



# Marklavsförekomst i Gällivare skogssameby

LINUS BERGKVIST  
PETERSSON



Examensarbete i skogshushållning, 15 hp

Serienamn: Examensarbete /SLU, Skogsmästarprogrammet 2024:20

SLU-Skogsmästarskolan

Box 43

739 21 SKINNSKATTEBERG

Tel: 0222-349 50

# Marklavsförekomst i Gällivare Skogssameby

Ground lichen occurrence in Gällivare forest Sámi community

Linus Bergkvist Petersson

**Handledare:** Johan Törnblom, SLU Skogsmästarskolan

**Examinator:** Staffan Stenhag, 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

**Kursansvarig institution:** Skogsmästarskolan

**Kurskod:** EX0938

**Program/utbildning:** Skogsmästarprogrammet

**Utgivningsort:** Skinnskatteberg

**Utgivningsår:** 2024

**Omslagsbild:** Renhjord under kalvmärkning i Gällivare. Foto: Linus Bergkvist Petersson

**Elektronisk publicering:** <https://stud.epsilon.slu.se>

**Serietitel:** Examensarbete/SLU, Skogsmästarprogrammet

**Delnummer i serien:** 2024:20

**Nyckelord:** Sveaskog, Gällivare skogssameby, Hänsyn



Sveriges lantbruksuniversitet  
Skogsvetenskapliga fakulteten  
Skogsmästarskolan

# Sammanfattning

På uppdrag av Sveaskog har en studie genomförts i syfte att genom fältinventering mäta och jämföra marklavsandel på avdelningar som var klassade med generell hänsyn och förstärkt hänsyn för rennäringen. Arbetet utfördes på Sveaskogs marker inom Gällivare skogssamebys renbetesmarker i Norrbottens län. Markerna fanns inom Boden, Gällivare, Luleå och Överkalix kommuner. Fältinventeringen utfördes på 30 avdelningar som var slutavverkade av Sveaskog mellan åren 2012 – 2020. På dessa avdelningar mättes andelen renlav upp på fyra provytor per avdelning. Syftet var att ta reda på om det skiljde sig i marklavsandel mellan avdelningar som hade en förstärkt hänsyn för rennäringen jämfört med avdelningar som saknade en förstärkt hänsyn och endast hade en generell hänsyn.

En metod som har visat sig lovande för framtiden vad gäller återetablering av marklav på kortast möjliga tid efter markberedning har visat sig vara HuMinMix-metoden.

Resultaten kunde i denna studie inte visa någon signifikant skillnad i marklavsandel beroende på om det var på en avdelning med förstärkt hänsyn för rennäringen eller om det var på en avdelning med generell hänsyn.

*Nyckelord:* Marklav, Hänsyn för rennäringen, HuMinMix

## Abstract

On behalf of Sveaskog, a study has been carried out with the aim of measuring and comparing the proportion of ground lichen in sections classified with general consideration and enhanced consideration for reindeer husbandry through a field inventory. The work was carried out on Sveaskog's land within the reindeer grazing lands of the Gällivare Forest Sami in Norrbotten County. The land was located in the municipalities of Boden, Gällivare, Luleå and Överkalix. The field inventory was carried out on 30 sections that were logged by Sveaskog between 2012 and 2020. In these sections, the proportion of reindeer lichen was measured on four sample areas per section. The aim was to find out whether there was a difference in the proportion of ground lichen between sections that had increased consideration for reindeer husbandry compared with sections that did not have increased consideration and only had general consideration.

One method that has shown promise for the future in terms of re-establishing ground lichen in the shortest possible time after scarification is the HuMinMix method.

The results of this study could not show any significant difference in the proportion of ground lichen depending on whether it was in a section with enhanced consideration for reindeer husbandry or whether it was in a section with general consideration.

*Keywords:* Ground lichen, Consideration for reindeer husbandry, HuMinMix

## Förord

Detta examensarbete skrivs inom skogsmästarprogrammet vid SLU på uppdrag av Sveaskog och är ett fortsättningsarbete på det sedan tidigare publicerade examensarbetet skrivet av Robin och Sofia Essman vid Linnéuniversitetet. Frågeställningen i detta examensarbete utgår ifrån om man med hjälp av fältinventeringar på slutavverkade avdelningar som Sveaskog har gjort inom Gällivare skogssameby mellan åren 2012 – 2020 kan se någon signifikant skillnad mellan avdelningar med en generell hänsyn jämfört med avdelningar som har en förstärkt hänsyn för rennäringen i fråga om bland annat marklavs förekomst.

Jag vill passa på att rikta ett tack till min handledare Johan Törnblom vid SLU Skogsmästarskolan samt till Johan Lundbäck vid Sveaskog som varit till hjälp och stöd under detta examensarbete.

# Innehåll

<b>INLEDNING.....</b>	<b>1</b>
SVEASKOG .....	1
FSC .....	1
PEFC .....	1
SAMER OCH RENNÄRING .....	1
SAMEBYAR .....	2
RENBETESLAND .....	2
SAMETINGET .....	3
GÄLLIVARE SKOGSSAMEBY.....	3
LAVAR .....	3
TIDIGARE STUDIER .....	4
SYFTE .....	5
<b>MATERIAL OCH METODER .....</b>	<b>6</b>
<b>RESULTAT .....</b>	<b>10</b>
<b>DISKUSSION .....</b>	<b>14</b>
STUDIENS RESULTAT .....	14
ARBETETS STYRKOR OCH SVAGHETER .....	15
FRAMTIDA STUDIER.....	16
SLUTSATSER OCH REKOMMENDATIONER .....	16
<b>REFERENSER.....</b>	<b>17</b>
<b>BILAGOR .....</b>	<b>20</b>
<b>BILAGA 1: HYPOTESPRÖVNING MARKLAVSANDEL OCH HÄNSYN FÖR RENNÄRINGEN .....</b>	<b>20</b>



# Inledning

## Sveaskog

Sveaskog är till ytan Sveriges största skogsbolag och är ett aktiebolag som ägs av den svenska staten. Sveaskogs markareal uppgår till 14 procent av Sveriges totala yta och deras marker finns främst i norra Sverige (Sveaskog, 2024). Sveaskogs sammanlagda markareal uppgår till 3,9 miljoner, av den är 3,02 miljoner hektar produktiv skogsmark. Av Sveaskogs innehav är 36 procent mark som bland annat är avsatt för naturvårdande skogsskötsel samt myrmark, kalfjäll, hållmark samt sjöar och andra vattendrag. Sveaskogs huvudsyfte med sitt skogsbruk är att förvalta och bruka skogen på ett långsiktigt och hållbart sätt samt leverera träråvaror i form av timmer, massaved, flis och biobränsle (Sveaskog, 2024). De upplåter även mark för projekt som solenergiparker och vindkraft samt utvecklar skogen som en plats för naturupplevelser och rekreation.

## FSC

FSC står för *Forest Stewardship Council* och är ett internationellt certifieringssystem som skapades i Kalifornien år 1994 (FSC, 2024) med en svensk organisation grundad 1996. FSC är en organisation vars principer bland annat har som mål att skydda urfolks rättigheter samt främja ett hållbart brukande av skogen. FSC har som målsättning att världens skogar ska brukas på ett sätt som tar hänsyn till miljön och sociala förhållanden samt dess resurser för att kommande generationer ska ha kvar skogen.

## PEFC

PEFC är världens största system för certifiering av hållbart skogsbruk (PEFC, 2024). Förkortningen PEFC står för *Program for Endorsement of Forest Certification* (PEFC, 2024) vilket är ett frivilligt certifieringssystem för hållbart skogsbruk som samlar alla intressenter som på något sätt är påverkade av skogsbruket. PEFC bildades år 1999 av familjeskogsbruket i samarbete med de nordiska länderna samt Frankrike och Österrike och programmet är idag verksamt som certifieringsstandard för hållbart skogsbruk i 55 länder. PEFC har medlemmar i både det privata skogsbruket såväl som kommuner, kyrkan och statliga skogsbolag.

## Samerna och rennäring

Samerna är ett av världens urfolk och har befolkat Skandinavien under årtusenden. Exakt hur lång tid är svårt att säga men man spekulerar i att det handlar om mellan 3000 – 10 000 år (Sametinget, 2024). Det samiska folket finns i Norge, Sverige, Finland och Ryssland. Samerna kallar detta landområde för Sápmi och det består av den norra delen av Nordkalotten, från ryska Kolahalvön i

öster ner till det svenska landskapet Dalarna (Sametinget, 2024). Sápmi som begrepp innefattar både landet Sápmi och folket samerna. Vad som definierar samerna som ett urfolk är bland annat att de levde inom sitt geografiska område under lång tid före det att de nordiska länderna bildades. Samer har en egen kultur, egna språk och egna traditioner. Samernas språk kan hänföras till några olika språkgrupper och de samiska språk som framför allt talas i Sverige är nordsamiska som har flest talare följt av lulesamiska och sydsamiska (Sametinget, 2024).

Det samiska folket bedriver skötsel av renen (*Rangifera tarandus tarandus*) vilket är ett hjortdjur hemmahörande i de norra delarna av världen. Renhanar benämns som sarkar, renhonor som vajor och båda har horn (Sametinget, 2022).

Samernas rätt att bedriva renskötsel framgår av 2 kap. 17 § regeringsformen och regleras av rennäringslagen (Skogsstyrelsen, 2024). Renskötselrätten bygger på urminnes hävd och är någonting som det samiska folket har bedrivit under mycket lång tid och är inte bara en syssla utan ett kulturarv (Sametinget, 2024). Rennäringen bygger på det fria naturbetet då renen är ett vandringsdjur. Samer har använt sig av renen för både föda och transport i åtminstone 5 000 år (Spellerberg, 2014). Det finns dock delade meningar kring detta då vissa spekulerar i att det var under medeltiden en mer storskalig rennäring påbörjades (Spellerberg, 2014). Att man övergick till ett mer herdligt sätt att utföra renskötseln hade främst att göra med de ekonomiska förändringarna som pågick runt om och inom samernas geografiska område. Det finns cirka 4600 renskötare i Sverige och 85 procent av dem bor i Norrbottens län. Antalet renar i landet varierar mellan 225 000 och 280 000 individer i vinterhjord (Sametinget, 2024).

## Samebyar

Samebyar är landområden inom Sápmi som samerna har rätten att bedriva renskötsel på (Sametinget, 2022). I Sverige finns det 51 samebyar där 33 av dem är fjällsamebyar, 10 är skogssamebyar och 8 är koncessionsbyar. Vad som skiljer de olika byarna åt är framför allt att fjällsamebyar är mer rörliga vad gäller förflyttning från kalvfjäll till skogsland mellan sommar och vinterbetesland. Skogssamebyarnas förflyttning med sina renar är betydligt långsammare beroende när på året det handlar om men även här varierar det på årstid samt hur miljö och väderförhållanden ser ut. Koncessionssamebyar är renbetesland som befinner sig utanför den traditionella Lappmarken och ligger i östra Norrbotten i Tornedalen och Kalix kommuner. I koncessionssamebyarna kan även jordbruksfastighetsägare som inte själv har samisk härkomst ha rätten att äga renar vilket inte är tillåtet i vare sig fjäll- eller skogssamebyarna (Sametinget, 2024).

## Renbetesland

Samebyarna som bedriver rennäringen är beroende av stora betesarealer eftersom renar vilka är vandringsdjur rör på sig efter årstidsväxlingar (Sametinget, 2024). Då renen vandrar mellan olika betesmarker utnyttjas bestämda vandringsleder. Dessa vandringsleder är mycket gamla vilka renarna har följt i generationer och



för rennäringen är flyttlederna viktiga då renen är ett vanedjur vilken har svårt att ändra sitt vandringsmönster. Om renen blir störd eller skrämmd kan hjorden splittras vilket innebär extra arbete för renskötarna och skrämmda vajor kan stöta bort sina kalvar och nyfödda lämnas ensamma och då bli ett lätt byte för rovdjur. Samernas rätt till att bedriva renskötsel regleras av rennäringslagen. Då samerna räknas som ett urfolk har de vissa speciella rättigheter vilket gör att de har rätten att bedriva rennäring på marker som de har en urminnes hävd över. Beroende när under året det gäller får vissa marker brukas för rennäringen och då handlar det om vinterbetesmarker som samebyn får bedriva rennäring på mellan 1 oktober till 30 april och året-runt-marker som får användas resterande delen av året. Det är rennäringslagen som bestämmer när på året samebyn får bedriva rennäring på de olika markerna (Skogsstyrelsen, 2024).

## Sametinget

Sametinget är ett folkvalt organ och en statlig myndighet vart främsta uppgift som en expertmyndighet att främja den samiska kulturen (Sametinget, 2023). Sametinget grundades år 1993 och har sitt huvudkontor i Kiruna och lokala kontor i Jokkmokk, Tärnaby och Östersund. Sametinget arbetar bland annat med frågor om rennäring, samiskt näringsliv, miljö och klimat, samhällsplanering, viltvård, traditionell kunskap, biologisk mångfald, samisk kultur, samiskt kulturarv samt minoritetsfrågor och mänskliga rättigheter (Sametinget, 2023). Sametinget ska som myndighet se över samerna som minoritets – och urfolk och förvalta den samiska kulturen och föra samernas talan i samhället samt arbeta aktivt för att främja en fortsatt kulturell hållbarhet och värna det samiska språket (Sametinget, 2024).

Sametinget betalar bland annat ut rovdjursersättningar till samebyar och ersättningen är baserad på en beräknad kostnad för varje rovdjursart som finns i samebyns geografiska område och antalet föryngringar inom området (Sametinget, 2024).

## Gällivare Skogssameby

Skogssamebyn Gällivare skogssameby är belägen i Norrbotten med åretruntmarker i Gällivare kommun (Sametinget, 2018). Samebyns åretruntmarker inom Gällivare kommun har en areal av 8 321 km<sup>2</sup>. Samebyn har sina vinterbetesmarker i Gällivare, Överkalix, Jokkmokk, Luleå och Bodens kommuner. Det är länsstyrelsen i Norrbotten som bestämmer över hur många renar en sameby totalt får ha vilket för Gällivare skogssameby är 7 000 individer under vintertid. År 2018 hade Gällivare skogssameby cirka 35 aktiva renskötare (Sametinget, 2018).

## Lavar

Lavar är rotlösa organismer som egentligen är en eller flera alger, svampar och bakterier som lever i symbios med varandra. I Sverige finns idag cirka 2000 lavararter och man hittar varje år nya arter (Artdatabanken, 2024). Marklav som

betas av renen är framför allt renlavar och vad som i detta arbete benämns som marklav. Renlavar och även fönsterlav är en typ av marklav som hör till artgruppen *Cladina* (Andersson & Persson, 2023). Laven växer i snitt 178 kg torrsvikt per hektar och år och en renko beroende på årstid kan äta cirka 2,9 kilo marklav per dygn (Sveaskog, 2020).

Det är under renens vinterbete som marklaven är den allra viktigaste födan för renen då den i stort är den kaloririkaste födan att få tag på (Routier, 2009). Efter marklaven är även hänglaven *Usnea spp* (Artdatabanken 2024) viktig för renen som föda vintertid. Genom att äta lågt växande hänglav på träd eller hänglav som blåst ned på backen samt genom att med sin mule och hovar gräva upp marklaven under snötäcket för att kunna beta klarar renen den kärva vintern.

Inom det svenska renskötselområdet har marker där det växer lav med klassificeringen lavtyp vilken representerar marker som har en marklavstäckning om 50 procent och högre minskat med 71 procent på 60 år (Sandström et al. 2016). Det finns idag delade meningar om minskningen av marklav inom renskötselområdet har att göra med klimatförändringar eller det moderna skogsbruket. För att det ska gå att bedriva skogsbruk idag och i framtiden inom renskötselområdet är det viktigt att från skogsbrukets sida arbeta aktivt med att värna om marklaven.

## Tidigare studier

I en tidigare studie undersökte man huruvida slutavverkning och markberedning påverkar täckningsgraden av marklavar i svenska skogar som inventerats med 10 års mellanrum på provytor som blivit slutavverkade utan att sedan markberedas samt provytor med slutavverkning som markberetts (Falk & Östlund, 2020). Studien visade att bland renlavar, bägarlavar och andra lavararter som inventerats så hade andra lavararter påverkats betydligt mer negativt av att marken blivit markberedd jämfört med renlavar och bägarlavars vars täckningsgrad ej hade visat på någon signifikant skillnad vad gäller om markerna markberetts eller ej (Falk & Östlund, 2020).

Ett alternativ till den konventionella markberedningsmetoden är med det så kallade HuMinMix som betyder att markens humus, mineraljord och lavfragment blandas. Med denna metod skärs bitar av marktäckets humus, lav och mineraljord bort i bitar vilket är mer skonsamt för marken jämfört med konventionell markberedning (Roturier, 2010). Man utför den skonsamma markberedningen genom att använda ett aggregat på markberedaren som heter HuMinMix vilket är ett flexibelt aggregat som kan utföra olika markberedningsmetoder (Roturier, 2010). Genom att använda HuMinMix aggregatet minskar markpåverkan jämfört med konventionell markberedning som ligger på 35–55 procent ned till 10 – 15 procent och marklavsetableringen tog 10 år i stället för uppemot 50 år som för traditionell markberedning (Roturier, 2009).

Studier av "Horstkotte & Moen" visade att året runt bete av renen på skogsmark jämfört med enbart vinterbete hade en negativ inverkan på marklaven. En ökning

av marklavstäckets i yngre skog efter slutavverkning utförts. Dock påverkades laven negativt i takt med att skogen blev äldre och mossor tog över och dominerade marktäckets. Skogsskötsel som prioriterar glesare skog med stora träd skulle därför påverka laven på ett positivt sätt (Horstkotte & Moen, 2019).

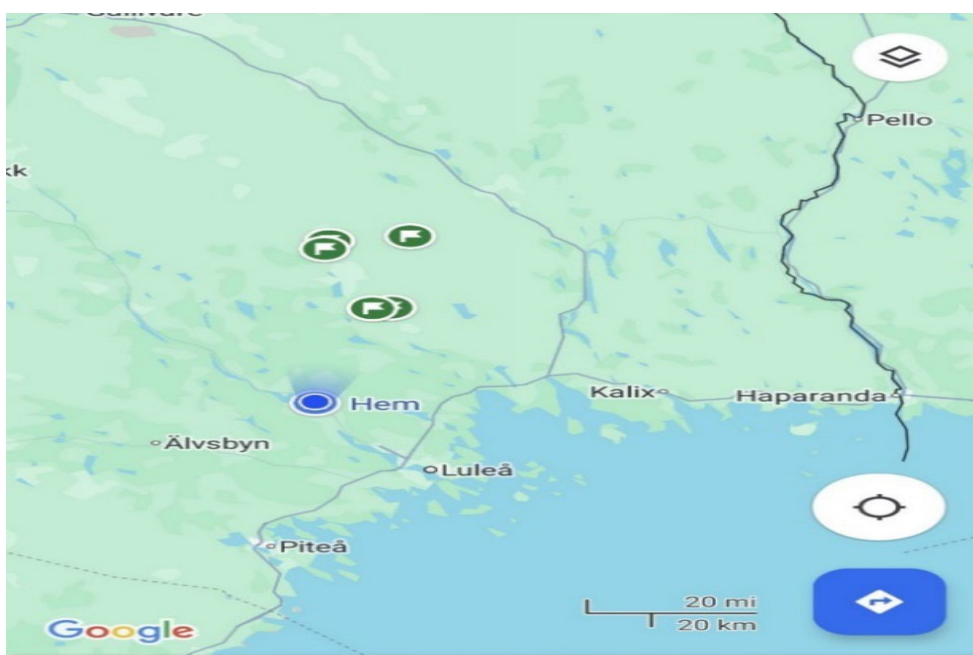
I studie undersökte man artificiell spridning av renlav där marksustratet identifierades som en nyckelfaktor för lavfragmentens etablering. Mineraljord visade sig olämplig jämfört med sönderdelat organiskt material som erbjuder bra miljö för att lavfragment både ska fästa och växa. Något fler marklavsarter (andra än renlavar) verkar etablera sig i humix-spår jämfört med harvning (Roturier, 2009).

## Syfte

På uppdrag av Sveaskog utfördes under sommaren 2024 en fältinventering på avverkade avdelningar på Sveaskogs marker inom Gällivare skogssameby i syfte att ta reda på marklavsförekomst i en jämförelse mellan två olika hänsynstyper. Frågeställningen för detta examensarbete är främst att på slutavverkade skogliga avdelningar som gjorts inom Gällivare skogssameby mellan åren 2012 – 2020 undersöka om det finns någon signifikant skillnad mellan å ena sidan avdelningar som saknar en förstärkt hänsyn och å andra sidan avdelningar som har en förstärkt hänsyn för rennäringen. Detta för att Sveaskog i sitt framtida arbete med hänsyn i form av bland annat generell hänsyn och förstärkt hänsyn för rennäringen ska kunna komma fram med nya lösningar för att på bästa sätt kunna skona mark och göra avsättningar. Det handlar om att i samråd med Gällivare skogssameby gynna renens förutsättningar att kunna finna föda och ta sig fram i landskapet samtidigt som Sveaskog ska kunna fortsätta att bedriva ett hållbart skogsbruk.

# Material och metoder

Kartmaterial tilldelades av Sveaskogs kontor i Kalix i filer med avverkningsdirektiv och slutrapporter från avdelningar som slutavverkats mellan åren 2012 – 2020 inom Gällivare skogssameby. Dessa områden hade Sveaskog och Gällivare skogssameby genomfört en samrådsprocess för innan avverkning påbörjades. Därefter har Gällivare skogssameby gett sitt godkännande att låta Sveaskog avverka dessa områden vilka Sveaskog är markägare till men Gällivare skogssameby har som urfolk sin urminnes hävd (Sametinget, 2024) och rätten att bedriva rennäring på dessa marker då de har sina olika renbetesland här samt tillhörande flyttleder.



**Figur 1.** Punkter markerade i Google Maps som representerar utvalda områden där fältdata insamlats i Boden, Gällivare, Överkalix och Luleå kommun.

I fråga om avdelningar där Sveaskog lämnat förstärkt hänsyn för rennäringen och på avdelningar som ingen hänsyn lämnats kommer frågan om hur pass stora skillnader det finns på likartade marker mellan de avdelningar där förstärkt hänsyn för rennäringen mot generell hänsyn där ingen förstärkt hänsyn lämnats.

Kartmaterial skickades över digitalt från Sveaskogs forskningskoordinator till student. Vissa av avdelningarnas traktdirektiv hade en länk till Google Maps uppe i sidans högra hörn vilka gick att klicka på. Då man klickat på länken öppnades en ny sida på datorn till Google Maps hemsida där avdelning i fråga visades som en punktmarkering på kartan med tillhörande koordinater. I vissa av traktdirektiven fanns det endast koordinater i format SWEREF99 i N och E format. För att ändra på dessa koordinater så de skulle passa i Google Maps var man tvungen att formatera om koordinaterna. Detta utfördes genom att på lantmäteriets hemsida använda funktionen ”enkel koordinattransformation” där man la in koordinaterna från traktdirektiv i SWEREF99 format för att sedan få dem i latitud och longitud koordinater. Därefter kunde sedan de nya koordinaterna i latitud och longitud

föras in i Google Maps där man fick fram avdelningarnas position. Då man fått fram avdelningarnas position där fältdata skulle samlas in märktes de ut i Google Maps med en punktmarkering och avdelningsnummer skrevs in för varje individuell avdelning.



**Figur 2.** Insamling av fältdata inom subjektivt vald provyta där marklavsförekomst mättes med måttband om 20 meter där marklavsförekomst studerades efter varje meter.

Fältarbetet påbörjades med att med bil åka ut till utvalda avverkade avdelningar i skogarna inom Överkalix, Gällivare, Luleå och Bodens kommuner. Dessa avdelningar undersöktes först till fots och insamlandet av fältdata genomfördes genom att utföra inventeringen med hjälp av Skogsstyrelsens mall för att inventera andel marklav i fält och instruktioner från Skogsstyrelsens ”Fältarbete med hänsyn till rennäringen, 2022”. Sveaskogs mall för bonitering av marklav utgår även den från Skogsstyrelsens mall fältarbete med hänsyn till rennäringen.

På begäran av Sveaskogs forskningskoordinator studerades mängden ljung inom avdelningarna för att kunna fastställa ljungtätheten för att se hur de påverkade marklaven. Ljung (*Calluna vulgaris*) påverkar marklav negativt genom att hämma tillväxt och spridning då den konkurrerar ut laven genom att ta upp stora arealer, växer över marklaven och hindrar solljuset från att nå ner till laven vilket är av yttersta vikt för marklavens tillväxt och överlevnad (Roturier, 2017).

Vid klassificering av lavmarkstyp vid utförande av fältmätningar på de 30 utvalda avdelningarna utgick man från mallen ”Fältarbete med hänsyn till rennäringen” där man gör val av marklavsklassificering beroende på mängden lavtäckning som finns på marken. Vid marklavsklassificering är det inte andel marklav på en enskild provyta som avgör marklavsklassificeringen utan det är den totala summan av alla provytors uppmätta marklavsandel inom avdelningen



(Skogsstyrelsen, 2022). Klassificeringen av lavmark består av tre marklavstyper, Lavristyp som har mellan 10 – 25 procent lavandel, Lavrik typ med 25 – 50 procent lavandel och Lavtyp som har en lavandel på 50 procent eller mer (Skogsstyrelsen, 2022).

Genom att använda ett 20 meter långt måttband kan man välja provytor genom att subjektivt välja de som är representativa för avdelningen. Mätning av marklav genomfördes genom att på utvalda ytor på Sveaskogs marker innan mätningar genomfördes först gå över ytan för att få en bild över hela avdelningen och bottenskiktets utseende. Därefter ska mätningen utföras subjektivt på fyra provytor inom avdelningen som är representativa.

Provytor läggs ut på olika sätt där de kan gå både vertikalt med körspår, mellan markberedningsspår och horisontellt över ytor. Måttbandets krok fästs vid material som kan hålla i bandet, till exempel en stubbe, större gren eller träd. Måttbandet dras ut 20 meter och läggs sedan ned på backen. Sedan kontrolleras bottenskiktet under måttbandets utdragna band vid varje meter för att se över om det finns marklav vid meterstrecket. Viktigt att ha i åtanke vid mätningen är att marklav som förekommer på stenar ej räknas med utan enbart marklav som förekommer i bottenskiktet ska räknas. Om marklav påträffas märks det med en pinne som sticks ned i marken vid meterstrecket vid måttbandet och efter att ha undersökt varje meter längst måttbandet som totalt blir 20 provpunkter får man sen av provpunkterna fram en total andel marklav.



**Figur 3.** Insamling av fältdata där marklav mäts i provytor längst måttband om 20 meter. På denna provyta ser man en för marklaven fördelaktig avdelning på torr mark med fläckar utan bottenskikt samt en del blåbärsris.

På en avdelning där fyra provytor utförts tar man sedan och summerar provytornas andel marklavsförekomst. Man räknade antal punkter som hade marklav och delade det med 20 för att få fram den procentuella andelen marklav i vald provyta. Genom att ha fyra provytor inom varje avdelning kunde man sedan addera för att få fram hur många procent marklav som tillsammans fanns i varje avdelning. På till exempel avdelning 73 i provyta ett träffade åtta punkter längst måttbandet marklav av 20 möjliga vilket resulterar i att de åtta marklavspunkterna divideras med totalt antal provpunkter som ger  $8/20$  vilket ger talet 0,4 vilket tolkas som 40 procent marklavsandel. Vid provyta två, tre och fyra gör man på samma vis som vid provyta ett och vid utförd mätning på provyta två där tio punkter träffat marklav får man en 50 procent marklavsandel. På provyta tre

träffar elva punkter marklav som ger 55 procent lavandel och vid provyta fyra träffas fyra punkter som ger 40 procent marklavsandel. När man sedan fått fram den procentuella marklavsandelen vid varje provyta summerar man sedan de fyra provytorna tillsammans och det talet divideras sedan med talet fyra för att få fram svaret på hur stor marklavsandelen är på hela avdelningen och en klassificering av markens lavtyp kan sedan göras. I fallet med avdelning 73 som ovan togs upp får man då summera alla fyra provytors resultat vilket blir  $40 + 50 + 55 + 40 = 185$  och sedan dividera  $185/4$  vilket ger  $185/4 = 46,25$ . Resultatet 46,25 är den procentuella andelen marklavsförekomst på hela avdelning 73 vilken klassificeras som Lavrik typ som kräver att marken ska ha en marklavsandel om 25 – 50 procent.

På detta sätt kunde man sedan jämföra avdelningarnas procentuella marklavsandel mellan de avdelningar som hade en förstärkt hänsyn för rennäringen och de avdelningar som hade en generell hänsyn.

På avverkade avdelningar där Sveaskog haft samråd med Gällivare skogsseby angående avverkning där man kommit överens om att vissa avdelningar ska ha förstärkt hänsyn för rennäringen ska skonsam markberedning utföras.

Skonsam markberedning innebär att skador på marklaven ska förhindras och beroende på vilken lavmarksklassificering marken har så ställs markberedarens aggregat in för att utföra markberedning där marklaven skonas. Beroende på ur hög marklavsandel det är frågan om ska en procentuellt förhöjd förskoning av marken ske ju mer marklav som förekommer (Skogskunskap, 2020).

Den traditionella markberedningen som utförs i form av framför allt harvning är en negativ brukningsmetod i mångt och mycket och påverkar våra skogliga marker negativt. Enligt studier på tallhedar har man mätt upp markpåverkan om 35 – 55 procent med traditionell markberedning (Roturier, 2010). För att skogsbruket och rennäringen ska kunna fungera i samklang nu och i framtiden behöver nya metoder tas fram i form av vidareutveckling vad gäller markberedningsmetoder för trots att den traditionella markberedningsmetoden är en negativ påverkan på marktäckets skulle en avsaknad av markberedning påverka skogsbruket negativt genom långsamt växande skogsplantor och en sämre självföryngring Roturier (2010).

## Resultat

På provytor som lagts ut på markytor som var så pass sluttande att det under perioder finns möjlighet för rörligt markvatten har förekomsten av andra mossor varit större och en ansenligt mindre andel marklav har observerats.

I markberedningsspår kunde man på vissa av de besökta avdelningarna observera förekomsten av marklav som återetablerat sig. Den största förekomsten av återetablering i harvspår kunde observeras på torra högre partier jämfört med omkringliggande terräng. I spår där marklav återetablerat sig saknades det annan växtlighet eller så fanns det en mycket liten andel. I de fall återetablering av markberedningsspår fanns så kunde man i många fall även observera en högre förekomst av marklav mellan markberedningsspåren.

Utöver mossor som konkurrerar med och utgör ett hinder för marklavens optimala tillväxt, etablering och spridning i bottenskiktet (Roturier et al., 2017) har det även under arbetets gång visat sig att på ytor där både mossor och gräsarter funnits har det varit en avsaknad av marklavar. Gräs tillsammans med mossor är på de undersökta ytorna ett större hinder för marklaven än enbart mossor. Mossor och gräs har även visat sig vara ett större hinder för marklavsetablering än ljung vilket först innan insamlingen av fältdata påbörjades var antagandet.

På vissa ytor har det dock inte spelat någon roll om ytan har legat på högre höjd än omgivande mark på avdelningen. Marklavsetableringen har varit liten eller frånvarande i jämförelse med omkringliggande mark trots att den borde ha en optimal tillväxt och etablering samt spridning med tanke på höjdläge, avsaknad av konkurrerande bottenskiktsarter i form av mossor, gräs och fattigrisväxter som kråkbär och ljung. En huvudsaklig anledning till att marklav saknas tros vara att marken består av sandigt sediment med avsaknad av annat bottenskikt som laven skulle kunna fästa sig i (Roturier, 2009).



**Tabell 1.** Den procentuella marklavsandelen i medeltal för avdelningar som saknade en förstärkt hänsyn för rennäringen.

Avd	Marklavsandel	Hänsyn för rennäringen
73	46%	0%
7	40%	0%
40	38%	0%
53	35%	0%
7	38%	0%
45	45%	0%
60	19%	0%
50	13%	0%
51	14%	0%
54	83%	0%
69	9%	0%
52	9%	0%
21	13%	0%
	<b>Medelvärde av marklavsandel 31%</b>	

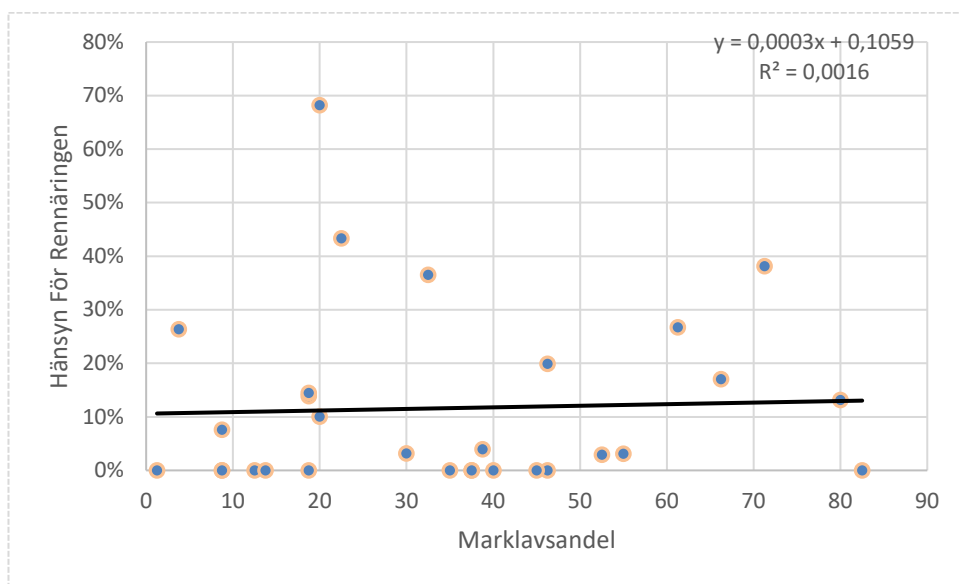
Av avdelningarna som inventerats i detta arbete fanns det 17 avdelningar med förstärkt hänsyn till rennäringen och 13 avdelningar som saknade en förstärkt hänsyn annat än generell hänsyn.

**Tabell 2.** Den procentuella marklavsandelen i medeltal för avdelningar med en förstärkt hänsyn för rennäringen.

Avd	Marklavsandel	Hänsyn för rennäringen
5	53%	3%
37	55%	3%
87	30%	3%
27	39%	4%
29	9%	8%
2	20%	10%
49	80%	13%
6	19%	14%
43	19%	14%
39	66%	17%
16	46%	20%
21	4%	26%
33	61%	27%
7	33%	37%
18	71%	38%
14	23%	43%
26	20%	68%
	<b>Medelvärde av marklavsandel 38%</b>	

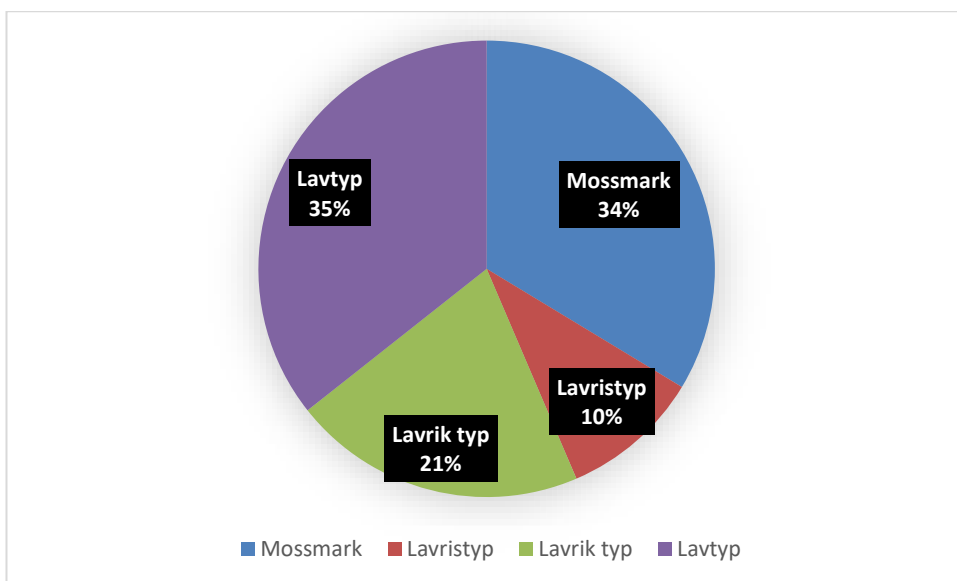
För att undersöka om det går att urskilja något samband mellan andel marklav och vald hänsyn har en hypotesprövning genomförts vilken kan ses i Bilaga 1. För att

jämföra marklavsandelens medelvärde i Tabell 1 och Tabell 2 användes Formel 6.2.2 då antalet provtytor för vardera hänsynstyp understeg 30 i antalet. Med hjälp av Formel 6.2.2 används t-värdet som jämförs i en t-tabell för att se om ett signifikant samband kunde konstateras eller ej. Då t-värdet visade 0,8659 kunde det konstateras att sambandet mellan marklavsandelen på utvalda avdelningar och graden hänsyn för rennärigen inte finns.



**Figur 4.** Diagram där regressionsanalys visar samband mellan hänsyn för rennärigen och marklavsandel.

Genom att utföra en statistisk analys i form av en regressionsanalys i programmet Excel där sambandet mellan den förstärkta hänsynen för rennärigen och andel marklav i procent jämfördes i ett punktdiagram. På x-axeln är marklavsandelen i procent och på y-axeln hänsynen för rennärigen i procent. Då några av de mätta avdelningarna saknade en förstärkt hänsyn för rennärigen ses de ligga på x-axelns linje. Genom att utföra en regressionsanalys där en linjär funktion valts kunde man få fram en ekvation med ett  $R^2$ -värde (Stenhag, 2021). Då ett  $R^2$ -värde ligger nära ett innebär det att punkterna stämmer bra överens med kurvan och om  $R^2$ -värdet ligger nära noll överensstämmer de dåligt. I denna regressionsanalys visar  $R^2$ -värdet sig som 0,0016 vilket innebär att det ligger nära noll. Sambandet är då i princip obefintligt i studien mellan marklavsandelen på utvalda avdelningar och graden hänsyn för rennärigen.



**Figur 5.** Lav klassificeringens delar vilken visar andel procent för de 30 utvalda avdelningarna vad gäller andel marklav.

# Diskussion

## Studiens resultat

Fältinventering utfördes på 30 avdelningar inom Boden, Gällivare, Luleå och Övertorneå kommuner. De data som samlades in sammanställdes i Microsoft Excel där varje avdelnings procentuella marklavsandel skrevs in. En statistisk regressionsanalys utfördes där avdelningarnas andel marklav i procent jämfördes med alla avdelningarnas hänsyn från noll procent hänsyn upp till den högsta hänsynen som var 68 procent. Det man kunde konstatera var att det inte gick att se något samband vad gäller mängd marklav jämfört med hur hög förstärkt hänsyn för rennäringen avdelningarna hade. Då några av avdelningarna som hade noll procent förstärkt hänsyn för rennäringen hade en betydande andel marklav kan man fråga sig, fanns det brister i kommunikationen vid samråd mellan Sveaskog och Gällivare skogssameby? Eller fanns det helt enkelt en bristande kunskap om de utvalda avdelningarna vad gäller marklavsandel från både Sveaskog och samebyns håll?

Något som kan vara en fördel i framtiden är att utföra fler inventeringar och mäta marklavs förekomst inom avdelningar på det sätt som gjorts i denna fältstudie samt utföra inventeringar oftare både före och efter en slutavverkning. Detta då man som till exempel planerare kan få en bättre förståelse för om det visar sig att avdelningar som har en betydande del marklavs förekomst inom samebys renbetesmarker ändå är utmärkt som noll procent förstärkt hänsyn för rennäringen då möjligen ta kontakt med samebyn och diskutera frågan ytterligare. Detta kan komma att förenklas då Sveaskog tillsammans med Dianthus AB skapat ett digitalt hjälpmedel för samråd mellan markägare och samebyar (Essman & Essman, 2024). Den webbaserade plattformen Dianthus AB ska göra det möjligt för både Sveaskog och samebyar att ha samrådsprocesser utan att behöva träffas fysiskt vilket förhoppningsvis kommer att kunna underlätta i fråga om både planering och tid för båda parterna.

Under det pågående insamlandet av fältdata uppstod det frågetecken som hade med Skogsstyrelsens instruktion "Fältarbete med hänsyn till rennäringen" att göra. Kontakt togs då med Skogsstyrelsen och ett samtal över telefon togs med Andrew Landström vid Skogsstyrelsens kontor i Kalix. Anledningen till kontakten var då Skogsstyrelsens instruktion "Fältarbete med hänsyn till rennäringen" endast består av tre delar där man ska räkna med Lavtyp, Lavrik typ och Lavristyp. Då fältinstruktionen utgår från en lavandel på tio procent eller mer saknas det här en del information. Vid mätningar inom vissa av avdelningarna har det förekommit avdelningar som haft under tio procent lavandel och där har det inte funnits någon information om hur man ska klassificera marken. Vid kontakt med Skogsstyrelsens Andrew Landström vid Kalix kontor förklarades detta och jag bad om en möjlig förklaring för att kunna reda ut det hela. Även Andrew Landström höll med om att detta var ett frågetecken och ansåg att det fanns brister i fältinstruktionen då man skulle behöva en fjärde punkt där det framgår vilken klassificering som gäller för marker som har en marklavsandel mindre än tio

procent. Andrew Landströms förslag i frågan var att klassificera mark som hade mindre än tio procent marklavandel som mossmark eller ej lavmark. Enligt den befintliga mall som användes i detta arbete "Fältarbete med hänsyn till rennäringen" omnämns det dock att skogsmark med mer än 25 procent lavandel ska klassificeras som lavmark och under 25 procent lavandel som mossmark. Dock finns det ändå inget som förklarar hur mark med en lavandel under tio procent ska klassificeras.

Vid samtal med Anette Nordlund, planeringsledare på Sveaskog i Älvsbyn angående Sveaskogs arbete för att återetablera marklav, så rekommenderades det inte att använda bålar av lav då de har svårare att fästa i backen samt lätt torkar ut och samtidigt riskerar att bli uppätta av renar snabbt. Man skulle med fördel i stället använda lavar som brutits ned i mindre delar och sprida ut dem. Innan man spred ut lavfragmenten skulle marken först täckas av ett lager torv. Torven var ett bra hjälpmedel för laven att kunna fästa sig på.

Det framkommer att de arbetsmetoder som Sveaskog använder sig av vid marklavsspridning är likartad med den metod vilken Roturier (2009) utförde i studie där två spridningssätt av lav utfördes. I de studierna undersöktes två sätt att sprida lav, med lavbålar och fragment av lavar som smulats ned. Det visade sig av studierna att spridning av lavfragment var den bättre metoden, dock resulterade båda metoderna i att marker etablerades av lav på (Roturier, 2009).

På ytor inom avdelningar som mätts under arbetet där det förekommit lövsly som inte röjts bort har det förekommit en avsaknad av marklav. Detta kan tros både ha att göra med att marken är fuktigare där andra mossor förekommer samt att lövet ger så pass mycket skugga att marklaven inte klarar av att etablera sig där. Detta kan ge en indikation på hur viktigt det är att utföra skogliga röjningar och gallringar i tid för att ge marklaven ljusinsläpp och för en optimal tillväxt. Denna hypotes är även något som bland annat Horstkotte & Moen påpekade 2019 där de poängterade vikten av en skogsskötsel där man prioriterar glesare skogar vilka skulle påverka lavens tillväxt positivt. Trots marklavens krav på ljus för tillväxt är för mycket ljusnedsläpp till marken inte heller optimalt för en gynnsam lavtillväxt. Studier har visat att då det finns ett krontäcke på runt 40 procent är lavproduktionen optimal (Jonsson et al. 2010).

Klimatförändringar förväntas påverka både skogsbruket och rennäringen i framtiden. Förändrade snöförhållanden kan skilja sig med dagens vilket förväntas komma att bli ett hot både mot renen och därmed rennäringen samtidigt som marklaven förväntas minska i takt med klimatförändringen i form av hot från annan vegetation i bottenkiktet (Skogsstyrelsen, 2023).

## Arbetets styrkor och svagheter

Vid insamlande av fältdata på en avdelning i Överkalix kommun blev jag biten av en huggorm i vänster pekfinger. Ormen låg bakom den stubbe vilken jag skulle fästa min måttbandskrok i för att ta en provyta. Kort efter att ormbettat skett reagerade jag starkt av ormgiftet och var då cirka två timmar från närmsta

sjukhus. Min vänstra arm svällde upp så pass mycket att jag inte kunde använda den vid bilkörningen till sjukhuset och med tiden blev symptomen värre med kraftiga smärtor och min tunga svällde upp. Det hela slutade med att jag på sjukhuset fick motgift och fick spendera två dygn där. Med detta sagt vill jag uppmärksamma riskerna med att arbeta i fält speciellt under varma dagar under sommaren då huggormarna är som mest aktiva. Det är viktigt att ute i fält vara uppmärksam, se var man sätter sina händer när man jobbar i marknivå samt bära gummistövlar vilka huggormen inte kan bita igenom.

## Framtida studier

Fler studier som visar HuMinMix aggregatets markpåverkan som hittills i tidigare studier visat på en betydligt skonsammare markberedning jämfört med traditionella.

Fortsättningsstudier på hur arbetet med Dianthus AB mellan skogsbolag och samebyar går då de nya arbetsmetoderna innebär möten via dator i stället för fysiska möten vid samrådsprocesser. Är detta något som båda parterna ser som positivt eller finns det nackdelar och brister i det här sättet att arbeta?

Fler fältinventeringar behöver göras för att samla in ett större datamaterial och fler studier och forskning behöver göras i frågan. Detta kan i sin tur utöka både kunskapen om och utveckla arbetssättet mot hur det görs idag då fältinventering i denna fråga är bristfällig.

## Slutsatser och rekommendationer

Utökat fortsättningsarbete för att följa upp marklavsandel i områden med förstärkt hänsyn för rennäringen. Marklavsinventering likt den som utförts vid insamling av fältdata i detta arbete behöver utföras i betydligt större skala av Sveaskogs personal i fält. Detta för att kunna ta reda på hur stor marklavsförekomst som finns innan avverkning på avdelningen samt efteråt för att därefter kunna jämföra marklavstäckets procentuella andel före och efter avverkning samt markberedning och därmed kunna få en bättre bild över om det arbete Sveaskogs anställda samt entreprenörer utför är fungerande eller alltför skadligt för marken. Om det här kan ha att göra med till vilken typ av markberedningsaggregat som används och om HuMinMix aggregat är något man bör investera betydligt mer på i framtida då skogliga åtgärder ska utföras.

Statistiska analyser som genomförts i detta arbete både över signifikantsnivå och regressionsanalys som båda visar på att sambandet mellan en förstärkt hänsyn för rennäringen och att en högre andel marklav skulle finnas på dessa marker inte finns. Detta är dock bara ett fåtal provytor i Sveriges största län på slumpmässigt utvalda provytor. I detta arbete kan man med säkerhet säga att sambandet mellan förstärkt hänsyn och andel marklav inte finns men detta behöver för den skull inte vara fallet för alla Sveaskogs marker med en förstärkt hänsyn för rennäringen och andelen marklav.

# Referenser

- Andersson, O., Persson, J. (2023). Skogens egenskaper på lavmark & dess förändring inom renskötselområdet - baserat på riksskogstaxeringsdata <https://stud.epsilon.slu.se/19037/1/Andersson-Persson-20230628.pdf>
- Artdatabanken. (2024). *Lavar – Ett Samhälle Av Organismer*. <https://www.artdatabanken.se/arter-och-natur/organismgrupper/lavar/> [2024-06-08]
- Artdatabanken. (2024). Skägglavar *Usnea*. <https://artfakta.se/taxa/1008186/information>
- Essman, R. & Essman, S. (2024). *Förändringsarbete hos Sveaskog gällande samråd och åtgärder tagna för främjandet av rennäringen*. Linnéuniversitetet. In Press
- Falk, A. & Östlund, M. (2020). *Effekter av slutavverkning och markberedning på marklavar i svenska skogar: en studie av skillnader i täckningsgrad av marklavar före och efter slutavverkning med och utan markberedning*. Sveriges lantbruksuniversitet. <https://stud.epsilon.slu.se/15717/>
- FSC. (2024). *Vår organisation*. <https://se.fsc.org/se-sv/var-organisation> [2024-05-29]
- Horstkotte, T. & Djupström, L. (2021). *Rennäring och skogsnäring i Sverige: delad kunskap för delad markanvändning*. Future Forests Rapportserie 2021:2. Sveriges lantbruksuniversitet. [https://slu.primo.exlibrisgroup.com/permalink/46SLUB\\_INST/kl53n/cdi\\_swepub\\_primary\\_oai\\_DiVA\\_org\\_umu\\_185239](https://slu.primo.exlibrisgroup.com/permalink/46SLUB_INST/kl53n/cdi_swepub_primary_oai_DiVA_org_umu_185239)
- Horstkotte, T. & Moen, J. (2019). Successional pathways of terrestrial lichens in changing Swedish boreal forests. *Forest ecology and management*, 453, 117572-. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2019.117572>
- Jonsson Čabrajič, A.V., Moen, J. & Palmqvist, K. (2010). Predicting growth of mat-forming lichens on a landscape scale - comparing models with different complexities. *Ecography (Copenhagen)*, 33 (5), 949–960. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0587.2009.06079.x>
- Lantmäteriet. (2024). *Enkel koordinattransformation*. <https://www.lantmateriet.se/sv/geodata/gps-geodesi-och-swepos/Om-geodesi/Geodesitjanster/enkel-koordinattransformation/> [2024-07-19]
- Lomander, A. (2023). *Effekter av en skogsskötsel som gynnar marklav på svagare marker*. Sveriges lantbruksuniversitet. <https://stud.epsilon.slu.se/19625/>

PEFC. (2024). *Det här är PEFC*. <https://www.pefc.se/det-har-ar-pefc> [2024-05-29]

PEFC. (2024). *Våra medlemmar*. <https://pefc.se/det-har-ar-pefc/om-svenska-pefc/vara-medlemmar> [2024-05-29]

Roturier, S. (2009). *Managing reindeer lichen during forest regeneration procedures linking Sami herders' knowledge and forestry*. Department of Forest Ecology and Management, Swedish University of Agricultural Sciences. [https://slu.primo.exlibrisgroup.com/permalink/46SLUB\\_INST/1sl36d2/alma990004346470605121](https://slu.primo.exlibrisgroup.com/permalink/46SLUB_INST/1sl36d2/alma990004346470605121)

Roturier, S. (2010). Markberedning på vinterbetesland. <https://www.sametinget.se/95847>

Roturier, S., Ollier, S., Nutti, L.-E., Bergsten, U. & Winsa, H. (2017). Restoration of reindeer lichen pastures after forest fire in northern Sweden: Seven years of results. *Ecological engineering*, 108, 143–151. <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2017.07.011>

Samediggi. (2024). *Rennäring i Sverige*. [https://www.samediggi.se/rennaring\\_sverige](https://www.samediggi.se/rennaring_sverige) [2024-05-29]

Sametinget. (2024). *Gällivare*. <https://www.sametinget.se/gallivare> [2024-08-10]

Sametinget. (2024). *Om Gollegiella*. <https://www.sametinget.se/gollegiella> [2024-08-09]

Sametinget. (2022). *Renen och naturen*. <https://www.sametinget.se/1130> [2024-07-12]

Sametinget. (2022). *Samebyar*. <https://www.sametinget.se/samebyar> [2024-05-29]

Sametinget (2024). *Samerna i Sverige*. <https://www.sametinget.se/samer> [2024-07-18]

Sametinget (2024). *Om Sametinget*. <https://www.sametinget.se/om-sametinget> [2024-08-10]

Sandström, P., Cory, N., Svensson, J., Hedenås, H., Jougda, L. & Borchert, N. (2016). *On the decline of ground lichen forests in the Swedish boreal landscape: Implications for reindeer husbandry and sustainable forest management*. *Ambio*, 45 (4), 415–429.

Skogskunskap. (2020). *Skonsam markberedning*. <https://www.skogskunskap.se/hansyn/hansyn-till-rennaring/rennaring-och-skogsbruk/markberedning/> [2024-07-04]



- Skogsstyrelsen. (2022). *Fältarbete med hänsyn till rennäringen*.  
<https://www.skogsstyrelsen.se/globalassets/mer-om-skog/rennaring/faltarbete-med-hansyn-till-rennaring-.pdf> [2024-06-09]
- Skogsstyrelsen. (2023). *Förslag till ett nationellt mål för ökad tillväxt i skogen*.  
<https://www.skogsstyrelsen.se/globalassets/om-oss/rapporter/rapporter-2023/rapport-2023-21-forslag-till-ett-nationellt-mal-for-okad-hallbar-tillvaxt-i-skogen.pdf> [2024-06-08]
- Skogsstyrelsen. (2024). *Lag och tillsyn, renskötselrätt*.  
<https://www.skogsstyrelsen.se/lag-och-tillsyn/renskotselratt/> [2024-05-31]
- Skogsstyrelsen. (2024). *Skogsbruk och rennäring*.  
<https://www.skogsstyrelsen.se/mer-om-skog/skogsbruk-och-rennaring/> [2024-06-09]
- Spellerberg, L. (2014). *Renens domesticering*. Sveriges lantbruksuniversitet.  
<https://stud.epsilon.slu.se/6926/>
- Stenhag, S. (2021). *Åt Skogen Med Statistik*. 2021. Skogsmästarskolan, SLU, Sveriges Lantbruksuniversitet
- Sundén, M. (2003). *Re-establishment rate of Reindeer Lichen (Cladina spp.) after soil scarification in Scots pine-lichen forest types in boreal Sweden*. Sveriges lantbruksuniv.
- Sveaskog. (2024). *Det här är Sveaskog*. <https://www.sveaskog.se/om-sveaskog/det-har-ar-sveaskog/om-vara-skogar/> [2024-06-28]
- Thun, A.-K. (2005). *Klassning av renbete med hjälp av ståndortsboniteringens vegetationstypsindelning*. Sveriges lantbruksuniversitet.  
[https://stud.epsilon.slu.se/12747/1/thun\\_a\\_171019.pdf](https://stud.epsilon.slu.se/12747/1/thun_a_171019.pdf)

### **Muntliga referenser**

Anette Nordlund, Sveaskog  
Andrew Landström, Skogsstyrelsen

# Bilagor

## Bilaga 1: hypotesprövning marklavsandel och hänsyn för rennäringen

$\mu_A$  = Medelvärdet för provtytor *med* hänsyn för rennäringen

$\mu_B$  = Medelvärde för provtytor *utan* hänsyn för rennäringen

$$\begin{cases} H_0: \mu_A = \mu_B \\ H_1: \mu_A \neq \mu_B \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} H_0: \mu_A - \mu_B = 0 \\ H_1: \mu_A - \mu_B \neq 0 \end{cases} \quad \begin{array}{l} \text{Ytor med hänsyn och utan hänsyn har samma medelvärde} \\ \text{Ytor med och utan hänsyn har olika medelvärde} \end{array}$$

Vi antar att  $H_0$  är sann.

Ytor med hänsyn:  $\bar{x} = 38$   $s = 22,40$   $n = 17$

Ytor utan hänsyn:  $\bar{x} = 31$   $s = 21,32$   $n = 13$

Formel 6.2.2 väljs ty samplen små. Kravet är då normalfördelade mätvärden samt att standardavvikelsen är ungefär lika stor i de två samplen. Här ligger den större standardavvikelsen 5 procent över den lägre vilket får anses vara OK.

$$s_p^2 = \frac{16 * 22,40^2 + 12 * 21,32^2}{28} = 481,454$$

$$t = \frac{(\bar{X}_A - \bar{X}_B) - (\mu_A - \mu_B)}{\sqrt{s_p^2 \cdot \left(\frac{1}{n_A} + \frac{1}{n_B}\right)}} = \text{Om } H_0 \text{ sann} = \frac{(38-31)-(0)}{\sqrt{481,454 \cdot \left(\frac{1}{17} + \frac{1}{13}\right)}} \approx 0,8659$$

Antalet frihetsgrader =  $17 + 13 - 2 = 28$

5 % nivå enkelsidigt test, 28 frihetsgrader  $\Rightarrow t \approx 1,701$ .  $H_0$  förkastas

Det beräknade testvärdet (0,8659) klarar här inte att slå tabellvärdet (1,701). Resultatet är därför icke signifikant. Vi har inte tillräcklig säkerhet i våra sampel för att ifrågasätta  $H_0$  och därmed kan slutsatsen dras att sambandet mellan marklavsandelen på utvalda avdelningar och graden hänsyn för rennäringen inte är bevisad i denna studie.

## Publicering och arkivering

Godkända självständiga arbeten (examensarbeten) vid SLU publiceras elektroniskt. Som student äger du upphovsrätten till ditt arbete och behöver godkänna publiceringen. Om du kryssar i **JA**, så kommer fulltexten (pdf-filen) och metadata bli synliga och sökbara på internet. Om du kryssar i **NEJ**, kommer endast metadata och sammanfattning bli synliga och sökbara. Fulltexten kommer dock i samband med att dokumentet laddas upp arkiveras digitalt.

Om ni är fler än en person som skrivit arbetet så gäller krysset för alla författare, ni behöver alltså vara överens. Läs om SLU:s publiceringsavtal här:

<https://www.slu.se/site/bibliotek/publicera-och-analysera/registrera-och-publicera/avtal-for-publicering/>.

JA, jag/vi ger härmed min/vår tillåtelse till att föreliggande arbete publiceras enligt SLU:s avtal om överlåtelse av rätt att publicera verk.

NEJ, jag/vi ger inte min/vår tillåtelse att publicera fulltexten av föreliggande arbete. Arbetet laddas dock upp för arkivering och metadata och sammanfattning blir synliga och sökbara.