



Korrelation mellan torvdjup och växtlighet

Correlation between peat depth and vegetation

GUSTAV ANDERSSON



Examensarbete i skogshushållning, 15 hp

Serienamn: Examensarbete /SLU, Skogsmästarprogrammet 2026:21

SLU-Skogsmästarskolan

Herrgårdsvägen 8

739 31 SKINNSKATTEBERG

www.slu.se/skogsmastarskolan

Korrelation mellan torvdjup och växtlighet

Correlation between peat depth and vegetation

Gustav Andersson

Handledare: Tommy Abrahamsson, 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: Självständigt arbete i Skogsbruksvetenskap

Kursansvarig institution: Skogsmästarskolan

Kurskod: EX1054

Program/utbildning: Skogsmästarprogrammet

Utgivningsort: Skinnskatteberg

Utgivningsår: 2026

Omslagsbild: Bilden visar en torvmark som besöktes under fältarbetet. Foto: Gustav Andersson

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

Serietitel: Examensarbete/SLU, Skogsmästarprogrammet

Delnummer i serien: 2026:21

Nyckelord: myr, vinterväg, mosse.



Sveriges lantbruksuniversitet
Skogsvetenskapliga fakulteten
Skogsmästarskolan

Sammanfattning

När behovet av skoglig råvara ökar finns en vilja att all produktiv skogsmark som inte är avsatt till miljö – eller kulturändamål bör brukas. Många mindre områden är svåråtkomliga där tillgängligheten ibland begränsas av svåra passager över torvmarker. Historiskt sett har vintervägar nyttjats för virkestransporter med häst. Dessa metoder kan fungera än idag, för tyngre virkestransporter med skotare, över torvmarker vintertid. Riskerna med vintervägar är dock stora och säkerheten måste alltid beaktas.

För att risken med en vinterväg inte ska underskattas, och för att vid drivningsplanering kunna fatta beslut på vetenskaplig grund, har en studie genomförts som ett examensarbete på SLU Skogsmästaraskolan. I studien har sambandet mellan torvdjupet och växligheten på torvmarken undersökts. Vilka samband finns mellan arterna som växer på torvmarken och torvens djup? Kan man dra någon slutsats om torvdjupet utifrån en viss arts förekomst?

Torvdjup, täckningsgrad av fältskikt och bottenskikt, trädslagsfördelning och diameter har samlats in på tre torvmarksimpediment. Detta har sedan utgjort underlaget till undersökningen av sambanden. Statistiska samband går att påvisa för gran, ljung, tuvull och renlav. Ljung och renlav har positiva samband mellan täckningsgrad och torvdjup medan gran och tuvull har negativa samband.

Slutsatserna i studien är att torvdjup påverkar artsammansättningen på boreala torvmarker i Sverige. Ingen art kan enskilt användas för att skatta torvens djup och bedöma risken vid drivningsplanering. Det är därför väldigt viktigt att torvmarkens djup sonderas innan ett drivningsarbete påbörjas.

Nyckelord: myr, vinterväg, mosse

Abstract

When the demand of wood supplies increases, there will be that all productive forestland that aren't allocated for environmental or cultural goals, is used for production. These objects are often hard to reach and to access them you often need to cross peatlands. Historically, ice and snow roads have been used to transport logs from the forest to the landing place by horse, but these methods may also work with heavy machinery like today's forwarder. Crossing on ice roads are dangerous, and the risk always needs to be accounted for.

The safety of an ice road is not to take for granted, hence a study has been carried out as a degree project at SLU Skogsmästarsskolan. A study of the correlation between the species on the peatland and the depth of the peat. Is there a correlation between the species on the peatland and the peat depth? Can you make a conclusion of the peat depth by looking at one specific species?

Peat depth, coverage of the species in the understories, tree distribution and tree diameters are collected in the field of three different peatlands. This has been the foundation of the statistical analysis.

A statistical correlation can be proved for Norway spruce, heather, cotton grass, and reindeer lichen. Heather and reindeer lichen has a positive correlation between coverage and the depth of the peat. Norway spruce and cotton grass has a negative correlation.

The conclusions from this study are that the peat depth affects the species on the boreal peatlands of Sweden. No species can on its own be used to assess the depth of the peat. That's why it's very important to probe the peatlands before the logging operation begins.

Keywords: peatland, ice road, bog

Förord

Detta arbete är utfört inom ramen för det självständiga kandidatarbetet inom skogsmästarprogrammet på Skogsmästarskolan i Skinnskatteberg. Rapportskrivandet och fältarbetet utfördes under sommaren 2026.

Idén till arbetet grundar sig i ett påstående om att björk sällan växer där myren är djupare än 2 meter, någonting som kan höras av äldre skogstjänstemän. Studien undersöker påståendet och om samband går att hitta med fler arter. Diskussionen handlar om resultatets användningsområde vid ett praktiskt planeringsarbete.

Med detta vill jag rikta mitt varmast tack till alla som varit delaktiga och bidragit till informationsinhämtning, utförande och skrivande av detta självständiga arbete.

Ett särskilt tack riktas till Tommy Abrahamsson som handlett arbetet och Staffan Stenhag som varit behjälplig med de statistiska beräkningarna.

Vebomark

Juli 2026

Gustav Andersson

Innehåll

1. INLEDNING	1
1.1 OTILLGÄNGLIGHET.....	1
1.2 VINTERVÄG OCH ISVÄG.....	2
1.3 KRAV OCH KVALIFIKATIONER	2
1.4 TORVMARKENS EGENSKAPER	3
1.5 SYFTE OCH AVGRÄNSNING	3
2. MATERIAL OCH METODER	4
2.1 GEOGRAFI	4
2.2. FÄLTSTÖD OCH UTRUSTNING	6
2.3 INVENTERING	7
2.4 DATAINSAMLING	7
2.5 DATABEREDNING	8
3. RESULTAT.....	9
3.1 ARTFÖREKOMST	9
3.2 SAMBAND	10
4. DISKUSSION	14
4.1 I FÖRHÅLLANDE TILL TIDIGARE FORSKNING	14
4.2 ARTERS FÖREKOMST PÅ TORVMARK OCH KORRELATION	14
4.3 STYRKOR OCH SVAGHETER.....	15
4.4 FRAMTIDA STUDIER	15
4.5 SLUTSATS.....	16
REFERENSER.....	17
BILAGOR	19
BILAGA 1: FORMEL	19
BILAGA 2: SAMBAND MELLAN TALLENS GRUNDYTA OCH TORVMARKENS DJUP	20
BILAGA 3: SAMBANDET MELLAN GRANENS GRUNDYTA OCH TORVMARKENS DJUP	21
BILAGA 4: SAMBANDET MELLAN BJÖRKENS GRUNDYTA OCH TORRMARKENS DJUP	22
BILAGA 5: SAMBANDET MELLAN TÄCKNINGSGRAD AV LJUNG OCH TORRMARKENS DJUP	23
BILAGA 6: SAMBANDET MELLAN TÄCKNINGSGRADEN AV TUVULL OCH TORVMARKENS DJUP	24
BILAGA 7: SAMBANDET MELLAN TÄCKNINGSGRADEN AV RENLAV OCH TORVMARKENS DJUP	25

1. Inledning

Behovet av förnybara resurser växer och efterfrågan på svensk träråvara är stor. Förädlad virke och effektivare skötselmetoder tillfredsställer bara delar av det ökade behov som finns. För att tillvarata så mycket av råvaran som möjligt är det också viktigt att nyttja all den produktiva mark som inte är avsatt till miljö- eller kulturändamål (Holmen AB 2026).

När avverkningar planeras på områden där virkestransporterna ska ske över svåra passager, så som mossar eller kärr, är det oerhört viktigt att planeringen utförs med vetskap om riskerna. Exempelvis risken att isen brister och maskinen går igenom (Stenvalls 2025). Avverkningsarbetet får aldrig utföras på bekostnad av säkerheten.

Det finns ett påstående som kan höras av äldre skogstjänstemän om att björk sällan växer på torvdjup djupare än 20 decimeter. Därför har björk ibland föreslagits som ett riktmärke vid drivningsplanering. Finns det någon vetenskaplig grund för detta påstående och vart kommer det ifrån?

1.1 Otillgänglighet

Aktörerna i skogsbranschen har gemensamt tagit fram definitioner som möjliggör ett konsekvent planeringsarbete för att förebygga körskador i samband med drivning (Berg et al. 2010). Det som framkommer av de enskilda rutinerna är att drivning ska ske där bärigheten är som störst men basvägen får inte vara omotiverat lång. Ingenstans i rutinerna finns någon närmare beskrivning om hur svaga partier konkret ska hanteras vid planering av basväg, annat än att de ska märkas ut i fält och i den bifogade kartan (Broman 2023; Bjerner 2024; Johansson 2024; Nilsson u.å.). Detta gör det svårt för den utförande tjänstemannen att fatta säkra beslut utan egen erfarenhet. Därför kan det finnas fördelar med att kunna avläsa växligheten i terrängen för att göra en bedömning om torvmarkens djup och risken för att köra över dessa marker.

Att driva objekt som kräver överfart över torvmarker är utmanande och olika lösningar arbetas fram av skogsägarna och skogsbolagen. Exempelvis arbetar AirForestry AB med en drönare som skördar träd från luften (AirForestry 2025).

Anledningen till att vi i dag inte kan köra våra maskiner på dessa platser hänger bland annat samman med maskinernas storlek. Stora och tunga maskiner skadar marken och riskerna blir större. Historiskt har vintervägar varit lösningen på dessa problem. Även om användningen av vintervägar har minskat är det fortsatt aktuellt med denna typ av tillfällig infrastruktur.

I en intervju med drivningsledare Hanna Sophie Jakob¹ framkommer det att under vintermånaderna december till mars 2024 – 2025, avverkade Holmen skog,

¹ Hanna Sophie Jakob, drivningsledare, Holmen skog AB, telefonsamtal 2026-06-10

Norsjö drivningsområde, ca 12 000 m³fub som krävde en trampad vinterväg. Detta är nästan 13 procent av den totala avverkningen under samma period.

1.2 Vinterväg och isväg

Hästen behöll länge sin plats som självklar transportör av virke tack vare sin förmåga att dra tunga lass och med sin framkomlighet i snö, förmågor maskiner hittills inte kunnat kombinera (Ager 2008). Med tiden växte lasten och hästen behövde bättre förutsättningar för att klara virkesleveranserna. Vintervägar var vanligt förekommande i skogslandskapet, en väg som plogades på myrmark för att vintertid frysa samman och ge möjlighet att transportera stora volymer med minimal kraft (Ager 2008).

I en kapplöpning mellan mekaniseringen och hästtransporterna prövades två olika typer av vägbyggnad för att öka hästens konkurrenskraft. Den första med plog där marken lämnades bar och lät frysas, och en där snöfraktionerna blandades och luften slogs ur för att bilda en packad snöväg som inte drevade igen. Dessa metoder gick dock förlorade till följd av mekaniseringens språng efter andra världskrigets slut (Embertsén 1976; Ager 2008). Vägnätets utbyggnad och vidaretransporter med lastbil gjorde också att behovet minskade. Även om de moderna skogsmaskinerna inte behöver de packade vintervägarna i samma utsträckning kan de ändå användas som ett effektivt komplement. Det finns fördelar att kombinera dessa olika metoder av virkesdrivning. Basvägar kan kortas och förarmiljön förbättras på en väl anlagd vinterväg. Skogsmaskinerna kan då köra kortast möjliga väg vilket sparar bränsle och utgör ett jämnt underlag för maskinen att köra på. I dag handlar det mindre om kraften som krävs för att flytta lasset utan mer om att öka markens bärkraft.

Isvägar förekommer för virkestransporter främst i Norra Sveriges kustland. Det är vägar på is som spolas och byggs på för att klara de krav som ställs för transporten, ofta med lastbil ute på isen. Isvägar är dyra och efter ett antal tillbud och olyckor har kraven skärpts på anläggning och protokollföring av dessa typer av vägar (Andersson et al. 2003; Milerud 2012). Detta har gjort att användningen avtagit. Därav följer att vintervägar är ett säkrare alternativ med mindre administrativ börda (Skogskunskap 2024).

1.3 Krav och kvalifikationer

Det finns ingen branschgemensam standard för hur man definierar olika typer av transportvägar i terräng. Sveaskog jobbar efter en modell där åtgärderna och riskhanteringen ska stå i proportion till risken för skador eller olyckor. I en intervju säger virkesflödesspecialist Johan Samuelsson² att Sveaskog har gjort en gränsdragning vid ett torvdjup på 15 decimeter. Under detta värde klassas risken för olyckor som låg.

² Johan Samuelsson, virkesflödesspecialist, Sveaskog AB, telefonsamtal 2026-06-10

1.4 Torvmarkens egenskaper

I en studie i södra Asien har man undersökt torvmarkens egenskaper, så som näringsinnehåll och artrikedom. Studien visar att torvmarken är som djupast längst ifrån fastmark. Djupet har också en betydelse på torvens näringsinnehåll, vid ökande torvdjup minskade näringsvärdet (Astiani et al. 2021).

Antalet träd per hektar var som flest vid 2 – 4 meters torvdjup, men ett ökande torvdjup gav inte färre antal träd utan det var konstant över hela torvmarken. Mångfalden av trädarter var som störst i områden med ett grunt torvdjup. En del arter växer bättre vid mycket djup torv, andra växer bra oavsett torvdjup, och några växer bäst vid grunda torvdjup (Astiani et al. 2021).

I en studie från Maine, USA, studerades torvmarkens fysikaliska egenskaper och dess koppling till kärlväxter och mossor. Artsammansättningen på torvmarken varierade beroende på vilka fysikaliska egenskaper som torvmarken besatt. Till störst del styrde torvmarkens pH-värde vilka kärlväxter som förekom i lokalen. Förekomsten av vedartade växter gynnade förekomsten av kärlväxter i markskiktet. Fuktighetskvoten i torven var den faktor som i huvudsak påverkade förekomsten av mossor. Utöver detta var tillgången på mikronäringsämnen en stor orsak till mångfald av olika arter (Anderson & Davis 1997).

1.5 Syfte och avgränsning

Syftet med arbetet är att undersöka om det finns något samband mellan växtligheten på torvmark och torvens djup. Detta för att kunna bedöma riskerna kopplade till drivning över torvmark vintertid. Målet är att undersöka ett praktiskt användbart fältverktyg vid basvägsdragning över torvmark.

Frågeställningar:

- Finns det något samband mellan torvdjup och förekomst av olika trädslag?
- Finns det något samband mellan torvdjup och förekomst av arter i fältskiktet?
- Finns det något samband mellan torvdjup och förekomst av arter i bottenskiktet?
- Indikerar någon art ett viss torvdjup eller ett gränsvärde?

För att arbetet ska vara genomförbart inom ramen för det självständiga kandidatarbetet har avgränsningar gjorts. Studien utförs på tre olika objekt i Västerbotten. Täckningsgraden i fält- och bottenskikt är bedömd i 10-procentklasser för de vanligaste arterna i Skogsstyrelsens skogsmarksflora.

2. Material och metoder

2.1 Geografi

Fältarbetet i denna studie är utfört på tre olika torvmarker omkring Vebomark, Västerbottens län (N 7155621, E 789317). Objekten har varierat i storlek och karaktär. Objekt ett är en mosse belägen i låglänt terräng där omkringliggande skog är dränerad vilket även påverkar mossen. Objekt två är ett kärr beläget i höglänt terräng, omgiven av väl-dränerad mark med grov morän, och berg i dagen. Objekt tre är ett kärr i låglänt terräng som ej är dränerat. Se nedanstående Figur 1 – 3.



Figur 1. Objekt ett, omfattning och utseende.



Figur 2. Objekt två, omfattning och utseende.



Figur 3. Objekt tre, omfattning och utseende.

2.2. Fältstöd och utrustning

Utsökning av objekt gjordes med hjälp av Lantmäteriets kartjänst: *Min karta*. Samma applikation användes i fält för navigering mellan de olika objekten.

Den övriga utrustningen som användes i studien var:

- Dataklave
- Mobiltelefon
- Torvsond, 4,5 meter
- Skogsmarksflora
- Måttband
- Syftkompass

För insamling av trädslagsfördelning och förekomst av trädarter användes en dataklave från Haglöfs, inställd på provyteinventering. Mobiltelefon användes för navigering med applikationen *Min karta*. Torvsonden användes till att mäta torvens djup. Skogsstyrelsens skogsmarksflora användes för artidentifiering vid osäkerhet. Måttband användes för kalibrering av stegning och som stöd vid torvdjupsmätningen. Kompass användes för utläggning av provytor.

2.3 Inventering

Datainsamlingen skedde under juni och juli månad, genom en objektiv provyteinventering. Utläggningen av provytorna har gjorts med kompassgång och kalibrerad stegning till ett förband på 15 meter. Förbandet förläggs till 15 meter därför att datamaterialet ska representera artförekomst på torvdjup i decimeterklasser, det åstadkoms genom ett tätt förband där torvdjupet inte ändras markant mellan ytorna. Avgränsningarna på torvmarken är sådana att ytor läggs tvärs över torvmarken; alltså den väg skogsmaskiner kan tänkas passera vid drivning. På objekt ett och två har ytorna lagts ut efter en bäring på 60° och på objekt tre med en bäring på 341°, där hela arealen inventerades.

Objekten som inventerades avgränsades genom deras karaktär. Provytorna som lagts ut är alla belägna på torvmark. Definitionen av torvmark är att torvdjupet ska överskrida 30 cm (Håkansson 2000). Inventeringen sker endast på torvmarker som är skogliga impediment. Det betyder att trädens tillväxt på marken är under 1 m³sk/ha/år. Totalt inventerades 75 provytor i denna undersökning.

2.4 Datainsamling

Vid provyteinventeringen användes en cirkelyta med radien 5,64 meter. Denna radie användes för att torvens djup kan variera över längre distanser, större provytor skulle ge ett mindre detaljerat datamaterial. Djupprov tas i alla fyra väderstreck, två meter från provytans centrum. Medeltalet av dessa ligger till grund för provytans registrerade torvdjup. Torvdjupet mätas och avrundas till närmaste hela decimeter för att kategoriseras vid databearbetningen.

För att mäta förekomsten av trädslag användes en dataklave från Haglöfs, vilken registrerar trädslag och trädens diameter i mm. När datamaterialet sedan exporteras kan det bearbetas i MS-Excel där trädslagens grundyta per provyta och hektar kan räknas fram.

Artförekomsten i fältskiktet och bottenskiktet på provytorna registrerades och täckningsgraden uppskattades i tiondels procent. Förekomst av arter som inte upptog stora delar av fält- eller bottenskiktet registrerades som en procentenhet oavsett deras faktiska täckningsgrad. Arterna som registrerades är vanliga torvlevande arter i Sverige. Samtliga är arter som skogstjänstemän kan förväntas känna igen utan särskild artkunskap; exempelvis: tuvull, hjortron, ljung och vattenklöver.

2.5 Databeredning

Exporterade data från dataklaven och det digitala formuläret bearbetades sedan i MS-Excel. Där sammanställdes datamaterialet till en stor datatabell som visar de olika objekten, trädslagsfördelning med respektive grundyta och täckningsgrad för de olika arterna i fält- och bottenskiktet. Därefter skapades mer överskådliga tabeller där datamaterialet kategoriserades och blev mer tydligt presenterat. Regressioner genomfördes för samtliga arter där sambandet mellan torvdjup och artens förekomst undersöktes.

För sambandet mellan torvdjup och en specifik art gjordes en hypotesprövning för att se om sambandet var statistiskt signifikant, formeln finns bifogad i Bilaga 1. Arter med ett statistiskt signifikant samband undersöktes för att se om förekomst över eller under ett visst torvdjup var signifikant. Exempel: om grundytan är över 1 m² för björk är torvdjupet under 15 decimeter.

3. Resultat

3.1 Artförekomst

Genom att sortera det insamlade datamaterialet kan det kategoriseras i en tabell för att tolkas. I Tabell 1 syns medelvärden av grundytan för respektive trädslag i förhållande till torvdjupet. Där kan man se att tall växer på alla torvdjup som inventerats i undersökningen. Tall är också det trädslag som är vanligast på torvmark med högst grundyta. Varken gran eller björk finns representerade på torv djupare än 30 decimeter.

Tabell 1. Tabellen visar trädslagens grundyta i förhållande till växtplatsens torvdjup. Grundytan är medelvärdet av alla ytor inom torvdjupsklassen. * = 95 %, ** = 99 %, *** = 99,9 % signifikants nivå på sambandet mellan grundytan och torvens djup.

Art	Torvdjup, dm					
	5 – 10	10 – 15	15 – 20	20 – 25	25 – 30	30 – 35
TRÄD	Grundyta, m ²					
Tall	6,624	5,919	6,753	6,208	9,079	1,053
Gran*	0,453	0,206	0,321	0,022	0,307	0
Björk	2,302	0,393	0,971	0,084	1,716	0

Inventeringen har även omfattat växtligheten i fältskiktet vilken kan ses i Tabell 2. Tuvull har en negativ trend där täckningsgraden minskar i takt med ökat torvdjup. För ljung är trenden positiv och täckningsgraden ökar i takt med en ökning av torvens djup.

Tabell 2. Tabellen visar fältskiktets täckningsgrad i förhållande till växtplatsens torvdjup. Täckningsgraden är medelvärde av alla ytor inom torvdjupsklassen. * = 95 %, ** = 99 %, *** = 99,9 % signifikants nivå på sambandet mellan täckningsgraden och torvens djup.

Art	Torvdjup, dm					
	5 – 10	10 – 15	15 – 20	20 – 25	25 – 30	30 – 35
<i>FÄLTSKIKT</i>	Täckningsgrad, %					
Blodrot	1	1	1	0	0	0
Blåbär	25	2	6	7	20	0
Dvärgbjörk	2	2	7	1	0	0
Hjortron	4	10	5	4	14	1
Fäcknycklar	1	1	1	1	0	0
Kråkbär	0	1	1	0	0	0
Kärrfräken	1	0	0	0	0	0
Lingon	1	1	0	7	0	0
Ljung**	7	12	17	18	16	50
Odon	13	6	15	12	7	13
Revlummer	0	1	0	0	0	0
Rosling	3	5	2	4	1	1
Silesår	1	1	1	0	0	0
Skvattram	11	7	8	8	17	3
Starr	22	35	23	19	0	15
Sälg	1	1	0	0	0	0
Tranbär	1	1	1	1	0	0
Tuvull*	6	4	5	1	0	1
Vattenklöver	2	1	2	0	0	0

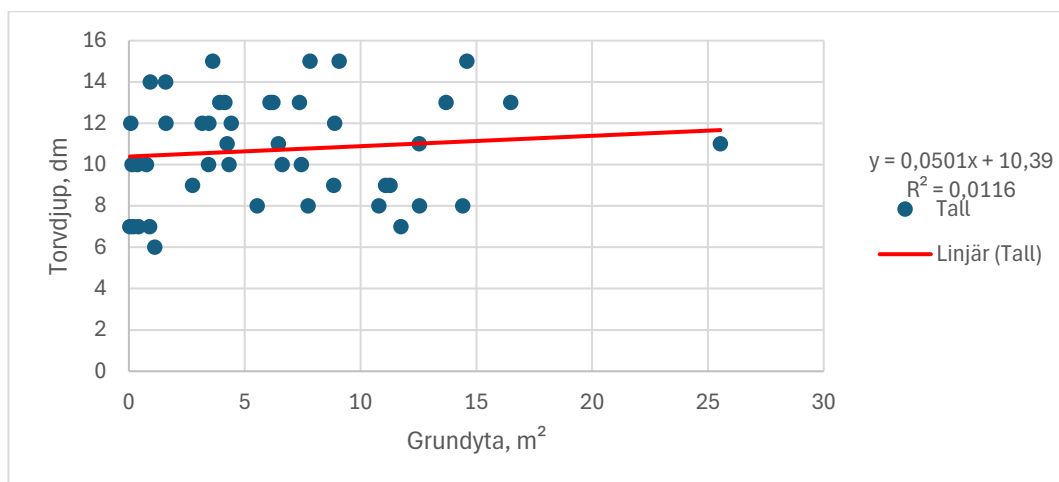
I Tabell 3, gällande bottenskiiktet, är det bara renlav som har ett samband. Björnmossans täckningsgrad ökar i takt med torvens djup och är som störst vid 20 – 25 decimeters djup för att sedan försvinna helt från bottenskiiktet på djupare torv. Väggmossa är inte representerad på torv djupare än 30 decimeter. Vitmossa är den art som är överrepresenterad i bottenskiiktets alla torvdjupsklasser.

Tabell 3. Tabellen visar bottenskiiktets täckningsgrad i förhållande till växtplatsens torvdjup. Täckningsgraden är medelvärde av alla ytor inom torvdjupsklassen. * = 95 %, ** = 99 %, *** = 99,9 % signifikants nivå på sambandet mellan täckningsgraden och torvens djup.

Art	Torvdjup, dm					
	5 – 10	10 – 15	15 – 20	20 – 25	25 – 30	30 – 35
<i>BOTTENSKIKT</i>	Täckningsgrad, %					
Björnmossa sp.	2	5	8	10	0	0
Renlav*	1	1	2	1	1	5
Vitmossa sp.	71	86	87	74	87	95
Väggmossa	26	12	3	14	13	0

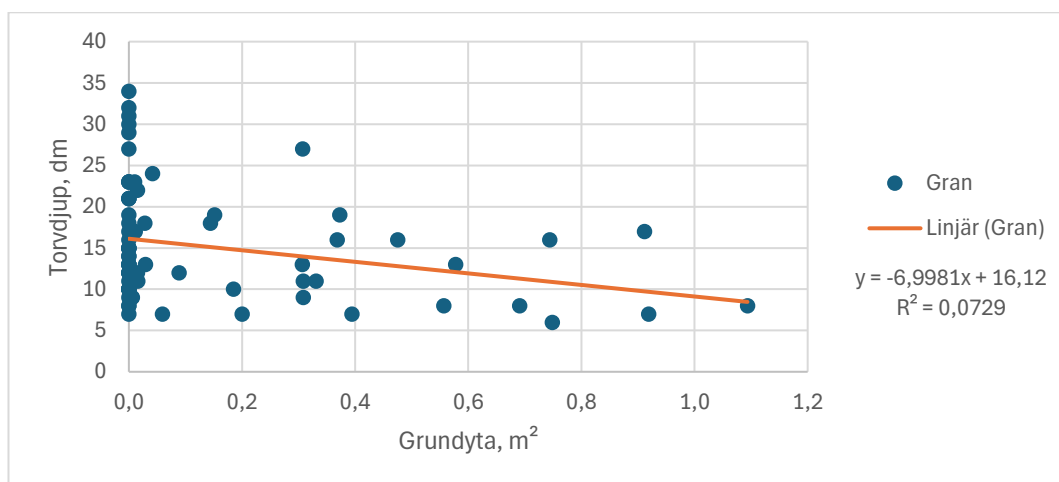
3.2 Samband

Sambandet mellan trädslagens grundyta och torvmarkens djup presenteras nedan. I Figur 4 visas sambandet för tall. Korrelationen är inte statistiskt signifikant ($p > 0,05$), vilket visar sig genom att R^2 -värdet är lågt och att den framräknade linjen blir parallell med x-axeln, se Bilaga 2.



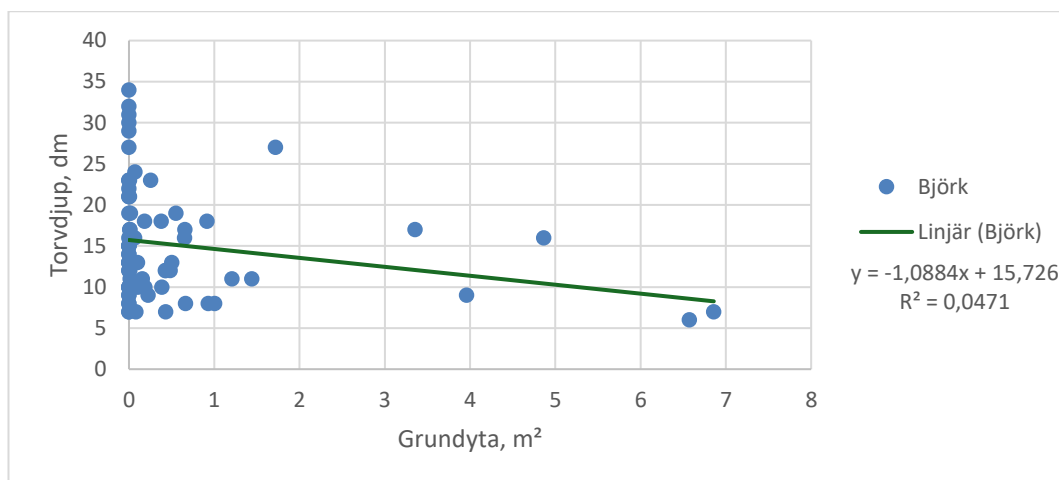
Figur 4. Diagrammet visar ett obefintligt samband mellan tallens grunddyta och torvens djup.

I Figur 5 visas ett svagt negativt samband för granens grunddyta och torvens djup. Korrelationen är statistisk signifikant ($p < 0,05$). Med 95 procents säkerhet finns det alltså ett statistiskt samband mellan grunddyta på gran och torvmarkens djup, se Bilaga 3.



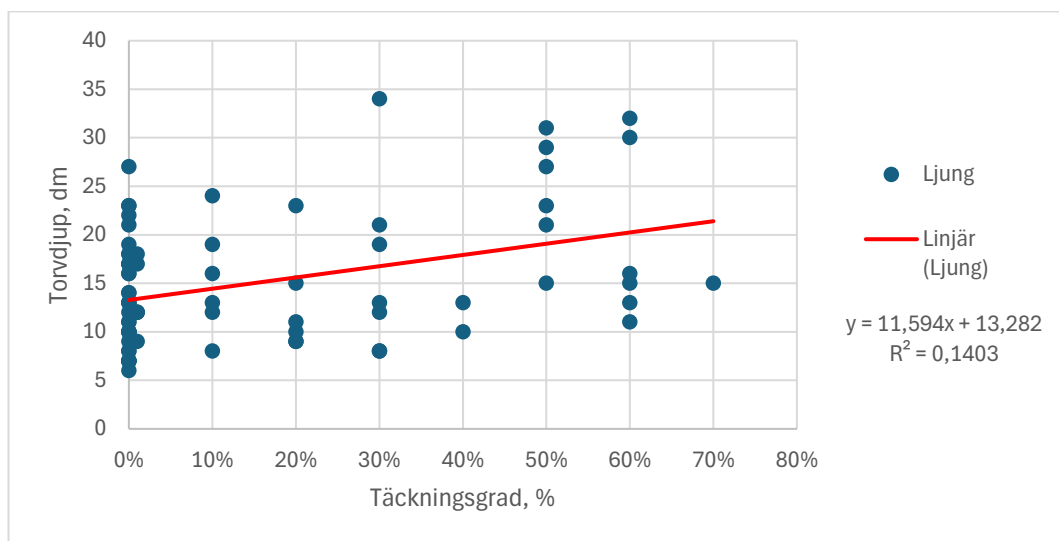
Figur 5. Diagrammet visar ett negativt samband mellan granens grunddyta och torvens djup.

Figur 6 visar ett negativt samband mellan björk och torvdjup. Korrelationen är inte statistiskt signifikant, se Bilaga 4. Även om det kan finnas ett samband är samplet vid en grunddyta över 2,0 m²/ha för litet för att kunna dra några slutsatser. Vid regression ska x-värdena vara jämnt utspridda över intervallet. Samplet i denna undersökning är alltså för litet för att kunna påvisa något statistiskt signifikant samband.



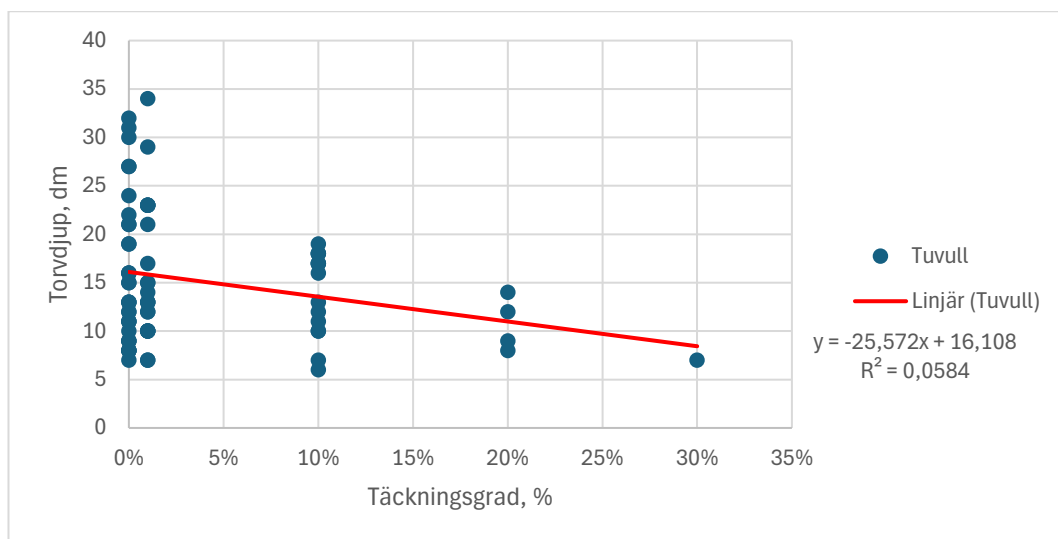
Figur 6. Diagrammet visar ett obefintligt samband mellan björkens grundyta och torvens djup.

Sambandet mellan torvdjup och växtlighet återfinns även i fältskiktet där tuvull och ljung är arter som har ett statistiskt signifikant samband med torvdjupet. I Figur 7 visas sambandet mellan täckningsgraden av ljung och torvens djup. Här är trenden positiv. Korrelationen är statistisk signifikant ($p < 0,01$). Med 99 procent säkerhet finns det ett statistiskt samband, se Bilaga 5.



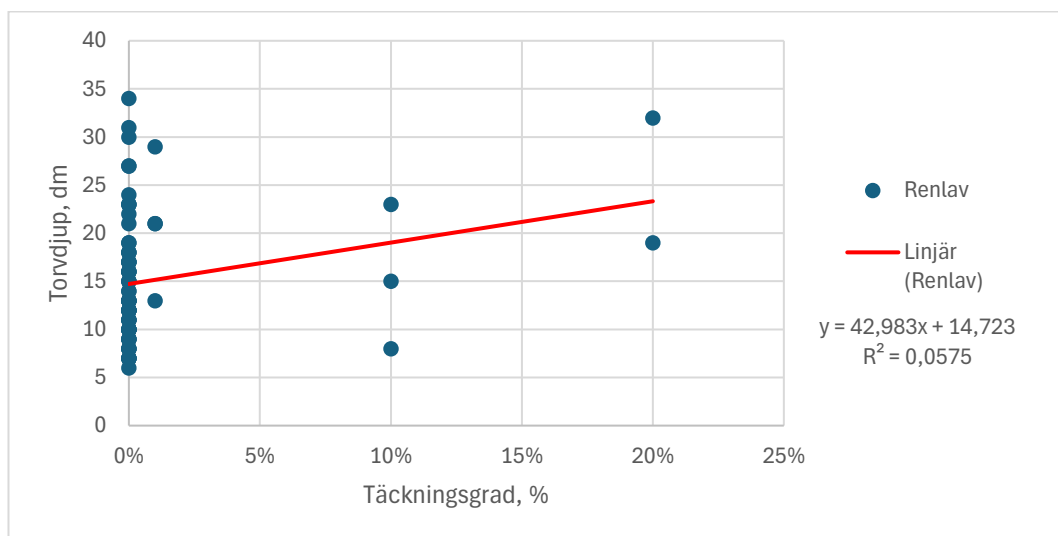
Figur 7. Diagrammet visar ett positivt samband mellan täckningsgrad av ljung och torvens djup.

Figur 8 visar sambandet mellan täckningsgraden av tuvull och torvdjup. Korrelationen är statistisk signifikant ($p < 0,05$). Med 95 procent säkerhet finns det ett statistiskt samband mellan förekomsten av tuvull och torvdjup, se Bilaga 6. Likt Figur 6 har Figur 8 inte en jämn fördelning av datapunkter längst x-axeln, än om sambandet är signifikant är resultatet osäkert.



Figur 8. Diagrammet visar ett negativt samband mellan täckningsgrad av tuvull och torvens djup.

I bottenkiktet finns ett samband mellan renlav och torvdjup. Figur 8 visar en positiv trend som är statistiskt signifikant ($p < 0,05$). Med 95 procent säkerhet finns det ett statistiskt samband mellan täckningsgraden av renlav och torvdjup, se Bilaga 7. Men resultatet är osäkert på grund av avsaknaden av x-värden.



Figur 9. Diagrammet visar ett positivt samband mellan täckningsgrad av renlav och torvens djup.

4. Diskussion

Det går att påvisa ett statistiskt samband mellan torvdjup och arter på en svensk torvmark. Gran, tuvull, ljung och renlav är de arterna som i denna studie påvisade ett statistiskt signifikant samband. Ingen art kan enskilt påvisa ett visst torvdjup. Det beror sannolikt på att arters förekomst på torvmark påverkas av fler faktorer än torvmarkens djup. Anledningen till att vi ändå kan se signifikanta samband beror mest troligt på variationen av näringsinnehåll i torven på olika torvdjup. Denna studie indikerar att man inte enbart kan förlita sig på växtligheten, torvdjupet bör sonderas för att en bra riskbedömning ska kunna göras.

4.1 I förhållande till tidigare forskning

Astiani et al. (2021) skriver i deras artikel att näringsinnehållet i torven avtar med torvdjupet och därav blir det den begränsande faktorn för mångfalden av arter. I denna studie har inte näringsinnehållet i torven undersökts, men arterna som inventerats indikerar att näringen i torvmarken varierar med torvdjupet. Både ljung och renlav har positiva trender där en större täckningsgrad korrelerar med en djupare torv. De båda arterna trivs på näringsfattiga marker vilket kan förklaras av att en djupare torv är mer näringsfattig. Kärrfräken och blodrot återfanns på grundare torvmarker och då främst i kärrmiljö, dessa räknas som lågört vid bonitering på torvmark och indikerar att marken har en högre produktionsförmåga och ett större näringsinnehåll.

En observation som gjordes var att humifieringsgraden var större där torven var grundare, detta var oftast i anslutning till att impedimentet övergick till produktiv skogsmark. Det utgjorde inte någon egen del i denna undersökning eftersom variabeln inte kan bedömas från torvens yta. Men i ett försök från Maine, USA, har (Anderson & Davis 1997) undersökts humifieringsgrad på torvmarker och där har det observerats att humifieringen har gått längre på grundare torvdjup. Detta kan ha betydelse för artsammansättningen på torven. En humifierad torv innehåller mer näring (Anderson & Davis 1997) som växterna kan ta del av.

4.2 Arters Förekomst på torvmark och korrelation

Att björk signalerar ett torvdjup som är grundare än 20 decimeter kan inte säkerställas i denna studie, det resultat som presenteras påvisar snarare att björk inte korrelerar med torvdjup över huvud taget. Det enda trädslag som har ett statistisk säkerställt samband är gran, trots detta är sambandet svagt. Torvdjupet påverkar förekomsten av gran till sju procent, resterande 93 procent är oförklarade i denna studie. Nästan alla växter som påvisade ett statistiskt samband har ett R^2 värde som är väldigt lågt, alla utom ljung är under $R^2 = 0,1$. Alltså förklarar torvdjupet bara förekomsten till mindre än 10 procent. Ljung är den enda art som har ett R^2 värde över ett, $R^2 = 0,14$.

Andra faktorer som kan påverka förekomsten av arter på torvmark är vattenståndet. Med ett högt vattenstånd blir torven syrefattig och ingen nedbrytning kan ske, därav blir tillgången på näring sämre. Rörligt grundvatten kan dock vara gynnsamt för arters tillväxt och förekomst. pH-värdet spelar en

avgörande roll för förekomsten av arter på torvmarker i de boreala skogarna (Anderson & Davis 1997). De låga R^2 värdena beror högst troligt på låga ekologiska samband och inte på den statistiska undersökningen som är gjord. Ett större sampel kan ge ett bättre värde men sannolikheten att resultatet blir annorlunda är lågt.

Trots att ljunger har det starkaste R^2 värdet kan man inte avgöra torvmarkens djup utifrån täckningsgraden av ljunger. Om täckningsgraden är under 50 procent är sannolikheten bara 78 procent att torvdjupet är grundare än 15 decimeter. Det är för liten sannolikhet för att göra en säker riskbedömning vid drivningsplanering. Ingen annan art som har ett signifikant samband har nog många observationer för att något resultat ska kunna presenteras med säkerhet.

4.3 Styrkor och svagheter

Styrkorna med undersökningen har varit tillgången till bra redskap för inventeringen. Med en dataklave från Haglöf har ett noggrant och exakt data för trädslagets förekomst och grundtebaserad trädslagsfördelning kunna samlats in. Torvdjupsproverna är resultatet av fyra mätvärden per yta vilket ger ett ordentligt och noggrant resultat för kategorisering av torvdjup i decimeterklasser. Att fältarbetet skett på tre olika objekt har bidragit till att resultatet inte bara baseras på ett specifikt område vars växlighet kan påverkas av yttre omständigheter som ger ett missvisande resultat.

Arbetet är utfört inom ramen om ett självständigt kandidatarbete för skogsmästarprogrammet. Det innebär begränsningar av tid och resurser. Därför har arbetet behövt avgränsats och inte utförts i den omfattning som krävs för att resultatet ska vara tillförlitligt i praktisk yrkesutövning. Samplet hade med fördel kunnat vara mycket större, även inkluderat andra delar av länet för att variationen mellan de undersökta objekten inte ska spela någon roll i resultatet av undersökningen. Skattningen av fältskikt kan ha genomförts med en mer vetenskaplig metod för datainsamling, då hade resultatet kunnat bli mer exakt och tillförlitligt. Provytorna skulle med fördel varit utlagda i förväg efter ett rutnät i ett fältGIS för att placeringen och förbandet skulle blivit mer konsekvent. Det hade bidragit till försökets objektivitet och gett ett säkrare resultat.

4.4 Framtida studier

Detta är en fallstudie och med det menas att undersökningens resultat endast speglar de trender och samband som är förekommande på de specifika objekt som inventerats. För att resultatet ska kunna användas som verktyg vid drivningsplanering över torvmarker krävs ett större sampel att göra de statistiska undersökningarna utifrån. Att bara använda objekt från en del av Västerbotten ger inte en representativ bild av länet i stort, detta har dock varit en av avgränsningarna som gjorts. Objekten i en framtida studie bör komma från torvmarker i hela länet och vara av olika karaktär. Med ett sampel som utgår ifrån områden med liknande egenskaper hade ett användbart fältverktyg kunnat undersökas.

I denna undersökning har det ej skiljt på torvmarker som är dränerade eller ej, inte heller har torvens karaktär i form av fattig-, eller rikkärr; låg- eller högmosse registrerats. Med det datamaterialet kan eventuellt fler samband identifieras och precisionen bli högre för att undersöka ett användbart fältverktyg.

4.5 Slutsats

Studiens syfte är att undersöka sambandet mellan torvmarkers djup och växligheten av träd, fältskikt och bottenskikt. Resultatet visar att gran, ljung, tuvull och renlav har statistiska samband mellan förekomst och torvdjup. Trots att ett samband kan påvisas är R^2 värdet för samtliga låga med det högsta på $R^2 = 0,14$ vilket är lågt i sammanhanget. Detta beror troligen på svaga ekologiska samband. I praktiken har det inte någon större betydelse, regressionen kommer inte att användas i sin helhet där man ska utläsa ett exakt torvdjup. Är sambandet statistisk signifikant kan resultatet användas till att undersöka om en viss förekomst kan visa om man befinner sig under eller över ett speciellt gränsvärde. I denna studie kan ingen art enskilt påvisa ett visst torvdjup. Det beror på att sambanden är svaga och samplet är för litet.

Målet med att hitta ett praktiskt verktyg för drivningsplaneringsarbetet kan ej anses uppnått då undersökningen är för liten. Trots de svaga korrelationerna och begränsade resultatet visar ändå undersökningen på att ett samband mellan torvdjup och växlighet finns i de boreala skogarna i Sverige. Drivningsplanering över torvmark är ett riskfyllt arbetsmoment som kräver säkerhet med marginaler, därav bör basvägar synas ut sommartid med sond för att säkerställa personalens säkerhet.

Referenser

- Ager, B. (2008). Att behärska snön och isen i virkesdrivningarna. 162 – 171
- AirForestry* (2025). [Hemsida]. <https://airforestry.com/> [2026-06-11]
- Anderson, D.S. & Davis, R.B. (1997). The vegetation and its environments in Maine peatlands. *Canadian Journal of Botany*, 75 (10), 1785 – 1805.
<https://doi.org/10.1139/b97-893>
- Andersson, W., Lundmark, L. & Persson, G. (2003). *Isvägar i skogsbruket*
- Astiani, D., Ekamawanti, H.A., Ekyastuti, W., Widiastuti, T., Tavita, G.E. & Suntoro, M.A. (2021). Tree species distribution in tropical peatland forest along peat depth gradients: Baseline notes for peatland restoration. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 22 (7).
<https://doi.org/10.13057/biodiv/d220704>
- Berg, R., Bergkvist, I., Lindén, M., Lomander, A. & Ring, E. (2010). *Förslag till en gemensam policy angående körskador på skogsmark för svenskt skogsbruk*. Skogsforsk.
- Bjerner, J. (2024). *Planeringsinstruktion*. Sveaskog
- Broman, N. (2023). *Rutin för traktplanering*. Norra skog.
- Embertsén, S. (1976). *Virkesdrivning inom Kramfors-delen av SCA 1911-1965 =: Logging and transport in the Kramfors forests of SCA 1911-1965*. Skogshögsk. Liber distribution. (Studia forestalia Suecica; 134)
- Holmen AB (2026). *Årsredovisning 2025 med hållbarhetsrapport*.
<https://www.holmen.com/sv/investerare/Finansiell-information/rapporter-och-presentationer/> [2026-08-17]
- Håkansson, M. (red.) (2000). *Skogsenzyklopedin: 8400 artiklar och ordförklaringar*. Sveriges skogsvårdsförb.
- Johansson, J. (2024). *Traktplaneringsinstruktion del 1 - Förplanering och arbetsgång vid traktplanering_SKTP*. SCA.
- Milerud, J.R. (2012). *Vägar på sötvattenis*. Trafikverket.
- Nilsson, S. (u.å.). *Fältplanera trakt*. Holmen skog.
- Skogskunskap* (2024). [Hemsida]. <https://www.skogskunskap.se/vagar-i-skogen/vagbyggnadsteknik/vagbyggnad-steg-for-steg/vinterbilbasvag/> [2026-08-19]

Stenvalls (2025). [Hemsida]. <https://www.stenvalls.se/2025/06/27/sa-forbereder-du-vintervagar/> [2026-07-22]

Bilagor

Bilaga 1: Formel

Formel som används för hypotesprövning i bilaga 2 – 7.

a = Riktningskoefficienten

S_a = Standardavvikelsen för riktningskoefficienten

$f.g.$ = frihetsgrader

$$t = \frac{a - \alpha}{S_A}$$

Bilaga 2: Samband mellan tallens grundyta och torvmarkens djup

$$H_0: \alpha = 0$$

$$H_1: \alpha \neq 0$$

α står för den sanna riktningskoefficienten.

$$a = -0,071836$$

$$S_a = 0,133549$$

$$f.g. = 73$$

$$t = \frac{-0,071836 - 0}{0,133549}$$

$$t = -0,538$$

Dubbelsidigt 5% nivå ger $t = 2,000$ enligt tabell $\rightarrow H_0$ accepteras

Slutsats: Inget statistiskt signifikant samband kan bevisas, den framräknade trendlinjen ligger parallellt med x-axeln. Det beror sannolikt på att ett samband inte finns.

Bilaga 3: Sambandet mellan granens grundyta och torvmarkens djup

$$H_0: \alpha = 0$$

$$H_1: \alpha \neq 0$$

α står för den sanna riktningskoefficienten.

$$a = -6,99807$$

$$S_a = 2,920775$$

$$f.g. = 73$$

$$t = \frac{-6,99807 - 0}{2,920775}$$

$$t = -2,396$$

Dubbelsidigt 5% nivå ger $t = 2,000$ enligt tabell $\rightarrow H_0$ förkastas

Dubbelsidigt 1% nivå ger $t = 2,660$ enligt tabell $\rightarrow H_0$ accepteras

Slutsats: Med 95 procent säkerhet finns det ett signifikant samband mellan granens grundyta och torvens djup.

Bilaga 4: Sambandet mellan björkens grundyta och torrmarkens djup

$$H_0: \alpha = 0$$

$$H_1: \alpha \neq 0$$

α står för den sanna riktningskoefficienten.

$$a = -1,08835$$

$$S_a = 0,572841$$

$$f.g. = 73$$

$$t = \frac{-1,08835 - 0}{0,572841}$$

$$t = -1,900$$

Dubbelsidigt 5% nivå ger $t = 2,000$ enligt tabell $\rightarrow H_0$ accepteras

Slutsats: Inget statistiskt signifikant samband kan bevisas, den framräknade trendlinjen ligger parallellt med x-axeln. Ett större sampel med fler x-värden kan ge ett annat resultat om ett samband finns.

Bilaga 5: Sambandet mellan täckningsgrad av ljung och torrmarkens djup

$$H_0: \alpha = 0$$

$$H_1: \alpha \neq 0$$

α står för den sanna riktningskoefficienten.

$$a = 11,59408$$

$$S_a = 3,358504$$

$$f.g. = 73$$

$$t = \frac{11,59408 - 0}{3,358504}$$

$$t = 3,452$$

Dubbelsidigt 5% nivå ger $t = 2,000$ enligt tabell $\rightarrow H_0$ förkastas

Dubbelsidigt 1% nivå ger $t = 2,660$ enligt tabell $\rightarrow H_0$ förkastas

Dubbelsidigt 0,1% nivå ger $t = 3,460$ enligt tabell $\rightarrow H_0$ accepteras

Slutsats: Med 99 procent säkerhet finns det ett signifikant samband mellan täckningsgraden av ljung och torvens djup.

Bilaga 6: Sambandet mellan täckningsgraden av tuvull och torvmarkens djup

$$H_0: \alpha = 0$$

$$H_1: \alpha \neq 0$$

α står för den sanna riktningskoefficienten.

$$a = -25,572$$

$$S_a = 12,01617$$

$$f.g. = 73$$

$$t = \frac{-25,572 - 0}{12,01617}$$

$$t = -2,128$$

Dubbelsidigt 5% nivå ger $t = 2,000$ enligt tabell $\rightarrow H_0$ förkastas

Dubbelsidigt 1% nivå ger $t = 2,660$ enligt tabell $\rightarrow H_0$ accepteras

Slutsats: Med 95 procent säkerhet finns det ett signifikant samband mellan täckningsgrad av tuvull och torvens djup. På grund av ojämnt utspridda x-värden finns en viss osäkerhet i resultatet.

Bilaga 7: Sambandet mellan täckningsgraden av renlav och torvmarkens djup

$$H_0: \alpha = 0$$

$$H_1: \alpha \neq 0$$

α står för den sanna riktningskoefficienten.

$$a = 42,98277$$

$$S_a = 20,37656$$

$$\text{f.g.} = 73$$

$$t = \frac{42,98277 - 0}{20,37656}$$

$$t = 2,109$$

Dubbelsidigt 5% nivå ger $t = 2,000$ enligt tabell $\rightarrow H_0$ förkastas

Dubbelsidigt 1% nivå ger $t = 2,660$ enligt tabell $\rightarrow H_0$ accepteras

Slutsats: Med 95 procent säkerhet finns det ett signifikant samband mellan täckningsgrad av renlav och torvens djup. På grund av ojämnt utspridda x-värden finns en viss osäkerhet i resultatet.

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.