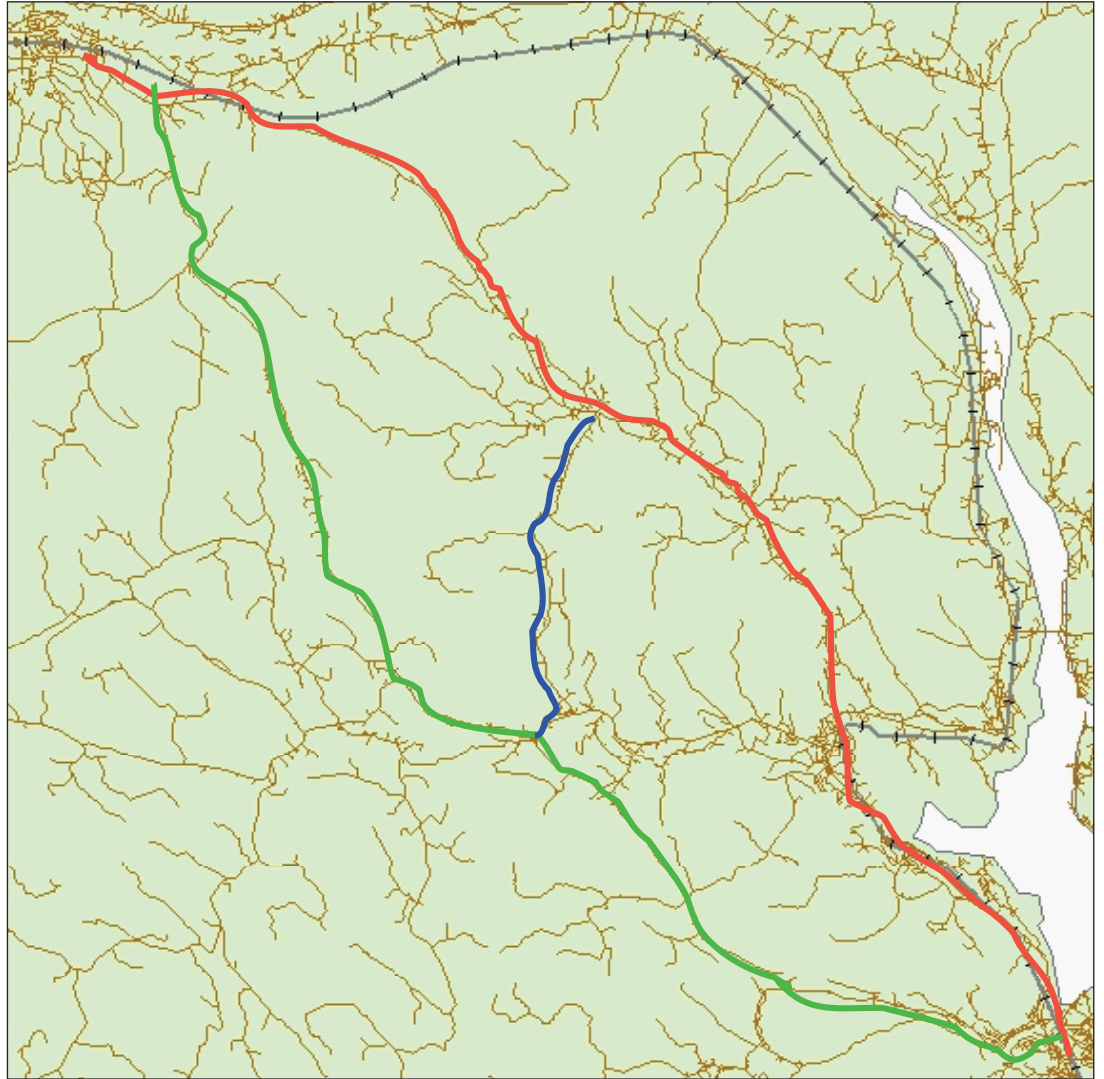


ARBETSRAPPORT

FRÅN SKOGFORSK NR 600 2005



Inställning av vägvalskomponent i TNE

Martin Ekstrand

Ämnesord: Logistik, NVDB, transportkostnad, vägar, virkestransporter.

Skogforsk – Stiftelsen Skogsbrukets Forskningsinstitut

Skogforsk arbetar för ett långsiktigt, lönsamt skogsbruk på ekologisk grund. Bakom Skogforsk står skogsbolag, skogsägareföreningar, stift, gods, allmänningar, plantskolor, SkogsMaskinFöretagarna m.fl., som betalar årliga intressentbidrag. Hela skogsbruket bidrar dessutom till finansieringen genom en avgift på virke som avverkas i Sverige. Verksamheten finansieras vidare av staten enligt särskilt avtal och av fonder som ger projektbundet stöd.

Skogforsk arbetar med forskning och utveckling med fokus på tre centrala frågeställningar: Skogsodlingsmaterial, Skogsskötsel samt Råvaruutnyttjande och produktionseffektivitet. På de områden där Skogforsk har särskild kompetens utförs även i stor omfattning uppdrag åt skogsföretag, maskintillverkare och myndigheter.

Serien ARBETSRAPPORT dokumenterar långliggande försök samt inventeringar, studier m.m. och distribueras enbart efter särskild beställning.

Forsknings- och försöksresultat från Skogforsk publiceras i följande serier:

NYTT: Nyheter, sammanfattningar, översikter.

RESULTAT: Slutsatser och rekommendationer i lättillgänglig form.

REDOGÖRELSE: Utförlig redovisning av genomfört forskningsarbete.

HANDLEDNINGAR: Anvisningar för hur olika arbeten lämpligen utförs.

ISSN 1404-305X

Innehåll

Förord.....	2
Sammanfattning	2
Bakgrund och Syfte	3
Genomförande.....	4
Referensgrupper	4
Företeelser.....	4
Bärighetsklass	5
Funktionell vägklass	5
Hastighet.....	6
Övriga beaktade företeelser	6
Begränsad bruttovikt.....	6
Begränsad fordonsbredd	6
Begränsat axel/boggitryck	6
Framkomlighet för vissa fordonskombinationer	7
Svängmöjligheter	7
Höjdhinder upp till 4,5 meter	7
Inte beaktade företeelser	7
Driftsbidrag	7
Vägnamn	7
Vägnummer.....	8
Begränsad fordonslängd.....	8
Vägbredd	8
Tillgänglighet.....	8
Vändmöjlighet.....	8
Fordonets hastighet	9
Transportkostnader	10
Fasta kostnader.....	10
Tidsberoende kostnader	10
Sträckberoende kostnader	11
Fordonets framkomlighet	12
Inställningar.....	13
Inställning 1A: Närmsta BK1-väg	13
Inställning 1B: Närmsta Bk2-väg eller bättre	14
Inställning 2A: Billigaste BK1-väg.....	15
Inställning 2B: Billigaste BK2-väg eller bättre.....	16
Inställning 3A: Billigaste BK1-väg med tillägg för enskilda och kommunala vägar	17
och vägar med låg funktionell vägklass.....	17
Inställning 3B: Billigaste BK2-väg eller bättre med tillägg för enskilda och	19
kommunala vägar och vägar med låg funktionell vägklass.....	19
Förslag till förbättringar	20
Bilaga 1	23

Förord

Denna studie har tillkommit på initiativ av användargruppen SNVDB och genomförts på uppdrag av SDC. Ansvarig hos SDC har varit Jan Kastberg. Inställningarna har testkörts i SNVDBs avståndstjänst. Skapande av vägvalsdatalager och inställningar har upphandlats av Triona.

Sammanfattning

Skogforsk har på uppdrag av SDC utvecklat sex stycken inställningar till den vägvalskomponent som ingår i SNVDB. Inställningarna har framställts med hjälp av den viktningssguide som finns kopplad till vägvalskomponenten.

Inställning 1A och 1B används för att välja kortaste framkomliga väg. I inställning 1A är BK2- och BK3-vägar avstängda samt vägar med begränsningar i bruttovikt, axel-, boggi- och trippelaxeltryck. I inställning 1B har BK2-vägar öppnats för trafik. Samtidigt är begränsningar på grund av företeelserna *begränsad bruttovikt* och *begränsat axel-, boggi-, eller trippelaxeltryck* bortplockade eftersom dessa inte kan hanteras i vägvalskomponentens viktningssguide.

Inställning 2A och 2B är inställda för att komponenten skall välja billigaste framkomliga väg. I inställningarna har antagits att det är sträcka och tidsåtgång som påverkar kostnaden. Tidsåtgången fångas genom företeelsen *hastighet och funktionell vägklass*. Även här är BK2- och BK3-vägar avstängda i A-inställningen. Billigaste väg beror på vilken kalkyl som inställningen grundas på samt hur kostnaderna varierar beroende på vägens beskaffenhet. Kalkylen som ligger till grund för inställningen återfinns i bilaga 1.

Inställning 3A och 3B är i grunden densamma som i inställning 2A och 2B. Skillnaden är att ytterligare kostnader har lagts på vägar av funktionell vägklass 3 eller sämre. Samt att ett särskilt motstånd har lagts på kommunala vägar för att inte genvägar genom bostadsområde skall väljas. Utgångspunkten med inställningarna 3A och B har varit att efterlikna det vägval som görs i praktiken.

Inställningarna har presenterats för tre regionala referensgrupper. I den nordligaste och mellersta referensgruppen efterfrågades möjligheten att kunna jämföra transportalternativ på BK1-vägar med transportalternativ på BK2-vägar. Detta är en funktion som inte beror på inställningen av vägvalskomponenten, utan måste lösas i de applikationer som använder vägvalskomponenten.

Referensgruppen i Mellansverige såg också behov av att kunna klassa skogliga genomfartsleder med bättre funktionell vägklass än klass 7. Dessa vägar är byggda för lastbilstransporter av rundvirke och är många gånger bättre än vägar i det allmänna vägnätet. Enligt referensgruppen i Mellansverige är bedömningen att skogliga genomfartsleder kan jämföras med funktionell vägklass 3.

Ytterligare ett stort problem är hanteringen av företeelsen *axel-/boggi- och trippel-axeltryck*. Eftersom det i viktningsguiden inte går att särskilja vilket tryck som avses är det inte möjligt att göra önskade inställningar. För att komma tillrätta med problemet behöver antingen företeelsen delas upp på tre olika företeelser eller så behöver vägvalskomponenten utvecklas.

Det krävs också att viktningsguiden utvecklas eller att egen definierade funktioner skapas för att trafikföreteelserna: *begränsad bruttovikt, begränsad fordonsbredd, begränsad fordonslängd och förbud mot trafik* skall kunna hanteras. Problemet uppstår eftersom viktningsguiden inte kan hantera attributet gäller/gäller inte.

Viktningsguiden kan heller inte hantera företeelsen *förbjuden/påbjuden färdriktning* eftersom den inte kan stänga av trafik i en färdriktning. För att komma tillrätta med det krävs en utveckling av viktningsguiden eller att egen definierade motståndsfunktioner skapas.

Bakgrund och Syfte

För beslutsstöd vid transport- och avverkningsplanering, avståndsberäkning och väghållning samt den övergripande skogliga planeringen är tillgång till heltäckande och standardiserad väginformation mycket betydelsefull. Mot denna bakgrund har skogsnäringen varit drivande för att få till stånd den nationella vägdatabasen, NVDB.

För att så snabbt som möjligt få avkastning på gjorda investeringar vill skogsbruket utveckla applikationer till NVDB. Prioriterade applikationer är transportplanering och avräkning, väghållning samt avverkningsplanering.

SDC har inom ramen för SNVDB upphandlat en vägvalskomponent. För att möjliggöra vägval utifrån annat än den kortaste vägen, krävs att företeelserna viktas i vägvalskomponenten.

Syftet med studien är att:

- kartlägga vilka företeelser och egenskaper i geometrin som finns i NVDB och som hindrar transporter, påverkar kostnaden och/eller tidsåtgången för en transport,
- föreslå hur vägvalskomponenten med hjälp av viktningsguiden skall ställas in för att göra önskat vägval,
- föreslå inställning då någon eller några företeelser inte finns registrerad i NVDB,
- vid inställning av vägvalskomponenten skall hänsyn tas till de vägval som i dag görs som inte är ekonomiskt eller tidsmässigt motiverade.

Genomförande

Utvecklingen av inställningarna har genomförts av Skogforsk. I den inledande kunskapsuppbyggnaden rörande TNE och vägvalskomponentens funktion och uppbyggnad har Triona stött arbetet. Triona har också gjort inställningarna tillgängliga i SNVDB:s avståndstjänst vilket möjliggjort test och visualisering över stora områden. För att få kunskap hur vägvalen görs i praktiken har skogbolag, skogsägarföreningar och transportörer bidragit med vägval från praktiken. Vägvalen har beskrivits och motiverats, detta har varit en viktig input framförallt till inställningarna 3 A och B.

REFERENSGRUPPER

De olika inställningarna av vägvalskomponenten har presenterats för tre regionala referensgrupper. För att sedan revideras. Följande personer har deltagit vid de olika referensgruppsmötena:

Södra gruppen

Gert Adolfsson, Sydved
Olle Ankarling, Södra Skogsägarna

Mellersta gruppen

Erik Aspelin, Stora Enso
Anders Berggren, Mellanskog
Mathias Carlsson, Sveaskog
Erik Levén, Sveaskog
Mats Lång, Korsnäs
Per-Åke Persson, Sveaskog
Henrik Sakari, Skogsåkarna

Norra gruppen

Jonas Eriksson, Holmen
Roger Johansson, Sveaskog
Ingemar Ljunggren, SCA

Företeelser

Vägvalet i vägvalskomponenten bygger på att komponenten hittar det vägval med minsta sammanlagda motstånd från start till mål. Motstånden sätts för värdemängden för respektive företeelses attribut. Motståndet, för en länk, genererat av en företeelse erhålls genom att motståndsvärdet för aktuellt attributvärde multipliceras med länkens längd. För att få länkens totala motstånd summeras de olika företeelsernas länkmotstånd, se exempel nedan.

Exempel:

- För en länk finns företeelserna *hastighet* och *funktionell vägklass* registrerade.
- Företeelsen *hastighet* attributet *högsta tillåtna hastighet* har attributvärdet 70 km/h. För attributvärdet 70 km/h har motståndet i vägvalskomponenten angetts till 40.
- Under företeelsen *funktionell vägklass*, attributet *klass* är attributvärdet satt till 3. För attributvärdet 3 har motståndet i vägvalskomponenten angetts till 25.
- Länken ovan är 6 km lång.
- Detta innebär att det hastighetsrelaterade motståndet för länken är $40 \times 6 = 240$ och motståndet för länken kopplat till funktionell vägklass är $25 \times 6 = 150$. Länkens totala motstånd är 390 (240 + 150).

Företeelserna används inte bara för att ange motstånd utan även för att stänga av vägar. Avstängningen sker på samma sätt som motståndet för värdemängden för respektive attribut och företeelse.

Eftersom komponentens vägval bygger på företeelserna, bör företeelser användas som har påverkan på vägvalet. Dessutom bör företeelsen finnas registrerad så heltäckande som möjligt för att inte riskera att vägvalet blir slumpmässigt.

Nedan beskrivs ett antal företeelser. Först beskrivs de företeelser som bedömts mest relevanta för vägvalet och har störst betydelse för vägvalet i de framtagna inställningarna. Därefter företeelser med mindre betydelse för vägvalet och slutligen ett antal företeelser som inte har beaktas i någon av motståndsställningarna.

BÄRIGHETSKLASS

Bärighetsklassen har mycket stor betydelse för transporter. Vägar med begränsad bärighetsklass kommer antingen att vara avstängda för trafik eller så måste lasten anpassas. Vägverkets uppföljning visade att företeelsen i februari fanns registrerad på ca 33 % av vägnätet, vilket är lågt. Trots den relativt dåliga täckningen kommer företeelsen att beaktas, eftersom den har stor påverkan på transporternas genomförande.

FUNKTIONELL VÄGKLASS

För det statliga vägnätet är funktionell vägklass registrerad heltäckande. På kommunala och enskilda vägar är företeelsen inte registrerad heltäckande.

Funktionell vägklass är en prioriterad företeelse i det skogliga registreringsarbetet och uppdateringar pågår.

I det kommunala vägnätet pågår arbete med att fånga företeelsen via s.k. FDI (forcerad data insamling). Utifrån överblicksbilder över ett antal kommuner är uppfattningen att många kommunala gator är registrerade som funktionell vägklass 7, vilket är detsamma som huvudväg i skogsnäringens klassningssystem.

Ovanstående innebär att kommunala gator dit transporter *inte skall ledas* och bättre skogliga vägar dit transporter i det skogliga vägnätet *skall ledas* har samma vägklass.

Funktionell vägklass har beaktats eftersom den ger en bild över vägens placering i vägsystemet, vilket vi antagit avspeglar vägens standard vad avser bredd, underhåll, beläggning, linjeföring m.m., vilket påverkar både hastighet, bränsleförbrukning säkerhet och körkomfort.

HASTIGHET

Liksom för funktionell vägklass finns hastighet registrerat på statliga vägar. För kommunala vägar har företeelsen antingen registrerats manuellt eller fångats via FDI. Då värdet fångats via FDI är 50 km/h antaget som schablonvärde inom tätbebyggt område. För vägar utanför tätbebyggt område är högsta tillåtna hastighet om inget annat är angivet 70 km/h. Detta innebär att på skogsbilvägar är registrerad hastighet 70 km/h.

ÖVRIGA BEAKTADE FÖRETELSER

Begränsad bruttovikt

Begränsningar av bruttovikten är naturligtvis avgörande för om en virkestransport kan ske. Då företeelsens värdemängd avser antingen fordonstågets sammanlagda bruttovikt, eller varje fordons separata vikt är det problem med användningen av företeelsen när viktningsguiden nyttjas.

Begränsad fordonsbredd

Begränsningar av fordonsbredden är liksom bruttovikten avgörande om en virkestransport kan ske. Även här har viktningsguiden begränsningar då den inte kan hantera attributet; gäller inte.

Begränsat axel/boggitryck

Naturligtvis är begränsningar i *axel- boggi- och trippelaxeltrycket* avgörande för om transporten kan ske. Nuvarande funktioner i viktningsguiden kan inte skilja på om begränsningen avser *axel-, boggi, eller trippelaxeltrycket* varför användningen av företeelsen inte är möjlig när komponenten skall tillåta körning på BK2-vägar (se exempel nedan). Därför tas ingen hänsyn till företeelsen *begränsat axel-/boggi-/trippelaxeltryck i inställning 1B, 2B och 3B*.

Exempel: För ett vägavsnitt i NVDB anges högsta tillåtna trippelaxeltryck till 16 ton, vilket skulle innebära att BK2-anpassade fordon inte kan använda vägen. Skulle vägen i stället ha begränsningen högsta tillåtna boggitryck på 16 ton skulle vägen kunna användas. I viktningsguiden går det inte att specificera om värdet avser boggitryck eller trippelaxeltryck.

Framkomlighet för vissa fordonskombinationer

I framtagna inställningar har utgångspunkten varit att transport sker med lastbil med släp, varför vägar av framkomlighetsklass 2 och 3 har stängts av. Skall inställningen avse annat fordon ändras inställningen enligt följande.

- **Lastbil med förkortat släp:** Vägar med framkomlighetsklass 3 stängs av.
- **Lastbil utan släp:** Ingen avstängning.

Svängmöjligheter

Liksom för framkomligheten för vissa fordonskombinationer har vi antagit för samtliga inställningar, att vägvalet avser lastbil med släp.

Naturligtvis bör svängmöjligheten sänkas till lastbil med förkortat släp om det är det som vägvalet avser.

I dag har inställningen liten betydelse eftersom svängmöjlighet endast finns registrerad i liten omfattning.

Höjdhinder upp till 4,5 meter

Finns det begränsningar i den fria höjden som är lägre än 4,5 meter kan vägen inte användas för trafik, vilket innebär avstängning.

INTE BEAKTADE FÖRETEELSER

I förslagen till inställningar har inte alla i NVDB tillgängliga företeelser använts, orsaken varierar. Det kan bero på:

- att företeelsen inte finns registrerad heltäckande,
- att vägvalkomponentens viktningssguide inte medger användning,
- att det inte finns något säkerställt samband mellan företeelsen, *tidsåtgång, kostnad, vägens lämplighet för transport eller framkomlighet* eller att detta samband bättre beskrivs med en annan företeelse.

Nedan beskriv några av de av de företeelser som inte beaktas i inställningarna.

Driftbidrag

Vägar med driftbidrag har troligen högre standard än vägar utan driftbidrag. Detta bör dock avspeglas i en lägre funktionell vägklass varför inte driftbidrag har beaktats i någon av inställningarna.

Vägnamn

I delar av Mellansverige finns uppgifter om trafikavgifter i form av TrafikAvgifts-Rutin nummer (TAR-nummer) för enskilda vägar registrerade under företeelsen vägnamn. Trafikavgiften har påverkan på transportkostnaden men då denna finns registrerad som ett nummer under företeelsen vägnamn finns ingen möjlighet för

vägvalskomponenten att beakta denna. Vägnamn har därför inte beaktats i någon av de föreslagna inställningarna.

Vägnummer

Det finns ett samband mellan vägnummer och vägens standard. Detta fångas dock av företeelsen *funktionell vägklass*. Vägnummer har därför inte beaktats i någon inställning.

Begränsad fordonslängd

Finns det begränsningar i fordonslängden får/kan naturligtvis inte transport ske om vägvalet avser ett fordon som är längre än begränsningen avser. Företeelsen har trots denna betydelse inte beaktats eftersom företeelsen har attributet *gäller inte* som komponentens viktningssguide inte kan hantera.

Vägbredd

Det torde finnas ett samband mellan vägbredd och hastighet. På skogsbilvägnätet där sambandet bör vara störst är inte företeelsen *särskilt frekvent* insamlad. Inställningarna utgår från att sambandet fångas via funktionell vägklass och hastighet, varför företeelsen lämnats utan beaktande.

Tillgänglighet

I de utarbetade inställningarna har vi antagit att vägvalet avser vintertid varför inga avstängningar med avseende på tillgänglighet gjorts.

Äger däremot vägvalet rum annan tidpunkt kan däremot avstängningar göras enligt nedan

Sker transporten under icke vintertid? Klass D avstängd.

Sker transporten under tjällossning eller vid ihållande regn? Klass C och D avstängda.

Sker transporten under svår tjällossning? Klass B, C och D avstängda.

Försiktighet med avstängningar bör dock iakttas eftersom indelningen är grov. Vid t.ex. tjällossningstid varierar ofta tillgängligheten från timme till annan, vägar som faktiskt är framkomliga kan stängas av och tvärt om.

Vändmöjlighet

Vändmöjlighet är intressant information, men har inte beaktats i någon inställning eftersom vägvalskomponenten förutsätter att bilen står rättvänd vid transportens början, samt att fordonet kan vända i samtliga noder. Utvecklingsarbete pågår för att kunna beakta vändmöjligheter, vilket kan komma att kräva revidering av inställningen.

Fordonets hastighet

Tidsåtgången för en transport bestäms dels av fordonets hastighet, dels av avståndet. Skogforsk Transmittstudie visar ett samband mellan vägstandard och hastighet. Det torde också finnas ett samband mellan tillåten hastighet och fordonets hastighet.

Utifrån de hastighetsmätningar Vägverket Konsult genomfört, kan vi konstatera att hastigheten avviker från skyltad hastighet. Vid skyltad hastighet, 30 km/h är medelhastigheten högre än den tillåtna. Vid övriga anvisade hastigheter är medelhastigheten lägre än den tillåtna hastigheten. Högsta tillåtna hastighet för lastbil med släp i Sverige är 80 km/h, vilket innebär att uppmätt medelhastighet vid skyltad hastighet 90- och 110 km/h är högre än tillåten hastighet.

Tabell 1.
Medelhastigheten vid olika skyltade hastigheter,
utdrag ur Vägverket konsults mätningar.

Skyltad hastighet	Medelhastighet
30	34,6
50	44,3
70	64,4
90	80,9
110	83,2

Uppfattningen är att den av Vägverket uppmätta medelhastigheten innebär en överskattning. Då mätningar skett vid enstaka punkter utmed vägarna har mätpunkternas placering stor betydelse för den uppmätta medelhastigheten. Vi känner inte till mätpunkternas placering i förhållande till korsningar och andra hastighetspåverkande faktorer och kan därför inte korrigera för detta. Trots osäkerheten görs antagandet att sambandet mellan skyltad hastighet och hastighet som beskrivs i tabell 1 ovan gäller.

Från mätningar i Transmittstudien vet vi att hastigheten på skogsbilvägar varierar mellan 30–50 km/h. I studien finns en referenssträcka kallad skogsbilvägen. I NVDB är vägen klassad som funktionell vägklass 8, medelhastigheten på denna sträcka är 40 km/h.

Vi väljer utifrån dessa svaga empiriska data att anta, att medelhastigheten på skogsbilvägar av funktionell vägklass 9 är 30 km/h, funktionell vägklass 8, 40 km/h och funktionell vägklass 7 är 50 km/h.

Som beskrivits ovan görs antagande för att det samband mellan skyltad hastighet och hastighet som beskrivs i tabell 1 ovan gäller för statliga och kommunala vägar. Vid skyltad hastighet 30, 90 och 110 km/h är hastigheten högre än tillåten hastighet. Vi har då antagit att hastigheten är högsta tillåtna d.v.s. 30, 80 och 80 km/h.

Som värdemängd i hastighet finns även *gångfart*. Vilken hastighet som fordon håller vid *gångfart* finns det inga uppgifter på. Antagen hastighet är 10 km/h, vilket kan vara en något för låg hastighet. Detta torde dock inte göra något då

virkestransporter inte bör ske på vägar med hastigheten *gångfart* då dessa ofta finns i bostadsområden eller på affärsgator.

Motståndet tidsåtgång erhålls genom att dividera 1 med hastigheten (1/antagen hastighet).

Vi har tidigare antagit att hastigheten på en skogsbilväg av klass 7 är 50 km/h. Det betyder att motståndet är $1/50 = 0,02$. Då 70 km/h är satt som defaultvärde på vägar utanför tätbebyggt område finns redan ett motstånd på vägen á 0,0155, vilket innebär att motståndet på klass 7 blir $0,02 - 0,0155 = 0,045$. För funktionell vägklass 8 och 9 gäller samma resonemang.

Då klass 7 är en klass som förekommer både i det skogliga och i det kommunala vägnätet kommer klass 7-vägar i det kommunala vägnätet att få ett för högt motstånd, eftersom hastighetsaspekten beaktas både i företeelsen *funktionell vägklass* och företeelsen *hastighet*. Detta torde dock inte utgöra något problem då kommunala klass 7-vägar utgör gator i bostadsområde dit virkestransporter inte bör ledas.

Transportkostnader

Utgångspunkten vid beaktande av kostnadsaspekten är att det finns tre typer av kostnader:

- tidsberoende
- sträckberoende
- fasta kostnader

De kostnader som ligger till grund för inställningen finns beskrivna i bilaga 1, Fordonskalkyl för virkesfordon. Fordonskalkylen är hämtad från rapporten *Konsekvenser för skogsnäringen av Skatt på väg (SOU 2004:63)*, Löfroth m.fl., 2005,

FASTA KOSTNADER

Fordonens fasta kostnader är oberoende av hur många mil bilen körs. Hit för vi avskrivningarnas fasta del, *räntekostnader, fordonsskatt, försäkringar och övriga fasta kostnader såsom mobiltelefon, fordonsdator och uppställningsplats*.

De fasta kostnaderna väljer vi att fördela per timme, på samma sätt som tidsberoende kostnader nedan.

TIDSBEROENDE KOSTNADER

Tidsberoende kostnader är kostnader som vid nyttjande av fordonet är lika från timme till annan oberoende av den tillryggalagda sträckan. Den största posten här utgörs av personalkostnaden, vilken varierar beroende på löneavtal och när på dygnet transporten utförs. Vi har inte skilt på när transporten utförs utan antagit en genomsnittlig lönekostnad per timme som motståndspåverkande kostnad.

Fasta kostnader per timme och tidsberoende kostnader multipliceras med motståndet för hastighet.

Enligt vår kalkylbil är de fasta och tidsberoende kostnaderna 356 kr per timme.

STRÄCKBEROENDE KOSTNADER

Det finns två typer av sträckberoende kostnader dels kostnader som är lika per tillryggalagd sträcka oavsett vägens beskaffenhet, dels finns det kostnader som varierar beroende på vägens beskaffenhet.

Till sträckberoende kostnader flyttas avskrivningarnas rörliga del, däck, reparation och service och drivmedel. Avskrivningarna har antagits vara oberoende av vägens beskaffenhet. Reparation och service och däckslitage kan antas påverkas av vägens beskaffenhet. Några studier som kan kvantifiera sambandet har dock inte funnits, varför detta har utelämnats.

Drivmedelsförbrukningen varierar beroende på en rad faktorer. En av de mest påverkande faktorerna är höjdarbetet. Från Transmitprojektet är det också känt att vägbanans beskaffenhet påverkar bränsleförbrukningen. Då det i NVDB i dag inte går att fånga höjdarbetet beaktas inte detta samband i inställningen. I inställningen har antagits att sambandet mellan bränsleförbrukning och funktionell vägklass enligt tabell 2, nedan. För kalkylbilen är antaget drivmedelspris 6,78 kr/liter, bilaga 1.

Tabell 2:
Bränsleförbrukning vid olika funktionell vägklass.

Funktionell vägklass	Liter/mil
0	5,625
1	5,625
2	5,625
3	5,89
4	6,8
5	6,9
6	7
7	7,2
8	7,8
9	8,4

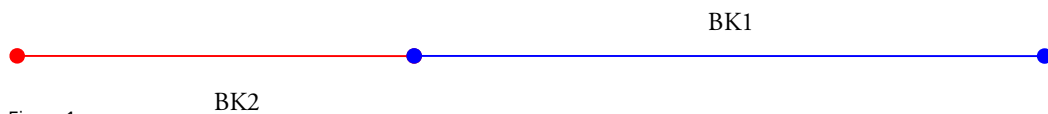
Drivmedelsförbrukningen multipliceras sedan med drivmedelspriset.

Utöver drivmedelsförbrukningen finns sträckberoende kostnaderna som inte varierar med olika funktionell vägklass utan är samma för olika klasser. För kalkylbil är denna kostnad 1,926 kr/km.

De icke varierande sträckberoende kostnaderna läggs nu samman med drivmedelskostanden för respektive vägklass.

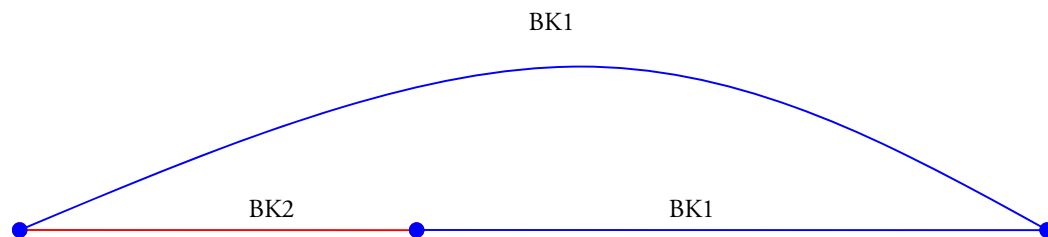
Fordonets framkomlighet

Vägens bärighetsklass har stor betydelse för transporten. Begränsad bärighet innebär att lasten måste anpassas för att kunna genomföras på vägen, vilket innebär att transportkostnaden per m³ avsevärt fördyras eftersom bruttovikten sänks från 60 ton till 51,4 ton, vid sänkning från BK1 till BK2 anpassad last.. Vid begränsad bärighet kan man välja att köra hela sträckan med anpassad last, eller om möjligt välja att köra runt bärighetsbegränsningen eller att köra den sträcka som har begränsad bärighet med anpassad last för att sedan lasta om. Nedan illustreras ett antal möjliga situationer där de olika alternativen bör kunna jämföras.



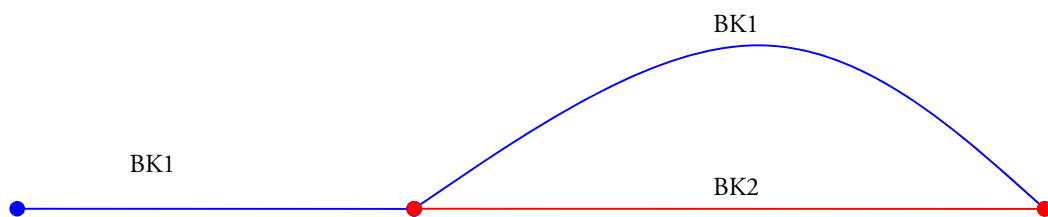
Figur 1.

Avlägget ligger utmed BK2-väg. Skall transporten ske med BK2-anpassad last hela vägen eller skall omlastning ske vid BK1-väg?



Figur 2.

Avlägget ligger utmed BK2-väg. Ett alternativt vägval finns. Skall transporten ske vid närmsta väg med BK2-anpassad last? Skall omlastning ske vid BK1-väg eller skall den längre BK1-vägen väljas?



Figur 3.

Närmsta vägen har BK2-bärighet. Skall hela transporten ske med BK2-anpassad last eller skall den längre vägen med BK1-bärighet väljas?

Referensgrupp Norr och Mitt anser att det är viktigt att kunna göra ovanstående övervägande, vilket är det billigaste vägvalet. Vägvalskomponenten medger inte dessa övervägande, utan dessa måste byggas in i applikationer. I grundinställningarna stängs därför BK2 och BK3-vägar av. Detta innebär att vägvalskompo-

nenten väljer kortaste eller billigaste BK1-väg. I de fall då transporten måste passera en BK2-väg (inga alternativ finns) kommer inget vägval att utföras. Operatören måste då låta komponenten göra ett nytt vägval med en inställning där BK2-vägar är öppna för trafik – föreslagna B-inställningar.

Inställningar

INSTÄLLNING 1A: NÄRMSTA BK1-VÄG

Vid användning av avståndstjänsten ange CalcCaseId:20

I norra Sverige är det den närmsta BK1-väg som är det normala vägvalet. Inställning 1A bygger på detta resonemang. BK2 och BK3-vägar har därför stängts av. Eftersom en väg i NVDB kan klassas som BK1 men ha *begränsad bruttovikt* eller *begränsad axel, boggi eller trippelaxeltryck* som motsvarar en nedsättning av bärighetsklassen innebär begränsningar av dessa också avstängning.

Då fordonsbredden för en normal lastbil är 2,60 stängs vägar som har begränsad fordonsbredd av. Nedan följer beskrivning av inställning 1 A:

Svängmöjlighet

lastbil med släp.

Avstängningar:

Bärighet Default BK1

BK2

BK3

Begränsad bruttovikt Default 60

59

58

57

56 o.s.v.

Begränsat axel/boggitryck Default 24

23,5

23

22,5

22 o.s.v.

Begränsad fordonsbredd Default 2,60

2,59

2,58

2,56 o.s.v.

Höjdhinder upp till 4,5 meter

<4,5 meter

Framkomlighet för vissa fordonskombinationer Default dragbil med Trailer
Kortare fordon än lastbil med förkortat släp.
Lastbil med förkortat släp.
Lastbil med släp.

Motstånd

Funktionell vägklass: Default 7.

0	1
1	1
2	1
3	1
4	1
5	1
6	1
7	1
8	1
9	1

INSTÄLLNING 1B: NÄRMSTA BK2-VÄG ELLER BÄTTRE

I inställning 1B tillåts trafik på vägar av funktionell vägklass 2, vilket innebär att vägar med bärighetsklass BK2 öppnats för trafik. Samtidigt har begränsningar beroende på företeelsen *begränsat axell/boggitryck och trippelaxeltryck* tagits bort, se förklaring under *Övriga beaktade företeelser*. I övrigt är inställningarna desamma som i inställning 1A.

Nedan följer en beskrivning av inställning 1 B

Svängmöjlighet

lastbil med släp

Avstängningar

Bärighet Default BK1

BK3

Begränsad bruttovikt Default 60

51

52

53 o.s.v.

Begränsad fordonsbredd Default 2,60

2,59

2,58

2,56 o.s.v.

Höjdhinder upp till 4,5 meter

<4,5 meter

Framkomlighet för vissa fordonskombinationer Default Dragbil med Trailer

Kortare fordon än lastbil med förkortat släp.

Lastbil med förkortat släp.

Lastbil med släp.

Motstånd

Funktionell vägklass: Default 7.

0	1
1	1
2	1
3	1
4	1
5	1
6	1
7	1
8	1
9	1

INSTÄLLNING 2A: BILLIGASTE BK1-VÄG

Vid användning av avståndstjänsten ange CalcCaseId:21

Utgångspunkten för inställningen är att välja billigaste framkomliga väg. Motståndet har ställts in för funktionell vägklass och hastighet så att billigaste väg väljs.

Billigaste väg utgår från resonemanget i kapitlet, Fordonets kostnader.

Liksom för inställning 1A stängs vägar av bärighetsklass BK2 och BK3 av samt de värden för *begränsad bruttovikt och axel, boggi och trippelaxeltryck* som gäller som gränsvärde för BK1-väg.

Nedan följer beskrivningen av inställning 2 A

Svängmöjlighet

lastbil med släp

Avstängningar:

Bärighet Default BK1

BK2

BK3

Begränsad bruttovikt Default 60

59

58

57

56 o.s.v.

Begränsat axel/boggtryck Default 24

23,5

23

22,5

22 o.s.v.

Begränsad fordonsbredd Default 2,60

2,59

2,58

2,56 o.s.v.

Höjdhinder upp till 4,5 meter

<4,5 meter

Framkomlighet för vissa fordonskombinationer Default dragbil med trailer

Kortare fordon än lastbil med förkortat släp.

Lastbil med förkortat släp.

Lastbil med släp.

Motstånd

Funktionell vägklass: Default 8.		Högsta tillåtna hastighet Default: 70.		
0	574		Gångfart	3 500
1	574		20	1 775
2	574		30	1 187
3	592		40	1 079
4	654		50	803
5	654		60	659
6	654		70	553
7	840		90	445
8	1 059		110	445
9	1 396		Varierande	803

INSTÄLLNING 2B: BILLIGASTE BK2-VÄG ELLER BÄTTRE

I grunden är inställning 2B densamma som inställning 2A. Skillnaden är att i inställningen har BK2-vägar öppnats för transport på samma sätt som i 1B.

Nedan följer en beskrivning av inställning 2 B.

Svängmöjlighet:

lastbil med släp

Avstängningar:*Bärighet Default BK1*

BK3

Begränsad bruttovikt Default 60

52

53

54

55 o.s.v.

Begränsad fordonsbredd Default 2,60

2,59

2,58

2,56 o.s.v.

Höjdhinder upp till 4,5 meter

<4,5 meter

Framkomlighet för vissa fordonskombinationer Default dragbil med Trailer

Kortare fordon än lastbil med förkortat släp.

Lastbil med förkortat släp.

Lastbil med släp.

Motstånd

Funktionell vägklass: Default 8.		Högsta tillåtna hastighet Default: 70.		
0	574		Gångfart	3 500
1	574		20	1 775
2	574		30	1 187
3	592		40	1 079
4	654		50	803
5	654		60	659
6	654		70	553
7	840		90	445
8	1 059		110	445
9	1 396		Varierande	803

INSTÄLLNING 3A: BILLIGASTE BK1-VÄG MED TILLÄGG FÖR ENSKILDA OCH KOMMUNALA VÄGAR OCH VÄGAR MED LÅG FUNKTIONELL VÄGKLASS

Vid användning av avståndstjänsten använd CalcCaseId: 22

I inställning 3A har ytterligare kostnader lagts på vägar av funktionell vägklass 3 eller sämre, enligt tabell 3 nedan. Avsikten är att styra vägvalet mot bättre vägar, undvika mindre vägar. Inställningen är framtagen utifrån de exempel från praktiken som skogsbolag, skogsägarföreningar och transportörer delgett.

Tabell 3.
Yttrligare kostnader för olika funktionell vägklass för att undvika mindre vägar.

Funktionell vägklass	Ökad kostnad kr/km
3	1,08
4	3,76
5	14,70
6	21,63
7	20,04
8	26,41
9	36,04

Dessutom har ett särskilt tillägg om 5kr/km lagts på kommunala vägar, detta för att transporten inte skall gena över kommunala gator då den passerar en tätort.

Nedan följer en beskrivning av inställning 3A:

Svängmöjlighet

lastbil med släp

Avstängningar

Bärighet Default BK1

BK 2

BK3

Begränsad bruttovikt Default 60

59

58

57

56 o.s.v.

Begränsat axell/boggitryck Default 24

23,5

23

22,5

22 o.s.v.

Begränsad fordonsbredd Default 2,60

2,59

2,58

2,56 o.s.v.

Höjdhinder upp till 4,5 meter

<4,5 meter

Framkomlighet för vissa fordonskombinationer Default dragbil med Trailer

Kortare fordon än lastbil med förkortat släp.

Lastbil med förkortat släp.

Lastbil med släp.

Motstånd

Funktionell vägklass: Default 8.		Högsta tillåtna hastighet Default: 70.		
0	574		Gångfart	3 500
1	574		20	3 500
2	574		30	3 500
3	700		40	1 187
4	1 030		50	803
5	2 130		60	659
6	2 830		70	553
7	2 844		90	440
8	3 700		110	428
9	5 000		Varierande	803

Väghållare Default Enskild	
Statlig	0
Kommunal	500
Enskild	0

INSTÄLLNING 3B: BILLIGASTE BK2-VÄG ELLER BÄTTRE MED TILLÄGG FÖR ENSKILDA OCH KOMMUNALA VÄGAR OCH VÄGAR MED LÅG FUNKTIONELL VÄGKLASS

Liksom för inställningarna 1A och 1B och 2A och 2B är inställning 3B i grunden den samma som inställning 3A. Skillnaden mellan A och B-inställningen är liksom tidigare att i B-inställningen har BK2-vägar öppnats för trafik.

Nedan följer en beskrivning av inställning 3B.

Svängmöjlighet

lastbil med släp

Avstängningar:

Bärighet Default BK1

BK3

Begränsad bruttovikt Default 60

52

53

54

55 o.s.v.

Begränsad fordonsbredd Default 2,60

2,59

2,58

2,56 o.s.v.

Höjdhinder upp till 4,5 meter

<4,5 meter

Framkomlighet för vissa fordonskombinationer Default dragbil med Trailer

Kortare fordon än lastbil med förkortat släp.

Lastbil med förkortat släp.

Lastbil med släp.

Motstånd

Funktionell vägklass: Default 8.		Högsta tillåtna hastighet Default: 70.		
0	574		Gångfart	3 500
1	574		20	3 500
2	574		30	3 500
3	700		40	1 187
4	1 030		50	803
5	2 130		60	659
6	2 830		70	553
7	2 844		90	440
8	3 700		110	428
9	5 000		Varierande	803

Väghållare Default Enskild	
Statlig	0
Kommunal	500
Enskild	0

Förslag till förbättringar

Nedan presenteras de förslag till förbättringar och förändringar av NVDB, SNVDB, vägvalskomponenten och tillhörande viktningsguide som framkommit under arbetets gång och från de tre referensgrupperna.

De två tydligaste behoven som framfördes från referensgrupperna var möjligheten att kunna jämföra alternativ med BK1- med BK2-anpassad last och möjligheten att registrera särskilda skogliga genomfartsleder.

Som beskrivits tidigare kan komponentens viktningsguide inte hantera det faktum, att en bärighetsnedsättning påverkar kostnaden under hela transporten, och inte enbart under den länk som har nedsatt bärighet. Vid presentationen av inställningarna framkom tydliga önskemål på en funktionalitet som kan jämföra alternativen.

I Mellansverige är utgångspunkten, att då en transport kommit ut på det allmänna vägnätet lämnar man det inte, men från detta finns undantag, särskilda skogsbilvägar som byggts och underhållits för att förkorta virkestransporterna. För att kunna urskilja dessa genomfartsleder måste skogsnäringen ha möjlighet att klassa vägarna med en högre klass än 7. Vägarna är ofta bättre än många allmänna vägar, varför det vore lämpligt att klassa skogliga genomfartsleder motsvarande klass 3 eller bättre. För att inte ändra hela klassindelningen i NVDB, kan problemet lösas genom att en ny företeelse skapas i SNVDB. I den nya företeelsen som ersätter be-

fintlig funktionell vägklass som underlag för vägvalet ändras de vägar som skogsbruket gemensamt identifierat som skogliga genomfartsleder till en bättre funktionell vägklass.

Båda grupperna var också eniga om för att kunna utvärdera inställningarnas relevans och funktionalitet måste dessa enkelt kunna testas av de som arbetar inom transportområdet. De företag som har egna system ser möjligheter att kunna testa inställningarna i dessa, de som inte har egna system efterlyser någon typ av webb-lösning där inställningarna enkelt kan utvärderas.

En första möjlighet att i bredare skala testa inställningarna vore att i SDC avståndstjänst jämföra registrerat avstånd i viapunkterna med det som de olika avstånden genererar. En sådan jämförelse ger svar på hur mycket längre eller kortare vägvalet blir totalt för de olika inställningarna. Genom jämförelsen kan också de avstånd som har stora avvikelser identifieras och studeras mer ingående. En jämförelse enligt ovan.

Som konstaterats hanterar viktningsguiden inte *begränsat axeltryck boggitryck och trippelaxeltryck*. Möjliga lösningar är att dela upp företeelsen i tre separata företeelser. *En för axeltryck, en för boggitryck och en för trippelaxeltryck* eller att konstruera en egendefinierad motståndsfunktion.

En utveckling av funktionen *begränsad bruttovikt* krävs också för att med säkerhet kunna hantera attributet, avser även fordonståg i viktningsguiden.

Likå krävs en utveckling av viktningsguiden för att hantera attributet *gäller inte* och *gäller endast* för företeelserna *begränsad fordonsbredd, begränsad fordonslängd*.

För att vägvalet skall bli ännu mer precis behöver vägar med företeelsen *förbud mot trafik* kunna stängas av. Det krävs då liksom ovan att viktningsguiden utvecklas eller att egendefinierade motståndsfunktioner skapas, eftersom företeelsen består av attributen *avser fordonstyp, får intelfär endast* och *gäller intelgäller även*. Detsamma gäller för företeelsen *förbjuden/påbjuden färdriktning* där vägvalen inte fångar i vilken riktning som trafik är påbjuden eller förbjuden. Dessa företeelser har troligtvis liten påverkan på vägvalet för rundvirkestransporter eftersom de vanligen uppträder i tätbebyggda områden. Möjligt är, att det är den sista delen in mot industrier eller vid genomfart i samhällen som vägvalet kan bli olagligt.

Bilaga 1

Fordonskalkyl för virkesfordon

GRUNDUPPGIFTER

Användning per år	
Timmar	4 000
Mil	20 000

Investeringen	
Nuanskaffningskostnad	2 201 800
Livslängd, år	5,00
Restvärde, kr	517 000
Andel fast avskrivning %	71%
Ränta %	6,00%

Drivmedel	
Förbrukning liter per mil	4,94
Pris per liter	6,78

Övrig fasta kostnader per år	Spec	kr/år
Fordonskatt och vägavg		41 874
Försäkringar, skador		60 000
Övriga fasta kostnader		32 000

Sträckberoende rörliga kostnader	Spec	kr/mil
Däck		6,50
Reparation och service		7,95
Övriga rörliga kostnader		

Tidsberoende rörliga kostnader	Spec	kr/tim
Lönekostnad		242,04

Specifikation investering	
Avskrivning, livslängd och restvärde	
Anskaffningskostnad	
Treaxlig timmerbil 6x2 470 hk	950 000
Timmerbankar och kranavställare	350 000
Fyraxligt timmersläp	540 000
skogskran	450 000
Avgår däck	-88 200
	2 201 800
Antaganden om Ekonomisk livslängd, restvärde	
Ange maximal livslängd förutsatt att den uppnås inom ett visst antal år.	
Maximal livslängd i mil	100 000 mil
Måste uppnås inom	5 år
Även om fordonet används väldigt lite finns en maximal ålder	
Ange absolut högsta ålder	7 år
Om fordonet når sin maximala ålder 7 finns en gräns för hur många mil ett sådant fordon då kan vara.	
Maximal körsträcka vid uppnådd maxålder	72 000 mil
Körsträcka per år (från F5)	20 000 mil
Beräknat livslängd	5,00 år
Beräknat restvärde	517 000 kr
Fördelning sträckberoende eller tidsberoende	
Andel som anses milberoende och andel som skall vara tidsberoende?	
Fast-Tidsberoende	71%
Rörlig - Milberoende	29%

KALKYL

Fasta Fordonskostnader	kr/år
Avskrivning, fast del	240 686
Räntekostnad	81 564
Fordonskatt	41 874
Försäkringar, skador	60 000
Övriga fasta kostnader	32 000
Leasing	
Totala fastakostnader	456 124
Fast kostnad per anv tim	114,03

Sträckberoende rörliga kostnader, kr/mil	
Avskrivning	4,81
Däck	6,50
Reparation och service	7,95
Drivmedel	33,49
Övriga rörliga kostnader	0,00
Summa rörliga kostnader	52,75

Tidsberoende rörliga kostnader, kr/tim	
	242,04

Kostnad per år		kr
Fasta Fordonkostnader		456 124
Rörliga milberoende kost.		1 055 074
Rörliga tidberoende kost.		968 160
Total årskostnad		2 479 358

Totalt per mil 123,96 kr, per tim 619,83 kr.

Specifikation av drivmedelskostnad		
Mall: 1 Förbrukning efter förhållanden och normalpris		
Drivmedelsförbrukning		
Förhållande	Andel	Förbrukning
Endast bil med last		
Endast bil, tom		
Bil o släp med last	52%	6,00
Bil o släp, tom	48%	3,80
Resterande användning	0%	
	100%	4,94
Pris per liter drivmedel		
Drivmedel	Andel %	Pris/liter
Diesel mk 1	100%	6,78
Resterande användning	0%	
	100%	6,78

Specifikation Däckkostnad				
	Typ 1	Typ 2	Typ 3	Typ 4
Bil/slåp/axlar	Framaxel	Axel 2	Axel 3	Slåp
Antal däck	2	4	4	16
Pris per st	(en omgång nya däck=88200)			
Nya däck per st	4 300	4 000	4 300	2 900
Regummerade per st		2 000	1 900	2 600
Byte/balansering per st	550	450	450	450
Livslängd mil				
Nya däck	16 500	11 200	20 000	25 000
Regummerade däck		9 000	10 000	12 000
Kostnad för ett däck per mil				
Nya däck	0,29	0,40	0,24	0,13
Regummerade däck	0,00	0,27	0,24	0,25
Hur sker växling Nya-Reg				
<i>Exempelvis 1 omg nya och 2 omgångar regummerade</i>				
Omgångar Nya	1	1	1	1
Omgångar Reg		2	2	2
Skador				
Antal mil som går till ett av däcken på axeln får en totalskada				
Mil mellan skada		20 000	20 000	25 000
kostnad per mil	0,00	0,22	0,24	0,13
Summering				
Snittkostnad per mil	0,59	1,50	1,19	3,22
Däckkostnad totalt			6,50	kr/mil

Service o reparationsavtal			Kostnad/mil
Delar som ingår			
Avtalstiden			Efter avtal
Kostnad per mil			5,5 7
Antal mil			90 000 10 000
Antal år			5 0
Summa			495 000 70 000
Total kostnad			565 000
Fordonets livslängd i mil			100 000
Tillkommer utöver vad som ingår i avtal			
Per mil			kr per mil
Reparation påbyggnad			1,00
Glasreparationer			0,40
Per år			kr per år
Tvätt			8 000
Reparation slåp årsmedel			10 000
Summa			18 000
Årlig körsträcka			20 000
Summa service o reparation per mil			7,95

Specifikation Fordonskatt och vägavgift		
2 Lastbil och slåp		
LASTBIL		
Vägavgiftspliktig	Ja	
Skattevikt, kg	28 000	kg
Draganordning/koppling	Annan kopplingsanordning	
Antal axlar på fordonet	3	axlar
Fordonets avgasklass	Euro 2-3	
SLÅP		
Skattevikt, kg	36 000	kg
Typ	Slåp utan dolly	
Antal axlar på fordonet	4	axlar
Beskattningsår 2004		
Lastbil		
Trafikskatt	16 119	kr
Vägavgift	11 385	
Slåp		
Trafikskatt	14 370	
Annat		
Summa skatt och vägavgift	41 874	kr