*. [Online] Tillgänglig: <http://www.skogforsk.se/nyheter/2015/beslutsstod-for-kartering-av-fornminnen-pa-gang/> [2015-12-14]