

ARBETSRAPPORT 1230-2025

# Kvalitetssäkrat avlägg

Tidsstudie av jämndragning av virkesavlägg mot allmän väg

Petra Ek & Hagos Lundström



Foto: Petra Ek, Skogforsk

# Innehåll

<b>Förord .....</b>	<b>3</b>
<b>Summary .....</b>	<b>4</b>
<b>Sammanfattning .....</b>	<b>5</b>
<b>Bakgrund .....</b>	<b>6</b>
<b>Metod .....</b>	<b>7</b>
<b>Resultat .....</b>	<b>8</b>
Delstudiernas utfall .....	8
Delstudie 1 .....	8
Delstudie 2 .....	8
Delstudie 3 .....	8
Tidsmässig förändring i förhållande till antal fastkubikmeter och typ av jämndragning .....	9
<b>Diskussion.....</b>	<b>11</b>
<b>Slutsats.....</b>	<b>11</b>
<b>Referenser .....</b>	<b>12</b>



**skogforsk**

Uppsala Science Park, 751 83 Uppsala  
skogforsk@skogforsk.se  
skogforsk.se

---

Kvalitetsgranskning (Intern peer review) har genomförts 14 mars 2025 av Petrus Jönsson, programchef för Produktions- och försörjningssystem. Därefter har Magnus Thor, Forskningschef, granskat och godkänt publikationen för publicering 20 mars 2025.

Redaktör: Anna Franck, [anna@annafranck.se](mailto:anna@annafranck.se)  
©Skogforsk 2025 ISSN 1404-305X

# Förord

Det har sedan länge varit en utmaning för både skogsbruket och transportbranschen att anordna virkesavlägg längs med det allmänna vägnätet. Ett virkesavlägg längs det allmänna vägnätet kräver att virket placeras på ett säkert sätt för att, vid en eventuell avåkning, förhindra att virkesstockar tränger in i fordonskupéer. Avlägget fungerar som ett vägräcke för fordonen längs med vägen. Det som krävs då är att virket ska vara jämndraget mot vägen och ha ett säkerhetsavstånd till vägkanten.

Det har tidigare efterfrågats att studera hur stor tidsskillnaden blir mellan att jämndra ett virkesavlägg mot den motsatta sidan sett från skotaren och jämföra det med ett virkesavlägg som jämndras mot samma sida som skotaren står placerad.

Detta arbete har gjorts för att studera hur stor tidsskillnaden blir med en jämndragning mot väg.

Sävar i december 2024

Hagos Lundström

Petra Ek

# Summary

Landings containing timber stacks from forestry operations are a common sight along the public road network. Regulations must be observed to ensure that a timber stack placed on a landing does not constitute a traffic hazard. When a landing is to be placed along a public road, there may be several reasons that have influenced the decision. If the timber can be placed in a more suitable location, such as in a field or along a private road, the machine operator usually chooses to do so. Where placement along a public road is the only option, the ends of the timber must be aligned on the edge of the stack facing the road. It has previously been discussed whether aligning timber stacks places higher demands on the machine operator, primarily because it is a time-consuming measure.

This report has been produced in response to calls for a time study on the alignment of timber facing the road during unloading. The study consisted of recording the time taken for three independent forestry machine operators to place timber loads in a stack, aligning the ends on the far side of the stack in relation to the forwarder. This was then compared with the time taken for each operator to place the timber loads with alignment on the same side as the forwarder. As the study involved three operators with different machine manufacturers and different levels of experience, three sub-studies were carried out, one study per operator. The results were only compared individually and not between the operators. The conditions were the same for each operator. The time study was performed using the Allegro data collector, then analysed and presented in this report, with the results presented in graphs. The results have also been analysed by a factorial ANOVA.

The results for the different sub-studies and the respective study procedures showed time differences, the specific work element unloading consumed on average 11 per cent longer time. The difference in time was relatively small between the two alignment procedures, and may have been influenced by several factors, including terrain, machine, weather conditions, and operator experience. The latter was particularly significant. After a presentation to Skogforsk's reference group on landings, *Avläggsgruppen*, which works with these types of issues, the group gave a positive response to the results.

# Sammanfattning

Längs det allmänna vägnätet förekommer med jämna mellanrum virkesavlägg från skogliga avverkningar. För att dessa inte ska utgöra en trafikfara finns föreskrifter att förhålla sig till. När ett avlägg ska placeras längs en allmän väg kan det finnas olika orsaker som påverkar beslutet. Om det finns möjlighet att lägga virket på lämpligare platser, som exempelvis en åker eller längs en enskild väg, föredrar oftast maskinföraren att göra det. I de fall då endast placering längs med allmän väg är möjlig ska virket vara jämndraget mot vägen. Det har tidigare diskuterats om en jämndragning av virke mot väg ställer högre krav på maskinföraren, framför allt att det är en tidskrävande åtgärd.

En tidsstudie om jämndragning av virke mot väg vid lossning har därför efterfrågats, vilket är anledningen till att denna rapport framställts. Studien syftade till att registrera den tid det tar för tre av varandra oberoende skogsmaskinförare att lossa ett antal virkesklass med en jämndragning mot den motsatta sidan från skotaren sett. Denna tid jämfördes sedan med den tid det tar för varje förare att lossa ett antal virkesklass med en jämndragning mot samma sida som skotaren. Då tre olika förare med maskiner från olika tillverkare och varierande erfarenhet deltog i studien genomfördes tre delstudier – en per förare. Resultaten jämfördes endast individuellt och inte mellan förarna. Förutsättningarna var samma för varje förare. Tidsstudien utfördes med hjälp av Allegro datasamlare, data analyserades statistiskt med faktoriell ANOVA och presenteras i denna rapport genom redovisade i diagram.

Resultaten för de olika delstudierna och studieleden visade tidsmässiga skillnader. Själva lossningsmomentet tog i genomsnitt 11 procent längre tid att utföra. Skillnaden i tid var förhållandevis liten mellan studieleden som också påverkades av terräng, maskin, väderförhållanden och förarnas erfarenheter – med betoning på det sistnämnda. Faktorer som påverkar kan ha varit flera i denna studie. Efter en presentation för Skogforsks referensgrupp, kallad Avläggsgruppen, som arbetar med denna typ av frågor, fick studieresultatet positiv respons från gruppens deltagare.

# Bakgrund

I Sverige finns idag längs de flesta allmänna vägar minst ett upplag med virke från en skoglig avverkning. Ungefär tio procent av den totala mängden avverkat virke i landet läggs i vältor mot allmän väg (Trafikverket 2024). Det finns flera anledningar till att aktörer inom skogsbruket väljer att placera virket från skogen längs en allmän väg i stället för att lägga det längs en enskild väg. Markförhållanden, avsaknad av enskild väg, kortare transportsträckor, konflikter med markägare, bättre effektivitet och begränsat med utrymme i skogen, är några av anledningarna till att man väljer att placera virkesvältor längs det allmänna vägnätet.

Det finns föreskrifter och bestämmelser att förhålla sig till då det gäller virkesavlägg efter allmänna vägar (Trafikverket 2024). Dessa regler ska se till att en virkesvältor som placeras längs en allmän väg inte utgör någon trafikfara för trafikanter. Virkesvältorna ska, förutom att placeras på ett sätt som inte leder till att virkestransporter utgör en trafikfara vid pålastning, även ha ett säkerhetsavstånd till vägkanten. Vid hastighetsbegränsningar från 30 km/h upp till 50 km/h på en vägsträcka ska avståndet mellan vägkant och stockändarna i vältan vara minst 2 meter. Vid hastighetsbegränsningar mellan 60 km/h och 80 km/h ska avståndet vara minst 3 meter och vid hastighetsbegränsning över 80 km/h ökar avståndet markant. Vid hastighetsbegränsningar krävs ett särskilt tillstånd för ett virkesavlägg (Trafikverket 2024). Från marknivå och upp till 1,5 meter ska vältan vara jämndragen mot vägsidan. Den blir då ett fungerande skydd för personbilstrafik vid eventuell trafikolycka. Den jämndragna delen av vältan ska då ha samma funktion som ett vägräcke, det vill säga att hindra trafik vid avkörning av vägbanan från att fortsätta längre in i terrängen och därmed riskera att orsaka mer skada. Efter att vältan uppnått en höjd av 1,5 meter behöver den inte vara jämndragen, men det får heller inte sticka ut några stockändar som riskerar att tränga in i fordonets kupé vid en kollision. För att förhindra att de virkesstockar som placeras på en höjd över 1,5 meter inte tränger in i fordonets kupé rekommenderas att göra ett indrag på 0,5–1 meter från vägsidan mot skogssidan. Ingen virkesstock eller annan del av vältan får förekomma inom säkerhetsavståndet. Eventuella utstickande stamdelar i vältan kapas bort, helst manuellt och minst upp till 1,5 meter (Trafikverket 2024).

De extra krav som ställs vid uppläggning av virke vid allmän väg kan medföra en extra tidsåtgång jämfört med ”konventionella” virkesvältor, i vilka virket oftast jämndras åt andra hållet – mot skogssidan – och då är det lättare för skotarföraren att se resultatet.

## Syfte

Syftet med studien var att studera tidsskillnaden mellan att lasta av virkesstockar med ett jämndrag av stockändarna mot skogssidan jämfört med att lasta av med samma förutsättningar men med ett jämndrag mot vägsidan.

# Metod

Studien genomfördes med en tidsstudie på en skotare under pågående avlastning av virke. För att kunna genomföra studien och studera resultatet krävdes det att avlastningen av virket skulle ske längs med en väg och att skotaren stod kvar in mot skogen. Skotaren skulle undvika att köra på vägen vid avlastning. Det utfördes ett flertal tidsstudier med olika förare och typer av skotare men med likartade förutsättningar.

Studien utfördes under tre tillfällen under barmarksperiod i norra delarna av Sverige. I studien deltog tre av varandra oberoende, professionella skogsmaskinförare med olika lång yrkeserfarenhet. Samtliga förar hade en god vana att köra den skotaren de satt i och som användes vid studien. För att skilja de olika studierna åt så kommer de framöver benämnas delstudie 1, delstudie 2 och delstudie 3. Varje förare fick börja med att lasta av fem stycken lass av sortimentet timmer eller massaved med en jämndragning mot skogssidan, således samma sida som skotaren stod på. Den första föraren som deltog i studien hade dock endast möjlighet att lasta av tre lass vid första försöket som skulle vara jämndraget mot skogen på grund av att virket tog slut på den trakt maskinen befann sig, och inför nästkommande trakt valdes det att fokusera på att försöka få virket jämndraget mot väg. Det som skiljde de tre olika studierna åt förutom sortimenten var skotarens lastkapacitet: 17, 20 och 21 kubikmeter fast mått. I samtliga delstudier lastades skotarna till full lastkapacitet. Skotarfabriken som användes i studien var John Deere, Ponsse och Komatsu.

Studien delades in i två studieled. Under det första studieledet skulle föraren lasta av virket och få stockändarna jämndragna mot samma sida som maskinen stod på, det vill säga skogssidan. I det andra studieledet skulle stockarna läggas mot vägbanan upp till minst 1,5 meter jämndragna mot vägen. Det gällde då för föraren att få stockarna med samma avstånd från vägen med begränsad eller ingen uppsikt över stockändarna som var vända mot vägen.

Tidsstudien utfördes med en Allegro datasamlare. Resultaten av studien analyserades med t-tester för varje delstudie och med en faktoriell ANOVA för hela försöket. I den faktoriella ANOVAn användes behandling och delstudie som faktorer och interaktionen mellan de två medtogs. Resultaten redovisas i stapeldiagram.

# Resultat

## Delstudiernas utfall

### Delstudie 1

I den första virkesvältan som byggdes stod skotaren kvar på skogssidan och stockändarna blev jämndragna mot skogen, från marknivån och uppåt. Diagrammet visar marginella skillnader i tid mellan de båda studieleden. Det tog i genomsnitt 4,1 minuter/lass för föraren att utföra det första studieledet med jämndragning mot skog och 4,3 minuter/lass med lossning av virke mot väg (Figur 1).

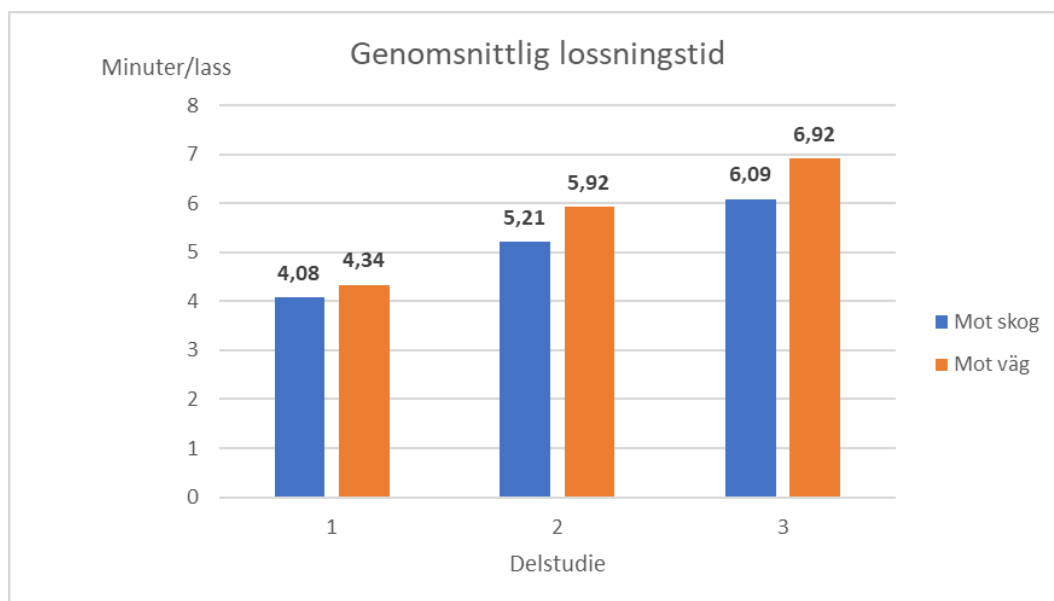
### Delstudie 2

I den andra delstudien studerades en förare med en skotare med större lastkapacitet på en annan trakt. Det tog i genomsnitt 5,2 minuter/lass för föraren att utföra lossning av virket jämndraget mot skog. I det andra studieledet jämndrogs virket mot väg och resulterade i en tid på 5,9 minuter/lass (Figur 1).

### Delstudie 3

I den sista delstudien hade föraren en genomsnittstid på 6,1 minuter/lass med en jämndragning mot skog. Tiden för jämndragning mot väg var 6,9 minuter/lass (Figur 1).

I nedan följande figurer med diagram presenteras resultatet från de olika studierna. I figur 1 redovisas i varje stapel ett medelvärde över samtliga lass i de två olika studieleden för varje förare.

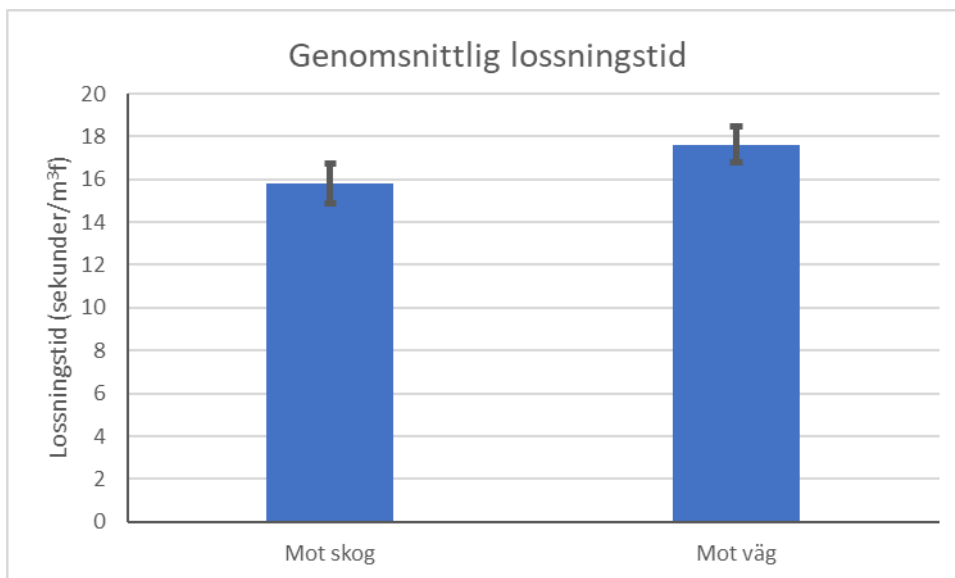


Figur 1. Genomsnittlig lossningstid (minuter/lass) för varje delstudie. Lossningstiden speglar maskinstorleken. Genomsnittlassen var 17, 20 och 21 kubik för de tre studieleden 1, 2 och 3.



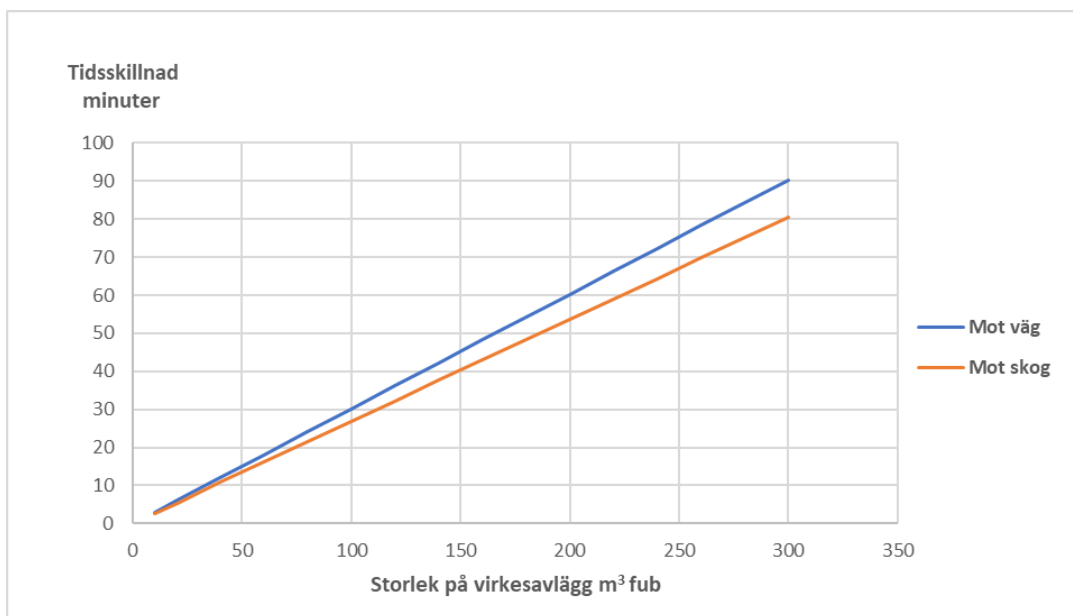
## Tidsmässig förändring i förhållande till antal fastkubikmeter och typ av jämndragning

Medeltiden för lossning med jämndragning mot skog var 15,8 sekunder per kubikmeter jämfört med de 17,6 sekunder per kubikmeter som åtgick för lossning med jämndragning mot väg (Figur 2). Den 11-procentiga skillnaden är statistiskt säkerställd.



Figur 2. Genomsnittlig tid som krävs per kubikmeter fast mått med en jämndragning mot skog och väg.

Den genomsnittliga tidsåtgången blev 5,1 minuter per lossning med jämndragning mot skog och 5,7 minuter per lossning med jämndragning mot väg. I figur 3 presenteras resultatet i form av skillnad i tidsåtgång mellan de båda studieleden beroende av avläggets totala volym. Exempelvis kan lossningen förväntas ta fem minuter extra lång tid för ett virkesavlägg på 150 m<sup>3</sup>.



Figur 3. Tidsmässig skillnad totalt per avlägg för jämndragning mot skog respektive väg. Kubikmeter fast under bark(m³fub) är den måttenhet som används för virke efter lossning från skotaren till avlägg.



Figur 4. Ett av de virkesavlägg som genomfördes under tidsstudierna. Virket är jämndraget mot vägsidan.

## Diskussion

Denna typ av kvantitativa studier är beroende av att liknande eller helst samma förutsättningar finns för samtliga delstudier för att resultatet ska bli så rättvisande som möjligt. I denna studie fanns det flera variabler som kan påverka resultatet. Några faktorer som är svåra att få helt likvärdiga men som har en inverkan på resultatet är terrängen på de olika trakterna, skotarnas utformning, förarnas erfarenheter, sortiment och så vidare. Studien utfördes på tre olika platser i norra Sverige och markförhållandena var något varierande vid de olika avlägggen. Då även maskinerna representerades av tre olika tillverkare kan man förutsätta att både förarens överblick över lasset i lastbäraren och över virket i gripen kan vara mer eller mindre tydlig. Även väder och vind har en viss påverkan. Till exempel försämrades sikten av mörker och nederbörd, särskilt i de fall då virket skulle vara jämndraget mot väg. Alla dessa faktorer varierar mellan delstudierna, men endast till en liten del inom en och samma delstudie. Detta fångas upp av faktorn delstudie i den statistiska ANOVA-analysen och visar inte på någon samspelseffekt mellan delstudie och behandling. Variationen mellan faktorerna har alltså ingen statistiskt säkerställd effekt på resultaten avseende skillnaden i lossningstid mellan de två studerade metoderna.

De sortiment som ingick i försöken var grantimmer eller barrmassaved. I sortimentet barrmassaved ingår massa från både gran och tall, vilket ger föraren två trädslag som varierar i struktur att hantera. Enligt Trafikverkets förordningar behöver en virkesvälta endast vara jämndragen från marknivå upp till 1,5 meter. I denna studie lät vi förarna jämndra virket högre upp för att se om svårighetsgraden förändrades.

Studien har presenterats för en kompetent referensgrupp, kallad Avläggsgruppen, hos Skogforsk, där deltagarna består av representanter från skogsägarföreningar, Trafikverket, skogsbolag och representanter med erfarenhet från den skogliga transportbranschen. Deltagarna i Avläggsgruppen resonerade kring resultatet av denna studie och förvånades på ett positivt sätt över att skillnaden i tid mellan de två behandlingarna av jämndragning blev så liten.

## Slutsats

Det blev en tidsmässig skillnad mellan att lossa ett virkeslass med jämndragning mot väg och jämndragning mot skog. Skillnaden var dock liten, ca 11 procent av arbetsmomentet lossning som utgör en liten del av det totala skotningsarbetet. Om rätt förutsättningar ges och förarna får en inkörningsperiod samt att det är ekonomiskt rationellt, är det fullt möjligt att lägga virkesavlägg med jämndraget virke mot allmän väg.

# Referenser

Trafikverket. 2024. Upplag av virke och skogsbränsle vid allmän och enskild väg.  
<https://trafikverket.diva-portal.org/smash/get/diva2:1389814/FULLTEXT04.pdf>  
(Hämtad 2024-12-20).