

ARBETSRAPPORT 1155-2023

# Digital interaktiv samrådsprocess

En pilotstudie om samråd för upprustning av skogsbilvägar

Fredrik Johansson, Victoria Forsmark, Aron Davidsson, Mikael Bergqvist och Erik Willén



# Innehåll

<b>Förord .....</b>	<b>4</b>
<b>Summary .....</b>	<b>5</b>
<b>Sammanfattning.....</b>	<b>6</b>
<b>Inledning .....</b>	<b>6</b>
Bakgrund.....	6
Syfte och mål .....	7
<b>Material och metoder .....</b>	<b>8</b>
Tillvägagångssätt.....	8
Studieområde .....	8
Övning 1 - Andelsfördelning av upprustningskostnader med hjälp av två modeller.....	9
Andelsfördelning med tonkilometermetoden.....	9
Andelsfördelning med en modifierad version av båtnadsberäkning .....	10
Frågeställningar i övning 1.....	10
Resultatjämförelse av de två modellerna.....	10
Övning 2 – Ökad framkomlighet .....	11
Vägrustning enligt Dianthus-modellen - andelskalkyl .....	11
Förutsättningar scenario 1 .....	12
Väggkostnader scenario 1 .....	12
Förutsättningar scenario 2 .....	13
Väggkostnader scenario 2 .....	13
Övning 3 - Ökad tillgänglighet, bärighetskalkyl.....	14
<b>Resultat och diskussion .....</b>	<b>18</b>
Övning 1.....	18
Övning 2.....	18
Övning 3.....	19
<b>Slutsatser .....</b>	<b>19</b>
Modeller – nuläge och utveckling.....	19
Digitala verktyg i praktiken .....	20
<b>Referenser.....</b>	<b>21</b>



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

---

Kvalitetsgranskning (Intern peer review) har genomförts 25 januari 2023 av Maria Nordström, Processledare Digitalisering. Därefter har Magnus Thor, Forskningschef, granskat och godkänt publikationen för publicering den 2 februari 2023.

Redaktör: Caroline Rothpfeffer, caroline.rothpfeffer@skogforsk.se  
©Skogforsk 2023 ISSN 1404-305X

# Förord

Denna rapport sammanfattar förberedelser och genomförandet av en övning med digitala interaktiva samråd om upprustning av skogsbilvägar som hölls i samarbete med Södra Skog under våren 2022. Dagens samrådsprocesser är ofta tidskrävande och syftet med övningen var att undersöka möjligheterna till en effektivare samrådsprocess när alla berörda samtidigt får ta ställning till olika beslutsunderlag med möjlighet att föreslå förändringar som direkt kan utvärderas. Projektet har genomförts inom ramarna för forskningsprogrammet Mistra Digital Forest. I övningen deltog tre inspektorer (Lars Wiktorsson, Simon Hagström och Peter Fälth) samt tre tjänstemän med stabsfunktioner (Kristin Lindell, Joel Persson och Viktor Silvemärk). Stort tack till alla inblandade.

Uppsala januari 2023

Fredrik Johansson

# Summary

Most forestry transports of sawlogs and pulpwood involve transport on private roads. In many cases, these roads cross forest land with multiple owners, and various models are used to allocate the costs of road maintenance. In general, maintenance costs are allocated according to the benefit provided by the road, where the landowner pays a proportion based on the length of their road section and the transported weight/volume.

In collaboration with Södra, Skogforsk tested three digital models for analysis and allocation of road costs. The aim of the models was to increase transparency in cost allocation and to enable simulations for landowners. The exercise was performed as a digital Teams meeting, where Skogforsk presented the three models for cost allocation and forest professionals from Södra took on the role of landowner/forest professional.

Data for the exercise was created from an actual property with stand registers, but with fictional forest management units. In the first part of the exercise, two models for long-term cost allocation were compared. In the first model, costs were allocated in relation to the length of the period in which the landowner is planning maintenance measures. The result was compared with the tonne-kilometers method, where the only influence on transport quantity is whether or not the forest is in production.

The second part of the exercise was focused on road upgrades and increased accessibility. Software developed by Dianthus ([www.dianthus.se](http://www.dianthus.se)) was used for the exercise, supplemented with a test module for cost allocation.

Feedback from the exercises showed a need to develop digital tools for calculating cost allocation of road investments when multiple landowners are involved. In allocation of costs, most participants preferred the tonne-kilometers method, which was perceived as clear and fair in the long term.

# Sammanfattning

Skogsbrukets transporter av timmer och massaved sker till stor del på enskilda vägar. Dessa vägar går i många fall över mark med flera olika ägare. För att fördela kostnaderna för vägunderhållet finns det olika modeller. Generellt fördelas kostnaden efter vägens nytta där en markägare betalar en andel baserat på nyttjad vägsträcka och transporterad vikt/volym. För att göra fördelningen av kostnaderna transparent och ge markägarna möjligheter till simuleringar, testade Skogforsk i samarbete med Södra, tre olika digitala modeller för analys och fördelning av vägstnader.

Övningen genomfördes som ett digitalt möte där Skogforsk presenterade tre modeller för kostnadsfördelning och tjänstemän från Södra tog sig rollen som markägare/tjänsteman. Underlag för övningen skapades från en verklig fastighet med beståndsregister men med fiktiva brukningsenheter. I den första delen av övningen jämfördes två olika fördelningsmodeller för långsiktig kostnadsfördelning. En båtnadsberäkning där kostnadsfördelningen påverkades av under vilken period markägaren planera åtgärderna jämfördes med tonkilometer-metoden där transportmängden enbart påverkas av om det är produktiv skogsmark eller inte.

Den andra delen av övningen var inriktad på upprustning och ökad tillgänglighet. För detta övningsmoment användes en programvara som är framtagen för övningen av [www.dianthus.se](http://www.dianthus.se), kompletterad med en testmodul för kostnadsfördelning.

Erfarenheterna från övningarna visar att det finns behov av utveckling av digitala hjälpmedel som underlättar arbetet när man ska göra en kostnadsfördelning av väginvesteringar och vägunderhåll då flera markägare är inblandade. Vid fördelning av kostnader föredrog de flesta tonkilometer-metoden vilken uppfattas som tydlig och rättvis på lång sikt.

## Inledning

### Bakgrund

En stor del av skogsbrukets transporter från skogen till industrin sker på enskilda vägar. Dessa enskilda vägar är ofta samägda och formerna för samägandet varierar. Gemensamt för alla samägda enskilda vägar är att man i många fall behöver komma överens om vägens skötsel och delägarna behöver informeras om hur åtgärder kommer att påverka vägen och därmed även delägarna. För att få samägande att fungera är det viktigt att alla förstår vad som ska göras och vad åtgärden får för positiva och negativa konsekvenser för den enskilda markägaren.

En utmaning är att processen drar ut på tiden för att olika förslag ska förankras mellan alla parter och för att alla ska ges tillräcklig möjlighet att kommentera och ta ställning till förslagen.

Olika typer av digitala verktyg har potential att effektivisera denna process genom att parterna gemensamt och interaktivt kan utvärdera olika alternativ samtidigt och därmed korta tiden för beslutsfattande.

Målen med markägardialogen är att man kommer till ett beslut kring den framtida skötseln av en väg eller ett vägsystem. Blir resultatet att man beslutar sig för större ingrepp där åtgärderna väsentligen förändrar miljön ska dessa anmälas till Skogsstyrelsen för samråd.

Läs mer: <https://www.skogskunskap.se/vagar-i-skogen/om-skogsbilvagar/lagar-och-vaghallning/>

I denna rapport används begreppet ”samråd” i betydelsen att väghållare och markägare har en dialog och en process för att komma överens, inte den juridiska betydelsen avseende samråd med myndigheter.

## Syfte och mål

Den här pilotstudien genomfördes för att undersöka möjligheten att använda digitala verktyg som stöd i dialogen kring enskilda samägda skogsbilvägar.

Syftet med projektet var att undersöka möjligheterna till att effektivisera dialogen mellan skogsägare. Effektiviseringen bygger på en modell där alla parterna samtidigt går igenom alternativen och kan göra scenarioanalyser. I studien användes ett exempel med upprustningar av privata skogsbilvägar.

Målet med projektet var att genomföra en övning tillsammans med Södra Skog för att undersöka om en digital interaktiv metod är användbar och huruvida den kan leda till effektiv och förenklad dialog mellan markägare sinsemellan och mellan skogstjänstemän och markägare. Ett annat mål var att testa olika typer av digitala verktyg och beslutsunderlag som kan stödja denna dialog.

# Material och metoder

## Tillvägagångssätt

Övningen utfördes som ett digitalt möte med Microsoft Teams som plattform. Deltagare i övningen var forskande personal från Skogforsk och lokalt vägansvariga personer anställda på Södra. Skogforsk ansvarade för att moderera och demonstrera övningarna. Södras tjänstemän utvärderade modellens användbarhet, dels utifrån sin yrkesroll, dels utifrån ett markägarperspektiv.

Tre olika övningar genomfördes i ett och samma studieområde och följde samma upplägg:

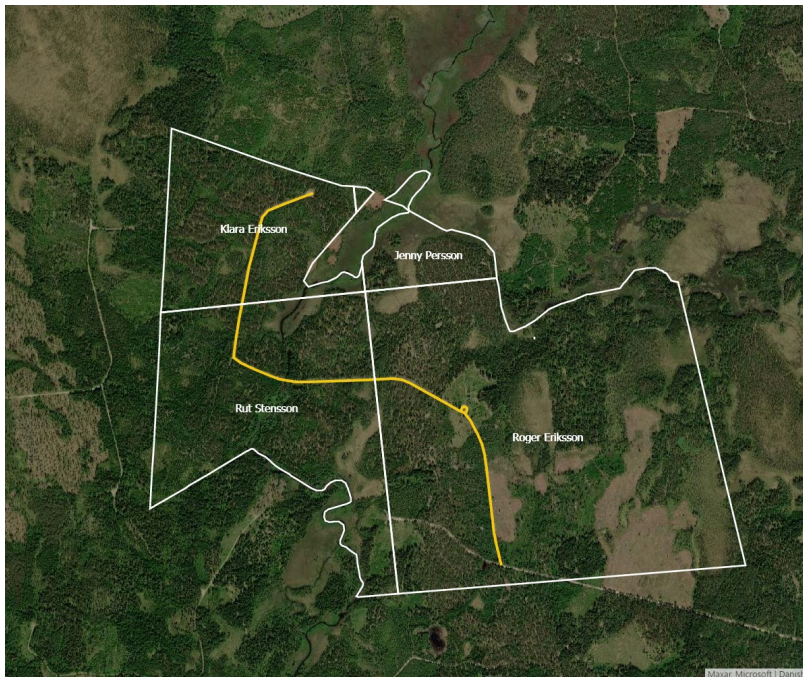
- Introduktion av övningen, metod och tekniskt verktyg.
- Genomförande av övningen
- Återkoppling av övningen.

När alla övningar var genomförda utvärderades användbarheten av modellen för digitala interaktiva samråd.

Övningarna beskrivs mer ingående nedan.

## Studieområde

Som underlag till övningen användes en del av Södras fastighet Attsjö med tillhörande beståndsregister. Fastigheten delades in i fyra fiktiva brukningsområden och i samtliga övningar användes samma vägsträcka men med olika förutsättningar.



Figur 1. Studieområdet med fiktiva fastighetsgränser (vit) och vägsträcka (gul).

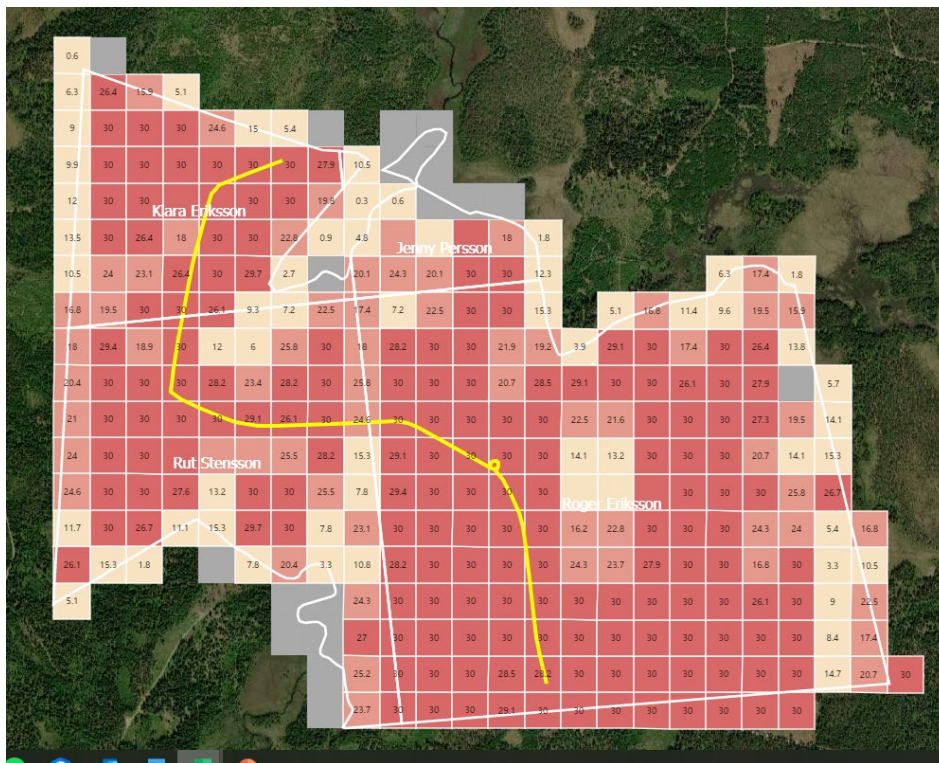


## Övning 1 - Andelsfördelning av upprustningskostnader med hjälp av två modeller

### Andelsfördelning med tonkilometermetoden

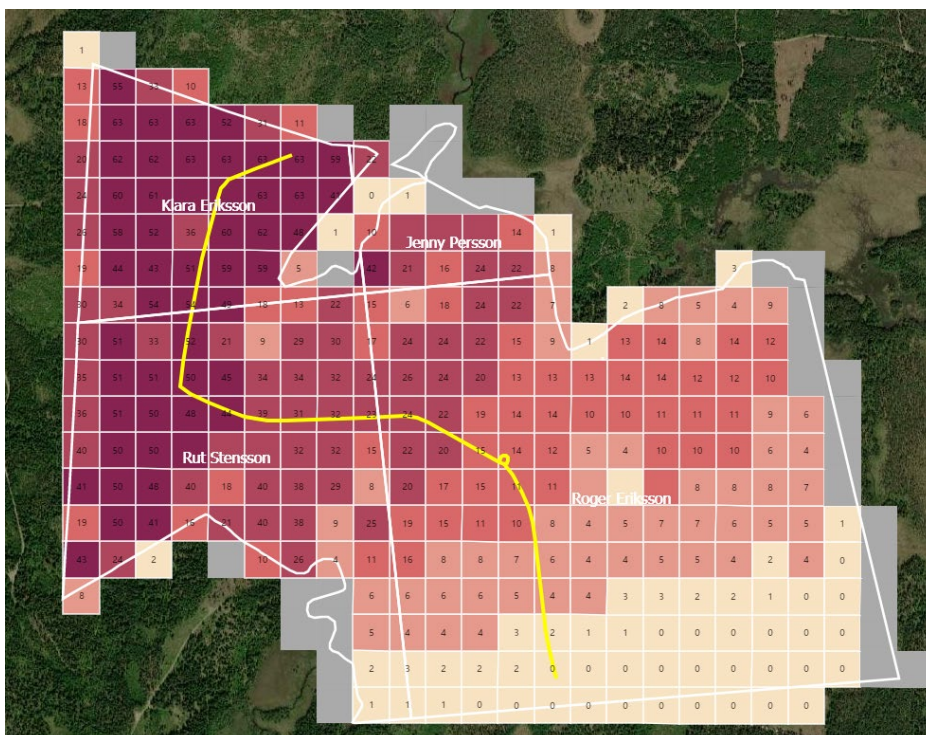
Tonkilometermetoden är en fördelningsformel för att fördela kostnader i samägda vägar.

Metoden används av Lantmäteriet och är godkänd för kostnadsfördelning. Metoden bygger på att fastigheterna får ett transporttal i form av hur många ton transporter varje fastighet får utifrån dess karaktär, exempelvis finns olika transportton för fastboende, skogsmark, sommarstugor, mm. Transportmängden varierar och beror på markens produktionsförmåga. För Götaland är denna 30 ton/hektar på skogsmark. Impediment som inte producerar några volymer har inte någon transportmängd. I figur 2 har transportmängden per hektar summerats för provområdet.



Figur 2. Hektarsrutor med beräknade transportton.

Genom att ta fram transportton för varje fastighet och multiplicera med brukad väglängd i kilometer generas värdet tonkilometer (Figur 3). Kostnaderna fördelas sedan mellan de olika fastigheterna som har andelar i vägen beroende på deras andel av totalt transporterad mängd enligt modellen.



Figur 3. Transportton (tonkilometer) för den gulmarkerade vägdragningen, mörk färg indikerar ett högre nyttjande av vägen.

### Andelsfördelning med en modifierad version av båtadsberäkning

I studien testades en ny båtadsberäkning som är under utveckling.

Till skillnad från tonkilometermetoden, tar modellen hänsyn till under vilken tidsperiod som virket faller ut samt att den tar hänsyn till tillägg och avdrag för framkomlighet och tillgänglighet. Denna modell är inte avsedd som fördelningsnyckel för andelstalsberäkning, men i försöket testades hur resultatet blev i förhållande till tonkilometermetoden.

### Frågeställningar i övning 1

- Hur fördelar vi kostnader utifrån olika tidsperspektiv för att uppgradera en väg från ”lastbil” till ”lastbil med släp”?
- Är modellerna lämpliga att kombinera och vilka fördelar finns med var och en av dem?

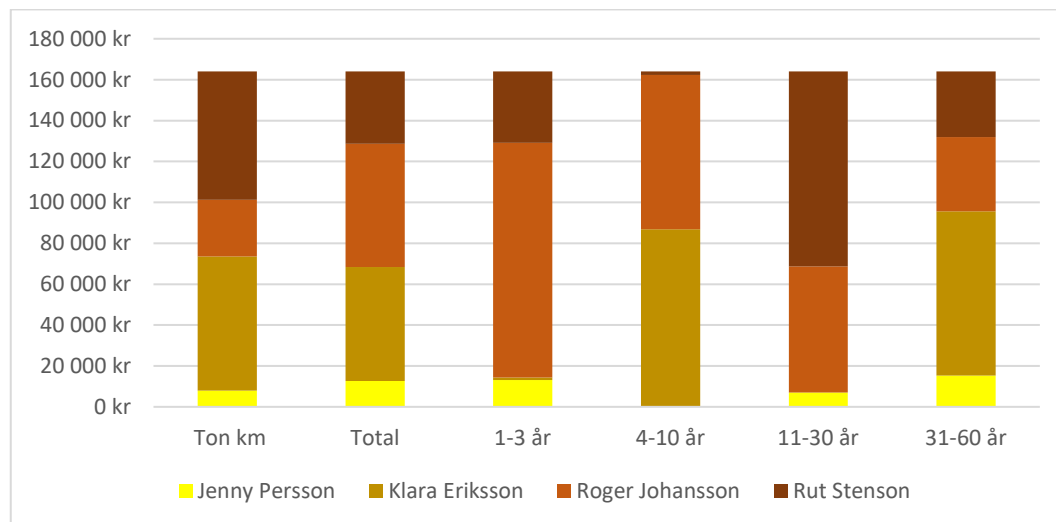
Övningen genomfördes genom att jämföra och diskutera resultatet av två olika modellerna. Scenariernas förutsättningar och resultat visas nedan.

### Resultatjämförelse av de två modellerna

Tonkilometermetoden ger en fördelning över flera omloppstider jämfört med båtadsberäkningen.

Båtadsmodellen visar fördelningen under en omloppstid 0-60år, fördelat på perioderna 1-3 år, 4-10 år, 11-30år och 31-60 år. Det kan vara en fördel att kunna se hur olika markägare får olika snabb ekonomisk nytta av investeringar i vägen, detta bygger dock på att skötselprogrammen för beståndens följs. Skillnaden visas i Figur 4 nedan.

Vid övningen ansåg deltagarna att tonkilometermetoden bör användas eftersom den är mer vedertagen. För att få tidsaspekten i andelstalsfördelningen behövs mer utveckling av båtnadsmodellen (observera att den inte var tänkt som andelstalsfördelning i sitt nuvarande utförande).



Figur 4 Fördelning av kostnader mellan markägare enligt tonkilometermetoden (vänster stapel) och båtnadsberäkningen (totalt och fördelad över tid, resterande staplar).

## Övning 2 – Ökad framkomlighet

### Vägrustning enligt Dianthus-modellen - andelskalkyl

För projektet har Dianthus utvecklat ett tillägg till deras program ”Väggkalkyl”. Förutom bärighetskalkyl och terrängtransportskalkyl kunde därmed även en andelskalkyl läggas till (<https://www.dianthus.se/vaggkalkyl/>).

*Terrängtransportskalkylen* används för att hitta områden med hög terrängtransportkostnad. Virkesvolymerna och planerade åtgärder hämtas från beståndsregister alternativ skogsbruksplanen, och kalkylens resultat visar var en väginvestering ger bäst avkastning. Programmet kan även analysera olika vägförslag. Analyserna görs som grundinställning på en 20-årig tidshorisont. Programmet beräknar besparingen i terrängtransport som ställs mot en schablonkostnad för väginvesteringen eller vägupprustningen.

*Bärighetskalkylen* används för att påvisa vägsträckor som kan vara lämpliga för upprustning för förbättrad tillgänglighet och ett utfall av virke som är bättre fördelat över året. Programmet hittar också områden där det finns virke som kan köras ut en annan årstid efter att vägen rustats till en bättre klass.

*Andelskalkylen* är en terrängtransportkalkyl där kostnaderna för väginvesteringen fördelas på respektive fastighet. Fördelningen sker enligt principen att störst förtjänst av investeringen i form av minskad terrängtransport ger störst andel av kostnaden av väginvesteringen.

### Frågeställningar i övning 2

- För- och nackdelar med fördelningsmetoden?
- Hur fungerar skogsbruksplanen som indata?

Övningen genomfördes genom att jämföra och diskutera resultatet av två olika scenarier. Scenariernas förutsättningar och resultat visas nedan.

### **Förutsättningar scenario 1**

Två fastigheter med gemensam väginvestering (gul vägdragning, Figur 5) användes. Orangemarkerat område är ej tillgängligt på grund av avsaknad av överfart över ett vattendrag. Streckade områden är klassade som impediment. Gula områden är produktiv skogsmark. Röda pilar indikerar lämpligt terrängtransportväg och pilens grovlek visar mängden virke som ska transporteras.

Figur 5. Område för scenario 1 med terrängtransportflöden.

### **Vägstnader scenario 1**

Kostnader för väginvesteringen är enligt Tabell 1 och omfattar terras av vägkropp och slitlager.

Tabell 1. Indata scenario 1

<b>Indata</b>		
Längd på väg	1 234	meter
Terrängtransportavstånd utan väg	1 123	meter
Terrängtransportavstånd med väg	419	meter
Besparing	28	kr/m <sup>3</sup> fub
Kostnad för väginvesteringen	172	kr/meter
Totalkostnad väginvestering (Längd på väg x kr/meter)	212 248	Kr

Tabell 2. Fördelning av investeringskostnad scenario 1

<b>Fördelning</b>	<b>Avverkningsvolym</b>	<b>Besparing</b>	<b>Andel</b>	<b>Del av vägstofkostnad</b>
Ägare A	6 101	170 950	64 %	136 509
Ägare B	3 385	94 848	36 %	75 739

Av den totala kostnaden på 212 248 kr för väginvesteringen blir kostanden för ägare A 136 509 kr och för ägare B 75 739 kr.

### **Förutsättningar scenario 2**

Fyra markägare med gemensam väginvestering (gul vägdragning, se figur 6). Kostnad per meter väg är samma som för scenario 1 (tabell 1) med en tillkommande vägtrumma vid överfart.

Figur 6. Område för scenario 2 med terrängtransportflöden.

### **Vägstofkostnader scenario 2**

Tabell 3. Indatakalkyl scenario 2.

<b>Indata</b>		
Längd på väg	2 398	Meter
Terrängtransportavstånd utan väg	1 445	Meter
Terrängtransportavstånd med väg	377	Meter
Besparing	51	kr/m <sup>3</sup> fub
Kostnad för väginvesteringen	272	kr/meter
<b>Totalkostnad väginvestering</b>	<b>652 256</b>	<b>Kr</b>

Störst andel av väginvesteringen får Ägare c som har störst besparing i skrotningskostnader (tabell 4).

Tabell 4. Fördelning investeringskostnader scenario 2

Fördelning	Avverkningsvolymer	Besparing kr	Andel	Del av vägkostnad
Ägare A	6 101	172 213	24%	159 085
Ägare B	4 814	204 175	29%	188 610
Ägare C	2 988	329 695	47%	304 561

### Övning 3 - Ökad tillgänglighet, bärighetskalkyl

Bärighetskalkylen är anpassad för en markägare där man känner till bärigheterna både i skogsbeståndet och på vägen. Detta gör att vi måste anpassa exemplen i förhållande till andelskalkylen där vi hade flera markägare. I kalkylen räknar vi på vad det kommer att kosta att rusta vägen från C-klass till B-klass.

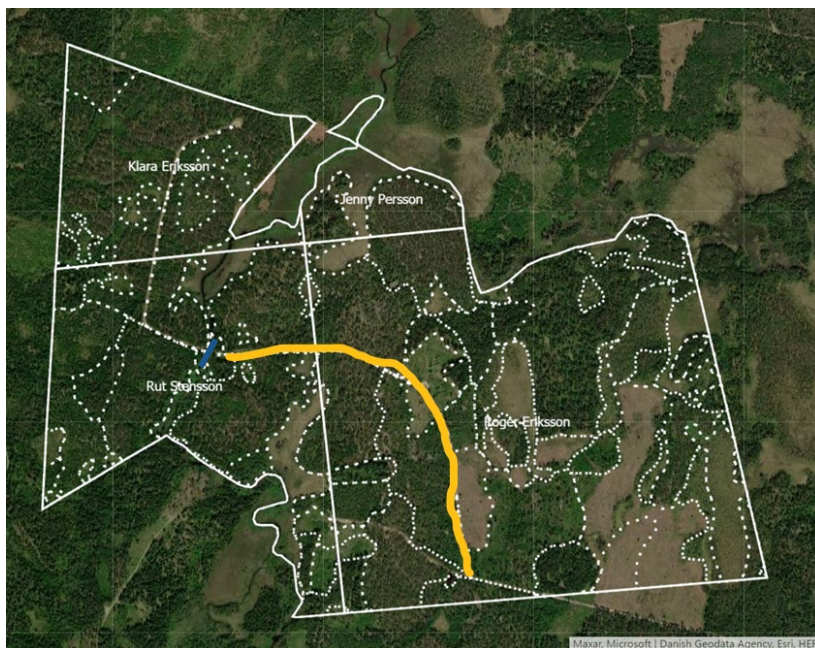
#### Frågeställningar

- Vad kostar det att rusta vägen från C-klass till B-klass?
- Hur stor volym faller ut vid respektive vägklass?
- Vad blir ett eventuellt netto vid en investering?

Övningen genomfördes genom att jämföra och diskutera resultatet av två olika scenarier. Scenariernas förutsättningar och resultat visas nedan.

#### Förutsättningar scenario 1

En fastighet (hela det vita området) med en väg som ska rustas (gul linje) (figur 7). Vägen slutar innan ett vattendrag (blå linje). Bestånden är avgränsade med vita prickar.



Figur 7. Förutsättningar för bärighetskalkyl scenario 1. Observera att vägen i detta exempel antas ligga inom en och samma fastighet på grund av förutsättningarna i bärighetskalkylen.

## Resultatsammanställning scenario 1

När vägen har en tillgänglighetsklass "C" faller det ut 10 700 m<sup>3</sup>fub som kan avverkas under sommartid.

Resultat bärighetskalkyl

Resultat för bärighetskalkyl: C\_half\_A

Virke som faller ut

Väglängd	Vinter		Sommar		Höst		Vår		Totalt
	Nuvarande	Förändring	Nuvarande	Förändring	Nuvarande	Förändring	Nuvarande	Förändring	
Tall	0		111		0		0		111
Contorta	0		0		0		0		0
Gran	0		9 130		0		0		9 130
Löv	0		1 459		0		0		1 459
<b>Totalt</b>	<b>0</b>		<b>10 700</b>		<b>0</b>		<b>0</b>		<b>10 700</b>

Virke som faller ut under en 20-års period med dagens vägbärighet visas i svart. Ökningen eller minskning av virke som faller ut vid vald kalkylbärighet visas i grön eller rött.

Jämförelse mellan olika kalkylalternativ

Vägbärighet	Kostnad kr	Kostnad kr/m <sup>3</sup> fub	Ack.kost. kr/m <sup>3</sup> fub	Volym m <sup>3</sup> fub
Vinter till Sommar	0	Inget extra	Inget extra	Inget extra
Sommar till Höst	0	Inget extra	Inget extra	Inget extra
Höst till Vår	0	Inget extra	Inget extra	Inget extra
<b>Totalt</b>	<b>0</b>	<b>Inget extra</b>	<b>Inget extra</b>	<b>0</b>

Outnyttjat virke

Terrängbärighet	Volym m <sup>3</sup> fub
Vår	10 030
Höst	347
Sommar	0

Virke från avdelningar med en terrängbärighet som är bättre än närmsta vägs bärighet.

Visa kalkyl till

A-bärighet  
 B-bärighet  
 C-bärighet

Sätt status:  
 Fastställd

Figur 8. Resultatsammanställning scenario 1, tillgänglighetsklass "C"

När vägen har en tillgänglighetsklass "B" faller det ut 10 377 m<sup>3</sup>fub som kan avverkas under hösten och 323 m<sup>3</sup>fub som kan avverkas under sommartid.

Resultat bärighetskalkyl

Resultat för bärighetskalkyl: B\_half

Virke som faller ut

Väglängd	Vinter		Sommar		Höst		Vår		Totalt
	Nuvarande	Förändring	Nuvarande	Förändring	Nuvarande	Förändring	Nuvarande	Förändring	
Tall	0		32		79		0		111
Contorta	0		0		0		0		0
Gran	0		291		8 839		0		9 130
Löv	0		0		1 459		0		1 459
<b>Totalt</b>	<b>0</b>		<b>323</b>		<b>10 377</b>		<b>0</b>		<b>10 700</b>

Virke som faller ut under en 20-års period med dagens vägbärighet visas i svart. Ökningen eller minskning av virke som faller ut vid vald kalkylbärighet visas i grön eller rött.

Jämförelse mellan olika kalkylalternativ

Vägbärighet	Kostnad kr	Kostnad kr/m <sup>3</sup> fub	Ack.kost. kr/m <sup>3</sup> fub	Volym m <sup>3</sup> fub
Vinter till Sommar	0	Inget extra	Inget extra	Inget extra
Sommar till Höst	0	Inget extra	Inget extra	Inget extra
Höst till Vår	0	Inget extra	Inget extra	Inget extra
<b>Totalt</b>	<b>0</b>	<b>Inget extra</b>	<b>Inget extra</b>	<b>0</b>

Outnyttjat virke

Terrängbärighet	Volym m <sup>3</sup> fub
Vår	10 030
Höst	0
Sommar	0

Virke från avdelningar med en terrängbärighet som är bättre än närmsta vägs bärighet.

Visa kalkyl till

A-bärighet  
 B-bärighet  
 C-bärighet

Sätt status:  
 Fastställd

Figur 9. Resultatsammanställning scenario 1 tillgänglighetsklass "B"

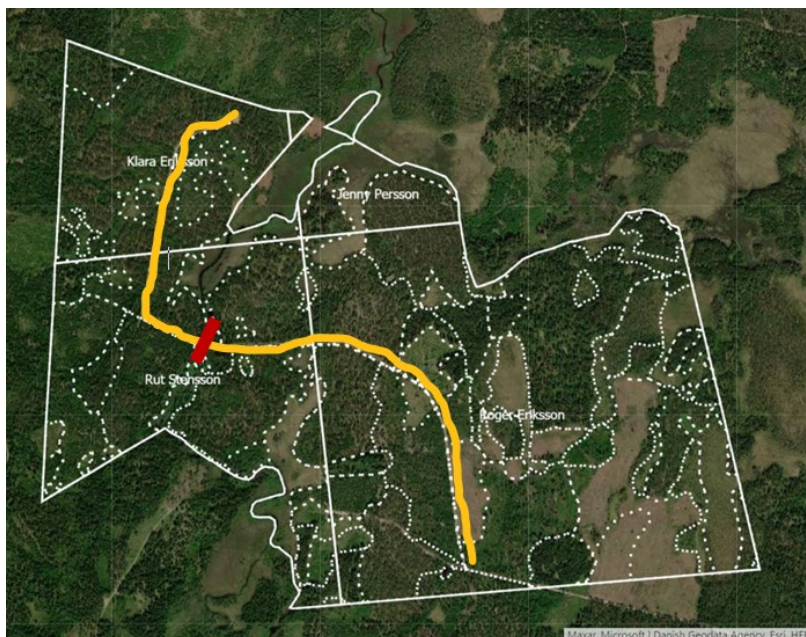
Tabellen nedan visar utifall att exemplet med att öka bärighetsklassen hos vägen från C-klass till B-klass skulle löna sig. I detta exempel skulle väginvesteringen ge ett netto på 155 540 kr.

Tabell 5. Indata kalkylexempel 1.

<b>Indata</b>		
<b>Längd på väg</b>	1 300	meter
<b>Kostnad rustning</b>	40	kr/m
<b>Bärighetspremie</b>	20	kr/m <sup>3</sup> fub
<b>Volym som får premie</b>	10 377	m <sup>3</sup> fub
<b>Kostnad för väginvesteringen</b>	52 000	kr
<b>Intäkt bärighetspremie</b>	207 540	kr
<b>Netto</b>	155 540	kr

### Förutsättningar scenario 2

En fastighet (hela det vita området, figur 10) med en väg som ska rustas (gulorange linje). Vägen är längre än i exempel 1 och passerar ett vattendrag som kräver att en trumma läggs ned för att möjliggöra överfarten (röd figur). Bestånden är avgränsade med vita prickar.



Figur 10 Förutsättningar för bärighetskalkyl scenario 2. Notera att det i detta exempel endast rör sig om en fastighet.

### Resultatsammanställning scenario 2

När vägen har en tillgänglighetklass "C" så faller det ut 15 116 m<sup>3</sup>fub som kan avverkas under sommartid (figur 11).



Resultat bärighetskalkyl

Resultat för bärighetskalkyl: C\_hel

Virke som faller ut

	Vinter		Sommar		Höst		Vår		Totalt
	Nuvarande	Förändring	Nuvarande	Förändring	Nuvarande	Förändring	Nuvarande	Förändring	
Väglängd									
Tall	0		499		0		0		499
Contorta	0		0		0		0		0
Gran	0		11 947		0		0		11 947
Löv	0		2 670		0		0		2 670
<b>Totalt</b>	<b>0</b>		<b>15 116</b>		<b>0</b>		<b>0</b>		<b>15 116</b>

Virke som faller ut under en 20-års period med dagens vägbärighet visas i svart. Ökningen eller minskning av virke som faller ut vid vald kalkylbärighet visas i grön eller rött.

Jämförelse mellan olika kalkylalternativ

Vägbärighet	Kostnad kr	Kostnad kr/m3fub	Ack.kost. kr/m3fub	Volym m3fub
Vinter till Sommar	0	Inget extra	Inget extra	Inget extra
Sommar till Höst				
Höst till Vår				
<b>Totalt</b>	<b>0</b>	<b>Inget extra</b>	<b>Inget extra</b>	<b>0</b>

Outnyttjat virke

Terrängbärighet	Volym m3fub
Vår	14 026
Höst	347
Sommar	0

Virke från avdelningar med en terrängbärighet som är bättre än närmsta vägs bärighet.

Visa kalkyl till

A-bärighet  
 B-bärighet  
 C-bärighet

Sätt status:  
Fastställd

Figur 11. Resultatsammanställning scenario 2 tillgänglighetsklass "C".

När vägen har en tillgänglighetsklass "B" så faller det ut 14 370 m<sup>3</sup>fub som kan avverkas under hösten och 746 m<sup>3</sup>fub som kan avverkas under sommartid (figur 12).

Resultat bärighetskalkyl

Resultat för bärighetskalkyl: B\_hel

Virke som faller ut

	Vinter		Sommar		Höst		Vår		Totalt
	Nuvarande	Förändring	Nuvarande	Förändring	Nuvarande	Förändring	Nuvarande	Förändring	
Väglängd									
Tall	0		46		453		0		499
Contorta	0		0		0		0		0
Gran	0		410		11 537		0		11 947
Löv	0		290		2 380		0		2 670
<b>Totalt</b>	<b>0</b>		<b>746</b>		<b>14 370</b>		<b>0</b>		<b>15 116</b>

Virke som faller ut under en 20-års period med dagens vägbärighet visas i svart. Ökningen eller minskning av virke som faller ut vid vald kalkylbärighet visas i grön eller rött.

Jämförelse mellan olika kalkylalternativ

Vägbärighet	Kostnad kr	Kostnad kr/m3fub	Ack.kost. kr/m3fub	Volym m3fub
Vinter till Sommar	0	Inget extra	Inget extra	Inget extra
Sommar till Höst				
Höst till Vår				
<b>Totalt</b>	<b>0</b>	<b>Inget extra</b>	<b>Inget extra</b>	<b>0</b>

Outnyttjat virke

Terrängbärighet	Volym m3fub
Vår	14 026
Höst	0
Sommar	0

Virke från avdelningar med en terrängbärighet som är bättre än närmsta vägs bärighet.

Visa kalkyl till

A-bärighet  
 B-bärighet  
 C-bärighet

Sätt status:  
Fastställd

Figur 12 Resultatsammanställning scenario 2 tillgänglighetsklass "B"

Tabell 6 nedan, visar utifall exemplet att göra en bärighetshöjning av vägen från "C" till "B" och anlägga en vägtrumma för vattenpassagen lönar sig. Det visar sig att i detta exempel skulle väginvesteringen ge ett minus på 4 600 kr.

Tabell 6. Indata kalkylexempel 2.

<b>Indata</b>		
Längd på väg	2 300	meter
Kostnad rustning	40	kr/m
Bärighetspremie	20	kr/m <sup>3</sup> fub
Volym som får premie	14 370	m <sup>3</sup> fub
Kostnad för väginvesteringen	92 000	kr
Kostnad trumma	200 000	kr
Intäkt bärighetspremie	207 540	kr
Netto	-4 600	kr

## Resultat och diskussion

### Övning 1

Övningen resulterade i att deltagare ansåg att tonkilometermetoden är en bättre metod än båtnadsmodellen när det långsiktiga perspektivet är viktigt. De ansåg också att den tonkilometermetoden är mer rättvis för markägarna.

Båtnadsmodellen är mer lämplig vid användning i det kortsiktiga perspektivet. I den får man olika andelstal beroende på vilken tidsperiod man tittar på. Med modellen påverkar vägkostnaderna i högre grad i vilken tidsperiod upprustningarna sker.

I båtnadsmodellen visades planerade virkesuttag för en 60 års-period vilket ger en överskådlig och lättolkad bild för en enskild markägare. Tonkilometermetoden ger, å andra sidan, ett mer rättvist utfall vid oförutsedda händelser, till exempel virkesuttag i händelse av en storm.

När flera markägare är inblandade i ett samråd ansågs tonkilometermetoden bättre. När den används är argument som tillgänglighet, jakt, m.m. viktiga kompletteringar för att understryka värdet av vägupprustningen.

En kombination av dessa modeller under ett samråd ger en bra bild över förutsättningarna. Tonkilometermetoden utgör därmed en bra grund som kan spetsas till med båtnadsmodellen.

Att kunna använda dessa modeller och grafiskt visa olika åtgärdsscenario och resultatutfall i kartor tillsammans med tabeller skulle förenkla samrådsprocessen avsevärt jämfört med att bara föra ett samtal.

Deltagarna upplevde att det behövdes mer förberedelser inför samrådet då båtnadsmodellen skulle användas. Tonkilometermetoden upplevdes enklare att förstå vid en första anblick, jämfört med båtnadsmodellen som är mer komplex. I detta läge var den dessutom modifierad för att passa övningen. Enligt deltagarna i övningen kräver denna modifierade modell som användes i övningen mer förberedelser.

### Övning 2

Fördelen med att använda Andelskalkyl som underlag är att resultatet får en hög detaljeringsgrad. Detta ställer dock högre krav på indatats (beståndsregister eller skogsbruksplan) kvalitet och aktualitet. Denna modell upplevdes enklare och mer konkret

att visa för en markägare jämfört med modellerna i övning 1. Känslan var att modellen var mer anpassad för interaktiva samråd genom att den möjliggör att ett obegränsat antal scenarion kan testas. Samtidigt är det enkelt att variera olika inställningar, till exempel väglängder och väglklasser.

### Övning 3

Kalkylverktyget är ett bra hjälpmedel för att kunna visa för markägare att de med fördel bör rusta upp olika vägar. Deltagarna upplevde att det var enkelt att visa vad en upprustning till bättre väglklass kostar, och väga det mot att en bättre betalning för virket (tillgänglighetspremie). Om flera vägar har upprustningsbehov kan modellen vara till god hjälp för att välja vilken av vägarna som bör prioriteras. Kalkylverktyget kan vara ett mycket bra beslutstöd för den skogliga tjänstemannens rådgivning samt för en markägare som står inför att göra en upprustning. Det handlar inte bara om att ordna framkomlighet för bil och släp utan det kan lika väl vara av intresse att titta på tillgängligheten till skogen som vägen möjliggör. Av den anledning är modeller av dessa slag mycket värdefulla. Dock måste det vara enkelt och användarvänligt. På samma sätt som för modellerna i övning 2 är indataets kvalitet viktig.

## Slutsatser

Samrådsprocessen kan absolut bli mer digital och interaktiv än vad den är idag. Idag hanteras samråden mer i ett kortsiktigt perspektiv. Denna typ av samråd, digitalt och interaktivt, skulle kunna ge stöd att jobba med åtgärder i det långsiktiga perspektivet. Genom att styra mot att samråden behandlar både kortsiktiga och långsiktiga perspektiv, kan det troligtvis leda till att behov hos fler markägare kan täckas på ett bättre sätt.

Verktyg som gör att åtgärder kan beskrivas mer sakligt, med siffror, en transparent, i kartor, etc. gör att skogsägare får bättre underlag och då är det enklare att ta till sig information. Ibland är skogsägaren intresserad av att göra investeringar och då är verktyg som visar på långsiktiga scenarion ett mycket bra hjälpmedel. Ju mer faktaunderlag som finns att tillgå, desto mer kan kvalitén på tjänstemännens rådgivningar öka.

Modellerna bör vara något enklare för att det ska vara praktiska att använda för de rådgivande tjänstemännen i det dagliga arbetet. Det kommer vara viktigt att indata, till exempel kostnader för olika vägåtgärder, som matas in i verktygen stämmer med verkligheten och uppdateras kontinuerligt. En stor utmaning kan bli att hålla dessa kostnadsuppskattningar korrekta.

### Modeller – nuläge och utveckling

Bärighetskalkylen i övning 3 är den modell som idag används inom skogsbruket. "Andelskalkylen" är anpassad för denna enskilda övning och ett försök till vidareutveckling som därför ska ses som testmodell. Den ursprungliga båtnadsmodellen är inte anpassad för flera markägare. Den är skapad för en fastighet och därför tar den inte hänsyn till väglängd. Den beräknar inte kostnaden, utan vilken nytta en fastighet har av en vägupprustning och när den faller ut i tid. I denna studie var båtnadsmodellen modifierad för att kunna jämföras med tonkilometermetoden som visar kostnader.

För alla tre modellerna gäller att ju högre detaljeringsgrad på modellerna, desto högre krav på indata (beståndsregister/ skogsbruksplaner). Svårigheten med skogsbruksplaner är att dessa kan vara olika aktuella hos de ingående fastigheterna och beståndsuppgifterna kan därmed vara svåra att jämföra. För att lyckas med digitala samråd är det troligen nödvändigt att använda samma grundförutsättningar och det talar för att tonkilometermetoden är att föredra. I den är det den produktiva skogsmarksarealen som är den viktigaste parametern vilket gör den mer likvärdig över tid och grundinformationen likaså. Även om samrådet sker interaktivt är det en fördel om grundinformation kan delges skriftligt och i förväg så att alla inblandade parter har chans att förbereda sig.

### **Digitala verktyg i praktiken**

Alla digitala verktyg kräver en vis baskunskap vid användning. Ett allt för avancerat hjälpmedel kräver en längre inläring och kontinuerlig användning. Här blir det en balansgång mellan experten och generalisten.

Att presentera något digitalt kan i en första anblick vara en enkel lösning som alla kan ta till sig. Markägare är dock inte en homogen grupp utan olika intressen och drivkrafter gör att även en digital modell tolkas olika. Det svåra ligger troligen inte i matematiken hur vi räknar och beskriver olika lösningar, utan vilka drivkrafter och mål varje person har med sitt skogsbruk.

# Referenser

Statens Lantmäteriverk Dnr 309-8-75 PM Beräkning av andelstal vid vägförrättningar enligt anläggningslagen.

Lantmäteriet Dnr 401/2010-2025, Underlag för tillämpning av tonkilometermetoden